ବିଜ୍ଞାନ

ଅଷ୍ଟମ ଶ୍ରେଣୀ

ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଏବଂ
ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ,
ଓଡ଼ିଶା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଓଡ଼ିଶା ବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରାଧିକରଣ,
ଭୁବନେଶ୍ୱର

ବିଜ୍ଞାନ

ଅଷ୍ଟମ ଶ୍ରେଣୀ

ଲେଖକମଣ୍ଡଳୀ :

ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ

ଡ. ଶରତ ଚନ୍ଦ୍ର ମିଶ୍ର (ସମୀକ୍ଷକ)
ଶ୍ରୀ ଗୌରୀଶଙ୍କର ମହାପାତ୍ର
ଶ୍ରୀ ସୁଶାନ୍ତ କୁମାର ଦାଶ
ଶ୍ରୀ ଫକୀର ଚରଣ ସ୍ୱାଇଁ
(ଲେଖକ ଓ ସଂଯୋଜକ)

ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ

ପ୍ରଫେସର ଡ. ଅମୂଲ୍ୟ କୁମାର ପଣ୍ଡା (ସମୀକ୍ଷକ)
ଡ. ମୃତ୍ୟୁଞ୍ଜୟ ପ୍ରଧାନ
ଶ୍ରୀ ରବୀନ୍ଦ୍ର ନାଥ ସ୍ୱାଇଁ
ଶ୍ରୀ କିଶୋର ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି
(ଲେଖକ ଓ ସଂଯୋଜକ)

ସଂଯୋଜନା

ଡ. ତିଳୋତ୍ତମା ସେନାପତି
ଡ. ସବିତା ସାହୁ

ପ୍ରକାଶକ : ବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ଗଣଶିକ୍ଷା ବିଭାଗ, ଓଡ଼ିଶା ସରକାର

ମୁଦ୍ରଣ ବର୍ଷ :
୨୦୧୮, ୨୦୧୯

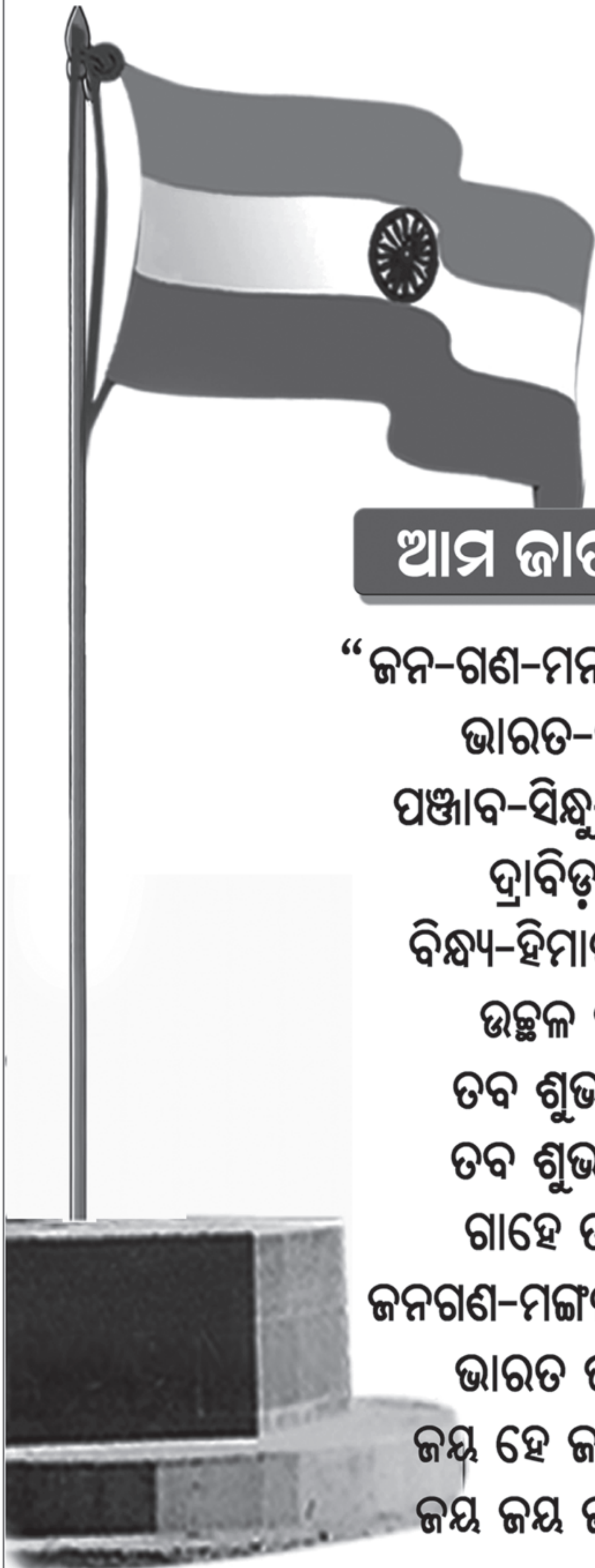
ପ୍ରସ୍ତୁତି :

ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିର୍ଦ୍ଦେଶାଳୟ ଏବଂ ରାଜ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା, ଭୁବନେଶ୍ୱର
ଓ
ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ମୁଦ୍ରଣ : ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବିକ୍ରୟ, ଓଡ଼ିଶା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଅଦ୍ୟାବଧି ଜଗତମାତାଙ୍କର ଚରଣରେ ମୁଁ ଯେଉଁଯେଉଁ ଭେଟି ଦେଉଅଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ମୌଳିକ ଶିକ୍ଷା ମୋତେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ କ୍ରାନ୍ତିକାରୀ ଓ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ମନେ ହେଉଛି । ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ମୂଲ୍ୟବାନ ଭେଟି ମୁଁ ଯେ ଜଗତ ସମ୍ମୁଖରେ ଥୋଇପାରିବି, ତାହା ମୋର ପ୍ରତ୍ୟୟ ହେଉନାହିଁ । ଏଥିରେ ରହିଛି ମୋର ସମଗ୍ର ରଚନାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମକୁ ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ କରିବାର ଚାବିକାଠି । ଯେଉଁ ନୂଆ ଦୁନିଆ ପାଇଁ ମୁଁ ଛଟପଟ ହେଉଛି, ତାହା ଏହିଥିରୁ ହିଁ ଉଦ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ । ଏହା ମୋର ଅନ୍ତିମ ଅଭିଳାଷ କହିଲେ ଚଳେ ।

ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀ



ଆମ ଜାତୀୟ ସଙ୍ଗୀତ

"ଜନ-ଗଣ-ମନ-ଅଧିନାୟକ ଜୟ ହେ
ଭାରତ-ଭାଗ୍ୟ-ବିଧାତା
ପଞ୍ଜାବ-ସିନ୍ଧୁ-ଗୁଜୁରାଟ-ମରାଠା
ଦ୍ରାବିଡ଼ ଉତ୍କଳ ବଙ୍ଗ
ବିନ୍ଧ୍ୟ-ହିମାଚଳ-ଯମୁନା ଗଙ୍ଗା
ଉଚ୍ଛଳ ଜଳଧି ତରଙ୍ଗ
ତବ ଶୁଭ ନାମେ ଜାଗେ
ତବ ଶୁଭ ଆଶିଷ ମାଗେ
ଗାହେ ତବ ଜୟ ଗାଥା
ଜନଗଣ-ମଙ୍ଗଳ ଦାୟକ ଜୟ ହେ,
ଭାରତ ଭାଗ୍ୟ ବିଧାତା,
ଜୟ ହେ ଜୟ ହେ ଜୟ ହେ,
ଜୟ ଜୟ ଜୟ ଜୟ ହେ ।"

ଏହି ପୁସ୍ତକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପଦେ....

ଜୀବନଧାରଣର ମାନବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଏକାନ୍ତ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଏହି ପ୍ରଗତି ବିଦ୍ୟା ସହ ସମତାଳ ଦେଇ ଆମ ଦେଶର ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାର- ୨୦୦୫ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଛି । ଏଥିରେ ଶିକ୍ଷଣକୁ ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀକୈନ୍ଦ୍ରିକ କରିବାକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯାଇଛି । ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଜ୍ଞାନକୁ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ନ କରି ବିଦ୍ୟାଳୟର ବାହ୍ୟ ଜୀବନ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରିବା ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନର ଘୋଷା ପଦ୍ଧତିରୁ ଶିକ୍ଷଣକୁ ମୁକ୍ତ କରିବା ଅଭିପ୍ରାୟରେ ପ୍ରୋକ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଧାରରେ ଜାତୀୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ତାଲିମ ପରିଷଦ(N.C.E.R.T.) ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରର ପାଠ୍ୟକ୍ରମକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ କରିଛନ୍ତି । ଆମ ରାଜ୍ୟର ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ସର୍ବାଙ୍ଗୀନ ବିକାଶ ପାଇଁ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା; ଅଷ୍ଟମ, ନବମ ଓ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀପାଇଁ ନୂତନ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଛନ୍ତି । ଉକ୍ତ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାରରେ ଅଷ୍ଟମ ଶ୍ରେଣୀର ନୂତନ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରଣୟନ ହୋଇଛି । ଏହି ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକଟି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ N.C.E.R.T.ର ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକ ଅବଲମ୍ବନରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ।

ଏହି ପୁସ୍ତକର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଧ୍ୟାୟରେ ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋବୃତ୍ତି, ଜିଜ୍ଞାସା, ସୃଜନଶୀଳତା ବୃଦ୍ଧି କରିବାପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ "ତୁମପାଇଁ କାମ" ଶିରୋନାମାରେ, ଚିତ୍ର, ସାରଣୀ ଓ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ଗାଣିତିକ ପ୍ରଶ୍ନ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇଛି । ଅଧ୍ୟାୟ ଶେଷରେ "ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ" ଏବଂ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରିଭାଷାକୁ "ଶବ୍ଦାବଳୀ' ଶିରୋନାମାରେ ଦିଆଯାଇଛି । ଅଧିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ "ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ?", "ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ" ଇତ୍ୟାଦି ଶିରୋନାମାରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ରାଜ୍ୟର ଅଭିଜ୍ଞ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ/ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ବିଶଦ ଆଲୋଚନା ପରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି । ଆଶା କରାଯାଉଛି, ଏହା ସମସ୍ତଙ୍କଦ୍ୱାରା ଆଦୃତ ହେବ ଏବଂ ନୂତନ ପ୍ରକଳ୍ପ(Project) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ସହାୟକ ହେବ ।

ସୂଚୀ ପତ୍ର

ଅଧ୍ୟାୟ	ବିଷୟ	ପୃଷ୍ଠା
ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ	ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ପରିଚାଳନା (Crop Production and Management)	1
ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ	ଅଣୁଜୀବ : ଉପକାରୀ ଓ ଅପକାରୀ (Microorganisms : Friend and Foe)	12
ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ	ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ ଓ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍(Synthetic Fibres and Plastics)	23
ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ	ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ (Metals and Non-metals)	42
ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ	କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ (Coal and Petroleum)	62
ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ	ଦହନ ଓ ଶିଖା (Combustion and Flame)	75
ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ	ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣ (Conservation of Plants and Animals)	88
ଅଷ୍ଟମ ଅଧ୍ୟାୟ	କୋଷ - ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ (Cell - Structure and Functions)	99
ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ	ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ପ୍ରଜନନ (Reproduction in Animals)	108
ଦଶମ ଅଧ୍ୟାୟ	କୈଶୋର (Adolescence)	114
ଏକାଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ	ବଳ ଓ ଚାପ (Force and Pressure)	122
ଦ୍ୱାଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ	ଘର୍ଷଣ (Friction)	143
ତ୍ରୟୋଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ	ଧ୍ୱନି (Sound)	158
ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ	ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ରାସାୟନିକ ପ୍ରଭାବ(Chemical Effects of Electric Current)	171
ପଞ୍ଚଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ	କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା (Some Natural Phenomena)	181
ଷୋଡ଼ଶ ଅଧ୍ୟାୟ	ଆଲୋକ (Light)	192
ସପ୍ତଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ	ତାରକା ଓ ସୌରଜଗତ(Stars and the Solar System)	204
ଅଷ୍ଟାଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ	ବାୟୁ ଓ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ (Pollution of Air and Water)	221

❑ ❑ ❑

ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ପରିଚାଳନା

(CROP PRODUCTION AND MANAGEMENT)

ପିଲାମାନେ ତୁମେ ଖୁର୍ପି, ଦାଆ, କୋଦାଳ, ଲଙ୍ଗଳ, ଇତ୍ୟାଦି କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଦେଖିଥିବ ।

ଆଚ୍ଛା ! କହିଲ ଦେଖି ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଠାରେ ଓ କିପରି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

ତୁମେ ଜାଣିଛ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ଦରକାର କରେ । ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି । ମଣିଷ ସମେତ ପ୍ରାଣିକୁଳ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ତେବେ କୁହ ତ ଦେଖି, ପ୍ରାଣୀମାନେ କେଉଁଠାରୁ ସେମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ ପାଇଥାଆନ୍ତି ।

ପ୍ରଥମେ ଆମେ ଜାଣିବା କଥା ଆମ୍ଭେମାନେ କାହିଁକି ଖାଦ୍ୟ ଖାଉ ? ଆମେ ସମସ୍ତେ ଜାଣିଛେ, ଖାଦ୍ୟରୁ ଶକ୍ତି ମିଳେ । ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ବିଭିନ୍ନ ଶାରୀରିକ କ୍ରିୟା ପାଇଁ ଜୀବ ଉପଯୋଗ କରେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ପରିପାକ, ଶ୍ୱସନ ଓ ରେଚନ ଇତ୍ୟାଦି । ଆମେ ଉଦ୍ଭିଦଠାରୁ, ପ୍ରାଣୀଠାରୁ କିମ୍ବା ଉଭୟଙ୍କଠାରୁ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଥାଉ ।

ଯେହେତୁ ଆମେ ସମସ୍ତେ ଖାଦ୍ୟ ଦରକାର କରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ କିପରି ଆମ ଦେଶରେ ଥିବା ଏତେ ସଂଖ୍ୟକ ଲୋକଙ୍କୁ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଇଥାଉ ?

ଖାଦ୍ୟ ବହୁପରିମାଣରେ ଉତ୍ପାଦନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏ ବିରାଟ ଜନସମାଜକୁ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଇବାକୁ ହେଲେ ନିୟମିତ ଉତ୍ପାଦନ, ଠିକ ପରିଚାଳନା, ସୁକ୍ଷମ ବଣ୍ଟନ ଏକାନ୍ତ ଜରୁରୀ ।

1.1 କୃଷି ପ୍ରଣାଳୀ

ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ୧୦ ହଜାର ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲୋକମାନେ ଯାଯାବର ଭାବେ ଜୀବନଯାପନ କରୁଥିଲେ । ସେମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଗୋଷ୍ଠୀରେ ରହି ଖାଦ୍ୟ ଅନ୍ୱେଷଣ ପାଇଁ ଏଣେତେଣେ ଘୂରି ବୁଲୁଥିଲେ । ସେମାନେ କଞ୍ଚାଫଳ ଓ ପନିପରିବା ଖାଉଥିଲେ । ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ପ୍ରାଣୀ ଶିକାର କରୁଥିଲେ । ପରେ ସେମାନେ ଜମି ଚାଷ କଲେ । ଧାନ, ଗହମ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶସ୍ୟଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପାଦନ କଲେ । ଏହିପରି କୃଷିର ଆରମ୍ଭ ହେଲା । କୌଣସି ପ୍ରକାର ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭିଦ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ଅଧିକମାତ୍ରାରେ ଚାଷ କରିବାକୁ **ଫସଲ** କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ– ଗହମ ଫସଲ କହିଲେ, ଗୋଟିଏ ଜମିରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଗହମର ଉତ୍ପାଦନକୁ ବୁଝାଏ । ତୁମେ ଜାଣ ଫସଲଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଯଥା– ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟ, ପନିପରିବା ଏବଂ ଫଳ । ଉତ୍ପାଦନ ଯେଉଁ ଋତୁରେ ହୋଇଥାଏ ସେ ଅନୁସାରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀରେ ଭାଗ କରାଯାଇଛି ।

ଭାରତ ଏକ ବୃହତ୍ କୃଷିପ୍ରଧାନ ଦେଶ । ଏହାର ଜଳବାୟୁର ଅବସ୍ଥା ଯଥା: ତାପମାତ୍ରା, ଆର୍ଦ୍ରତା ଏବଂ ବୃଷ୍ଟିପାତ ଆଞ୍ଚଳିକ ଭିତ୍ତିରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ ଦେଶର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ବିବିଧତା ସତ୍ତ୍ୱେ ଦୁଇଟି ଉନ୍ନତ କିସମର କୃଷିପ୍ରଣାଳୀ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି:-

ଖରିଫ ଫସଲ : ବର୍ଷା ଦିନେ ଚାଷ କରାଯାଉଥିବା ଫସଲକୁ ଖରିଫ ଫସଲ କୁହାଯାଏ । ଭାରତରେ ବର୍ଷା ଋତୁ ସାଧାରଣତଃ ଜୁନ୍‌ରୁ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ । ଧାନ, ମକା, ସୋୟାବିନ, ଚିନାବାଦାମ, କପା ଏହି ଖରିଫ ଫସଲର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

ରବି ଫସଲ : ଶୀତ ଦିନେ ଉତ୍ପାଦନ ହେଉଥିବା ଫସଲକୁ ରବି ଫସଲ କୁହାଯାଏ । ଏହି ରବି ଫସଲ ସାଧାରଣତଃ ଅକ୍ଟୋବରରୁ ମାର୍ଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଷ କରାଯାଏ । ଗହମ, ବୁଟ, ମଟର, ସୋରିଷ ଏବଂ ରାଶି ଏହି ଫସଲର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଡାଲି ଜାତୀୟ ଫସଲ ଏବଂ ପନିପରିବା ମଧ୍ୟ ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଋତୁରେ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ ।

1.2 ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନର ମୌଳିକ ପ୍ରଣାଳୀ

> **ସାଧାରଣତଃ ଶୀତଦିନେ କାହିଁକି ଧାନ ଉତ୍ପାଦନ ହୁଏ ନାହିଁ ?**

ଧାନ ପ୍ରଚୁର ଜଳ ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ଏଣୁ ଏହାକୁ ବର୍ଷା ଦିନେ ଚାଷ କରାଯାଏ । ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ କୃଷକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପନ୍ଥା ଅବଲମ୍ବନ କରିଥାଏ । ଯେପରି ଜଣେ ମାଳୀ ବଗିଚାରେ କିମ୍ବା ତୁମେ ତୁମ ଘରେ ଫୁଲବଗିଚାଟିଏ କରିବା ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଅ, ସେହିପରି କୃଷି ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପକୁ କୃଷି ପ୍ରଣାଳୀ କୁହାଯାଏ ।

କୃଷି ପ୍ରଣାଳୀଗୁଡ଼ିକ ହେଲା–

(୧) ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି
(୨) ମଞ୍ଜି ବୁଣା
(୩) ଖତ ଏବଂ ସାର ପ୍ରୟୋଗ
(୪) ଜଳସେଚନ
(୫) ଅନାବନା ଗଛ ଦମନ
(୬) ଅମଳ
(୭) ସଂରକ୍ଷଣ ।

1.3 ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ପୂର୍ବରୁ ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି ହେଉଛି ପ୍ରାଥମିକ ସୋପାନ । କୃଷିର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି ମାଟିକୁ ତଳ-ଉପର କରି ଏହାକୁ ଫସଫସିଆ ଏବଂ ହାଲୁକା କରିବା । ଫଳରେ ଚେର ମୃତ୍ତିକା ଭିତରେ ଗଭୀରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ । ହାଲୁକା ମୃତ୍ତିକା ଭିତରେ ଚେର ସହଜରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରିପାରେ । ହାଲୁକା ମୃତ୍ତିକା ଏଥିରେ କିପରି ଚେରକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ?

ହାଲୁକା ମୃତ୍ତିକା ଜିଆ ଏବଂ ଅଣୁଜୀବ ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟକ ହୁଏ । ଏହି ଜୀବଗୁଡ଼ିକ କୃଷକର ବନ୍ଧୁ ଅଟନ୍ତି । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ମାଟିକୁ ତଳ-ଉପର କରି ହାଲୁକା କରିବା ସହିତ ଖଡିର ବା ହ୍ୟୁମସ୍ (humus) ବୃଦ୍ଧି କରିଥା'ନ୍ତି । କିନ୍ତୁ କାହିଁକି ମୃତ୍ତିକା ତଳ-ଉପର ହେବା ଏବଂ ହାଲୁକା ହେବା ଦରକାର ପଡ଼େ ?

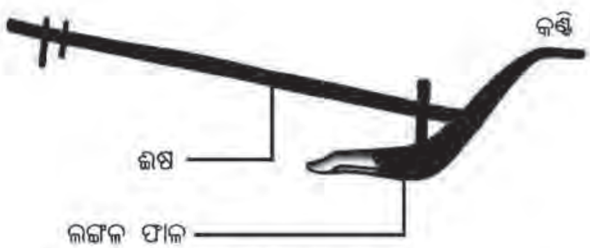
ତୁମେ ଜାଣିଛ, ମୃତ୍ତିକାରେ ଜଳ, ବାୟୁ ଏବଂ କେତେକ ଜୀବନ୍ତ ଜୀବ ରହିଛନ୍ତି । ତା'ଛଡ଼ା ମୃତ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀର ମୃତ୍ତିକାରେ ଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିଘଟିତ ହୋଇଥାଏ । ମୃତଜୀବମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପୋଷକପଦାର୍ଥ ମୃତ୍ତିକାକୁ ଫେରିଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ପୁନର୍ବାର ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି । ଉଦ୍ଭିଦ ବୃଦ୍ଧିରେ କମ୍ ଗଭୀରତାର ମୃତ୍ତିକା ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ମୃତ୍ତିକା ତଳ-ଉପର ଏବଂ ହାଲୁକା ହେବା ଦ୍ୱାରା ପୋଷକ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ମୃତ୍ତିକା ଉପରକୁ ଆସେ । ଉଦ୍ଭିଦ ଏହାକୁ ସହଜରେ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଏଣୁ ଏହା କୃଷି ପାଇଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ମୃତ୍ତିକାକୁ ତଳ-ଉପର କରିବା ଏବଂ ହାଲୁକା କରିବା ପଦ୍ଧତିକୁ ଚାଷ କରିବା ବା ହଳ କରିବା କୁହାଯାଏ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଲଙ୍ଗଳ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଏ । ଲଙ୍ଗଳ କାଠ କିମ୍ବା ଲୁହାରେ ତିଆରି । ମାଟି ଓଦାଳିଆ ଥିବାବେଳେ ହଳ କରିବା ଦରକାର । ହଳ ସମୟରେ ବାହାରି ପଡ଼ିଥିବା ବଡ଼ ମାଟିଖଣ୍ଡକୁ ମାଟିଟେଳା କୁହାଯାଏ । ଏହି ମାଟି ଟେଳାକୁ କାଠ କିମ୍ବା ବାଉଁଶରେ ତିଆରି ମଇ ଦ୍ୱାରା ଗୁଣ୍ଡ କରାଯାଏ । ଜମି ସମତଳ ହେବା ଫଳରେ ମଞ୍ଜି ବୁଣା ଓ ଜଳସେଚନ ସୁବିଧାରେ ହୋଇଥାଏ । ବେଳେବେଳେ ହଳ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ମୃତ୍ତିକାରେ ସାର ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ । ଏହି ସାର ମୃତ୍ତିକାରେ ଭଲ ଭାବରେ ମିଶିଯାଏ । ମଞ୍ଜି ବୁଣିବା ପୂର୍ବରୁ ମାଟିର ବତର ଠିକ୍ ଥିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଉପକରଣ : ମଞ୍ଜି ବୁଣିବା ପୂର୍ବରୁ ଶସ୍ୟର ଆକାର ଆୟତନ ଅନୁଯାୟୀ ମୃତ୍ତିକାକୁ ଗୁଣ୍ଡ କଲେ ଅଧିକ ଅମଳ ମିଳେ । ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣ ଯଥା– ଲଙ୍ଗଳ, କୋଦାଳ ଓ କଲ୍ଟିଭେଟର ଦ୍ୱାରା ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଏ ।

ଲଙ୍ଗଳ : ବହୁ ପୁରାତନ କାଳରୁ ଜମି କର୍ଷଣ, ସାର ବୁଣିବା ଏବଂ ଅନାବନା ଘାସ ଦମନ ପାଇଁ ହଳଲଙ୍ଗଳ (ଚିତ୍ର 1.1A) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଏହି ଉପକରଣଟି କାଠରେ ତିଆରି ଏବଂ ଦୁଇଟି ବଳଦ, ଘୋଡ଼ା, ଓଟ କିମ୍ବା ମଇଁଷି ଏହାକୁ ଟାଣନ୍ତି । ଏଥିରେ ତ୍ରିଭୁଜାକୃତି ଏକ ଲୁହା ପ୍ଲେଟ ଥାଏ, ଯାହାକୁ ଲଙ୍ଗଳମୁଣ୍ଡା କୁହାଯାଏ । ଲଙ୍ଗଳର ଲମ୍ବା ଅଂଶଟିକୁ **ଈଷ** କୁହାଯାଏ ଓ ହାତରେ ଧରିଥିବା ଅଂଶକୁ **କଣ୍ଟି** କୁହାଯାଏ । ଈଷର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି **ଜୁଆଳି**

ସହିତ ଦଉଡ଼ି ଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଜଣେ ଲୋକ, ହଳେ ବଳଦ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚଳାଇଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ କାଠଲଙ୍ଗଳ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଲୁହାଲଙ୍ଗଳର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି । ଚିତ୍ର ନଂ.1.1 (B)



ଚିତ୍ର 1.1.(A) ଲଙ୍ଗଳ

ଚିତ୍ର 1.1.(B) ହଳଲଙ୍ଗଳ

କଲ୍‌ଟିଭେଟର : ଆଜିକାଲି ଜମି ହଳ କରିବା ପାଇଁ ଟ୍ରାକ୍ଟର ଦ୍ୱାରା ଟଣାଯାଉଥିବା ଲଙ୍ଗଳ ବା କଲଟିଭେଟର୍ ବା ପାୱାରଟିଲର (power tiller) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । କଲଟିଭେଟର୍ ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ମଜୁରି ଓ ସମୟ କମ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେଉଛି ।

କୋଦାଳ : ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ମାଟିକୁ ହାଣି ହାଲୁକା କରିବା ସହ ଅନାବନା ଗଛ ସଫା କରାଯାଏ । ଏଥିରେ ଏକଲମ୍ବା କାଠ, ବାଉଁଶ ବା ଲୁହାର ବେଣ୍ଟ ଲାଗିଥାଏ । ଏହି ବେଣ୍ଟରେ ଗୋଟିଏ ଚଉଡ଼ା ଓ ଆଂଶିକ ଲୁହା ପ୍ଲେଟ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

1.4 ମଞ୍ଜିବୁଣା

ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନରେ ମଞ୍ଜିବୁଣା ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ମଞ୍ଜି ବୁଣିବା ପୂର୍ବରୁ ଉନ୍ନତମାନର ବିହନ ବାଛିବା ଦରକାର । ଉନ୍ନତମାନର ବିହନ ଅଧିକ ଅମଳକ୍ଷମ, ପରିଷ୍କାର, ସୁସ୍ଥ ଓ ଭଲ କିସମର ହୋଇଥିବା ଦରକାର । କୃଷକମାନେ ଅଧିକ ଅମଳକ୍ଷମ ବିହନ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି ।

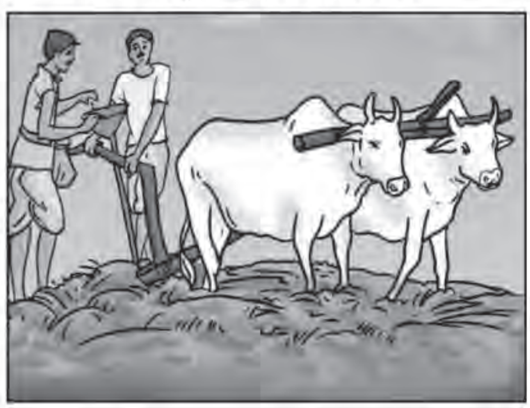
ବିହନ ମନୋନୟନ : ଏକ ପାତ୍ରରେ କିଛି ବୁଟମଞ୍ଜି ନିଅ ଓ ସେଥିରେ ପାଣି ଢାଳ । କିଛି ସମୟ ପରେ ସେଥିରୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ମଞ୍ଜି ଉପରେ ଭାସିବାକୁ ଲାଗିବ । ତୁମ ମନରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠୁଥିବ କାହିଁକି କିଛି ମଞ୍ଜି ଭାସିଲା ଓ ଅନ୍ୟ ସବୁ ବୁଡ଼ିଗଲା ?

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 1.1

ଗୋଟିଏ ବିକରରେ ଅଧା ପାଣି ନିଅ । ଏଥିରେ ମୁଠାଏ ଗହମ ମଞ୍ଜି ରଖି ଘାଣ୍ଟ । କିଛି ସମୟ ଅପେକ୍ଷା କରି ଦେଖ ।

ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଭାସୁଛନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକ କି ପ୍ରକାର ମଞ୍ଜି ? ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ପାଣିରେ ବୁଡ଼ିଗଲେ ସେଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଭାସୁଥିବା ମଞ୍ଜି ହାଲୁକା ନା ଓଜନିଆ ? ସେଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ହାଲୁକା ? ନଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକ ଫମ୍ପା ହୋଇଥାନ୍ତି, ତେଣୁ ହାଲୁକା । ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପାଣିରେ ଭାସନ୍ତି । ନଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ବିହନଠାରୁ ଭଲ ବିହନ ଅଲଗା କରିବା ପାଇଁ ପାଣିରେ ଭସା ପଦ୍ଧତିଟି ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଉପାୟ । ମଞ୍ଜି ବୁଣିବା ପୂର୍ବରୁ ମଞ୍ଜିବୁଣା ଯନ୍ତ୍ର ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

ପାରମ୍ପରିକ ଯନ୍ତ୍ର : ପାରମ୍ପରିକ ପଦ୍ଧତିରେ ମଞ୍ଜି ବୁଣିବା ପାଇଁ କାହାଳୀ ସଦୃଶ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର (ଚିତ୍ର1.2) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । କାହାଳୀ ମୁହଁରେ ଢଳା ହେଉଥିବା ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକ ଦୁଇ ବା ତିନୋଟି ସରୁ ପାଇପ୍ ଦ୍ୱାରା ମାଟି ଭିତରେ ପଡୁଥିଲା । ଏହିପରି ଭାବେ ମଞ୍ଜିବୁଣା କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଉଥିଲା ।



ଚିତ୍ର 1.2 ପାରମ୍ପରିକ ମଞ୍ଜିବୁଣା ଯନ୍ତ୍ର

ମଞ୍ଜିବୁଣା ଡ୍ରିଲିଙ୍ଗ୍ ଯନ୍ତ୍ର : ଆଜିକାଲି ଟ୍ରାକ୍ଟରରେ ଖଞ୍ଜାଯାଇଥିବା ଡ୍ରିଲିଙ୍ଗ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ମଞ୍ଜିବୁଣା କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରୁଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକ ସମାନ ଭାବେ, ଠିକ ଦୂରତାରେ ଏବଂ ସମାନ ଗଭୀରତାରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ମାଟି ଘୋଡ଼ାଇ ହୋଇଯାଏ ଓ ପକ୍ଷୀମାନେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଖାଇପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏଥିରେ ସମୟ ଓ ମଜୁରି କମ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ ।

ଏକ ନର୍ସରୀରେ ଛୋଟ ମୁଣିରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଉଭିଦ ସବୁ ରଖାଯାଇଥାଏ । ତେବେ କାହିଁକି ମୁଣି ଭିତରେ ଛୋଟ ଚାରା ରଖାଯାଏ ?

ଧାନ ଭଳି ବିହନକୁ ନର୍ସରୀରେ ବୁଣି ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଉତରାଯାଏ । ଧାନଗଛ ଉଠି ତଳି ହୋଇଗଲେ ଜମିରେ ରୁଆ ହୁଏ । କେତେକ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ଉଭିଦ, ଫଳ ଓ ଫୁଲଚାରା ଆଦି ନର୍ସରୀରେ ଉତରାଯାଇ ପରେ ଲଗାଯାଏ ।

ଗହଳି ରୋକିବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତାରେ ଗଛ ଲଗାଇବା ଦରକାର । ଫଳରେ ଗଛ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ସହ ମାଟିରୁ ପୋଷକ (ଖାଦ୍ୟ ଓ ଜଳ) ପାଏ । ବେଳେବେଳେ କେତେକ ଗଛକୁ ଉପାଡ଼ି ଘନତା କମାଇ ଦିଆଯାଏ ।

1.5 ସାର ଓ ଖତ ପ୍ରୟୋଗ

ମୃତ୍ତିକାରେ ଗଛ ହୃଷ୍ଟପୃଷ୍ଟ ହୋଇ ବଢ଼ିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ପୋଷକ ଅତିରିକ୍ତ ଭାବେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତାହାକୁ ଖତ ଓ ସାର କୁହାଯାଏ । ମୃତ୍ତିକା ଉଭିଦକୁ ଖଣିଜ ପୋଷକ ଯୋଗାଇଥାଏ । ଏହି ଖଣିଜ ପୋଷକଗୁଡ଼ିକ ଉଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ କୃଷକ ଗୋଟିଏ ଜମିରେ ଶସ୍ୟ ପରେ ଶସ୍ୟ ଉତାରିଥାଏ । ଜମିକୁ କେବେହେଲେ ପଡ଼ିଆ ରହିବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ । ଭାବିଲ ଦେଖି ଏଥିରେ ପୋଷକ ଅବସ୍ଥା କ'ଣ ହେଉଥିବ ?

ଲଗାତର ଭାବରେ ଜମିରେ ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ କଲେ ମୃତ୍ତିକାରେ କେତୋଟି ପୋଷକ ପଦାର୍ଥ କମିଯାଏ । କୃଷକ ଏହି ପୋଷକ ପଦାର୍ଥକୁ ଭରଣା କରିବା ପାଇଁ ଜମିରେ ସାର ପ୍ରୟୋଗ କରେ । ଆବଶ୍ୟକତାଠାରୁ ବେଶୀ ବା କମ୍ ସାର ପ୍ରୟୋଗ ଦୁର୍ବଳ ଗଛ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଖତ ଏକ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ । ଏହା ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁର ଅପଘଟନରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଖୋଲା ସ୍ଥାନରେ ଗାତଖୋଳି କୃଷକ ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀର ଆବର୍ଜନାକୁ ପୋତିଦିଏ । କେତେକ ଅଣୁଜୀବ ଦ୍ୱାରା ଏହା ପଚିସଢ଼ି ଯାଏ । ଏହି ପଚିଯାଇଥିବା ପଦାର୍ଥ ଖତ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ତୁମେ ଆଗରୁ ଜିଆ ଖତ ଓ ତା'ର ପ୍ରସ୍ତୁତି ବିଷୟରେ ପଢ଼ିଛ ।

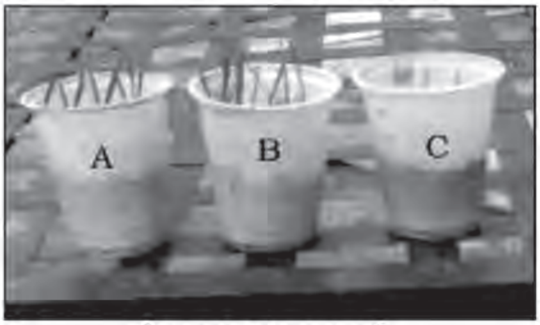
ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 1.2

ମୁଗ କିମ୍ବା ବୁଟମଞ୍ଜି ନେଇ ଗଜା କର । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଚାରୋଟି ସମାନ ଆକୃତିର ଗଜାମଞ୍ଜି ନିଅ । ତିନୋଟି ଖାଲି ଗ୍ଲାସ ନିଅ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ A, B, C କରି ଚିହ୍ନଟ କର । ଗ୍ଲାସ 'A'ରେ କିଛି ମାଟି ସହିତ ଅଳ୍ପ କିଛି ଗୋବର ମିଶାଇ ରଖ । ଗ୍ଲାସ 'B'ରେ ମାଟି ସହିତ ଅଳ୍ପ ୟୁରିଆ ସାର ମିଶାଇ ରଖ । ଗ୍ଲାସ 'C'ରେ କେବଳ ସେହି ପରିମାଣର ମାଟି ରଖ ।

ଚିତ୍ର 1.3 (A) ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଚିତ୍ର ନଂ.1.3 (A) ଚିତ୍ରରେ ଦେଖା ହୋଇଥିବା ଭଳି ତିନୋଟି ଗ୍ଲାସରେ ସମାନ ପରିମାଣର ପାଣି ଦେଇ ଚାରା ରୋପଣ କର । ଗ୍ଲାସଗୁଡ଼ିକୁ ନିରାପଦ ସ୍ଥାନରେ ରଖି ପ୍ରତିଦିନ ପାଣି ଦିଅ । ୭ରୁ ୧୦ଦିନ ମଧ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

ଚିତ୍ର ନଂ.1.3 (B) ତିନୋଟିଯାକ ଗ୍ଲାସରେ ଥିବା ଉଭିଦଗୁଡ଼ିକ ସମାନ ଭାବେ ବଢ଼ିଛନ୍ତି କି ? କେଉଁ ଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ସର୍ବାଧିକ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇଛି ? କେଉଁ ଗ୍ଲାସରେ ଦ୍ରୁତ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଛି ?



ଚିତ୍ର 1.3 (B) ଚାରାବୃଦ୍ଧି

ସାର ଏକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୋଷକ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଖତଠାରୁ କିଭଳି ପୃଥକ ? ରାସାୟନିକ ସାରଗୁଡ଼ିକ କାରଖାନାରେ ତିଆରି ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ- ୟୁରିଆ, ଏମୋନିୟମ ସଲଫେଟ୍, ସୁପର ଫସଫେଟ୍, ପଟାସ, ଏନପିକେ (ନାଇଟ୍ରୋଜେନ, ଫସଫରସ, ପୋଟାସିୟମ) । ରାସାୟନିକ ସାର ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା କୃଷକ ଧାନ, ଗହମ, ମକା ଭଳି ଶସ୍ୟ ଅଧିକ ଉତ୍ପାଦନ କରିଥାଏ । ଅତ୍ୟଧିକ ରାସାୟନିକ ସାର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ମାଟି ତାର ଉର୍ବରତା ହରାଏ । ରାସାୟନିକ ସାର ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରଦୂଷଣର ଏକ ଉତ୍ସ । ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତା ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଆମକୁ ରାସାୟନିକ ସାର ସହିତ ଜୈବିକ ସାର ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ଫସଲ ମଧ୍ୟରେ ଜମିକୁ କିଛିଦିନ ପଡ଼ିଆ ରଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଖତ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକା ଉନ୍ନତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହାର ଜଳଧାରଣ କ୍ଷମତା ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏହା ମୃତ୍ତିକାରେ ସମସ୍ତ ପୋଷକ ପଦାର୍ଥ ଭରଣା କରିଥାଏ ।

ଫସଲ ପର୍ଯ୍ୟାୟ : ଫସଲ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ମୃତ୍ତିକାରେ ପୋଷକପଦାର୍ଥ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ । ଏହା ଗୋଟିଏ ଜମିରେ ଫସଲ ବଦଳାଇ ଚାଷ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ପୂର୍ବକାଳରେ ଉତ୍ତର ଭାରତର କୃଷକମାନେ ଗୋଟିଏ ଋତୁରେ ଡାଲି ଜାତୀୟ ଫସଲ ଚାଷ କରୁଥିଲେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଋତୁରେ ଗହମ ଚାଷ କରୁଥିଲେ । ଏହା ଜମିରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଅଭାବକୁ ଭରଣା କରିଥାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତି ଚାଲୁରଖିବା ପାଇଁ ଏବେ କୃଷକମାନଙ୍କୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରାଯାଉଛି ।

ପୂର୍ବ ଶ୍ରେଣୀରେ ତୁମେ ରାଇଜୋବିୟମ୍ ବୀଜାଣୁ ବା ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିଛ । ଏହା ଶିମ୍ବ, ମଟର ଆଦି ଛୁଇଁ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ଚେରରେ ଥିବା ଗ୍ରନ୍ଥିକା ବା ଗଣ୍ଠିରେ ଥାଏ । ସେମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରିଥାନ୍ତି ।

ସାରଣୀ 1.1 : ରାସାୟନିକ ସାର ଓ ଖତ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ

କ୍ର.ନଂ	ରାସାୟନିକ ସାର	କ୍ର.ନଂ	ଖତ
୧ ।	ରାସାୟନିକ ସାର ଏକ ଅଜୈବିକ ଲବଣ ।	୧ ।	ଖତ ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ପଦାର୍ଥ ଯାହାକି ଗୋବର, ମନୁଷ୍ୟର ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଅବଶେଷର ବିଘଟନରୁ ମିଳିଥାଏ ।
୨ ।	ରାସାୟନିକ ସାର କାରଖାନାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।	୨ ।	ଖତ ଜମିରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।
୩ ।	ରାସାୟନିକ ସାର ମୃତ୍ତିକାକୁ କୌଣସି ହ୍ୟୁମସ୍ ଦେଇ ନଥାଏ ।	୩ ।	ଖତ ମୃତ୍ତିକାକୁ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ହ୍ୟୁମସ୍ ଯୋଗାଇଥାଏ ।
୪ ।	ରାସାୟନିକ ସାର ଉଦ୍ଭିଦ ପୋଷକ ଯଥା– ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଫସଫରସ ଏବଂ ପୋଟାସିୟମ ଆଦି ପୋଷକରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ ।	୪ ।	ଖତରେ ଉଦ୍ଭିଦ ପୋଷକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ ପରିମାଣରେ ଥାଏ ।

ଖତର ଉପକାରିତା : ଖତ ରାସାୟନିକ ସାରଠାରୁ ଉନ୍ନତ, କାରଣ -

1. ଏହା ମୃତ୍ତିକାର ଜଳଧାରଣ କ୍ଷମତା ବୃଦ୍ଧି କରେ ।
2. ଏହା ମୃତ୍ତିକାକୁ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ କରେ; ଫଳରେ ଗ୍ୟାସ ବିନିମୟ ସହଜ ହୁଏ ।
3. ଏହା ଉପକାରୀ ଅଣୁଜୀବଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି କରାଏ ।
4. ଏହା ମୃତ୍ତିକାର ଗଠନ ଉନ୍ନତ କରେ ।

1.6 : ଜଳସେଚନ

ବଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ଜଳ ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ଫୁଲ, ଫଳ ଏବଂ ମଞ୍ଜିର ସମୁଚିତ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ପାଇଁ ଜଳ ଆବଶ୍ୟକ । ଚେର ଦ୍ୱାରା ଜଳ ଅବଶୋଷିତ ହୁଏ । ଜଳ ସହିତ ଖଣିଜ ଲବଣ ଓ ରାସାୟନିକ ସାର ମଧ୍ୟ ଅବଶୋଷିତ ହୁଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ଦେହରେ ୯୦ ଭାଗ ଜଳ ରହିଛି । ଜଳ ଦ୍ୱାରା ମଞ୍ଜି ଗଜା ହୁଏ, ପୋଷକପଦାର୍ଥ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଉଦ୍ଭିଦର ପ୍ରତ୍ୟେକ

ଅଂଶରେ ପହଞ୍ଚେ । ଜଳ ଫସଲକୁ ଉଭୟ ହିମପାତ ଏବଂ ଉତ୍ତପ୍ତ ବାୟୁପ୍ରବାହରୁ ରକ୍ଷା କରେ । ସୁସ୍ଥ ଫସଲ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଜମିର ଆର୍ଦ୍ରତା ରକ୍ଷା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ନିୟମିତ ଜଳସେଚନ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବ ।

ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଫସଲକୁ ଆବଶ୍ୟକ ଜଳ ଯୋଗାଇଦେବାକୁ ଜଳସେଚନ କୁହାଯାଏ । ଫସଲ, ମୃତ୍ତିକା ଓ ଋତୁ ଅନୁଯାୟୀ ଜଳସେଚନର ସମୟ ଓ ମାତ୍ରା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ । ଖରା ଦିନେ ଜଳସେଚନ ମାତ୍ରା ଅଧିକ ହୁଏ । ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ? ମୃତ୍ତିକା ଓ ପତ୍ରରେ ଅଧିକ ବାଷ୍ପୀଭବନ ଯୋଗୁଁ ହୋଇପାରେ କି ?

ତୁମେ ଗଛରେ ନିୟମିତ ପାଣି ଦେବା ପାଇଁ ଯତ୍ନବାନ ହେବା ଦରକାର । ଗଛରେ ପାଣି ନଦେଲେ ଗଛ ଶୁଖି ମରିଯାଏ ।

ଜଳସେଚନର ଉତ୍ସ- ଜଳସେଚନର ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି- କୂପ, ନଳକୂପ, ପୋଖରୀ, ହ୍ରଦ, ନଦୀ, ଜଳଭଣ୍ଡାର ଏବଂ କେନାଲ ।

ପାରମ୍ପରିକ ଜଳସେଚନ ପଦ୍ଧତି- ପୁରାତନ ପଦ୍ଧତିରେ କୂପ, ନଦୀନାଳରୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ମଣିଷ ଓ ଗୃହପାଳିତ ପଶୁମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶସ୍ତାରେ ଜଳସେଚନ ହେଉଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହି ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକ ସେତେ ଫଳପ୍ରଦ ନଥିଲା ।

ପୁରାତନ ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକ ହେଲା-

(i) ମୋଟ (ପୁଲି ପଦ୍ଧତି) **(ii)** ଚେନ୍ ପମ୍ପ
(iii) ଟେଣ୍ଡା **(iv)** ଲିଭର୍ ପଦ୍ଧତି

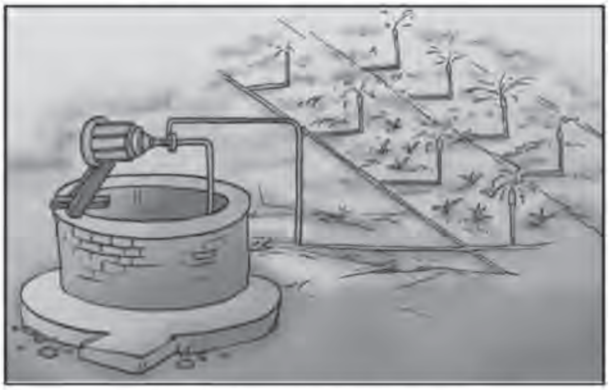
ଡିଜେଲ, ଜୈବଗ୍ୟାସ, ବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତି, ସୌରଶକ୍ତି ଚାଳିତ ପମ୍ପସେଟ୍ ଜଳ ଉଠାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଆଧୁନିକ ଜଳସେଚନ ପଦ୍ଧତି :

ଆଧୁନିକ ଜଳସେଚନ ପଦ୍ଧତିରେ କମ୍ ଜଳ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ମୁଖ୍ୟ ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକ ହେଲା- ସ୍ପ୍ରିଙ୍କଲର ପଦ୍ଧତି ଓ ବୁନ୍ଦା ପଦ୍ଧତି ।

ସ୍ପ୍ରିଙ୍କଲର ପଦ୍ଧତି ବା ଛିଞ୍ଚା ପଦ୍ଧତି :

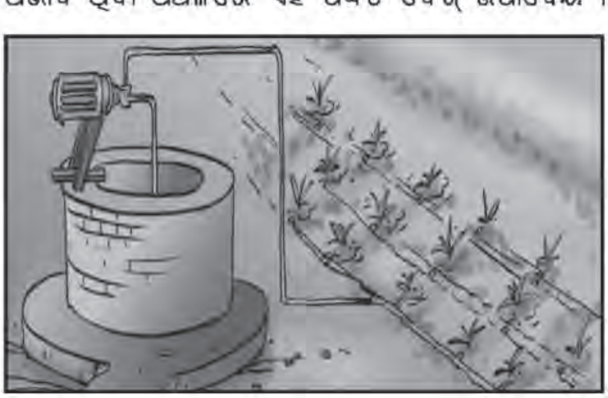
ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଜଳ ପାଉନଥିବା ଅସମତଳ ସ୍ଥାନରେ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଜଳସେଚନ କରାଯାଏ । ଲମ୍ୱା ପାଇପରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ନୋଜଲ୍ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥାଏ । ପମ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଳ ମୁଖ୍ୟ ପାଇପ ଦେଇ ଗତି କରିବା ସମୟରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ନୋଜଲ୍ ଦ୍ୱାରା ବର୍ଷାହେବା ଭଳି ଛିଞ୍ଚାଡ଼ିହୋଇ ପଡ଼େ ଚିତ୍ର ନଂ 1.4 (A) । ବାଲିଆ ଜମି ପାଇଁ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।



ଚିତ୍ର 1.4 (A) ସ୍ପ୍ରିଙ୍କଲର ସିଞ୍ଚନ ପଦ୍ଧତି

ବୁନ୍ଦା ପଦ୍ଧତି :

ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଜଳ ବିନ୍ଦୁ ବିନ୍ଦୁ ହୋଇ ଉଦ୍ଭିଦ ମୂଳରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ଏଣୁ ଏହାକୁ ବୁନ୍ଦା ବା ଡ୍ରିପ ଜଳସେଚନ ପଦ୍ଧତି କୁହାଯାଏ । ଚିତ୍ର 1.4 (B) ଫଳଗଛ, ବଗିଚା ଓ ଅନ୍ୟ ଗଛମୂଳରେ ଜଳସେଚନ ପାଇଁ ଏହା ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ପଦ୍ଧତି । ଏଥିରେ ଜଳ ଆଦୌ ନଷ୍ଟ ହୋଇନଥାଏ । ଜଳ ଅଭାବ ଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହି ପଦ୍ଧତି ବେଶ୍ ଉପାଦେୟ ।



ଚିତ୍ର 1.4 (B) ବୁନ୍ଦା ଜଳ ସେଚନ

1.7 ତୃଣକ ଦମନ

ପିଲାମାନେ ତୁମେ ଦେଖିଥିବ ଧାନ କିମ୍ବା ଗହମ ଫସଲରେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ବଢ଼ିଥାନ୍ତି । ଏହି ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକୁ କିଛି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ରଖି ଲଗାଯାଇଥାଏ କି ?

ଜମିରେ ଫସଲ ସହିତ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅନାବଶ୍ୟକ ଉଦ୍ଭିଦ ଆପେ ଆପେ ବଢ଼ିଥାନ୍ତି । ଏହି ଅନାବନା ଗଛକୁ ତୃଣକ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଜମିରୁ ନିର୍ମୂଳ କରିବାକୁ ତୃଣକ ଦମନ କୁହାଯାଏ । ଫସଲରେ ତୃଣକ ଦମନ ଏକାନ୍ତ ଜରୁରୀ । ନଚେତ୍ ଏଗୁଡ଼ିକ ବଢ଼ି ଜଳ, ପୋଷକ, ସ୍ଥାନ ଓ ଆଲୋକ ପାଇଁ ଫସଲ ସହିତ ପ୍ରତିଯୋଗିତା କରି ଫସଲ ବୃଦ୍ଧିରେ ବାଧକ ସାଜିଥାନ୍ତି । କେତେକ ତୃଣକ ଫସଲ ଅମଳରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ରାଣୀ ଓ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିଷ ଭଳି ମଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି ।

କୃଷକ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ତୃଣକ ଦମନ କରେ । ମଞ୍ଜି ବୁଣିବା ପୂର୍ବରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ହଳଦ୍ୱାରା ଉପୁଡ଼ିଯାନ୍ତି ଓ ଶୁଖି ମାଟିରେ ମିଶିଯାନ୍ତି । ଫୁଲ ଓ ମଞ୍ଜି ଧରିବା ପୂର୍ବରୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଦମନ କରିବା ଦରକାର । ହାତରେ ଉପାଡ଼ି ବା ଖୁରୁପି କିମ୍ବା ମଞ୍ଜି ଡ୍ରିଲ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବା ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ତୃଣକମାରୀ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଦମନ କରାଯାଏ । (ଉଦାହରଣ 2,4.D) ତୃଣକମାରୀକୁ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ କରାଯାଇ ସିଞ୍ଚନ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସିଞ୍ଚନ କରି ତୃଣକ ଦମନ କରାଯାଏ ।

> ସିଞ୍ଚନ କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଉପରେ ତୃଣକମାରୀ କିଛି କୁପ୍ରଭାବ ପକାଏ କି ?

ତୃଣକ ବଢୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଏବଂ ଫୁଲ ଓ ମଞ୍ଜି ଧରିବା ପୂର୍ବରୁ ତୃଣକମାରୀ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ । ଏହା କୃଷକର ଶରୀର ଉପରେ ପଡ଼ିଲେ ତା'ର କ୍ଷତି କରିପାରେ । ତେଣୁ ଯତ୍ନର ସହ ଏହା ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦରକାର । ସିଞ୍ଚନ କରିବା ପୂର୍ବରୁ କପଡ଼ା ଦ୍ୱାରା ନାକ ଓ ପାଟିକୁ ଘୋଡ଼ାଇଦେବା ନିରାପଦ ।

1.8 ଅମଳ

ପାକଳ ଫସଲକୁ କାଟି ଖଳାକୁ ଆଣିବାକୁ ଅମଳ କୁହାଯାଏ । ଫସଲ ଗଛକୁ ଉପୁଡ଼ା ଯନ୍ତ୍ର ବା ଫସଲକଟା ମେସିନ (harvestor) ଦ୍ୱାରା ମୂଳଠାରୁ 3-4 ସେ.ମି. ଉପରକୁ କଟାଯାଇଥାଏ ।

ଶସ୍ୟ ଜାତୀୟ ଫସଲକୁ ପବନରେ ଉଡ଼ାଇ ଅଗାଡ଼ି ଓ ଧୁଷ ଅଲଗା କରାଯାଏ । 'କମ୍ବାଇନ୍' (ଚିତ୍ର 1.5) ନାମକ ମେସିନ ଦ୍ୱାରା ଆଜିକାଲି ଉଭୟ ଧାନ କାଟିବା ଓ ଉଡ଼ାଇବା କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରୁଛି ।

ଚିତ୍ର 1.5 କମ୍ବାଇନ୍

ଫସଲ କଟା ସରିବା ପରେ ଜମିରେ ମୂଳ ରହିଯାଏ । କେତେକ ଚାଷୀ ଏହାକୁ ପୋଡ଼ି ଦିଅନ୍ତି । ଫଳରେ ପ୍ରଦୂଷଣ ହୋଇପାରେ ଓ ନିକଟରେ ଥିବା ଫସଲରେ ନିଆଁ ଲାଗି କ୍ଷତି ହୋଇପାରେ ।

ଅମଳ ହୋଇଥିବା ଦାନାକୁ କୁଲା ବା ମେସିନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଡ଼ାଇ ଅଗାଡ଼ି ଅଲଗା କରି ମଞ୍ଜି ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ଉଇନୋଇଙ୍ଗ (winnowing) କୁହାଯାଏ ।

ଅମଳ ଉତ୍ସବ :

3 ରୁ 4 ମାସର କଠିନ ପରିଶ୍ରମ ପରେ ଫସଲ ଅମଳ ସମୟ ଆସେ । ଠିଆ ହୋଇଥିବା ସୁନାର ଫସଲ ଦେଖି ଚାଷୀ ଆନନ୍ଦରେ ବିଭୋର ହୋଇଯାଏ । ଗତ ଋତୁର କଠିନ ପରିଶ୍ରମ ଉପଯୁକ୍ତ ଫଳ ଦେଇଥିବାରୁ ଅମଳ ପରେ ପରେ ବିଶ୍ରାମ ନେବା ଓ ମଉଜ କରିବାରେ କୃଷକ ମନ ବଳାଇଥାଏ । ଅମଳ ସମୟ ସାରା ଭାରତରେ ଆନନ୍ଦ ଉଲ୍ଲାସର ସମୟ । ଏହି ସମୟରେ ପୋଙ୍ଗଲ, ବୈଶାଖୀ, ହୋଲି, ଦିୱାଲି, ନୂଆଖାଇ (ନବାନ୍ନ ଭକ୍ଷଣ) ଓ ବିହୁ ଆଦି ପର୍ବ ପାଳିତ ହୋଇଥାଏ ।

1.9 ସଂରକ୍ଷଣ

ଅମଳ ପରେ ଶସ୍ୟକୁ ସାଇତି ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼େ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆର୍ଦ୍ରତା, କୀଟ, ମୂଷା ଏବଂ ଅଣୁଜୀବଠାରୁ ଦୂରେଇ ରଖିବା ଭଲ । ସଦ୍ୟ ଅମଳ ହୋଇଥିବା ଶସ୍ୟକୁ ଖରାରେ ଶୁଖାଇ ନ ରଖିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅଣୁଜୀବ ଦ୍ୱାରା ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ଓ ଅଙ୍କୁରଣ କ୍ଷମତା ହରାଏ । ତେଣୁ ଶସ୍ୟ ସଂରକ୍ଷଣ ପୂର୍ବରୁ ଖରାରେ ଭଲ ଭାବେ ଶୁଖାଇ ଆର୍ଦ୍ରତା ହ୍ରାସ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ଫଳରେ କୀଟ ପତଙ୍ଗ, ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ, କବକ ଦାଉରୁ ରକ୍ଷା ମିଳେ । କୃଷକମାନେ ଶସ୍ୟକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଅଖାରେ, ଦସ୍ତା ପାତ୍ରରେ ସାଇତି ରଖନ୍ତି । ଅଧିକ ପରିମାଣର ଶସ୍ୟ କୀଟ ଓ ମୂଷା ଦାଉରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଖଣି ବା ଗୋଲାକାର ଉଚ୍ଚ କୋଠାଘର ବା ସିଲୋ (Silos) ଏବଂ ଶସ୍ୟ ଭଣ୍ଡାର (Granaries) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଶୁଖିଲା ନିମପତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ଘରେ ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟ ସାଇତି ରଖାଯାଏ । ବଡ଼ ବଡ଼ ଗୋଦାମ ଘରେ ଶସ୍ୟ ସାଇତି ରଖିବାବେଳେ ଏହାକୁ ଅଣୁଜୀବ ଓ କୀଟ ପତଙ୍ଗ ଆକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଚିତ୍ର 1.10 ସିଲୋ

1.10 : ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରୁ ମିଳୁଥିବା ଖାଦ୍ୟ

ତୁମ ପାଇଁ କାମ -1.3 ରେ ଥିବା ଟେବୁଲଟି ତୁମ ଟିପା ଖାତାରେ କର ଓ ଖାଲିସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

କ୍ର.ସଂ.	ଖାଦ୍ୟ	ଉତ୍ସ
1.	କ୍ଷୀର	ଗାଇ,ମଇଁଷି,ମେଣ୍ଢା,ଛେଳି, ଓଟ
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

ତୁମେ ଏହି ଟେବୁଲଟି ପୂରଣ କରିସାରିଲା ପରେ ଜାଣିପାରିବ ଯେ, ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଭଳି ପ୍ରାଣୀମାନେ ମଧ୍ୟ ଆମକୁ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଇଥାନ୍ତି । ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳର ଲୋକମାନେ ମାଛକୁ ଖାଦ୍ୟ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ତୁମେ ଆଗରୁ ଜାଣିଛ, ଆମେ ଉଦ୍ଭିଦଠାରୁ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଥାଉ । ଏବେ ଆମେ ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲେ ଯେ ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନର କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସୋପାନ ରହିଛି ଯଥା:- ବିହନ ମନୋନୟନ, ବୁଣା ଆଦି । ସେହିପରି ଘରେ କିମ୍ବା ଫାର୍ମରେ ପଶୁମାନଙ୍କୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଓ ରହିବା ସ୍ଥାନ ଯୋଗାଇ ଯତ୍ନର ସହ ରଖିବାକୁ ପଶୁପାଳନ କୁହାଯାଏ ।

ମାଛ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ଭଲ । ଆମେ ମାଛରୁ କଡ ଲିଭର ତେଲ ପାଉ । ଏହା 'ଭିଟାମିନ ଡି'ରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

କୃଷି	-	Agriculture
ପାରମ୍ପରିକ ପଦ୍ଧତି	-	Traditional methods
ପଶୁପାଳନ	-	Dairy
ଫସଲ	-	Crop
ରାସାୟନିକ ସାର	-	Fertilizer
ଶସ୍ୟଭଣ୍ଡାର	-	Granaries
ଅମଳ	-	Harvesting
ଜଳସେଚନ	-	Irrigation
ଖରିଫ ଫସଲ	-	Kharif crop
ହଳ କରିବା	-	Ploughing
ରବି ଫସଲ	-	Rabi Crop
ମଞ୍ଜି	-	Seed
ସିଲୋ	-	Silo
ବୁଣିବା	-	Sowing
ସଂରକ୍ଷଣ	-	Preservation
ଉଇନୋଇଙ୍ଗ୍	-	Winnowing
ଅନାବନା ଗଛ (ତୃଣକ)	-	Weeds
ତୃଣକମାରୀ	-	Weedicide
ଥ୍ରେସିଙ୍ଗ୍	-	Threshing
ଖତିର (ହ୍ୟୁମସ୍)	-	Humus
ବିଘଟିତ	-	Decomposed
ଲଙ୍ଗଳ ଫାଳ	-	Ploughshare
ଈଷ	-	Plough shaft
କଣ୍ଟି	-	Handle
ବିହନ ମନୋନୟନ	-	Seed selection

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ବର୍ଦ୍ଧିତ ଜନସଂଖ୍ୟାକୁ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କୃଷି ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦ ଚାଷ ଓ ଉତ୍ପାଦନ କରିବାକୁ ଫସଲ କୁହାଯାଏ ।
- ଭାରତବର୍ଷରେ ଋତୁ ଅନୁଯାୟୀ ଖରିଫ ଫସଲ ଓ ରବି ଫସଲ ଚାଷ କରାଯାଏ । ଜମି ଚାଷ ଓ ସମତୁଲ କରି ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଲଙ୍ଗଳ ଓ ମଇ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।
- ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗଭୀରତା ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତାରେ ମଞ୍ଜି ବୁଣିବା ଭଲ । ସୁସ୍ଥ ସବଳ ଉତ୍ତମ ବିହନ ମଞ୍ଜିବୁଣା ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବୁଣାଯାଏ ।
- ଜୈବିକ ସାର ଓ ରାସାୟନିକ ସାର ମୃତ୍ତିକାର ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କରିଥାଏ । ନୂଆ କିସମର ଫସଲ ପ୍ରଚଳନ ପରେ ରାସାୟନିକ ସାରର ବ୍ୟାପକ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି ।
- ଜଳସେଚନ ଦ୍ୱାରା ଫସଲକୁ ଯଥା ସମୟରେ ଜଳଯୋଗାଣ କରାଯାଏ ।
- ତୃଣକ ଦମନ ହେଉଛି ଅନାବନା ଗଛକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେବା ।
- ପାକଳ ଫସଲକୁ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବା ଦା'ରେ କାଟିବାକୁ ଅମଳ କୁହାଯାଏ ।
- ପରିଷ୍କାର ଦାନାକୁ ଅଗାଡ଼ି ବା ଧୁଷଠାରୁ ପୃଥକ କରାଯାଏ ।
- ଶସ୍ୟକୁ କ୍ଷତିକାରୀ କୀଟ ଓ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ଦୂରେଇ ରଖି ଉପଯୁକ୍ତ ସଂରକ୍ଷଣ କରିବା ଦରକାର ।
- ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ମିଳିଥାଏ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଯତ୍ନର ସହ ପାଳିବା ଦରକାର । ଏହାକୁ ପଶୁପାଳନ କୁହାଯାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. **ନିମ୍ନରେ ଥିବା ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ ଉତ୍ତର ବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

   (ଭାସିବା, ଜଳ, ଫସଲ, ପୋଷକ,ବୁଡ଼ିବା, ପ୍ରସ୍ତୁତି)

   (କ) କୌଣସି ଏକ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଚାଷ କରିବାକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

   (ଖ) ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ ପୂର୍ବରୁ ମୃତ୍ତିକା ________ ପ୍ରଥମ ପଦକ୍ଷେପ ଅଟେ ।

   (ଗ) ନଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକ ପାଣି ଉପରେ ________କୁ ଲାଗେ ।

   (ଘ) ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ପ୍ରଚୁର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଏବଂ ________ ସହ ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ________ ଆବଶ୍ୟକ ।

2. **'କ'ସ୍ତମ୍ଭର ଶବ୍ଦ ସହ 'ଖ'ସ୍ତମ୍ଭର ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦ ବାଛି ମିଳାଅ ।**

'କ'ସ୍ତମ୍ଭ	**'ଖ'ସ୍ତମ୍ଭ**
(କ) ଖରିଫ୍ ଫସଲ	ଗୃହପାଳିତ ପଶୁ ଖାଦ୍ୟ
(ଖ) ରବି ଫସଲ	ୟୁରିଆ ଏବଂ ସୁପରଫସଫେଟ୍
(ଗ) ରାସାୟନିକ ସାର	ପ୍ରାଣୀର ମଳ ଓ ଗୋବର, ମୂତ୍ର ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦ ଅବଶେଷ
(ଘ) ଜୈବିକ ସାର	ଗହମ, ବୁଟ ଓ ମଟର
	ଧାନ ଓ ମକା

3. **ପ୍ରତ୍ୟେକରୁ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଦିଅ ।**

   (କ) ଖରିଫ ଫସଲ (ଖ) ରବି ଫସଲ

4. **ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

   (କ) ସବୁଜ ସାର କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

   (ଖ) 'କମ୍ବାଇନ୍' ମେସିନର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

   (ଗ) ଅମଳ ପରେ ମଞ୍ଜିକୁ ପବନରେ ଉଡ଼ାଯାଏ କାହିଁକି ?

   (ଘ) ଉତ୍ତମ ମଞ୍ଜି ବାଛିବ କିପରି ?

   (ଙ) ବୁନ୍ଦା ଜଳସେଚନ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

5. **ସଂକ୍ଷେପରେ ନିଜ ଭାଷାରେ ଲେଖ ।**

   (କ) ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି (ଖ) ମଞ୍ଜିବୁଣା (ଗ) ତୃଣକ ଦମନ (ଘ) ଉଇନୋଇଙ୍ଗ୍

6. ରାସାୟନିକ ସାର ଜୈବିକ ସାରଠାରୁ କିପରି ପୃଥକ୍ ?

7. ଜଳସେଚନ କାହାକୁ କହନ୍ତି ? ଜଳସେଚନର ଦୁଇଟି ପଦ୍ଧତି ବର୍ଣ୍ଣନ କର, ଯେଉଁଥିରେ ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ ହୁଏ ।

8. ବର୍ଷା ଦିନେ ଗହମ ବୁଣିଲେ କ'ଣ ଅସୁବିଧା ହେବ, କାରଣ ସହ ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।

9. ବାରମ୍ବାର ଫସଲ ଚାଷ କଲେ ଜମିର କି କ୍ଷତି ହୁଏ ?

10. ତୃଣକ କାହାକୁ କହନ୍ତି ? ସେଗୁଡ଼ିକୁ କିପରି ଦମନ କରାଯାଏ ?

11. ଆଖୁ ଉତ୍ପାଦନର ଫ୍ଲୋ ଚାର୍ଟ ଦେଖାଇବା ପାଇଁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ବାକ୍ୟଗୁଡ଼ିକ କ୍ରମ ଅନୁସାରେ ସଜାଅ ।

ଆଖୁ କାରଖାନାକୁ ପଠାଇବା	ଜଳସେଚନ	ଅମଳ	ଲଗାଇବା
ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି	ହଳ କରିବା	ସାର ପ୍ରୟୋଗ	

12. ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସୂତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରି ଶବ୍ଦଧନ୍ଦା ପୂରଣ କର ।

ଉପରୁ ତଳକୁ

1. ଜମିକୁ ଚାଷ କରିବା
2. ଅଣୁଜୀବ ଦ୍ୱାରା ପଚିସଢ଼ି ଯିବା

ବାମରୁ ଡାହାଣକୁ

1. ଜମିକୁ ପାଣି ମଡ଼ାଇବା
2. ଅନାବନା ଗଛକୁ ନିର୍ମୂଳ କରିବା

	ହ 1		2	
1		ସେ		
			ନ	
	2 ବା			

"ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ"

ତୁମ ପାଇଁ କାମ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ :

1. ମାଟିରେ କିଛି ମଞ୍ଜି ବୁଣି ବୁନ୍ଦା ଜଳସେଚନ ପଦ୍ଧତି ଅନୁଯାୟୀ ସେଗୁଡ଼ିକ ସଜାଅ ଓ ପ୍ରତିଦିନ ନିରୀକ୍ଷଣ କର ।
   (କ) ତୁମେ ଭାବୁଛ କି ଏହାଦ୍ୱାରା ଜଳ ସଞ୍ଚୟ ହୋଇପାରୁଛି ?
   (ଖ) ମଞ୍ଜିରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।
2. ବିଭିନ୍ନ କିସମର ମଞ୍ଜି ସଂଗ୍ରହ କର ଏବଂ ତାକୁ ଛୋଟ ମୁଣିରେ ରଖ । ଏହି ମୁଣିଗୁଡ଼ିକୁ ହର୍ବାରିୟମ ଫାଇଲରେ ନାମ ଲେଖି ରଖ ।
3. ଜମିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଅନୁଯାୟୀ ବିହନ ଓ ସାରର ପ୍ରୟୋଗ ପରିମାଣ ହିସାବ କର ।
4. ନୂଆ ନୂଆ କୃଷି ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଛବି ସଂଗ୍ରହ କର; ତା'ର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖି ଏକ ଫାଇଲରେ ରଖ ।
5. **ପ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରସ୍ତୁତି** – ତୁମ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଖରେ ଥିବା ଏକ କୃଷି ଫାର୍ମ, ନର୍ସରୀ, ବଗିଚା କିମ୍ବା ଚାଷ ଜମିକୁ ଯାଇ
   (କ) ମଞ୍ଜି ମନୋନୟନର ଗୁରୁତ୍ୱ
   (ଖ) ଜଳସେଚନ ପ୍ରଣାଳୀ
   (ଗ) ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଗରମ ଓ ଅତ୍ୟଧିକ ଥଣ୍ଡା ଜଳବାୟୁର ପ୍ରଭାବ
   (ଘ) ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ଧାରାବାହିକ ବର୍ଷାର ପ୍ରଭାବ
   (ଙ) ରାସାୟନିକ ସାର / ଖତ ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଅଣୁଜୀବ : ଉପକାରୀ ଓ ଅପକାରୀ

(MICROORGANISMS : FRIEND AND FOE)

ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପ୍ରାଣୀ ଯଥା– ମଣିଷ, ବେଙ୍ଗ, ସାପ, ପକ୍ଷୀ, ମାଛି, ପୋକ, ଇତ୍ୟାଦି ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦ, ଯଥା- ଘାସ, ବାଉଁଶ, ନଡ଼ିଆ, ଆମ୍ବ ଇତ୍ୟାଦି ଦେଖିବାକୁ ପାଇଥାଉ । କିନ୍ତୁ ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଅନେକ ଜୀବ ଅଛନ୍ତି, ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ଏମାନଙ୍କୁ ଅଣୁଜୀବ କିମ୍ବା ଜୀବାଣୁ କୁହାଯାଏ ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ 2.1

ଗୋଟିଏ ବିକରରେ କିଛି ଓଦା ମାଟି ସଂଗ୍ରହ କରି ସେଥିରେ ପାଣି ମିଶାଅ । ତାକୁ ଘାଣ୍ଟି କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ରଖିଦିଅ । ଦେଖିବ, ଛୋଟ ଛୋଟ ମାଟିପିଣ୍ଡୁଳା ସବୁ ତଳ ଭାଗରେ ବସିଯାଇଛି । କିଛି ସମୟ ପରେ ଗୋଳିଆପାଣିରୁ ଏକ ବୁନ୍ଦା ନେଇ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖ ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ 2.2

ପୋଖରୀ କିମ୍ବା ଗଡ଼ିଆରୁ ଗୋଟିଏ ଟୋପା ପାଣି ଆଣି ଏକ ସ୍ଲାଇଡ୍ (slide) ଉପରେ ରଖି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖ । ଅନେକ ଛୋଟ ଛୋଟ ଜୀବ ଘୂରି ବୁଲୁଥିବାର ଦେଖିପାରିବ ।

2.1 ଅଣୁଜୀବ :

ମାଟି ଓ ପାଣିରେ ଭରି ରହିଥିବା ସମସ୍ତ ଜୀବଙ୍କୁ ଅଣୁଜୀବ କହିପାରିବା ନାହିଁ । ଛୋଟ ଛୋଟ ଜୀବ ଯାହାକି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ହିଁ ଦେଖିହୁଏ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅଣୁଜୀବ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚାରି ଶ୍ରେଣୀର ।

(କ) ବୀଜାଣୁ (Bacteria)
(ଖ) ଆଦିପ୍ରାଣୀ (Protozoa)
(ଗ) କବକ (Fungi)
(ଘ) ଶୈବାଳ (Algae)

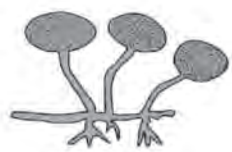
କେତେକ ଅଣୁଜୀବ ଚିତ୍ର ନଂ.2.1 – 2.4 ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ଚିତ୍ର **2.1 (A)**
କୁଣ୍ଡଳାକାର ବୀଜାଣୁ

ଚିତ୍ର **2.1 (B)**
ଦଣ୍ଡାକାର ବୀଜାଣୁ

ଚିତ୍ର **2.2 (A)**
ଏମିବା

ଚିତ୍ର **2.2 (B)**
ପାରାମିସିୟମ୍



ଚିତ୍ର **2.3 (A)**
ପାଉଁରୁଟି ଫିମ୍ପି

ଚିତ୍ର **2.3 (B)**
ପେନିସିଲିୟମ୍

ଚିତ୍ର **2.3 (C)**
ଆସ୍ପର୍ଜିଲସ୍

ଚତ୍ର **2.4 (A)**
କ୍ଲାମାଇଡୋମୋନାସ୍

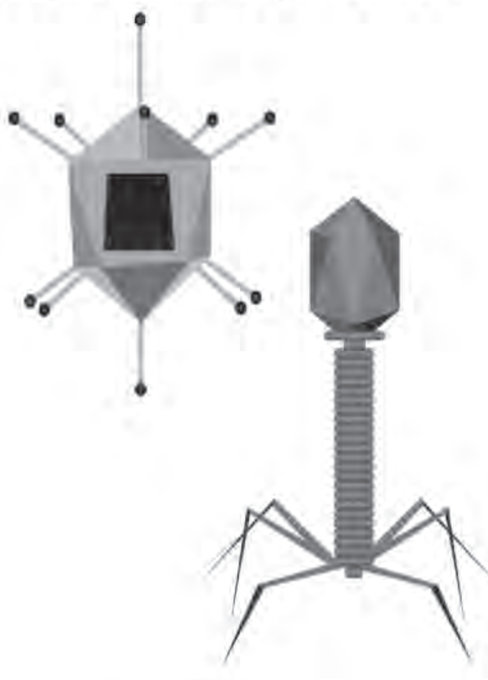
ଚତ୍ର **2.4 (B)**
ସ୍ପାଇରୋଗାଇରା

ଅଣୁ ଜୀବଜଗତରେ ଭୂତାଣୁ ଏକ ବିଚିତ୍ର ସତ୍ତା ଏହାକୁ ଏକ ପ୍ରହେଳିକା ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । କାରଣ:-

(କ) ଏହାର ଆକାର ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କେବଳ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନିକ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଏକ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍‌ରେ ଏହାର ଛବି ନିଆଯାଇଥାଏ । ଏହି ଛବି ଭୂତାଣୁର ପ୍ରକୃତ ମାପର ପ୍ରାୟ 20,000 ଗୁଣ । ଏହାକୁ ମିଲି ମାଇକ୍ରନ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।

(1ମିଲି ମାଇକ୍ରନ୍ = $\frac{1}{1000}$ ମାଇକ୍ରନ୍)

(ଖ) ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ବୀଜାଣୁମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା କେତେକ ଲକ୍ଷଣକୁ ହିଁ ଭିତ୍ତି କରି ଆମେ ଭୂତାଣୁର (ଚିତ୍ର 2.5) ଉପସ୍ଥିତି ଅନୁମାନ କରିଥାଉ ।



ଚିତ୍ର **2.5** ଭୂତାଣୁ

(ଗ) ଭୂତାଣୁ କେବଳ ପୋଷକ ଜୀବର କୋଷ ଭିତରେ ରହି ନିଜର ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ ।

(ଘ) ବୀଜାଣୁ, ଉଦ୍ଭିଦ କିମ୍ବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ କୋଷ ହିଁ ଭୂତାଣୁର ପୋଷକ ।

(ଙ) ପୋଷକ କୋଷ ବାହାରେ ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ବା ଜଡ଼–ଜୀବନର ଲେଶମାତ୍ର ଲକ୍ଷଣ ଦେଖାଯାଇନଥାଏ ।

ସର୍ଦ୍ଦି, ଇନ୍‌ଫ୍ଲୁଏଞ୍ଜା (ଫ୍ଲୁ) ଭଳି ସାଧାରଣ ରୋଗ ଏବଂ ପୋଲିଓ, ହାଡ଼ଫୁଟି ଆଦି ମାରାତ୍ମକ ରୋଗ ଭୂତାଣୁଜନିତ । ଆଦିପ୍ରାଣୀମାନେ ତରଳ ଝାଡ଼ା ବା ଆମାଶୟ (Amoebiasis), ମ୍ୟାଲେରିଆ ଜ୍ୱର (Malaria) ଏବଂ ବୀଜାଣୁମାନେ ଟାଇଫଏଡ୍, ଯକ୍ଷ୍ମା ଆଦି ରୋଗ କରାଇଥାଆନ୍ତି ।

2.2 ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କର ପ୍ରାପ୍ତିସ୍ଥାନ :

ସଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଣୁଜୀବ ସବୁଠାରୁ ସରଳ ଏବଂ କ୍ଷୁଦ୍ର । ବୀଜାଣୁ, କେତେକ ଶୈବାଳ, ଇଷ୍ଟ ଭଳି କବକ ଓ ଆଦିପ୍ରାଣୀମାନେ ଏକକୋଷୀ । ଅନ୍ୟ ଶୈବାଳ ଓ କବକମାନେ ବହୁକୋଷୀ । ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟତଃ ସବୁ ସ୍ଥାନ ଯଥା– ମାଟି, ପାଣି, ପବନ, ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳ, ଉଷ୍ଣପ୍ରସ୍ରବଣର ଉତ୍ତପ୍ତ ଜଳ, ସମୁଦ୍ର, ମରୁଭୂମି ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଦେହର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । କେତେକ ଅଣୁଜୀବ ଅନ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ବଢ଼ିଥାଆନ୍ତି । ଅନ୍ୟ କେତେକ ମୁକ୍ତ ଭାବେ ପରିବେଶରେ ବାସ କରନ୍ତି । ଏମିବା ଏକକୋଷୀ ଏବଂ ଏକାକୀ ବାସ କରେ । କବକ ଏବଂ ବୀଜାଣୁ ସଂଘ ବା ମଣ୍ଡଳ (colony) ଗଠନ କରି ବାସ କରନ୍ତି ।

2.3 ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ ସହ ଆମର ସମ୍ପର୍କ :

ଅଣୁଜୀବମାନେ ଆମର ଅନେକ ଉପକାର ଏବଂ ଅପକାର କରିଥାଆନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ବିନା ଆମେ ବଞ୍ଚିବା ଅସମ୍ଭବ । ଦହି, ପାଉଁରୁଟି, ଚକୁଳି, ଇଡ଼ିଲି ଓ କେକ୍ ଆଦି ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଏମାନେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି । ଏକ ସୁସ୍ଥ ପରିବେଶ ଗଠନ କରିବାରେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ଭୂମିକା ରହିଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ– ମଇଳା, ଆବର୍ଜନା (ପନିପରିବାର ଅନାବଶ୍ୟକ ଚୋପା, ମଳ, ମୂତ୍ର, ମୃତ ବିଘଟନ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପଶୁପକ୍ଷୀ)ରେ ଥିବା ବୀଜାଣୁମାନେ ଏସବୁର ଅପଘଟନ କରାଇ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ କରନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଆମର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦେୟ ପଦାର୍ଥ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ମନେପକାଅ, ବୀଜାଣୁମାନେ ମଧ୍ୟ ଔଷଧ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଗ୍ରହଣ କରି ଏହାକୁ ବିବନ୍ଧନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ ।

ଦହି ଏବଂ ପାଉଁରୁଟି ପ୍ରସ୍ତୁତି :

ବୀଜାଣୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୀରରୁ ଦହି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । କ୍ଷୀରରେ ଅଳ୍ପ ଦହି ମିଶାଇ ରଖିଦେଲେ

ପରଦିନ ଏହା ଦହିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଦହିରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଣୁଜୀବ ଥାଆନ୍ତି । କ୍ଷୀରକୁ ଦହିରେ ପରିଣତ କରିବାରେ ଲାକ୍ଟୋବାସିଲସ୍ (Lactobacillus) ନାମକ ଏକ ବୀଜାଣୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଛେନା, ଆଚାର ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ମଧ୍ୟ ବୀଜାଣୁମାନେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 2.3

ଏକ କପ୍ ମଇଦାରେ କିଛି ଚିନି ମିଶାଅ । ଏଥିରେ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣ ଗରମ ପାଣି ଏବଂ ଅଳ୍ପ ଇଷ୍ଟ୍ ପାଉଡ଼ର ଗୋଳାଇ ହାତରେ ଦଳି ରଖିଦିଅ । ଦୁଇଘଣ୍ଟା ପରେ ଦଳା ହୋଇଥିବା ମଇଦା ଫୁଲିଯିବ ଓ ନରମ ମଧ୍ୟ ହୋଇଯିବ । ଏହାର କାରଣ ଇଷ୍ଟ୍ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଚିନି ବା ଶର୍କରାରେ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ବଢ଼ନ୍ତି ଏବଂ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଜରିଆରେ ମଇଦା ଭିତରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଛାଡ଼ିଦିଅନ୍ତି । ଏହା ଦଳା ମଇଦାର ଆୟତନ ବଢ଼ାଇଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ପାଉଁରୁଟି, ପାଷ୍ଟ୍ରୀ ଏବଂ କେକ୍ ପ୍ରଭୃତି ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଇଷ୍ଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ ।

ଶିଳ୍ପଭିତ୍ତିକ ବ୍ୟବହାର :

ସୁରାସାର, ମଦ ଏବଂ ଏସିଟିକ୍ ଏସିଡ୍ (ଭିନେଗାର) ଉତ୍ପାଦନରେ ଅଣୁଜୀବ ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ଇଷ୍ଟ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ସୁରାସାର ଓ ମଦ ତିଆରି କରାଯାଇଥାଏ । ବାର୍ଲି, ଗହମ, ଚାଉଳ, ଫଳରସ ଭଳି ଶର୍କରା ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟରେ ଇଷ୍ଟ୍ ମିଶାଇଲେ ଏହାର ବଂଶବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥାଏ । ଇଷ୍ଟ୍ ଦ୍ୱାରା ଶର୍କରାରୁ ସୁରାସାର ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ କିଣ୍ୱନ କୁହାଯାଏ ।

ଲୁଇ ପାଶ୍ଚର (Louis Pasteur) 1857 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ କିଣ୍ୱନ ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।

ଔଷଧୀୟ ବ୍ୟବହାର :

ରୋଗ ହେଲେ ଡାକ୍ତର ଆମକୁ ଜୀବଘ୍ନ (antibiotic) ବଟିକା ଖାଇବାକୁ କିମ୍ବା ପେନିସିଲିନ୍ ଇଞ୍ଜେକ୍ସନ୍ ନେବାକୁ କହିଥାଆନ୍ତି । ଏହା ଅଣୁଜୀବରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଜୀବଘ୍ନଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ରୋଗକାରକ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କୁ ମାରିଦେବା କିମ୍ବା ସେମାନଙ୍କର ବଂଶବୃଦ୍ଧିକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା । ବୀଜାଣୁ ଏବଂ କବକ ବ୍ୟବହାର କରି ଆଜିକାଲି ଅନେକ ଔଷଧ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲାଣି । ଅଣୁଜୀବରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଷ୍ଟ୍ରେପ୍ଟୋମାଇସିନ୍, ଟେଟ୍ରାସାଇକ୍ଲିନ୍ ଏବଂ ଏରିଥ୍ରୋମାଇସିନ୍ ଭଳି କେତେକ ଜୀବଘ୍ନ ଅନେକ ରୋଗର ଉପଶମ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ବିଭିନ୍ନ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଣୁଜୀବର ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରାଇ ସେଥିରୁ ଜୀବଘ୍ନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥାଏ । ଗୃହପାଳିତ ପଶୁ, ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କୁ ରୋଗମୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଏହାକୁ ସେମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ ସହ ଖାଇବାକୁ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

1929 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡର ଫ୍ଲେମିଂ (Alexander Fleming) ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ରୋଗକାରକ କବକ ଏବଂ ବୀଜାଣୁଗୁଡ଼ିକର ପୋଷଣ (culture) ସମ୍ପର୍କିତ କାମ କରୁଥିଲେ । ହଠାତ୍, ଗୋଟିକର ପୋଷଣ ପ୍ଲେଟ୍‌ରେ ସେ ସାମାନ୍ୟ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ଏକ କବକ (ଫିମ୍ପି) ଜାତୀୟ ଅଣୁଜୀବର ରେଣୁ (spore) ଦେଖିବାକୁ ପାଇଲେ । ଏହା ଅନେକ ରୋଗକାରକ ବୀଜାଣୁମାନଙ୍କୁ ମାରିଦେଇଥିଲା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ବଂଶବୃଦ୍ଧିକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିଥିଲା । ଏହି ଫିମ୍ପିରୁ ହିଁ ପେନିସିଲିନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିଲା ।

କେବଳ ଯୋଗ୍ୟ, ଅନୁଭୂତିସମ୍ପନ୍ନ ଡାକ୍ତରଙ୍କ ଉପଦେଶ ଅନୁଯାୟୀ ଜୀବଘ୍ନ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ୍ । ଡାକ୍ତରଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ମାନି ଯେତିକି ଦିନ ପାଇଁ ବଟିକା ଖାଇବା ବା ଇଞ୍ଜେକ୍ସନ୍ ନେବା କଥା ସେତିକିଦିନ ଏହା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ନମାନି ଯଦି ଆବଶ୍ୟକ ନହେଲାବେଳେ ବା କମ୍ ଦିନ ପାଇଁ ବା ଭୁଲ୍ ମାତ୍ରାରେ ଏହା ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ତେବେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଏହା ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇନଥାଏ । ଅନାବଶ୍ୟକ ଜୀବଘ୍ନ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଏହା ଆମ ଶରୀରରେ ଥିବା ଉପକାରୀ ବୀଜାଣୁମାନଙ୍କୁ ମାରିଦେଇ ଥାଆନ୍ତି । ଭୂତାଣୁଜନିତ ରୋଗ ଯଥା- ସର୍ଦ୍ଦି ଏବଂ ଫ୍ଲୁ'ର ନିରାକରଣ ଜୀବଘ୍ନ ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ହୋଇନଥାଏ ।

ଟିକା :

ଶିଶୁ ତଥା ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଟିକା ଦିଆଯାଏ କାହିଁକି ?

ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅନୁଯାୟୀ ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ରୋଗକାରକ ଅଣୁଜୀବ ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା ପାଇଁ ଶରୀର ଭିତରେ ପ୍ରତିପିଣ୍ଡ (antibodies) ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ପୁନର୍ବାର ରୋଗକାରୀ ଅଣୁଜୀବ ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି, ଏଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିରୋଧ କିପରି ହୋଇପାରିବ ଶରୀର ତାହା ଜାଣିପାରିଥାଏ । ତେଣୁ ଯଦି ମୃତ କିମ୍ବା ଦୁର୍ବଳ ଅଣୁଜୀବକୁ ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବାକୁ ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରତିପିଣ୍ଡ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଅଣୁଜୀବକୁ ପ୍ରତିରୋଧ କରେ ଏବଂ ମାରିଦେଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରତିପିଣ୍ଡ ଆମ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ରହିଥାଏ ଏବଂ ଆମକୁ ରୋଗକାରୀ ଅଣୁଜୀବର ଦାଉରୁ ରକ୍ଷା କରିଥାଏ । ଟିକା ଆମ ଶରୀରରେ ଏହି କାମ ହିଁ କରିଥାଏ । ଟିକା ନେବା ଫଳରେ ହଇଜା, ଯକ୍ଷ୍ମା, ବସନ୍ତ ଏବଂ ହିପାଟାଇଟିସ୍ ଭଳି ଅନେକ ମାରାତ୍ମକ ରୋଗର ନିରାକରଣ କରାଯାଇଥାଏ ।

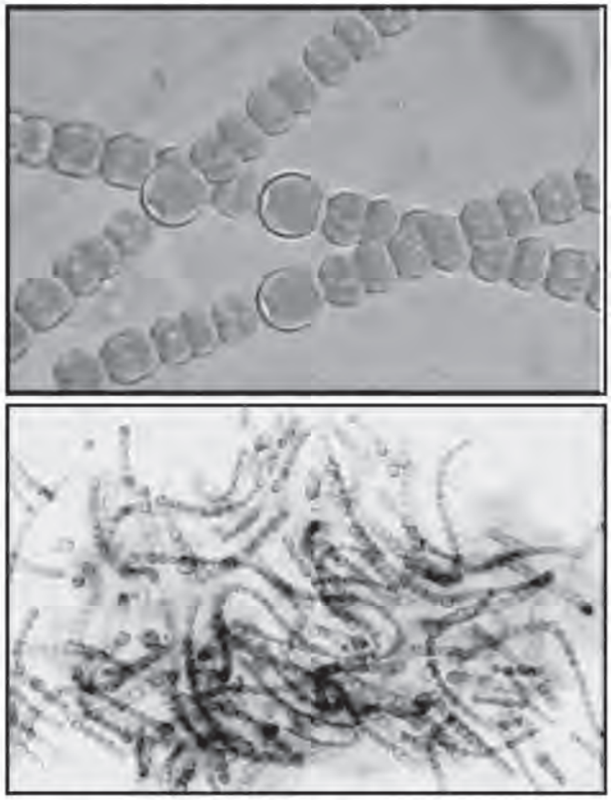
1798 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ଼ ଜେନର୍ (Edward Jenner) ବସନ୍ତ ରୋଗର ନିରାକରଣ ପାଇଁ ଟିକା ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।

ବିଭିନ୍ନ ରୋଗର ଆକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ପିଲାବେଳେ ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଟିକା ନେଇଥାଉ । ସବୁ ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଟିକା ଦେବା ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ । ଡାକ୍ତରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଆବଶ୍ୟକ ଟିକା ମିଳିଥାଏ । ପୋଲିଓ ରୋଗରୁ ପିଲାମାନଙ୍କୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଆମେ ଦୂରଦର୍ଶନ ଏବଂ ସମ୍ବାଦପତ୍ରମାନଙ୍କରେ ପଲସ୍ ପୋଲିଓ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ସୂଚନା ପାଇଥାଉ । ଶିଶୁମାନଙ୍କୁ ଦିଆଯାଉଥିବା 'ପୋଲିଓ ବୁନ୍ଦା' ପ୍ରକୃତରେ ଏହି ରୋଗର ନିରାକରଣ ପାଇଁ ଏକ ଟିକା ।

ମଣିଷ ତଥା ପଶୁପକ୍ଷୀମାନଙ୍କୁ ରୋଗର ଆକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଆଜିକାଲି ବହୁ ପରିମାଣରେ ଟିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଗଲାଣି ।

ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତା ବୃଦ୍ଧି :

ମାଟିରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ପରିମାଣ ଅଧିକ କରାଇ ଏହାର ଉର୍ବରତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ବୀଜାଣୁ ଓ ନୀଳହରିତ୍ ଶୈବାଳ (ଚିତ୍ର 2.7) ଭଳି ଅଣୁଜୀବ ନିୟୋଜିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସଂଗ୍ରହ ଓ ବିବନ୍ଧନ କରି ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତା ବଢ଼ାଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ଅଣୁଜୀବଗୁଡ଼ିକୁ "ଜୈବିକ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧକ" ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।



ଚିତ୍ର 2.7 ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରୁଥିବା ନୀଳହରିତ୍ ଶୈବାଳ

ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା :

ଅଣୁଜୀବମାନେ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ, ଅଳିଆ ଆବର୍ଜନା, ପଚାସଢ଼ା ପଦାର୍ଥ ଅପଘଟନ କରାଇ ସରଳ ପଦାର୍ଥ ସବୁକୁ ମୃତ୍ତିକାରେ ମିଶାଇ ଦିଅନ୍ତି । ଏହା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ବହୁ ପରିମାଣରେ ମୃତଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପଶୁପକ୍ଷୀ ତଥା ଏମାନଙ୍କର ମଳ, ମୂତ୍ର ଏବଂ ମାଟିରେ ଜମି ରହିଥିବା ସମସ୍ତ ଜୈବିକ ଅଳିଆର ଅପଘଟନ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହେବା ଫଳରେ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣମୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ 2.4 :

ଦୁଇଟି କୁଣ୍ଡ ନିଅ ଏବଂ ତାକୁ A ଓ B ଚିହ୍ନିତ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ କୁଣ୍ଡର ଅଧା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାଟି ଭରିଦିଅ । A ଚିହ୍ନିତ କୁଣ୍ଡରେ ମୃତ ଉଦ୍ଭିଦ, କାଠିକୁଟା, ଅଳିଆ ଏବଂ B ଚିହ୍ନିତ କୁଣ୍ଡରେ ପଲିଥିନ୍ ଥଳୀ, ଖାଲି କାଚବୋତଲ ଏବଂ ଭଙ୍ଗା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଖେଳନା ପକାଅ । କୁଣ୍ଡ ଦୁଇଟିକୁ ବାହାରେ ରଖିଦିଅ ଏବଂ ଦୁଇଟିଯାକ କୁଣ୍ଡରେ 3-4 ସପ୍ତାହ ପରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ଦେଖ ।

A ଚିହ୍ନିତ କୁଣ୍ଡରେ ଅଳିଆ ଆବର୍ଜନାର ଅପଘଟନ ହୋଇଥାଏ । ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହା ସରଳୀକୃତ ହୋଇ ମାଟିରେ ମିଶିଯାଏ । ଏହା ଅନ୍ୟ ଗଛର ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । B ଚିହ୍ନିତ କୁଣ୍ଡରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ଅଣୁଜୀବ ଅପଘଟନ କରିପାରି ନଥିବାରୁ ଏଥିରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।

2.4 ଅପକାରୀ ଅଣୁଜୀବ :

ଅଣୁଜୀବମାନେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଆମର ଅନେକ ଅନିଷ୍ଟ କରିଥାଆନ୍ତି । କେତେକ ଅଣୁଜୀବ ଦ୍ୱାରା ମଣିଷ, ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦେହରେ ରୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ରୋଗକାରକ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କୁ ବ୍ୟାଧିଜାତକ (pathogen) କୁହାଯାଏ । କେତେକ ଅଣୁଜୀବ ଖାଦ୍ୟ, ବସ୍ତ୍ର ଓ ଚମଡ଼ା ନଷ୍ଟ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ଏହି କ୍ଷତିକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଗଲା ।

ମଣିଷ ଶରୀରରେ ରୋଗକାରକ ଅଣୁଜୀବ :

ବ୍ୟାଧିଜାତକଗୁଡ଼ିକ ଆମ ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ପିଇବା ପାଣି, ଖାଦ୍ୟ କିମ୍ବା ଆମ ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ନେଉଥିବା ପବନ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରବେଶ କରିଥାଆନ୍ତି । ଜଣେ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି ସହ ମିଳାମିଶା କଲେ ଏମାନେ ସିଧାସଳଖ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ମାଧ୍ୟମରେ ଆମ ଶରୀର ଭିତରକୁ ଆସିଥାଆନ୍ତି । ଯେଉଁ ଅଣୁଜୀବଜନିତ ରୋଗଗୁଡ଼ିକ ଜଣେ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କଠାରୁ ବାୟୁ, ଜଳ, ଖାଦ୍ୟ କିମ୍ବା ଶାରୀରିକ ସଂସ୍ପର୍ଶ ଦ୍ୱାରା ସୁସ୍ଥ ମଣିଷ ଦେହକୁ ସଞ୍ଚରିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ (communicable disease) କୁହାଯାଏ । ହଇଜା, ସର୍ଦ୍ଦି, ହାଡ଼ଫୁଟି ଓ ଯକ୍ଷ୍ମା ଏହିପରି ରୋଗର ଉଦାହରଣ । ଜଣକୁ ଯଦି ଥଣ୍ଡା ବା ସର୍ଦ୍ଦି ହୋଇଥାଏ, ସେ ଛିଙ୍କିଲାବେଳେ ନିର୍ଗତ ଜଳବିନ୍ଦୁ ସହ ହଜାର ହଜାର ଭୂତାଣୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଆସିଥାଆନ୍ତି । ସୁସ୍ଥ ଲୋକର ପ୍ରଶ୍ୱାସରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଆନ୍ତି ।

ତା'ହେଲେ ଆମେ କିପରି ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ?

ଛିଙ୍କିଲାବେଳେ ଆମେ ଉଭୟ ନାକ ଓ ପାଟି ପାଖରେ ରୁମାଲ ଦେବା । ଏହିଭଳି ରୋଗୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଦୂରେଇ ରହିବା ବା ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ନଆସିବା ହିଁ ସବୁଠାରୁ ଭଲ ।

କେତେକ କୀଟ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀ ଅଣୁଜୀବଜନିତ ରୋଗର ବାହକ (carrier) ରୂପେ କାମ କରିଥାଆନ୍ତି । ମାଛି ସେହିଭଳି ଗୋଟିଏ ରୋଗବାହକ । ଏମାନେ ରୋଗୀମାନଙ୍କ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ କିମ୍ବା ଆବର୍ଜନା ଉପରେ ବସନ୍ତି । ବ୍ୟାଧିଜାତକଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ ଲାଗିଯାଆନ୍ତି । ଘୋଡ଼ାଯାଇ ନଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଉପରେ ଯେତେବେଳେ ଏହି ମାଛିମାନେ ବସନ୍ତି, ସେଥିରେ ବ୍ୟାଧିଜାତକଗୁଡ଼ିକୁ ଛାଡ଼ିଦିଅନ୍ତି । ଏହି ସଂକ୍ରମିତ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇଲେ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ତେଣୁ ସବୁବେଳେ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ଘୋଡ଼େଇ ରଖିବା ଉଚିତ । ଘୋଡ଼ା ନହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀକୁ ନଖାଇବା ଭଲ । ମାଈ ଏନୋଫିଲିସ୍ ମଶା ରୋଗବାହକର ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ । ଏହା ମ୍ୟାଲେରିଆ ପରଜୀବୀର ବାହକ । ମାଈ ଏଡିସ୍ ମଶା ଡେଙ୍ଗୁ ଜ୍ୱର ଭୂତାଣୁର ବାହକ । ଆମେ କିପରି ମ୍ୟାଲେରିଆ ଓ ଡେଙ୍ଗୁ ଜ୍ୱରର ବିସ୍ତାରକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ?

ଚିତ୍ର **2.8** ମାଈ ଏନୋଫିଲିସ୍ ମଶା

ଆଖପାଖ କୌଣସି ଜାଗାରେ ପାଣି ଜମିବାକୁ ନଦେବା ପାଇଁ ଆମକୁ ଶିକ୍ଷକ କାହିଁକି କହନ୍ତି ?

ସବୁ ମଶା ପାଣିରେ ଡିମ୍ବ ଦିଅନ୍ତି । ତେଣୁ କୁଲର୍ ବା ଟାୟାର ଭିତରେ, ଫୁଲକୁଣ୍ଡ ଇତ୍ୟାଦିରେ ପାଣି ଯେମିତି ଜମି ନରହେ ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିଦେବା ଉଚିତ୍ । ଆମ ବାସଗୃହର ଚାରିପାଖ ତଥା ପରିବେଶକୁ ସଫାସୁତୁରା ଏବଂ ଶୁଖିଲା ରଖିବା ଦ୍ୱାରା ମଶାର ବଂଶ ବିସ୍ତାରକୁ ଅଟକାଇ ପାରିବା । ମ୍ୟାଲେରିଆ ଜ୍ୱରର ନିରାକରଣ ପାଇଁ କଅଣ ସବୁ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଇପାରେ ଏହାର ଗୋଟିଏ ତାଲିକା କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

ମଣିଷକୁ ପ୍ରଭାବିତ କଲାଭଳି କେତେକ ସାଧାରଣ ରୋଗ, ସେଗୁଡ଼ିକର ବିସ୍ତାର ଏବଂ ଏହିସବୁ ରୋଗଠାରୁ ଦୂରେଇ ରହିବା ପାଇଁ କେତେକ ସାଧାରଣ ପଦ୍ଧତି ସାରଣୀ 2.1ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ପଶୁମାନଙ୍କଠାରେ ଅଣୁଜୀବଜନିତ ରୋଗ :

ଅଣୁଜୀବମାନେ କେବଳ ମଣିଷ କିମ୍ବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ରୋଗର କାରଣ ହୋଇନଥାଆନ୍ତି, ଅନ୍ୟ ପଶୁ, ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ ଦେହରେ ମଧ୍ୟ ରୋଗ ଉପୁଜାଇଥାଆନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ- ମଣିଷ ଏବଂ ଗାଈଗୋରୁମାନଙ୍କଠାରେ ଆନ୍ଥ୍ରାକ୍ସ୍ ନାମକ ଏକ ମାରାତ୍ମକ ବୀଜାଣୁଜନିତ ରୋଗ ଦେଖା ଦେଇଥାଏ । ଗାଈଗୋରୁମାନଙ୍କୁ ଫାଟୁଆ ରୋଗ (Foot and Mouth disease) ନାମକ ଭୂତାଣୁଜନିତ ରୋଗ ହୋଇଥାଏ ।

ରବର୍ଟ କକ୍ (Robert Koch) 1876 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବାସିଲସ୍ ଆନ୍ଥ୍ରାସିସ୍ ନାମକ ବୀଜାଣୁ ଜନିତ ଆନ୍ଥ୍ରାକ୍ସ ରୋଗ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

ସାରଣୀ 2.1 : ମଣିଷରେ ଅଣୁଜୀବଜନିତ କେତେକ ସାଧାରଣ ରୋଗ

ମଣିଷର ରୋଗ	ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଅଣୁଜୀବ	ରୋଗ ପ୍ରସାରର ମାଧ୍ୟମ	ସାବଧାନ ରହିବାର ଉପାୟ (ସାଧାରଣ)
ଯକ୍ଷ୍ମା ମିଳିମିଳା ହାଡ଼ଫୁଟି ପୋଲିଓ*	ବୀଜାଣୁ ଭୂତାଣୁ ଭୂତାଣୁ ଭୂତାଣୁ	ବାୟୁ ବାୟୁ ବାୟୁ/ସଂସ୍ପର୍ଶ ବାୟୁ/ଜଳ	ରୋଗୀକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଲଗା ରଖିବା । ରୋଗୀର ସେବାକାରୀକୁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କଠାରୁ ଦୂରେଇ ରଖିବା । ଠିକ୍ ବୟସରେ ଟିକା ନେବା । * ରୋଗୀକୁ ଅଲଗା ରଖିବା ଅନାବଶ୍ୟକ ।
ହଇଜା ଟାଇଫଏଡ୍	ବୀଜାଣୁ ବୀଜାଣୁ	ଜଳ/ଖାଦ୍ୟ ଜଳ	ପରିଷ୍କାର ପରିଚ୍ଛନ୍ନ ରହି ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପ୍ରତି ଯତ୍ନନେବା ଏବଂ ଝାଡ଼ା, ପରିସ୍ରା ଓ ଗାଧୁଆ ଇତ୍ୟାଦିରେ ଭଲ ପାଣି ବ୍ୟବହାର କରିବା । ଠିକ୍ ଭାବେ ରନ୍ଧା ହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା । ଫୁଟା, ଛଣା ପାଣି ପିଇବା । ଟିକା ନେବା ।
ହିପାଟାଇଟିସ୍-B	ଭୂତାଣୁ	ଜଳ	ପାଣି ଫୁଟାଇ ଛାଣି ପିଇବା । ଟିକା ନେବା ।
ମ୍ୟାଲେରିଆ ଜ୍ୱର	ଆଦିପ୍ରାଣୀ	ମଶା	ମଶାରୀ ଏବଂ ମଶା ପ୍ରତିରୋଧକ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା । କୀଟନାଶକ ସିଞ୍ଚନ କରିବା । ଆଖପାଖରେ ଯେପରି ପାଣି ଜମି ନରହେ ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେଇ ମଶାର ବଂଶବୃଦ୍ଧିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ।

ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଅଣୁଜୀବଜନିତ ରୋଗ :

ଗହମ, ଧାନ, ଆଳୁ, ଲେମ୍ବୁ, ସେଓ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଅଣୁଜୀବମାନେ ରୋଗ କରାଇଥାନ୍ତି । ରୋଗଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେବା ଫଳରେ ଶସ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ । ସାରଣୀ 2.2ରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କଠାରେ କେତେକ ଅଣୁଜୀବଜନିତ ରୋଗ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କୁ ମାରିଦେଉଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କେତେକ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟଦ୍ୱାରା ଏହି ରୋଗଗୁଡ଼ିକର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇଥାଏ ।

ସାରଣୀ 2.2 :ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କଠାରେ ଦେଖାଦେଉଥିବା କେତେକ ଅଣୁଜୀବଜନିତ ରୋଗ

ଉଦ୍ଭିଦ ରୋଗର ନାମ	ଅଣୁଜୀବ	ରୋଗପ୍ରସାରର ମାଧ୍ୟମ
ଲେମ୍ବୁର ଜାଦୁରା ରୋଗ (Citrus Canker)	ବୀଜାଣୁ	ବାୟୁ
ଗହମର କଳଙ୍କି (Rust of Wheat)	କବକ	ବାୟୁ, ମଞ୍ଜି
ଭେଣ୍ଡିର ୟେଲୋ ଭେନ୍ ମୋଜାଇକ୍ (Yellow vein Mosaic)	ଭୂତାଣୁ	କୀଟ

ଖାଦ୍ୟ ବିଷାକ୍ତ ହେବା :

ଭୋଜିମାନଙ୍କରେ ଆମେ ବିଭିନ୍ନ କିସମର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇଥାଉ । ଏହା ଖାଇସାରିଲା ପରେ ବେଳେବେଳେ ଏତେ ବାନ୍ତି ହୁଏ ଯେ ଆମକୁ ଡାକ୍ତରଖାନା ଯିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । **ବିଷାକ୍ତ** ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ଫଳରେ ଏପରି ଅବସ୍ଥା ହୋଇଥାଏ ବୋଲି ଡାକ୍ତର କହିଥାଆନ୍ତି ।

ଖାଦ୍ୟ କିପରି ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ?

କେତେକ ଅଣୁଜୀବ ଦ୍ୱାରା ଖାଦ୍ୟ ବିଷାକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଖାଦ୍ୟରେ ଥିବା ଏହି ଅଣୁଜୀବ ନିଜର ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରି ବିଷ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହା ଖାଦ୍ୟକୁ ବିଷାକ୍ତ କରିଦିଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଅନେକ ସାଙ୍ଘାତିକ ରୋଗ ହୋଇ ମୃତ୍ୟୁ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଖାଦ୍ୟ କିପରି ନଷ୍ଟ ନହେବ ସେଥିପାଇଁ ଏହାର ସଂରକ୍ଷଣ ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବା ଦରକାର ।

2.5 : ଖାଦ୍ୟ ପରିରକ୍ଷଣ (Food Preservation) :

ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ଭାବେ ସାଇତି ରଖିବାର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ଆମେ ଜାଣିଲେ । ରୋଷେଇ ପରେ ଖାଦ୍ୟକୁ କିପରି ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିବା ?

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ, ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇନଥିବା ପାଉଁରୁଟିକୁ ଓଦା ଅବସ୍ଥାରେ ରଖିଦେଲେ ଏହା କବକ ଦ୍ୱାରା ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ଅଣୁଜୀବ ଖାଦ୍ୟକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦିଅନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ବାହାରେ; ଏହାର ସ୍ୱାଦ ନଷ୍ଟ ହୁଏ ଏବଂ ଏହାର ରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟ ବଦଳିଯାଏ । ଖାଦ୍ୟ ନଷ୍ଟ ହେବା ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା କି ?

ପାଚିଲା ଆମ୍ବ କିଛିଦିନ ରଖିଦେଲେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପଚି ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଘରେ ବୁଢ଼ୀ ମାଆ ତିଆରି କରିଥିବା ଆମ୍ବ ଆଚାର ଅନେକ ଦିନଯାଏ ନଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ । ଖାଦ୍ୟ ପରିରକ୍ଷଣର କେତେକ ପଦ୍ଧତି ନିମ୍ନରେ ଦିଆଗଲା ।

ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି :

ଲୁଣ ଏବଂ ଖାଇବାତେଲ ଭଳି କେତେକ ସାଧାରଣ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ ବୃଦ୍ଧି ରୋକିଥାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପରିରକ୍ଷକ (preservative) କୁହାଯାଏ । ଆଚାରକୁ ଅଣୁଜୀବ ଦାଉରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଏଥିରେ ଲୁଣ କିମ୍ବା ଅମ୍ଳ (acid) ମିଶାଯାଇଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ବେନ୍‌ଜୋଏଟ୍ (Sodium benzoate) ଏବଂ ସୋଡ଼ିଅମ୍ ମେଟା ବାଇସଲଫାଇଟ୍ (Sodium metabisulphite) ଆଦି ସାଧାରଣ ପରିରକ୍ଷକ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଜାମ୍ ଓ ସ୍କ୍ୱାସ୍ (jams and squashes) ନଷ୍ଟ ନହେବା ପାଇଁ ସେଥିରେ ଏହି ପରିରକ୍ଷକଗୁଡ଼ିକ ମିଶାଯାଇଥାଏ ।

ଲୁଣ ଦ୍ୱାରା ପରିରକ୍ଷଣ :

ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ମାଂସ ଓ ମାଛର ପରିରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଲୁଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ବୀଜାଣୁ ବୃଦ୍ଧିରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା

ପାଇଁ ମାଂସ ଓ ମାଛକୁ ଶୁଖିଲା ଲୁଣ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କରାଯାଇଥାଏ । ଅଁଳା, କଞ୍ଚା ଆମ୍ବ ଓ ତେନ୍ତୁଳି ଇତ୍ୟାଦିରେ ଲୁଣ ମିଶାଇବା ଦ୍ୱାରା ଏଗୁଡ଼ିକର ପରିରକ୍ଷଣ ହୋଇଥାଏ ।

ଚିନି ଦ୍ୱାରା ପରିରକ୍ଷଣ :

ଜାମ୍, ଜେଲି ଏବଂ ସ୍କ୍ୱାସ୍‌ର ପରିରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଚିନି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ଚିନି ଏଗୁଡ଼ିକର ଜଳୀୟ ଅଂଶକୁ କମାଇଦେଇ ବୀଜାଣୁ ବୃଦ୍ଧି ରୋକିଥାଏ ।

ତେଲ ଏବଂ ଭିନେଗାର୍ ଦ୍ୱାରା ପରିରକ୍ଷଣ :

ଆଚାରରେ ମିଶିଥିବା ତେଲ ଏବଂ ଭିନେଗାର୍ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ନଷ୍ଟ ହେବାକୁ ଦେଇନଥାଏ । କାରଣ, ଏହି ପରିବେଶରେ ବୀଜାଣୁମାନେ ବଞ୍ଚିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ବେଳେବେଳେ ପନିପରିବା, ଫଳ, ମାଛ ଓ ମାଂସ ଆଦିର ପରିରକ୍ଷଣ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଗରମ ଏବଂ ଥଣ୍ଡା କରିବା ଦ୍ୱାରା ପରିରକ୍ଷଣ :

କ୍ଷୀର ରଖିବା କିମ୍ବା ବ୍ୟବହାର କରିବା ପୂର୍ବରୁ ମାଆ ଏହାକୁ ଗରମ କରିବା ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖିଥିବ । ଗରମ କରିବା ଫଳରେ ଅନେକ ଅଣୁଜୀବ ମରିଯାଆନ୍ତି । ସେହିପରି ରେଫ୍ରିଜେରେଟର୍‌ରେ ଆମେ ଖାଦ୍ୟ ରଖିଥାଉ । କମ୍ ତାପମାତ୍ରା ଅଣୁଜୀବଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧିରେ ବାଧା ଦେଇଥାଏ ।

ପ୍ୟାକେଟ୍‌ରେ ଆସୁଥିବା କ୍ଷୀରକୁ ପାଶ୍ଚରୀକରଣ (pasteurisation) କରାଯାଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏହା ନଷ୍ଟ ହୋଇନଥାଏ । ପାଶ୍ଚରୀକରଣ କ'ଣ ?

ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ଅଣୁଜୀବମୁକ୍ତ ପାଶ୍ଚରୀକୃତ କ୍ଷୀରକୁ ଗରମ ନକରି ଖିଆଯାଇଥାଏ । 70^{0} ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ କ୍ଷୀରକୁ 15-30 ସେକେଣ୍ଡ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗରମ କରି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଥଣ୍ଡା କରାଯାଇ ସାଇତି ରଖାହୋଇଥାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଅଣୁଜୀବ ବୃଦ୍ଧି ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଲୁଇପାଶ୍ଚର (Louis Pasteur) ଏହି ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଏହାକୁ ପାଶ୍ଚରୀକରଣ କୁହାଯାଏ ।

ସାଇତି ରଖିବା ଏବଂ ପ୍ୟାକିଂ ପଦ୍ଧତି :

ଏବେ ଶୁଖିଲା ଫଳ ଏବଂ ପନିପରିବା ମଧ୍ୟ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ ଦାଉରୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବାୟୁରୁଦ୍ଧ ମୁଦା ପ୍ୟାକେଟ୍‌ରେ ବିକ୍ରି କରାହେଲାଣି ।

2.6 ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ :

ଆଗରୁ ତୁମେମାନେ **ରାଇଜୋବିଅମ୍** ବୀଜାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିଛ (ଚିତ୍ର ନଂ 2.9) ଡାଲି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ସହାୟକ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ସୋୟାବିନ୍ ଏବଂ ମଟର ଭଳି ଡାଲିଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ଚେରରେ ଥିବା ମୂଳ ଗ୍ରନ୍ଥିକା ବା ଗଣ୍ଠି ମଧ୍ୟରେ **ରାଇଜୋବିଅମ୍** ବାସ କରନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଏଥିରେ ସହଜୀବୀ ଭାବେ ରହିଥାଆନ୍ତି । ବେଳେବେଳେ ବିଜୁଳି ମାରିଲେ ମଧ୍ୟ ବାୟୁରେ ଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଯବକ୍ଷାରଜାନର ପରିମାଣ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ । ତୁମେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେଉଥିବ ଯେ ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଆସ, ସେ ବିଷୟରେ ବୁଝିବା ।

ଚିତ୍ର 2.9 : ଚେରରେ ମୂଳ ଗ୍ରନ୍ଥିକା ଥିବା ଏକ ଡାଲିଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦର ମୂଳ

2.7 ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର :

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଶତକଡ଼ା 78 ଭାଗ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ରହିଥାଏ । ଏହା ଜୀବମାନଙ୍କରେ ଥିବା ପୁଷ୍ଟିସାର, ପତ୍ରହରିତ୍, ନ୍ୟଷ୍ଟିଅମ୍ଳ ବା ନିଉକ୍ଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ଏବଂ ଜୀବସାର (vitamin)ର ଏକ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ଉପାଦାନ । ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସିଧାସଳଖ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିନଥାନ୍ତି । ମାଟିରେ ଥିବା କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନୀଳହରିତ୍ ଶୈବାଳ ଏବଂ ବୀଜାଣୁ

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୌଗିକପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହା ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ ହେଲେ, ଉଦ୍ଭିଦ ଏହାକୁ ମୂଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ମାଟିରୁ ଶୋଷଣ କରିଥାଏ । ପରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଉଦ୍ଭିଦର ପୁଷ୍ଟିସାର ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ତିଆରିରେ ନିୟୋଜିତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାଣିଜଗତ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଖାଦ୍ୟ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବାରୁ ଏହି ପୁଷ୍ଟିସାର ଏବଂ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଜାତୀୟ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥମାନ ପାଇପାରିଥା'ନ୍ତି (ଚିତ୍ର ନଂ.2-10) ।

ମୃତ ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ମାଟିରେ ଥିବା ବୀଜାଣୁ ଏବଂ କବକ ଅପଘଟନ କରି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ କରନ୍ତି । ଏହା ପୁଣି ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବୀଜାଣୁ ମୃତ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କେତେକ ଅଂଶକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନରେ ପରିଣତ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ପରିମାଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଚିତ୍ର **2.10** ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଶୈବାଳ - Algae
ବୀଜଘ୍ନ - Antibiotic
ପ୍ରତିପିଣ୍ଡ - Antibodies
ବୀଜାଣୁ - Bacteria
ବାହକ - Carrier
ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗ - Comunicable disease
କିଣ୍ୱନ - Fermentation
କବକ - Fungi
ଲାକ୍ଟୋବାସିଲସ୍ - Lactobacillus
ଜୀବାଣୁ ବା ଅଣୁଜୀବ - Microbe or Microorganism
ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର - Nitrogen cycle
ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ - Nitrogen Fixation
ପାଶ୍ଚରୀକରଣ - Pasteurisation
ବ୍ୟାଧିଜାତକ - Pathogen
ପରିରକ୍ଷଣ - Preservation
ଆଦିପ୍ରାଣୀ - Protozoa
ରାଇଜୋବିଅମ୍ - Rhizobium

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ବୀଜାଣୁମାନେ ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ ।
- ସେମାନେ ବରଫାବୃତ ଅଣ୍ଡା ଜଳବାୟୁ ଅଞ୍ଚଳ, ଉତ୍ତପ୍ତ ଉଷ୍ଣପ୍ରସ୍ରବଣ, ମରୁଅଞ୍ଚଳ ଏବଂ ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ଜାଗା ପରି ସବୁ ପ୍ରକାର ପରିବେଶରେ ବାସ କରିପାରନ୍ତି ।
- ଜୀବାଣୁମାନେ ବାୟୁ, ଜଳ ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ରହିଥାଆନ୍ତି ।
- ସେମାନେ ଏକକୋଷୀ କିମ୍ବା ବହୁକୋଷୀ ।
- ବୀଜାଣୁ, କବକ, ଆଦିପ୍ରାଣୀ ଓ କେତେକ ଶୈବାଳ ଜୀବାଣୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଭୂତାଣୁମାନେ ଯଦିଓ ଏମାନଙ୍କଠାରୁ ପୃଥକ୍ ତଥାପି ଅଣୁଜୀବ ଭାବେ ପରିଗଣିତ ହୁଅନ୍ତି ।
- ଭୂତାଣୁମାନେ ଅନ୍ୟ ଜୀବାଣୁଙ୍କଠାରୁ ପୃଥକ୍ । ଏମାନେ ବୀଜାଣୁ, ଉଦ୍ଭିଦ କିମ୍ବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କୋଷ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରି ପରଜୀବୀ ଭାବରେ ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରନ୍ତି ।
- କେତେକ ବୀଜାଣୁ ଜୈବିକ ଆବର୍ଜନା ଏବଂ ମୃତ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ସରଳ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ କରି ପରିବେଶକୁ ପରିଷ୍କାର ରଖନ୍ତି ।
- ଆମାଶୟ ଏବଂ ମ୍ୟାଲେରିଆ ଭଳି ମାରାତ୍ମକ ରୋଗ

ରାଇଜୋବିଅମ୍	- Rhizobium
ଟିକା	- Vaccine
ଭୂତାଣୁ	- Virus
ଇଷ୍ଟ୍	- Yeast
ପରିରକ୍ଷକ	- Preservative
ଜୀବସାର	- Vitamin

- ଆମାଶୟ ଏବଂ ମ୍ୟାଲେରିଆ ଭଳି ମାରାତ୍ମକ ରୋଗ ଆଦିପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ ।
- କେତେକ ଜୀବାଣୁ ଆମ ଖାଦ୍ୟରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରି ଖାଦ୍ୟକୁ ବିଷାକ୍ତ କରିଥାଆନ୍ତି ।
- ଡାଲି ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଚେର ଭିତରେ କେତେକ ବୀଜାଣୁ ରହିଥାଆନ୍ତି । ଏମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନର ବିବନ୍ଧନ କରି ମୃତ୍ତିକାର ଉର୍ବରତା ବୃଦ୍ଧି କରାନ୍ତି ।
- ମାଟିରେ ଥିବା କେତେକ ବୀଜାଣୁ ଏବଂ ନୀଳ ହରିତ୍ ଶୈବାଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରିଥାଆନ୍ତି ଏବଂ ଏହାକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥରେ ପରିଣତ କରନ୍ତି ।
- କେତେକ ବୀଜାଣୁ ମାଟିରେ ଥିବା ଯବକ୍ଷାରଜାନର ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଯବକ୍ଷାରଜାନରେ ପରିଣତ କରି ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ନିର୍ଗତ କରିଥାଆନ୍ତି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(କ) ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କୁ ଆମେ ________ ସହାୟତାରେ ଦେଖିପାରୁ ।

(ଖ) ମାଟିର ଉର୍ବରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ନୀଳହରିତ୍ ଶୈବାଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ସିଧାସଳଖ ________ ବିବନ୍ଧନ କରିଥାଆନ୍ତି ।

(ଗ) ସୁରାସାର ________ ସହାୟତାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ ।

(ଘ) ହଇଜା ________ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

2. ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ପାଖରେ ଠିକ୍ ଚିହ୍ନ (✓) ଦିଅ ।

(କ) କ'ଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଇଷ୍ଟ୍ ଦରକାର ହୋଇଥାଏ ?
(i) ଚିନି (ii) ସୁରାସାର (iii) ହାଇଡ୍ରୋକ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ (iv) ଅମ୍ଳଜାନ ।

(ଖ) ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଜୀବଘ୍ନ ?
(i) ସୋଡ଼ିଅମ୍ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍ (ii) ଷ୍ଟ୍ରେପ୍ଟୋମାଇସିନ୍ (iii) ସୁରାସାର (iv) ଇଷ୍ଟ୍ ।

(ଗ) କିଏ ମ୍ୟାଲେରିଆ ଜ୍ୱର ଉପୁଜାଉଥିବା ଆଦିପ୍ରାଣୀର ବାହକ ?
(i) ମାଈ ଏନୋଫିଲିସ୍ ମଶା (ii) ଅସରପା (iii) ମାଛି (iv) ପ୍ରଜାପତି ।

(ଘ) କିଏ ସଂକ୍ରାମକ ରୋଗର ସବୁଠାରୁ ସାଧାରଣ ବାହକ ?
(i) ପିମ୍ପୁଡ଼ି (ii) ମାଛି (iii) କଙ୍କି (iv) ବୁଢ଼ିଆଣୀ ।

(ଙ) ପାଉଁରୁଟି କିମ୍ୱା ଇଡ୍‌ଲି ପିଠଉ କାହା ଦ୍ୱାରା ଫୁଲିଥାଏ ?
(i) ଉତ୍ତାପ (ii) ପେଷିବା (iii) ଇଷ୍ଟ୍ ଜୀବକୋଷର ବୃଦ୍ଧି (iv) ଘାଣ୍ଟିବା ।

(ଚ) ଚିନିକୁ ସୁରାସାରରେ ପରିଣତ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?
(i) ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ (ii) ସଂକ୍ରମଣ (iii) କିଣ୍ୱନ (iv) ସଂଚରଣ ।

3. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭରେ ଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କୁ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭରେ ଥିବା ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ସହ ମିଳାଅ ।

	'କ' ସ୍ତମ୍ଭ	'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭ
(i)	ବୀଜାଣୁ	ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ
(ii)	ରାଇଜୋବିଅମ୍	ବସାଦହି ତିଆରି
(iii)	ଲାକ୍ଟୋବାସିଲସ୍	ପାଉଁରୁଟି ପ୍ରସ୍ତୁତି
(iv)	ଇଷ୍ଟ	ମ୍ୟାଲେରିଆ ଜ୍ୱରର କାରଣ
(v)	ଆଦିପ୍ରାଣୀ	ହଇଜାର କାରଣ
(vi)	ଭୂତାଣୁ	ପ୍ରତିପିଣ୍ଡ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା
		ଏଡ୍ସ୍‌ର କାରଣ

4. ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିହେବ କି ? ଯଦି ନାଁ, ତେବେ କାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିପାରିବା ?
5. ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିବା ପ୍ରଧାନ ଶ୍ରେଣୀଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ?
6. ମାଟିରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରୁଥିବା ଅଣୁଜୀବର ନାମ ଲେଖ ।
7. ଆମ ପାଇଁ ଅଣୁଜୀବଗୁଡ଼ିକର ଉପକାରିତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦଶଧାଡ଼ିରେ ଲେଖ ।
8. ଜୀବଘ୍ନ କ'ଣ ? ଏହାର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ କି' କି' ସତର୍କତା ନିଆଯାଇଥାଏ ?

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ

ତୁମ ପାଇଁ କାମ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ (Project)

1. ଗୋଟିଏ ବୁଟ କିମ୍ବା ବିନ୍‌ଗଛ ଉପାଡ଼ି ଆଣ । ଏହାର ମୂଳକୁ ଦେଖିଲେ ସେଥିରେ ଗୋଲାକାର ଗଣ୍ଠି ବା ଗ୍ରନ୍ଥିକାମାନ ଦେଖାଯିବ । ଏହାକୁ ମୂଳ ଗ୍ରନ୍ଥିକା କହନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ମୂଳର ଚିତ୍ର କରି ସେଥିରେ ଥିବା ମୂଳ ଗ୍ରନ୍ଥିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଦର୍ଶାଅ ।
2. ଜାମ୍ ଏବଂ ଜେଲି ଥିବା ବୋତଲରେ ଲାଗିଥିବା ଛାପ (label) ଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କର । ଏଥିରେ ଛପା ହୋଇଥିବା ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
3. ଡାକ୍ତରଙ୍କ ପାଖକୁ ଯାଇ ଜୀବଘ୍ନର ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର କଲେ କ'ଣ ହେବ ବୁଝ ଓ ଏହାର ଏକ ଛୋଟ ବିବରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
4. ପ୍ରକଳ୍ପ

ଆବଶ୍ୟକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ :

ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷାନଳୀ, ଚିହ୍ନ ଦିଅ। କଲମ, ଚିନି, ଇଷ୍ଟ୍ ପାଉଡର, ଦୁଇଟି ବେଲୁନ୍ ଓ ଚୂନପାଣି ।

'A' ଏବଂ 'B' ଚିହ୍ନିତ ଦୁଇଟି ଟେଷ୍ଟ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ନିଅ । ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟାଣ୍ଡରେ ଏହାକୁ ରଖ । ଉପରକୁ କିଛି ଅଂଶ ଛାଡ଼ିଦେଇ ପାଣି ଭର୍ତ୍ତି କର । ପ୍ରତି ଟେଷ୍ଟ୍ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଦୁଇ ଚାମଚ ଲେଖାଏଁ ଚିନି ପକାଅ । 'B' ଚିହ୍ନିତ ଟେଷ୍ଟ୍‌ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଏକ ଚାମଚ ଇଷ୍ଟ୍ ପାଉଡର ପକାଅ । ବେଲୁନ୍ ଦୁଇଟିକୁ ଅଳ୍ପ ଫୁଙ୍କି ପ୍ରତି ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍‌ର ମୁହଁରେ ବାନ୍ଧିଦିଅ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣଠାରୁ ଦୂରରେ ଏକ ଗରମ ଜାଗାରେ ଟ୍ୟୁବ୍ ଦୁଇଟିକୁ ରଖିଦିଅ । 3-4 ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତିଦିନ ଟେଷ୍ଟ୍‌ଟ୍ୟୁବ୍ ଦୁଇଟିରେ ହେଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲେଖ ଓ କାହିଁକି ଏପରି ହେଉଛି ଚିନ୍ତା କର ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଅନ୍ୟ ଏକ ଟେଷ୍ଟ୍‌ଟ୍ୟୁବ୍‌ର 4 ଭାଗରୁ 1 ଭାଗରେ ଚୂନପାଣି ନିଅ । 'B' ଟେଷ୍ଟ୍‌ଟ୍ୟୁବ୍‌ର ମୁହଁରେ ବନ୍ଧା ହୋଇଥିବା ବେଲୁନ୍‌କୁ ଏପରି ବାହାରକର ଯେ, ବେଲୁନ୍ ଭିତରେ ଥିବା ଗ୍ୟାସ୍ ଯେପରି ବାହାରି ନଯାଏ । ଚୂନପାଣି ଥିବା ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ବେଲୁନ୍‌ଟିକୁ ବାନ୍ଧି ଭଲ ଭାବରେ ଟେଷ୍ଟ୍‌ଟ୍ୟୁବ୍‌ଟିକୁ ହଲାଇ କ'ଣ ଘଟୁଛି ଦେଖ ଓ ବୁଝାଅ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ମଣିଷ ଉଦ୍ଭବ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ବୀଜାଣୁଙ୍କ ଆବିର୍ଭାବ ଘଟିଛି, ଅର୍ଥାତ୍ ସେମାନେ ମଣିଷ ଆଗରୁ ପୃଥିବୀରେ ବାସ କରୁଛନ୍ତି । କଷ୍ଟ ସହିଷ୍ଣୁ ହୋଇଥିବାରୁ ସେମାନେ ଯେକୌଣସି ପରିବେଶରେ ବଞ୍ଚିପାରନ୍ତି । ଉତ୍ତପ୍ତ ମାଟିପାତ୍ର ଏବଂ ଅତି ଥଣ୍ଡା ବରଫ ପାଣିରେ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକ ବଞ୍ଚିଥା'ନ୍ତି । କଷ୍ଟିକ୍ ସୋଡ଼ାର ହ୍ରଦ, ଗାଢ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ପୂର୍ଣ୍ଣ ପୋଖରୀ, ଗଭୀର ଗାତରେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ବୋଧହୁଏ ସେମାନେ ମହାକାଶରେ ବି ବଞ୍ଚିପାରିବେ । ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଦୁଇବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରଖାଯାଇଥିବା ଏକ କ୍ୟାମେରାରୁ ଏକ ପ୍ରକାର ବୀଜାଣୁ ଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଏପରି ପରିବେଶ ବୋଧହୁଏ ନାହିଁ ଯେଉଁଠାରେ ବୀଜାଣୁମାନେ ବଞ୍ଚି ରହିପାରିବେ ନାହିଁ ।

ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ ଓ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ (SYNTHETIC FIBRES AND PLASTICS)

M16NVB

ଆମ୍ଭେମାନେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା କପାସୂତା, ମଠା, ପାଟ, ଟସର, ଉଲ୍ ଆଦି ବସ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରାକୃତିକ ସୂତାରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏବେ ନାଇଲନ୍, ରେୟନ୍, ପଲିଷ୍ଟର, ଏକ୍ରିଲିକ୍ ଆଦି ତନ୍ତୁରୁ ତିଆରି ବସ୍ତ୍ର ବହୁଳ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ କହନ୍ତି । ଆଜିକାଲି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ପଲିଥିନ୍, ବେକେଲାଇଟ୍, ପି.ଭି.ସି, ସନ୍‌ମାଇକା, ମେଲାମୋଇନ୍ ଆଦି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ରୁ ତିଆରି ଜିନିଷର ନାମ ତୁମ୍ଭେମାନେ ଶୁଣିଥିବ । ଯେହେତୁ ଏସବୁ ଆମରି ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ଅଂଶ ବିଶେଷ ହୋଇ ପଡ଼ିଛି, ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ତୁମେ ଜାଣିଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ଓ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ବସ୍ତ୍ର ତଥା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌ରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କେତେକ ଜିନିଷର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

3.1 ପଲିମର୍ ଓ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ (Polymer and Synthetic Fibres)

କପା, ଝୋଟ, ଉଲ୍, ଟସର, ରେଶମ (silk) ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ମିଳିଥାଏ । କିନ୍ତୁ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଆଜିକାଲି ବହୁଳ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହୃତ "ପଲିଥିନ୍"ରେ ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ରହିଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଏଥିଲିନ୍ (ethylene) ବା ଏଥିନ (ethene) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ଗ୍ୟାସୀୟ ଯୌଗିକରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ । ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରା, ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଏହି ଯୌଗିକର ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଅଣୁ ଏକତ୍ର ଯୁକ୍ତହୋଇ ଗୋଟିଏ ବୃହତ୍ ଅଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକାର ବୃହତ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ, ଗୋଟିଏ ଏକକ (unit) କୁହାଯାଏ । କେତେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଏହି ଏକକଗୁଡ଼ିକ ଏକତ୍ର ସଂଯୋଜିତ ବା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇ ଆହୁରି ବୃହତ୍ତର ଏକକ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ଯାହାର ନାମ ପଲିଏଥିଲିନ୍ ବା ପଲିଥିନ୍ । ଏହା ଏକପ୍ରକାର ପଲିମର (polymer) ଓ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଶ୍ରେଣୀ ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏହି ପଲିମର୍ ଲମ୍ବା ଶିକୁଳି ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ । ଏଥିରେ ଏକକଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ହାରରେ ଥିବା ମାଳିପରି ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି **(ଚିତ୍ର 3.1)।**

(a) (b)

ଚିତ୍ର 3.1

ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ପଲିଷ୍ଟର୍ (polyster) [ପଲି (poly) + ଇଷ୍ଟର୍ (ester)] ବସ୍ତ୍ରର ତନ୍ତୁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଇଷ୍ଟର୍ (ester) ଏକକରୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ କହନ୍ତି । ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ପଲିମର୍ ।

ଇଷ୍ଟର୍ ହେଉଛି ଏକପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଫଳଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ, ଭିନ୍ନ ବାସଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ପଲିଉଲ୍, ପଲିକଟ୍, ଟେରିଉଲ୍, ଟେରିକଟ୍ ଇତ୍ୟାଦି କପଡ଼ା ଦୁଇପ୍ରକାର ତନ୍ତୁର ମିଶ୍ରଣରୁ ବୁଣାଯାଇଥାଏ ।

ଯେପରି :- ପଲିଉଲ୍ = ପଲିଷ୍ଟର୍ + ଉଲ୍
ପଲିକଟ = ପଲିଷ୍ଟର୍ + କଟନ୍
ଟେରିଉଲ୍ = ଟେରିଲିନ୍ + ଉଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି

ପଲିମର୍ (polymer) ଦୁଇଟି ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ 'poly' ଏବଂ 'mer'ରୁ ଗଠିତ । 'ପଲି' (poly)ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଅନେକ (many) ଏବଂ 'ମର୍' (mer)ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ଏକା ପ୍ରକାରର ଏକକ (ଅଣୁ)ର ବାରମ୍ବାରତା (repeating molecular units) । ଛୋଟ ଛୋଟ ପିଲାମାନେ ଏକା ପ୍ରକାରର ଦିଆସିଲି ଖୋଳଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଡ଼ି ଖେଳନା ରେଳଗାଡ଼ି ତିଆରି କରିଥାନ୍ତି । ଶହ ଶହ ଦିଆସିଲି ଖୋଳ ଯୋଡ଼ି ଏକ ବଡ଼ ଦିଆସିଲି ମାଳ ବା ଶିକୁଳୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ । ଏଠାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦିଆସିଲି ଖୋଳକୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ 'ଏକକ' ରୂପେ ଏବଂ ପୂରା ଦିଆସିଲି ମାଳକୁ 'ପଲିମର୍' ରୂପେ ବିବେଚନା କରାଯାଇପାରେ । ଏହା ଏକ ତୁଳନାତ୍ମକ ଉଦାହରଣ ଅଟେ ।

ଉଦ୍ଭିଦ ଜୀବକୋଷର ପ୍ରାଚୀର (ବାହ୍ୟ ଆବରଣ)ରେ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ (cellulose) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ପଲିମର୍ ଅଛି । ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଏକକର ସମାହାରରୁ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ପଲିମର୍ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । କପା (cotton)ର ତନ୍ତୁ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ପଲିମର୍‌ରେ ଗଠିତ । ଏହା ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ପଲିମର୍ । ଶାଳଗଛରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଉଥିବା ଝୁଣା (resin) ଏବଂ ରବର ଗଛର କ୍ଷୀରରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଥିବା ରବର (rubber) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପ୍ରାକୃତିକ ପଲିମର୍ (natural polymer) ।

3.2 ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁର ପ୍ରକାର ଭେଦ (Types of Synthetic Fibres)

ଆମ୍ଭେମାନେ ଟେରିକଟ୍ ପ୍ୟାଣ୍ଟ (terycot), ଟେରିଉଲ୍ (terywool) କୋଟ୍, ପଲିଷ୍ଟର୍ (polyester) ସାର୍ଟ୍, ନାଇଲନ୍ (nylon) ସକ୍‌ସ୍, ରେୟନ୍ (rayon) ଶାଢ଼ୀ, କଟନ୍ (cotton) ଧୋତି, ବ୍ରହ୍ମପୁରୀ ପାଟ, ସମ୍ବଲପୁରୀ ଶାଢ଼ୀ, ଟସର୍, ଚାଦର, କାଶ୍ମିରୀ ସାଲ୍, ଉଲ୍ ଟୋପି, ଏକ୍ରିଲିକ୍ (acrylic) ସ୍ୱେଟର୍ ଆଦି ନାନା ପ୍ରକାରର ପୋଷାକ ପରିଚ୍ଛଦ ପରିଧାନ କରିଥାଉ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 3.1

ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ ବା ସୂତାରୁ ଏବଂ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ ବା କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁରୁ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏକ ତାଲିକା କର ।

ଏତେ ପ୍ରକାରର ବସ୍ତ୍ର କ'ଣ- ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କର । ଟେରିକଟ୍ କପଡ଼ା ଟେରିଲିନ୍ ସୂତା ଓ କପା ସୂତା ଏକତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ବୁଣାଯାଇଥାଏ । ଏହି ଟେରିଲିନ୍ ସୂତା ଏକ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁରୁ ହୁଏ, ଯାହାକି ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା (synthesis reaction) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ତେଣୁ ଟେରିଲିନ୍‌କୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ (synthetic fibre) କହନ୍ତି ।

କପା ବା ତୁଳା ସୂତା କପାଗଛର ଫଳରୁ ମିଳୁଥିବା କପାରୁ ବାହାର କରାଯାଏ; ଯାହାକି ଉଦ୍ଭିଦ ଜାତ ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ ଅଟେ । ଏହି ସୂତାରୁ ବୁଣାଯାଇଥିବା କପଡ଼ାକୁ କପାସୂତା ବସ୍ତ୍ର (cotton fabric) କୁହାଯାଏ । ସିମିଳି ନାମକ ବିରାଟକାୟ ଗଛର ଫଳରୁ ମଧ୍ୟ କପା ବା ତୁଳା ମିଳିଥାଏ, ଯାହାକି ମୁଖ୍ୟତଃ ଗଦି, ତକିଆ ଆଦି ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ବ୍ରହ୍ମପୁରୀ ପାଟ, ସମ୍ବଲପୁରୀ ଶାଢ଼ୀ, ଟସର୍ ଚାଦର ଆଦି କେତେକ ପୋକ ବା କୀଟର ଖୋସା (cocoon)ରୁ ସୂତା ବାହାର କରି ସେହି ସୂତାରେ ଏହି ଜାତୀୟ କପଡ଼ା ବୁଣାଯାଏ । ଏହି ଉଭୟ କପଡ଼ାକୁ ରେଶମ ବସ୍ତ୍ର ବା ସିଲ୍‌କ ବସ୍ତ୍ର (silk fabric) କହନ୍ତି । ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଜାତିର ମେଣ୍ଢା, ଛେଳି, ଓଟ, ଚମରୀଗାଈ, ଆଦି ପଶୁମାନଙ୍କର ଲୋମ ବା ତନ୍ତୁକୁ ଉଲ୍ କୁହାଯାଏ । ଉଲ୍‌ରେ ବୁଣାଯାଇଥିବା କପଡ଼ାକୁ ପଶମ ବସ୍ତ୍ର (woollen fabric) କହନ୍ତି । ଉଭୟ ରେଶମ ଓ ପଶମ ବସ୍ତ୍ର ପ୍ରାଣୀଜ ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ । ଝୋଟ (Jute) ନଳିତାଗଛର ବକ୍କଳରୁ ତିଆରି ତନ୍ତୁ ତଥା ଉଦ୍ଭିଦଜ ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ ଅଟେ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 3.2

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରେଶମ କୀଟଗୁଡ଼ିକର ନାମ ସଂଗ୍ରହ କରି ଲେଖ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୀଟରୁ ସଂଗୃହୀତ ସୂତାର

ନାମ କ'ଣ ଲେଖ । ଓଡ଼ିଶାର କେଉଁ କେଉଁ ଜିଲ୍ଲାରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର କୀଟର ରେଶମ ଶିଳ୍ପ ଅଛି ତାହାର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ସେହିପରି ରେୟନ୍, ନାଇଲନ୍, ପଲିଷ୍ଟର୍, ଏକ୍ରିଲିକ୍ ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ (synthetic fibre) ଅଟନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ଯୌଗିକ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ଏହି ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଏହି ତନ୍ତୁରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କପଡ଼ାକୁ ପଲିମର୍ ବସ୍ତ୍ର (polymer fabric) କିମ୍ବା ସଂକ୍ଷେପରେ ପଲିବସ୍ତ୍ର (poly fabric) କହନ୍ତି ।

ରେୟନ୍ :

ରେଶମ ବା ପ୍ରାକୃତିକ ସିଲ୍କ୍ (natural silk) ଦେଖିବାକୁ ସୁନ୍ଦର, ଚକ୍‌ଚକ୍, ପତଳା ଓ ହାଲୁକା ଏବଂ ଏହା ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ମୂଲ୍ୟ ଅତ୍ୟଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଏହା କିଣିବାକୁ ଅସମର୍ଥ । ତେଣୁ ଶସ୍ତା ମୂଲ୍ୟରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେବାଭଳି କୃତ୍ରିମ ରେଶମ ତନ୍ତୁ ଉଦ୍ଭାବନ ଦିଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉଦ୍ୟମ ଜାରି ରଖିଲେ ଏବଂ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ଏ ଦିଗରେ ସଫଳତା ହାସଲ କଲେ । ନରମ କାଠରୁ ଏହା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଗଲା । ନରମ କାଠର ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପଦ୍ଧତିରେ ପେଷ୍ଟ୍ (paste)ରେ ପରିଣତ କଲେ କାଠମଣ୍ଡ (wood pulp) ମିଳେ । କାଠମଣ୍ଡରେ ଥିବା ଅଶୁଦ୍ଧ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ (cellulose)କୁ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ବିଶୁଦ୍ଧ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍‌ରେ ପରିଣତ କରି ଆଉ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ସୂକ୍ଷ୍ମ ରେୟନ୍ (rayon) ତନ୍ତୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ରେୟନ୍ ତନ୍ତୁ, ରେଶମ ବା ପ୍ରାକୃତିକ ସିଲ୍କ୍ ତନ୍ତୁ ଭଳି ଚକ୍‌ଚକ୍ ଦେଖାଯାଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ କୃତ୍ରିମ ରେଶମ ତନ୍ତୁ (artificial silk fibre) ଏବଂ ଏଥିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ବସ୍ତ୍ରକୁ କୃତ୍ରିମ ରେଶମ ବସ୍ତ୍ର (artificial silk fabric) କହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ରେୟନ୍ ତନ୍ତୁର ମୂଳ ଉପାଦନ ହେଉଛି ପ୍ରାକୃତିକ ସେଲ୍ୟୁଲୋଜ୍ ତନ୍ତୁ । ପ୍ରାକୃତିକ ସିଲ୍କ୍ ବସ୍ତ୍ରର ଦାମ୍ ତୁଳନାରେ କୃତ୍ରିମ ସିଲ୍କ୍ ବା ରେୟନ୍ ବସ୍ତ୍ରର ଦାମ୍ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ଅଟେ । ତେଣୁ ସାଧାରଣ ଲୋକେ ଏହି ବସ୍ତ୍ର କ୍ରୟ କରିବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରୁଛନ୍ତି ।

ରେୟନ୍ ବସ୍ତ୍ରର ଉପଯୋଗିତା :

ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଶତ ପ୍ରତିଶତ ରେୟନ୍ ସୂତା ବସ୍ତ୍ରଠାରୁ ରେୟନ୍ ସୂତା ଓ କପାସୂତା ମିଶ୍ରିତ ବସ୍ତ୍ର ଉତ୍କୃଷ୍ଟତର । ତେଣୁ ରେୟନ୍ ସୂତା ଓ କପାସୂତା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅନୁପାତରେ ମିଶାଯାଇ ବସ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି । ଏହି ମିଶ୍ରିତ ବସ୍ତ୍ର ବା କପଡ଼ା ବହୁକାଳ ସ୍ଥାୟୀ, ଧୋଇବା ସହଜ ଏବଂ ଲୋଚାକୋଚା ହେଉନଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏହାର ଚାହିଦା ବେଶୀ । ତଳେ ରେୟନ୍ ସୂତା ଓ କପାସୂତା ମିଶ୍ରିତ ବସ୍ତ୍ର, ରେୟନ୍ ଓ ଉଲ୍ ମିଶ୍ରିତ ବସ୍ତ୍ର ଓ ରେୟନ୍ ତନ୍ତୁର ଉପଯୋଗିତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଲେଖାଯାଇଛି ।

- ରେୟନ୍ ସୂତା ଓ କପାସୂତା ମିଶ୍ରିତ କପଡ଼ାର ଧୋତି, ଶାଢ଼ୀ, ସୁଟ୍, ପ୍ୟାଣ୍ଟ୍, ସାର୍ଟ, ଫ୍ରକ୍, ଆଦି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି ।
- ଏହି କପଡ଼ାରୁ ମଧ୍ୟ ବିଛଣା ଚାଦର, କବାଟ ଓ ଝରକାର ପରଦା, ଶେଯ ଓ ତକିଆ ଖୋଳ ଆଦି ତିଆରି କରାଯାଉଛି ।
- ରେୟନ୍ ସୂତା ଓ ଉଲ୍ ମିଶ୍ରିତ କପଡ଼ାରୁ ଗାଲିଚା (carpet) ପ୍ରସ୍ତୁତି କରାଯାଉଛି ।
- ରେୟନ୍ ସୂତାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଗଜ୍ (gauze) କନା କପାସୂତା ଗଜ୍ କନାଠାରୁ ଭଲ, କାରଣ ରେୟନ୍ ଗଜ୍ କ୍ଷତ ସ୍ଥାନରୁ ସହଜରେ ବାହାରିଯାଏ ।
- ମୋଟର ଟାୟାର, ହୋସ୍ ପାଇପ୍, କନ୍‌ଭେୟର ବେଲ୍‌ଟ୍ ଆଦିର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ରେୟନ୍ ତନ୍ତୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଚିତ୍ର 3.2 ନାଇଲନ୍‌ରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥ

ନାଇଲନ୍ :

ନାଇଲନ୍ ଅନ୍ୟ ଏକ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ତନ୍ତୁ । 1931 ମସିହାରେ ଆମେରିକାର ନ୍ୟୁୟର୍କ ସହରରେ ଏବଂ ଇଂଲଣ୍ଡର

ଲଣ୍ଡନ ସହରରେ ଏକା ସମୟରେ ନାଇଲନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିଲା । ନ୍ୟୁୟର୍କ (Newyork)ର N ଓ Y ଅକ୍ଷର ଦ୍ୱୟକୁ ଏବଂ ଲଣ୍ଡନ (London)ର L, O, N. ଅକ୍ଷର ତ୍ରୟକୁ ନେଇ ନାଇଲନ୍ ଶବ୍ଦର ସୃଷ୍ଟି । କୌଣସି ପ୍ରାକୃତିକ (ପ୍ରାଣୀଜ କିମ୍ବା ଉଦ୍ଭିଦଜ) ବସ୍ତୁ ବ୍ୟବହାର ନକରି ଏହି କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁଟି କୋଇଲା, ଜଳ ଏବଂ ବାୟୁରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିଲା ।

ନାଇଲନ୍ ତନ୍ତୁର ଧର୍ମ ଓ ଉପଯୋଗିତା:

ନାଇଲନ୍ ତନ୍ତୁ ଶକ୍ତ, ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକ (elastic) ଏବଂ ହାଲୁକା ଅଟେ । ଏହା ଚକ୍‌ଚକ୍ କରେ ଏବଂ ସହଜରେ ସଫାକରି ହୁଏ । ତେଣୁ ନାଇଲନ୍ ତନ୍ତୁରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଦଉଡ଼ି ଷ୍ଟିଲ୍ ଦଉଡ଼ିଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଶକ୍ତ । ଏଥିରୁ ଘରେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମୋଟେଇର ଦଉଡ଼ି, ପର୍ବତ ଆରୋହଣ (rock climbing) ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଦଉଡ଼ି, ଆକାଶଛତା ବା ପାରାଚ୍ୟୁଟ୍ (parachute)ରେ ବା ପର୍ବତାରୋହଣ (mountaineering)ରେ ବ୍ୟବହୃତ ଦଉଡ଼ି ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।

ଚିତ୍ର 3.3 ଆକାଶଛତା

ଚିତ୍ର 3.4 ପର୍ବତାରୋହଣ

- ଏହାର ଉଚ୍ଚମାନର ସ୍ଥିତିସ୍ଥାପକତା (highly elastic) ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଇଲାଷ୍ଟିକ୍ ଦଉଡ଼ି, କାରର ସିଟ୍ ବେଲ୍ଟ (car seat belt), ତମ୍ବୁର କପଡ଼ା, ଟୁଥ୍‌ବ୍ରସ୍, ବ୍ୟାଗ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଏଥିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।
- ଏହା ଖୁବ୍ ଶକ୍ତ (strong) ହୋଇଥିବାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ (machine parts) ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।
- ନାଇଲନ୍ ସୂତାରେ ବୁଣାଯାଇଥିବା ମୋଜା, ଗଞ୍ଜି, ଚଡ଼ି, ମଶାରୀ ପରଦା କନା, ଛତା କନା ଆଦି ଦେଖିବାକୁ ସୁନ୍ଦର ଓ ସହଜରେ ଚିରେ ନାହିଁ । ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସହଜରେ ସଫାକରି ହୁଏ ।
- ମାଛଧରା ଜାଲ ସୂତା, ବନ୍‌ସୀ କଣ୍ଟାରେ ଲାଗୁଥିବା ସୂତା ନାଇଲନ୍‌ରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥିଲେ ବେଶ୍ ଶକ୍ତ ରହେ ।
- ମଟର ଟାୟାର୍, କନ୍‌ଭେୟର୍ ବେଲ୍‌ଟ୍ (conveyer belt) ଆଦିର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ନାଇଲନ୍ ତନ୍ତୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।
- ନାଇଲନ୍ ସୂତା ଓ ଉଲ୍ ମିଶ୍ରିତ କପଡ଼ା ମଜ୍‌ବୁତ୍ ଓ ଦୀର୍ଘକାଳ ସ୍ଥାୟୀ । ଏହି ମିଶ୍ରିତ କପଡ଼ାରୁ ସ୍ୱେଟର, ପୋଷାକ କନା, କମ୍ବଳ, ଗାଲିଚା, ଆଦି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।
- ଏହାର ତନ୍ତୁର ଜଳ ଅବଶୋଷଣ ଶକ୍ତି ଖୁବ୍ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଏଥିରେ ତିଆରି ଜାଲ, ମଶାରୀ, ତମ୍ବୁକନା, ବ୍ୟାଗ୍ ଆଦି ଓଦା ହେଲେ ଶୀଘ୍ର ଶୁଖିଯାଏ ।
- ଧୋଇବା ସମୟରେ ଘଷିବା ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ଫିମ୍ପି (ଫଙ୍ଗସ୍), ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ଅସରପା ଆଦିଦ୍ୱାରା ନାଇଲନ୍ ବସ୍ତ୍ରର କ୍ଷୟ ହୁଏ ନାହିଁ ।

__କନ୍‌ଭେୟର୍ ବେଲ୍‌ଟ୍__ କେତୋଟି ଚକ ଉପରେ ଗୁଡ଼ାଯାଇଥାଏ । ଏହି ବେଲ୍‌ଟ୍ ଉପରେ ଜିନିଷ ଥୋଇ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ପରିବହନ କରାଯାଏ । ବିମାନ ବନ୍ଦର, ଜଳ ଜାହାଜ ବନ୍ଦର, ଖଣି, କଳ କାରଖାନା ଆଦିରେ ଜିନିଷ ପରିବହନ ପାଇଁ କନ୍‌ଭେୟର୍ ବେଲ୍‌ଟ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ପଲିଷ୍ଟର୍ :

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଫୁଲ ଓ ପାଚିଲା ଫଳର ବାସ୍ନା ସେଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ 'ଇଷ୍ଟର୍' (ester) ନାମକ ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୃତ୍ରିମ ଅତର (artificial scents) ଏବଂ ଥଣ୍ଡା ପାନୀୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥରେ ମିଶାଯାଉଥିବା ମନୁଷ୍ୟକୃତ ସୁଗନ୍ଧ ଦ୍ରବ୍ୟ ବା ଏସେନ୍ସ୍ (essence) ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଇଷ୍ଟର୍ ଅଟେ । ପ୍ରକୃତିରୁ ଅନେକ ଇଷ୍ଟର୍ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ଯୌଗିକ ଉପଲବ୍ଧ ହୁଏ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ଇଷ୍ଟର୍ ଯୌଗିକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ । 'ଇଷ୍ଟର୍' ଏକକକୁ ନେଇ ଗଠିତ ପଲିମର୍‌କୁ 'ପଲି-ଇଷ୍ଟର୍' (poly-ester) କୁହାଯାଏ । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପଲି-ଇଷ୍ଟର୍ ବା ପଲିଷ୍ଟର୍ ଯୌଗିକ ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଟେରିଲିନ୍ (terylene) ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଲିଷ୍ଟର୍ ଯୌଗିକ ଅଟେ । ଟେରିଲିନ୍‌ର ଅନ୍ୟ ନାମ ହେଉଛି ଡ଼େକ୍ରନ୍ (dacron) ଏବଂ ଏହା ଏକ କୃତ୍ରିମ ପଲିମର୍ ଅଟେ । ଏଥିରୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ସୂତା ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ଏବଂ ସେହି ସୂତାରୁ ଟେରିଲିନ୍ (ଡ଼େକ୍ରନ୍) ବସ୍ତ୍ର ବୁଣାଯାଏ ।

ଟେରିଲିନ୍ ବସ୍ତ୍ରର ବିଶେଷତ୍ୱ ଓ ଉପଯୋଗିତା:

- ଟେରିଲିନ୍ କପଡ଼ା ମଜବୁତ୍ ଓ ବହୁକାଳ ସ୍ଥାୟୀ ଅଟେ ।
- ଫିମ୍ପି (ଫଙ୍ଗସ୍), ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ଅସରପା, ଆଦି ଦ୍ୱାରା ଏହାର କ୍ଷୟ ହୁଏନାହିଁ ।
- ପ୍ରସ୍ତୁତିବେଳେ ଏଥିରେ ଯେଉଁ ରଙ୍ଗ ମିଶାଯାଇଥାଏ, ତାହା ଚିରସ୍ଥାୟୀ ହୋଇରହେ ।
- ସାବୁନ୍ କିମ୍ବା ଡ଼ିଟରଜେଣ୍ଟ୍‌ରେ ଶୀଘ୍ର ପରିଷ୍କାର ହୋଇଯାଏ ।
- ଧୋଇବା ସମୟରେ ଘଷିଲେ କ୍ଷୟ ହୁଏ ନାହିଁ ।
- ଏହାର ଜଳ ଅବଶୋଷଣ ଶକ୍ତି କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଓଦା ହେଲେ ଶୀଘ୍ର ଶୁଖିଯାଏ ।
- ଏହା ଆଦୌ ଲୋଚାକୋଚା ହୁଏ ନାହିଁ ।
- ଏହି କପଡ଼ାରୁ ପୋଷାକ ତିଆରି କଲାବେଳେ ଦରଜୀ ଇସ୍ତ୍ରୀଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ଭାଙ୍ଗ ଦେଇଥାଏ, ତାହା ବହୁତ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହିପରି ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ଧୋଇସାରିବା ପରେ ଇସ୍ତ୍ରୀର ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼େ ନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରକୃତି ଯୋଗୁଁ 'wash and wear' ବା 'ଧୁଅ ଓ ପିନ୍ଧ' କପଡ଼ା ରୂପେ ଏହା ପରିଚିତ ।

ଉପରୋକ୍ତ ବିଶେଷତ୍ୱ ଯୋଗୁଁ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀରେ କପା, ସିଲ୍‌କ୍, ରେୟନ୍ ଓ ନାଇଲନ୍ ବସ୍ତ୍ର ଅପେକ୍ଷା ଟେରିଲିନ୍ ବସ୍ତ୍ରର ଚାହିଦା ଅଧିକ । ଏହି ବସ୍ତ୍ରର ମୂଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ ବିଶେଷ ଅଧିକ ନୁହେଁ । ଟେରିଲିନ୍ ସୂତା ଓ କପାସୂତା ମିଶାଯାଇ ଟେରିକଟ୍ (terycot) କପଡ଼ା ବୁଣାଯାଏ । ସେହିଭଳି ଟେରିଲିନ୍ ସୂତା ଓ ଉଲ୍ ମିଶାଯାଇ ଟେରିଉଲ୍ (terywool) ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।

ପେଟ୍ ପଲିଷ୍ଟର୍ (PET polyster)

ପଲିଏଥିଲିନ୍ ଟେରେପ୍‌ଥାଲେଟ୍ (Poly Ethylene Terepthalate) ବା ପେଟ୍ (PET) ଅନ୍ୟ ଏକ ପଲିଷ୍ଟର୍ ଅଟେ । ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷ ରଖିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ବୋତଲ୍, ଜାର୍, କେତେକ ପ୍ରକାରର ବାସନକୁସନ, ଫଟୋ ଉଠାଇବା ଫିଲ୍ମ (film), ଅଡ଼ିଓ କ୍ୟାସେଟ୍‌ର ଟେପ୍ (audio-tape), ପାଲବନ୍ଧା ଡ଼ଙ୍ଗାର ପାଲ ଆଦି PET (ପେଟ୍) ପଲିଷ୍ଟର୍‌ରେ ତିଆରି କରାଯାଏ ।

ତୁମେ ଜାଣିଥିବା କେତେକ ପଲିଷ୍ଟର୍ ତିଆରି ଜିନିଷର ଏକ ତାଲିକା କର ।

ଏକ୍ରିଲିକ୍ :

ଏକ୍ରିଲିକ୍ ଅନ୍ୟ ଏକ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ପଲିମର୍ ଅଟେ । ଏଥିରୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ସୂତା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଏକ୍ରିଲିକ୍ ତନ୍ତୁ ତଥା ସୂତା ଦେଖିବାକୁ ଉଲ୍ (wool) ବା ପଶମ ତନ୍ତୁ ଭଳି । ତେଣୁ ଏହାକୁ କୃତ୍ରିମ ଉଲ୍ (artificial wool ବା synthetic wool) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ଉଲ୍‌ରେ ବୁଣା କମ୍ବଳ ଓ ପୋଷାକ ତୁଳନାରେ ଏକ୍ରିଲିକ୍ ତନ୍ତୁରେ ବୁଣା କମ୍ବଳ ଓ ପୋଷାକର ମୂଲ୍ୟ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ । ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ବଜାରରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଥିବା ଅଧିକାଂଶ ଶୀତବସ୍ତ୍ର ଏକ୍ରିଲିକ୍ ତନ୍ତୁରେ ତିଆରି । ଟେରିଲିନ୍ ବସ୍ତ୍ର ଭଳି ଏକ୍ରିଲିକ୍ ବସ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ପୃଥିବୀରେ ସର୍ବତ୍ର ଆଦୃତ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 3.3

କାନ୍ଥରେ ପୋତାଯାଇଥିବା ଏକ ଲମ୍ବା କଣ୍ଟାରୁ କିମ୍ବା ଛାତରେ ଲାଗିଥିବା କୌଣସି ହୁକ୍ (hook)ରୁ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଲମ୍ବ ଓ ସମାନ ମୋଟେଇର ଉଲ୍, ପଲିଷ୍ଟର, ସିଲ୍କ୍, ଝୋଟ ଓ ନାଇଲନ୍‌ର ଦଉଡ଼ି ବା ରସି ସଂଗ୍ରହ କର । ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ରସିର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତ କାନ୍ଥରେ ଲାଗିଥିବା କିମ୍ବା ଛାତର ହୁକ୍‌ରେ ବାନ୍ଧ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଗୋଟିଏ ପଲିଥିନ୍ ବ୍ୟାଗ୍ ବାନ୍ଧି ଝୁଲାଇଦିଅ । ପ୍ରାୟ ସମାନ ଆକାରର କେତୋଟି ଭଙ୍ଗାଇଟା କିମ୍ବା ପଥରଖଣ୍ଡ ସଂଗ୍ରହ କର, ଯେପରି ସେଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଓଜନର ହୋଇଥିବେ । ଏହି ଇଟା କିମ୍ବା ପଥରଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ରମଶଃ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ପଲିଥିନ୍ ବ୍ୟାଗରେ ରଖ । କେତେଖଣ୍ଡ ଇଟା ବା ପଥର ରଖିଲେ ରସିଟି ଛିଣ୍ଡୁଛି ଦେଖ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାରର ରସି ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷାଟି ଜାରି ରଖ । ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ରସିଟି ସବୁଠାରୁ ମଜବୁତ୍, ତାହାର ନାମଟି ପ୍ରଥମେ ଲେଖ । କମ୍ ମଜବୁତ୍ କ୍ରମରେ ଅନ୍ୟ ରସିଗୁଡ଼ିକର ନାମ ତଳକୁ ତଳ ଲେଖ । କେଉଁ ରସିଟି ସବୁଠାରୁ କମ୍ ମଜବୁତ୍ ?

ସାରଣୀ-3.1

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	କେଉଁ ପଦାର୍ଥର ରସି	ସବୁଠାରୁ କମ୍ କେତେଖଣ୍ଡି ଇଟା ବା ପଥର ଦ୍ୱାରା ରସିଟି ଛିଣ୍ଡୁଛି ।	ସିଦ୍ଧାନ୍ତ (ମଜବୁତ୍ କ୍ରମରେ ରସିଗୁଡ଼ିକର ନାମ)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

ସାରଣୀ-3.2

କେଉଁଟିକୁ କିପରି ଚିହ୍ନିବ (ଦୀପ କିମ୍ବା ମହମବତୀ ଶିଖାରେ ଖଣ୍ଡେ ସୂତା ଜାଳ)

କ୍ର.ସଂ	ତନ୍ତୁ	ଅଗ୍ନି ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ?
1.	କଟନ୍ (କପାସୂତା)	ଶିଖା ସହ ଜଳେ ଓ ପୋଡ଼ିଗଲେ ପାଉଁଶ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
2.	ସିଲ୍କ୍ (ରେଶମ)	ଉଭୟ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଜଳନ୍ତି । କେଶ (ମୁଣ୍ଡବାଳ) ପୋଡ଼ା ଗନ୍ଧ ହୁଏ । ଜଳିସାରିବା ପରେ କମ୍ ପାଉଁଶ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
3.	ଉଲ୍ (ପଶମ)	
4.	ରେୟନ୍	ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଜଳେ ଓ କାଗଜ ପୋଡ଼ାଗନ୍ଧ ହୁଏ ।
5.	ନାଇଲନ୍	ବିଳମ୍ବରେ ଜଳେ । କେଶପୋଡ଼ା ଗନ୍ଧ ହୁଏ । ସଂକୁଚିତ ହୋଇ କଠିନ କଣ୍ଢି (bead) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
8.	ପଲିଷ୍ଟର୍	ବହୁତ ବିଳମ୍ବରେ ଜଳେ । କଳା ଧୂଆଁ ବାହାରେ । କଠିନ କଣ୍ଢି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
7.	ଏକ୍ରିଲିକ୍	କଳାଧୂଆଁ ସହ ଜଳେ । ସଂକୁଚିତ ହୋଇ କଳାରଙ୍ଗର କଠିନ କଣ୍ଢି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ପଲିମର୍ (କୃତ୍ରିମ ବା ସଂଶ୍ଳେଷିତ) ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ସୁବିଧା ଓ ଅସୁବିଧା :

ସୁବିଧା :

- ପ୍ରାକୃତିକ କଞ୍ଚାମାଲ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁନଥିବାରୁ ଏବଂ ବହୁ ପରିମାଣରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଥିବାରୁ ପଲିମର୍ ତନ୍ତୁ ତିଆରି ବସ୍ତ୍ର ଶସ୍ତା ଦରରେ ମିଳୁଛି । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ (କପା, ରେଶମ ଓ ପଶମ)ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ତୁତି ଖର୍ଚ୍ଚ ଅଧିକ ଏବଂ ଉତ୍ପାଦନ ପରିମାଣ କମ୍ ହେଉଥିବାରୁ ଏଥିରେ ତିଆରି ବସ୍ତ୍ରର ମୂଲ୍ୟ ଅଧିକ ।
- ପଲିମର ତନ୍ତୁ ତିଆରି ବସ୍ତ୍ର ମଜ୍‌ବୁତ୍, ଦୀର୍ଘକାଳ ସ୍ଥାୟୀ, ଧୋଇବା ସହଜ ଓ ଶୀଘ୍ର ଶୁଖିଯାଏ । ଲୋଚାକୋଚା ନ ହେବାରୁ ଇସ୍ତ୍ରୀ ନକରି ମଧ୍ୟ ପିନ୍ଧି ହୁଏ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ଦେଖିବାକୁ ଚକ୍‌ଚକ୍ ଓ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇପାରେ ।
- ଫିମ୍ପି, ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ, ଅସରପା, ଅମ୍ଳ, କ୍ଷାର ଆଦି ଦ୍ୱାରା ପଲିମର୍ ବସ୍ତ୍ରର କ୍ଷୟ ହୁଏ ନାହିଁ ।
- ପଲିମର୍ ବସ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟ ଶସ୍ତା ହୋଇଥିବାରୁ ସବୁ ଶ୍ରେଣୀର ଲୋକେ ଏହା କିଣିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ଅସୁବିଧା :

- ଖରାଦିନେ ପଲିମର୍ ବସ୍ତ୍ର ପିନ୍ଧିଲେ ଅଶ୍ୱସ୍ତିକର ଲାଗେ, କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକ ଝାଳ ଅବଶୋଷଣ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ।
- ପଲିମର୍ ବସ୍ତ୍ର ପିନ୍ଧି ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ କାମ କରିବା କିମ୍ବା ରୋଷେଇ କରିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ବିପଜ୍ଜନକ, କାରଣ ଏଥିରେ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଇପାରେ । ନିଆଁ ଲାଗିଲେ ଏଗୁଡ଼ିକ ତରଳିଯାଇ ଶରୀରର ଚର୍ମ ଓ ମାଂସ ସହ ଲାଖି ହୋଇ ରହିଯାଏ; ଯାହା ଫଳରେ ଚିକିତ୍ସାରେ ଅସୁବିଧା ହୁଏ ଏବଂ ପୋଡ଼ାଘା ଶୁଖିବାରେ ବିଳମ୍ବ ହୁଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 3.4

1. ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତନ୍ତୁ ବା ସୂତା ସଂଗ୍ରହ କର ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକକୁ ଅଗ୍ନି ସଂଯୋଗକରି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍ଧ ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ଧାରାବାହିକ ଭାବେ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ଖାତାରେ ସାରଣୀ 3.2 ଅନୁଯାୟୀ ପୂରଣ କର ।
2. ତୁମ ସାହି ବା ପଡ଼ାର ଦଶଟି ପରିବାରରୁ ନିମ୍ନମତେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।

(କ) କେଉଁ କେଉଁ ତନ୍ତୁରୁ ତିଆରି ପୋଷାକ, ଧୋତି, ଶାଢ଼ୀ ଆଦି ବର୍ଷ ତମାମ୍ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ସାରଣୀ 3.3 ଅନୁଯାୟୀ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ଏବଂ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଲେଖ ।

(ଖ) ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିବାର କେଉଁ କେଉଁ କପଡ଼ାକୁ ପସନ୍ଦ କରନ୍ତି ବୁଝି ଅଧଃକ୍ରମରେ ଲେଖ ଏବଂ କାହିଁକି ପସନ୍ଦ କରନ୍ତି କାରଣଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।

ସାରଣୀ-3.3

ପରିବାର	ବ୍ୟବହୃତ କପଡ଼ା କେଉଁ ତନ୍ତୁରୁ ତିଆରି		
	ବର୍ଷାଦିନ	ଶୀତଦିନ	ଖରାଦିନ
1.			
2.			

3.3 ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ (Plastics)

ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଅନେକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ତିଆରି ଜିନିଷ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ । ସେଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା କର ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ କେଉଁ କାମରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ଲେଖ । ଅନେକ ପ୍ରକାରର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଅଛି ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପଲିମର୍ ଯୌଗିକ । ପ୍ରସ୍ତୁତିବେଳେ ତରଳ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

(i) ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌କୁ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ ବିଭିନ୍ନ ଛାଞ୍ଚରେ ଢ଼ଳାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ଥଣ୍ଡାହେଲେ କଠିନ ଜିନିଷଟିକୁ ଛାଞ୍ଚରୁ ବାହାର କରାଯାଏ । ଏଣୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଆକୃତି ଓ ଆକାରର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଜିନିଷ ମିଳିଥାଏ (ଚିତ୍ର 3.5) ।

(ii) ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌କୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ରନ୍ଧ୍ର ବିଶିଷ୍ଟ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଢ଼ାଳି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମୋଟେଇର ସୂତା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ଏହି ସୂତାକୁ ଆମେ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ବା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ କହିଥାଉ ।

(iii) ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌କୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସମତଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଢ଼ାଳି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଚଦର ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିହୁଏ ।

(iv) ତରଳ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରଙ୍ଗ ମିଶାଇ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।

ମନେରଖ :
ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ନୁହେଁ । ଅନେକ ପ୍ରକାରର ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଅଛି । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ (Plastics) ବା 'ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ସମୂହ' କହିବା ଠିକ୍ ।

ଚିତ୍ର **3.5** ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ତିଆରି ଜିନିଷ

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ର ପ୍ରକାରଭେଦ (Types of Plasics)

ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତିକୁ ଭିତ୍ତିକରି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି, ଯଥା : ଥର୍ମୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ (Thermoplastics) ଓ ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ (Thermo-setting plastics) ବା ଥର୍ମୋସେଟ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ।

ଥର୍ମୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍

କେତେକ କଠିନ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ନରମ ହୋଇ ତରଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସେ ଏବଂ ଥଣ୍ଡାକଲେ କଠିନ ହୋଇଯାଏ । ତାହାକୁ ପୁନର୍ବାର ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ପୁଣି ତରଳିଯାଏ ଏବଂ ଥଣ୍ଡାକଲେ ପୁଣି କଠିନ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକୃତିକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ର ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ (Reversible Physical Change) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଗୁଣଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଥର୍ମୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ **'ରୈଖିକ ଏକକ ସଜ୍ଜା'** (linear arrangement of units) ରହିଥାଏ । ଏଭଳି ଏକକ ସଜ୍ଜାରେ ଏକକଗୁଡ଼ିକର ଏକ ଲମ୍ବା ଶିକୁଳୀ (long chain) ସୃଷ୍ଟି କରି ପଲିମର୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ **ଚିତ୍ର** 3.6(a) ଏକକକୁ ସୂଚାଉଛି ।)

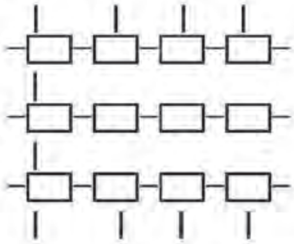
3.6 (a) ରୈଖିକ ଏକକ ସଜ୍ଜା

ଏହି ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି- ପଲିଥିନ୍, ପଲିଭିନାଇଲ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ (Poly Vinyl Chloride ବା ସଂକ୍ଷେପରେ PVC) ପଲିଷ୍ଟିରିନ୍ ବା ଥର୍ମୋକୋଲ୍, ଏକ୍ରିଲିକ୍, ଟେଫ୍‌ଲନ୍ ଇତ୍ୟାଦି । ଏଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ପୁନଃଚକ୍ରଣ ଯୋଗ୍ୟ (recyclable) ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନର୍ବାର ତରଳାଇ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରାଯାଇପାରିବ ।

ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍

ଆଉ କେତେକ କଠିନ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌କୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ତାହା ନରମ ହୁଏ ନାହିଁ କିମ୍ବା ତରଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସେ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏଗୁଡ଼ିକର ଭୌତିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ (irreversible physical change) ଅଟେ । ଏହି ଗୁଣଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଥେର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ବା ଥର୍ମୋସେଟ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ କୁହାଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିବେଳେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଯେଉଁ ଆକାର ଓ ଆକୃତି ଧାରଣ କରିଥାନ୍ତି ତାହା ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ନୁହେଁ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ଏକକଗୁଡ଼ିକର ସଜ୍ଜାକୁ **'କ୍ରସ୍‌ଲିଙ୍କଡ୍ ଏକକ ସଜ୍ଜା'** (cross-linked arrangement of units) କୁହାଯାଏ ଚିତ୍ର 3.6(b) ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାକ୍ସ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଏକକକୁ ସୂଚାଉଛି ।



3.6 (b) କ୍ରସ୍‌ଲିଙ୍କ୍‌ଡ୍ ଏକକ ସଜ୍ଜା

ଏହି ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ମୂହର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି, ବେକେଲାଇଟ୍ (bakelite), ମେଲାମାଇନ୍ (melamine), ଫର୍ମିକା (formica) ଇତ୍ୟାଦି । ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ପୁନଃ-ଚକ୍ରଣ-ଅଯୋଗ୍ୟ (non-recyclable) ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣର ଏକ ମୁଖ୍ୟ କାରକ ଅଟେ ।

3.4 ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ର ପ୍ରକୃତି (Nature of Plastics)

- ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ର ନମନୀୟତା ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ଆବଶ୍ୟତା ଅନୁଯାୟୀ ଯେ କୌଣସି ଆକାର ଓ ଆକୃତିର ଜିନିଷ ଏଥିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ ।
- ତାପର କୁପରିବାହୀ ହୋଇଥିବାରୁ ବିଭିନ୍ନ ରୋଷେଇ ସାମଗ୍ରୀର ହ୍ୟାଣ୍ଡେଲ୍ ରୂପେ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାରର ବାହ୍ୟ ଆବରଣ ରୂପେ ତଥା ସୁଇଚ୍, ହୋଲ୍‌ଡ଼ର ଇତ୍ୟାଦି ବିଦ୍ୟୁତ୍-ସାମଗ୍ରୀ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ବେକେଲାଇଟ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ ।
- ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ସାଧାରଣତଃ ଭଙ୍ଗୁର ନୁହେଁ । ଖୁବ୍ ଜୋର୍‌ରେ ହାତୁଡ଼ିଦ୍ୱାରା ପିଟିଲେ କେତେକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ । ଆଉ କେତେକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଅଭଙ୍ଗୁର । ଏଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ହାଲୁକା, ଶକ୍ତ (ମଜବୁତ୍) ଏବଂ ଦୀର୍ଘକାଳ ସ୍ଥାୟୀ ।
- ଅମ୍ଳ, କ୍ଷାର, ଆଦି ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥଦ୍ୱାରା ଏହା କ୍ଷୟ ହୁଏନାହିଁ । ତେଣୁ ଅନେକ ଔଷଧ, ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଆଦି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ବୋତଲରେ ରଖାଯାଉଛି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଏହି ଗୁଣଯୋଗୁଁ ପାଣି ପାଇପ୍ ରୂପେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।
- ପ୍ରସ୍ତୁତିବେଳେ ଯେ କୌଣସି ରଙ୍ଗ ମିଶାଇ ଏହାକୁ ରଙ୍ଗିନ୍ କରାଯାଇପାରେ ।
- ମେଲାମାଇନ୍ ପରି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଅଗ୍ନିନିରୋଧକ ଅଟେ ।

3.5 ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ର ଉପଯୋଗିତା (Uses of Plastics)

ଧାତୁ ତିଆରି ଜିନିଷର ମୂଲ୍ୟ ତୁଳନାରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଜିନିଷର ମୂଲ୍ୟ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ । କାଚ, ଚିନାମାଟି ଆଦିରେ ତିଆରି ଜିନିଷ ଭଙ୍ଗୁର ଓ ମୂଲ୍ୟ ଅଧିକ; କିନ୍ତୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଜିନିଷ ସାଧାରଣତଃ ହାଲୁକା ଅଭଙ୍ଗୁର, ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ, ସୁନ୍ଦର ଓ ଶସ୍ତା । ତଳେ କେତେକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଏବଂ ବହୁଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ର ଉପଯୋଗିତା ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

ଚିତ୍ର **3.7** ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କେତେକ ଜିନିଷ

- **ପଲିଥିନ୍ :** ଏଥିରେ ମୁଣି (carry bag), କ୍ଷୀର ଓ ତେଲ ପାଉଚ୍ (pouch), ବୋତଲ, ସରୁ ଟ୍ୟୁବ୍, ମଗ୍, ବାଲ୍‌ଟି, ବେସିନ୍, ଜଗ୍, ବାସନକୁସନ, ଆଇନା ଓ ଫଟୋ ଫ୍ରେମ୍, କୋଠା ଉପରେ ରଖାଯାଉଥିବା ବଡ଼ ବଡ଼ ପାଣିଟାଙ୍କି, ବଡ଼ ବଡ଼ ଡ୍ରମ୍, ଆଦି ଅନେକ ନିତ୍ୟ ବ୍ୟବହାରୀ ଜିନିଷ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି ।
- **ପି.ଭି.ସି (P.V.C) :** ଏଥିରେ ଶିଶି, ବୋତଲ, ଜାର୍, ଜଗ୍, ମଗ୍, ବାଲ୍‌ଟି, ବେସିନ୍, ପାଣି ପାଇପ୍

ଟାଇଲ୍, ଚମଡ଼ା ଜୋତାର ତଳଭାଗ (sole) ବର୍ଷାଦିନର ଜୋତା, ଚପଲ୍, ବର୍ଷାତି (raincoat) ଆଦି ଜିନିଷ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।

- **ପଲିପ୍ରପିନ୍ (Polypropene) :** ଏଥିରେ ଦଉଡ଼ି, ଗାଲିଚା ବୁଣିବା ଦଉଡ଼ି, ମାଛଧରା ଜାଲର ସୂତା, ମଶାରୀ ସୂତା ଆଦି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ।
- **ପଲିଷ୍ଟିରିନ୍ (Polystyrene) :** ଥର୍ମୋକୋଲ୍ (thermocole) ଏହି ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ; ଯାହାକୁ କୃତ୍ରିମ ସୋଲ କୁହାଯାଏ । ଥର୍ମୋକୋଲ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ କାଚ ଜିନିଷ, ଔଷଧ ବୋତଲ, କ୍ୟାମେରା, ଟେଲିଫୋନ୍, ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍, T.V, ରେଡ଼ିଓ, ଦାମିକା ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଆଦିର ପ୍ୟାକିଂରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଫ୍ରିଜ୍ ଓ କୁଲର୍‌ରେ ତାପ ଅପରିବାହୀ ରୂପେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍ସବରେ ସାଜସଜା ପାଇଁ ଥର୍ମୋକୋଲ୍ ବହୁଳ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।
- **ଟେଫ୍‌ଲନ୍ (Teflon) :** ନନ୍-ଷ୍ଟିକ୍ (non-stick) କଡ଼େଇ, ତାୱା, ପ୍ରେସର୍ କୁକର୍‌ଆଦି ରୋଷେଇ ସାମଗ୍ରୀର ଭିତର ପଟେ ଟେଫ୍‌ଲନ୍‌ର ଆବରଣ (coating) ଦେଲେ ତେଲ, ପାଣି, ରନ୍ଧାଦ୍ରବ୍ୟ ଲାଖିହୋଇ ରହେନାହିଁ । ସୁତରାଂ ବାସନଟିକୁ ଧୋଇବା ସହଜ ହୋଇଥାଏ । କାନ୍ଥରେ ଦିଆଯାଉଥିବା ରଙ୍ଗ (plastic paint)ରେ ଟେଫ୍‌ଲନ୍ ମିଶାଯାଏ, ଯାହାଫଳରେ କାନ୍ଥରେ ପାଣି କିମ୍ବା ଦାଗ ଲାଗେନାହିଁ । କେତେକ ଦାମିକା ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତଥା ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।
- **ଏକ୍ରିଲିକ୍ (Acrylic) :** ପୂର୍ବରୁ ପଢ଼ିଛେ ଯେ ଏହା କୃତ୍ରିମ ଉଲ୍ ରୂପେ ପରିଚିତ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଏହା କାଚଭଳି ସ୍ୱଚ୍ଛ ହୋଇଥିବାରୁ ଏବଂ ଅଭଙ୍ଗୁର ହୋଇଥିବାରୁ କାଚ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏହାକୁ ବସ୍, କାର୍, ଉଡ଼ାଜାହାଜ, ଜଳଜାହାଜ ଆଦିର ଝରକାରେ ଏବଂ ସାମନା ପଟରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।
- **ବେକେଲାଇଟ୍ (Bakelite) :** ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣ ଯଥା : ସ୍ୱିଚ୍, ପ୍ଲଗ୍, ହୋଲ୍‌ଡ଼ର୍, ରେଡ଼ିଓ ଓ T.Vର ବାକ୍‌ସ (cabinet), ପ୍ରେସର୍‌କୁକର୍, ସସ୍‌ପ୍ୟାନ୍, ଆଦିର ହ୍ୟାଣ୍ଡେଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଏଥିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।
- **ଫର୍ମିକା (Formica) :** ସନ୍‌ମାଇକା (sunmica) ଏହି ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ । କାଠ ତିଆରି ଜିନିଷ ଯଥା : ଟେବୁଲ୍, ଚୌକି, ଡ଼େସ୍କ ଆଦିର ଉପରେ ଏହାର ଆବରଣ ଦିଆଯାଇଛି । ଘରର କବାଟ, ଝରକା, କାନ୍ଥରେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଆବରଣ ଦିଆଯାଏ । ରେଳବଗି ଓ ବସ୍‌ର ଭିତର ପଟର ଆବରଣ ରୂପେ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ ।
- **ମେଲାମାଇନ୍ (Melamine) :** ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବାସନ କୁସନ, କପ୍, ପ୍ଲେଟ୍ (crockery) ଚଟାଣ ଓ କାନ୍ଥରେ ବ୍ୟବହୃତ ଟାଇଲ୍, ଅଗ୍ନିନିରୋଧକ କପଡ଼ା (fire proof cloth) ଆଦି ଏଥିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି । ନିଆଁ ଲିଭାଳୀମାନେ ପିନ୍ଧୁଥିବା ପୋଷାକରେ ଏହାର ଆବରଣ ଦିଆଯାଇଥାଏ, ଯାହାଫଳରେ ନିଆଁ ଧରେ ନାହିଁ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 3.5

ଉପରୋକ୍ତ ନଅ ପ୍ରକାର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜିନିଷ ମଧ୍ୟରୁ ତୁମର ପରିବାରରେ କେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ କେତେ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି, ସାରଣୀ 3.4 ଅନୁଯାୟୀ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଲେଖ ।

ସାରଣୀ-3.4

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ନାମ	ଜିନିଷର ନାମ	ଅତି ବହୁଳ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହୃତ	ବହୁଳ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହୃତ	ସାଧାରଣ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହୃତ	କମ୍ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହୃତ	ଅତି କମ୍ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହୃତ
1.ପଲିଥିନ୍						
2.PVC						
3.						
4.						

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜିନିଷ ବିକ୍ରି ହେଉଥିବା ଏକ ବଡ଼ ଦୋକାନକୁ ଯାଅ ଏବଂ ସେଠାରେ ଉପଲବ୍ଧ ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା କର ।

ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ସଉଦା ଦୋକାନକୁ ଯାଅ ଏବଂ ସେଠାରେ କେଉଁ ଜିନିଷ କେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପ୍ୟାକିଙ୍ଗରେ (ବୋତଲ, ପାଉଚ୍ ବା ଖୋଳ) ଉପଲବ୍ଧ ଏକ ତାଲିକା କର ।

3.6 ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଓ ପରିବେଶ (Plastics and Environment)

ଏବେ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଏକ ଭୟାବହ ପ୍ରଦୂଷଣକାରୀ ପଦାର୍ଥ ରୂପେ ଦେଖାଦେଇ ଜୀବ ଜଗତ ପ୍ରତି ବିପଦ ସୃଷ୍ଟି କଲାଣି । ଏଥିପାଇଁ ଗୋରୁଗାଈଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ନଦୀ, ହ୍ରଦ, ତଥା ସମୁଦ୍ରରେ ବସବାସ କରୁଥିବା ଅନେକ ଜଳଚର ଜୀବ ଅସମୟରେ ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପଡୁଛନ୍ତି । ମନୁଷ୍ୟ ବସବାସ କରୁଥିବା ସବୁଅଞ୍ଚଳର ମାଟିରେ ଏବେ ଶହ ଶହ ମେଟ୍ରିକ୍ ଟନ୍‌ର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଆବର୍ଜନା ଦେଖା ଯାଉଛି । ସଚେତନତା ଅଭାବରୁ ସାଧାରଣ ଲୋକେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବହୁଳଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କଲାପରେ ଏଣେତେଣେ ଫୋପାଡ଼ି ଦେଉଛନ୍ତି । ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପଦାର୍ଥକୁ, ମାଟିରେ ଥିବା ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ (bacteria) ନଷ୍ଟ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେହି ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ "ଜୈବ ଅବକ୍ଷୟ ଅଯୋଗ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍" (non-biodegradable plastics) କୁହାଯାଏ । ସେହି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ମାଟିରେ ଅକ୍ଷୟ ଅବସ୍ଥାରେ ରହି ମୃତ୍ତିକାକୁ ପ୍ରଦୂଷିତ କରୁଛନ୍ତି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ବର୍ଷାଜଳ ମାଟିର ତଳ ସ୍ତରକୁ ଯିବାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅବରୋଧ କରିଥାନ୍ତି । ଯାହାଫଳରେ ଭୂତଳ ଜଳ ସ୍ତରର ପରିମାଣ କମିବାରେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସହାୟକ ହେଉଛି । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ସେହି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଯଦି ନିଆଁରେ ପୋଡ଼ିଦିଆଯାଏ, ତେବେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ମିଥେନ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଷାକ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ଅନ୍ୟତମ କାରଣ ହେଉଛି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ପୋଡ଼ିସାରିବା ପରେ ରହୁଥିବା କଠିନ ଅବଶେଷ ଯୋଗୁ ମୃତ୍ତିକା ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦୂଷିତ ହେଉଛି । ତେଣୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ପଦାର୍ଥକୁ ପୋଡ଼ିବା ମଧ୍ୟ ନିରାପଦ ନୁହେଁ ।

ଉପରୋକ୍ତ ଆଲୋଚନାରୁ ଏହା ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ, ମନୁଷ୍ୟ ଅବିଚାରିତ ଭାବେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ମନୁଷ୍ୟ ଜାତି ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜୀବ ଜଗତର ବିଲୟକୁ ଆମନ୍ତ୍ରଣ କରୁଛି । ଏଭଳି ପରିସ୍ଥିତିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନେ କହନ୍ତି- 'ସ୍ୱହସ୍ତେ ଜିହ୍ୱା ଛେଦି' । ଏଭଳି ସଂକଟମୟ ପରିସ୍ଥିତିର ଏକମାତ୍ର ସମାଧାନ ପନ୍ଥା ହେଉଛି- ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଗରିକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜିନିଷ ବ୍ୟବହାରରେ ସଂଯମତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଏବଂ ଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଜନିତ ସମସ୍ୟାର ଭୟାବହତାକୁ ଉପଲବ୍ଧିକରି 2009 ମସିହାରେ ଭାରତସରକାର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ସଂପର୍କିତ ଏକ ଆଇନ୍ ପ୍ରଣୟନ କରିଛନ୍ତି ; ଯାହାକୁ 'ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ବ୍ୟବହାର ଆଇନ୍-2009' କୁହାଯାଉଛି । ଏହି ଆଇନ୍ ଅନୁଯାୟୀ ଏଣିକି କୌଣସି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରୁଥିବା କାରଖାନା 'ପୁନଃ-ଚକ୍ରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ' ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ (non-recyclable plastics) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବେ ନାହିଁ । ପରିବେଶ ତଥା ଜୀବଜଗତର ସୁରକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ଆଇନ୍ ସ୍ୱାଗତ ଯୋଗ୍ୟ ଏବଂ ଏହି ଆଇନ୍‌କୁ ସମ୍ମାନର ସହ ପାଳନ କରିବା ଆମର କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ।

କେତେକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଆବର୍ଜନାକୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ପୁନର୍ବାର ବ୍ୟବହାର ଯୋଗ୍ୟ (reusable) ଭିନ୍ନ ଧରଣର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଜିନିଷ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌କୁ 'ପୁନଃ-ଚକ୍ରଣ ଯୋଗ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍' (recyclable plastics) କୁହାଯାଏ । ଆଉ କେତେକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଆବର୍ଜନା 'ପୁନଃ-ଚକ୍ରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ' (non-recyclable) ଅଟନ୍ତି ; ଅର୍ଥାତ୍ ସେଗୁଡ଼ିକରୁ ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ପୁନର୍ବାର ବ୍ୟବହାର ଯୋଗ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇପାରି ନାହିଁ ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ମୁଣି, ବୋତଲ୍, ଖୋଳ ଆଦିଦ୍ୱାରା ସହରଗୁଡ଼ିକର ନଳାଗୁଡ଼ିକ ଅବରୋଧ ହୋଇ ପଦୂଷଣ ଜନିତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମସ୍ୟା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି । ଫୋପଡ଼ା ଯାଉଥିବା ପରିବା ଚୋପା ଆଦି ଖାଇବାବେଳେ ଗାଈ ଗୋରୁମାନେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ମୁଣି ଆଦି ମଧ୍ୟ ଖାଉଥାନ୍ତି । ଏହାଫଳରେ ପେଟ ରୋଗ କିମ୍ବା ଶ୍ୱାସନଳୀ ଅବରୋଧ ଯୋଗୁଁ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥାନ୍ତି । କୌଣସି ଦର୍ଶନୀୟ ସ୍ଥାନ ବୁଲିବା ବେଳେ ମନଉଲ୍ଲାସ ଥାଏ, କିନ୍ତୁ ଏଣେତେଣେ ପଡ଼ିଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ମୁଣି, ବୋତଲ ଆଦି ଦେଖି ମନଫିକା ପଡ଼ିଯାଏ ।

ମନେରଖ :

1. କେବଳ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌ରୁ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ସବୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌ରୁ ନୁହେଁ ।
2. ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଗତ ଯତ୍ନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ବଟିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ୟାକିଙ୍ଗ୍, ଶରୀରରେ କଟା ଯାଇଥିବା କିମ୍ବା ଫୁଟି ଯାଇଥିବା କ୍ଷତଗୁଡ଼ିକର ପ୍ୟାକିଙ୍ଗ୍ ସିଲେଇରେ ବ୍ୟବହୃତ ସୂତା, ସିରିଞ୍ଜ, ଡ଼ାକ୍ତରମାନେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଗ୍ଲୋଭ୍ ଓ ଅନେକ ଡ଼ାକ୍ତରୀ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌ରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ ।
3. ମାଇକ୍ରୋୱେଭ୍ ଚୁଲିରେ ଉଚ୍ଚ ତାପମାତ୍ରାରେ ଶୀଘ୍ର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କିମ୍ବା ଗରମ କରାଯାଉଥିବାରୁ ଏଥିରେ ବିଶେଷ ଧରଣର ତାପ ନିରୋଧକ ଓ ଅଗ୍ନିନିରୋଧକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ତାତେ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ସେଥିରେ ଥିବା ଦ୍ରବ୍ୟ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।
4. ଟେଫ୍‌ଲନ୍ ପରି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌ରେ ତେଲ କିମ୍ବା ପାଣି ଲାଗେନାହିଁ । ତେଣୁ କଡ଼େଇ ଓ ତାୱା ଇତ୍ୟାଦିରେ ଏହାର ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଆବରଣ ଦିଆଯାଏ ଯଦ୍ୱାରା ଅଳ୍ପତେଲ ବା ଘିଅ ବ୍ୟବହାର କରି ରୋଷେଇ କରାଯାଇପାରେ । ମେଲାମାଇନ୍ ପରି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଅଗ୍ନିନିରୋଧକ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ନିଆଁଲିଭା ପାଇପ୍ ତିଆରିରେ ଏବଂ ନିଆଁଲିଭାଳିମାନଙ୍କ ପୋଷାକ ତିଆରିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ସାରଣୀ-3.5

(ଜୈବ-ଅବକ୍ଷୟଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଓ ଜୈବ-ଅବକ୍ଷୟଅଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ

(Bio-degradable and non-bio-degradable materials)

କ୍ର.ସଂ	ଆବର୍ଜନା	ଅବକ୍ଷୟ ହେବାପାଇଁ ଆନୁମାନିକ ସମୟସୀମା	କେଉଁ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ
1.	ପରିବା ଓ ଫଳଚୋପା ଏବଂ ବଳିଯାଇଥିବା ଖାଦ୍ୟସାମଗ୍ରୀ	ଏକରୁ ଦୁଇ ସପ୍ତାହ	ଜୈବଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗ୍ୟ
2.	କାଗଜ	10 ଦିନରୁ 30 ଦିନ	ଜୈବଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗ୍ୟ
3.	କପାସୂତା ବସ୍ତ୍ର	2 ରୁ 5 ମାସ	ଜୈବ ଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗ୍ୟ
4.	କାଠ	10 ରୁ 15 ବର୍ଷ	ଜୈବଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗ୍ୟ
5.	ପଶମ ବସ୍ତ୍ର	ପ୍ରାୟ ଏକବର୍ଷ	ଜୈବଅବକ୍ଷୟଯୋଗ୍ୟ
6.	ଟିଣ,ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତବ ପାତ୍ର	100 ବର୍ଷରୁ 500 ବର୍ଷ	ଜୈବଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗ୍ୟ
7.	ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜିନିଷ	ଅନେକ ବର୍ଷ	ଜୈବଅବକ୍ଷୟ ଅଯୋଗ୍ୟ

3.7 ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଜିନିଷର ବ୍ୟବହାର କମାଇବାପାଇଁ ଆମେ କ'ଣ କରିପାରିବା ?

(What should we do to Reduce the use of Articles made of Plastics ?)

1. ବଜାରକୁ ସଉଦା କିଣିବାପାଇଁ ଯିବାବେଳେ ସାଥିରେ କନା କିମ୍ବା ଝୋଟ ବ୍ୟାଗ୍ ନେବା । ପଲିଥିନ୍ ମୁଣିରେ ଜିନିଷ ନଦେଇ କାଗଜ ଠୁଙ୍ଗାରେ ଦେବାପାଇଁ ଦୋକାନୀଙ୍କୁ କହିବା ।
2. ପରିବା କିମ୍ବା ଫଳଦୋକାନକୁ ଯିବାବେଳେ ସାଥିରେ କନା କିମ୍ବା ଝୋଟବ୍ୟାଗ୍ ନେବା ଏବଂ ପଲିଥିନ୍ ମୁଣିରେ କିଛି ଆଣିବା ନାହିଁ । ଯଦି ଭଲ ଧରଣର ପଲିଥିନ୍ ବ୍ୟାଗ୍ ଘରେଅଛି, ତେବେ ତାକୁ ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାର କରିବା ।
3. ଘରେ ଥିବା ଅଦରକାରୀ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ବୋତଲ, ଜାର, ଭଙ୍ଗା ଚୌକି, ବାଲଟି, ବେସିନ୍ ଆଦି ବାହାରେ ନ ଫୋପାଡ଼ି କବାଡ଼ିବାଲାକୁ ବିକ୍ରି କରିଦେବା । ସେହି ଜିନିଷଗୁଡ଼ିକୁ କବାଡ଼ିବାଲା ବଡ଼ ବ୍ୟବସାୟୀଙ୍କୁ ବିକ୍ରି କରିଥାଏ ଏବଂ ବଡ଼ ବ୍ୟବସାୟୀ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନଃ-ଚକ୍ରଣ କାରଖାନାକୁ ପଠାଇଥାନ୍ତି ।
4. ସାଧାରଣତଃ କପଡ଼ା ଓ ପୋଷାକ ଦୋକାନୀମାନେ ଅତି ଆକର୍ଷଣୀୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ବ୍ୟାଗ୍‌ରେ କିଣିଥିବା ଜିନିଷ ଦେଇଥାନ୍ତି । ଏଭଳି ବ୍ୟାଗ୍ ଘରକୁ ଆଣି ଅଳିଆ ବଢ଼ାଇବା ଅନୁଚିତ । ତେଣୁ ନିଜେ ନେଇଥିବା କନା କିମ୍ବା ଝୋଟବ୍ୟାଗ୍‌ରେ କିଣିଥିବା ଲୁଗାପଟା ଆଣିବା ।
5. ଲୋଭରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଅଳିଆକୁ ଘରକୁ ଆଣିବା ନାହିଁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଗରିକ କନା କିମ୍ବା ଝୋଟବ୍ୟାଗ୍ ସାଥିରେନେବା ଅଭ୍ୟାସ କଲେ ସମୟକ୍ରମେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ବ୍ୟାଗର ବ୍ୟବହାର କମିଯିବ ।
6. ହୋଟେଲ୍‌ରୁ ଖାଦ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଆଣିଲେ ପତ୍ର ପୁଡ଼ିଆ କିମ୍ବା କାଗଜ ଡ଼ବାରେ ଦେବାପାଇଁ ଦୋକାନୀଙ୍କୁ କହିବା । ଭାତ, ଡ଼ାଲି, ତରକାରୀ, ଆଦି ଆଣିବା ପାଇଁ ନିଜର ମିଲ୍ କ୍ୟାରିୟର୍ ନେଇ ହୋଟେଲ୍‌କୁ ଯିବା । ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ଡ଼ବା ବା ମୁଣିରେ ଖାଦ୍ୟ ଆଣିବାନାହିଁ ।
7. ଅଧିକାଂଶ ଲୋକେ ଘରର ପରିବାଚୋପା ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଳିଆ ପଲିଥିନ୍ ମୁଣିରେ ଭର୍ତ୍ତିକରି ବାହାରେ ଫୋପାଡ଼ିଥାନ୍ତି । ଗାଈଗୋରୁ ପରିବା ଚୋପାସହ ପଲିଥିନ୍ ମୁଣିକୁ ମଧ୍ୟ ଖାଇଦିଅନ୍ତି ଯାହାଫଳରେ ରୋଗଗ୍ରସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ଘରେ ଯଦି ବାଡ଼ିଥାଏ, କମ୍ପୋଷ୍ଟ୍ ଗାତଖୋଳି ପରିବାଚୋପାକୁ ସେଥିରେ ପକାଇଲେ କିଛିଦିନ ପରେ ତାହା ଖତରେ ପରିଣତହେବ । ସେହି ଖତକୁ ବଗିଚାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରିବ । ଘରର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଳିଆ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ବାଲ୍‌ଟି ବା ଟିଣରେନେଇ ମୁନିସିପାଲିଟି ବା ପଞ୍ଚାୟତଦ୍ୱାରା ରଖାଯାଇଥିବା ଅଳିଆଡ଼ବାରେ ପକାଇବା ।

ପ୍ରାୟ 10 ରୁ 12 ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ସଉଦା ଦୋକାନୀ ସବୁ ପ୍ରକାର ସଉଦା କାଗଜ ଠୁଙ୍ଗାରେ ଦେଉଥିଲେ । ଲୋକେ ମଧ୍ୟ ସଉଦା, ପରିବା, ଲୁଗା, ଆଦି ଦୋକାନକୁ ଯିବାବେଳେ ସାଥିରେ କନା କିମ୍ବା ଝୋଟବ୍ୟାଗ୍ ନେଉଥିଲେ । ଅଧିକାଂଶ ଜିନିଷ ଟିଣଡ଼ବା ଓ କାଚବୋତଲରେ ମିଳୁଥିଲା । ଅତିକମ୍ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ପଲିଥିନ୍ ମୁଣି, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପାଉଚ୍, ବୋତଲ ଆଦି ବହୁଳମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଜନିତ ସମସ୍ୟା ଯେଉଁରୂପ ନେଲାଣି, ପୃଥିବୀର ସବୁ ରାଷ୍ଟ୍ର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌ର ବ୍ୟବହାରକୁ ସଂକୁଚିତ କରିବା ଦିଗରେ ଚିନ୍ତିତ । ପରିବେଶ ଓ ଜୀବଜଗତର ସୁରକ୍ଷାପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାଷ୍ଟ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଗରିକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌ର ବ୍ୟବହାର କମାଇବା ଦିଗରେ ସଚେତନ ହେବା ଓ ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ସୀମିତ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ପଲିମର୍	-Polymer
ବୃହତ୍ ଅଣୁ	-Giant molecule
ପଲିମରାଇଜେସନ୍	-Polymerisation
ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ	-Natural Fibre
କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ (ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ)	-Synthetic Fibre
ରେୟନ୍	-Rayon
ନାଇଲନ୍	-Nylon
ପଲିଷ୍ଟର୍	-Polister
ଟେରିଲିନ୍ ବା ଡ୍ରେକ୍ରନ୍	-Terylene or Dacron
ଏକ୍ରିଲିକ୍	-Acrylic
ପେଟ୍	-PET
ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ସମୂହ	-Plastics
ଥର୍ମୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍	-Thermoplastics
ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍	-Thermo-setting plastics
ପଲିଥିନ୍	-Polythene
ପି.ଭି.ସି	-PVC
ପଲିପ୍ରପିନ୍	-Polypropene
ପଲିଷ୍ଟିରିନ୍	-Polystyrene
ଟେଫ୍ଲନ୍	-Teflon
ବେକେଲାଇଟ୍	-Bakelite
ଫର୍ମିକା	-Formica
ମେଲାମାଇନ୍	-Melamine
ଜୈବ-ଅବକ୍ଷୟଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ	-Bio-degrodable
ଜୈବ-ଅବକ୍ଷୟଅଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ	-Non-biodegradable
ପୁନଃଚକ୍ରଣ ଯୋଗ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍	-Recyclable plastics
ପୁନଃଚକ୍ରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍	-Non-recyclable plastics
ରୈଖିକ ଏକକ ସଜ୍ଜା	-Linear arrangement of units
କ୍ରସ୍‌ଲିଙ୍କ୍‌ଡ୍ ଏକକ ସଜ୍ଜା	-Cross-linked arrangement of units

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ଉଭୟ ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ ଓ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ପଲିମର୍ ଅଟନ୍ତି ।
- ଏକା ପ୍ରକାରର ଅନେକ ରାସାୟନିକ ଏକକ ରାସାୟନିକ ବନ୍ଧଦ୍ୱାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ପଲିମର୍ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ଏବଂ ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ପଲିମରାଇଜେସନ୍ କୁହାଯାଏ ।
- କପାସୂତା, ସିମିଳିକପା ଓ ଝୋଟ ଉଦ୍ଭିଦଜାତ ତନ୍ତୁ । ରେଶମ ବା ସିଲ୍କ କୀଟଜାତ ତନ୍ତୁ ଓ ପଶମ ବା ଉଲ୍ ପଶୁଜାତ ତନ୍ତୁ । ଏସବୁ ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ।
- ରେୟନ୍ ତନ୍ତୁ ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତରଣ ଅଟେ । ତଥାପି ଏହାକୁ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।
- ନାଇଲନ୍, ଟେରିଲିନ୍ ବା ଡ୍ରେକ୍ରନ୍ ଓ ଏକ୍ରିଲିକ୍ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ବା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ।
- ପ୍ରାକୃତିକ ତନ୍ତୁରୁ ତିଆରି ବସ୍ତ୍ର ତୁଳନାରେ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁରୁ ତିଆରି ବସ୍ତ୍ର ଶସ୍ତା ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ କାରଣରୁ ସୁବିଧାଜନକ ।
- କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁରୁ ବସ୍ତ୍ର ବ୍ୟତୀତ ଆହୁରି ଅନେକ ନିତ୍ୟବ୍ୟବହାରୀ ଜିନିଷ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି ।
- ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥ ନୁହେଁ । ଅନେକ ପ୍ରକାରର ବହୁସଂଖ୍ୟକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଅଛି । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ (plastics) ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସମୂହ କହିବା ଠିକ୍ ।
- ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପଲିମର୍ ଅଟେ ।
- ପ୍ରତ୍ୟେକ କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ମୂଳତଃ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଅଟେ ।
- ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍‌କୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି- ଥର୍ମୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଓ ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ।
- ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିଛି ନା କିଛି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜିନିଷ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ବିନା ଚଳିବା ଅସମ୍ଭବ ମନେହୁଏ ।

- କୃଷିବିଜ୍ଞାନ, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟବିଜ୍ଞାନ, ମହାକାଶବିଜ୍ଞାନ, ଭୂବିଜ୍ଞାନ, ସମୁଦ୍ରବିଜ୍ଞାନ ଆଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ବହୁଳ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।
- ପ୍ରାୟ ସବୁ ପ୍ରକାରର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଜୈବ-ଅବକ୍ଷୟ ଅଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଅଟେ । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସମୂହ ପୁନଃ ଚକ୍ରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ ଅଟେ । ଏହି କାରଣରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ପରିବେଶର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରଦୂଷକ ଅଟନ୍ତି ।
- ଅଦରକାରୀ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକୁ ମାଟିରେ ପୋତିବା, ଏଣେ ତେଣେ ଫୋପାଡ଼ିବା, ଜଳରେ ପକାଇଦେବା ଏବଂ ନିଆଁରେ ପୋଡ଼ିବା ପରିବେଶ ପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ । ଏଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବ୍ୟବହାରକୁ ସୀମିତ କରିବା ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଉପାୟ କିଛି ନାହିଁ ।
- ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଦ୍ୱାରା ମାନବଜାତି ବିବିଧ ଭାବରେ ଏବଂ ବହୁ ମାତ୍ରାରେ ଉପକୃତ ହେଉଛି । କିନ୍ତୁ ଏହା ଦ୍ୱାରା ପରିବେଶ ଯେଉଁ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ପ୍ରଦୂଷିତ ହେଉଛି ; ଆଉକିଛି ବର୍ଷପରେ ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତ ସଂକଟମୟ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବ । ଏହି ନିଶ୍ଚିତ ବିପଦକୁ ଉପଲବ୍ଧି କରି ବିଭିନ୍ନ ରାଷ୍ଟ୍ରରେ ଏବଂ ଆମ ଭାରତରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବ୍ୟବହାର ଉପରେ କଟକଣା ଜାରି କରାଯାଇଛି ।
- ଏବେଠୁଁ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଗରିକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ବ୍ୟବହାରରେ ସଂଯମତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।
- ଏକ ପକ୍ଷରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ମାନବଜାତିର ଉତ୍ତମ ବନ୍ଧୁ; କିନ୍ତୁ ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ଏହା ମାନବଜାତିର ଅନ୍ୟତମ ଶତ୍ରୁ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଶବ୍ଦ/ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜଟିକୁ ଲେଖ ।**

(i) କୃତିମ ତନ୍ତୁକୁ ________ ତନ୍ତୁ ଏବଂ ________ ତନ୍ତୁ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

(ii) ପ୍ରଥମ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ତନ୍ତୁ ହେଉଛି ________ ।

(iii) କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ଭଳି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ସ୍ ମଧ୍ୟ ________ ଅଟେ ।

(iv) ପଲିମରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

2. **ଚାରୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟିକୁ ବାଛିଲେଖ ।**

(i) କେଉଁଟି ବସ୍ତ୍ରରୂପେ ଏବଂ କାଚ ପରିବର୍ତ୍ତେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ?
(କ) ଫର୍ମିକା (ଖ) ମେଲାମାଇନ୍ (ଗ) ପଲିଷ୍ଟିରିନ୍ (ଘ) ଏକ୍ରିଲିକ୍

(ii) କେଉଁଟି ନନ୍‌ଷ୍ଟିକ୍ ବାସନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ?
(କ) ପି.ଭି.ସି (ଖ) ଟେଫ୍‌ଲନ୍ (ଗ) ବେକେଲାଇଟ୍ (ଘ) ଫର୍ମିକା

(iii) ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ ସ୍ୱିଚ୍, ପ୍ଲଗ୍ ଆଦି କେଉଁଟିରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି ?
(କ) ମେଲାମାଇନ୍ (ଖ) ବେକେଲାଇଟ୍ (ଗ) ପଲିଷ୍ଟିରିନ୍ (ଘ) ପଲିପ୍ରପିନ୍

(iv) କେଉଁଟିରୁ କାନ୍ଥରେ ବ୍ୟବହୃତ ଟାଇଲ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ ?
(କ) ଫର୍ମିକା (ଖ) ମେଲାମାଇନ୍ (ଗ) ଟେଫ୍‌ଲନ୍ (ଘ) ପଲିଷ୍ଟିରିନ୍

3. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ 'ପୁନଃ ଚକ୍ରଣ' ଯୋଗ୍ୟ ଏବଂ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ 'ପୁନଃଚକ୍ରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ' ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଅଲଗା ଅଲଗା ତାଲିକା କର । ଟେଲିଫୋନ୍ ଯନ୍ତ୍ରପାତି, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଖେଳନା, ରୋଷେଇ ବାସନର ହ୍ୟାଣ୍ଡେଲ୍, ଡ଼ଟ୍ ପେନ୍, ଚୌକି, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାରର ବାହ୍ୟ ଆବରଣ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ୱିଚ୍ ।

4. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଜିନିଷଗୁଡ଼ିକ ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ରୁ କାହିଁକି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ, ବୁଝାଅ ।

(i) ସସ୍‌ପ୍ୟାନ୍, ତାୱା, ପ୍ରେସରକୁକରର ହ୍ୟାଣ୍ଡେଲ୍

(ii) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ଲଗ୍, ସ୍ୱିଚ୍, ପ୍ଲଗ୍ ଓ ସ୍ୱିଚ୍ ବୋର୍ଡ୍

5. ନାଇଲନ୍ ତନ୍ତୁ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଲେଖ ।

6. ରେୟନ୍‌କୁ କୃତିମ ତନ୍ତୁ କୁହାଯାଏ କାହିଁକି ବୁଝାଅ ।

7. ଶୀଲା ଓ ଇଲା ଖରାଦିନେ ପିନ୍ଧିବା ପାଇଁ ପୋଷାକ କିଣିବାକୁ ଦୋକାନକୁ ଗଲେ । ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ କେଉଁ କପଡ଼ାର ପୋଷାକ ଆରାମଦାୟକ ହେବ, କାରଣ ସହ ଆଲୋଚନା କର ।

8. ରୋଷେଇ କରିବା ସମୟରେ କେଉଁ କପଡ଼ାର ପୋଷାକ ନିରାପଦ ବୁଝାଅ ।

9. ଥର୍ମୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଏବଂ ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

10. ଜୈବ-ଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗ୍ୟପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଜୈବ-ଅବକ୍ଷୟ ଅଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

11. ପୁନଃ-ଚକ୍ରଣ ଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ପୁନଃ-ଚକ୍ରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

12. ପଲିମର୍ କ'ଣ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ବୁଝାଅ ।

13. କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ ଉତ୍ପାଦନ ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣର ସହାୟକ କି ? ଦଶଟି ବାକ୍ୟରେ ଆଲୋଚନା କର ।

14. "ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌ଠାରୁ ଦୂରରେ ରୁହ"- ଏହି ଉକ୍ତିର ବିଜ୍ଞାନଭିତ୍ତିକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଦଶଟି ବାକ୍ୟରେ ଆଲୋଚନା କର ।

15. "ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ମନୁଷ୍ୟର ଉତ୍ତମ ବନ୍ଧୁ, କିନ୍ତୁ ପରମ ଶତ୍ରୁ ।"- ଦଶଟି ବାକ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଉକ୍ତିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କର ।

16. "ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍‌କୁ ପୋତିବା ଅନୁଚିତ ଏବଂ ପୋଡ଼ିବା ବି ଅନୁଚିତ" କାହିଁକି, ବୁଝାଅ ।

17. PVC ର ପୂରାନାମ ଇଂରାଜୀ ଓ ଓଡ଼ିଆରେ ଲେଖ ।

18. PET ର ପୂରାନାମ ଇଂରାଜୀ ଓ ଓଡ଼ିଆରେ ଲେଖ ।

19. ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱର ସଂପର୍କକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(a) ଥର୍ମୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ : ରୈଖିକ ଏକକ ସଜ୍ଜା :: ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ : ________

(b) ଥର୍ମୋପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ : ପୁନଃଚକ୍ରଣ ଯୋଗ୍ୟ :: ଥର୍ମୋସେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ : ________

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ ?

1. ଏକ ମାସରେ ନିଜଘରୁ କି କି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଆବର୍ଜନା ବାହାରୁଛି ସେଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା କର ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ କ'ଣ କରାଯାଉଛି ଲେଖ ।

2. ନିଜସାହି ବା ପଡ଼ାର 10ଟି ପରିବାରର ଏକ ମାସର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଆବର୍ଜନାଗୁଡ଼ିକର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ (ପ୍ରତି ପରିବାରର) ତାଲିକା ଲେଖ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନେ କ'ଣ କରନ୍ତି ଲେଖ ।

3. ପାନ ଦୋକାନ ପାଖରେ ମୁଖ୍ୟତଃ କେଉଁ କେଉଁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଆବର୍ଜନା ଦେଖାଯାଏ ଲେଖ ।

4. ମେଳା, ପ୍ରଦର୍ଶନୀ, ଯାତ୍ରା ଆଦି ହେଉଥିବା ସ୍ଥାନରେ କେଉଁ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆବର୍ଜନା ଦେଖାଯାଏ ଲେଖ ।

5. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ଗ୍ରାମପଞ୍ଚାୟତ କିମ୍ବା ବିଜ୍ଞାପିତ ଅଞ୍ଚଳ ପରିଷଦ (NAC) କିମ୍ବା ମ୍ୟୁନିସିପାଲିଟି କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଆବର୍ଜନାକୁ ସଂଗ୍ରହକରି କ'ଣ କରନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆବର୍ଜନାକୁ କ'ଣ କରନ୍ତି ଅନୁସନ୍ଧାନ କରି ଲେଖ ।

6. 'ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜ ପାଇଁ ଅଭିଶାପ'- ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗ ଉପରେ ତୁମ ଶ୍ରେଣୀର କିମ୍ବା ବିଦ୍ୟାଳୟର ପିଲାମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଏକ ତର୍କ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଆୟୋଜନ କର ।

7. 'ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଠାରୁ ଦୂରେଇ ରୁହ'- ଏ ଦିଗରେ ନିଜ ଅଞ୍ଚଳର ଲୋକମାନଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇବାପାଇଁ ତୁମେ କି କି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଆୟୋଜନ କରିବ ଲେଖ ।

8. ଗୁଟ୍‌କା ଖାଇଲେ ପାଟି କ୍ୟାନ୍‌ସର୍ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ବେଶୀ ଏବଂ ଏହାର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଖୋଳ ମୃତ୍ତିକାକୁ ପ୍ରଦୂଷିତ କରେ- ଏଥିପ୍ରତି ଲୋକମାନଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇବା ପାଇଁ ତୁମେ କି କି ପଦକ୍ଷେପ ନେବ ଲେଖ ।

9. Central Institute of Plastic Engineering and Technology (ସଂକ୍ଷେପରେ CIEPT) ନାମକ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କର ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଭୁବନେଶ୍ୱରରେ ଅଛି । ଯଦି ସୁଯୋଗମିଳେ, ସେହି ଅନୁଷ୍ଠାନକୁ ଯାଅ । ସେଠାରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କି କି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହେଉଛି ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏକ ରିପୋର୍ଟ୍ ଲେଖ ।

10. ଯଦି ସୁଯୋଗ ମିଳେ, ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ କାରଖାନା ପରିଦର୍ଶନକର ଏବଂ ନିମ୍ନମତେ ଏକ ରିପୋର୍ଟ ଲେଖ ।

(i) ପରିଦର୍ଶନ ତାରିଖ ଓ ସମୟ ।

(ii) କାରଖାନାର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଠିକଣା ।

(iii) କଞ୍ଚାମାଲ ଗୁଡ଼ିକର ନାମ ।

(iv) ସେଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଠାରୁ ମଗାଯାଏ ?

(v) କି କି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜିନିଷ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ?

(vi) ସେଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ କେଉଁ ସ୍ଥାନକୁ କିଭଳିଭାବେ ପଠାଯାଏ ।

(vii) କାରଖାନାଟି ଦୈନିକ କେତେ ଘଣ୍ଟାପାଇଁ ଚାଲେ ?

(viii) ମୋଟ କେତେଜଣ କର୍ମଚାରୀ ଓ ଶ୍ରମିକ କାମକରନ୍ତି ?

(ix) କାରଖାନା ସ୍ଥାପନ ପାଇଁ କେତେ ଜମି ଆବଶ୍ୟକ ?

(x) କେତେ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ କେତୋଟି ଘର ଆବଶ୍ୟକ ?

(xi) କାରଖାନା ସ୍ଥାପନ ପାଇଁ କେତେ ମୂଳଧନ ଆବଶ୍ୟକ ?

(xii) ତୁମେ ଯାଇଥିବା କାରଖାନାଟି କେବେ ସ୍ଥାପନ କରାଗଲା ?

(xiii) ଆଉ କିଛି ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ତଥ୍ୟ :

11. ସୁଯୋଗ ମିଳିଲେ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପୁନଃ ଚକ୍ରଣ କାରଖାନା ପରିଦର୍ଶନ କର ଏବଂ ଉପରୋକ୍ତ ମତେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏକ ରିପୋର୍ଟ ଲେଖ ।

12. ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚିତ ନଅ ପ୍ରକାରର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜିନିଷ ଏବଂ ଆଉଅଧିକ ପ୍ରକାରର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜିନିଷ ସଂଗ୍ରହକରି ନିଜ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏକ ପ୍ରଦର୍ଶନୀର ଆୟୋଜନ କର । (ଏହାଦ୍ୱାରା ଅନେକ ପିଲା ଉପକୃତ ହେବେ)

13. ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି କେଉଁ କେଉଁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକୁ କେଉଁ କେଉଁ ଠାରେ ପୁନଃଚକ୍ରଣ କରି ପୁନର୍ବାର ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରାଯାଉଛି ଲେଖ ।

14. ଖବର କାଗଜ ଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରାୟ ପ୍ରତିଦିନ କିଛି ନା କିଛି ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମ୍ବାଦ ଓ ଲେଖା ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ମାସିକ ପତ୍ରିକା ଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ ପରିବେଶ ସଂପର୍କିତ ଅନେକ ଉପାଦେୟ ଲେଖା ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି । ତୁମେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ କାଟିକରି କିମ୍ବା ଜେରକ୍ସ୍ କରି ଗୋଟିଏ ଆଲ୍‌ବମ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସମ୍ବାଦ ବା ଲେଖାର ପଛପଟେ କିମ୍ବା ତଳେ ତାରିଖ ଏବଂ ଖବରକାଗଜ ବା ପତ୍ରିକାର ନାମ ଲେଖିରଖ । ଏଭଳି ଆଲ୍‌ବମ୍‌କୁ କୌଣସି ପ୍ରଦର୍ଶନୀରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କଲେ ଲୋକେ ଅନେକ କଥା ଜାଣିବେ ଏବଂ ସଂଗ୍ରାହକଙ୍କୁ (ତୁମକୁ) ପ୍ରଶଂସା କରିବେ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ତାଇୱାନ୍‌ରେ ଏକ ବୌଦ୍ଧ ସେବାସଂଘ ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ପ୍ରପୀଡ଼ିତ ଲୋକଙ୍କ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଅଭିନବ ପ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଛି । ପରିତ୍ୟକ୍ତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ବୋତଲ ଗୁଡ଼ିକର ପୁନଃ ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ (ପୁନଃ ଚକ୍ରଣ) ପଦ୍ଧତିରେ ସୌଖିନ୍ ପଲିଷ୍ଟର୍ କମ୍ବଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇ 20ଟି ଦେଶର ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ପ୍ରପୀଡ଼ିତମାନଙ୍କୁ ଶୀତରୁ ରକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ଏହା ରିଲିଫ୍ ସାମଗ୍ରୀଭାବେ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଛି । ଏଥିପାଇଁ ତାଇପେଠାରେ ଏକ କାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି । ତାଇପେ ନଗରୀର ପରିତ୍ୟକ୍ତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ କଞ୍ଚାମାଲ । ଏବେ ସେହି ନଗରୀର ଆବର୍ଜନାରେ ଆଉ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ ଦେଖିବାକୁ ମିଳୁନାହିଁ । ତୁରନ୍ତ ଆବର୍ଜନା ଗୋଟାଇ ସେ ସବୁ ନେଇଯାଉଛନ୍ତି ବିକ୍ରି କରିବା ପାଇଁ । ତାଇପେ ନଗରୀର ଜନସଂଖ୍ୟ 26 ନିୟୁତରୁ ଅଧିକ । ତିନି ବର୍ଷଧରି ସଂଗୃହୀତ ପରିତ୍ୟକ୍ତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲରୁ ଏହି କାରଖାନା ମୋଟ 244000 ଖଣ୍ଡ ସୁନ୍ଦର ପଲିଷ୍ଟର୍ କମ୍ବଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ରିଲିଫ୍ ଆକାରରେ ଯୋଗାଉଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଜନିତ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ନଗରୀ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ କଠିନ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ପରିଚାଳନା କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସହଜ ହୋଇଯାଇଛି । (ଏହା 2009 ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସର ସମ୍ବାଦ)

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଆବର୍ଜନା ଏବେ ସିମେଣ୍ଟ ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ କଞ୍ଚାମାଲ (ଏକ ଦୈନିକ ଖବର କାଗଜର ସମ୍ବାଦ- ତା.17.01.2010)

ଲୋକମାନେ ଏଣେତେଣେ ଫୋପାଡୁଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସାମଗ୍ରୀ ଏବେ ସିମେଣ୍ଟ ଶିଳ୍ପରେ କଞ୍ଚାମାଲ । ସିମେଣ୍ଟ କମ୍ପାନୀ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନକୌଶଳର ପ୍ରୟୋଗ କରି ଏହାର ବିନିଯୋଗ କରିବ । ଫଳରେ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ କରୁଥିବା ନିମ୍ନମାନର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ମୁଣି, ପାଉଚ୍ ତଥା ଗୁଟ୍‌ଖା ଜରି ସମସ୍ୟାରୁ କିଛିଟା ନିସ୍ତାର ମିଳିବ । ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପ୍ରଦୂଷଣ ନିୟନ୍ତ୍ରଣବୋର୍ଡ଼ ପକ୍ଷରୁ ଏଥିପାଇଁ ରାଜ୍ୟର ସମସ୍ତ ମହାନଗର ନିଗମ, ନଗରପାଳିକା ଓ ବିଜ୍ଞାପିତ ପରିଷଦ ଅଞ୍ଚଳ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷମାନଙ୍କୁ ଏହିସବୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଆବର୍ଜନା ଗୋଟାଇନେଇ ସିମେଣ୍ଟ କଂପାନୀର କାରଖାନା ପରିସରରେ ଜମାକରିବାକୁ କୁହାଯାଇଛି । ଓଡ଼ିଶା ଉଚ୍ଚନ୍ୟାୟଳୟ ବାରମ୍ବାର ପରିବେଶ ପ୍ରତି ବିପଦ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ନିମ୍ନମାନର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆବର୍ଜନାର ପ୍ରବନ୍ଧନ ନିମନ୍ତେ ରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କୁ କହି ଆସୁଛନ୍ତି ।

ଏକ ସିମେଣ୍ଟ କମ୍ପାନୀ, ମଧ୍ୟପ୍ରଦେଶରେ ଯେଉଁ ସିମେଣ୍ଟ କାରଖାନା ସ୍ଥାପନା କରିଛନ୍ତି ସେଥିରେ ଏହିଭଳି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆବର୍ଜନାକୁ କଞ୍ଚାମାଲ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ତେଣୁ ମଧ୍ୟପ୍ରଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ସହରାଞ୍ଚଳରୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଆବର୍ଜନା ଗୁଡ଼ିକ ଠୁଳ କରାଯାଇ ସେହି କାରଖାନାକୁ ପଠାଯାଉଛି । ଫଳରେ ଉକ୍ତ ରାଜ୍ୟରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କିଛିଟା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇ ପାରିଛି ।

ସାଧାରଣତଃ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକକୁ ପୋଡ଼ିଲେ କିମ୍ବା ପୋତିଲେ ତାହା ନଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ । ବରଂ ଏହା ମାଟିକୁ ଆହୁରି ନଷ୍ଟ କରିଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁର ପ୍ରବନ୍ଧନ ସରକାରଙ୍କ ପାଇଁ ଚିନ୍ତାର କାରଣ ହୋଇଛି । ତେବେ କେତେକ ସିମେଣ୍ଟ କମ୍ପାନୀ ପକ୍ଷରୁ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଜ୍ଞାନକୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇ ଏହି ଆବର୍ଜନାଗୁଡ଼ିକୁ ବିନିଯୋଗ ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଉଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବୋର୍ଡ଼ ଏହି ମର୍ମରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶନାମା ଜାରି କରିଥିବା ଜଣାଯାଇଛି । ଏହା ଫଳରେ ସହରାଞ୍ଚଳରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ଆବର୍ଜନା ଜନିତ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ରୋକାଯାଇ ପାରିବ ବୋଲି ପରିବେଶବିତ୍‌ମାନେ ଆଶାପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇପାରେ ଯେ ନିମ୍ନମାନର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ସ୍ ପୁଣି ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଅଦାଲତଙ୍କ କଟକଣା ସତ୍ତ୍ୱେ ସହରାଞ୍ଚଳ ଗୁଡ଼ିକରେ ଏହା ବହୁଳ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ରଙ୍ଗ ବେରଙ୍ଗର ଗୁଟ୍‌ଖା ଜରି ଏବେ ପରିବେଶ ପାଇଁ ଚିନ୍ତାର କାରଣ ହୋଇଛି ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ପତ୍ତି

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ (plastic) ଶବ୍ଦଟି ଦୁଇଟି ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦରୁ ଉଦ୍ଭୂତ ।

ଶବ୍ଦ-1 : plastikos : ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ଯେ କୌଣସି ଆକାର ଓ ଆକୃତି ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ।

ଶବ୍ଦ-2 : plastos : ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ଛାଞ୍ଚରେ ଢ଼ାଳି ତିଆରି କରିବା ।

ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ ଓ ଉଦ୍ଭାବକ

1855 ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଆଲେକ୍‌ଜାଣ୍ଡାର ପାର୍କସ୍ (Alexander Parkes) ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଥମ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ନାମ ଅନୁସାରେ ସେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌କୁ 'ପାର୍କେସାଇନ୍' (Parkesine) କୁହାଯାଏ ।

ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ
(METALS AND NON-METALS)

ତଳେ କେତେକ ପଦାର୍ଥର ନାମ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଉପଯୋଗିତା ଦିଆଯାଇଛି ।

1. ଲୁହା-ଏଥିରେ ପନିକି, କଟୁରୀ, କୁରାଢ଼ି, ଲଙ୍ଗଳର ଲୁହା ଆଦି ତିଆରି କରାଯାଏ ।
2. ତମ୍ବା-ଏଥିରେ ଠାକୁର ବାସନ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାର ଆଦି ତିଆରି କରାଯାଏ ।
3. ଏଲୁମିନିୟମ୍-ଏଥିରେ ବାସନ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାର ଆଦି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।
4. ଟିଣ-ଏଥିରେ ତିଆରି ଡ଼ବାଗୁଡ଼ିକରେ ଖାଇବା ତେଲ, କିରୋସିନ୍, ବିସ୍କୁଟ୍ ଆଦି ରଖାଯାଏ ।
5. କାର୍ବନ୍ (ଅଙ୍ଗାରକ)-ଏହା କାଠ ଅଙ୍ଗାର ଓ କୋଇଲାର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ଅଟେ ।
6. ସଲ୍‌ଫର୍(ଗନ୍ଧକ)-ଏହା କେତେକ ବାଣ ଓ ଔଷଧର ଉପାଦାନ ଅଟେ ।
7. ଫସ୍‌ଫରସ୍-ଏହା ଦିଆସିଲିକାଠିର ବାରୁଦ ଓ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ସାରର ଉପାଦନ ଅଟେ ।
8. ଆୟୋଡ଼ିନ୍-ଏହା ଆୟୋଡ଼ିନ୍‌ଯୁକ୍ତ ଲୁଣ ଓ କ୍ଷତ ସ୍ଥାନରେ ବ୍ୟବହୃତ ଟିଙ୍କ୍‌ଚର୍ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଔଷଧର ଉପାଦାନ ଅଟେ ।

ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ କଠିନ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ । ସେଥି ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରଥମ ଚାରୋଟି ଧାତୁ (Metals) ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ଏବଂ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଚାରୋଟି ଅଧାତୁ (Non-metals) ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମ ଏବଂ ଉପଯୋଗିତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନରେ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଉ କେତେକ ମୌଳିକ ଉଭୟ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ଧର୍ମ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉପଧାତୁ (Metalloid) କୁହାଯାଏ । ଅଦ୍ୟାବିଧି ଆବିଷ୍କୃତ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ, ଆଉକେତେକ ବାରିମଣ୍ଡଳରେ ଏବଂ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ପ୍ରକୃତିରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାକୃତିକ ମୌଳିକ (Natural Elements) କୁହାଯାଏ ।

ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏବଂ ଶିକ୍ଷକଙ୍କଠାରୁ ବୁଝି ତଳ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକରେ ଉତ୍ତର ନିଜର ବିଜ୍ଞାନ ଖାତାରେ ଲେଖ ।

1. *ଗୋଟିଏ ତରଳ ଧାତୁ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ତରଳ ଅଧାତୁର ନାମ ଲେଖ ।*
2. *ଗ୍ୟାସୀୟ ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ।*
3. *ଗ୍ୟାସୀୟ ଧାତୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।*
4. *କୃତ୍ରିମ ମୌଳିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।*
5. *ମିଶ୍ର ଧାତୁ ବା ଏଲୟ୍ (alloy) କ'ଣ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।*

ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମ (ପ୍ରକୃତି ବା ଗୁଣ) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବା । ସାଧାରଣତଃ ପଦାର୍ଥର ଧର୍ମଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁଇଟି ବିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ- ଭୌତିକ ଧର୍ମ (Physical Properties) ଏବଂ ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ (Chemical Properties)

4.1. ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଭୌତିକ ଧର୍ମ (Physical Properties of Metals)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.1

ପରୀକ୍ଷା-1

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ଖଣ୍ଡେ ଟିଣ, ଖଣ୍ଡେ ଦସ୍ତା (ବ୍ୟବହୃତ ଟର୍ଚ୍ଚ୍ ସେଲ୍‌ରୁ ପାଇବ), ଏଲୁମିନିୟମ୍

ଚାମଚ କିମ୍ବା ଛୋଟ ବାସନ, ଲୁହାପାତ ବା କଣ୍ଟା, ତମ୍ବାର ଛୋଟ ବାସନ । ଏ ସମସ୍ତ ଜିନିଷ ପୁରୁଣା ହୋଇଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଧାତୁ ଘଷିବା ବାଲିକାଗଜ ଏକ ଫର୍ଦ୍ଦ ।

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି (କ'ଣ କରିବ) : ବାଲିକାଗଜ ଫର୍ଦ୍ଦରୁ 4 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ 4 ସେ.ମି. ପ୍ରସ୍ଥ ଥିବା ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡ କାଟ । ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷର କେବଳ ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ବାଲିକାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଦୁଇ କିମ୍ବା ତିନି ମିନିଟ୍ ଯାଏ ଭଲ ରୂପେ ଘଷ । ଦରକାର ହେଲେ ବାଲିକାଗଜ ବଦଳାଅ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ : ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷର ଘଷାଯାଇଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱ ଏବଂ ଘଷାଯାଇନଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଭଲ ରୂପେ ଦେଖ । କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲ ? ଘଷାଯାଇଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱଟି ଚକ୍‌ଚକ୍ ଦେଖାଗଲା କି ଏବଂ ଘଷାଯାଇ ନଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱଟି ଫିକା ବା ମଳିନ ଦେଖାଯାଉଛି କି ?

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ ନୂତନ ଅବସ୍ଥାରେ ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତିବେଳେ ଚକ୍‌ଚକ୍ ଦେଖାଯାନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ପୁରୁଣା ହୋଇଗଲେ ଫିକା ବା ମଳିନ (dull) ଦେଖାଯାନ୍ତି । ଧାତୁର ଚକ୍‌ଚକ୍ ରୂପ ବା ଧର୍ମକୁ ଧାତବ ଦୀପ୍ତି ବା ଔଜ୍ଜ୍ୱଲ୍ୟ (metallic lustre) କୁହାଯାଏ ।

> ବାଲିକାଗଜ ଘଷିବା ପୂର୍ବରୁ କାହିଁକି ମଳିନ ଦେଖାଯାଉଥିଲା ଏବଂ ଘଷିବା ପରେ କାହିଁକି ଚକ୍‌ଚକ୍ (shiny) ଦେଖାଗଲା– କାରଣ କ'ଣ, ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ବିଜ୍ଞାନ ଖାତାରେ ଲେଖ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.2

ପରୀକ୍ଷା-2

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : 2 କିମ୍ବା 3 ସେ.ମି. ମୋଟେଇର ଲୁହାକଣ୍ଟା ବା ତାର, ତମ୍ବା ତାର ଓ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ତାର, ହାତୁଡ଼ି, ଚଉଡ଼ା ପଥର କିମ୍ବା ଲୁହା ଖଣ୍ଡ କିମ୍ବା ବଡ଼ ହେମଦସ୍ତା ଓ ପୁଆ ।

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି (କ'ଣ କରିବ) : ପଥର କିମ୍ବା ଲୁହଖଣ୍ଡ ଉପରେ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ତାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ରଖି ହାତୁଡ଼ିରେ ବାରମ୍ବାର ଜୋର୍‌ରେ ପିଟ । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲ ? ତାରଟି ଚଉଡ଼ା ହୋଇଗଲା । ଅନ୍ୟ ତାରଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ହାତୁଡ଼ିରେ ବାରମ୍ବାର ପିଟ । ଯଦି ପଥର କିମ୍ବା ଲୁହାଖଣ୍ଡ ଓ ହାତୁଡ଼ି ନ ମିଳେ, ହେମଦସ୍ତାରେ ରଖି ପୁଆରେ ପିଟ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ : ବାରମ୍ବାର ପିଟିବାରୁ ତିନୋଟିଯାକ ତାର ଚଉଡ଼ା ବା ପ୍ରସାରିତ ହେଲା ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ ପ୍ରସାରଣଶୀଳ ବା ନମନୀୟ (malleability) । ଏହି ଗୁଣ ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ଧାତୁର ଚଦର (sheets) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରୁଛି ଏବଂ ସୁନା ଓ ରୂପାର ଅଳଙ୍କାର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରୁଛି ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.3

ପରୀକ୍ଷା-3

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ଗୋଟିଏ ମହମ ବତୀ କିମ୍ବା ସ୍ପିରିଟ୍ ବତୀ, ଗୋଟିଏ ଦିଆସିଲି, 10 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଖଣ୍ଡେ ଲେଖାଏଁ ସରୁ ତମ୍ବାତାର, ଲୁହାତାର, ଏଲୁମିନିୟମ୍ ତାର । ତାରଗୁଡ଼ିକୁ ସଳଖ କର ।

ଚିତ୍ର **4.1** ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ପରୀକ୍ଷା

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି (କ'ଣ କରିବ) : ମହମ ବତୀ କିମ୍ବା ସ୍ପିରିଟ୍ ବତୀଟିକୁ ଜଳାଅ ଏବଂ ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ କିମ୍ବା ଚଟାଣରେ ରଖ । 4.1 ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ସଳଖ ତାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଦୁଇ ବା ତିନି ଆଙ୍ଗୁଠିରେ ଧରି ଭୂସମାନ୍ତର ଭାବେ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟିକୁ ବତୀଶିଖାର ଶୀର୍ଷ ଭାଗରେ ରଖ । କିଛି ସମୟ ପରେ କଣ ଅନୁଭବ କଲ ? ଆଙ୍ଗୁଠିଗୁଡ଼ିକୁ ତାରଟି ଉତ୍ତପ୍ତ ହେବା ଜଣାଗଲା କି ? ଆଉ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଉତ୍ତପ୍ତ କର । କଣ ଅନୁଭବ କଲ ? ତାରଟି ଅଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେବାରୁ ଆଉ ଧରିହେଲା ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ତାରଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ପୁନର୍ବାର କର ।

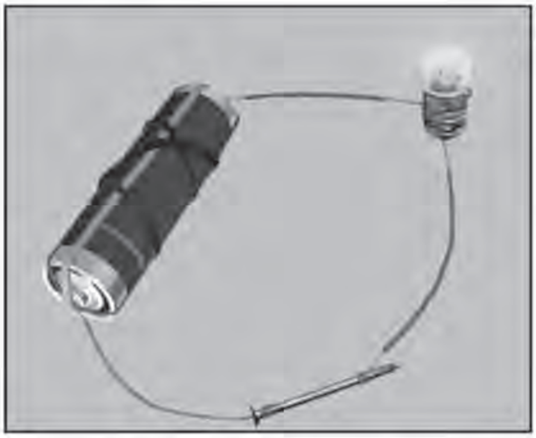
ଅନୁଭୂତି ଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ : ତିନୋଟିଯାକ ତାରର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲା କି ?

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଧାତୁ ତାପ ପରିବହନ କରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ପରିବାହୀ । (conductors of heat)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.4

ପରୀକ୍ଷା-4

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ : ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚସେଲ୍ (ନୂଆ), ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚ୍ ବଲ୍‌ବ୍, ଖଣ୍ଡେ ଲେଖାଏଁ 10 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆଚ୍ଛାଦିତ ସରୁ ତମ୍ବାତାର, ଲୁହାତାର, ଏଲୁମିନିୟମ୍ ତାର ।



ଚିତ୍ର **4.2** ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଟେଷ୍ଟର

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି (କ'ଣ କରିବ) : ପ୍ରଥମେ ଟର୍ଚ୍ଚ୍ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟିକୁ ତମ୍ବାତାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଦ୍ୱାରା ଦୁଇ ବା ତିନି ଘେର କରି ଗୁଡ଼ାଅ, ଯେପରିକି ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଖସି ନଯାଏ । ତା'ପରେ ଚିତ୍ର4.2 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ସେଲ୍‌ର ଉପର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ପିତ୍ତଳ ଟୋପି ଉପରେ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟିର ତଳଭାଗ ଲଗାଇ ରଖ ଏବଂ ତାରର ଅନ୍ୟପ୍ରାନ୍ତକୁ ସେଲ୍‌ର ତଳପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ଦସ୍ତା ସହ ସ୍ପର୍ଶ କର । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲ ? ସ୍ପର୍ଶ କରିବାକ୍ଷଣି ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳିଲା । ଅନ୍ୟ ତାରଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ପୁନର୍ବାର କର ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ : ତିନୋଟିଯାକ ତାର କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳିଲା କି ?

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଧାତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ (conductors of electricity) ।

ଉପରେ ଆଲୋଚିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରୀକ୍ଷା ଚାରି-ସୋପାନ ଭିତ୍ତିକ । ପ୍ରଥମ ସୋପାନଟି ହେଉଛି, ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପକରଣ ସଂଗ୍ରହ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜିନିଷ ସଂଗ୍ରହ କରିବା । ଦ୍ୱିତୀୟ ସୋପାନଟି ହେଉଛି, ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ସଜାଇବା ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ପରିଚାଳନା କରିବା । ତୃତୀୟ ସୋପାନଟି ହେଉଛି, ପରୀକ୍ଷାଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଅର୍ଥାତ୍ ପରୀକ୍ଷାଟି ସଂଘଟିତ ହେବାବେଳେ କଣ ସବୁ ଘଟୁଛି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା– କିଛି ଘଟଣା ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେବ (ଦେଖିହେବ), ଆଉକିଛି ଘଟଣା ଶୁଣି ହେବ କିମ୍ବା ଥଣ୍ଡା କି ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲା ଜାଣିହେବ କିମ୍ବା କିଛି ଗନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଇତ୍ୟାଦି । ଏହି ସୋପାନଟି ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ, କ'ଣ ସବୁ ଘଟୁଛି ନିଷ୍ଠାର ସହ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଭାବେ ନୀରିକ୍ଷଣ କରିବାକୁ ହେବ । ଚତୁର୍ଥ ତଥା ଅନ୍ତିମ ସୋପାନଟି ହେଉଛି, ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ ବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେବା ଅର୍ଥାତ୍ କିଛି ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ବା ତତ୍ତ୍ୱ ବା ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରିବା । ଏହି କ୍ରମିକ ସୋପାନଭିତ୍ତିକ ପଦ୍ଧତିକୁ 'ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତି' (scientific method) କୁହାଯାଏ ।

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-1 : ଲୁହା, ତମ୍ବା, ଏଲୁମିନିୟମ, ସୁନା ରୂପା ଆଦି ଧାତୁକୁ ତରଳାଇ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମୋଟେଇର ତାର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି । ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ତାରରେ ରୂପାନ୍ତରଣ ହେବା ଗୁଣ ବା ପ୍ରକୃତିକୁ ତନ୍ୟତା (ductility) ଧର୍ମ କୁହାଯାଏ ।

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-2 : ବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକରେ ପିଟାଘଣ୍ଟା ବା ବଡ଼ଘଣ୍ଟି ଥାଏ । ମନ୍ଦିରଗୁଡ଼ିକରେ ଘଣ୍ଟ ଓ ଘଣ୍ଟି ଥାଏ । ରେଳ ଷ୍ଟେସନ୍‌ରେ ମଧ୍ୟ ରେଳଧାରଣାରୁ ଖଣ୍ଡେ ପିଟାଘଣ୍ଟା ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏସବୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ଏହାକୁ କେହି କେହି ଠଣ୍ ଠଣ୍ ଶବ୍ଦ କହିଥାନ୍ତି । ଧାତୁଗୁଡ଼ିକରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଏହି ଧ୍ୱନି ବା ଶବ୍ଦକୁ ଧାତବ ଧ୍ୱନି କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁରୁ ଏଭଳି ଶବ୍ଦ ବା ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଏକ ଧର୍ମ ରୂପେ ବିବେଚନା କରାଯାଏ ।

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-3 : ଲୁହା, ତମ୍ବା, ଏଲୁମିନିୟମ୍, ସୁନା, ରୂପା ଆଦି ସରୁ ତାର କିମ୍ବା ପତଳା ପାତକୁ ହାତରେ ସହଜରେ ବଙ୍କେଇ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ମୋଟା ମୋଟା ରଡ୍ (ଯଥା- ଲୁହା ଶାବଳ) ଗୁଡ଼ିକୁ କଣ ହାତରେ ବଙ୍କେଇ ହେବ ? ସୁତରାଂ ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ ଶକ୍ତ ବା ଟାଣ (hard) ଅଟେ ।

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ହେଉଛି, ବାସ୍ତବ ବା ପ୍ରକୃତ ଘଟଣା କିମ୍ବା ବହୁତ ଥର ପରୀକ୍ଷିତ ବିଜ୍ଞାନସିଦ୍ଧ ଘଟଣା ।

ଉପରୋକ୍ତ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତଗୁଡ଼ିକରୁ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର କେତେକ ସାଧାରଣ ଭୌତିକ ଧର୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିଲେ । କିନ୍ତୁ ଖୁବ୍ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ଧାତୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେତେକ ଧର୍ମରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ; ଯାହାକି ଉପର ଶ୍ରେଣୀରେ ପଢ଼ାଯିବ ।

4.2 ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଭୌତିକ ଧର୍ମ (Physical Properties of Non-metals)

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟର ଆରମ୍ଭରେ ଚାରୋଟି କଠିନ ଅଧାତୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୁହାଯାଇଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି- କାର୍ବନ୍, ସଲ୍ଫର, ଫସ୍ଫରସ୍ ଓ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ।

କାର୍ବନ୍ : କୋଇଲାର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ କାର୍ବନ୍ ହୋଇଥିବାରୁ କୋଇଲାକୁ କାର୍ବନ୍‌ର ନମୂନା ରୂପେ ନିଆଯାଇପାରେ । କୋଇଲା ନ ମିଳିଲେ କାଠ ଅଙ୍ଗାରକୁ ନମୂନା ରୂପେ ନିଆଯାଇପାରେ ।

ସଲ୍ଫର୍ : ଏହା ସାଧାରଣତଃ ହଳଦିଆ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ରୂପେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ କାଚବୋତଲ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଜ୍ଞାନାଗାରରୁ ଏହା ମିଳିବ ।

ଫସ୍ଫରସ୍ : ଏହା ଏକ ନରମ ପଦାର୍ଥ ହୋଇଥିବାରୁ ଛୁରୀରେ କାଟି ଛୋଟଛୋଟ ଖଣ୍ଡ ବାହାର କରାଯାଏ । ଚଉଡ଼ା ମୁହଁଥିବା କାଚ ବୋତଲରେ ପରିଷ୍କାର ଜଳ ଭର୍ତ୍ତି କରି ସେଥିରେ ଫସ୍ଫରସ୍‌ର ବଡ଼ ବଡ଼ ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଡ଼ାଇ ରଖାଯାଏ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଆଲୋଚନାରେ ଏହାର କାରଣ ଜାଣିପାରିବା । ବିଦ୍ୟାଳୟ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରୁ ଏହା ମିଳିବ ।

ଆୟୋଡ଼ିନ୍ : ବାଇଗଣୀ ରଙ୍ଗର ଛୋଟଛୋଟ ଖଣ୍ଡ ରୂପେ ଏହା ମିଳେ । କାଚ ବୋତଲରେ ଏହା ରଖାଯାଏ । ବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଜ୍ଞାନାଗାରରୁ ଏହା ମିଳିବ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.5

ପରୀକ୍ଷା-5

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଜିନିଷ (ସାମଗ୍ରୀ) : ଖଣ୍ଡେ କୋଇଲା ବା ଅଙ୍ଗାର, କେତେଖଣ୍ଡ ସଲ୍ଫର୍, ଖଣ୍ଡିଏ ଫସ୍ଫରସ୍ ଓ କିଛି ଆୟୋଡ଼ିନ୍, ଖଣ୍ଡେ ବାଲିକାଗଜ ।

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ : କୋଇଲା ବା ଅଙ୍ଗାରଖଣ୍ଡକୁ ବାଲିକାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଘଷ । ଚକ୍ ଚକ୍ ଦେଖାଗଲା କି ? ସଲ୍ଫର୍‌କୁ ବାଲିକାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଘଷିବା ସମ୍ଭବ ପର ନୁହେଁ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ଏହାର ଅସଲ ରୂପ ଚକ୍‌ଚକ୍ ନୁହେଁ । ଫସ୍ଫରସ୍ ମଧ୍ୟ ଚକ୍ ଚକ୍ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଏହାକୁ ପାଣିରୁ ବାହାର କରି ବାଲିକାଗଜରେ ଘଷିବା ଅନୁଚିତ, କାରଣ ଏହା ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଆପେ ଆପେ ଜଳିଯାଏ । ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଅଧାତୁ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଚକ୍ ଚକ୍ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାଏକ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଅଟେ । ତେଣୁ ଆୟୋଡ଼ିନ୍‌କୁ ବାଲିକାଗଜରେ ଘଷିବା ଆବଶ୍ୟକ ନାହିଁ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର ଧାତବ ଔଜ୍ଜଲ୍ୟ ବା ଦୀପ୍ତି ନଥାଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.6

ପରୀକ୍ଷା-6

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଜିନିଷ, ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ : କୋଇଲା ଓ ଅଙ୍ଗାରକୁ ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟ । କ'ଣ ହେଲା ? ଚୂନା ହୋଇଗଲା କି ? ଏହା ନମନୀୟତାର ବିପରୀତ ଗୁଣ ଅଟେ । ସଲ୍ଫର୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବାରୁ ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟିବା ଆବଶ୍ୟକ ନାହିଁ । ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ, ଫସ୍ଫରସ୍ ନମନୀୟ ନୁହେଁ । ଆୟୋଡ଼ିନ୍‌କୁ ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟ । କ'ଣ ହେଲା ? ଚୂନା ହୋଇଗଲା କି ?

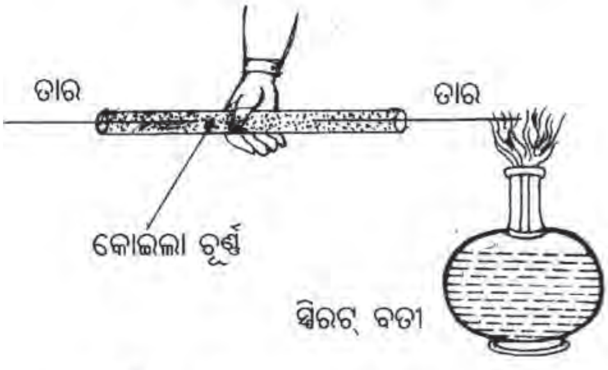
ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : କଠିନ ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ନମନୀୟ ନୁହନ୍ତି, ଏଗୁଡ଼ିକ ଭଙ୍ଗୁର (brittle) ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.7

ପରୀକ୍ଷା-7

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଜିନିଷ : 5 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ 2 କିମ୍ବା 3 ମି.ମି. ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇ ମୁହଁ ଖୋଲାଥିବା ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଠ ନଳୀ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ନଳୀ-3ଟି, 5 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ

ବିଶିଷ୍ଟ ଛଅ ଖଣ୍ଡ ତମ୍ବା କିମ୍ବା ଲୁହା କିମ୍ବା ଏଲୁମିନିୟମର ସରୁ ତାର । ସ୍ପିରଟ୍ ବତୀ ଥିଲେ ଖୁବ୍ ଭଲ । ଯଦି ନାହିଁ, ବଡ଼ ମହମବତୀ । କୋଇଲା ଚୂର୍ଣ୍ଣ, ଗନ୍ଧକ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣ-ଏକ ଚାମଚ ଲେଖାଏଁ, ଦିଆସିଲି ।



ଚିତ୍ର 4.3 ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ପରୀକ୍ଷା

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି : ଗୋଟିଏ କାଚ ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ନଳୀରେ କୋଇଲା ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଭର୍ତ୍ତି କର । ଭର୍ତ୍ତି କଲାବେଳେ ସରୁକାଠି କିମ୍ବା ମୋଟା ସଳଖ ତାର ବ୍ୟବହାର କରି ଦେଖ, ଯେପରିକି ନଳୀଟିରେ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଖୁନ୍ଦି ହୋଇ ରହିଛି । ତା'ପରେ ଛଅ ଖଣ୍ଡ ଧାତବ ତାରରୁ ଗୋଟିଏ କୋଇଲା ଚୂର୍ଣ୍ଣଥିବା ନଳୀ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରାଅ, ଯେପରିକି ଅନ୍ତତଃ 2 ସେ.ମି. ତାର ନଳୀ ଭିତରେ ରହିବ ଏବଂ 3 ସେ.ମି. ତାର ନଳୀ ବାହାରେ ରହିବ । ଆଉ ଖଣ୍ଡେ ତାର ନେଇ ନଳୀର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ ପ୍ରବେଶ କରାଅ ଯେପରିକି ନଳୀ ଭିତରେ ତାର ଦୁଇଟି ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରୁନାହାନ୍ତି । ଆଉ ଏକ ନଳୀରେ ଗନ୍ଧକ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଦୁଇଟି ତାର ଭର୍ତ୍ତି କର ଏବଂ ତୃତୀୟ ନଳୀରେ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଦୁଇଟି ତାର ଭର୍ତ୍ତି କର ।

ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ସ୍ପିରିଟ୍‌ବତୀ ବା ମହମବତୀକୁ ଜଳାଅ । କୋଇଲାଚୂର୍ଣ୍ଣ ଥିବା ନଳୀର ମଝିଭାଗକୁ ହାତରେ ଧରି ଚିତ୍ର4.3 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ତାରର ପ୍ରାନ୍ତକୁ ବତୀ ଶିଖାର ଶୀର୍ଷ ଭାଗରେ 2 ରୁ 3 ମିନିଟ୍ ଯାଏ ରଖ ଏବଂ ନଳୀର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଥିବା ତାରକୁ ଆଙ୍ଗୁଠିରେ ସ୍ପର୍ଶ କର । ତାରଟି ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଛି କି ? ଯେଉଁ ତାରଟିକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରାଯାଉଥିଲା, ତାକୁ ସେହିଭଳି ଶିଖାର ଶୀର୍ଷ ଭାଗରେ ଆଉ 2 ରୁ 3 ମିନିଟ୍ ଯାଏ ରଖି ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତର ତାରଟି ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ପୁଣି ଦେଖ । ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ନଳୀ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ପୁନର୍ବାର କର ।

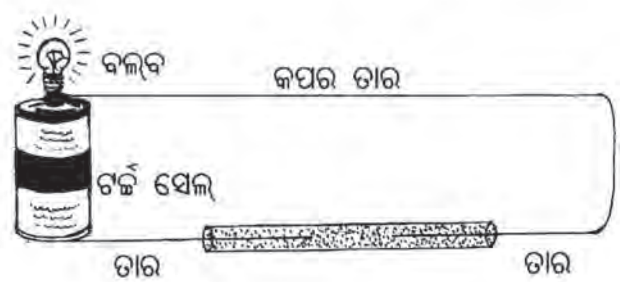
ଅନୁଭୂତି ଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ : ତିନୋଟିଯାକ ନଳୀ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତର ତାରକୁ ଯେତେ ମାତ୍ରାରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ମଧ୍ୟ ନଳୀର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତର ତାର ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଲା ନାହିଁ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ କୋଇଲା, ଗନ୍ଧକ ଓ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ତାପ-ଅପରିବାହୀ (non-conductor of heat) ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ତାପ ଶକ୍ତି ଉତ୍ତପ୍ତ ତାରରୁ ନଳୀର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତସ୍ଥ ତାରକୁ ପରିବାହିତ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ତାପ କୁପରିବାହୀ ଅଟନ୍ତି ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.8

ପରୀକ୍ଷା-8

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଜିନିଷ : ଉପର ପରୀକ୍ଷାରେ ବ୍ୟବହୃତ ତିନୋଟିଯାକ ନଳୀ (ଉଭୟ ପ୍ରାନ୍ତର ତାରସହ), ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚସେଲ୍ (ନୂଆ), ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚବଲ୍‌ବ୍ ଯେଉଁଥିରେ ସରୁ କପର୍ ତାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଗୁଡ଼ାଯାଇଥିବ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି ମୁକ୍ତ (ଖୋଲା) ଥିବ ।



ଚିତ୍ର 4.4 ଧାତୁ ଅଧାତୁ ପରୀକ୍ଷା

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି : ଚିତ୍ର 4.4 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ସେଲ୍‌ର ପିତ୍ତଳ ଟୋପି ଉପରେ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟିକୁ ରଖ । ବଲ୍‌ବ୍‌ରେ ଗୁଡ଼ାଯାଇଥିବା ତାରର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତସ୍ଥ ତାରର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତସହ ସଂଯୋଗକର ଏବଂ ନଳୀର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତସ୍ଥ ତାରର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତକୁ

ସେଲ୍‌ର ଦସ୍ତା ସହ ସ୍ପର୍ଶ କରାଅ । ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳିଲା କି ନାହିଁ ଦେଖ । ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ନଳୀ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ପୁନର୍ବାର କର ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ : ତିନୋଟି ଯାକ ନଳୀ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳିଲା ନାହିଁ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ କୋଇଲା, ଗନ୍ଧକ ଓ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତସ୍ଥ ତାରରୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତସ୍ଥ ତାରକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ ଅଟନ୍ତି ।

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-4 : ନିଜେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖ । ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକରୁ ତାର ହୁଏ ନାହିଁ କାହିଁକି ?

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-5 : ନିଜେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖ । ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଧାତବ ଧ୍ୱନି ଭଳି ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ କାହିଁକି ?

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-6 : ନିଜେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖ । ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଆଦୌ ଶକ୍ତ ନୁହନ୍ତି କାହିଁକି ?

ଉପରୋକ୍ତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଓ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଗୁଡ଼ିକରୁ ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର କେତେକ ସାଧାରଣ ଭୌତିକ ଧର୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିଲେ । କିନ୍ତୁ ଖୁବ୍ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ଅଧାତୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେତେକ ଧର୍ମରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ, ଯାହା କି ଉପର ଶ୍ରେଣୀରେ ପଢ଼ାଯିବ ।

ତୁମପାଇଁ ଆଉ କିଛି କାମ :

(*ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ ନେଇପାର*)

1. *ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଭୌତିକ ଧର୍ମ ସହ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଭୌତିକ ଧର୍ମର ଏକ ତୁଳନାତ୍ମକ ବିବରଣୀ ଲେଖ ।*
2. *ଉଭୟଧର୍ମୀ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟିର ନାମ ଲେଖ ।*
3. *ଧାତବ ଔଜଲ୍ୟ ଓ ଧାତବ ଧ୍ୱନି ନଥିବା ଦୁଇଟି ଧାତୁର ନାମ ଲେଖ ।*
4. *ତନ୍ୟତା ଓ ନମନୀୟତା ନ ଥିବା ଦୁଇଟି ଧାତୁର ନାମ ଲେଖ ।*
5. *ଔଜଲ୍ୟ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଅଧାତୁର ନାମ ଲେଖ ।*
6. *ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ ଅଧାତୁର ନାମ ଲେଖ ।*

ସୋଡିୟମ୍ (sodium) ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ (potassium) ପରି ଧାତୁ ନରମ ଅଟନ୍ତି ଏବଂ ଛୁରୀ ସାହାଯ୍ୟରେ କାଟି ହୁଏ । ପାରଦ (mercury) ଏକମାତ୍ର ଧାତୁ ଯାହା ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଧର୍ମ ତୁଳନାରେ ଏଗୁଡ଼ିକର କିଛି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ରହିଛି ।

4.3 ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ (Chemical Properties of Metals & Non-metals)

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥର ରାସାୟନିକ ଧର୍ମ କହିଲେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ସହ ସେହି ପାଦାର୍ଥଟିର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ବୁଝାଏ । ଅକ୍ସିଜେନ୍, ଜଳ, ଅମ୍ଳ, କ୍ଷାର ଓ ଲବଣ ମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସହ ଧାତୁର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସହ ଅଧାତୁର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କିପରି ହୋଇଥାଏ, ଆସ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

A. ଅକ୍ସିଜେନ୍ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.9

ପରୀକ୍ଷା-9

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସାମଗ୍ରୀ : 3 ରୁ 4 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଚାରୋଟି ନୂଆ ଲୁହାକଣ୍ଟା ।

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି : ଦୁଇଟି କଣ୍ଟାକୁ ଛୋଟ କାଗଜରେ ଗୁଡ଼ାଇ ପୁଡ଼ିଆ କର । ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି କଣ୍ଟାକୁ ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇସାରି ଆଉ ଖଣ୍ଡେ କାଗଜରେ ଗୁଡ଼ାଇ ପୁଡ଼ିଆ କର । କେଉଁ ପୁଡ଼ିଆରେ କେଉଁ କଣ୍ଟା ରହିଲା ଜାଣିବା ପାଇଁ ପୁଡ଼ିଆ ଦୁଇଟିରେ କିଛି ଚିହ୍ନ ଦିଅ । ଦୁଇଟି ଯାକ ପୁଡ଼ିଆ ନିଜ ପଢ଼ା ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ରଖ ଏବଂ ଆଦୌ ଖୋଲ ନାହିଁ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ : ସାତଦିନ ପରେ ପୁଡ଼ିଆ ଗୁଡ଼ିକୁ ଖୋଲି ଦେଖ । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲ ? ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଯାଇଥିବା କଣ୍ଟାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ମାଟିଆ ବା ଇଷତ୍ ଲାଲ ରଙ୍ଗର ଆବରଣ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି କି ଏବଂ କାଗଜରେ ମଧ୍ୟ ସେଥିରୁ କିଛି ଲାଗିଛି କି ? ଏହାକୁ କଳଙ୍କି

ବା ରଷ୍ଟ (rust) କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି କଣ୍ଟାରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ଦେଖ । ଜଳରେ ବୁଡ଼ା ନ ଯାଇଥିବା କଣ୍ଟା ଦୁଇଟିରେ କାହିଁକି କଳଙ୍କି ଲାଗିଲା ନାହିଁ ?

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଲୁହା ଏବଂ ବାୟୁର ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ଆଇରନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି; ଯାହାକୁ ରଷ୍ଟ ବା କଳଙ୍କି କୁହାଯାଏ ।

$$Fe + O_2 + H_2O \rightarrow Fe_2O_3$$

ଆଇରନ୍ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ଜଳ ଆଇରନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ବା ଫେରିକ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍

ତୁମପାଇଁ ଆଉ କିଛି କାମ :

1. ଲୁହା କଳଙ୍କି ହେବା କେଉଁ କେଉଁ ଠାରେ ଦେଖୁଛ, ଏକ ତାଲିକା କର ।
2. ଲୁହାରେ ତିଆରି ଜିନିଷ ଉପରେ କଳଙ୍କି ନ ହେବାପାଇଁ କି କି ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଉଛି; ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଲେଖ ।
3. ପୁରଣା କିମ୍ବା ଅବ୍ୟବହୃତ ତମ୍ବା ଓ ପିତ୍ତଳ ବାସନ ବା ସାମଗ୍ରୀ ଉପରେ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ଦାଗ ହୋଇଥିବା ଦେଖୁଛ କି ? ତାହା କ'ଣ ଏବଂ କିପରି ହୁଏ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଖାତାରେ ଲେଖି ରଖ ।
4. ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକ ପୁରୁଣା ହୋଇଗଲେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଔଜଲ୍ୟ ମଳିନ ଦେଖାଯାଏ କାହିଁକି, ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଖାତାରେ ଲେଖ ।
5. ଖଣ୍ଡିଏ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଫିତା ବାୟୁରେ ଜଳିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ? ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କଲାପରେ ସେଥିରୁ ଯେଉଁ ଗୁଣ୍ଡ ଝଡ଼ିପଡ଼େ ତାହା କ'ଣ ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.10

ପରୀକ୍ଷା-10

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସାମଗ୍ରୀ : ଗୋଟିଏ ଚିନାମାଟି କପ୍ ବା ଛୋଟ କାଚଗ୍ଲାସ୍ ବା ଏକ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍, ଲାଲ ଓ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ (ଶିକ୍ଷକଙ୍କଠାରୁ ସଂଗ୍ରହ କର), କାଚ ରଡ୍ କିମ୍ବା ଶୁଖିଲା ସରୁକାଠି, ଏକ ଚାମଚ ରଷ୍ଟ (କୌଣସି ବଡ଼ ଜିନିଷରୁ ଛୁରୀରେ କୋରି ବାହାର କର)।

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି : କପ୍ କିମ୍ବା ଗ୍ଲାସ୍‌ରେ କିମ୍ବା ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବରେ 10 ମି.ଲି. ଜଳ ନେଇ ସେଥିରେ ରଷ୍ଟକୁ ମିଶାଅ ଏବଂ ଗ୍ଲାସ୍‌ରଡ୍ କିମ୍ବା କାଠି ସାହାଯ୍ୟରେ ଭଲରୂପେ ଘାଣ୍ଟିଦିଅ । ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜରେ ଅଧା ଏବଂ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜର ଅଧା ଚିରି ମିଶ୍ରଣରେ ପକାଅ । କେଉଁ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

ଚିତ୍ର 4.5

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ : ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜଟି ନୀଳ ହେଲା କି ?

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ରଷ୍ଟ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ଫେରିକ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ନାମକ ଏକ କ୍ଷାର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ନୀଳ ହୁଏ ।

$$Fe_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_3$$

ଆଇରନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଜଳ ଫେରିକ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍

1. ଯଦି କୌଣସି ଜଳୀୟ ମିଶ୍ରଣରେ ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ ବୁଡ଼ାଇଲେ ନୀଳ ହୋଇଯାଏ, ତେବେ ମିଶ୍ରଣଟି କ୍ଷାରୀୟ (basic) ଅଟେ ।
2. ଯଦି କୌଣସି ଜଳୀୟ ମିଶ୍ରଣରେ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ବୁଡ଼ାଇଲେ ଲାଲ ହୋଇଯାଏ, ତେବେ ମିଶ୍ରଣଟି ଅମ୍ଳୀୟ (acidic) ଅଟେ ।
3. ଯଦି କୌଣସି ଜଳୀୟ ମିଶ୍ରଣରେ ଉଭୟ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜର ରଙ୍ଗରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନାହିଁ, ତେବେ ମିଶ୍ରଣଟି ନିଉଟ୍ରାଲ୍ (neutral) ବା ଉଦାସୀନ ଅଟେ ।

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଫିତାଟିଏ ଜଳିଯିବା ପରେ ଯେଉଁ ଧଳା ରଙ୍ଗର ପାଉଁଶ ଝରିପଡ଼େ ସେହି ପାଉଁଶକୁ କପ୍ ବା ଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ରଖି କିଛି ଜଳ ମିଶାଇ ଘାଣ୍ଟି ଦେବାପରେ, ସେହି ଦ୍ରବଣରେ ଲାଲି ଓ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜରୁ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡିଏ ଲେଖାଏଁ ଜଳରେ ଓଦା କରି ମିଶ୍ରଣରେ ପକାଅ । କେଉଁ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ଲକ୍ଷ୍ୟକର । ଏହି ଦ୍ରବଣ କ୍ଷାରୀୟ କିମ୍ବା ଅମ୍ଳୀୟ, ଲେଖ ଓ କାହିଁକି ?

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଫିତାରୁ ଝରି ପଡ଼ିଥିବା ପାଉଁଶ ହେଉଛି ମାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ।

$$Mg + O_2 \rightarrow MgO$$ (ମାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍)

MgO ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ନାମକ ଏକ କ୍ଷାର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ନୀଳ ହୁଏ ।

$$MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$$

ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍

ସାଧାରଣତଃ ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷାରୀୟ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.11

ପରୀକ୍ଷା-11

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସାମଗ୍ରୀ : (1) କୌଣସି ଔଷଧ ବୋତଲର ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ଠିପିଟିଏ ସଂଗ୍ରହ କର । ତାହାର ଚାରିପଟେ ସରୁ ଲୁହା ତାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଦୁଇ କିମ୍ବା ତିନି ଘେରା ଗୁଡ଼ାଅ ଯେପରିକି ଠିପିଟି ଖସିନଯାଏ । ତାରଟିକୁ ସିଧା କର ଏବଂ ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତଟିକୁ ହାତରେ ସୁବିଧାରେ ଧରିବା ଭଳି ଆଙ୍କୁଡ଼ାଟିଏ କର (ଚିତ୍ର 4.6) । ଏହି ଉପକରଣଟିକୁ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଚାମଚ (deflagrating spoon)କୁହାଯାଏ । (2) ସ୍ପିରିଟ୍‌ବତୀ କିମ୍ବା ପମ୍ପଦିଆ ଷ୍ଟୋଭ୍ (3) ଗ୍ୟାସ୍‌ଜାର୍ ଘୋଡ଼ଣୀ ସହ କିମ୍ବା ଛୋଟ କାଚ ଗ୍ଲାସ୍ ଏବଂ ଏହାର ମୁହଁକୁ ବନ୍ଦ କରିବା ଭଳି ଛୋଟ ପ୍ଲେଟ୍ ଘୋଡ଼ଣୀ । (4) ସଲଫର୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣ 8ରୁ 10ଗ୍ରାମ୍ (5) ନୀଳ ଓ ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ ।

ଚିତ୍ର 4.6 (a) ସଲଫର୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣର ଦହନ

ଚିତ୍ର 4.6 (b) ଲିଟମସ୍ କାଗଜ ପରୀକ୍ଷା

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି : ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଚାମଚରେ ଭର୍ତ୍ତି କରି ଗନ୍ଧକ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ନିଅ ଏବଂ ଚାମଚକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କର । ସଲଫର୍ ଜଳିବା ଆରମ୍ଭ ହେବାକ୍ଷଣି ଚାମଚକୁ କାଚଗ୍ଲାସ୍ ଭିତରେ ଭର୍ତ୍ତି କରି ଗ୍ଲାସ୍‌ର ତଳଭାଗକୁ ନିଅ । ସଲଫର୍ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଜଳିସାରିବା ପରେ ଚାମଚକୁ ବାହାରକୁ ନେଇଆସ ଏବଂ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଗ୍ଲାସ୍‌ର ମୁହଁକୁ ଘୋଡ଼ଣୀ ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଦ କର । ତା'ପରେ ଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ଦୁଇ ଚାମଚ ଜଳ ପକାଅ ଏବଂ ଘୋଡ଼ଣୀ ବନ୍ଦକରି ଗ୍ୟାସ୍‌ଜାର ବା ଗ୍ଲାସ୍‌ଟିକୁ ଭଲ ରୂପେ ହଲାଅ, ଯେପରିକି ସଲଫର୍ ଦହନରୁ ସୃଷ୍ଟି ଗ୍ୟାସ୍ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେବ । ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜରୁ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡ ଓ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜରୁ ଛୋଟଖଣ୍ଡ ଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ଥିବା ମିଶ୍ରଣରେ ପକାଅ ଏବଂ କେଉଁଟିର ରଙ୍ଗରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ : ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜଟି ଲାଲ ହେଲା ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : କାଚଗ୍ଲାସ ଭିତରେ ଥିବା ବାୟୁର ଅକ୍‌ସିଜେନ୍‌କୁ ଉପଯୋଗ କରି ସଲଫର ଜଳିଲା; ଯାହା ଫଳରେ ସଲଫର୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (Sulphur dioxide) ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । $S + O_2 \rightarrow SO_2$ । ସେହି ଗ୍ୟାସ୍ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରସ୍ ଅମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ସେହି ଅମ୍ଳ ଯୋଗୁଁ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ ଲାଲ ହେଲା ।

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$$

ସଲଫର୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍   ଜଳ   ସଲଫୁରସ୍ ଅମ୍ଳ

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-7 ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ, କୋଇଲା କିମ୍ବା ଅଙ୍ଗାର ଜାଳିଲେ ତାପଶକ୍ତି ସହ କାର୍ବନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍ (ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ଗ୍ୟାସ୍) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । $C + O_2 \rightarrow CO_2$ । ଏହା ଜଳରେ କମ୍ ମାତ୍ରାରେ ଦ୍ରବଣୀୟ; କିନ୍ତୁ ଉଚ୍ଚ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ହୋଇଥାଏ । ଯେ କୌଣସି ମୃଦୁ ପାନୀୟ ବୋତଲ ବା ଡ଼ବା ଖୋଲିଲେ ବୁଦ୍ ବୁଦ୍ ହୋଇ ଗ୍ୟାସ୍ ବାହାରିଥାଏ । ଏହା କାର୍ବନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଅଟେ । ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ କାର୍ବୋନିକ୍ ଅମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

କାର୍ବନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍   ଜଳ   କାର୍ବୋନିକ୍ ଅମ୍ଳ

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-8 : ଫସ୍‌ଫରସ୍, ମହମ ଭଳି ଏକ ନରମ କଠିନ ପଦାର୍ଥ । ଏହାକୁ ଛୁରୀରେ କଟାଯାଏ । ଏହା ବାୟୁ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ସହ ମିଶି ଆପେ ଆପେ ଜଳିଥାଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ଚଉଡ଼ାମୁହଁ କାଚ ବୋତଲରେ ପରିଷ୍କାର ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ହାତରେ ଧରିବା ଅନୁଚିତ; କେବଳ ଚିମୁଟା (ଟଙ୍ଗସ୍) ସାହାଯ୍ୟରେ ଧରିବା ଉଚିତ । ପରୀକ୍ଷା ଲବ୍‌ଧ ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ଛୋଟ ଖଣ୍ଡ ଚିନାମାଟି ପ୍ଲେଟ୍‌ରେ ଖୋଲାରେ ରଖିଲେ ବାୟୁର ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପେଣ୍ଟାକ୍‌ସାଇଡ୍ ନାମକ ଧଳା ରଙ୍ଗର ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ; ଯାହାକି ଘନୀଭୂତ ହୋଇ ଧଳା ଚୂର୍ଣ୍ଣରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

$$P + O_2 \rightarrow P_2O_5$$

ଫସ୍‌ଫରସ୍   ଅକ୍‌ସିଜେନ୍   ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପେଣ୍ଟାକ୍‌ସାଇଡ୍

P_2O_5 ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ତିନି ପ୍ରକାରର ଫସ୍‌ଫରିକ୍ ଅମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ । $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$ ଫସ୍‌ଫରିକ୍ ଅମ୍ଳ ସମୂହ (ତିନିପ୍ରକାରର ଅମ୍ଳ) ।

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-9 : ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଓ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାହିଁ । **ସାଧାରଣତଃ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳୀୟ ଅଟନ୍ତି ।**

B. ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.13

ପରୀକ୍ଷା-12 (ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟି ଶିକ୍ଷକ ପିଲାଙ୍କୁ ଶ୍ରେଣୀରେ ଦେଖାଇବେ) ।

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସାମଗ୍ରୀ : ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଧାତୁ ଯାହା ବିଦ୍ୟାଳୟ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ଉପଲବ୍‌ଧ ହୋଇପାରେ । ଏହା ଏକ ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ମୌଳିକ । ବାୟୁର ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ସହ ଏବଂ ଜଳ ସହ ଏହା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ପ୍ରଚୁର ତାପ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଭଳି ଖାଲି ବୋତଲରେ ରଖାଯାଏ ନାହିଁ କିମ୍ବା ଫସ୍‌ଫରସ୍‌କୁ ରଖିବା ଭଳି ଜଳରେ ରଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଚଉଡ଼ା ମୁହଁ ଥିବା କାଚ ବୋତଲରେ କିରୋସିନ୍ ଭର୍ତ୍ତି କରି ସେଥିରେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଧାତୁକୁ ବୁଡ଼ାଇ ରଖାଯାଏ । ଏହା ମହମ ଭଳି ଏକ ନରମ କଠିନ ପଦାର୍ଥ । ଏହାକୁ ହାତରେ ଧରିବା ଅନୁଚିତ । ଆବଶ୍ୟକ ବେଳେ ଚିମୁଟା (tongs) ସାହାଯ୍ୟରେ ବୋତଲରୁ ବଡ଼ ଖଣ୍ଡେ ବାହାର କରି ଚିନାମାଟି ପ୍ଲେଟ୍‌ରେ ରଖି ଛୁରୀରେ କାଟି ଗହମ ମଞ୍ଜି ଆକାରରେ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡେ ଅଲଗା କରାଯାଏ । ସେହି ଛୋଟ ଖଣ୍ଡଟିକୁ ଟଙ୍ଗସ୍‌ରେ ଧରି ଫିଲ୍‌ଟର୍ କାଗଜଦ୍ୱାରା କିରୋସିନ୍‌କୁ ପୋଛି ଦିଆଯାଏ ଏବଂ ବାୟୁର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ନ ଆସିବାପାଇଁ ତୁଳାଦ୍ୱାରା ପତଳାଭାବେ ଗୁଡ଼ାଇଦିଆଯାଏ ।

ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ ହେଉଛି-ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ବିକର୍ ବା କାଚଗ୍ଲାସ୍, ଲାଲ ଓ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ ।

ଚିତ୍ର 4.7 ସୋଡ଼ିୟମ୍‌ର ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି : ବିକର୍ କିମ୍ବା କାଚଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ଅଧାଯାଏ ଜଳ (ପ୍ରାୟ 250 ମି.ଲି.) ନିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ସେଥିରେ ତୁଳା ଗୁଡ଼ାଯାଇଥିବା ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଖଣ୍ଡଟିକୁ ଟଙ୍ଗସ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ସାବଧାନତା ସହ ଆସ୍ତେ ପକାନ୍ତୁ । କ'ଣ ଘଟୁଛି ପିଲାମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତୁ (ଚିତ୍ର 4.7) । ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସମୟରେ କିଛି ଦୂରରେ ରହନ୍ତୁ । ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲେ ପିଲାମାନଙ୍କୁ ବିକର୍ ବା ଗ୍ଲାସ୍‌ର ବାହାର ପାଖକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ତା'ପରେ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜରୁ ଖଣ୍ଡେ ଏବଂ ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜରୁ ଖଣ୍ଡେ ବିକର୍ ବା ଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ପକାନ୍ତୁ । ଲିଟ୍‌ମସ୍ ରଙ୍ଗରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା, ପିଲାମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତୁ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

1. ଜଳ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ତୀବ୍ରତର ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଖଣ୍ଡଟି ଜଳରେ ସ୍ଥିର ନ ରହି ଇତଃସ୍ତତଃ ଗତିକଲା ।
2. ଏହା ଏକ 'ତାପ-ଉତ୍ପାଦୀ' ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୋଇଥିବାରୁ ବିକ୍‌ର୍ ବା ଗ୍ଲାସ୍‌ଟିକୁ ଛୁଇଁବାରୁ ଉତ୍ତପ୍ତ ଜଣାଗଲା ।
3. ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ନାମକ କ୍ଷାର ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଯୋଗୁଁ ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ ନୀଳ ହେଲା ।

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H2$$

ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଜଳ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-10 :

(କ) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଭଳି ପୋଟାସିୟମ୍ ମଧ୍ୟ ଜଳ ସହ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ପୋଟାସିୟମ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ (କ୍ଷାର) ଓ ତାପ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏହା ମଧ୍ୟ କିରୋସିନ୍‌ରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖାଯାଏ ।

(ଖ) କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଓ ଲିଥିୟମ୍ ଥଣ୍ଡା ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି କ୍ଷାର ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି ।

(ଗ) ମାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଓ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଫୁଟନ୍ତା ଜଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି କ୍ଷାର ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି ।

(ଘ) ଲୁହାର ଜଳସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବହୁତ ଧୀର ଗତିରେ ଘଟିଥାଏ ।

ତୁମପାଇଁ ଆଉ କିଛି କାମ :

ଯଦି ଜିନିଷ ଉପଲବ୍ଧ ହୁଏ, ତେବେ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-10ର (ଖ)ଓ(ଗ) ପରୀକ୍ଷା ଗୁଡ଼ିକ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର ।

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-11 : ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ, ସାଧାରଣତଃ ଜଳ ଓ ଅଧାତୁ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୁଏ ନାହିଁ ।

ତୁମପାଇଁ ଆଉ କିଛି କାମ :

ଥଣ୍ଡା ଜଳରେ ଗନ୍ଧକ, ଅଙ୍ଗାର ଚୂର୍ଣ୍ଣ ବା କୋଇଲା ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଅଲଗା ଅଲଗା ଭାବେ ମିଶାଇ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମିଶ୍ରଣକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଲେଖ ।

C. ଅମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ଏବେ ଦେଖିବା ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳ ସହ କିପରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ।

ସାବଧାନତା :

1. ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ (test tube) ଧରିବା ପାଇଁ test-tube holder ବ୍ୟବହାର କର ।
2. ପରୀକ୍ଷା ନଳୀକୁ ସର୍ବଦା ମୁହଁ ଠାରୁ ଦୂରରେ ରଖି ପରୀକ୍ଷା ସଂପାଦନ କର ।
3. ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହେଉଛି କି ନାହିଁ ଦେଖିବା ବେଳେ ପରୀକ୍ଷାନଳୀର ନିମ୍ନଭାଗକୁ ବାହାର ପଟୁ ଦେଖ ।

4. ଅମ୍ଳ ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ କମ୍ ପରିମାଣର ଅମ୍ଳ ଢ଼ାଳିବ ଏବଂ ଢ଼ାଳିସାରିବାପରେ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଅମ୍ଳ ବୋତଲର ଠିପିବନ୍ଦ କରିବ ।

5. ଅମ୍ଳ ହାତରେ ଲାଗିଲେ କ୍ଷତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ପୋଷାକରେ ପଡ଼ିଲେ ନଷ୍ଟ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଉଚିତ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.13

ପରୀକ୍ଷା-13

ପରୀକ୍ଷାପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଜିନିଷ : ନିମ୍ନୋକ୍ତ ସମସ୍ତ ଉପକରଣ, ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜିନିଷ ବିଦ୍ୟାଳୟ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରୁ ମିଳିବ ।

1. 14ଟି ପରିଷ୍କାର ଓ ଶୁଷ୍କ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ (test tubes) ।
2. ଗୋଟିଏ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ହୋଲ୍‌ଡ଼ର୍ (test-tube holder) ।
3. ସ୍ପିରିଟ୍‌ବତୀ ।
4. ଦିଆସିଲି ।
5. ପାଞ୍ଚଗ୍ରାମ୍ ଲେଖାଏଁ ମାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଫିତା, ଏଲୁମିନିୟମ୍ ପାତ, ଲୁହା ଗୁଣ୍ଡ, କପର୍ ଟର୍ଣ୍ଣିଙ୍ଗସ୍ (copper turnings), ଅଙ୍ଗାର ଚୂର୍ଣ୍ଣ, ସଲ୍‌ଫର୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣ, ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ।
6. ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ (Dilute Hydrochloric Acid)
7. ଲଘୁ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (Dilute Sulphuric Acid)
8. ଛୋଟ କାଗଜରେ 'A' ଲେଖି ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ଅଠା ଦ୍ୱାରା ଲଗାଅ । ପୁଣି 'A' ଲେଖି ଆଉ ଏକ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ଲଗାଅ । ସେହିଭଳି B, C, D, E, F ଓ G ଲେଖାଥିବା କାଗଜ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ନଳୀରେ ଲଗାଅ ।
9. ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ରଖିବା ପାଇଁ ଦୁଇଟି ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ଷ୍ଟାଣ୍ଡ୍ (test-tube stand) ବ୍ୟବହାର କର ।

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି :

1. A ଲେଖିଥିବା ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ପାଞ୍ଚଗ୍ରାମ୍ ଲେଖାଏଁ ମାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଫିତା ନିଅ । B ଲେଖାଥିବା ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ପାଞ୍ଚଗ୍ରାମ୍ ଲେଖାଏଁ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ପାତ ନିଅ । ସେହିଭଳି ଦୁଇଟି C ନଳୀରେ ପାଞ୍ଚଗ୍ରାମ୍ ଲେଖାଏଁ ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ, ଦୁଇଟି D ନଳୀରେ କପର୍ ଟର୍ଣ୍ଣିଙ୍ଗସ୍, ଦୁଇଟି E ନଳୀରେ ଅଙ୍ଗାର ଚୂର୍ଣ୍ଣ, ଦୁଇଟି F ନଳୀରେ ସଲ୍‌ଫର୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ଦୁଇଟି G ନଳୀରେ ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଚୂର୍ଣ୍ଣ ନିଅ ।
2. A ଠାରୁ G ଯାଏ ସାତଟି ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ଷ୍ଟାଣ୍ଡ-No-1 (test-tube stand-No-1)ରେ ରଖ ଏବଂ A ଠାରୁ G ଯାଏ ଆଉ ସାତଟି ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ଅନ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ଷ୍ଟାଣ୍ଡ୍ - No-2 (test-tube stand-No-2ରେ ରଖ ।
3. Stand No-1ର A ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ଆଣି ସେଥିରେ ଧୀରେ,ଧୀରେ ଏକ ଡ୍ରପର୍ (droppr) ସାହାଯ୍ୟରେ ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ ଢ଼ାଳ । ବାହାରପଟୁ ପରୀକ୍ଷାନଳୀର ନିମ୍ନଭାଗକୁ ଦେଖ- କିଛି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହେଉଛି କି ନାହିଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ସେହି କ୍ଷଣି ପରୀକ୍ଷାନଳୀର ମୁହଁରେ ଜଳୁଥିବା ଦିଆସିଲି କାଠିଟିଏ ଦେଖାଅ । କିଛି ଶବ୍ଦ ହେଲା କି ? ଯଦି 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ଶୁଭେ ତେବେ ତାହା କାହିଁ କି ହୁଏ ? ଯଦି ଅମ୍ଳ ମିଶାଇବାପରେ କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୂଚନା ନ ମିଳେ, ତେବେ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀକୁ ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ ହୋଲଡ଼ର୍‌ରେ ଧରି ସ୍ପିରିଟ୍ ବତୀରେ ସାମାନ୍ୟ ଉତ୍ତପ୍ତ କର । ହୁଏତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୋଇପାରେ । ପୁନର୍ବାର ପରୀକ୍ଷା ନଳୀର ମୁହଁରେ ଜଳନ୍ତା ଦିଆସିଲି କାଠିଟିଏ ଦେଖାଅ । କିଛି ଶବ୍ଦ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲା କି ନାହିଁ ସାବଧାନତା ସହ ଶୁଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

ସେହିପରି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ B, C, D, E, F, Gରେ 5 ମି.ଲି. ଲେଖାଏଁ ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ ଢ଼ାଳି ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରୀକ୍ଷାଟି ଜାରି ରଖ । କେଉଁ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ହେଲା ଏବଂ କେଉଁ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପପ୍ ଶବ୍ଦ ହେଲା ନାହିଁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କର ଏବଂ ସାରଣୀ 4.1କୁ ନିଜ ବିଜ୍ଞାନ ଖାତାରେ ଲେଖି ପୂରଣ କର ।

ବର୍ତ୍ତମାନ୍ 'A'ରୁ G ଚିହ୍ନିତ ଦ୍ୱିତୀୟ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ ଗୁଡ଼ିକରେ 5 ମି.ଲି. ଲେଖାଏଁ ଲଘୁ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାଟି ପୁନର୍ବାର କର । 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ହେଲା କି ନାହିଁ ସାରଣୀ 4.1 ରେ ପୂରଣ କର ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ 'A'ର ପରୀକ୍ଷାଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ସାରଣୀରେ ପୂରଣ କରାଯାଇଛି । ଅନ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷା ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ତୁମକୁ ପୂରଣ କରିବାକୁ ହେବ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଏହି ପରୀକ୍ଷାରେ 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ହେଉଛି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସୂଚକ । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହେଲେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିର୍ଗତ ହେବ ଯାହାର ଦହନ ଦ୍ୱାରା ଶବ୍ଦସୃଷ୍ଟି ହେବ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ନ ହେଲେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିର୍ଗତ ହେବ ନାହିଁ ଯାହା ଫଳରେ 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହେବନାହିଁ ।

ଯେଉଁ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ସେଗୁଡ଼ିକ ଧାତୁ ଅଟନ୍ତି । ଧାତୁ ସହ ଅମ୍ଳର ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରୁ ପ୍ରାୟତଃ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ଶୁଭେ ନାହିଁ; କାରଣ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳ ସହିତ ପ୍ରାୟତଃ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରନ୍ତି ନାହିଁ ।

ବ୍ୟତିକ୍ରମ : ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ କି କପର୍ (ତମ୍ବା) ସହିତ ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ (dilute hydrochloic acid)ର କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହୁଏ ନାହିଁ, ଏପରି କି ଉତ୍ତପ୍ତ କଲେ ମଧ୍ୟ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ଶୁଭେ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ କପର୍ ଲଘୁ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (sulphuric acid) ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରିଥାଏ । ଫଳରେ 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ଶୁଭେ ।

D. କ୍ଷାର ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.14

ପରୀକ୍ଷା-14

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଜିନିଷ : (1) ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ– 3ଟି (2) ସ୍ପିରିଟ୍ ବତୀ ଓ ଦିଆସିଲି (3) ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ଷ୍ଟାଣ୍ଡ (4) ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ହୋଲଡ଼ର୍ (5) ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଖଣ୍ଡ (pellets) ଥିବା ବୋତଲ (6) ଦସ୍ତା ଖଣ୍ଡ (7) ଟିଣ ଖଣ୍ଡ (8) ଏଲୁମିନିୟମ୍ ତାର କିମ୍ବା ପାତ (ଛୋଟ ଖଣ୍ଡ) ।

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି :

(କ) ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ 5ମି.ଲି ଜଳ ନିଅ ଏବଂ ସେଥିରେ 3ରୁ 4ଟି ସୋଡିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଖଣ୍ଡ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଚାମଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ପକାଅ । ପରୀକ୍ଷା ନଳୀଟିକୁ ସାମାନ୍ୟ ଭାବେ ହଲାଇଲେ ବଟିକାଗୁଡ଼ିକ

ପରୀକ୍ଷା ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ସାରଣୀ : 4.1

ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ	ମୌଳିକ (ଧାତୁ / ଅଧାତୁ)	ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା		ଲଘୁ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା	
		ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ	ସାମାନ୍ୟ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବା	ସାଧାରଣ ତାପମାତ୍ରାରେ	ସାମାନ୍ୟ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବା
A	ମାଗ୍ନେସିୟମ୍	ପପ୍ ଶବ୍ଦ ହେଲା	ଦରକାର ହେଲାନାହିଁ	ପପ୍ ଶବ୍ଦ ହେଲା	ଦରକାର ହେଲାନାହିଁ
B.	ଏଲୁମିନିୟମ୍				
C.	ଲୁହା				
D.	କପର୍ (ତମ୍ବା)				
E.	ଅଙ୍ଗାର				
F.	ସଲଫର୍				
G.	ଆୟୋଡ଼ିନ୍				

ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯିବ । ଏହାଦ୍ୱାରା ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ତିଆରି ହେଲା । ତାହାପରେ ଛୋଟ ଦସ୍ତା ଖଣ୍ଡ ଏଥିରେ ପକାଇ ମିଶ୍ରଣକୁ ଭଲରୂପେ ଉତ୍ତପ୍ତ କର ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ମୁହଁରେ ଜଳନ୍ତା ଦିଆସିଲି କାଠିଟିଏ ଦେଖାଅ । ପପ୍ ଶବ୍ଦ ହେଲା କି ନାହିଁ ଖାତାରେ ଲେଖିରଖ ।

(ଖ) ଦ୍ୱିତୀୟ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ପ୍ରଥମେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ତାହାପରେ ମିଶ୍ରଣରେ ଛୋଟ ଏଲୁମିନିୟମ୍ ଖଣ୍ଡ ପକାଇ ଭଲରୂପେ ଉତ୍ତପ୍ତ କର ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ମୁହଁରେ ଜଳନ୍ତା ଦିଆସିଲି କାଠିଟିଏ ଦେଖାଅ । ପପ୍ ଶବ୍ଦ ହେଲା କି ନାହିଁ ଖାତାରେ ଲେଖିରଖ ।

(ଗ) ତୃତୀୟ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ପ୍ରଥମେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ତାହାପରେ ମିଶ୍ରଣରେ ଛୋଟ ଟିଣ ଖଣ୍ଡେ ପକାଇ ଭଲ ରୂପେ ଉତ୍ତପ୍ତ କର ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ମୁହଁରେ ଜଳନ୍ତା ଦିଆସିଲି କାଠିଟିଏ ଦେଖାଅ । ପପ୍ ଶବ୍ଦ ହେଲା କି ନାହିଁ ଲେଖି ରଖ ।

ସାବଧାନତା :

1. ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ବଟିକାକୁ ହାତରେ ଧରିଲେ ଚର୍ମ ଓ ମାଂସ କ୍ଷତ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଚାମଚରେ ବୋତଲରୁ ବାହାର କର ।
2. ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ବୋତଲକୁ ଖୋଲା ରଖିଲେ ପ୍ରଥମତଃ ବାୟୁର କାର୍ବନ ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ସହ ପ୍ରତିକିୟା କରି ସୋଡ଼ିୟମ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ବାୟୁରୁ ଜଳ କଣା ଶୋଷି ପାଣିଆ ହୋଇଯିବ ।
3. ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବାବେଳେ ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍ ହୋଲ୍‌ଡ଼ର୍ (test tube holder) ରେ ଧର ।

ପରୀକ୍ଷା ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ : ତିନୋଟି ଯାକ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ପପ୍ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ! କାହିଁକି ?

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : କେତେକ ଧାତୁ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ (କ୍ଷାର) ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଉକ୍ତ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଦହନ ଯୋଗୁଁ 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ- 12 :

ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ, ଅଧାତୁ ଓ କ୍ଷାର ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଅତି ଜଟିଳ । ତେଣୁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ଏହାର ଆଲୋଚନା ସମୀଚିନ ନୁହେଁ ।

ତୁମପାଇଁ ଆଉ କିଛି କାମ :

ଆଉ ଦୁଇଟି କିମ୍ବା ତିନୋଟି ଧାତୁ ନେଇ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍ସାଇଡ୍ ଦ୍ରବଣ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କିପରି ହେଉଛି ପରୀକ୍ଷା କର ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଲେଖ ।

E. ଲବଣ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା

ତୁମପାଇଁ କାମ : 4.15

(ଶିକ୍ଷକଙ୍କର ପରାମର୍ଶ ଅନୁଯାୟୀ ନିଜେ କର)

ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଜିନିଷ (ଉପକରଣ ଓ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ)

ଉପକରଣ :

(1) ଛଅଟି 100 ମି.ଲି. ବିକର୍ । ଛଅଟି ଛୋଟ କାଗଜ ଖଣ୍ଡରେ ଯଥାକ୍ରମେ A, B, C, D, E ଓ F ଲେଖ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିକର୍‌ର ବାହାର ପାର୍ଶ୍ୱରେ ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ କାଗଜ ଅଠାଦେଇ ଲଗାଅ । (2) ଗୋଟିଏ 100 ମି.ଲି. ଅଂଶାଙ୍କିତ ମାପ ଜାର୍ (ସିଲିଣ୍ଡର୍) (3) ଗୋଟିଏ କାଚଦଣ୍ଡ (glass rod) (4) ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଚାମଚ ।

ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ :

1. କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ($CuSO_4$) ଲବଣ ଥିବା ପ୍ୟାକେଟ୍ ବା ବୋତଲ (ନୀଳ ରଙ୍ଗର ସ୍ଫଟିକ) ।
2. ଜିଙ୍କ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ($ZnSO_4$) ଲବଣ ଥିବା ପ୍ୟାକେଟ୍ ବା ବୋତଲ (ରଙ୍ଗହୀନ ସ୍ଫଟିକ) ।
3. ଫେରସ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ($FeSO_4$)ଲବଣ ଥିବା ପ୍ୟାକେଟ୍ ବା ବୋତଲ (ଈଷତ୍ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ସ୍ଫଟିକ) ।
4. ଜିଙ୍କ୍ (Zn) ଖଣ୍ଡ ଥିବା ପ୍ୟାକେଟ୍ ।
5. 2 ବା 3 ସେ.ମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ନୂଆ ଲୁହା (Fe) କଣ୍ଟା-ଦୁଇଟି ।
6. କପର୍ ଟର୍ଣ୍ଣିଙ୍ଗ୍‌ସ୍(Copper turnings) ଥିବା ପ୍ୟାକେଟ୍ ।

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି (ପ୍ରଥମ ସୋପାନ) : ଅଂଶାଙ୍କିତ ଜାର୍‌ରେ ମାପି ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିକର୍‌ରେ 50 ମି.ଲି.ଲେଖାଏଁ ଜଳ ନିଅ । ବିକର-Aରେ ଏକ ଚାମଚ କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକ (crystals) ପକାଅ ଏବଂ କାଚ ଦଣ୍ଡ (glass rod) ସାହାଯ୍ୟରେ ଭଲ ରୂପେ ଘାଣ୍ଟ; ଯେପରିକି ସମସ୍ତ ଲବଣ (ସ୍ଫଟିକ) ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇଯିବ । ଗ୍ଲାସ୍ ରଡ୍‌ଟିକୁ ଧୋଇଦିଅ । ବିକର-Aର ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ପ୍ରତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏହା ନୀଳ ରଙ୍ଗ ଅଟେ । ଉପରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ବିକର୍-Bରେ ମଧ୍ୟ $CuSO_4$ ଦ୍ରବଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ସେହି ଭଳି ବିକର୍ C ଏବଂ Dରେ $FeSO_4$ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ଇଷତ୍ ସବୁଜ ଏବଂ $ZnSO_4$ ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ଅଟେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ସୋପାନ : A ବିକ୍‌ରରେ ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ବଡ଼ ଆକାରର ଜିଙ୍କ୍ ଖଣ୍ଡ ପକାଅ । B ବିକର୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଲୁହା କଣ୍ଟା ପକାଅ ଏବଂ C ବିକର୍‌ରେ ପୁନର୍ବାର ଖଣ୍ଡେ ବା ଦୁଇ ଖଣ୍ଡ ଜିଙ୍କ୍ ପକାଅ । ବିକରଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରେ ଅନ୍ତତଃ ପନ୍ଦର ମିନିଟ୍ ଯାଏ ରଖ ।

ତୃତୀୟ ସେପାନ : D ବିକର୍‌ରେ 2 ବା 3 ଗ୍ରାମ୍ କପର୍ ଟର୍ଣ୍ଣିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ ପକାଅ । E ବିକ୍‌ରରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଲୁହା କଣ୍ଟା ପକାଅ ଏବଂ F ବିକ୍‌ରରେ ପୁଣି 2 ବା 3 ଗ୍ରାମ୍ କପର୍ ଟର୍ଣ୍ଣିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ ପକାଅ । ଏହି ତିନୋଟି ବିକର୍‌କୁ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରେ ଅନ୍ତତଃ ପନ୍ଦର ମିନିଟ୍ ଯାଏ ରଖ ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକର ଫଳାଫଳ ମୁଖ୍ୟତଃ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ଓ ଜଳର ଶୁଦ୍ଧତା (purity) ଏବଂ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକର ବେଗ (rate of reaction) ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ହୁଏତ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଗୁଡ଼ିକ ଶୀଘ୍ର ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଆଉ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସାମାନ୍ୟ ବିଳମ୍ବରେ ହୋଇପାରେ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ

ବିକର୍-A : ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍‌ଧ ତଥ୍ୟ :

ଏଥିରେ ଥିବା ଦ୍ରବଣର ନୀଳ ରଙ୍ଗ ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଏଥିରେ ପକାଯାଇଥିବା Zn ଖଣ୍ଡ ଉପରେ ଲାଲ ରଙ୍ଗର ଆବରଣ ଦେଖାଯାଏ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଏହି ବିକର୍‌ରେ ସଂଘଟିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଟି ହେଉଛି,

$$Cuso_4 + Zn \rightarrow Znso_4 + Cu$$

ନୀଳରଙ୍ଗର ଦ୍ରବଣ　　ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ଦ୍ରବଣ　ଲାଲ୍‌ରଙ୍ଗ

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ Zn ଖଣ୍ଡର କିଛି ଅଂଶ $CuSO_4$ ଯୌଗିକର Cu କୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରି ତାହାର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ; ଯଦ୍ୱାରା $CuSO_4$ ଓ Cu ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ 'ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା' (Displacement Reaction) କୁହାଯାଏ ।

ବିକର-B ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍‌ଧ ତଥ୍ୟ :

ଏଥିରେ ଥିବା ଦ୍ରବଣର ନୀଳରଙ୍ଗ ଇଷତ୍ ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଏଥିରେ ପକାଯାଇଥିବା ନୂଆ ଲୁହା କଣ୍ଟା (Fe) ଉପରେ ଲାଲ ରଙ୍ଗର ଆବରଣ ଦେଖାଯାଏ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଏହି ବିକର୍‌ରେ ସଂଘଟିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଟି ହେଉଛି,

$$Cuso_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$$

ନୀଳରଙ୍ଗର ଦ୍ରବଣ　　ଇଷତ୍ ସବୁଜରଙ୍ଗର ଦ୍ରବଣ　　ଲାଲ ରଙ୍ଗ

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ Fe କଣ୍ଟାର କିଛି ଅଂଶ $CuSO_4$ ଯୌଗିକର Cuକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରି ତାହାର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ; ଯଦ୍ୱାରା $FeSO_4$ ଓ Cu ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ 'ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା'ର ଉଦାହରଣ ଅଟେ ।

ବିକର୍-C : ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍‌ଧ ତଥ୍ୟ :

ଏଥିରେ ଥିବା ଦ୍ରବଣର ଇଷତ୍‌ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଏଥିରେ ପକାଯାଇଥିବା Zn ଖଣ୍ଡ ଉପରେ ଧଳା ରଙ୍ଗର ଆବରଣ ଦେଖାଯାଏ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ଏହି ବିକର୍‌ରେ ସଂଘଟିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଟି ହେଉଛି,

$$FeSO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + Fe$$

ଇଷତ୍ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ଦ୍ରବଣ　　ବର୍ଣ୍ଣହୀନ ଦ୍ରବଣ　ଧଳାରଙ୍ଗ

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାରେ Zn ଖଣ୍ଡର କିଛି ଅଂଶ $FeSO_4$ ଯୌଗିକର Fe କୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରି ତାହାର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ; ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା $ZnSO_4$ ଓ Fe ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ 'ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା'ର ଆଉ ଏକ ଉଦାହରଣ ଅଟେ ।

ବିକର୍ D, ବିକର୍ E ଓ ବିକର୍ F : ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିକର୍‌ରେ ଥିବା ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗରେ କିମ୍ବା ପକାଯାଇଥିବା ଧାତୁର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : ତିନୋଟିଯାକ ବିକର୍‌ରେ କୌଣସି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ତଥ୍ୟ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଭିତ୍ତିକ ନିୟମ :

ଉପରୋକ୍ତ ପରୀକ୍ଷା ଗୁଡ଼ିକରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ,

(କ) ବିକର A ରେ Zn ଧାତୁ Cu ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରୁଛି, କିନ୍ତୁ ବିକର୍ F ରେ Cu ଧାତୁ Zn ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରୁନାହିଁ ।

(ଖ) ବିକର୍ B ରେ Fe ଧାତୁ Cu ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରୁଛି, କିନ୍ତୁ ବିକର୍ F ରେ Cu ଧାତୁ Fe ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରୁନାହିଁ ।

(ଗ) ବିକର୍ C ରେ Zn ଧାତୁ Fe ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରୁଛି, କିନ୍ତୁ ବିକର୍ E ରେ Fe ଧାତୁ Zn ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରୁନାହିଁ ।

(କ), (ଖ) ଓ (ଗ)ର ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଭିତ୍ତିକରି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ, Zn, Fe ଠାରୁ ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଏବଂ Fe, Cu ଠାରୁ ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ । ଏହି ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଭିତ୍ତିକରି ପ୍ରଣୀତ ନିୟମଟି ହେଉଛି– "ଅଧିକ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁର ଲବଣର ଦ୍ରବଣରୁ ସେହି ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରି ନିଜେ, ସେହି ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ; ଯାହା ଫଳରେ ନୂତନ ଲବଣ ଓ ନୂତନ ଧାତୁ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ନିୟମରୁ ଏହା ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ, କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁର ଲବଣର ଦ୍ରବଣରୁ ସେହି ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରିପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ବିକର୍ D, E, ଓ Fରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହେଲାନାହିଁ ।

ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ-13

ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ, ଅଧାତୁ ଓ ଲବଣ ମଧ୍ୟରେ ସାଧାରଣତଃ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

4.4 ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୋଗିତା (Uses of Metals and Non-metals)

ଜୀବ ଜଗତ ଓ ଜଡ଼ ଜଗତ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁରେ ଗଢ଼ା ହୋଇଛି । ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ସୋଡ଼ିୟମ୍, ପୋଟାସିୟମ୍, କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ଆଇରନ୍, କପର୍, ଜିଙ୍କ୍ ଆଦିଧାତୁ ଏବଂ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍, କାର୍ବନ୍, ଫସ୍‌ଫରସ୍, ସଲଫର୍, ଆୟୋଡ଼ିନ୍ ଆଦି ଅଧାତୁ ଇତ୍ୟାଦି ଆବଶ୍ୟକ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍, ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଓ ଦହନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ । ଜଳ, ବିନା ବଞ୍ଚିହେବ କି ? ଏହା ହେଉଛି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ଯୌଗିକ । ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ବାୟୁରୁ (ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ) କାର୍ବନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ମୃତ୍ତିକାରୁ ଜଳ ଅବଶୋଷଣ କରି ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱେତସାର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ । ଏହା କେତେକ ଜୀବଙ୍କର ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଖାଦ୍ୟ ଅଟେ ଏବଂ ଅବଶିଷ୍ଟ ଜୀବଙ୍କର ପରୋକ୍ଷ ଖାଦ୍ୟ ଅଟେ । ଆମର ସମସ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଶ୍ୱେତସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର, ଧାତୁସାର, ଭିଟାମିନ୍ ଓ ଜଳ–ଏସବୁ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁରେ ତିଆରି ପଦାର୍ଥ । ପ୍ରକୃତିରୁ ଉପଲବ୍ଧ ଔଷଧ, ତନ୍ତୁ, ରବର, ଅଠା, ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଆଦି ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ । ସେହିଭଳି ମନଷ୍ୟକୃତ ଔଷଧ, କୀଟନାଶକ ଔଷଧ, ରାସାୟନିକ ସାର, କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍, ଆଦି ମଧ୍ୟ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁରୁ ସୃଷ୍ଟ ।

କଳ, କାରଖାନା, ଇଞ୍ଜିନ୍ ଇତ୍ୟାଦିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଅଟୋ ମୋବାଇଲ୍ (automobile), ଉଡ଼ାଜାହାଜ (aeroplane), ଟ୍ରେନ୍ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଇତ୍ୟାଦିର ଅଂଶ ତିଆରି କରିବାରେ ତଥା ବିଭିନ୍ନ ଘର କରଣା ଜିନିଷ ରନ୍ଧନ ପାତ୍ର, ବାସନ କୁସନ, ଚାଷ ଉପକରଣ ଇତ୍ୟାଦିରେ ଧାତୁର ବ୍ୟବହାର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ।

ତୁମ ଘରେ ବିଭିନ୍ନ ଧାତୁର ଓ ବିଭିନ୍ନ ଅଧାତୁର ଥିବା ଜିନିଷର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ତୁମପାଇଁ ଆଉ କିଛି କାମ :

ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏବଂ ଶିକ୍ଷକଙ୍କଠାରୁ ବୁଝି ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ ଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ତୁମର ବିଜ୍ଞାନ ଖାତାରେ ଲେଖ ।

1. ସୋଡ଼ିୟମ୍, କପର୍, ଏଲୁମିନିୟମ୍, ଜିଙ୍କ୍ , ମର୍କ୍ୟୁରି (ପାରଦ), କ୍ରୋମିୟମ୍, ନିକେଲ୍, ଅଇରନ୍ (ଲୁହା), ସୁନା, ରୂପା-ପ୍ରତ୍ୟେକର ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଉପଯୋଗିତା ଲେଖ ।
2. ଉପରୋକ୍ତ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ ପାଞ୍ଚଟି ଧାତୁର ନାମ ଲେଖ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଉପଯୋଗିତା ଲେଖ ।
3. ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ଅକ୍‌ସିଜେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍, ଫ୍ଲୋରିନ୍, କ୍ଲୋରିନ୍, ବ୍ରୋମିନ୍, ଆୟୋଡ଼ିନ୍, କାର୍ବନ୍ (ଅଙ୍ଗାରକ), ସଲ୍‌ଫର୍ (ଗନ୍ଧକ), ଫସ୍‌ଫରସ୍-ପ୍ରତ୍ୟେକର ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଉପଯୋଗିତା ଲେଖ ।
4. ଷ୍ଟେନ୍‌ଲେସ୍ ଷ୍ଟିଲ୍, ପିତଳ, ବ୍ରୋଞ୍ଜ୍, ସୋଲ୍‌ଡ଼ର୍, ଆଲ୍‌ନିକୋ (Alnico), ନିକ୍ରୋମ୍ (Nichrome), ଜର୍ମାନ୍ ସିଲ୍‌ଭର୍, (Duralimin) ଡ୍ୟୁରାଲିମିନ୍, ମାଗ୍ନାଲିୟମ୍ (Magnalium), କଂସା (Bell Metal) ପ୍ରତ୍ୟେକର ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଉପଯୋଗିତା ଲେଖ ।
5. ଷ୍ଟିଲ୍ (ଇସ୍ପାତ୍)ର ଦଶଟି ଉପଯୋଗିତା ଲେଖ ।
6. ପାଞ୍ଚଟି ଉପଧାତୁର ନାମ ଲେଖ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଉପଯୋଗିତା ଲେଖ ।
7. ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଧାତୁ କ'ଣ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।
8. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ କେଉଁଟି ଧାତୁପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ଲେଖ ଓ ବୁଝାଅ ।

   (i) ସରିଯାଉଥିବା ସମ୍ପଦ (ii) ଅସରନ୍ତି ସମ୍ପଦ (iii) ଜୈବ ଅବକ୍ଷୟ ଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ (iv) ଜୈବ ଅବକ୍ଷୟ ଅଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ (v) ପୁନଃଚକ୍ରଣ ଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ (vi) ପୁନଃଚକ୍ରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ।
9. ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ କେଉଁ ଅଧାତୁ ଉପରୋକ୍ତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ କେଉଁ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ଲେଖ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଧାତୁ - Metal
ଅଧାତୁ - Non-metal
ଉପଧାତୁ - Metalloid
ମିଶ୍ରଧାତୁ ବା ଏଲୟ - Alloy
ପ୍ରାକୃତିକ ମୌଳିକ - Natural element
କୃତ୍ରିମ ମୌଳିକ - Artificial element
ଧାତବ ଔଜଲ୍ୟ ବା ଦୀପ୍ତି - Metallic lustre
ଧାତବ ଧ୍ୱନି - Metallic sound
ନମନୀୟତା - Malleability
ତାପ ପରିବାହୀ ବା ସୁପରିବାହୀ - Conductor of heat
ତାପ ଅପରିବାହୀ ବା କୁପରିବାହୀ - Non-conductor of heat
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ ବା ସୁପରିବାହୀ - Conductor of electricity
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅପରିବାହୀ ବା କୁପରିବାହୀ - Non-Conductor of electricity
ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ଚାମଚ - Deflagrating spoon
ଟଙ୍ଗସ୍ ବା ଚିମୁଟା - Tongs
ପରୀକ୍ଷାନଳୀ - Test tube
ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ ହୋଲ୍‌ଡ଼ର୍ - Test tube holder
ସ୍ପିରିଟ୍ ବତୀ - Spirit lamp
ଲାଲ୍ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ - Red litmus paper
ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ - Blue litmus paper
କଳଙ୍କି ବା ରଷ୍ଟ - Rust
ଆମ୍ଳୀୟ - Acidic
କ୍ଷାରୀୟ - Basic or Alkaline
ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ବା ଉଦାସୀନ - Neutral
ଅମ୍ଳ - Acid
କ୍ଷାର - Base or Alkali
ଲବଣ - Salt
ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା - Displacement Reaction
ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ - Dilute hydrochloric acid
ଲଘୁ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ - Dilute Sulphuric acid

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ରୂପେ ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଏ ।
- ଉଭୟ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ଧର୍ମ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବା ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକୁ ଉପଧାତୁ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଖୁବ୍ କମ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ମୌଳିକ ରୂପେ ବିବେଚନା କରାଯାଏ ।
- ଅଦ୍ୟାବଧି ଆବିଷ୍କୃତ ମୌଳିକ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ଅଶ୍ମ ମଣ୍ଡଳରେ, ଖୁବ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ଏବଂ ବାରିମଣ୍ଡଳରେ ବିଦ୍ୟମାନ ।
- ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକ ବିଭିନ୍ନ ଯୌଗିକର ଅଂଶ ବା ଉପାଦାନ ରୂପେ ପ୍ରକୃତିରେ ବିଦ୍ୟମାନ ଏବଂ ଖୁବ୍ କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ମୁକ୍ତଭାବେ ଅର୍ଥାତ୍ ମୌଳିକ ରୂପେ ପ୍ରକୃତିରେ ବିଦ୍ୟମାନ ।
- ସାଧାରଣ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ଓ ତାପମାତ୍ରାରେ ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକ କଠିନ ଅବସ୍ଥାରେ, କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ଗ୍ୟାସୀୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଏବଂ ଅତିକମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାନ୍ତି ।
- ଏକ ଧାତୁ ସହ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ଧାତୁ କିମ୍ବା ଅଧାତୁ କିମ୍ବା ଉପଧାତୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅନୁପାତରେ ମିଶାଯାଇ ମିଶ୍ରଧାତୁ ବା ଏଲୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।
- କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି ।
- ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତ ବା ଟାଣ, ନମନୀୟ, ତନ୍ୟ ଏବଂ ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁର ଧାତବ ଔଜଲ୍ୟ ବା ଦୀପ୍ତି ଅଛି ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁରୁ ଧାତବ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।
- ଅଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ଉପରୋକ୍ତ ଧର୍ମ ସମୂହ ନାହିଁ ।
- ଅତିକମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପରୋକ୍ତ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଧର୍ମରେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଦେଖାଯାଏ ।
- କେତେକ ଧାତୁ ଓ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ବା କ୍ଷାରୀୟ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସେହି କ୍ଷାରୀୟ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ କ୍ଷାରୀୟ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଯାହାକି ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜକୁ ନୀଳ କରିଥାଏ ।
- କେତେକ ଅଧାତୁ ଓ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ଅଧାତବ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ବା ଅମ୍ଳୀୟ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସେହି ଅମ୍ଳୀୟ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ଅମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଯାହାକି ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜକୁ ଲାଲ କରିଥାଏ ।
- କେତେକ ଧାତୁ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ଧାତବ ବା କ୍ଷାରୀୟ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଯାହାକି ଲାଲ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜକୁ ନୀଳ କରିଥାଏ ।
- ପରୀକ୍ଷାଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଅଧାତୁ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ସାଧାରଣଃ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।
- କେତେକ ଧାତୁ ଓ ଲଘୁ ଲବଣାମ୍ଳ ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ କେତେକ ଧାତୁ ଓ ଲଘୁ ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ଏକ ଦହନୀୟ ଗ୍ୟାସ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଅଗ୍ନି ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିବା କ୍ଷଣି ଦ୍ରୁତ ଦହନଯୋଗୁଁ 'ପପ୍' ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।
- ପରୀକ୍ଷା ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଅଧାତୁ ଓ ଅମ୍ଳ ମଧ୍ୟରେ ସାଧାରଣତଃ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।
- କେତେକ ଧାତୁ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରକ୍‌ସାଇଡ୍ (କ୍ଷାର)ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୋଇ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

- ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ କମ୍ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁର ଲବଣର ଦ୍ରବଣରୁ କମ୍ ପ୍ରତି କ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରି ନିଜେ ସେହିସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ବିସ୍ଥାପନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।
- ପରୀକ୍ଷା ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଅଧାତୁ ଓ ଲବଣ ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।
- ଉଭୟ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀର ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀର ଅନେକ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁର ଯୌଗିକରେ ଗଢ଼ା ହୋଇଛି । ଅକ୍ସିଜେନ୍, କାର୍ବନ ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ଜଳ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଜଗତର ଜୀବନ ନିର୍ବାହପାଇଁ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଅଟେ । ମାନବଜାତିର ସୁଖମୟ ଜୀବନଯାପନ, ସମୃଦ୍ଧ ସଭ୍ୟତା ଆଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ଗୁଡ଼ିକର ଅବଦାନ ବର୍ଣ୍ଣନାତୀତ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନର ଚାରୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟିକୁ ଲେଖ ।

(i) କେଉଁ ଉକ୍ତିଟି ଠିକ୍ ?

(କ) ସବୁ ଧାତୁ ତନ୍ୟ
(ଖ) ସବୁ ଅଧାତୁ ତନ୍ୟ
(ଗ) ସାଧାରଣତଃ ଧାତୁଗୁଡ଼ିକ ତନ୍ୟ
(ଘ) କେତେକ ଅଧାତୁ ତନ୍ୟ

(ii) କେଉଁ ଉକ୍ତିଟି ଠିକ୍ ?

(କ) ସବୁ ଧାତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ
(ଖ) ସବୁ ଅଧାତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅପରିବାହୀ
(ଗ) ଅଧିକାଂଶ ଧାତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ
(ଘ) ଅନେକ ଅଧାତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ

(iii) X ଧାତୁ Y ଧାତୁଠାରୁ କମ୍ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଏବଂ Y ଧାତୁ Z ଧାତୁଠାରୁ କମ୍ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ ଉକ୍ତିଟି ଠିକ୍ ?

(କ) X ଧାତୁ, Y ଧାତୁର ଲବଣର ଦ୍ରବଣରୁ Y ଧାତୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରିପାରିବ ।
(ଖ) Y ଧାତୁ, Z ଧାତୁ ଲବଣର ଦ୍ରବଣରୁ Z ଧାତୁକୁ ବିସ୍ଥାପିତ କରିପାରିବ ।
(ଗ) ଉଭୟ (କ) ଓ (ଖ) ଠିକ୍
(ଘ) ଉଭୟ (କ) ଓ (ଖ) ଠିକ୍ ନୁହେଁ ।

(iv) କେଉଁଟି ପ୍ରକୃତିରେ ଉପଲବ୍ଧ ନୁହେଁ ?

(କ) ଧାତୁ (ଖ) ଅଧାତୁ (ଗ) ଉପଧାତୁ (ଘ) ମିଶ୍ରଧାତୁ

2. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଲେଖ ।

(i) ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଧାତୁ
(ii) ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଅଧାତୁ
(iii) ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପଲବ୍ଧ ଧାତୁ
(iv) ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପଲବ୍ଧ ଅଧାତୁ
(v) ଉପଧାତୁ
(vi) ଲୁହା ଥିବା ଏଲୟ୍

(vii) ଲୁହା ନ ଥିବା ଏଲୟ୍

(viii) କୃତ୍ରିମ ମୌଳିକ

(ix) ମୁକ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରକୃତିରେ ଉପଲବ୍ଧ ମୌଳିକ

3. ତଳ ଉକ୍ତି ଗୁଡ଼ିକର ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରି ପୂରା ବାକ୍ୟଟିକୁ ଖାତାରେ ଲେଖ ।

(i) ଧାତୁ + ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ $\rightarrow$ A (A ସ୍ଥାନରେ କ'ଣ ରହିବ ଲେଖ)

(ii) A + ଜଳ $\rightarrow$ P (P ସ୍ଥାନରେ କ'ଣ ରହିବ ଲେଖ)

(iii) P, ______ଲିଟିମସ୍‌କୁ ______ ଲିଟ୍‌ମସ୍‌ରେ ପରିଣତ କରେ ।

(iv) ଅଧାତୁ + ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ $\rightarrow$ B (B ସ୍ଥାନରେ କ'ଣ ରହିବ ଲେଖ)

(v) B + ଜଳ $\rightarrow$ Q (Q ସ୍ଥାନରେ କ'ଣ ରହିବ ଲେଖ)

(vi) Q,______ଲିଟ୍‌ମସ୍‌କୁ ______ଲିଟ୍‌ମସ୍‌ରେ ପରିଣତ କରେ ।

(vii) $Fe + O_2 \rightarrow C$ (C ସ୍ଥାନରେ କ'ଣ ରହିବ ଲେଖ)

(viii) $C + H_2O \rightarrow R$ (R ସ୍ଥାନରେ କ'ଣ ରହିବ ଲେଖ)

(ix) $Mg + O_2 \rightarrow D$ (D ସ୍ଥାନରେ କ'ଣ ରହିବ ଲେଖ)

(x) $D + H_2O \rightarrow S$ (S ସ୍ଥାନରେ କ'ଣ ରହିବ ଲେଖ)

4. P ଧାତୁର ଲବଣର ଦ୍ରବଣରେ Q ଧାତୁ ପକାଇବାରୁ Q ଧାତୁର ଲବଣ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । P ଓ Q ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଅଧିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଶୀଳ ଲେଖ ଏବଂ କାହିଁକି ବୁଝାଅ ।

5. ଏକ ଉପଧାତୁର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣରେ ଲାଲ ଓ ନୀଳ ଲିଟ୍‌ମସ୍ କାଗଜ ପକାଇଲେ କେଉଁଟିର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ ଲେଖ ଏବଂ ତୁମର ଉତ୍ତରର ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ କାରଣ ଲେଖ ।

6. ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ମଧ୍ୟରେ ଚାରୋଟି ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ଭିତ୍ତିକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

7. ଧାତୁ ଓ ଅଧାତୁ ମଧ୍ୟରେ ତିନୋଟି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ଭିତ୍ତିକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

8. ମିଶ୍ର ଧାତୁଗୁଡ଼ିକର ବିଶେଷତ୍ୱ କ'ଣ ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଆଲୋଚନା କର ।

ଅଧିକ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ ପାଇଁ ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ ?

1. ଇସ୍ପାତ୍ (ଷ୍ଟିଲ୍) କାରଖାନା ଭାରତର କେଉଁ କେଉଁ ରାଜ୍ୟରେ ଅଛି ଲେଖ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭାରତର ମାନଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଅ ।

2. କୌଣସି ଅଞ୍ଚଳରେ କ'ଣ ସବୁ ସୁବିଧା ଥିଲେ ସେଠାରେ ଷ୍ଟିଲ୍ କାରଖାନା ସ୍ଥାପନ କରାଯାଏ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଖାତାରେ ଲେଖ ।

3. ଗୋଟିଏ ମୋଟା ଖାତା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ତାହା ପ୍ରତ୍ୟେକ ପୃଷ୍ଠାରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଧାତୁ, ଅଧାତୁ, ଉପଧାତୁ ଓ ମିଶ୍ରଧାତୁର ନାମ ଲେଖ । ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକର ଉପଯୋଗିତା ଲେଖ ।

(ମନେରଖ-ଏହା ଏକ ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ।)

4. ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ମାନବ ଶରୀର, ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀର ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରରେ ସାଧାରଣତଃ କେଉଁ କେଉଁ ଧାତୁ, ଅଧାତୁ ଓ ଉପଧାତୁ ଥାଏ ଲେଖ ।

5. ଜଡ଼ ଜଗତ ଯଥା : ମୃତ୍ତିକା, ବାଲି, ଶିଳା, ବାୟୁ, ଜଳ, ଆଦିରେ କେଉଁ କେଉଁ ଧାତୁ, ଅଧାତୁ ଓ ଉପଧାତୁ ଅଛି, ଅଲଗା ଅଲଗା ତାଲିକା କର ।

6. ଆମର ଖାଦ୍ୟ ଯଥା : ଶ୍ୱେତସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର, ଭିଟାମିନ୍ ଆଦିରେ କେଉଁ କେଉଁ ଧାତୁ, ଅଧାତୁ ଓ ଉପଧାତୁ ଅଛି, ଅଲଗା ଅଲଗା ତାଲିକା କର ।

7. "ଷ୍ଟିଲ୍ ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷମତା ହେଉଛି ଯେ କୌଣସି ରାଷ୍ଟ୍ରର ଅର୍ଥନୀତିର ମାନଦଣ୍ଡ ଏବଂ ବିକାଶର ସୂଚକ ।"- ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗ ଉପରେ ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭ ଲେଖ ।

8. "ବର୍ତ୍ତମାନ୍‌ର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଯୁଗରେ ଧାତୁର ଆବଶ୍ୟକତା ଅଛି ନା ନାହିଁ ।" ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗ ଉପରେ ତୁମର ଶ୍ରେଣୀରେ କିମ୍ବା ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏକ ତର୍କ (debate) ପ୍ରତିଯୋଗିତାର ଆୟୋଜନ କର ।

9. ଯଦି ସୁଯୋଗ ମିଳେ, ଏକ ଷ୍ଟିଲ୍ କାରଖାନା ପରିଦର୍ଶନରେ ଯାଅ ଏବଂ ନିମ୍ନମତେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏକ ରିପୋର୍ଟ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

(1) ପରିଦର୍ଶନ ତାରିଖ (2) ପରିଦର୍ଶନ ସ୍ଥାନ ବା ଷ୍ଟିଲ୍ କାରଖାନା (3) କଞ୍ଚାମାଲଗୁଡ଼ିକର ନାମ (4) କାରଖାନା ଠାରୁ କେତେ କି.ମି. ଦୂରରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଉପଲବ୍ଧ ? (5) କଞ୍ଚାମାଲଗୁଡ଼ିକର ପରିବହନ ବ୍ୟବସ୍ଥା (6) ପ୍ରସ୍ତୁତି ପ୍ରଣାଳୀର ବର୍ଣ୍ଣନା (7) କାରଖାନାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଜିନିଷଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ କ'ଣ ? (8) କେଉଁ କେଉଁ ସ୍ଥାନକୁ ପଠାଯାଏ (9) କାରଖାନାର ଆଖପାଖରେ ଆଉ କେଉଁ କେଉଁ ଶିଳ୍ପ ଅଛି ? (10) କାରଖାନାରୁ ନିର୍ଗତ ପ୍ରଦୂଷକଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ କ'ଣ ? (11) ପ୍ରଦୂଷଣଗୁଡ଼ିକ ପରିବେଶକୁ କିଭଳି ଭାବେ ପ୍ରଦୂଷିତ କରିଥାନ୍ତି ? (12) ପ୍ରଦୂଷଣ ରୋକିବା ପାଇଁ ପ୍ରତିକାର ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ କ'ଣ ? (13) ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ତଥ୍ୟ ।

10. ତୁମର ସାହିର ବା ପଡାର ଦଶଟି ପରିବାରର ଘରକୁ ଯାଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିବାର କେଉଁ କେଉଁ ଧାତୁର କେଉଁ କେଉଁ ଜିନିଷ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି ତାଲିକା କର ।

11. ଏକ ବଡ଼ ମନୋହରୀ ଦୋକାନକୁ ଯାଅ ଏବଂ କେଉଁ କେଉଁ ଜିନିଷ ମେଟାଲ୍ ପ୍ୟାକିଙ୍ଗ୍ (ଧାତୁ ଖୋଳ)ରେ ଉପଲବ୍ଧ ଏକ ତାଲିକା କର । କେଉଁ ଜିନିଷ କେଉଁ ଧାତୁର ଖୋଳରେ ମିଳୁଛି ଲେଖ ।

12. ଏକ ବଡ଼ ଔଷଧ ଦୋକାନକୁ ଯାଅ ଏବଂ କେଉଁ କେଉଁ ଜିନିଷ କେଉଁ କେଉଁ ଧାତୁ ଖୋଳରେ ମିଳୁଛି ଏକ ତାଲିକା କର ।

13. ଏକ ବଡ଼ ସଉଦା ଦୋକାନକୁ ଯାଅ ଏବଂ କେଉଁ କେଉଁ ଜିନିଷ କେଉଁ କେଉଁ ଧାତୁ ଖୋଳରେ ମିଳୁଛି ଏକ ତାଲିକା କର ।

14. ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଶସ୍ତା ଓ ସହଜରେ ମିଳୁଥିଲେ ହେଁ କେତେକ ଜିନିଷକୁ କେବଳ ଧାତୁରେ ହିଁ ପ୍ୟାକିଙ୍ଗ୍ କରାଯାଉଛି କାହିଁକି- ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।

15. ଦୈନନ୍ଦନ ଜୀବନରେ ବ୍ୟବହୃତ ଏଲୟ୍‌ରେ ନିର୍ମିତ ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା କର ।

ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ

କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍
(COAL AND PETROLEUM)

ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ (ଭଣ୍ଡାର)ରୁ ଶକ୍ତି ପାଇଥାଉ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି- ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଜଳ, ବାୟୁ, କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍, ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଇତ୍ୟାଦି । ଏଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ପ୍ରକୃତିରୁ ମିଳିଥାଏ; ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରକୃତିଦତ୍ତ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ବା ପ୍ରାକୃତିକ ଶକ୍ତି ସମ୍ପଦ କୁହାଯାଏ । ବହୁଳ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସର ପରିମାଣ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ କମିଯାଉଛି ; କିନ୍ତୁ ଆଉ କେତେକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ଅସରନ୍ତି । ମନେରଖ, ଯେଉଁ ପ୍ରାକୃତିକ ଶକ୍ତି ଭଣ୍ଡାର ଗୁଡ଼ିକ ଖାଲି ହେବାରେ ଲାଗିଛି ଅର୍ଥାତ୍ ସରିଯାଉଛି ; ସେଗୁଡ଼ିକ ପୁନର୍ବାର ପ୍ରକୃତିରେ ସୃଷ୍ଟି ହେବାପାଇଁ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଆବଶ୍ୟକ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଅସରନ୍ତି ଶକ୍ତି ଭଣ୍ଡାର ଗୁଡ଼ିକରୁ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ । ଏହି ପରିସ୍ଥିତିକୁ 'ଶକ୍ତି-ସଂକଟ' (energy crisis) କୁହାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀରେ ଶକ୍ତି ସଂକଟ ଦେଖା ଦେଇଛି ଏବଂ ଦିନକୁ ଦିନ ଏହାର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି । ମାନବଜାତିର ଏହି ସମସ୍ୟା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ, ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀ ଓ ଜନସାଧାରଣ ଉଦ୍‌ବିଗ୍ନ ଏବଂ ଏହାର ସମାଧାନ ତଥା ବିକଳ୍ପ ଶକ୍ତି-ଉତ୍ସର ସନ୍ଧାନ ଦିଗରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସ୍ତରରେ ଉଦ୍ୟମ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଛି । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ସ୍ୱରୂପ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଶକ୍ତି କଥା ବିଚାର କରାଯାଉ । ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ଦିନକୁଦିନ ବୃଦ୍ଧିପାଇବାରେ ଲାଗିଛି ; କିନ୍ତୁ ଏହାର ଉତ୍ପାଦନ ପରିମାଣ ସୀମିତ । ଯେତେବେଳେ ଏହାର ଅଭାବ ପଡ଼େ, ବିଭିନ୍ନ ରାଜ୍ୟ ଏବଂ ରାଷ୍ଟ୍ରରେ 'ବିଦ୍ୟୁତ୍-କାଟ' କରାଯାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରତିଦିନ କେତେ ଘଣ୍ଟାପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୋଗାଣ ବନ୍ଦ କରାଯାଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 5.1

ନିମ୍ନ ସାରଣୀରେ ବାମପଟ ସ୍ତମ୍ଭରେ କିଛି ଶକ୍ତି ଉତ୍ସର ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ଦକ୍ଷିଣପଟ ସ୍ତମ୍ଭରେ ଏହା ସରନ୍ତି /ଅସରନ୍ତି ପୂରଣ କର ।

ସାରଣୀ 5.1

ଶକ୍ତିଉତ୍ସ	ସରନ୍ତି / ଅସରନ୍ତି
ସୂର୍ଯ୍ୟ	
ଜଳ	
କୋଇଲା	
ପେଟ୍ରୋଲ୍	
ପବନ	
ପରମାଣୁ	
ସମୁଦ୍ର	
ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍	
ଜଙ୍ଗଲ	

କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍- ଏଗୁଡ଼ିକ ସରିଯାଉଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କାହିଁକି ; କାରଣ ଭୂ-ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣ ସୀମିତ ଏବଂ ଆଉ କିଛି ବର୍ଷପରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ସରିଯିବ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତି, ଉପଯୋଗିତା ଓ ମିତବ୍ୟୟିତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ବହୁକାଳରୁ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସରୂପେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇ ଆସୁଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ 'ପାରମ୍ପରିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ' (Conventional Sources of Energy) କୁହାଯାଏ । ଥରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ ପୁନର୍ବାର ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ହେଉ ନ ଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ 'ନବୀକରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ' (Non-

Renewable Sources of Energy) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଜୀବ ଅବଶେଷରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବାରୁ 'ଜୀବାଶ୍ମ' (fossil) ଅଟେ ଏବଂ ବହୁଳ ମାତ୍ରାରେ ଇନ୍ଧନ (fuel) ରୂପେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ 'ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ' (fossil fuel) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

5.1 କୋଇଲା (Coal)

ବହୁକାଳରୁ ଆଜିଯାଏ କୋଇଲା (ଚିତ୍ର 5.1)କୁ ରୋଷେଇ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଜାଳେଣୀ ବା ଇନ୍ଧନ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । କୋଇଲାଗୁଣ୍ଡକୁ ଗୋବର ସହ ମିଶାଇ 'ଗୋଲ କୋଇଲା' ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଜାଳେଣୀ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଅତୀତରେ ବହୁ ବର୍ଷଯାଏ କୋଇଲା ଜାଳି ଜଳକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି, ନିର୍ଗତ ବାମ୍ପ (steam) ଦ୍ୱାରା ରେଳ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଓ ଜଳ ଜାହାଜ (steam ship) ଚଳାଚଳ କରୁଥିଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ୍ କୋଇଲାର ସେପରି ବ୍ୟବହାର କମିଯାଇଛି । କିନ୍ତୁ ଜଳ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ଅଭାବ ହେବାରୁ ତାହାର ବିକଳ୍ପ ରୂପେ ତାପଜ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି (thermal electric energy) ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ କୋଇଲା ବହୁଳ ମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ର (Thermal Power Station)ରେ କୋଇଲା ଦ୍ୱାରା ଜଳକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି ନିର୍ଗତ ବାମ୍ପଦ୍ୱାରା ଟର୍‌ବାଇନ୍ (turbine) ଘୂରାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଏ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ମୁଖ୍ୟତଃ ଇସ୍ପାତ କାରଖାନା ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ କାରଖାନାରେ କୋଇଲା ଇନ୍ଧନ ଓ ବିଜାରକ ରୂପେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ଚିତ୍ର 5.1 କୋଇଲା

କୋଇଲାର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନଙ୍କର ମତ ହେଉଛି ଯେ ପ୍ରାୟ 300 ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଅନେକ ବିରାଟକାୟ ଦ୍ରୁମ ଥିବା ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲ, ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ସନ୍ତସନ୍ତିଆ ଅଞ୍ଚଳ ଓ ବଡ଼ ବଡ଼ ନଦୀ ଥିଲା । ଭୂଚଳନ, ଭୂମିକମ୍ପ, ବନ୍ୟା ଆଦି ପ୍ରାକୃତିକ ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ଯୋଗୁଁ ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲ ଗୁଡ଼ିକ ମାଟି ତଳେ ପୋତି ହୋଇଗଲା । ବର୍ଷାନୁକ୍ରମେ ମାଟିର ସ୍ତର ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ଚାପି ହୋଇଥିବା ମୃତ ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଚାପର ମାତ୍ରା କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ହେଲା । ଭୂ-ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରା ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ଅଭାବ ଏବଂ ଉପରିସ୍ଥ ମାଟିର ପ୍ରବଳ ଚାପ ଯୋଗୁଁ ପୋତି ହୋଇଯାଇଥିବା ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର ଶକ୍ତ ଅଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ କାର୍ବନ୍ ବା ଅଙ୍ଗାରକରେ ପରିଣତ ହେଲା, ଯାହାକୁ କୋଇଲା କୁହାଯାଉଛି । ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ସଂଘଟିତ ଏହି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ 'କାର୍ବନାଇଜେସନ୍' (carbonization) ବା 'ଅଙ୍ଗାରୀଭବନ କୁହାଯାଏ ।

ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Destructive Distillation Process) ସହ ମଧ୍ୟ ତୁଳନା କରାଯାଏ । ଅମ୍ଳଜାନର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରକୃତିରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ କାର୍ବନାଇଜେସନ୍‌କୁ 'ପ୍ରାକୃତିକ ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନ' (Natural Destructive Distillation) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲ ପୋତି ହୋଇ କୋଇଲାରେ ପରିଣତ ହୋଇଥିବାରୁ, କୋଇଲାକୁ ଜୀବାଶ୍ମଇନ୍ଧନ (fossil fuel) ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି । ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ କୋଇଲା ଗଚ୍ଛିତ ଅଞ୍ଚଳକୁ 'କୋଇଲା ଖଣି' (coal mines) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 5.2) । ସେଠାରେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ସ୍ତର ସ୍ତର ହୋଇ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଚଟ୍ଟାଣ ରୂପେ କୋଇଲା ଭଣ୍ଡାର ଥାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ 1200 ମିଟର ଗଭୀରତାଯାଏ କୋଇଲା ସ୍ତର ରହିଥିବା ଜଣାଯାଇଛି । ଖଣି ଅଞ୍ଚଳରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଗର୍ତ୍ତ ଏବଂ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ସୁଡ଼ଙ୍ଗ (tunnel) କରି ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କୋଇଲା ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକୁ ଭଙ୍ଗାଯାଏ ଏବଂ ଉତ୍ତୋଳନ ଯନ୍ତ୍ର (lift) ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଅଣାଯାଏ । ଭାରତ ସରକାରଙ୍କର କୋଲ୍ ଇଣ୍ଡିଆ (Coal India) ନାମକ ଏକ ସଂସ୍ଥା ଆମଦେଶର କୋଇଲାଖଣି ସନ୍ଧାନ, ଖନନ, ଯୋଗାଣ, ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ କରୁଛି ।

ଚିତ୍ର 5.2 କୋଇଲା ଖଣି

ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ କାର୍ବନାଇଜେସନ୍‌ର ମାତ୍ରା କମ୍, ସେହି ଅଞ୍ଚଳର କୋଇଲାରେ କାର୍ବନ୍‌ର ପରିମାଣ କମ୍ ଥାଏ ଏବଂ ଯେଉଁଠି କାର୍ବନାଇଜେସନ୍‌ର ମାତ୍ରା ଅଧିକ, ସେଠାକାର କୋଇଲାରେ କାର୍ବନ୍‌ର ପରିମାଣ ଅଧିକ ଥାଏ । କାର୍ବନ୍‌ର ପରିମାଣକୁ ଭିତ୍ତିକରି କୋଇଲାକୁ ସାଧାରଣତଃ ନିମ୍ନୋକ୍ତଭାବେ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଏବଂ ଅଧଃକ୍ରମରେ ଚାରିଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

(1) ଆନ୍ଥ୍ରାସାଇଟ୍ (Anthracite) (2) ବିଟୁମିନସ୍ (Bituminous) (3)ଲିଗ୍‌ନାଇଟ୍(Lignite)(4) ପିଟ୍ (Peat)

5.2 କୋଇଲାର ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନ (Destructive Distillation of Coal)

ଏକ ଆବଦ୍ଧ (ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ କରୁ ନଥିବା) ପାତ୍ରରେ କୌଣସି ରାସାୟିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଉତ୍ତପ୍ତ କରି ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା, ଅଲଗା ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପଦ୍ଧତିକୁ ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପାତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅକ୍ସିଜେନର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ କୋଇଲା ଚୂର୍ଣ୍ଣ ନେଇ ଏହି ପରୀକ୍ଷା କରିହେବ । କାରଖାନାରେ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନକରି କୋଇଲାରୁ କେତେକ ଉପଯୋଗୀ ଉତ୍ପାଦ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି- (i) କୋକ୍ (coke) (2) କୋଲ୍‌ଗ୍ୟାସ୍ (coalgas) (3) ଆଲ୍‌କାତରା (coaltar) (4) ଏମୋନିଆ ଗ୍ୟାସ୍ ।

କୋକ୍ (Coke) **:** କୋକ୍ ହେଉଛି ବିଶୁଦ୍ଧ କାର୍ବନ୍ । ଏହା ଟାଣ ଛିଦ୍ରାଳ (porous) ଓ କଳା । ଏହାକୁ ଜାଳିଲେ ପ୍ରଚୁର ତାପଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଏବଂ ଧୂଆଁ ବାହାରେ ନାହିଁ । ଏହି ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରକୃତିଯୋଗୁଁ ଲୌହ ଓର୍‌ରୁ ଲୁହା ନିଷ୍କାସନପାଇଁ ଏହାକୁ ଇନ୍ଧନ ଓ ବିଜାରକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ବିଶୁଦ୍ଧ ଲୁହାସହ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅନୁପାତରେ ଏହାକୁ ମିଶାଇ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଇସ୍ପାତ୍ (steel) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ତମ୍ବା, ଦସ୍ତା, ସୀସା, ଟିଣ ଆଦିର ଓର୍ ବା ଧାତୁପିଣ୍ଡ (ore)ରୁ ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନରେ କୋକ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଆନ୍ଥ୍ରାସାଇଟ୍ କୋଇଲାରୁ ଖୁବ୍ କମ୍ ଖର୍ଚ୍ଚରେ ଉନ୍ନତ ମାନର କୋକ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।

କୋଲ୍‌ଗ୍ୟାସ୍ (Coalgas) : କୋଲ୍‌ଗ୍ୟାସ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ମିଥେନ୍ ଓ କାର୍ବନ୍ ମନୋକ୍ସାଇଡ୍ ନାମକ ତିନୋଟି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ମିଶ୍ରଣ । ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ଇସ୍ପାତ୍ ନିର୍ମିତ ଆବଦ୍ଧ ଟାଙ୍କିରେ ରଖି ଭୂତଳ ନଳଦ୍ୱାରା କଳ କାରଖାନା ତଥା ଘରମାନଙ୍କୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ସେଠାରେ ଏହା ଇନ୍ଧନରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

1. 1810 ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଲଣ୍ଡନ ମହାନଗରରେ ରାସ୍ତା କଡ଼ର ଆଲୋକବତୀ ଗୁଡ଼ିକ ଜାଳିବା ପାଇଁ କୋଲ୍‌ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ।
2. ଏହାପରେ 1820 ମସିହାରେ ନିଉୟର୍କ୍ ମହାନଗରୀରେ ରାସ୍ତା କଡ଼ର ଆଲୋକବତୀ ଗୁଡ଼ିକ ଜାଳିବା ପାଇଁ କୋଲ୍‌ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ।
3. 1950 ମସିହାରେ ବମ୍ବେ ମହାନଗରୀର ରାସ୍ତା କଡ଼ର ଆଲୋକବତୀ ଜାଳିବା ପାଇଁ ଏବଂ ଘର ଗୁଡ଼ିକୁ ରୋଷେଇ ପାଇଁ କୋଲ୍‌ଗ୍ୟାସ୍ ଭୂତଳ ନଳଦ୍ୱାରା ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଥିଲା ।

ଅତୀତରେ କୋଲ୍‌ଗ୍ୟାସ୍ ଆଲୋକର ଉତ୍ସଥିଲା ; କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା କେବଳ ତାପଶକ୍ତିର ଉତ୍ସରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।

କୋଲ୍‌ଟାର୍ (Coaltar) : କୋଲ୍‌ଟାର୍ ବା ଆଲ୍‌କତାରା ଦେଖିବାକୁ କଳା, ଚିକିଟା, ଅର୍ଦ୍ଧତରଳ ଓ ତୀବ୍ର ଗନ୍ଧଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ । ଏହା ପ୍ରାୟ 200ଟି କାର୍ବନ୍ ଯୌଗିକର ଏକ ମିଶ୍ରଣ । କାରଖାନାରେ ଆଂଶିକ ପାତନ

(fractional distillation) ପଦ୍ଧତିରେ ସେହି ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଭାବେ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ ଏବଂ ପିଚୁ (pitch) ଅବଶେଷ ରୂପେ ମୂଳ ପାତ୍ରରେ ରହିଯାଏ । ଆଂଶିକ ପାତନରୁ ମିଳୁଥିବା ଯୌଗିକ ଗୁଡ଼ିକରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗ, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍, କୃତ୍ରିମତନ୍ତୁ, ବିସ୍ଫୋରକ, ଔଷଧ, କୀଟନାଶକ ଔଷଧ, ଫଟୋଫିଲ୍ମ, ସୁଗନ୍ଧି ଦ୍ରବ୍ୟ ଆଦି ଅନେକ ଦୈନନ୍ଦିନ ବ୍ୟବହୃତ ଜିନିଷ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ । ପିଚୁ, ପକ୍କାରାସ୍ତା (ପିଚୁ ରାସ୍ତା) ତିଆରିରେ ଏବଂ କଂକ୍ରିଟ୍ ଛାତରୁ ପାଣି ଗଳୁଥିଲେ ତାହା ଅବରୋଧ କରିବାପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ପିଚୁ ବଦଳରେ ବିଟୁମେନ୍ (bitumen) ନାମକ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ରୁ ସଂଗୃହୀତ ଏକ ଉତ୍ପାଦ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ।

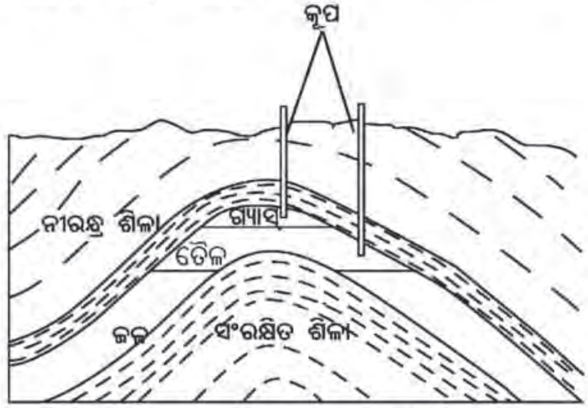
ଶିଳ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ କୋଇଲାର ଭୂମିକା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ତେଣୁ ଏହାକୁ **'କଳାହୀରା'** (black diamond) କୁହାଯାଏ ।

5.3 ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ (Petroleum)

ଆମେ ସ୍କୁଟର୍, ମଟର ସାଇକେଲ୍, କାର୍‌ଆଦି ଯାନରେ ଇନ୍ଧନ ରୂପେ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ । ସେହିଭଳି ବସ୍, ଟ୍ରକ୍, ଟ୍ରାକ୍ଟର, ରେଳ ଇଞ୍ଜିନ୍, ଜଳଜାହାଜ ଆଦି ଯାନରେ ଡ଼ିଜେଲ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଲଣ୍ଠନ, ଡ଼ିବିରି (ଛୋଟ ଦୀପ), ଷ୍ଟୋଭ୍, ପେଟ୍ରୋମାକ୍ସ୍ ଆଦି ଜଳାଇବା ପାଇଁ କିରୋସିନ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏସବୁ ଏବଂ ଆଉ କେତେକ ପଦାର୍ଥ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ କେତେକ ପଦାର୍ଥର ଏକ ମିଶ୍ରଣ । ଏଠାରେ ମନେରଖିବା ଉଚିତ୍ ଯେ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ହେଉଛି ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଏକ ଉପାଦାନ ।

ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଭୂତତ୍ତ୍ୱବିତ୍‌ମାନଙ୍କର ମତ ହେଉଛି ଯେ, ପ୍ରାୟ 400 ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ କ୍ଷୁଦ୍ରକାୟ ସାମୁଦ୍ରିକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଗୁଡ଼ିକର ମୃତଦେହ ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାରେ ପଡ଼ିରହିଲା ଏବଂ କାଳକ୍ରମେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ବାଲି, ମାଟି, ପଟୁ ଆଦିର ସ୍ତର ଜମା ହେଲା । ଏଭଳି ଭାବେ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ସ୍ତର ସୃଷ୍ଟିହେଲା । ସମୁଦ୍ରର ନିମ୍ନ ଭାଗରେ ତାପମାତ୍ରା ଅଧିକ ଏବଂ ଏହି ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ହଜାର ହଜାର ମିଟର ଉଚ୍ଚତା ବିଶିଷ୍ଟ ଜଳ ରାଶିର ଚାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ଅଧିକ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ସେଠାରେ ଅମ୍ଳଜାନର ଅଭାବ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ରହି ବାଲି, ମାଟି, ପଟୁ ଆଦି ଚାପିହୋଇ ସ୍ତରୀୟ ଶିଳାରେ (sedimentary rock) ପରିଣତ ହେଲା ଏବଂ ମୃତ ଜୀବଗୁଡ଼ିକର ଦେହାବଶେଷରୁ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଉଭୟ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ (petroleum) ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ (natural gas) ସୃଷ୍ଟିହେଲା । ଏହି ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ତରୀୟ ଶିଳାର ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହିଲା (ଚିତ୍ର 5.3) ।

ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷା ଅନୁଯାୟୀ 'petra'ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି 'ଶିଳା' (rocks) ଏବଂ 'oleum'ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି 'ତୈଳ' (oil) । ଅର୍ଥାତ୍ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ହେଉଛି ଶିଳା ଦେହରେ ସଞ୍ଚିତ ତୈଳ ।



ଚିତ୍ର 5.3 ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ସ୍ତର

ଏହି ଆଲୋଚନାରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । **ଚିତ୍ର 5.3** ରେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସ୍ତର ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ସ୍ତର ଜଳ ଉପରେ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଉଛି । ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ? ତେଲ ଓ ଗ୍ୟାସ୍ ପାଣିଠାରୁ ହାଲୁକା ଥିବା ଯୋଗୁଁ କି ? କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ଉଭୟ ସମୁଦ୍ରରୁ ଏବଂ ସ୍ଥଳ ଭାଗରୁ ଏହା ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଉଛି । ଏଠାରେ ମନରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ ଯେ, ଏହା

ସ୍ଥଳ ଭାଗରୁ କିପରି ମିଳୁଛି ? ଅତୀତରେ ଭୂଚଳନ ଓ ଭୂମିକମ୍ପଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର କେତେକ ଅଞ୍ଚଳର ଜଳଭାଗ ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଏବଂ ସ୍ଥଳଭାଗ ଜଳଭାଗରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି । ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ୍ କେତେକ ସ୍ଥଳଭାଗ ଖୋଳିଲେ ଅମେ ସ୍ତରୀୟ ଶିଳା ପାଇଥାଉ ଏବଂ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରେ ସେହି ଶିଳା ସ୍ତରରୁ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ମିଳିଥାଏ ।

ସାଧାରଣତଃ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ 1600 ବା 1700 ମିଟର ଗଭୀରତାରେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଭଣ୍ଡାରମାନ ରହିଥାଏ । ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରିବାପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ଖନନ ଯନ୍ତ୍ର (drilling machines) ସାହାଯ୍ୟରେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ରନ୍ଧ୍ର କରାଯାଇ ନଳ ସହିତ ନଳ ଯୋଡ଼ି ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଗଚ୍ଛିତ ଭଣ୍ଡାର ଯାଏ ପ୍ରବେଶ କରାଯାଏ । ଭଣ୍ଡାରରେ ନଳ ପ୍ରବେଶ କରିବାକ୍ଷଣି ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସହ ମିଶ୍ରିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପଯୋଗୁଁ ଉଭୟ ତୈଳ ଓ ଗ୍ୟାସ୍ ଆପେ ଆପେ ନଳଦେଇ ଉପରକୁ ଉଠିଆସେ । ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଭାବେ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇ ଇସ୍ପାତରେ ନିର୍ମିତ ବିରାଟକାୟ ଆବଦ୍ଧ ଭଣ୍ଡାରମାନଙ୍କରେ ରଖାଯାଏ । ଯଦି ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଆପେ ଆପେ ଉପରକୁ ନ ଉଠେ, ତେବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାଳିତ ପମ୍ପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉତ୍ତୋଳନ କରାଯାଏ ।

ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ଗଚ୍ଛିତ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଭଣ୍ଡାର ଗୁଡ଼ିକୁ ଖଣିରୂପେ ବିବେଚନା କରାଯାଉଥିବାରୁ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌କୁ 'ଖଣିଜ ତୈଳ' (mineral oil) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହାର ଭଣ୍ଡାର ଗୁଡ଼ିକୁ 'ତୈଳକୂପ' (oil well) କୁହାଯାଏ । ଭାରତ ସରକାରଙ୍କର 'ତୈଳ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଆୟୋଗ' (Oil and Natural Gas Commission ବା ସଂକ୍ଷେପରେ ONGC) ନାମକ ଏକ ସଂସ୍ଥା ଆମ ଦେଶର ଖଣିଜ ତୈଳ ଓ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ସନ୍ଧାନ, ଉତ୍ତୋଳନ, ଶୋଧନ, ଯୋଗାଣ ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଛନ୍ତି ।

5.4 ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଶୋଧନ (Refining of Petroleum)

ତୈଳକୂପରୁ ସଂଗୃହୀତ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌କୁ ଅଶୋଧିତ ତୈଳ (crude oil) କୁହାଯାଏ, ଯାହାକି କେତେକ ପଦାର୍ଥର ଏକ ମିଶ୍ରଣ ଅଟେ । ଏହା ଇଷତ୍ କଳାରଙ୍ଗର ତୈଳାକ୍ତ ଘନ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଓ ତୀବ୍ର ଗନ୍ଧଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଏହା କୌଣସି କାମପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ ଏହାର ଉପାଦାନ ଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉପଯୋଗୀ ।

ଚିତ୍ର 5.4 ତୈଳ ବିଶୋଧନାଗାର

ତେଣୁ ଉତ୍ତୋଳନ ପରେ ଏହାକୁ ପରିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ଏବଂ ଏହାର ଉପାଦାନ ଗୁଡ଼ିକୁ ପୃଥକ୍ ପୃଥକ୍ ଭାବେ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ନିମିତ୍ତ ତୈଳ ବିଶୋଧନାଗାରକୁ (Oil Refinery) (**ଚିତ୍ର** 5.4) ପଠାଯାଏ । ସେଠାରେ ଆଂଶିକ ପାତନ (fractional distillation) ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରି ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ରୁ କେତେକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉପଯୋଗୀ ପଦାର୍ଥ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା ସାରଣୀ 5.1ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ 5.1

କ୍ରମିକ ନମ୍ବର	ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଉପାଦାନ	ଉପାଦାନର ଉପଯୋଗିତା
1.	ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍ (Petroleum Gas) ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ ବ୍ୟୁଟେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ । କିନ୍ତୁ ଏହା ସହିତ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ପ୍ରୋପେନ୍ ଓ ଇଥେନ୍ ନାମକ ଦୁଇଟି ଗ୍ୟାସ୍ ମିଶି ରହିଥାଏ । ଏହି ମିଶ୍ରଣକୁ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରି ତରଳ କରାଯାଏ ଏବଂ ତରଳୀକୃତ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଲୁହା ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଏ । ଏହାକୁ Liquified Petroleum Gas (LPG) କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ଇନ୍ଧନ ଗ୍ୟାସ୍ ରୂପେ ପରିଚିତ ।	ଘରେ ରୋଷେଇ ପାଇଁ ଇନ୍ଧନ ଏବଂ କଳକାରଖାନାରେ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବାପାଇଁ ଇନ୍ଧନ ।
2.	ପେଟ୍ରୋଲ୍ (Petrol)	କାର, ସ୍କୁଟର୍, ମଟର୍‌ସାଇକେଲ୍ ଆଦି ହାଲୁକା ଯାନ ଓ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଇନ୍ଧନ ରୂପେ ଏବଂ ରେଶମ, ପଶମ, ରେୟନ୍ ପଲିଷ୍ଟର ଆଦି ବସ୍ତ୍ର ସଫା କରିବା କାର୍ଯ୍ୟରେ।
3.	କିରୋସିନି (Kerosene)	ଲଣ୍ଠନ, ପେଟ୍ରୋମାକ୍ସ୍ ଷ୍ଟୋଭ୍ ଆଦିର ଇନ୍ଧନ ଏବଂ ଜେଟ୍ ଉଡ଼ାଜାହାଜର ଇନ୍ଧନ ।
4.	ଡ଼ିଜେଲ୍ (Diesel)	ବସ୍, ଟ୍ରକ୍, ଟ୍ରାକ୍ଟର, ଆଦି ଭାରୀ ଯାନର ଇନ୍ଧନ ଏବଂ ଇଲେକଟ୍ରିକ୍ ଜେନେରେଟର୍‌ର ଇନ୍ଧନ ।
5.	ଘର୍ଷଣହ୍ରାସକ ତେଲ (Lubricating Oil)	କଳାକାରଖାନାର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସକ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର ।
6.	ମହମ (Paraffin Wax)	ମହମବତୀ, ଭ୍ୟାସ୍‌ଲିନ୍, ଅଏଣ୍ଟମେଣ୍ଟ ଆଦିର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହାର ।
7.	ବିଟୁମେନ୍ (Bitumen)	ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଏବଂ ସଡ଼କପଥ ପିଚୁ କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର ।

1859 ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ଭାନିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରଥମ ତୈଳକୂପ ଖନନ କରାଗଲା । ତାହାର ଆଠ ବର୍ଷ ପରେ ଅର୍ଥାତ୍ 1867 ମସିହାରେ ଆସାମ୍‌ର ମାକୁମ୍ ଅଞ୍ଚଳରେ ତୈଳ ଭଣ୍ଡାର ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲା । ଆମ ଭାରତରେ ଆସାମ୍ ଓ ଗୁଜରାଟର କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ତୈଳ ଖଣି ବା ଭଣ୍ଡାର ଅଛି ; ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକରୁ ତୈଳ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଉଛି । ବମ୍ବେ ନିକଟସ୍ଥ ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାର ପ୍ରାୟ ଏକ ହଜାର ମିଟର ତଳେ ତୈଳ ଖଣି ଅଛି ଏବଂ ସେଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଏହା ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଉଛି । ଏହାକୁ ବମ୍ବେ ହାଇ'(Bombay High) କୁହାଯାଉଛି । ଦକ୍ଷିଣ ଭାରତର କ୍ରୀଷ୍ଣା, କାବେରୀ, ଗୋଦାବରୀ ନଦୀର ଅବବାହିକାରେ ମଧ୍ୟ ତୈଳ ଖଣି ଅଛି ।

ଉପରୋକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟତୀତ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌ରୁ ଅନେକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉପଯୋଗୀ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପେଟ୍ରୋକେମିକାଲ୍‌ସ୍ (petrochemicals) କୁହାଯାଏ । ପେଟ୍ରୋକେମିକାଲ୍ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକରୁ ଡ଼ିଟରଜେଣ୍ଟ, କୃତ୍ରିମ ତନ୍ତୁ (ପଲିଷ୍ଟର, ନାଇଲନ୍, ଏକ୍ରିଲିକ୍ ଇତ୍ୟାଦି, ପଲିଥିନ୍, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆଦି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଛି । ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌ରୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ, ଯାହାକି ୟୁରିଆ ନାମକ ରାସାୟନିକ ସାର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ବିବିଧ ଉପଯୋଗିତା ଏବଂ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଚାହିଦା ଯୋଗୁଁ ଏହାକୁ **'କଳାସୁନା'** (black gold) କୁହାଯାଏ । କେହି କେହି ଏହାକୁ **'ତରଳ ସୁନା'** (liquid gold) ମଧ୍ୟ କହିଥାନ୍ତି ।

5.5 ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ (Natural Gas)

ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ଯେ, ତୈଳକୂପ ଗୁଡ଼ିକରେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସହ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ମିଶ୍ରିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ କେତେକ କୂପରୁ କେବଳ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାକୃତିକ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ହେଉଛି ମିଥେନ୍ ଯାହାକି ଏକ ଉତ୍ତମ ଇନ୍ଧନ ଅଟେ । LPG ଭଳି ସହଜରେ ତରଳୀକୃତ ହୋଇପାରୁ ନଥିବାରୁ ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଭୂତଳ ନଳଦ୍ୱାରା ଘରଗୁଡ଼ିକୁ ଏବଂ କଳକାରଖାନାଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ଗୁଜରାଟ୍‌ର ବରୋଦା (ଭାଦୋଦାରା) ସହରରେ ଏବଂ ଦିଲ୍ଲୀର କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ପାଇପ୍‌ଦ୍ୱାରା ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ ବିତରଣ କରାଯାଉଛି । ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଓ ଡ଼ିଜେଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଚାଳିତ ଯାନଗୁଡ଼ିକରୁ ନିର୍ଗତ ଗ୍ୟାସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ କରିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ରୋକିବା ପାଇଁ ବିକଳ୍ପ ଇନ୍ଧନରୂପେ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ସଂପୀଡ଼ନ (compression) କରାଯାଇ ଅର୍ଥାତ୍ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଲୌହ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଉଛି । ଏବଂ ବସ୍, ଟ୍ରକ୍, କାର୍ ଆଦିରେ ବ୍ୟବାହାର ପାଇଁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଛି । ସିଲିଣ୍ଡର୍‌ରେ ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ସଂପୀଡ଼ିତ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ (Compressed Natural Gas ବା ସଂକ୍ଷେପରେ C.N.G) କୁହାଯାଏ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପରେ ଗ୍ୟାସ୍ ରଖାଯାଇଥିବା ଯୋଗୁଁ CNG ସିଲିଣ୍ଡର୍ ଫାଟିଯିବାର ଆଶଙ୍କା ଥିବାରୁ ରୋଷେଇ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ଏହାର ଯୋଗାଣ ନିଷିଦ୍ଧ କରାଯାଇଛି ।

ଅନେକ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ରାସାୟନିକ ସାର ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ଭାରତର ତ୍ରିପୁରା, ରାଜସ୍ଥାନ, ମହାରାଷ୍ଟ୍ର ଏବଂ କ୍ରିଷ୍ଣା-ଗୋଦାବରୀ ନଦୀ ଦ୍ୱୟର ତ୍ରିକୋଣ ଭୂମି ଅଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଗଚ୍ଛିତ ଅଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନ : ମୃତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ଦେହାବଶେଷରୁ ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇପାରିବ କି ?

ଉତ୍ତର : ନା । ପ୍ରଥମତଃ, ଏଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହେବାପାଇଁ ଯେଉଁସବୁ ପରିସ୍ଥିତି ଆବଶ୍ୟକ, ତାହା ବିଜ୍ଞାନାଗାରରେ ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଏଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହେବାପାଇଁ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗିଛି ଅର୍ଥାତ୍ ସଂଘଟିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ବେଗ ଅତି ମନ୍ଥର, ଯାହାକି କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ ।

5.6 ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାରରେ ସଂଯମତା ଓ ମିତବ୍ୟୟିତା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ,

- ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ତ୍ରୟ (କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍) ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ନିତ୍ୟବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀରେ ସର୍ବତ୍ର ବହୁଳମାତ୍ରାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ଏବଂ ଏହାର ମାତ୍ରା ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି ।
- ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ତ୍ରୟ ପ୍ରକୃତିରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବାପାଇଁ ସହସ୍ର ବର୍ଷରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ସମୟ ଲାଗିଛି ।

- ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ ଅର୍ଥାତ୍ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ତ୍ରୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ ।
- ଏଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣ ସୀମିତ, ଯାହାକି ଆଉ ମାତ୍ର କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ସରିଯିବ ; ଯାହା ଫଳରେ ଆମ ପରବର୍ତ୍ତୀ ମାନବ ସମାଜ ଘୋର ସଙ୍କଟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବ ।
- ଏଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରିବାଦ୍ୱାରା ମଟରଯାନ ଓ କଳ କାରଖାନାଗୁଡ଼ିକରୁ ନିର୍ଗତ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ବିଶେଷ ଭାବେ ପ୍ରଦୂଷିତ କରୁଛି ; ଯାହାଫଳରେ ସବୁଜ କୋଠରୀ ପ୍ରଭାବ (Green House Effect), ଅମ୍ଳ ବୃଷ୍ଟି (Acid Rain), ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି (ଗ୍ଲୋବାଲ୍ ୱାର୍ମିଙ୍ଗ୍-Global Warming) ଆଦି ଘଟୁଛି ଏବଂ ଲୋକେ ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଜନିତ ରୋଗରେ ପୀଡ଼ିତ ହେଉଛନ୍ତି । ଏବେଠୁଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ସଚେତନ ନହେଲେ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାରରେ ସଂଯମତା ଓ ମିତବ୍ୟୟିତା ଅବଲମ୍ବନ ନକଲେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଜୀବ ଜଗତ ସଂକଟମୟ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇପାରେ । ଏହା ହେଉଛି ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଚେତାବନୀ ।

5.7 ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ବଞ୍ଚାଇବାପାଇଁ ଆମେ କ'ଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ (What should We do to Save Fossil Fuels)

ଭାରତରେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ କଞ୍ଜରଭେସନ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଆସୋସିଏସନ୍ (Petroleum Consevation Research Association ବା PCRA) ନାମକ ସଂସ୍ଥା ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଓ ଡ଼ିଜେଲ୍ ଇତ୍ୟାଦିର ବ୍ୟବହାର ସୀମିତ କରିବା ଦିଗରେ ଲୋକମାନଙ୍କୁ ସଚେତନ କରାଇଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଆମ୍ଭେମାନେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ କେତେକ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ସମୀଚିନ ଅଟେ ।

- ଷ୍ଟୋଭ୍ ଜାଳିବାବେଳେ ଯେତିକି ଉତ୍ତାପ ଆବଶ୍ୟକ ତଦନୁଯାୟୀ ଆବଶ୍ୟକ ମାତ୍ରାର ପମ୍ପଦେବା ବା ଚାପ ସୃଷ୍ଟିକରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଅଧିକ ପମ୍ପ୍ ଦେଲେ ଅଯଥା ଅଧିକ କିରାସିନି ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ ।
- ଗ୍ୟାସ୍ ଚୁଲା ଜାଳିବାବେଳେ ଯେତିକି ଉତ୍ତାପ ଆବଶ୍ୟକ, ତଦନୁଯାୟୀ ରେଗୁଲେଟର୍‌ଦ୍ୱାରା ଅନୁରୂପ ପରିମାଣ ଗ୍ୟାସ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।
- କୋଇଲା ଚୁଲି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ରୋଷେଇ ଜିନିଷ ସବୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିସାରିବାପରେ ହିଁ ଚୁଲି ଜାଳିବା ଉଚିତ ; କାରଣ କୋଇଲା ଚୁଲିକୁ ଲିଭାଇବା ଏବଂ ପୁନର୍ବାର ଜାଳିବା କଷ୍ଟକର ଏବଂ ସମୟ ସାପେକ୍ଷ ବ୍ୟାପାର ।
- ଲଣ୍ଠନ ବ୍ୟବହାର କରିବା ସମୟରେ ଯଦି କିଛି ସମୟପାଇଁ ଏହାର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ; ତେବେ ବତୀର ଶିଖାକୁ କମାଇଦେବା ଉଚିତ ।
- କିରାସିନ ରଖୁଥିବା ବୋତଲ, ଜାର୍, ଟିଣ ଆଦିର ମୁହଁକୁ ଭଲରୂପେ ବନ୍ଦ କରିବା ଉଚିତ ; ନଚେତ୍ ଏହା ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ଅଯଥାରେ ନଷ୍ଟ ହେବ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ କିରାସିନି ବାଷ୍ପ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟପ୍ରତି ହାନିକାରକ ଅଟେ ।
- ଷ୍ଟୋଭ୍ ଓ ଗ୍ୟାସ୍‌ଚୁଲା ନୀଳ ଶିଖା ସହ ଜଳିବା ଆବଶ୍ୟକ, ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ଇନ୍ଧନ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଜଳିଥାଏ ଏବଂ ଅଧିକ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଏଗୁଡ଼ିକ ଲାଲ ଶିଖା ସହ ଜଳେ, ତେବେ କିଛି ଇନ୍ଧନ ନ ଜଳି ବାୟୁକୁ ଚାଲିଯାଏ ଏବଂ ତାପମାତ୍ରା କମ୍ ହୁଏ । ଫଳରେ ଅଧିକ ସମୟଯାଏ ଜାଳିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ଇନ୍ଧନ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ନିୟମିତ ସଫାକରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଏବଂ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ମରାମତି କରିବା ଉଚିତ ।

- ମଟର ସାଇକେଲ୍, ମୋପେଡ୍, ସ୍କୁଟର, ଅଟୋରିକ୍ସା, କାର୍, ବସ୍, ଟ୍ରକ୍ ଆଦି ଯାନ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବେଗରେ (constant speed) ଚଳାଇଲେ କମ୍ ଇନ୍ଧନ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ । ତେଣୁ ଗାଡ଼ିଚାଳକ ଏଥିପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ।
- ମଟର ଯାନ ଚକାଗୁଡ଼ିକରେ ଠିକ୍ ମାତ୍ରାରେ ବାୟୁଚାପ (air pressure) ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଯଦି ଏହା କମ୍ ରହେ, ତେବେ ଯାନଟି ମନ୍ଥର ବେଗରେ ଚାଲେ ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ଇନ୍ଧନ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ । ତେଣୁ ନିୟମିତ ଭାବେ ବାୟୁଚାପ (airpressure) ଠିକ୍ ଅଛି କି ନାହିଁ ଦେଖି ନେବା ଆବଶ୍ୟକ ।
- ମଟର ଯାନର ଇଞ୍ଜିନ୍‌କୁ ନିୟମିତ ସଫା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ; ନଚେତ୍ ଅଧିକ ତେଲ ଖର୍ଚ୍ଚ ହେବ ।
- ଟ୍ରାଫିକ୍ ଛକରେ ଅଟକି ରହିବାବେଳେ କିମ୍ବା କାହାର ଅପେକ୍ଷାରେ ଥିବାବେଳେ ମଟର ଯାନର ଇଞ୍ଜିନ୍‌କୁ ବନ୍ଦ କରିଦେବା ଉଚିତ ।

ଯେଉଁ କାମ ଚାଲିକରି ହୋଇ ପାରିବ କିମ୍ବା ସାଇକେଲ୍‌ରେ ଯାଇ ହୋଇପାରିବ, ସେହି କାମପାଇଁ ଅଯଥା ତେଲପୋଡ଼ି ମଟର ଯାନରେ ଯିବା ଅନାବଶ୍ୟକ । ଏପରି କରିବାଦ୍ୱାରା ଏକ ପକ୍ଷରେ ଇନ୍ଧନ ବଞ୍ଚିବ ଓ ପଇସା ବଞ୍ଚିବ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଚାଲିବା ବା ସାଇକେଲ୍ ଚଳାଇବା ଦ୍ୱାରା ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଭଲ ରହିବ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ	- Sources of energy
ସରିଯାଉଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ	- Exhaustible sources of energy
ଅସରନ୍ତି ଶକ୍ତିଉତ୍ସ	- Inexhaustible sources of energy
ଶକ୍ତି ସଂକଟ	- Energy crisis
ପାରମ୍ପରିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ	- Conventional sources of energy
ନବୀକରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ	- Non-renewable sources of energy
ଜୀବାଶ୍ମ	- Fossil
କାର୍ବନାଇଜେସନ୍	- Carbonisation
ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନ	- Destructive distillatin
କୋଇଲା	- Coal
ଜଳ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି	- Hydro-electric energy
ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି	- Thermal-electric energy
ଟରବାଇନ୍	- Turbine
ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍	- Petroleum
ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ	- Fossil fuel
ଖଣିଜ ତୈଳ	- Mineral oil
ତୈଳ ବିଶୋଧନାଗାର	- Petroleum refinery
ଆଂଶିକ ପାତନ	- Fractional distillation
LPG (ଏଲ୍.ପି.ଜି)	- L.P.G
ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍	- Natural Gas
ମିଥେନ୍	- Methane
ପେଟ୍ରୋକେମିକାଲ୍‌ସ୍	- Petro-chemicals
CNG (ସି.ଏନ୍.ଜି)	- C.N.G

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକଗ୍ୟାସ୍ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଅଟନ୍ତି ।
- ମୃତ ଜୀବମାନଙ୍କର ଦେହାବଶେଷରୁ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛି ।
- ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଗୁଡ଼ିକ ସରିଯାଉଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସର ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ।
- ମୃତ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର ଶକ୍ତ ଅବଶେଷ ଅମ୍ଳଜାନର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ କାର୍ବନ୍ ତଥା କୋଇଲାରେ ପରିଣତ ହେବା ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିକୁ କାର୍ବନାଇଜେସନ୍ ବା ପ୍ରାକୃତିକ ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନ କୁହାଯାଏ ।
- ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ପଦାର୍ଥ ଯଥା : କୋକ୍, କୋଲ୍‌ଗ୍ୟାସ୍, ଏମୋନିଆ ଓ କୋଲ୍‌ଟାର୍ (ଆଲ୍‌କାତରା) କୋଇଲାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ।
- ମୃତ ସାମୁଦ୍ରିକ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକର ଦେହାବଶେଷରୁ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛି ।
- ଉଭୟ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ସ୍ଥଳ ଭାଗରୁ ଏବଂ ଜଳ ଭାଗ (ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟା)ରୁ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ ।
- ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌କୁ ଶୋଧନ କଲେ LPG, ପେଟ୍ରୋଲ, ଡ଼ିଜେଲ୍, କିରାସିନି ଆଦି ଅନେକ ପଦାର୍ଥ ମିଳିଥାଏ ।
- କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ପରିମାଣ ସୀମିତ ଏବଂ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ ।
- ଏକ ପକ୍ଷରେ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ (ମୁଖ୍ୟତଃ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ) ରୋକି ମାନବ ସମାଜକୁ ଧ୍ୱଂସ ମୁଖରୁ ରକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଆଗାମୀ ପିଢ଼ି ଯେପରି ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ, ସେଥିପାଇଁ ସେହି ଇନ୍ଧନ ଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ସଂଯମତା ଓ ମିତବ୍ୟୟିତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କର କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଶବ୍ଦ ବା ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ଲେଖ ।

1. ପ୍ରକୃତିରେ ______ର ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନର ଉତ୍ପାଦ ହେଉଛି କୋଇଲା ।
2. ______ର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ସଂଘଟିତ ପାତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ______ କୁହାଯାଏ ।
3. ଅତୀତରେ ପକ୍କାରାସ୍ତା ତିଆରିରେ ______ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା ଯାହାକି କୋଇଲାର ଏକ ଉତ୍ପାଦ ।
4. ବର୍ତ୍ତମାନ୍ ପକ୍କାରାସ୍ତା ତିଆରିରେ ______ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ଯାହାକି ______ର ଏକ ଉତ୍ପାଦ ।

ପ୍ରଶ୍ନ5-8ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଚାରୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛି ଲେଖ ।

5. କୋଇଲାର ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନରୁ କୋଟୋଟି ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ମିଳିଥାଏ ?
   (କ) 1 (ଖ) 2 (ଗ) 3 (ଘ) 4
6. କେଉଁଟି ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଏକ ଉତ୍ପାଦ ନୁହେଁ ?
   (କ) ପେଟ୍ରୋଲ୍ (ଖ) ବିଟୁମେନ୍ (ଗ) ମହମ (ଘ) କୋକ୍

7. ଭୂତଳ ନଳଦ୍ୱାରା କେଉଁ ଦୁଇଟି ଗ୍ୟାସ୍ ବିତରଣ କରାଯାଇଥାଏ ?

(କ) LPG ଓ CNG (ଖ) ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ CNG

(ଗ) କୋଲ୍‌ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ (ଘ) କୋଲ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ LPG

8. ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଆଂଶିକ ପାତନରୁ କେତୋଟି ଇନ୍ଧନ ମିଳିଥାଏ ?

(କ) 2ଟି (ଖ) 3ଟି (ଗ) 4ଟି (ଘ) ଅନେକ

9. ଓଡ଼ିଶାର କେଉଁ କେଉଁ ଜିଲ୍ଲାର କେଉଁ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ କୋଇଲା ଖଣି ଅଛି, ଲେଖ ।

10. ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ର ଯୋଗୁଁ ପରିବେଶ କିଭଳି ଭାବେ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇଥାଏ, ବୁଝାଅ ।

11. ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ରଦ୍ୱାରା ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବର୍ଷକୁ ବର୍ଷ ଏଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଛି- ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ଆଲୋଚନା କର ।

12. ପ୍ରକୃତିରେ କୋଇଲା କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି, ବୁଝାଅ ।

13. କୋଇଲାର ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନର ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକର ଉପଯୋଗିତା ଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।

14. ପ୍ରକୃତିରେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ କିପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଛି, ବୁଝାଅ ।

15. କେଉଁ କାରଣଯୋଗୁଁ ମଟର ଯାନଗୁଡ଼ିକରେ CNG ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ବୁଝାଅ ।

16. ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଲୁହା ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଭର୍ତ୍ତି କରି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଛି କାହିଁକି, ବୁଝାଅ ।

17. ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ନଳଦ୍ୱାରା ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ କାହିଁକି, ବୁଝାଅ ।

18. କୋଇଲାର ସନ୍ଧାନ, ଖନନ, ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟ ତଦାରଖ କରୁଥିବା ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସଂସ୍ଥାର ପୂରାନାମ ଲେଖ ।

19. ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ସନ୍ଧାନ, ଉତ୍ତୋଳନ ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟ ତଦାରଖ କରୁଥିବା ସଂସ୍ଥାର ପୂରା ନାମଲେଖ ।

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ ?

ପରୀକ୍ଷା-

(ନିମ୍ନୋକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କର ପରାମର୍ଶ ନେଇ ସଂପାଦନ କର ।)

ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏବଂ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ପଚାରି ନିମ୍ନୋକ୍ତ ବିଷୟ ଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଲେଖ । ଏଥିପାଇଁ ଅଲଗା ଖାତାଟିଏ କର ଏବଂ ମଲାଟ ଉପରେ 'ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ୍ ଖାତା' ଲେଖ ।

1. ଅଣପାରମ୍ପରିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ କ'ଣ ଉଦାହାଣ ସହ ବୁଝାଅ ।

2. ନବୀକରଣ ଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ କ'ଣ ଉଦାହାରଣ ସହ ବୁଝାଅ ।

3. ଜଳ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଶକ୍ତି କିପରି ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଉଛି, ବୁଝାଅ ।

4. ଆମ ଓଡ଼ିଶାରେ କେଉଁ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଜଳ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ ଅଛି ଲେଖ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ତାରକା ଚିହ୍ନ ଦ୍ୱାରା ମାନଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଅ ।

5. ଏକ ଅଞ୍ଚଳରେ କି କି ସୁବିଧା ଥିଲେ ଜଳ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଏ ଲେଖ ।

6. ସାଧାରଣତଃ ଖରାଦିନେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କାଟ କାହିଁକି କରାଯାଇଥାଏ, ବୁଝାଅ ।

7. ଭାରତର କେଉଁ କେଉଁ ରାଜ୍ୟରେ କୋଇଲା ଖଣି ଅଛି ଲେଖ ଏବଂ ମାନଚିତ୍ରରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ତାରକା ଚିହ୍ନଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଅ ।

8. କୋଇଲାକୁ 'କଳାହୀରା' କାହିଁକି କୁହାଯାଏ, ବୁଝାଅ ।

9. ଭାରତର କେଉଁ କେଉଁ ରାଜ୍ୟରେ 'ତୈଳକୂପ' ଅଛି ଲେଖ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମାନଚିତ୍ରରେ ତାରକା ଚିହ୍ନଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଅ ।

10. ପୃଥିବୀର କେଉଁ କେଉଁ ରାଷ୍ଟ୍ରରେ ପ୍ରଚୁର ତେଲ ଗଚ୍ଛିତ ଅଛି, ସେଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ।

11. ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌କୁ 'କଳାସୁନା' ବା 'ତରଳସୁନା' କାହିଁକି କୁହାଯାଏ, ବୁଝାଅ ।

12. ଅନେକ ବଡ଼ ବଡ଼ ରେଳଷ୍ଟେସନ୍ ନିକଟରେ ବିରାଟକାୟ ଆବଦ୍ଧ ଇସ୍ପାତ୍ ଟାଙ୍କିମାନ ଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକରେ କଣ ରଖାଯାଉଛି ଲେଖ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ରେଳ ଷ୍ଟେସନ୍ ପାଖରେ କାହିଁକି ଅଛି ବୁଝାଅ ।

13. କେତେକ ମାଲବାହୀ ରେଳଗାଡ଼ିରେ ସିଲିଣ୍ଡର୍ ଆକୃତିର ବଡ଼ ବଡ଼ ଡ଼ବା ଲାଗିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକରେ କ'ଣ ସବୁ ପରିବହନ କରାଯାଏ ଲେଖ ।

14. ଖଣ୍ଡେ ବିଟୁମିନସ୍ କୋଇଲାର ଚୂର୍ଣ୍ଣନେଇ କୋଇଲାର ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନ ପରୀକ୍ଷାଟି କର ।

(କ) ଉପକରଣ ଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସଜ୍ଜାଇଲ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । ତା' ପରେ କ'ଣ କଲ ଲେଖ ।

(ଖ) ଉପକରଣ ସଜ୍ଜାର ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

(ଗ) ପରୀକ୍ଷା ଲବ୍ଧ ଉତ୍ପାଦ ଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକକୁ କିପରି ସଂଗ୍ରହ କଲ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

15. ଜଳ ଓ କିରାସିନ୍‌ର ଏକ ମିଶ୍ରଣ (50 ମି.ଲି. + 50 ମି.ଲି) ନେଇ ଆଂଶିକ ପାତନ ପରୀକ୍ଷାଟି କର ।

(କ) ଉପକରଣ ଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସଜ୍ଜାଇଲ ବର୍ଣ୍ଣନା କର । ତା'ପରେ କ'ଣ କଲ ଲେଖ ।

(ଖ) ଉପକରଣ ସଜ୍ଜାର ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

(ଗ) ପରୀକ୍ଷା ଲବ୍ଧ ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକକୁ କିପରି ସଂଗ୍ରହ କଲ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

16. **କ୍ଷେତ୍ର ପରିଭ୍ରମଣ (Field trip)**

ସୁଯୋଗ ମିଳିଲେ କୌଣସି ଏକ କୋଇଲା ଖଣି ଅଞ୍ଚଳକୁ ଯାଅ ଏବଂ ସେଠାକାର କର୍ମଚାରୀଙ୍କୁ ପଚାରି ନିମ୍ନମତେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।

(କ) ପରିଦର୍ଶନ ତାରିଖ, ସମୟ, ସ୍ଥାନର ନାମ, ଜିଲ୍ଲା ଓ ରାଜ୍ୟ ।

(ଖ) ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ କେତେ ମେଟ୍ରିକ୍ ଟନ୍ କୋଇଲା ଗଚ୍ଛିତ ଅଛି ?

(ଗ) ଦୈନିକ ହାରାହାରି କେତେ ମେଟ୍ରିକ୍ ଟନ୍ କୋଇଲା ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଉଛି ?

(ଘ) ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ କେଉଁ କେଉଁ ଶ୍ରେଣୀର କୋଇଲା ଉପଲବ୍ଧ ?

(ଙ) କେବେଠାରୁ ସେଠାରେ ଖନନ କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ?

(ଚ) ସେଠାରୁ କେଉଁ କେଉଁ ସ୍ଥାନକୁ କୋଇଲା ପ୍ରେରଣ କରାଯାଏ ?

(ଛ) କେତେ ଜଣ କର୍ମଚାରୀ, ଶ୍ରମିକ ଆଦି ବ୍ୟକ୍ତି କାମ କରନ୍ତି ?

(ଜ) ଦୈନିକ କେତେ ଘଣ୍ଟା କାମ ହୁଏ ?

(ଝ) କର୍ମଚାରୀ ଓ ଶ୍ରମିକମାନଙ୍କର ପରିବାର ପାଇଁ ଶିକ୍ଷା, ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଆଲୋକ, ଜଳ, ପରିମଳ ଆଦି ପାଇଁ କି କି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅଛି ?

(ଞ) ଏଭଳି ଆଉ କିଛି ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ତଥ୍ୟ ଭିତ୍ତିକ କାର୍ଯ୍ୟ । ପରିଭ୍ରମଣ ପରେ ସଂଗୃହୀତ ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭ (report) ଲେଖ ।

17. ସୁଯୋଗ ମିଳିଲେ କୌଣସି ଏକ ଜଳ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ର ପରିଦର୍ଶନକର ଏବଂ ଉପରୋକ୍ତ ମତେ 'ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ଫର୍ଦ୍ଦ' (Data collection sheet ବା Information Bank) ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କର । ପରିଦର୍ଶନ ପରେ ସଂଗୃହୀତ ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭ (Report) ଲେଖ ।

18. ସୁଯୋଗ ମିଳିଲେ କୌଣସି ଏକ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ର ପରିଦର୍ଶନ କର ଏବଂ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିବା ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ଫର୍ଦ୍ଦ ଅନୁଯାୟୀ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର । ସଂଗୃହୀତ ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଏକ ରିପୋର୍ଟ ଲେଖ ।

19. ସୁଯୋଗ ମିଳିଲେ କୌଣସି ଏକ ତୈଳ ଖଣି ଅଞ୍ଚଳ ଓ ତୈଳ ବିଶୋଧନାଗାର ପରିଦର୍ଶନ କର ଏବଂ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ ଫର୍ଦ୍ଦର ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଏକ ରିପୋର୍ଟ୍ ଲେଖ । ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ ଆଉ କି କି କାରଖାନା ଅଛି ଲେଖ ।

20. **ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ (Projects)**

ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ରରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ତୈଳ କୂପଗୁଡ଼ିକରୁ ତେଲ ଓ ଗ୍ୟାସ୍ କିପରି ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ ଏବଂ ବିଶୋଧନାଗାରରେ କ'ଣ ସବୁ କରାଯାଏ-ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ସମ୍ବଳିତ ଏକ ପ୍ରବନ୍ଧ (ରିପୋର୍ଟ୍) ଲେଖ ।

21. ବିଗତ ପାଞ୍ଚ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ କୋଇଲା, କିରାସିନି, ପେଟ୍ରୋଲ୍, ଡ଼ିଜେଲ୍ ଓ LPG (ଇନ୍ଧନ ଗ୍ୟାସ୍) ମୂଲ୍ୟ କିଭଳି ଭାବେ ବଢ଼ିଛି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର । ଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟକୁ ନେଇ ପାଞ୍ଚଟି ଗ୍ରାଫ୍ ଅଙ୍କନ କର ।

22. ତୁମର ସାହି ବା ପଡ଼ା ବା ଗ୍ରାମର (ଆର୍ଥିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମଧ୍ୟବିତ୍ ଶ୍ରେଣୀଯୁକ୍ତ) ଦଶଟି ପରିବାରରୁ ନିମ୍ନମତେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।

(କ) ମାସକୁ କେତେ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଜାଳେଣି କାଠ କିଣନ୍ତି ?

(ଖ) ମାସକୁ କେତେ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ କାଠ ଅଙ୍ଗାର କିଣନ୍ତି ?

(ଗ) ମାସକୁ କେତେ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ କୋଇଲା କିଣନ୍ତି ?

(ଘ) ମାସକୁ କେତେ ଲିଟର୍ କିରାସିନି କିଣନ୍ତି ?

(ଙ) ମାସକୁ କେତେ ଲିଟର ପେଟ୍ରୋଲ କିଣନ୍ତି ଏବଂ କେଉଁ କେଉଁ କାମରେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

(ଚ) ମାସକୁ କେତେ ଲିଟର୍ ଡିଜେଲ୍ କିଣନ୍ତି ଏବଂ କେଉଁ କେଉଁ କାମରେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ?

(ଛ) ମାସକୁ କେତୋଟି LPG ସିଲିଣ୍ଡର ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ।

ଲବ୍ଧତଥ୍ୟରୁ ଇନ୍ଧନ ଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର ଶତକଡ଼ାରେ ଲେଖ ।

23. (କ) କୋଇଲାର ମୂଲ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ହେଲେ କେଉଁ କେଉଁ ଶିଳ୍ପଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟ ବୃଦ୍ଧିହୁଏ ?

(ଖ) ଡ଼ିଜେଲ୍‌ର ମୂଲ୍ୟ ବୃଦ୍ଧିହେଲେ ସାଧାରଣ ଜନଜୀବନ କିଭଳି ଭାବେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ- ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭ ଲେଖ ।

ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ

ଦହନ ଓ ଶିଖା
(COMBUSTION AND FLAME)

ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଆମେ ନିଆଁ ବା ଅଗ୍ନିର ବ୍ୟବହାର ଜାଣିଛେ । ଶୀତଦିନେ କାଠିକୁଟା ଜାଳି ଲୋକମାନେ ନିଆଁ ପୁଆଁନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସାଧାରଣ ଭାବେ "ଦହନ" କୁହାଯାଏ । ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଚଳାଇବାପାଇଁ ଇନ୍ଧନର ଦହନରୁ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ । କେତେକ ଇନ୍ଧନ ଜାଳି ଆମେ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ପାଇଥାଉ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂଯୋଗ ନଥିବା ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଦୀପ, ଡ଼ିବିରିବତୀ, ଲଣ୍ଠନ ଇତ୍ୟାଦିରେ ଘିଅ, ତେଲ, କିରୋସିନ୍ ପରି ଇନ୍ଧନ ଜାଳିବା ତାହାର ଉଦାହରଣ । କୋଇଲା ବା ଘସି ଜାଳିବାବେଳେ ଏତେ ବେଶୀ ଆଲୋକ ମିଳେ କି ? ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି ଦୀପ ବା ଲଣ୍ଠନ ଜଳିବାବେଳେ ଅଗ୍ନିର ଶିଖା ଦେଖାଯାଏ, ମାତ୍ର କୋଇଲା ବା ଘସି ଜଳିବାବେଳେ ଶିଖା ଏତେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏନି । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ଦହନ ଓ ଶିଖା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

6.1 ଦହନ କ'ଣ ? (What is Combustion)

କାଠ ଜଳିବା ଆମେ ଦେଖିଛେ । ଏହା ଜଳିଲେ ଆଲୋକ ଓ ତାପ ମିଳେ । କିଛି ପରିମାଣରେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଓ ଧୂଆଁ ବାହାରେ । ଶେଷକୁ ଅଙ୍ଗାର ଓ ପାଉଁଶ ରହିଯାଏ । ଥରେ ଜଳିଗଲା ପରେ ସେଥିରୁ ମିଳୁଥିବା ଜଳୀୟବାଷ୍ପ, ଧୂଆଁ, ଅଙ୍ଗାର ବା ପାଉଁଶରୁ ଆଉଥରେ କାଠକୁ ପାଇପାରିବା କି ? କାଠର ଏପରି ଜଳିବା ଏକ ଦହନ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଦହନ ବିଷୟରେ ଆଉ ଟିକିଏ ଭଲଭାବରେ ଜାଣିବାକୁ ଆସ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 6.1

(କ) ଖଣ୍ଡେ ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ ଫିତାର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଚିମୁଟାରେ ଧର । ସ୍ପିରିଟ୍‌ଲ୍ୟାମ୍ପ ବା ଗ୍ୟାସ ଶିଖାରେ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଦେଖାଅ (ଚିତ୍ର 6.1) । କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ଫିତାଟି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନକରି ଜଳିଲା । ଆଉ କ'ଣ ଦେଖିଲ ? କିଛି ଧଳାରଙ୍ଗର ଚୂର୍ଣ୍ଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲା । କହିପାରିବ ଏ ଧଳା ଚୂର୍ଣ୍ଣ କ'ଣ ? ଦହନ ସମୟରେ ମ୍ୟାଗନେସିୟମ୍ ବାୟୁର ଅମ୍ଳଜାନସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ନାମକ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ସେହି ଯୌଗିକ ହେଉଛି ଧଳାଚୂର୍ଣ୍ଣ ।

ଚିତ୍ର 6.1 ମ୍ୟାଗନେସିୟମ୍ ଫିତାର ଜ୍ୱଳନ

(ଖ) ଛୋଟଖଣ୍ଡେ କୋଇଲାକୁ ଚିମୁଟାରେ ଧରି ସ୍ପିରିଟ୍‌ଲ୍ୟାମ୍ପ ଶିଖାକୁ ଦେଖାଅ । କ'ଣ ଦେଖିଲ ? କୋଇଲା ଧୀରେ ଧୀରେ ଲାଲ୍ ପଡ଼ିଯାଉଛି । କିଛି ଧୂଆଁ ମଧ୍ୟ ସେଥିରୁ ବାହାରୁଛି । କିଛି ସମୟ ଜଳିବାପରେ କ'ଣ ରହିଲା ?

ଦୁଇଟିଯାକ ପରୀକ୍ଷାରୁ କ'ଣ ଦେଖିଲେ ? ପରୀକ୍ଷାକରି ଦେଖାଯାଉଛି ଯେ ମ୍ୟାଗନେସିୟମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ରୁ ସହଜରେ ମ୍ୟାଗନେସିୟମ୍ ମିଳୁନାହିଁ କି କୋଇଲା ଜଳିଗଲାପରେ ତା' ପାଉଁଶରୁ କୋଇଲା ମିଳୁନାହିଁ । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୂତନ ପଦାର୍ଥ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଏହାଛଡ଼ା ଉଭୟରୁ ତାପ ଓ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଲକ୍ଷ୍ୟକରଯେ ଉଭୟରେ ଅମ୍ଳଜାନ (ବାୟୁ) ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଛି । ଉଭୟ ପରୀକ୍ଷା ଦହନର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ।

ଅର୍ଥାତ୍ ଦହନ ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ପଦାର୍ଥ ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ କରି ତାପ ଓ ସ୍ଥଳବିଶେଷରେ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

- *ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳିବା ଏକ ଦହନ ହେବକି ? ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳିଲେ କି ନୂଆ ଜିନିଷ ତିଆରି ହେଉଛି ? ଫିଲାମେଣ୍ଟର କିଛି ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି କି ?*
- *ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମକୁ ତାପ ଓ ଆଲୋକ ଦିଏ, ମାତ୍ର ଏହା ଦହନ ନୁହେଁ । କାରଣ ଏହା ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ନୁହେଁ । ଏ ବିଷୟରେ ତୁମେ ଉପର ଶ୍ରେଣୀମାନଙ୍କରେ ପଢ଼ିବ ।*
- *ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହେବା ଏକ ଦହନ । ଆମେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ତାକୁ ଦହନ କରିଥାଏ ।*

6.2 ଦହନ ପାଇଁ କ'ଣ ଆବଶ୍ୟକ ? (Requirements for Combustion)

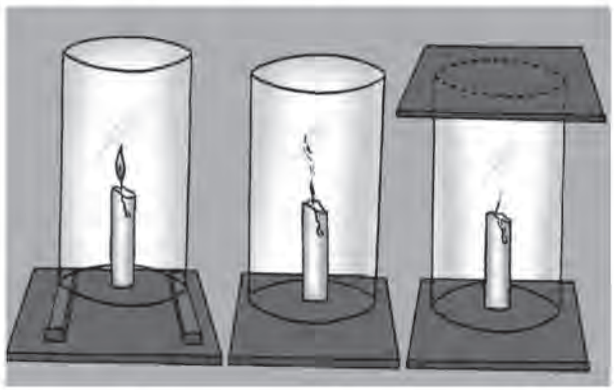
ତୁମପାଇଁ କାମ : 6.2

ତଳେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସାରଣୀରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ ବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କର । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଜଳାଅ । ସାରଣୀଟି ପୂରଣ କର ।

ସାରଣୀ - 6.1

ପଦାର୍ଥ / ବସ୍ତୁ	ଜଳିଲା	ଜଳିଲା ନାହିଁ
କାଠ		
କାଗଜ		
ଲୁହାକଣ୍ଟା		
କିରାସିନ୍		
ପଥର		
ନଡ଼ା (ଛଣ)		
ଦିଆସିଲିକାଠି		
ଅଙ୍ଗାର		

ସାରଣୀରୁ ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯେ କିଛି ଜଳୁଛି ଓ ଆଉ କେତେକ ଜଳୁନାହିଁ । ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଜଳିପାରେ ତାକୁ ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ (combustible substance) କୁହାଯାଏ । ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥକୁ ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ବି କୁହାଯାଏ । ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ଦହନରେ ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥଟି କ'ଣ କହିପାରିବ ? ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଜଳିପାରେ ନାହିଁ ତାକୁ ଅଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ବା ଅଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥ (non-combustible substance) କୁହାଯାଏ । ଏମିତି ଆଉକିଛି ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ନାଁ କୁହ । ଆମେ ଏବେ ଜାଣିଲେ ଦହନ ପାଇଁ ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ଦହନ ପାଇଁ ଆଉ କ'ଣ ଆବଶ୍ୟକ ଜାଣିବା ନିମିତ୍ତ, ଆସ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।



(a) (b) (c)

ଚିତ୍ର 6.2

ତୁମପାଇଁ କାମ : 6.3

(କ) ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀଟିଏ ଏକ ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ରଖ । ଚିତ୍ର 6.2 **(a)**ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବାପରି ତାହାର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଦୁଇଟି କାଠଖଣ୍ଡ ରଖି ଗୋଟିଏ ଲଣ୍ଠନକାଚ ତା ଉପରେ ଥୁଅ । ଦେଖ ମହମବତୀର ଶିଖା କେମିତି ଦିଶୁଛି ।

(ଖ) କାଠଖଣ୍ଡ ଦୁଇଟିକୁ କାଢ଼ିନେଇ ଲଣ୍ଠନକାଚକୁ ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ରଖିଦିଅ [ଚିତ୍ର 6.2 **(b)**] । ତା ମଧ୍ୟରେ ଜଳନ୍ତା ମହମବତୀର ଶିଖାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

(ଗ) ଚିତ୍ର 6.2 **(b)**ରେ ମହମବତୀ ଜଳୁଥିବାବେଳେ କାଚଉପରେ ଗୋଟିଏ ଥାଳିଆ ଘୋଡ଼ାଇ ଦିଅ ଏବଂ ମହମବତୀର ଶିଖାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର [ଚିତ୍ର 6.2 **(c)**]।

କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ଚିତ୍ର 6.2 **(a)** କ୍ଷେତ୍ରରେ କାଚର ତଳପଟୁ ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ହେଉଥିଲା । ସୁତରାଂ ମହମବତୀ ସ୍ଥିର ଶିଖା ପ୍ରଦାନ କରି ଜଳିଲା । ଚିତ୍ର 6.2**(b)** କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦହନ ସୀମିତ ବାୟୁର ଉପସ୍ଥିତିରେ ହେଲା । ତେଣୁ ବତୀରେ ଅସ୍ଥିର ଶିଖା ଦେଖାଦେଲା । ଚିତ୍ର 6.2**(c)** କ୍ଷେତ୍ରରେ ବାୟୁ ଆଦୌ ପ୍ରବେଶ କରୁନଥିଲା । ଫଳରେ ବତୀଟି ଲିଭିଗଲା । ଏହି ତିନୋଟି ପରୀକ୍ଷାରୁ କ'ଣ ଜାଣିଲେ ? ଦହନ ପାଇଁ ବାୟୁ (ଅକ୍‌ସିଜେନ୍) ବା ବାୟୁଭଳି ସହାୟକ ପଦାର୍ଥ (supporter of combustion) ଆବଶ୍ୟକ ।

କେତେକ ଦହନ ଅମ୍ଳଜାନ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବପର । ଉଦାହରଣ : ଗୋଟିଏ ଆବଦ୍ଧ ପାତ୍ରରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ରଖି ଜଳନ୍ତା ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍ ଫିତାଟିଏ ତା' ମଧ୍ୟକୁ ପକାଇଦେଲେ ଫିତାଟି ଜଳିଯାଏ ଓ ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ନାଇଟ୍ରାଇଡ୍ ମିଳେ । ଏଠାରେ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଦହନରେ ସହାୟକ ପଦାର୍ଥର ଭୂମିକା ତୁଲାଏ ।

ଦହନ ସଂଘଟିତ ହେବା ପାଇଁ ଆଉ କିଛି ଆବଶ୍ୟକ ଭାବୁଛ କି ? ଆଉ ଏକ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିବା ।

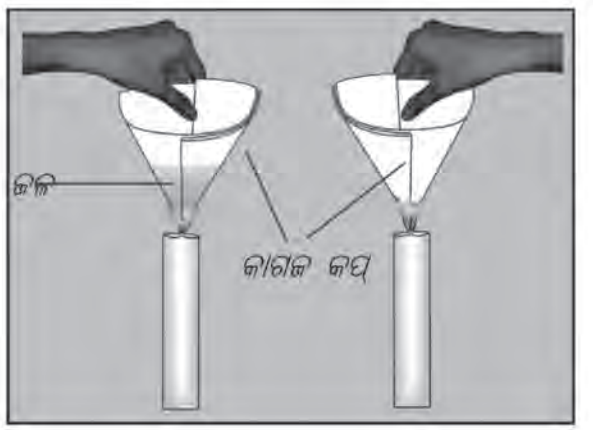
ତୁମପାଇଁ କାମ : 6.4

ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଦିଆସିଲି ଆଣ । ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ କାଠି ବାହାର କରି ଦିଆସିଲିର ବାରୁଦ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ସ୍ପର୍ଶକର । କାଠିଟି ନିଆଁ ଧରିଲା କି ? କାଠିର ବାରୁଦ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଦିଆସିଲିର ବାରୁଦ ପୃଷ୍ଠରେ ଖୁବ୍ ଧୀରେ ଘଷ । କାଠିଟି ନିଆଁ ଧରୁଛି କି ? ଏବେ କାଠିଟିକୁ ଟିକିଏ ଜୋରରେ ଦିଆସିଲିର ବାରୁଦ ପୃଷ୍ଠରେ ଘଷିଦିଅ । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲ ? ଦିଆସିଲିଟି ଜଳିଲା ।

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଦୁଇଟି ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣ ହେଲେ ତାପ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । କାଠିଟିକୁ ଦିଆସିଲିର ବାରୁଦ ପାର୍ଶ୍ୱରେ କେବଳ ସ୍ପର୍ଶ କରିବାଦ୍ୱାରା ପ୍ରାୟ କୌଣସି ଘର୍ଷଣ ହୁଏ ନାହିଁ । ଫଳରେ ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ । ଦ୍ୱିତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାଠିଟିକୁ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଘଷିବା ଦ୍ୱାରା କମ୍ ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଯାହାକି କାଠିଟିକୁ ନିଆଁ ଧରାଇବାରେ ସହାୟକ ହେଲା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ତୃତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘର୍ଷଣର ମାତ୍ରା ଅଧିକ ହେବାରୁ ଅଧିକ ତାପଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଲା ଯାହାକି କାଠିଟିକୁ ଜଳିବାରେ ସହାୟକ ହେଲା ।

ତାପ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ହିଁ ତାହା ଜଳିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥାଏ । ଏହି ତାପମାତ୍ରାକୁ ଉକ୍ତ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା (ignition temperature) କୁହାଯାଏ । ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଏହି ତାପମାତ୍ରା ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରାକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 6.5



(a) **(b)**

ଚିତ୍ର 6.3 କାଗଜ କପରେ ଜଳକୁ ଉତପ୍ତ କରିବା

କାଗଜ ଭାଙ୍ଗି ଦୁଇଟି କପ୍ ତିଆରି କର [ଚିତ୍ର 6.3] । ପ୍ରଥମ କପଟିରେ କିଛି ଜଳ ନିଅ ଓ ଉତପ୍ତ କର [ଚିତ୍ର 6.3 **(a)**] । କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? କାଗଜରେ ନିଆଁ ଧରୁଛି କି ? ଜଳକୁ ଟିକିଏ ଦେଖ । କାଗଜ ପୋଡ଼ି ନଯାଇ ଜଳ ଉତପ୍ତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲାଣି । କିଛି ସମୟ ଅପେକ୍ଷା କର । କପରେ ଜଳ ଫୁଟିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବ । ଏବେ ଦ୍ୱିତୀୟ କପଟିକୁ ଖାଲିରଖି ଉତପ୍ତ କର [ଚିତ୍ର 6.3**(b)**]।

କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ଏଥିରେ ନିଆଁ ଲାଗିଲା କାହିଁକି ? ପ୍ରଥମ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାଗଜ କପ୍‌ରୁ କିଛି ତାପ ଜଳକୁ ପରିବାହିତ ହେଲା । ଏଣୁ, ଜଳର ଉପସ୍ଥିତିରେ କାଗଜ ତାର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରାରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିଲାନି । ମାତ୍ର ଦ୍ୱିତୀୟ କପ୍‌ରେ ସମସ୍ତ ଉତ୍ତାପ କାଗଜ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବାରୁ ତାହା ଶୀଘ୍ର ଜଳିଗଲା ।

ଉପରୋକ୍ତ ଆଲୋଚନାରୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ ଦହନ ପାଇଁ ନିମ୍ନଲିଖିତ କାରକଗୁଡ଼ିକ ଆବଶ୍ୟକ ।

୧. ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥ (combustible substance)
୨. ଦହନରେ ସହାୟକ ପଦାର୍ଥ (supporter of combustion)
୩. ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା (ignition temperature)

ପ୍ରଜ୍ୱଳନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ

(Inflammable Substance)

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା ଅତି ନିମ୍ନ, ଖୁବ୍ ସହଜରେ ସେଥିରେ ନିଆଁ ଧରିପାରେ । ଆମେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଜ୍ୱଳନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ କହୁ । ପେଟ୍ରୋଲ, ସ୍ପିରିଟ୍, ଏଲ୍.ପି.ଜି (ଖ.ଚ.ଏ) ସିଏନ୍‌ଜି (CNG) ଇତ୍ୟାଦି ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କର ଏଭଳି ଗୁଣ ରହିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ଅତି ସାବଧାନ ରହିବା ଜରୁରୀ । ସେଥିପାଇଁ ଏଲ୍.ପି.ଜି କମ୍ପାନୀମାନେ ଗ୍ୟାସ୍ ସିଲିଣ୍ଡରରୁ ଗ୍ୟାସ ଲିକ୍ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏକ ଉତ୍କଟ ଗନ୍ଧଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ମିଶାଇଥାନ୍ତି । ତୁମେ ଆଉକିଛି ପ୍ରଜ୍ୱଳନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ଚିହ୍ନଟ କରି ପାରିବ କି ?

ନିଆଁ ଲାଗିଥିବା କାର୍

- ସାଇକେଲରେ ନିଆଁ ଲାଗି ନଥାଏ, ମାତ୍ର କାର୍‌ରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ କାହିଁକି ?

____

____

____

____

____

6.3 ନିଆଁ ଲାଗିଲେ କିପରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା (How to Control Fire)

ଦହନ ପାଇଁ କ'ଣ ଦରକାର ଆମେ ଜାଣିଲେ । ଦହନକୁ କିପରି ରୋକାଯାଇପାରିବ ? ଆମକୁ କେହି ଏମିତି ପ୍ରଶ୍ନ କଲେ କି ଉତ୍ତର ଦେବା ? ଘରପୋଡ଼ିବେଳେ ନିଆଁ କିପରି ଲିଭାଯାଏ ତୁମେ ଦେଖିଥିବ । ନିଆଁ କେଉଁମାନେ ଲିଭାନ୍ତି ।

ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ଦମକଳ କେନ୍ଦ୍ରର ଫୋନ୍ ନମ୍ବର ଟିପିରଖ । କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ନିଆଁ ଲାଗିଲେ ଦମ୍‌କଳ କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଆଗେ ସୂଚନା ଦେବାକଥା । ଆମେ ସମସ୍ତଙ୍କର ଏମିତି କେତେକ ଜରୁରୀକାଳୀନ ଫୋନ୍ ନମ୍ବର ଟିପି ରଖିବା ଉଚିତ୍ ।

ଆସ ଦେଖିବା ନିଆଁ ଲିଭାଳିଦଳ କ'ଣ କରନ୍ତି ? ଦମ୍‌କଳ ପାଣିଟାଙ୍କିରୁ ନିଆଁ ଉପରକୁ ପାଇପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଣି ପକାନ୍ତି । ଜଳର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ବା ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ତାପମାତ୍ରା ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା ଠାରୁ କମିଯାଏ । ଫଳରେ ନିଆଁ ବ୍ୟାପିପାରେ ନାହିଁ । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ପକାଯାଉଥିବା ପାଣିରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଅକ୍‌ସିଜେନ୍‌ଠାରୁ ଭାରୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଚାରିପଟେ ଏକ ଆସ୍ତରଣ ଆକାରରେ ଘେରିଥାଏ । ଫଳରେ ବାୟୁ (ଅକ୍‌ସିଜେନ୍) ନିଆଁ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ନିଆଁ ଲିଭିଯାଏ । ଆଗରୁ ପଢ଼ିଚେ ଯେ ଦହନ ପାଇଁ ତିନୋଟି କାରକ ଆବଶ୍ୟକ ଯଥା-ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥ, ଦହନର ସହାୟକ ପଦାର୍ଥ ଓ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା । ଏହି ତିନୋଟିରୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣାଧୀନ କଲେ ନିଆଁ ଲିଭିଯାଏ । ନିଆଁ ଲିଭାଳିମାନେ ଦହନରେ ସହାୟକ ପଦାର୍ଥ ଓ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପାମାତ୍ରା ଉଭୟକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି ।

(a) ନିଆଁ ଲିଭାଇବାରେ ଜଳ ଏକ ଭଲ ସହାୟକ ପଦାର୍ଥ । ମାତ୍ର ଜଳ ସବୁପ୍ରକାର ନିଆଁକୁ ଲିଭାଇପାରେ ନାହିଁ । ଯଥା:-

1. *ପେଟ୍ରୋଲ, ଡିଜେଲ ଆଦି ତୈଳ ଜନିତ ଅଗ୍ନିକାଣ୍ଡ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜଳ, ତୈଳଠାରୁ ଭାରୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଜଳ ଉପରେ ତୈଳ ଜମିଥାଏ । ଏଣୁ ଜଳ ଏପରି ନିଆଁ ଲିଭାଇପାରେ ନାହିଁ ।*

2.(a) *ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଲିକେଜ୍ ଜନିତ ଅଗ୍ନିକାଣ୍ଡ ଘଟିଲେ ଜଳ ଦ୍ୱାରା ନିଆଁ ଲିଭାଇବା କାର୍ଯ୍ୟ ବିପଜ୍ଜନକ । କାରଣ ସାଧାରଣ ଜଳ, ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସୁପରିବାହୀ ହୋଇଥିବାରୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆଘାତ (ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ସକ୍)ର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ।*

(b) *ଏଭଳି କ୍ଷେତ୍ରରେ କାର୍ବନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ନିଆଁ ଲିଭାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।*

ଚିତ୍ର ୬.୫ ଅଗ୍ନି ନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ର

ଉଚ୍ଚଚାପରେ ତରଳୀକୃତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସିଲିଣ୍ଡରାକୃତି କିମ୍ବା କୋନ୍ ଆକୃତି ଅଗ୍ନିନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ର *(Fire-extinguisher)* ରେ ରଖାଯାଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୬.୫) ନିଆଁ ଲାଗିଲେ ଏହାର ସିଲ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗିଦିଆଯାଏ । ଯାହାଫଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ସେଥିରୁ ବାହାରି ନିଆଁ ଲାଗିଥିବା ସ୍ଥାନସାରା ଖେଳିଯାଏ ।

(c) ବାଇସୋଡ଼ା (ସୋଡ଼ିୟମ୍ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍) କିମ୍ବା ପୋଟାସିୟମ୍ ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍‌କୁ ନିଆଁ ଉପରେ ବିଞ୍ଚିଦେଲେ ମଧ୍ୟ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ନିଆଁ ଲିଭିଯାଏ ।

(d) ନିଆଁ ଲାଗିଥିବା ସ୍ଥାନରେ ବାଲି ପକାଇ ନିଆଁ ଲିଭାଇ ହେବ କି ?

- ଯାନବାହାନରେ ନିଆଁ ଲାଗିଲେ ତାହାକୁ ଲିଭେଇବା କିପରି ?

____

____

ତୁମେ ଜାଣ କି ?

ଯାନବାହାନରେ ନିଆଁ ନ ଲାଗିବା ପାଇଁ ସାବଧାନତା ଓ ଉପାୟ –

- ନିରାପଦରେ ଗାଡ଼ି ଚଳେଇବା
- ଅଗ୍ନି ନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ପାଖରେ ରଖିବା
- ଗାଡ଼ି ଯାନବାହନକୁ ଶ୍ରୁତିକଟୁ ଧ୍ୱନିରୁ ମୁକ୍ତ କରିବା
- ପ୍ରଜ୍ୱଳନଶୀଳ ପଦାର୍ଥକୁ ପରିବହନ ନ କରିବା
- ପେଟ୍ରୋଲ ଟାଙ୍କି ଓ ତେଲ ପାଇପ୍‌କୁ ଯାଞ୍ଚ କରିବା
- ଗାଡ଼ିର ବ୍ୟାଟେରୀକୁ ଯାଞ୍ଚ କରିବା
- ନିରାପଦ ସ୍ଥାନରେ ଗାଡ଼ି ପାର୍କିଂ କରିବା

ଦହନର ପ୍ରକାରଭେଦ
(Types of Combustion)

ଦ୍ରୁତ ଦହନ : (Rapid Combustion)

ଗ୍ୟାସ୍‌ଚୁଲ୍ଲାରେ ଗ୍ୟାସ୍ କିପରି ଜଳାଯାଏ ଲକ୍ଷ୍ୟକର। ଜଳନ୍ତା ଦିଆସିଲି କାଠି କିମ୍ବା ଲାଇଟର (lighter) ଦ୍ୱାରା ଏଥିରେ ନିଆଁ ଧରାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ପେଟ୍ରୋଲ୍ କିମ୍ବା ଡ଼ିଜେଲ୍‌ଭିଜା କପଡ଼ା ଉପରକୁ ଜଳନ୍ତା ଦିଆସିଲି କାଠି ପକାଇଦେଲେ କପଡ଼ାଟି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଜଳିଉଠେ । ଏହିପରି ଦହନକୁ ଦ୍ରୁତ ଦହନ କହନ୍ତି । ଏହି ଦହନରୁ ନିଆଁ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ବ୍ୟାପିଯାଏ । ଏବଂ ପ୍ରଚୁର ତାପ ଓ ଆଲୋକ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଏଭଳି ଦହନ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ପଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା ବହୁତ କମ୍ । ସାଧାରଣତଃ ଏମାନେ ପଜ୍ୱଳନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ଶ୍ରେଣୀର ।

ସ୍ୱତଃ ଦହନ :
(Spontaneous Combustion)

ଧଳା ଫସ୍‌ଫରସ୍‌କୁ ବାୟୁରେ ରଖିଲେ ଦହନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମନ୍ଥର ବେଗରେ ଗତିକରି ଯେଉଁ ତାପଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ କରେ, ତାହା ଧଳା ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚିଯାଏ । ଫଳରେ ଏହା ଛାଏଁ ଛାଏଁ ଜଳେ । ଆପେ ଆପେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା ଏପରି ଦହନକୁ ସ୍ୱତଃ ଦହନ କୁହାଯାଏ । ଖରାଦିନେ କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ସୌରତାପରେ କୋଇଲା ଗଦାରେ ସ୍ୱତଃ ଦହନ ଯୋଗୁଁ ବେଳେବେଳେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ ।

ବିସ୍ଫୋରଣ : (Explosion)

ବାଣ ଫୁଟାଇଛ କି ? ନିଆଁ ଲାଗିବା ମାତ୍ରେ ସେଥିରେ କ'ଣ ହୁଏ ? ବାରୁଦର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟି ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ଅତିମାତ୍ରାରେ ତାପ, ଆଲୋକ ଓ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ କେତେ ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ୍ୟ ସେ ସ୍ଥାନରେ ଖେଳିଯାଏ । ଏଭଳି ଦହନକୁ ବିସ୍ଫୋରଣ କୁହାଯାଏ ।

ମୃଦୁ ଦହନ : (Slow Combustion)

ଖାଦ୍ୟ ହଜମହେବା ଓ ଲୁହାରେ କଳଙ୍କି ଲାଗିବା ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଦହନର ଉଦାହରଣ ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି । ଏଭଳି ଦହନରେ ଆଖିଦୃଷ୍ଟିଆ ତାପ ଓ ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଦହନ ଏତେ ଧୀରଗତିରେ ଚାଲିଥାଏ ଯେ ଦହନ ହେଉଛି ବୋଲି ଜାଣିହୁଏ ନାହିଁ । ଏପରି ଦହନକୁ ମୃଦୁ ଦହନ କୁହାଯାଏ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଖରାଦିନେ ଜଙ୍ଗଲରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ଘାସ ଓ ଶୁଖିଲା ପତ୍ରରେ ବେଳେବେଳେ ନିଆଁ ଧରିନିଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟତାପ ଯୋଗୁଁ ଶୁଖିଲା ପତ୍ର, ଘାସର ପ୍ରଜ୍ୱଳନତାପମାତ୍ରା ଛୁଏଁ ଛୁଏଁ ଆସିଯିବାରୁ ଏଥିରେ ନିଆଁ ଲାଗିବା ସହଜ ହୋଇଯାଏ । ଏହା ସାରା ଜଙ୍ଗଲକୁ ବ୍ୟାପିଯାଇପାରେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ସ୍ୱତଃ ଦହନର ଏକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ।

କୋଇଲା ତାପର ସୁଅବଶୋଷକ । ତାପକୁ ଏହା ସହଜରେ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଖରାଦିନେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଉତ୍ତାପ ଯୋଗୁଁ କୋଇଲାର ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା ସ୍ୱତଃ ଆସିଯାଏ । ଏଣୁ କୋଇଲାଖଣିରେ ବେଳେବେଳେ ଆପେଆପେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ । ଖଣି ମାଲିକମାନେ ଏହି ବିଷୟରେ ଜାଣିଥାନ୍ତି । ଅହୋରାତ୍ର ଜଳସିଞ୍ଚନ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥାନ୍ତି । ଅଗ୍ନି ନିର୍ବାପକ ସିଲିଣ୍ଡରମାନ ବି ରଖିଥାନ୍ତି ।

6.5 ଶିଖା (Flame)

ଶିଖା କହିଲେ ସାଧାରଣତଃ ଅଗ୍ନିର ପ୍ରବାହ ବହନ କରୁଥିବା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକକୁ ଆମେ ବୁଝୁ । ଗୋଟିଏ ଗ୍ୟାସ୍ ଚୁଲ୍ଲୀ କିମ୍ବା ପମ୍ପ୍‌ଦିଆ ଷ୍ଟୋଭ୍‌ର ଶିଖାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକର । ଏହାର ରଙ୍ଗ କ'ଣ ? ମହମବତୀଟିଏ ଜାଳି ତାର ଶିଖାକୁ ଦେଖ । ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍‌ର ଦହନବେଳେ ମିଳୁଥିବା ଶିଖାକଥା ମନେ ପକାଅ । ଏ ସମସ୍ତ ଶିଖା ଏକାଭଳି ଦିଶୁଛି କି ? ସବୁପ୍ରକାର ଦହନରେ ଶିଖା ଦେଖାଯାଏ କି ? ଆଉ କିଛି ପଦାର୍ଥର ଦହନ କରିବା ଓ ଶିଖା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି କି ନାହିଁ ଦେଖିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 6.6

ନିମ୍ନ ସାରଣୀରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କୁ ସଂଗ୍ରହ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଭାବେ ଦହନ କର । ସାରଣୀଟି ପୂରଣ କର ।

ସାରଣୀ-**6.2**

କ୍ର.ନଂ.	ପଦାର୍ଥ	ଶିଖା	
		ଦେଖାଯାଏ	ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ
1.	ମହମବତୀ		
2.	ମ୍ୟାଗ୍‌ନେସିୟମ୍ ଫିତା		
3.	କର୍ପୂର		
4.	କିରୋସିନ୍		
5.	ଅଙ୍ଗାର		
6.	ସ୍ପିରିଟ୍		
7.	ଘିଅଦୀପ		

କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶିଖାର ଆକୃତି ଓ ବର୍ଣ୍ଣ ଏକାଭଳି ଦିଶୁଛି କି ? କିଏ ନୀଳ ତ କିଏ ହଳଦିଆ ; କିଏ ଓସାରିଆ ତ କିଏ ଗୋଜିଆ । ଭଲକରି ଦେଖ । ଗୋଟିଏ ଶିଖାର ସବୁତକ ଅଂଶ ବି ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗର ଦିଶୁନି । ଏତେ ପ୍ରକାରର ଶିଖା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ କାହିଁକି ? ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିବା ।

6.6 ଶିଖା କାହିଁକି ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 6.7

ଗୋଟିଏ ମହମବତୀ ଜଳାଅ । ଚିତ୍ର 6.6ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପରି ଏକ କାଚ ନଳୀକୁ ଚିମୁଟାରେ ଧରି ତାହାର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ମହମବତୀଶିଖାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ଦୀପ୍ତିହୀନ ଅଞ୍ଚଳରେ ରଖ । ତୁମ ସାଙ୍ଗ ଗୋଟିଏ ଜଳନ୍ତା ଦିଆସିଲି କାଠି ଗ୍ଲାସ୍‌ନଳୀର ଅନ୍ୟପ୍ରାନ୍ତରେ ଦେଖାଉ । କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ଦିଆସିଲି କାଠି ଦେଖାଇଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକ ଶିଖା ଦେଖାଯିବ । ଏହା କେଉଁଠୁ ଆସିଲା ? ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଯେ ମହମବତୀର ଭିତରେ ଥିବା ସଳିତା ନିକଟରେ ମହମ ଆପେ ଆପେ ତରଳି ଯାଉଛି । କାହିଁକି ଏପରି ହେଉଛି ?

ଚିତ୍ର 6.6

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥର ଦହନ ସମୟରେ ସେଥିରୁ କିଛି ଅଂଶ ତରଳି ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୁଏ, ସେହି ପଦାର୍ଥ ଜଳି ଶିଖା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ମହମବତୀ ଜଳିବାବେଳେ କିଛି ମହମ ସଳିତା ନିକଟରେ ତରଳିଯାଏ । (କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କିଛି ମହମ ତରଳି ମହମବତୀଧାରଦେଇ ତଳକୁ ବୋହିଯାଏ ଓ ତଳେ ବସିଯାଏ) । ତରଳ ମହମରୁ କିଛି ଅଂଶ ସଳିତା ଦ୍ୱାରା ଉପରକୁ ଉଠି ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୁଏ ଏବଂ ସେହି ବାଷ୍ପର ଦହନରୁ ଶିଖା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କାଚନଳୀକୁ ଶିଖାର ଦୀପ୍ତିହୀନ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖାଇବା ଦ୍ୱାରା ଦହନ ହୋଇନଥିବା ମହମବାଷ୍ପ କାଚନଳୀ ଭିତରଦେଇ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଯାଏ ଏବଂ ସେଠାରେ ଏହାର ଦହନ ଦ୍ୱାରା ଶିଖା ଦେଖାଯାଏ ।

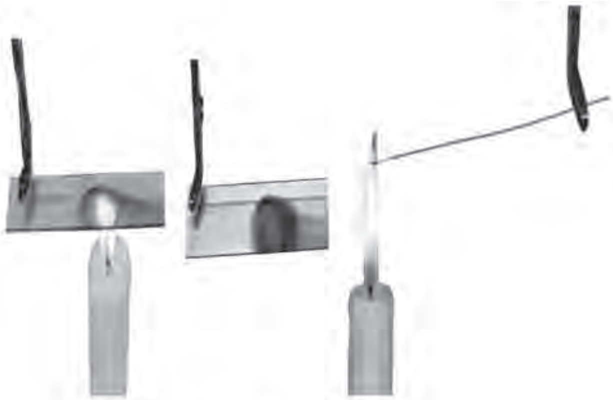
6.7 ଶିଖାର ଗଠନ (Structure of a Flame)

ଚିତ୍ର 6.7 ମହମବତୀ ଶିଖାରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ

ଗୋଟିଏ ମହମବତୀ ଶିଖାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଚିତ୍ରରୁ ଦେଖ । ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଏଥିରୁ ଶିଖାର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ଦୀପ୍ତିହୀନ ମଣ୍ଡଳ (dark zone) ର ତାପମାତ୍ରା ସବୁଠାରୁ କମ୍, ଦୀପ୍ତିମାନ ମଣ୍ଡଳର (Luminous zone) ତାପମାତ୍ରା ତା'ଠୁ ବେଶୀ ଓ ଅତିଦୀପ୍ତ ମଣ୍ଡଳର (Non-luminous zone) ତାପମାତ୍ରା ସବୁଠୁ ବେଶୀ । ଦୀପ୍ତିହୀନ ମଣ୍ଡଳ ସାମାନ୍ୟ ଅନ୍ଧାରୁଆ ଦିଶେ । ଏଠାରେ ତାପମାତ୍ରା କମ୍ ଯୋଗୁଁ ମହମ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଦହନ ହୋଇନଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଦିଆସିଲି କାଠିର ବାରୁଦ ଥିବା ଅଗ୍ରଭାଗକୁ ଏ ଅଞ୍ଚଳରେ ରଖି ଦେଖ । ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରଥମେ କାଠିଟି ଜଳିବ ନାହିଁ । ଦୀପ୍ତିମାନ ମଣ୍ଡଳରେ ମହମକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଆଂଶିକ ଦହନ ଘଟିଥାଏ । ଏହି ମଣ୍ଡଳ ଶିଖାର ସବୁଠୁ ବେଶୀ ଅଞ୍ଚଳ ଅଧିକାର କରିଥାଏ । ଅତିଦୀପ୍ତ ମଣ୍ଡଳ ହେଉଛି ଶିଖାର ବାହ୍ୟତମ ସ୍ତର । ଏହା ପ୍ରାୟ ଅଦୃଶ୍ୟ ବା ଇଷତ୍ ନୀଳ ଦେଖାଯାଏ । ମହମକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନ ଏଠାରେ ଘଟୁଥିବାରୁ ଏହା ଶିଖାର ସର୍ବାଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ମଣ୍ଡଳ । ବିଭିନ୍ନ ମଣ୍ଡଳର ଆପେକ୍ଷିକ ତାପମାତ୍ରା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆସ ପରୀକ୍ଷାଟିଏ କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 6.8

(କ) ମହମବତୀଟିଏ ଜଳାଅ । ଶିଖା ସ୍ଥିର ଥିବାବେଳେ ତାହାର ଦୀପ୍ତିମାନ ମଣ୍ଡଳରେ ଚିମୁଟା ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ କାଚପ୍ଲେଟ୍ ବା ଷ୍ଟିଲ୍‌ଥାଳି ଦେଖାଅ [ଚିତ୍ର 6.8 (a)] । କିଛି ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମିତି ରଖ । ତା'ପରେ ବାହାର କରିଆଣ । କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ପ୍ଲେଟ ଉପରେ ପ୍ରାୟ ବୃତ୍ତାକାରର କିଛି କଳା ଲାଗିଛି । କଳା କେଉଁଠୁ ଆସିଲା ? ତାପମାତ୍ରା ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ଯୋଗୁଁ ଦୀପ୍ତିମାନ ମଣ୍ଡଳରେ ମହମ କଣିକାମାନଙ୍କର ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନ କଥା ମନେ ପକାଅ । ଏବେ କଳା କେଉଁଠୁ ଆସିଲା କହିପାରିବ କି ?


(a) (b)

ଚିତ୍ର 6.8

(ଖ) ପ୍ରାୟ ଏକଫୁଟ ଲମ୍ବା ଖଣ୍ଡେ ସରୁ ତମ୍ବାତାର ନିଅ [ଚିତ୍ର 6.8(b)] । ଚିମୁଟାରେ ତାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଧରି ପ୍ରାୟ 30 ସେକେଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶିଖାର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଦେଖାଅ । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲ ? ଶିଖାର ଅତିଦୀପ୍ତ ମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ଧାତବତାର ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ଆଗେ ଲାଲ୍ ପଡ଼ିଗଲା କିନ୍ତୁ ଦୀପ୍ତିହୀନ ମଣ୍ଡଳରେ ଥିବା ତାର ଲାଲ୍ ହେଲା ନାହିଁ । ଅତିଦୀପ୍ତ ଶିଖାରେ କଣିକାମାନଙ୍କର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନ ଯୋଗୁଁ ସର୍ବାଧିକ ତାପମାତ୍ରା ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ବୋଲି ଆଗରୁ କୁହାଯାଇଛି । ତେଣୁ ସେଠାରେ ଥିବା ତମ୍ବାତାରର ଅଂଶ ଲାଲ୍ ପଡ଼ିଗଲା ।

ବଣିଆ କିପରି ଭାବରେ ଶିଖାକୁ ଧାତବନଳୀରେ ଫୁଙ୍କି ସୁନାତରଳାଏ ଦେଖିଛ ? ଶିଖାର ବାହ୍ୟତମ ଅଂଶ ବା ଅତିଦୀପ୍ତ ମଣ୍ଡଳକୁ ସେ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରେ । କାହିଁକି ଏପରି କରାଯାଇଥାଏ, ନିଜେ ଭାବି ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

6.8 ଇନ୍ଧନ (Fuel)

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ପଢ଼ିଥିବା ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ଆଉଥରେ ମନେ ପକାଇବା । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଳିଲେ ପ୍ରଚୁର ତାପଶକ୍ତି ମିଳେ । ଆମେ ଘରେ ରୋଷେଇ ପାଇଁ ତାପଶକ୍ତି ଦରକାର କରୁ । କଳକାରଖାନା ଗୁଡ଼ିକରେ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ତାପଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ଏସବୁ କାମପାଇଁ କାଠ, କୋଇଲା, କିରୋସିନ୍, ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଆଦି ଜାଳି ତାପଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାଳେଣି ବା ଇନ୍ଧନ । ଇନ୍ଧନ ଯାନବାହାନ ଚଳାଚଳ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବି ଦରକାର ହୁଏ । ରକେଟ୍ ଓ ଏରୋପ୍ଲେନ୍ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର ଇନ୍ଧନ ଆବଶ୍ୟକ । ଇନ୍ଧନ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କଠିନ, ତରଳ ଅଥବା ଗ୍ୟାସୀୟ ହୋଇପାରେ । ଏହା ପ୍ରାକୃତିକ କିମ୍ବା କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ମଧ୍ୟ ମିଳିପାରେ । ଘରୋଇ, ଯାନବାହାନ ଚଳାଚଳ ଓ ଶିଳ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ କଠିନ, ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ଇନ୍ଧନଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବ କି ?

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଇନ୍ଧନ ଗୋଟିଏ ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥ । ମାତ୍ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥକୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଇନ୍ଧନ କୁହାଯାଇ ପାରିବ କି ?

ଆଦର୍ଶ ଇନ୍ଧନ (Ideal Fuel)

ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତମ ଇନ୍ଧନ ଜାଣିବା ପାଇଁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦିଆଯାଏ ।

1. ଏହାକୁ ଜାଳିଲେ ବେଶୀ ପାଉଁଶ, ବିଷାକ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍ ବା ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ମିଳୁ ନଥିବ ।
2. ଏହାକୁ ସୁବିଧାରେ ବେଶୀ ଦିନ ସଂରକ୍ଷଣକରି ରଖାଯାଇ ପାରୁଥିବ ।
3. ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ସୁବିଧାରେ ନେବାଆଣିବା କରିହେଉଥିବ ।
4. ଏହାର ଉଚ୍ଚ କ୍ୟାଲୋରୀ ମୂଲ୍ୟ ଥିବ ଅର୍ଥାତ୍ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଳ୍ପ ଇନ୍ଧନରୁ ବେଶୀ ତାପଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବ ।
5. ଏହା ଶସ୍ତା ଓ ସୁବିଧାରେ ସବୁଠାରେ ମିଳିପାରୁଥିବ ।
6. ଏହାର ଦହନକୁ ସହଜରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇପାରୁଥିବ ।

ଯେତେ ଇନ୍ଧନର ନାମ ଜାଣିଛ ସେଥିରୁ କେଉଁଥିରେ ଏହି ସମସ୍ତଗୁଣ ନିହିତ ଅଛି କହିପାରିବ ? ପୂରାପୂରି ସମସ୍ତ ଗୁଣଥିବା ଇନ୍ଧନ ଆମେ ପାଇବା ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ କୌଣସି ଇନ୍ଧନ ଶହେ ପ୍ରତିଶତ ଆଦର୍ଶ ଇନ୍ଧନ ନୁହେଁ ।

6.9 ଇନ୍ଧନ ଦକ୍ଷତା (Fuel Efficiency)

ମନେକର ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପ ସମୟ ଭିତରେ କିଛି ଜଳ ଗରମ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଆମ ପାଖରେ ଗୋବର ଘସି, କୋଇଲା ଓ ଏଲ୍.ପି.ଜି. ଅଛି । ଏଥିରୁ କେଉଁଟି ଆମେ ପସନ୍ଦ କରିବା ? ଆମ ଉତ୍ତରଟି ଏଲ୍.ପି.ଜି. ହେବ କି ?

ତାକୁ ଆମେ କାହିଁକି ବାଛିଲେ ? କାରଣ ଅଳ୍ପକରି ଏଲ୍.ପି.ଜି. ଜାଳିଲେ ଯେଉଁ ପରିମାଣର ତାପ ମିଳେ, ସେହି ଅନୁପାତରେ ଗୋବର ଘସି ବା କୋଇଲାରୁ ଅନୁରୂପ ପରିମାଣର ତାପ ମିଳେ ନାହିଁ ।

ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଇନ୍ଧନର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନରୁ ଯେତିକି ପରିମାଣର ତାପମିଳେ ତାକୁ ସେ ଇନ୍ଧନର "କ୍ୟାଲୋରୀ ମୂଲ୍ୟ" (calorific value of fuel) କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ କିଲୋଜୁଲ୍ / କିଲୋଗ୍ରାମ୍ (kJ / kg) ଏକକରେ ମପାଯାଏ । [ଏହାର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଏକକ ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି kJ/gram, Joule/gram, Joule/kg ବା Calorie/gm ଇତ୍ୟାଦି ।] ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ କାଠର କ୍ୟାଲୋରୀ ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି 17000-22000 kJ/kg । ଅର୍ଥାତ୍ 1 କିଲୋଗ୍ରାମ କାଠକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ଦହନ କଲେ ସେଥିରୁ 17000 ରୁ 22000 କିଲୋଜୁଲ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାପ ମିଳିପାରିବ। ଯାହାର କ୍ୟାଲୋରୀ ମୂଲ୍ୟ ଯେତେବେଶୀ, ସେ ଇନ୍ଧନର ଦହନରୁ ସେତିକି ବେଶୀ ତାପ ମିଳିଥାଏ । ତୁମ ଜାଣିବା ପାଇଁ କିଛି ଇନ୍ଧନର କ୍ୟାଲୋରୀମୂଲ୍ୟ ଏଠାରେ ଦିଆଯାଇଛି । ମନେରଖ ସାରଣୀ6.3ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ମୂଲ୍ୟ କେବଳ ଏକ ସୂଚକ ମୂଲ୍ୟ । ଏହାର ମୂଲ୍ୟରେ ଅଳ୍ପକିଛି କମ୍‌ବେଶୀ ବି ହୋଇପାରେ ।

ସାରଣୀ 6.3

ଇନ୍ଧନ	କ୍ୟାଲୋରୀ ମୂଲ୍ୟ
ଗୋବର ଘସି	6000 - 8000
କାଠ	17000-22000
କୋଇଲା	25000-33000
ପେଟ୍ରୋଲ	45000
କିରୋସିନ୍	45000
ଡ଼ିଜେଲ୍	45000
ମିଥେନ୍	50000
ସିଏନ୍‌ଜି	50000
ଏଲ୍‌ପିଜି	55000
ଜୈବଗ୍ୟାସ୍	35000-40000
ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍	150000

6.10 ଇନ୍ଧନର କ୍ଷତିକାରୀ ପ୍ରଭାବ (Harmful Effects of Fuels)

ପ୍ରଦୂଷିତ ପରିବେଶ ଆଜିର ଏକ ସ୍ପର୍ଶକାତର ସମସ୍ୟା । ଯାନବାହାନ ଓ ଶିଳ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଇନ୍ଧନର ମାତ୍ରାଧିକ ବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁଁ ଆମ ପରିବେଶରେ ଧୀରେଧୀରେ ଅନେକ କ୍ଷତିକାରୀ ଉପାଦାନ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି । ଏହା ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତର ସ୍ଥିତି ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରଶ୍ନବାଚୀ । ତେଣୁ ଇନ୍ଧନର ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ବ୍ୟବହାର ସମ୍ପର୍କରେ ସମସ୍ତେ ସଚେତନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କେତେକ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣକାରୀ ଇନ୍ଧନର କୁପ୍ରଭାବ ପ୍ରତି ଆମେ ଧ୍ୟାନ ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

(i) କାଠ, କୋଇଲା, ଗୋବର ଘସି ଭଳି ଇନ୍ଧନ ମାନଙ୍କର ଦହନରୁ କାର୍ବନ୍ କଣିକାର ପରିମାଣ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଧିକ ହେଲେ ଏହା ଆମର ଶ୍ୱାସଜନିତ ରୋଗ ଯଥା: ଆଜ୍‌ମା, ବ୍ରୋଙ୍କାଇଟିସ୍, ଯକ୍ଷ୍ମା, ଇତ୍ୟାଦି ସୃଷ୍ଟିକରେ ।

(ii) ଉପରୋକ୍ତ ଇନ୍ଧନଗୁଡ଼ିକର ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନରୁ କାର୍ବନ୍ ମନୋକ୍ସାଇଡ୍ ନାମକ ଏକ ବିଷାକ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏକ ରୁଦ୍ଧ କୋଠରୀରେ ବେଶୀ ସମୟ ଧରି କୋଇଲା ଜାଳି ଶୋଇଲେ ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରାଣହାନିର ଆଶଙ୍କା ଥାଏ ।

(iii) ଅଧିକାଂଶ ଇନ୍ଧନର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନରୁ କାର୍ବନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହାର ପ୍ରତିଶତମାତ୍ରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି । ପୃଥିବୀର ଏହି ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧିକୁ 'ଗ୍ଲୋବାଲଓ୍ୱାର୍ମିଙ୍ଗ୍' (Global Warming) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଗ୍ଲୋବାଲ୍‌ଓ୍ୱାର୍ମିଙ୍ଗ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଉକିଛି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର । ଏହା ସବୁଜଘର ପ୍ରଭାବ (Green House Effect)ର ଏକ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ କୁପ୍ରଭାବ । ସବୁଜଘର ପ୍ରଭାବ ସମ୍ପର୍କରେ ଏହି ବହିରେ ଅନ୍ୟତ୍ର ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

ଗ୍ଲୋବାଲ୍‌ୱାର୍ମିଂ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିକୁ ସୂଚାଏ । ଏହା ଯୋଗୁଁ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳର ବରଫ ତରଳି ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନ ବୃଦ୍ଧିର ଆଶଙ୍କା କରାଯାଉଛି । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ଅକାଳବର୍ଷା ଓ ବନ୍ୟା ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରେ । ସମୁଦ୍ରକୂଳିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅନେକ ସ୍ଥାନ ସମୁଦ୍ରଗର୍ଭରେ ବିଲୀନ ହେବାର ସମ୍ଭାବନାକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଇନପାରେ ।

(iv) ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର ଦହନରୁ ସଲ୍‌ଫର୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏସବୁ ଗ୍ୟାସ୍ ଅମ୍ଳୀୟ ପ୍ରକୃତିର ଏବଂ ଏମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ରହି ବର୍ଷାଜଳ ସହ ମିଶି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିଥାନ୍ତି । ଏ ପ୍ରକାର ବୃଷ୍ଟିକୁ "ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି" (Acid Rain) କୁହାଯାଏ । ଏହା ଆମର କୋଠାବାଡ଼ି, ଫସଲ ଓ ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରତି ବିପଦ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏମିତି ବୃଷ୍ଟି କେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ହୋଇଥାଏ କହିପାରିବ କି ? ଏହାର କାରଣ ଓ କୁପ୍ରଭାବ ସମ୍ପର୍କରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶ୍ରେଣୀରେ ଅଧିକ ପଢ଼ିବ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପେଟ୍ରୋଲ୍ ଓ ଡ଼ିଜେଲ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ ବସ୍, ଟ୍ରକ୍, କାର୍ ଆଦି ଯାନ ସି.ଏନ୍.ଜି. (Compressed Natural Gas) ଦ୍ୱାରା ଚାଲିପାରୁଛି । ସି.ଏନ୍.ଜି. ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ କ୍ଷତିକାରକ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଦହନ - Combustion
ଇନ୍ଧନ - Fuel
ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ - Combustible material
ପ୍ରଜ୍ୱଳନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ - Inflammable substance
ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା - Ignition temperature
ସ୍ୱତଃ ଦହନ - Spontaneous combustion
ବିସ୍ଫୋରଣ - Explosion
ଶିଖା - Flame
ଇନ୍ଧନର କ୍ୟାଲୋରୀ ମୂଲ୍ୟ - Calorific value of fuel
ଇନ୍ଧନ ଦକ୍ଷତା - Fuel efficiency
ପାର୍ଥିବ ଉଷ୍ମତା - Global warming
ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି - Acid rain
ଶିଖା - Flame

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ଦହନ ଏକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯେଉଁଥିରୁ ରାସାୟନିକ ଉତ୍ପାଦ ବ୍ୟତୀତ ତାପ ଓ ସ୍ଥଳବିଶେଷରେ ଆଲୋକ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।
- ବାୟୁରେ ଜଳିପାରୁଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥ ବା ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥ କୁହାଯାଏ ।
- ଘରୋଇ ଓ ଔଦ୍ୟୋଗିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାପଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରୁଥିବା ଦହନଶୀଳ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କୁ ଇନ୍ଧନ କୁହାଯାଏ ।
- ଯେଉଁ ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ପଦାର୍ଥର ଦହନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାକୁ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା କୁହାଯାଏ ।
- ଦହନ ପାଇଁ ଦାହ୍ୟ ପଦାର୍ଥ, ଦହନରେ ସହାୟକ ପଦାର୍ଥ ଓ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ।
- ଜଳକୁ ସାଧାରଣ ନିଆଁ ଲିଭାଇବାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ତୈଳ ଜନିତ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜନିତ ଅଗ୍ନିକାଣ୍ଡରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳକୁ ନିଆଁ ଲିଭାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।
- ଦହନ ସ୍ୱତଃ, ଦ୍ରୁତ, ମୃଦୁ ଦହନ ଓ ବିସ୍ଫୋରଣ ଇତ୍ୟାଦି ଭେଦରେ ଶ୍ରେଣୀବିଭାଗ ହୋଇପାରେ ।
- ମହମବତୀ ଶିଖାରେ ତିନୋଟି ମଣ୍ଡଳ ଦେଖିହୁଏ ଯଥା: ଦୀପ୍ତିହୀନ ମଣ୍ଡଳ, ଦୀପ୍ତିମାନ ମଣ୍ଡଳ ଓ ଅତିଦୀପ୍ତ ମଣ୍ଡଳ ।
- ଇନ୍ଧନ ଦକ୍ଷତାକୁ ଇନ୍ଧନର କ୍ୟାଲୋରୀମୂଲ୍ୟ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।
- ଦହନରୁ ମିଳୁଥିବା ପ୍ରଧାନ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍, ସଲ୍‌ଫର୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍, କାର୍ବନ୍ ମନୋକ୍‌ସାଇଡ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଆଦି ପ୍ରଧାନ ।
- ଦହନ ଜନିତ ପ୍ରଦୂଷଣ ମଧ୍ୟରେ ସବୁଜ ଘର ପ୍ରଭାବ, ଅମ୍ଳ ବୃଷ୍ଟି, ପାର୍ଥିବ ଉଷ୍ଣତାବୃଦ୍ଧି ଇତ୍ୟାଦି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. **ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଉତ୍ତର ବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(a) ଇନ୍ଧନକୁ ନିଆଁ ଧରାଇବା ପାଇଁ ତାର ——— ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ।
(ଦହନ ତାପମାତ୍ରା, ସ୍ଫୁଟନ ତାପମାତ୍ରା, ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା)

(b) ଗୋଟିଏ ଦୀପଶିଖାର ——— ଟି ମଣ୍ଡଳ ଥାଏ । (3, 2, 1)

(c) ଶିଖାର ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନକାରୀ ମଣ୍ଡଳଟିକୁ ——— କୁହାଯାଏ । (ଦୀପ୍ତିହୀନ ମଣ୍ଡଳ,ଦୀପ୍ତିମାନ ମଣ୍ଡଳ, ଅତିଦୀପ୍ତ ମଣ୍ଡଳ)

(d) LPG ର କ୍ୟାଲୋରୀ ମୂଲ୍ୟ ——— । (55000 kJ/gm, 55000 J/kg, 55000 kJ/kg)

2. **ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ କାରଣ ଲେଖ ।**

(a) ଶୁଖିଲା କାଠ ଅପେକ୍ଷା ଶୁଖିଲା କାଗଜ ସହଜରେ ନିଆଁ ଧରେ ।

(b) ଉତ୍ତପ୍ତ କଡ଼େଇରେ ଟୋପାଏ ତେଲ ପକାଇଦେଲେ ବେଳେବେଳେ ତେଲରେ ନିଆଁ ଧରିଯାଏ ।

(c) ଶିଳ୍ପନଗରୀମାନଙ୍କରେ ବେଶୀ ଅମ୍ଳ ବୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

(d) ସାଧାରଣତଃ ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଦହନ ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ ।

(e) ଯାତ୍ରୀବାହୀ ଯାନବାହନରେ ପେଟ୍ରୋଲ,ଡିଜେଲ,କିରୋସିନି ଇତ୍ୟାଦି ପଦାର୍ଥ ନେବାକୁ ଅନୁମତି ଦିଆଯାଏ ନାହିଁ ।

3. ଦହନ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ? ତାରାମାନେ ଦପଦପ୍ କରିବା ଏକ ଦହନ କି ?

4. ଦହନ ସଂଘଟିତ ହେବା ପାଇଁ କେଉଁ କେଉଁ କାରକ ଆବଶ୍ୟକ ?

5. ଲୁହାରେ କଳଙ୍କି ଲାଗିବା ଏକ ଦହନ । କାହିଁକି ?

6. ଇନ୍ଧନର କ୍ୟାଲୋରୀ ମୂଲ୍ୟ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ଲେଖ । ଏହାର ଏକକ କ'ଣ ? ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱ ଆଲୋଚନା କର ।

7. LPG ର ଦହନ ଓ କାଠର ଦହନ ମଧ୍ୟରେ କି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଛି ?

8. CNG ର ବ୍ୟବହାର କାହିଁକି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ପରିବେଶ ଉପଯୋଗୀ ?

9. 4.5 kg ଇନ୍ଧନର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନରୁ 180,000 kJ ତାପ ମିଳେ । ସେହି ଇନ୍ଧନର କ୍ୟାଲୋରୀମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

10. ଗୋଟିଏ ଆଦର୍ଶ ଇନ୍ଧନର ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।

11. "ଦହନ ପାଇଁ ବାୟୁ ଆବଶ୍ୟକ" - ଗୋଟିଏ ସରଳ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ବୁଝାଅ ।

12. ଦହନ ଜନିତ ପ୍ରଦୂଷଣର ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବିବରଣୀ ଲେଖ ।

13. ପେଟ୍ରୋଲ ପମ୍ପରେ 'ଧୂମ୍ରପାନ ନିଷେଧ' ଲେଖାଯାଇଛି କାହିଁକି ?

14. ତିନୋଟି ସଂକେତ କେଉଁ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ଓ କାହିଁକି ?

a.

b.

c.

ଧୂମ୍ରପାନ ନିଷେଧ

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ (Extended Learning) :

1. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ କି କି ଇନ୍ଧନ ମିଳୁଛି ତାର ଗୋଟିଏ ତାଲିକା କର ।

2. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ କେଉଁ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଅଗ୍ନିନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ର ଅଛି ବୁଝ ।

3. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅନ୍ତତଃ 100 ଜଣ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଘରେ ବୁଲି ଏକ ଇନ୍ଧନସର୍ଭେ କର । LPG, କାଠ, କିରୋସିନ୍, ଗୋବରଗ୍ୟାସ୍ ଚୁଲ୍ଲୀ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁଲ୍ଲୀ ବ୍ୟବହାରକାରୀଙ୍କର ସଂଖ୍ୟାକୁ ଶତକଡ଼ାରେ ସ୍ଥିର କର ।

4. ତୁମ ଘରେ LPG ଷ୍ଟୋଭ୍ ଥିଲେ ତାର ବ୍ୟବହାର ଜନିତ ସତର୍କତା ସୂଚନା ପୁସ୍ତିକାଟି ପାଠ କର । ପୁସ୍ତିକାଟି ନଥିଲେ ଯାହାର ଏ ପୁସ୍ତିକା ଅଛି ଯୋଗାଡ଼ କରି ପଢ଼ ।

5. ଗୋଟିଏ ଅଗ୍ନି-ନିର୍ବାପକ ଯନ୍ତ୍ରର ମଡ଼େଲ୍ ତିଆରିକର । ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଗିନାରେ ଦୁଇଟି ମହମବତୀ ଲଗାଅ । ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଓ ଅନ୍ୟଟି ବଡ଼ । ଛୋଟ ଗିନାଟିରେ ଖାଇବାସୋଡ଼ା ଭର୍ତ୍ତି କର । ତା'ପରେ ଗିନାଟିକୁ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ପାତ୍ର ଭିତରେ ରଖ । ସୋଡ଼ା ଉପରେ ଭିନେଗାର ଢ଼ାଳ । କ'ଣ ଦେଖିବ ? ମହମବତୀ ଗୁଡ଼ିକର କ'ଣ ହେଉଛି ? କେଉଁ କ୍ରମରେ ?

ଚିତ୍ର 6.9

ଜାଣିଛ କି ?

ଦିଆସିଲିର ଇତିହାସ ବହୁତ ପୁରୁଣା । ପ୍ରାୟ 5000 ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଇଜିପ୍ଟ୍‌ରେ ଗନ୍ଧକରେ ବୁଡ଼ାଯାଇଥିବା ଛୋଟ ପାଇନ୍‌କାଠିକୁ ଦିଆସିଲି ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ଆଧୁନିକ ନିରାପଦ ଦିଆସିଲି ପ୍ରାୟ 200 ବର୍ଷତଳେ ତିଆରି ହୋଇଛି ।

ନିରାପଦ ଦିଆସିଲି (safety matches) ରେ ଆଗରୁ ଏଣ୍ଟିମନି ଟ୍ରାଇସଲ୍‌ଫାଇଡ୍, ପୋଟାସିୟମ୍ କ୍ଲୋରେଟ୍ ଓ ଧଳା ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ଏକ ଘନ ମିଶ୍ରଣକୁ ଅଠା ଓ ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ଚ ସହ ମିଶାଇ କାଠିର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଲେପ ଦିଆଯାଉଥିଲା । ଏହି କାଠି ଏକ ଖଦଡ଼ା ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଘଷିହେଲେ ଧଳା ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ଦହନପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରା ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ଦହନରୁ ଦିଆସିଲି କାଠିର ଦହନ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଧଳା ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ବ୍ୟବହାର ଉଭୟ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ଓ ବ୍ୟବହାରକାରୀଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ନିରାପଦ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏବେ ଦିଆସିଲିକାଠିର ଅଗ୍ରଭାଗରେ କେବଳ ଏଣ୍ଟିମନି ଟ୍ରାଇସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ କ୍ଲୋରେଟ୍‌ର ଲେପ ଏବଂ ଖୋଳର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଘର୍ଷଣ ପୃଷ୍ଠରେ ଚୂର୍ଣ୍ଣୀଭୂତ କାଚ ଓ ଲାଲ୍‌ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ର ଲେପ ଦିଆଯାଉଛି । ଧଳା ଫସ୍‌ଫରସ୍ ତୁଳନାରେ ଲାଲ୍‌ଫସ୍‌ଫରସ୍ କମ୍ ବିପଜ୍ଜନକ । କାଠିକୁ ଖୋଳର ଘର୍ଷଣ ପୃଷ୍ଠରେ ଘଷିଲେ କିଛି ଲାଲ୍ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଧଳା ଫସ୍‌ଫରସ୍‌ରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ଓ ପୋଟାସିୟମ୍ କ୍ଲୋରେଟ୍ ସହ ମିଶି ତାପ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ତାପଯୋଗୁଁ ଲେପରେ ଥିବା ଏଣ୍ଟିମନି ଟ୍ରାଇସଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ପ୍ରଜ୍ୱଳନ ତାପମାତ୍ରାରେ ପହଞ୍ଚିଯାଏ । ଫଳରେ ଦିଆସିଲି କାଠି ଜଳେ ।

ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣ

(CONSERVATION OF PLANTS AND ANIMALS)

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଜୀବଙ୍କ ସହ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ସମ୍ପର୍କ ରହିବା ସହ ପରିବେଶ ସହ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି । ଜୀବଜଗତ ଓ ପରିବେଶ ପରସ୍ପର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ । ମଣିଷର ବିଭିନ୍ନ ଉନ୍ନୟନମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଅନେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଉପରେ ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବ ପକାଉଛି । ଏଭିତରୁ କେତେକ ପୃଥିବୀରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ବିଲୋପ ହୋଇଗଲେଣି ଏବଂ ଅନେକେ ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପଡ଼ିଛି । ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଶିମିଳିପାଳ ଜୈବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ, ଭିତରକନିକା ଜାତୀୟଉଦ୍ୟାନ, ଭରତପୁର ଅଭୟାରଣ୍ୟ, କାଜିରଙ୍ଗା ଜାତୀୟଉଦ୍ୟାନ, ନନ୍ଦନକାନନ ଅଭୟାରଣ୍ୟ, ଲୋକ୍‌ଚାଓ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ଅଭୟାରଣ୍ୟ, ଦି ଗ୍ରେଟ୍ ନିକୋବର ଜୈବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ ପରି ଅନେକ ସ୍ଥାନ ରହିଛି ।

ଆମ ରାଜ୍ୟରେ ସର୍ବମୋଟ୍ 17ଟି ଅଭୟାରଣ୍ୟ (ଗୋଟିଏ ସାମୁଦ୍ରିକ ବା ଆର୍ଦ୍ରଭୂମି ଅଭୟାରଣ୍ୟ ସମେତ) ରହିଛି । ୧୯୯୨ ମସିହାର ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗର ଏକ ପରିସଂଖ୍ୟାନରୁ ଜଣାଯାଇଅଛି ଯେ, ଓଡ଼ିଶାରେ ସଂରକ୍ଷିତ ଜଙ୍ଗଲର ଆୟତନ 26,000 ବର୍ଗ କିଲୋମିଟରରୁ ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ । ଓଡ଼ିଶାର ଏକମାତ୍ର ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ ହେଉଛି ଭିତରକନିକା ଅଭୟାରଣ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ପ୍ରାୟ 145 ବର୍ଗ କି.ମି. ପରିମିତ ଅଞ୍ଚଳ ।

ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ, ଅଭୟାରଣ୍ୟ ଏବଂ ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରାଯିବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ କ'ଣ ?

7.1 ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟ ଓ ଏହାର କାରଣ :

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ନାନା ରକମର ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀ ବାସ କରିଥାଆନ୍ତି । ମାନବଜାତିର ସ୍ଥିତି ଏବଂ ସମୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ । ଏମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଏକ ମୁଖ୍ୟ ବିପଦ ହେଉଛି ଜଙ୍ଗଲ କ୍ଷୟ । ଆମେ ଜାଣିଥାଉ ଯେ ଜଙ୍ଗଲ କ୍ଷୟର ଅର୍ଥ ବୃକ୍ଷଲତା ସବୁ ନଷ୍ଟକରି ସେହି ଜାଗାକୁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି କାମରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା । ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ କେତେକ କାରଣ ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲରୁ ଗଛ କାଟିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।

- ଚାଷୋପଯୋଗୀ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ।
- ବାସୋପଯୋଗୀ ଗୃହ ଏବଂ କଳ କାରଖାନା ନିର୍ମାଣ କରିବା ।
- ବିଭିନ୍ନ ଆସବାବପତ୍ର ତିଆରିରେ ଏବଂ ଜାଳେଣି ରୂପେ କାଠ ବ୍ୟବହାର କରିବା ।
- ଜଙ୍ଗଲରେ ନିଆଁ ଲାଗିବା ଏବଂ ଘୋର ମରୁଡ଼ି ମଧ୍ୟ ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟର କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ କାରଣ ହୋଇଥାଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 7.1

ଜଙ୍ଗଲ କ୍ଷୟର ଆଉ କେତେକ କାରଣ ସହ ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ଏବଂ ଏହା ପ୍ରାକୃତିକ କିମ୍ବା ମନୁଷ୍ୟକୃତ -ଏପରି ଦୁଇଟି ଶ୍ରେଣୀରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କର ।

7.2 ଜଙ୍ଗଲସମ୍ପଦ ନଷ୍ଟର ପରିଣାମ :

ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟ ଫଳରେ ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ଓ ପ୍ରଦୂଷଣ ବିପଜ୍ଜନକ ଭାବେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଚାଲିଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମାଟିତଳେ ଥିବା ଜଳର ସ୍ତର ମଧ୍ୟ ଆହୁରି ତଳକୁ ଖସିଯାଉଛି । ପ୍ରକୃତିର ଭାରସାମ୍ୟ ନଷ୍ଟ ହେଉଛି । ଜଙ୍ଗଲରୁ ଗଛକଟା ଲାଗି ରହିଲେ ବୃଷ୍ଟିପାତ ଏବଂ ମାଟିର ଉର୍ବରତା ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ । ଅଧିକନ୍ତୁ, ବନ୍ୟା ଓ ମରୁଡ଼ି ଭଳି ପ୍ରାକୃତିକ ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ଦେଖା ଦେବାର ସମ୍ଭାବନା ବଢ଼ିଥାଏ ।

ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଦରକାର କରିଥାଏ । ଗଛସଂଖ୍ୟା କମି ଗଲେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିୟୋଜିତ ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏହି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ପୃଥିବୀରୁ ବିକିରିତ ତାପଶୋଷଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଏହା ହିଁ ବିଶ୍ୱତାପନ(Global warming) ର ଏକ ପ୍ରମୁଖ କାରଣ । ବିଶ୍ୱତାପନ ଯୋଗୁଁ ଜଳଚକ୍ର ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଉଛି ଏବଂ ବୃଷ୍ଟିପାତ କମିଯାଉଛି । ଫଳରେ ମରୁଡ଼ି ଦେଖାଦେଉଛି । ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟ ଦ୍ୱାରା ମାଟିର ଧର୍ମ ବଦଳି ଯାଉଛି । ବୃକ୍ଷରୋପଣ ଓ ଉଦ୍ଭିଦରାଜି ମାଟିର ଭୌତିକ ଧର୍ମ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଆନ୍ତି । ତୁମେ ଜାଣିଥିବ ଉଦ୍ଭିଦ କିପରି ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟକୁ ରୋକି ଥାଏ । ଗଛ ସଂଖ୍ୟା କମି ଗଲେ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇବ । ମୃତ୍ତିକାର ଉପରସ୍ତରକୁ ଯଦି ବାହାର କରି ଦିଆଯାଏ ଏହା ତଳେ ଥିବା କଠିନ, ପଥୁରିଆ ସ୍ତର ଦେଖାଯିବ । ଏଥିରେ ପତ୍ର, ସଢ଼ାପତ୍ର ଆଦି ଜୈବିକ ଉପାଦାନ ବା ଖତିର (ହ୍ୟୁମସ୍)ର ପରିମାଣ କମ୍ । ଏହାର ଉର୍ବରତା ମଧ୍ୟ କମ୍ । ଫଳରେ ଧୀରେଧୀରେ ଉର୍ବର ମୃତ୍ତିକା ମରୁଭୂମିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ମରୁଭୂମିକରଣ (desertification) କୁହାଯାଏ ।

ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ନଷ୍ଟ ହେବା ଫଳରେ ମାଟିର ଜଳଧାରଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ ବା ପାଣିକୁ ଧରି ରଖିବାର କ୍ଷମତା କମିଯାଇଥାଏ । ଉପରସ୍ତରରୁ ମାଟିର ତଳ ଭାଗକୁ ଜଳର ଗତି (ମାଟିରେ ଜଳ ପ୍ରବେଶର ମାତ୍ରା) କମିଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ବନ୍ୟା ହୋଇଥାଏ । ଜଙ୍ଗଲ ଧ୍ୱଂସ ଦ୍ୱାରା ମାଟିରେ ଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନ ଓ ମାଟିର ଗଠନ ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ବଦଳି ଯାଇଥାଏ ।

ଜଙ୍ଗଲରୁ ଆମେ ବହୁମୂଲ୍ୟ ଉପକାରୀ ପଦାର୍ଥମାନ ପାଇଥାଉ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ଯଦି ଆମେ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ନଷ୍ଟକରି ଚାଲିବା ଏସବୁ ପଦାର୍ଥର ଅଭାବ ଦେଖାଦେବ କି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 7.2

ଜଙ୍ଗଲ ଧ୍ୱଂସ ଫଳରେ ପ୍ରାଣିଜଗତର ବହୁ ଅନିଷ୍ଟ କିପରି ହୋଇଥାଏ ? ଏଗୁଡ଼ିକର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଆଲୋଚନା କର ।

7.3 ଜଙ୍ଗଲ ଏବଂ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ସଂରକ୍ଷଣ :

ଏପରି ଅନେକ ପଶୁପକ୍ଷୀ ଅଛନ୍ତି, ଯେଉଁମାନେ କି ଗୃହପାଳିତ ନୁହନ୍ତି । ଜୈବମଣ୍ଡଳ ଏପରି ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶ ଯେଉଁଥିରେ କି ଏହି ପଶୁପକ୍ଷୀ ବା ଜୀବଜନ୍ତୁ ବସବାସ କରିଥାଆନ୍ତି । ଜୈବବିବିଧତା କହିଲେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ବାସ କରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ରକମର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କ ଓ ପରିବେଶ ସହ ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କକୁ ବୁଝାଇଥାଏ ।

ଜଙ୍ଗଲଧ୍ୱଂସର ଫଳାଫଳ ଜାଣିବା ପରେ ଜଙ୍ଗଲ ଏବଂ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ କିପରି ଧ୍ୱଂସ ମୁଖରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଶିମିଳିପାଳ ଜୈବମଣ୍ଡଳ'କୁ ଏକ ଉଦାହରଣ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରେ । ଏଠାରେ ଥିବା ଜୈବବିବିଧତାର ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ ରହିଛି । ଏହାର ସଂରକ୍ଷଣ ଆମ ଜାତୀୟ ପରମ୍ପରାର ଏକ ପ୍ରଧାନ ଅଂଶ । ଏଥିରେ ଥିବା ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ତଥା ସାମାଜିକ ଉଦ୍ୟମ ବ୍ୟତୀତ ସରକାରୀ ସଂସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ସଂପୃକ୍ତ । ଏହାର ସୁରକ୍ଷା ଓ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସରକାରୀ ସ୍ତରରେ ନୀତି, ନିୟମ, ଉପାୟ ଏବଂ ପରିଚାଳନା ଆଇନ ସ୍ଥିରୀକୃତ ହୋଇଛି । ଏଥିରେ ଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଅଭୟାରଣ୍ୟ, ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ, ବ୍ୟାଘ୍ର ପ୍ରକଳ୍ପ ରହିଅଛି ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 7.3

ତୁମ ଜିଲ୍ଲା, ରାଜ୍ୟ ଓ ଦେଶରେ ଥିବା ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ, ଅଭୟାରଣ୍ୟ, ଏବଂ ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନର ନାମ ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ ସାରଣୀରେ ଲେଖ ଏବଂ ତୁମ ରାଜ୍ୟ ଓ ଦେଶର ମାନଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଅ ।

ସାରଣୀ-1 :ଜୈବ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସୁରକ୍ଷିତ ଅଞ୍ଚଳ

ସଂରକ୍ଷିତ ଅଞ୍ଚଳ	ଜିଲ୍ଲାରେ	ରାଜ୍ୟରେ	ଦେଶରେ
ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ			
ଅଭୟାରଣ୍ୟ			
ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ			

ଚିତ୍ର 7.1 ଭାରତ ମାନଚିତ୍ର

ଉଦ୍ଭିଦ ସମୂହ (flora) ଏବଂ ପ୍ରାଣିକୁଳ (fauna) ତଥା ସେମାନଙ୍କର ପରିସ୍ଥାନ (habitat) ର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସୁରକ୍ଷା ଅଞ୍ଚଳ ମାନ ରହିଅଛି । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅଭୟାରଣ୍ୟ, ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ ଏବଂ ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ ଭାବେ ଚିହ୍ନିତ କରାଯାଇଛି । ସେଠାରେ ବୃକ୍ଷରୋପଣ, ଚାଷ, ଚାରଣ, ଗଛକଟା, ଶିକାର ଆଦି ନିଷିଦ୍ଧ ।

ଅଭୟାରଣ୍ୟ :

ଏହା ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ସେମାନଙ୍କ ଉପରେ ତଥା ତାଙ୍କ ପରିବେଶ ଉପରେ କୌଣସି ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ପ୍ରଭାବ ନ ପକାଉଥିବା ଅଞ୍ଚଳ ।

ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ :

ଏପରି ସଂରକ୍ଷିତ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଏବଂ ବୃକ୍ଷରାଜି ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶ ତଥା ସମ୍ପଦକୁ ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ।

ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ :

ଏହା ବନ୍ୟଜୀବ, ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ପ୍ରାଣୀ ସମ୍ପଦର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଏବଂ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଆଦିବାସୀ ମାନଙ୍କ ପାରମ୍ପରିକ ଜୀବନ ଶୈଳୀର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଶାଳ ସଂରକ୍ଷିତ ଅଞ୍ଚଳ ।

7.4 ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ :

ଜୈବବିବିଧତାର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ (Biosphere Reserve) ରହିଥାଏ । ତୁମେ ଜାଣ ଯେ ଜୈବବିବିଧତା ହେଉଛି ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ଅଣୁଜୀବଙ୍କର ପ୍ରକାରଭେଦ । ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ ସେହି ଅଞ୍ଚଳର ଜୈବବିବିଧତା ଓ ସଂସ୍କୃତିର ସୁରକ୍ଷାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନରେ ଏକାଧିକ ସୁରକ୍ଷିତ ଅଞ୍ଚଳ ମଧ୍ୟ ରହିଥାଏ । ଓଡ଼ିଶାର ଶିମିଳିପାଳକୁ ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ ରୂପେ ନିଆଯାଇପାରେ ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ 7.4

ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ଜୈବବିବିଧତାକୁ ନଷ୍ଟ କରୁଥିବା କାରକଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା କର । ଅଜାଣତରେ ମଧ୍ୟ ମନୁଷ୍ୟର କାର୍ଯ୍ୟ କଳାପ ଜୈବବିବିଧତା ପ୍ରତି ଅନିଷ୍ଟକାରକ ହୋଇଥାଏ । ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପର ତାଲିକା କର । ଏହାର ପ୍ରତିକାର କିପରି ହୋଇପାରିବ ଶ୍ରେଣୀରେ ଆଲୋଚନା କର ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଖାତାରେ ସଂକ୍ଷେପରେ ଲେଖ ।

7.5 ଉଭିଦ ସମୂହ ଏବଂ ପ୍ରାଣିକୁଳ :

ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନରେ ବୁଲିଲା ବେଳେ ଜଙ୍ଗଲର ସବୁଜିମା ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଆକୃଷ୍ଟ କରିଥାଏ । ଜଙ୍ଗଲ ଭିତରେ ଥିବା ବିଶାଳ ଶାଗୁଆନ ଓ ଅନ୍ୟ ଗଛ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଦେଖି ସେମାନେ ଖୁସି ହୁଅନ୍ତି । ଏଠାରେ ଥିବା ପ୍ରାଣୀମାନେ ନିଜ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ ସୁଖ ଓ ସ୍ୱାଛନ୍ଦ୍ୟରେ ଜୀବନ ବିତାଇ ଥାଆନ୍ତି, କାରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବପାଇଁ ତା'ର ନିଜସ୍ୱ ପରିବେଶ ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କୁ ହଇରାଣ କିମ୍ବା ଅସୁବିଧାରେ ପକାଇବା ଉଚିତ୍ ନୁହେଁ । ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରେ ରହୁଥିବା ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ସେହି ଅଞ୍ଚଳର ଉଭିଦ ସମୂହ ଓ ପ୍ରାଣିକୁଳ କୁହାଯାଏ ।

ଶାଳ, ସାଗୁଆନ, ଆମ୍ବ, ଜାମୁ, ଅର୍ଜୁନ, ଫର୍ଣ୍ଣଜାତୀୟ ଉଭିଦ ଏବଂ ହରିଣ, ନୀଳଗାଈ, ଚିତାବାଘ, ଜଙ୍ଗଲୀ କୁକୁର (ଚିତ୍ର ନଂ 7.2(B)), ଗଧିଆ ଇତ୍ୟାଦି ପଚମାରି ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନର କେତେକ ଉଭିଦ ସମୂହ ଓ ପ୍ରାଣୀକୁଳର ଉଦାହରଣ ।

ସେହିପରି ଶିମିଳିପାଳ ଚିତ୍ର 7.2 (A)ଅରଣ୍ୟରେ ଶିମିଳି, ଅର୍ଜୁନ, ଅଶୋକ, ଜାମୁ, ଚମ୍ପା, ମହୁଲ, ପିଆଶାଳ ଏବଂ ଚିତ୍ରା (ଅର୍କିଡ୍) ଆଦି ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଏଠାର ମୁଖ୍ୟ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ହେଉଛନ୍ତି ମହାବଳ ବାଘ ଓ ହାତୀ । ତା'ଛଡ଼ା ଚିତାବାଘ, ହେଟା, ବାରହା, ଗୟଳ, ସମ୍ବର, ହନୁମାଙ୍କଡ, ପାତିମାଙ୍କଡ, ବଜ୍ରକାପ୍ତା, ଅଜଗର ଓ ଅହିରାଜ, ନାଗ, ମୟୂର ପରି ଅନେକ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ବାସସ୍ଥାନ ଭାବେ ଶିମିଳିପାଳ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ।

କ

ଖ

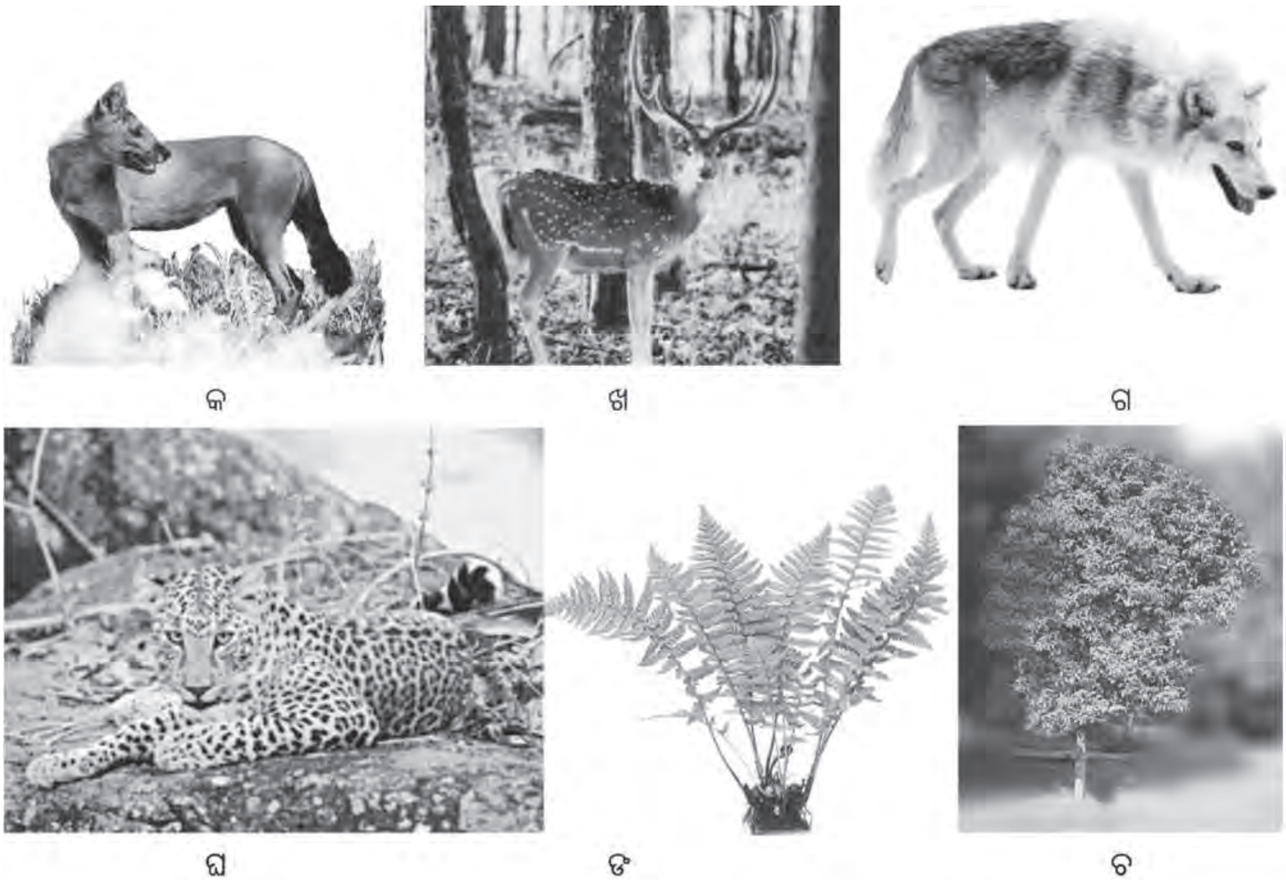
ଗ

ଘ

ଙ

ଚ

ଚିତ୍ର 7.2(A) ଶିମିଳିପାଳର କେତେକ ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ : (କ) ଶିମିଳି (ଖ),(ଗ) ଓ (ଘ) ଚିତ୍ରା (ଅର୍କିଡ଼) (ଙ) ହାତୀ (ଚ) ହନୁମାଙ୍କଡ଼



ଚିତ୍ର 7.2(B) ପଚମାରୀର କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ : (କ) ଜଙ୍ଗଲୀ କୁକୁର (ଖ) ହରିଣ (ଗ) ଗଧିଆ (ଘ) ଚିତାବାଘ (ଙ) ଫର୍ଣ୍ଣ (ଚ) ଜାମୁ

ତୁମପାଇଁ କାମ : 7.5

ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ଉଦ୍ଭିଦ ସମୂହ ଓ ପ୍ରାଣିକୁଳ ଚିହ୍ନଟ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର ଓ ଏହାର ଏକ ତାଲିକା କର ।

7.6 ସ୍ଥାନିକ ଜାତି

ପଚମାରୀର ଏକ ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲ ଅଞ୍ଚଳରେ ଗୁଣ୍ଡୁଚି ମୂଷା ବାସ କରେ । ଏହାର ଲାଞ୍ଜ ବେଶ୍ ଲୋମଶ । ଏହାକୁ ବୃହତ୍ ଗୁଣ୍ଡୁଚି କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସେଠାକାର ସ୍ଥାନିକ ବା ସ୍ୱଅଞ୍ଚଳୀୟ ଜାତି (Endemic Species) ।

ଉଦ୍ଭିଦ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଯେଉଁ ଜାତିଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ବାସ କରନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସେଠାକାର ସ୍ଥାନିକ ଜାତି (endemic species) କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜାଗାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାରର ପ୍ରାଣୀ କିମ୍ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଏକ ଅଞ୍ଚଳ, ରାଜ୍ୟ ବା ଦେଶ ପାଇଁ ସ୍ଥାନିକ ହୋଇଥାଆନ୍ତି ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ପଚମାରୀ ଜୈବମଣ୍ଡଳରେ ଶାଳ ଓ ବଣୁଆ ଆମ୍ବ ଗଛ (ଚିତ୍ର 7.3 A)ସ୍ଥାନିକ ଉଦ୍ଭିଦ ହୋଇଥିଲା ବେଳେ ଗୟଳ, ଭାରତୀୟ ବୃହତ୍ ଗୁଣ୍ଡୁଚି (ଚିତ୍ର 7.3 B) ଓ ଉଡ଼ନ୍ତା ଗୁଣ୍ଡୁଚି ଏଠାକାର ସ୍ଥାନିକ ପ୍ରାଣୀ ଭାବେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ପରିସ୍ଥାନର ଅବକ୍ଷୟ, ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ନୂତନ ଜାତିର ପ୍ରବେଶ ଫଳରେ ସ୍ଥାନିକ ଜାତି ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାକୃତିକ ବାସସ୍ଥଳୀ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ସେମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି ପ୍ରତି ବିପଦ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ଚିତ୍ର 7.3 (A)
ବଣୁଆ ଆମ୍ବଗଛ

7.3 (B)
ବୃହତ୍ ଗୁଣ୍ଡୁଚି

ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଜନନ କରିପାରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଗୋଷ୍ଠୀର ସବୁ ଉଦ୍ଭିଦ କିମ୍ବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଜାତି (species) ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହାର ଅର୍ଥ ଏକ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ କିମ୍ବା ପ୍ରାଣୀର ସେହି ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ କିମ୍ବା ପ୍ରାଣୀ ସହ ପ୍ରଜନନ ହେବା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଜନନଶୀଳ ଅପତ୍ୟ (fertile offspring) ଜାତ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏକ ଜାତିର ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ଏକାଭଳି ହୋଇଥାଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ 7.6

ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ସ୍ଥାନିକ ଜାତି ଖୋଜି ବାହାର କର ।

7.7 ଅଭୟାରଣ୍ୟ :

ଜଙ୍ଗଲ ସୁରକ୍ଷା ଭଳି ବନ୍ୟଜୀବଙ୍କୁ ରକ୍ଷାକରିବା ଓ ଉପଯୁକ୍ତ ବାସସ୍ଥଳୀ ଯୋଗାଇଦେବା ପାଇଁ ଅଭୟାରଣ୍ୟ ରହିଥାଏ । ଏଥିରେ ଯେ କୌଣସି ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଶିକାର କରିବା, ସେମାନଙ୍କୁ ଗୁଳିକରି ବା ଫାଶ ବସାଇ ଧରିବା ନିଷିଦ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଏବଂ ପରିଚାଳନା, ସମ୍ପୃକ୍ତ ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗର କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନ । ଦୁଃଖର ବିଷୟ ଯେ ଏହି ସୁରକ୍ଷିତ ଜଙ୍ଗଲ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ନିରାପଦ ନୁହନ୍ତି । କାରଣ, ଆଖପାଖର ଅଧିବାସୀ ଏହାକୁ ଜବର ଦଖଲ କରି ବୃକ୍ଷରାଜି ଓ ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କୁ ନଷ୍ଟ କରିଥାଆନ୍ତି ।

କୃଷ୍ଣସାର, ହାତୀ, ସୁନାରଙ୍ଗର ବିଲେଇ, ପାଟଳ ମସ୍ତକ ହଂସ, ଘଡ଼ିଆଳ କୁମ୍ଭୀର, ଅଜଗର, ଗଣ୍ଡା ଭଳି ଲୋପ ପାଇଯାଉଥିବା କେତେକ ବଣ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଅଭୟାରଣ୍ୟରେ ସୁରକ୍ଷିତ କରି ରଖାଯାଇଛି । ଭାରତୀୟ ଅଭୟାରଣ୍ୟରେ ଥିବା ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ବଡ଼ବଡ଼ ନଦୀ ପରିବେଷ୍ଟିତ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଅରଣ୍ୟ, ପାହାଡ଼ିଆ ଜଙ୍ଗଲ ଏବଂ ବୁଦାଳିଆ ଅଞ୍ଚଳ।

ପିଲାମାନେ, ତୁମର ମନେଥିବ, ଚିଡ଼ିଆଖାନାରେ ମଧ୍ୟ ଜୀବଜନ୍ତୁମାନେ ସୁରକ୍ଷିତ ଥାଆନ୍ତି ।

ଚିଡ଼ିଆଖାନା ଏବଂ ଅଭୟାରଣ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ କ'ଣ ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 7.7

ପାଖରେ ଥିବା ଏକ ଚିଡ଼ିଆଖାନା ଦେଖିବାକୁ ଯାଅ । ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଥିବା ପରିବେଶ ଉପରେ ଧ୍ୟାନ ଦିଅ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ କି ? ଜୀବଜନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶ ପରିବର୍ତ୍ତେ କୃତ୍ରିମ ପରିବେଶରେ ବସବାସ କରିପାରିବେ କି ? ତୁମ ମତରେ ଜୀବଜନ୍ତୁମାନେ ବାହ୍ୟ ଜଙ୍ଗଲ ପରିବେଶ ଅପେକ୍ଷା ଚିଡ଼ିଆଖାନାରେ ଅଧିକ ସୁଖସ୍ୱାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟରେ ରହିଛନ୍ତି କି ?

7.8 ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ :

ଭିତରକନିକା ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନକୁ ଏକ ଉଦାହରଣଭାବେ ନେଲେ ଜଣାଯିବଯେ ଜାତୀୟଉଦ୍ୟାନ ବେଶ୍ ବିଶାଳ ଏବଂ ଏହା ଅନେକ ପରିସଂସ୍ଥା (ecosystem)କୁ ସୁରକ୍ଷା ଦେଇଥାଏ । ଏଠାରେ ଥିବା ହେନ୍ତାଳ ବଣ (mangroves), ହରିଣ, ବାରହା, ଝିଙ୍କ, ଶାଳିଆପତନି, ନେଉଳ, ନୀଳରକ୍ତ କଙ୍କଡ଼ା ବା ରାଜକଙ୍କଡ଼ା (King crab), ବଉଳା କୁମ୍ଭୀର, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପକ୍ଷୀ ସହ ନୈସର୍ଗିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଉପଭୋଗ କରିବାପାଇଁ ପ୍ରାକୃତିକ ଦୃଶ୍ୟ (landscape), ସେହି ଅଞ୍ଚଳକୁ ଅଧିକ ଆକର୍ଷଣୀୟ କରୁଛି । ହେନ୍ତାଳ ବଣ ହେଉଛି ଭିତରକନିକା ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନର ଅନ୍ୟତମ ବିଶେଷତ୍ୱ । ପୃଥିବୀରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ମୋଟ 72ଜାତିର ଲୁଣା ଉଦ୍ଭିଦ ଭିତରୁ ଏଠାରେ 63 ଜାତିର ଲୁଣା ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ବନୀ, ଧଳାବନୀ, କଳାବନୀ, ସୁନ୍ଦରୀ, କେରୁଁଆ ପରି ଅନେକ ଲୁଣା ଉଦ୍ଭିଦର ଠେସମୂଳ, ବାୟବୀୟ ଚେର ପ୍ରାକୃତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟକୁ ଆଉ ଟିକିଏ ବଢ଼ାଇଦେଇଥାଏ ।

ସାତପୁରା ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ ହେଉଛି ଭାରତର ପ୍ରଥମ ସଂରକ୍ଷିତ ଜଙ୍ଗଲ । ଏଠାରେ ସବୁଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଶାଗୁଆନ ଦେଖାଯାଇଥାଏ ।

ସାତପୁରା ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନରେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରସ୍ତର ନିର୍ମିତ ବାସସ୍ଥଳୀ ଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଏ ଗୁଡ଼ିକ ପୁରାତନ ପ୍ରସ୍ତର ଯୁଗରେ ଏହି ଜଙ୍ଗଲରେ ଗଢ଼ି ଉଠିଥିବା ମାନବ ସମାଜର ପ୍ରତୀକ । ସେ ଅମଳର ଲୋକମାନଙ୍କର ଜୀବନଯାପନ ଶୈଳୀର କିଛିଟା ବିବରଣୀ ଆମେ ଏଥିରୁ ସଂଗ୍ରହ କରିଥାଉ ।

ଶିଳାଚିତ୍ର ମାନ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ । ମୋଟ ଉପରେ ପଚମାରୀ ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନରେ 55ଟି ଶିଳା ଲିପି ଚିହ୍ନଟ ହୋଇଛି ।

ଜୀବଜନ୍ତୁ ଏବଂ ମଣିଷ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଲଢ଼େଇ, ଶିକାର କରିବା, ନାଚିବା ଏବଂ ଆମୋଦଦାୟକ ବାଦ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଏହି ଶିଳା ଚିତ୍ରରୁ ଜାଣି ହୁଏ । ଅନେକ ଆଦିବାସୀ ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଅଦ୍ୟାବଧି ବାସ କରୁଛନ୍ତି ।

ମହାବଳ ବାଘ (ଚିତ୍ର 7.4) ଭାରତର ଜାତୀୟ ପଶୁ । ଦେଶରେ ବାଘମାନଙ୍କୁ ସୁରକ୍ଷା ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ସରକାର 'ବ୍ୟାଘ୍ର ପ୍ରକଳ୍ପ' (Project Tiger) ହାତକୁ ନେଇଛନ୍ତି । ବାଘମାନଙ୍କୁ ବଞ୍ଚାଇ ରଖି ତାଙ୍କର ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ହେଉଛି ଏହି ଯୋଜନାର ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ । ସାତପୁରା ବ୍ୟାଘ୍ର ସଂରକ୍ଷଣ ସ୍ଥଳ ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ । ଆମ ରାଜ୍ୟର ଶିମିଳିପାଳରେ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଘ୍ର ପ୍ରକଳ୍ପ ରହିଥିବା ବେଳେ ନୂଆପଡ଼ା ଜିଲ୍ଲାର ସୁନାବେଡ଼ା ଠାରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟାଘ୍ର ପ୍ରକଳ୍ପ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପାଇଁ କେନ୍ଦ୍ର ସରକାର ସମ୍ମତି ଦେଇଛନ୍ତି ।

ଚିତ୍ର 7.4 ମହାବଳ ବାଘ

ଆମ ଜଙ୍ଗଲରୁ ବାଘ ଜାତି ଧୀରେ ଧୀରେ ଲୋପ ପାଇଯିବାକୁ ବସିଲାଣି । କିନ୍ତୁ ସାତପୁରା ବ୍ୟାଘ୍ର ସଂରକ୍ଷଣସ୍ଥଳର ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଏଠାରେ ଆଖିଦୃଶିଆ ବାଘ ବଂଶବୃଦ୍ଧି ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି । ଦିନଥିଲା ଯେତେବେଳେ ଏହି ଜଙ୍ଗଲରେ ସିଂହ, ହାତୀ, ଅରଣା ମଇଁଷି, ଓ ବାରଶିଂଘା (Barasingha) ଭଳି ଜୀବଜନ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଉଥିଲେ । ଯେଉଁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମଶଃ କମି ସେମାନେ ବିଲୋପ ହେବାକୁ ବସିଲେଣି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ (endangered animals) କୁହାଯାଏ । ଡ଼ାଇନୋସର ଜାତୀୟ ଜୀବମାନେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଦେଖାଯାଉନାହାନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କୁ ବିଲୁପ୍ତ ଜାତି (extinct species) କୁହାଯାଏ । ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶର ଅବକ୍ଷୟ ହେତୁ କେତେକ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ତିଷ୍ଠିବା କଷ୍ଟକର ହେଉଛି ।

କେବଳ ବଡ଼ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ଲୋପ ପାଉଛନ୍ତି କି ?

ବଡ଼ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଛୋଟ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଅଧିକ ବିଲୋପ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ରହିଛି । ପରିସଂସ୍ଥାରେ କୌଣସି ଜୀବର ଉପକାରିତା ଉପଲବ୍ଧ ନ କରି ଆମେ ଅନାୟାସରେ ସାପ, ବେଙ୍ଗ, ଝିଟିପିଟି, ବାଦୁଡ଼ି ଏବଂ ପେଚା ମାନଙ୍କୁ ମାରି ଦେଉଛୁ । ସେମାନଙ୍କୁ ମାରି ଆମେ ନିଜେ ବହୁ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥାଉ । ସେମାନେ ଛୋଟ ହୋଇପାରନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ପରିସଂସ୍ଥାର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣରେ ସେମାନଙ୍କର ଭୂମିକା ଅଧିକ । ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ଏବଂ ଖାଦ୍ୟଜାଲିର ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅଂଶ ।

ପରିସଂସ୍ଥା କହିଲେ ଗୋଟିଏ ଅଞ୍ଚଳର ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଅଜୈବ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝାଇଥାଏ ।

ସବୁ ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ଜାତିର ବୃକ୍ଷଲତା ଓ ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କ ଅଭିଲେଖ (record) ଅଛି କି ?

7.9 ରେଡ୍ ଡ଼ାଟା ବୁକ୍ :

ସମସ୍ତ ସଂକଟାପନ୍ନ ବା ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଅଭିଲେଖ ରେଡ୍ ଡ଼ାଟା ବୁକ୍‌ରେ ରହିଛି ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ଅନ୍ୟ ଜାତି ମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅଲଗା ଅଲଗା ରେଡ୍ ଡ଼ାଟା ବୁକ୍ ଅଛି ।

7.10 ପରିବ୍ରଜନ :

ବସବାସ କରୁଥିବା ଅଞ୍ଚଳର ପାଗ ଅତିଶୟ ଥଣ୍ଡା ବା ପ୍ରତିକୂଳ ହେଲେ ଅଣ୍ଡା ଦେବାପାଇଁ କେତେକ ପକ୍ଷୀ ଅନ୍ୟତ୍ର ଉଡ଼ିଯାଆନ୍ତି । ଏହାକୁ ପରିବ୍ରଜନ (Migration) କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ବହୁ ଦୂର ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କୁ ପରିବ୍ରାଜକ ପକ୍ଷୀ (migratory birds) କୁହାଯାଏ । ଆମ ରାଜ୍ୟରେ ଥିବା ଚିଲିକା ହ୍ରଦ ଏକ ପର୍ଯ୍ୟଟନ ସ୍ଥଳୀ । ଶୀତଦିନରେ ସୁଦୂର ସାଇବେରିଆ ଆଦି ଅଞ୍ଚଳରୁ ଚିଲିକାକୁ ବହୁସଂଖ୍ୟାରେ ପକ୍ଷୀମାନେ ଆସିଥାଆନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ ଭିତରୁ କେତେକ ବିଶ୍ରାମ ପାଇଁ ଭିତରକନିକାରେ ମଧ୍ୟ ଓହ୍ଲାଇଥାନ୍ତି ।

> କାଠ ନମିଳିଲେ ଆମର କି' ଅସୁବିଧା ହେବ ? ଏହାର ଅନ୍ୟ କିଛି ବିକଳ୍ପ ଅଛି କି ? ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟ ମଧ୍ୟରୁ କାଗଜ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । କାଗଜର ଅନ୍ୟ କିଛି ବିକଳ୍ପ ଥିଲା ଭଳି ମୋର ମନେ ହେଉନାହିଁ ।

7.11 କାଗଜର ପୁନଃଚକ୍ରଣ :

ଜଙ୍ଗଲ ଲୋପ ପାଇବାର ଅନ୍ୟ ଏକ କାରଣ ହେଉଛି କାଗଜର ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟବହାର । ଗୋଟିଏ ଟନ୍ କାଗଜ ତିଆରି ପାଇଁ 17ଟି ପୂରା ବଢ଼ିଥିବା ଗଛ ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଆମେ କମ୍ କାଗଜ ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବା ଉଚିତ୍ । ଥରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବା କାଗଜର ପୁନଃଚକ୍ରଣ (Recycling of paper) ଦ୍ୱାରା 5-6 ଥର ବ୍ୟବହାର କରିହେବ । ଯଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛାତ୍ର / ଛାତ୍ରୀ ଅତି କମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡ କାଗଜ ନଷ୍ଟ ନକରି ରଖିପାରେ ତେବେ ବର୍ଷକୁ ଆମେ ବହୁଗଛ ବଞ୍ଚାଇ ରଖିପାରିବା । ଆମେ କାଗଜ ବ୍ୟବହାର କମ୍ କରି ଏହାକୁ ସଂଚୟ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହାର ପୁନଃ ବ୍ୟବହାର ଏବଂ ପୁନଃଚକ୍ରଣ କରିବା ଉଚିତ୍ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମେ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ବଞ୍ଚାଇ ରଖିବା ସହ ଶକ୍ତି ଏବଂ କାଗଜ ତିଆରି ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଜଳର ଅପଚୟ ରୋକିପାରିବା । ଅଧିକନ୍ତୁ, କାଗଜ ତିଆରି ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟର ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ କମ୍ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

7.12 ପୁନଃ ବନୀକରଣ :

ଜଙ୍ଗଲ ଧ୍ୱଂସରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବାପାଇଁ ପୁନଃବନୀକରଣ (Reforestation) ଆବଶ୍ୟକ । ଜଙ୍ଗଲର ପୁନରୁତ୍ପତ୍ତି ହେଉଛି ନୂଆଗଛ ଲଗାଇ ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟକୁ ରୋକିବା । ଯେଉଁ ଗଛ ଧ୍ୱଂସ ହେଉଥିବ । ବନୀକରଣ ପାଇଁ ସେହି ଗଛ ହିଁ ଆବଶ୍ୟକ । ଯେତେ ଗଛ କଟାହେଉଥିବ, ଅନ୍ତତଃ ସେତିକି ଗଛ ଲଗାଇବା ଦରକାର । ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ପୁନଃ ଜଙ୍ଗଲ ଉତ୍ପତ୍ତି ମଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ଜଙ୍ଗଲ ଧ୍ୱଂସ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ଯଦି ସେହିପରି ଛାଡ଼ି ଦିଆଯାଏ ଏଥିରେ ପୁଣି ସେହି ନୂଆ ଗଛ ଉଠିଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ମଣିଷକୁ କିଛି କରିବାକୁ ପଡ଼ିନଥାଏ । ଆମେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଜଙ୍ଗଲ ଧ୍ୱଂସ କରି ଚାଲିଛୁ । ଯଦି ଭବିଷ୍ୟତରେ ସବୁଜ ଅରଣ୍ୟ ଦେଖିବାକୁ ଚାହିଁବା ତେବେ ବୃକ୍ଷରୋପଣ ହିଁ ଏକମାତ୍ର ଉପାୟ ।

ଆମ ଦେଶରେ ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣ ଆଇନ୍ ରହିଛି । ଏହି ଆଇନ୍ ପ୍ରାକୃତିକ ଜଙ୍ଗଲର ସୁରକ୍ଷା ତଥା ସଂରକ୍ଷଣ ସହ ଆଖପାଖ ଅଞ୍ଚଳରେ ରହୁଥିବା ଅଧିବାସୀଙ୍କ ମୌଳିକ ଚାହିଦା ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଜୈବବିବିଧତା	-	Biodiversity
ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତସ୍ଥାନ	-	Biosphere Resere
ଜଙ୍ଗଲଧ୍ୱଂସ	-	Deforestation
ମରୁଭୂମୀକରଣ	-	Desertification
ପରିସଂସ୍ଥା	-	Ecosystem
ବିପଦଗ୍ରସ୍ତଜାତି	-	Endangered species
ସ୍ଥାନିକ ଜାତି	-	Endemic species
ବିଲୁପ୍ତ ଜାତି	-	Extinct species
ପ୍ରାଣିକୁଳ	-	Fauna
ଉଦ୍ଭିଦ ସମୂହ	-	Flora
ପରିବ୍ରାଜକ ପକ୍ଷୀ	-	Migratory Birds
ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ	-	National Park
ରେଡ୍‌ଡାଟା ବୁକ୍	-	Red Data Book
ପୁନଃବନୀକରଣ	-	Reforestation
ଅଭୟାରଣ୍ୟ	-	Sanctuary
ବ୍ୟାଘ୍ରପ୍ରକଳ୍ପ	-	Project Tiger
ପୁନଃଚକ୍ରଣ	-	Recycling
ବିଶ୍ୱତାପନ	-	Global Warming
ପରିସ୍ଥାନ	-	Habitat

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ଜଙ୍ଗଲ ଏବଂ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁଙ୍କ ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ପରିରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଅଭୟାରଣ୍ୟ, ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ ଓ ଜୀବ ମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ ଭଳି ଅଞ୍ଚଳ ରହିଛି ।
- ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରେ ବାସ କରୁଥିବା ନାନା ରକମର ଜୀବଜନ୍ତୁ ଓ ଉଭିଦକୁ ଜୈବବିବିଧତା କୁହାଯାଏ ।
- ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳର ଉଭିଦଗୁଡ଼ିକୁ ଉଭିଦସମୂହ ଏବଂ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରାଣିକୁଳ କୁହାଯାଏ ।
- ସ୍ଥାନିକ ଜାତି କେବଳ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି ।
- ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଲୋପ ପାଇବାର ଆଶଙ୍କା ଥିବା ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ଜାତି କୁହାଯାଏ ।
- ରେଡ୍ ଡ଼ାଟା ବୁକ୍‌ରେ ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ଜାତିର ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ନାମ ରହିଛି ।
- ଗୋଟିଏ ଜାତିର ପକ୍ଷୀ ନିଜର ପରିବେଶରୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟରେ ଅଣ୍ଡା ଦେବାପାଇଁ ପ୍ରତିବର୍ଷ ବହୁ ଦୂରରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ଉଡ଼ିଯାଆନ୍ତି । ଏହାକୁ ପରିବ୍ରଜନ କୁହାଯାଏ ।
- ଉଭିଦ, ଶକ୍ତି ଏବଂ ଜଳର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଆମେ କାଗଜର ସଞ୍ଚୟ, ପୁନଃବ୍ୟବହାର ଓ ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ କରିବା ଉଚିତ୍ ।
- ପୁନଶ୍ଚ ବୃକ୍ଷରୋପଣ କରି ଧ୍ୱଂସ ପାଉଥିବା ଜଙ୍ଗଲର ପୁନରୁଦ୍ଧାରକୁ ପୁନଃବନୀକରଣ (reforestation) କୁହାଯାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

   (କ) ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ନିଜ ପରିବେଶରେ ସୁରକ୍ଷା ଦେବା ସ୍ଥାନକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

   (ଖ) ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖାଦେଉଥିବା ପ୍ରାଣୀ / ଉଭିଦ ଜାତିକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

   (ଗ) ପରିବ୍ରାଜକ ପକ୍ଷୀ ________ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ବହୁ ଦୂରକୁ ଉଡ଼ିଯାଆନ୍ତି ।

2. **ପ୍ରଭେଦ ଦର୍ଶାଅ**

   (କ) ଅଭୟାରଣ୍ୟ ଓ ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ

   (ଖ) ଚିଡ଼ିଆଖାନା ଓ ଅଭୟାରଣ୍ୟ

   (ଗ) ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ଓ ବିଲୁପ୍ତ ଜାତି ଉଭିଦ ସମୂହ ଓ ପ୍ରାଣିକୁଳ

3. ଜଙ୍ଗଲ ଧ୍ୱଂସ ହେତୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ବିଷୟ ଉପରେ କ'ଣ ପ୍ରଭାବ ପଡ଼େ ଆଲୋଚନା କର

   (କ) ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ

   (ଖ) ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳ

   (ଗ) ପୃଥିବୀ

   (ଘ) ପରିବେଶ

   (ଙ) ସହରାଞ୍ଚଳ

   (ଚ) ପରପିଢ଼ି

4. କ'ଣ ଘଟିବ ଯଦି-

(କ) ଆମେ ଗଛ କାଟି ଚାଲୁ

(ଖ) ଗୋଟିଏ ପ୍ରାଣୀର ପରିସ୍ଥାନ ବିପର୍ଯ୍ୟସ୍ତ ହୁଏ

(ଗ) ମାଟିର ଉପରସ୍ତର ନଷ୍ଟ ହୁଏ

5. **ସଂକ୍ଷେପରେ ଲେଖ**

(କ) ଆମେ କାହିଁକି ଜୈବବିବିଧତା ସଂରକ୍ଷଣ କରିବା ?

(ଖ) ସୁରକ୍ଷିତ ଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟ କାହିଁକି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିରାପଦ ନୁହେଁ ?

(ଗ) କେତେକ ଆଦିବାସୀ ଜଙ୍ଗଲ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି । କିପରି ?

(ଘ) ଜଙ୍ଗଲଧ୍ୱଂସର କାରଣ ଓ ପରିଣାମ କ'ଣ ?

(ଙ) ରେଡ୍ ଡାଟା ବୁକ୍ କ'ଣ ?

(ଚ) ପରିବ୍ରଜନ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

6. କଳକାରଖାନା ଓ ବାସଗୃହର ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ ପାଇଁ ଗଛ କଟା ସବୁବେଳେ ଚାଲିଛି । ଏହିଭଳି ପ୍ରକଳ୍ପ ପାଇଁ ଗଛ କାଟିବା ବିଧେୟ କି ? ଆଲୋଚନା କରି ଏକ ରିପୋର୍ଟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

7. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ସବୁଜ ସମ୍ପଦ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ତୁମେ କ'ଣ କରିପାରିବ ତା'ର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

8. ଜଙ୍ଗଲ ଧ୍ୱଂସ ଫଳରେ ବୃଷ୍ଟିପାତ କିପରି କମିଯାଏ ବୁଝାଅ ।

9. ତୁମ ରାଜ୍ୟରେ ଥିବା ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ ଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରି ଭାରତର ଏକ ରେଖା ମାନଚିତ୍ରରେ ସେ ଅଞ୍ଚଳ ଦର୍ଶାଅ ।

10. କାଗଜ ସଞ୍ଚୟ କରିବା କାହିଁକି ? କେଉଁ ଉପାୟରେ କାଗଜ ସଞ୍ଚୟ କରିହେବ ତା'ର ଗୋଟିଏ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ

1. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ଗୋଟିଏ ପଡ଼ାବର୍ଷରେ ନିହାତି କମ୍‌ରେ 5ଟି ବିଭିନ୍ନ ଗଛ ଲଗାଅ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଯତ୍ନ ନିଅ ।
2. ତୁମ ସାଙ୍ଗସାଥୀ ଓ ସମ୍ପର୍କୀୟମାନଙ୍କ ସଫଳତା ହାସଲ ଅବସରରେ କିମ୍ବା ସେମାନଙ୍କ ଜନ୍ମ ଦିନରେ **5**ଟି ଗଛ ଉପହାର ଦିଅ । ଏହି ଗଛ ଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୁକ୍ତ ଯତ୍ନ ନେବା ପାଇଁ ବନ୍ଧୁଙ୍କୁ କୁହ ଏବଂ ତାଙ୍କ ବନ୍ଧୁଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ସେହିଭଳି ଉପହାର ଦେବାକୁ କୁହ । ଏହିଭଳି ଉପହାର ଶୃଙ୍ଖଳର ଶେଷରେ କେତୋଟି ଗଛ ହେଲା ହିସାବ କର ।
3. ଜଙ୍ଗଲର କେନ୍ଦ୍ର ବା ମୁଖ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ଆଦିବାସୀ ମାନଙ୍କୁ ରହିବାରେ ବାଧା ଦେବା ଠିକ୍ କି ? ତୁମ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗ ଆଲୋଚନା କରି ଏହାର ଉପକାରିତା ଓ ଅପକାରିତା ଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖ ।
4. ତୁମ ଆଖପାଖରେ ଥିବା ପାର୍କର ଜୈବବିବିଧତା ଅନୁଧ୍ୟାନ କର । ସେଥିରେ ଥିବା ଉଦ୍ଭିଦସମୂହ ଓ ପ୍ରାଣିକୁଳର ଫଟୋଉଠାଇ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ଓ ଏହାର ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ବିବରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

5. ଏହି ଅଧ୍ୟାୟ ପାଠକରି ତୁମେ ନୂଆ କଥା କଅଣ ଜାଣିଲ ? କେଉଁ ତଥ୍ୟ ତୁମକୁ ଆକୃଷ୍ଟ କଲା ଓ କାହିଁକି ?

6. କାଗଜର ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବହାରର ତାଲିକା କର । ଟଙ୍କା ଛପା ହୋଇଥିବା କାଗଜକୁ ମଧ୍ୟ ଦେଖ । ତୁମ ଖାତାର କାଗଜ ଓ ଟଙ୍କା ତିଆରି କାଗଜ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ପ୍ରଭେଦ ଦେଖୁଛ କି ? ଟଙ୍କା ଛପା ପାଇଁ କାଗଜ କେଉଁଠାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଏ ସନ୍ଧାନ କର ।

7. ଏସୀୟ ହସ୍ତୀ (Asian Elephant)ର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ କର୍ଣ୍ଣାଟକ ସରକାର ରାଜ୍ୟରେ "ହସ୍ତୀ ପ୍ରକଳ୍ପ" ଆରମ୍ଭ କରିଛନ୍ତି । ବିଲୁପ୍ତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ଥିବା ପ୍ରାଣୀ କିମ୍ବା ଉଦ୍ଭିଦର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଆଉ କ'ଣ ଯୋଜନା ସବୁ ରହିଛି ସନ୍ଧାନ କର ।

ଜାଣିଛ କି ?

1. ପୃଥିବୀରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ଜଙ୍ଗଲୀ ବାଘର ଅଧାରୁ ବେଶି, ଶତକଡ଼ା 65ଭାଗ ଏସୀୟ ହସ୍ତୀ, 85ଭାଗ ଏକଶିଙ୍ଗୀ ଗଣ୍ଡା ଏବଂ ସମସ୍ତ ଏସୀୟ ସିଂହ ଭାରତରେ ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି ।
2. ପୃଥିବୀର 12ଟି ବୃହତ ଜୈବବିବିଧତା ଦେଶ ଭିତରେ ଭାରତ ଷଷ୍ଠ ସ୍ଥାନରେ ଅଛି । ପୃଥିବୀର 13ଟି ଜୈବବବିଧତା ହଟ୍‌ସ୍ପଟ୍ (hot spots) ମଧ୍ୟରୁ ଭାରତରେ ଦୁଇଟି ଅଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଉତ୍ତର-ପୂର୍ବ ଭାରତ ଏବଂ ପଶ୍ଚିମ ଘାଟ ପର୍ବତମାଳା । ଏହା ଜୈବବିବିଧତାରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ।
3. ଅନୁପ୍ରବେଶ ଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ଜାଗା ଦଖଲ କରି ପରିବେଶକୁ ନଷ୍ଟ କରିବା ହେଉଛି ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ହେବାର ଏକ ପ୍ରଧାନ କାରଣ ।
4. ପୃଥିବୀରେ ବିଲୁପ୍ତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ଥିବା ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଭାରତରେ 172 ଜାତି ରହିଛନ୍ତି । ଏହା ସମୁଦାୟ ସଂଖ୍ୟାର ଶତକଡ଼ା 2.9 ଭାଗ । ଏଥିରେ 53 ଜାତିର ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ, 69 ଜାତିର ପକ୍ଷୀ, 23 ଜାତିର ସରୀସୃପ ଏବଂ 3 ଜାତିର ଉଭୟଚର ପ୍ରାଣୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏସିଆର ପୃଥିବୀ ପ୍ରସିଦ୍ଧ କେତେକ ବିରଳ ପ୍ରାଣୀ ମଧ୍ୟରୁ ଭାରତରେ 'ବେଙ୍ଗଲ୍ କୋକିଶିଆଳ', 'ମାର୍ବଲ୍ ବିଲେଇ', ଏସୀୟସିଂହ, ଭାରତୀୟ ହସ୍ତୀ, ଏସୀୟ ଜଙ୍ଗଲୀ ଗଧ, ଗୟଳ ଓ ଏସୀୟ ପାଣି ମଇଁଷି ଇତ୍ୟାଦି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

ଅଧିକ ଜାଣିବାପାଇଁ ପରିବେଶ ଓ ଜଙ୍ଗଲ ମନ୍ତ୍ରଣାଳୟ, ଭାରତ ସରକାର; ପରିବେଶ ଓ ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗ; ପର୍ଯ୍ୟାବରଣ ଭବନ; ସିଜିଓ କମ୍ପ୍ଲେକ୍ସ, ବ୍ଲକ୍-B ଲୋଧି ରୋଡ୍, ନିଉ ଦିଲ୍ଲୀ- 110003 ୱେବ୍‌ସାଇଟ୍ : http: / envfor.nic.in ସହ ଯୋଗାଯୋଗ କର ।

—❖—

ଅଷ୍ଟମ ଅଧ୍ୟାୟ

କୋଷ - ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ

(CELL - STRUCTURE AND FUNCTIONS)

ପିଲାମାନେ ତୁମେ ଜାଣିଛ ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଉଭୟ ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବବସ୍ତୁ ରହିଛନ୍ତି । ତା' ଛଡ଼ା ତୁମେ ମନେପକାଇପାରିବ ଯେ ସମସ୍ତ ସଜୀବ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ମୌଳିକ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିଥାନ୍ତି । ତୁମେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବ କି ? ତୁମେମାନେ ତାଲିକା କରିଥିବା ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ସମ୍ପାଦନ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ତୁମେମାନେ ଅଙ୍ଗର ମୌଳିକ ଗାଠନିକ ଏକକ, କୋଷ ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରିବ ।

8.1 କୋଷର ଆବିଷ୍କାର

ରବର୍ଟ ହୁକ୍ (Robert Hooke) ନାମକ ଜଣେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ 1665 ମସିହାରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପତଳା କର୍କ(cork)ର ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡ ନେଇ ଏକ ସରଳ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ । ଏହି କର୍କ ଖଣ୍ଡରୁ ସେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଭାଗ ଭାଗ ହୋଇଥିବା କୋଠରି ଦେଖିବାକୁ ପାଇଥିଲେ । (ଚିତ୍ର ନଂ8.1) ଏହି କୋଠରିଗୁଡ଼ିକ ମହୁଫେଣା ସଦୃଶ ଥିଲା । ସେ ମଧ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ ଗୋଟିଏ କୋଠରି ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ କୋଠରି ଠାରୁ ଏକ କାନ୍ଥ ବା ବିଭାଜକ ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ ଥିଲା । ଏହି କୋଠରିକୁ ସେ 'କୋଷ' (cell) ବୋଲି ନାମିତ କଲେ । ହୁକ୍ କର୍କରେ ଦେଖିଥିବା କୋଠରି ବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତରେ ମୃତକୋଷ ଥିଲା ।

ଚିତ୍ର 8.1 ରବର୍ଟ ହୁକ୍ ଦେଖିଥିବା କର୍କ କୋଷ

ଉନ୍ନତ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ଜୀବକୋଷ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇ ପାରିଥିଲା । ରବର୍ଟ ହୁକ୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣର 150 ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜୀବକୋଷ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ୍ୱଚିତ୍ କଥା ଜଣାଯାଇଥିଲା । ଆଜିକାଲି ଉନ୍ନତ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଏବଂ ଏଥିରେ ଥିବା ଉଚ୍ଚ ବର୍ଦ୍ଧନ କ୍ଷମତା ହେତୁ କୋଷର ଗଠନ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁ ତଥ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିଲାଣି ।

8.2 କୋଷ

ଜୀବମାନେ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ପୃଥକ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀର ମୌଳିକ ଗାଠନିକ ଏକକ ହେଉଛି ଜୀବକୋଷ । କୁକୁଡ଼ା ଅଣ୍ଡା ଗୋଟିଏ କୋଷରେ ଗଠିତ ଏବଂ ବୃହତ୍ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖି ହୁଏ ।

8.3 ଜୀବମାନଙ୍କ କୋଷ ସଂଖ୍ୟା, ଆକୃତି ଓ ଆୟତନରେ ଭିନ୍ନତା

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କିପରି ଜୀବନ୍ତ କୋଷ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରନ୍ତି ? ସେମାନେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ଯାହାକି ବସ୍ତୁର ଆୟତନକୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ କରିଥାଏ । କୋଷ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଟିକିନିଖି ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ଏହାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗରେ ରଞ୍ଜିତ କରାଯାଏ । ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଜୀବ ବାସ କରନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକର ଆକୃତି ଓ ଆୟତନ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗର ଆକୃତି ତଥା ଆୟତନ ଓ କୋଷ ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ଆସ, ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟି ବିଷୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା । ତୁମେମାନେ ଏକ ବୃହତ୍ ଗଛ କିମ୍ବା ହାତୀ ଭଳି ବିରାଟକାୟ ପ୍ରାଣୀର କୋଷ ସଂଖ୍ୟା କଳନା କରିପାରିବ କି ? ଏହି ସଂଖ୍ୟା 100 କୋଟିରୁ 1 ଲକ୍ଷ କୋଟି ହୋଇପାରେ । ମଣିଷ

ଶରୀରରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକୃତି ଓ ଆୟତନର 1 ଲକ୍ଷ କୋଟିରୁ ଅଧିକ ଜୀବକୋଷ ରହିଛି । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗୋଷ୍ଠୀରେ ଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି । ଏକାଧିକ କୋଷରେ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ଜୀବକୁ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବ କୁହାଯାଏ । କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଜୀବକୋଷର ସଂଖ୍ୟା କମ୍ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା କୌଣସି ଉପାୟରେ ତା'ର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିନଥାଏ । ତୁମେମାନେ ଜାଣିଲେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହେବ ଯେ, ଏକ ଜୀବର ଶରୀର ଏତେ ବେଶୀ ସଂଖ୍ୟକ କୋଷରେ ଗଠିତ ହେଲେ ବି ଏହାର ଜୀବନ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ କୋଷ, ଅର୍ଥାତ ନିଷିକ୍ତ ଡିମ୍ବ (fertilized egg) ବା ଯୁଗ୍ମଜ(zygote) କୋଷରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । ଜୀବର ବୃଦ୍ଧି ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଯୁଗ୍ମଜ କୋଷ ବିଭାଜିତ ହୁଏ ଏବଂ କୋଷସଂଖ୍ୟା ଯଥେଷ୍ଟ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଚିତ୍ର 2.2 A ଓ B ରେ ଥିବା ଜୀବଦ୍ୱୟର ଶରୀର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ କୋଷରେ ଗଠିତ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଏକକୋଷୀ ଜୀବ କୁହାଯାଏ । ଏକକୋଷୀ ଜୀବ ଗୋଟିଏ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ବି ବହୁକୋଷୀ ଜୀବ ଭଳି ତା'ର ସମସ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ ।

ଏମିବା (ଚିତ୍ର 2.2 A) ଭଳି ଏକକୋଷୀ ଜୀବ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ, ପରିପାକ, ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା, ରେଚନ, ବୃଦ୍ଧି, ପ୍ରଜନନ ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ବହୁକୋଷୀ ଜୀବ ଏକାଧିକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଧରଣର କୋଷରେ ତିଆରି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଟିସୁ (tissue) ଦ୍ୱାରା ଏସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରେ । ଟିସୁଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟିରେ ଅଙ୍ଗ ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ତିଆରି ହୋଇଛି ।

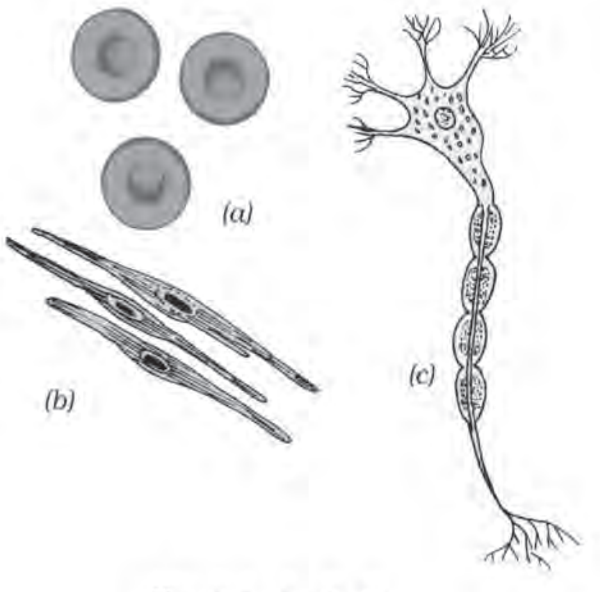
କୋଷର ଆକୃତି :

ତୁମେମାନେ କିପରି ଏମିବାକୁ ଚିହ୍ନ ? ତୁମେମାନେ କହିପାର ଏହାର ଆକୃତି ବିଷମାକାର । ବାସ୍ତବରେ ଏମିବାର ଅନ୍ୟ ଜୀବ ଭଳି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକୃତି ନାହିଁ । ଏହା ତାର ଆକୃତି ସଦାସର୍ବଦା ବଦଳାଇଥାଏ । ଏହାର ଶରୀରରୁ ଭିନ୍ନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧ (projection) ବାହାରୁ ଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ କୂଟପାଦ (pseudopodia) କୁହାଯାଏ । ତୁମେମାନେ ଜାଣିଥିବ, ଏମିବା ଗତି କଲାବେଳେ କିମ୍ବା ଖାଦ୍ୟଗ୍ରହଣ କଲାବେଳ ଏହି ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧ ଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ପରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଥାଏ ।

ଏମିବା ତା'ର ଆକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି କି ସୁବିଧା ହାସଲ କରେ ?

ଏମିବାର କୂଟପାଦ ଗଠନ ଯୋଗୁଁ ତା'ର ଆକୃତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ଯାହାକି ଏମିବାକୁ ଗତି କରିବାରେ ଓ ଖାଦ୍ୟ ଧରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ମନୁଷ୍ୟର ରକ୍ତରେ ଥିବା ଶ୍ୱେତ ରକ୍ତକଣିକା (white blood corpuscles-w.b.c) ଗୋଟିଏ କୋଷରେ ଗଠିତ ଏବଂ ଏହା ମଧ୍ୟ ତା'ର ଆକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ । ଏମିବା ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଜୀବ ଭାବରେ ସ୍ୱାଧୀନ ଜୀବନଯାପନ କରୁଥିବାବେଳେ ଶ୍ୱେତ ରକ୍ତକଣିକା ଗୋଟିଏ କୋଷ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ।

ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ କୋଷ ଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କ ଆକାର କିପରି ହୋଇଥିବ ବୋଲି ତୁମେ ଭାବୁଛ ?



ଚିତ୍ର 8.2 A, B, C

A- ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକା

B- ଟାକୁଡି ପରି ଦେଖାଯାଉଥିବା ପେଶୀ କୋଷ

C- ଦୀର୍ଘ ଓ ଶାଖା ପ୍ରଶାଖାଯୁକ୍ତ ସ୍ନାୟୁକୋଷ

ଚିତ୍ର 8.2 A-B-C ରେ ମନୁଷ୍ୟ ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକା, ପେଶୀ (muscle) କୋଷ ଓ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଆକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଯାଇଛି ।

ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକୃତି ସେଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ସଂପୃକ୍ତ । ସାଧାରଣତଃ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଗୋଲାକାର (ଚିତ୍ର ନଂ.8.2 A) କିମ୍ବା ଚକ୍ରାକାର କିମ୍ବା ସୁଦୀର୍ଘ । (ଚିତ୍ର 8.2 B) ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପେଶୀ କୋଷ ଦୀର୍ଘ ଓ ଦୁଇପ୍ରାନ୍ତଗୁଡ଼ିକ ଗୋଜିଆ । ସେଗୁଡ଼ିକ ତାକୁଡ଼ି (spindle) ପରି । ବେଶ୍ ଦୀର୍ଘ ଓ ଶାଖାପ୍ରଶାଖା ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ନାୟୁକୋଷ (ଚିତ୍ର 8.2 C) ବାର୍ତ୍ତାଗ୍ରହଣ ଓ ପ୍ରେରଣ କରିଥାଏ । ଫଳରେ ଏହା ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗର କାର୍ଯ୍ୟର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

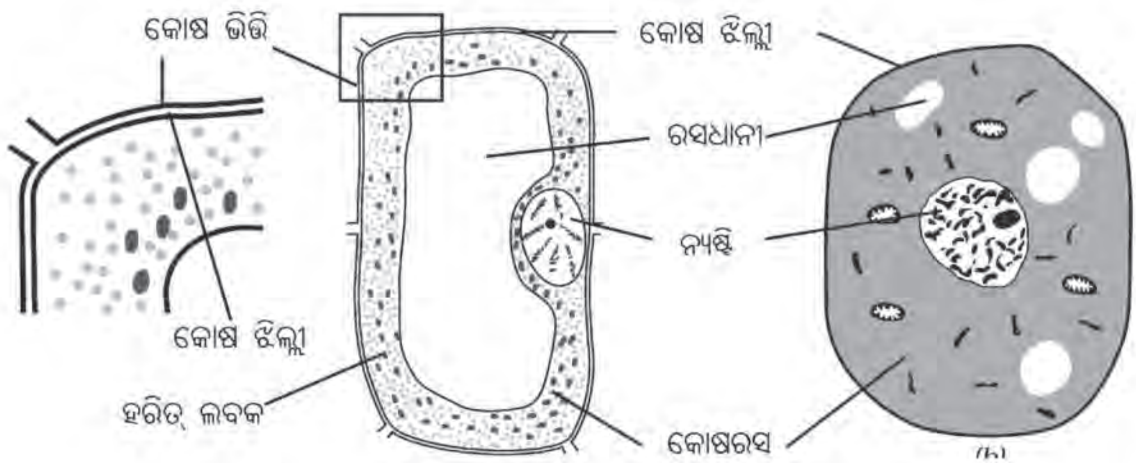
ତୁମେ ଅନୁମାନ କରିପାରୁଛ କି, କୋଷର କେଉଁ ଅଂଶ ତାହାର ଆକୃତି ଦିଏ ? କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଏକ ଝିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଝିଲ୍ଲୀ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀକୋଷକୁ ଆକୃତି ଦିଏ । ଉଦ୍ଭିଦକୋଷର କୋଷଭିତ୍ତି (cell wall) ହେଉଛି ଏକ ଅତିରିକ୍ତ କୋଷ ଆବରଣ । ଏହା ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷକୁ ଆକୃତି ଓ ଦୃଢ଼ତା ଦିଏ । (ଚିତ୍ର ନଂ 8.3) ବୀଜାଣୁକୋଷର ମଧ୍ୟ କୋଷଭିତ୍ତି ଅଛି ।

କୋଷ ଆୟତନ :

ଜୀବ ଶରୀରରେ କୋଷର ଆୟତନ ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ଏହା 1 ମିଟରର 1 ନିୟୁତ ଭାଗରୁ 1 ଭାଗ (micrometer or micron) ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ଏତେ ଦୀର୍ଘ ଯେ ଏହା କିଛି ସେଣ୍ଟିମିଟର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇପାରେ । ଯାହାହେଉ ଅଧିକାଂଶ କୋଷ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ ସଦୃଶ ଓ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାନ୍ତି ନାହିଁ । ସେହି କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ବର୍ଦ୍ଧିତ କରି ଦେଖାଯାଏ । କ୍ଷୁଦ୍ରତମ କୋଷର ଆୟତନ 0.1ରୁ 0.5 ମାଇକ୍ରୋମିଟର ଯଥା-ବୀଜାଣୁ କୋଷ । ବୃହତ୍ତମ କୋଷର ଆୟତନ ହେଉଛି 170 × 130 ମିଲିମିଟର, ଯଥା-ଓଟ ପକ୍ଷୀର ଅଣ୍ଡା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ 8.1

ଗୋଟିଏ କୁକୁଡ଼ା ଅଣ୍ଡାକୁ ସିଝାଅ । ଅଣ୍ଡାଟିର ଖୋଳପା ଛଡ଼ାଅ । ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? ହଳଦିଆ ଅଂଶକୁ ଏକ ଧଳା ପଦାର୍ଥ ଘୋଡ଼ାଇ ରଖିଥାଏ । ଧଳାପଦାର୍ଥଟି ହେଉଛି ଆଲବୁମିନ୍ (albumin) ଯାହାକି ଅଣ୍ଡାଟିକୁ ଗରମ କଲେ କଠିନ ହୋଇଥାଏ । ହଳଦିଆ ଅଂଶଟି ପୀତକ (yolk), ଏହା କୋଷର ଏକ ଅଂଶ । ତୁମେ ଏହି କୋଷକୁ ବର୍ଦ୍ଧନ କାଚର ସାହାଯ୍ୟ ବିନା ଦେଖିପାରିବ ।



ଚିତ୍ର 8.3 A

A - ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷ

ଚିତ୍ର 8.3 B

B - ପ୍ରାଣୀ କୋଷ

ହାତୀର କୋଷ ମୂଷାର କୋଷଠାରୁ ବଡ଼ କି ?

ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରର ଆୟତନ ସହିତ କୋଷ ଆୟତନର କୌଣସି ସମ୍ବନ୍ଧ ନାହିଁ । ହାତୀର କୋଷ ମୂଷାର ଜୀବକୋଷ ଠାରୁ ବହୁତ ବଡ଼ ହେବାର କୌଣସି ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ । ବରଂ କୋଷର ଆୟତନ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ସଂପର୍କିତ । ଉଦାହାରଣ ସ୍ୱରୂପ-ଉଭୟ ହାତୀ ଓ ମୂଷାର ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଦୀର୍ଘ ଓ ଶାଖାପ୍ରଶାଖା ଯୁକ୍ତ । ଉଭୟେ ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରେରଣ ଭଳି ଏକ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି ।

8.4 କୋଷର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ :

ତୁମେ ପଢ଼ିଛ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ଶରୀରରେ ଅନେକ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ରହିଛି । ତୁମେ ମଧ୍ୟ ପରିପାକ ଅଙ୍ଗ ଓ ପରିପାକ ତନ୍ତ୍ର ବିଷୟରେ ପଢ଼ିଅଛ । ପରିପାକ ତନ୍ତ୍ରରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ପଚନ, ଅବଶୋଷଣ, ଆତ୍ମୀକରଣ ଓ ବହିଷ୍କରଣ ପରି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସମାପନ କରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଚେର, ଜଳ ଓ ଖଣିଜ ଲବଣ ଅବଶୋଷଣ ଏବଂ ପତ୍ର ଖାଦ୍ୟପ୍ରସ୍ତୁତି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଙ୍ଗ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶକୁ ନେଇ ଗଠିତ, ଯାହାକୁ ଟିସୁ ବା ତନ୍ତୁ (tissue) କୁହାଯାଏ । ଟିସୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସମରୂପୀ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ କୋଷର ସମାହାର ।

ତୁମେ ଜାଣିଲ ଜୀବର ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ଅସଂଖ୍ୟ ଟିସୁ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଏବଂ ଟିସୁ ଅସଂଖ୍ୟ କୋଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ । କୋଷ ହେଉଛି ଜୀବ ଶରୀରର ମୌଳିକ ଓ ଗାଠନିକ ଏକକ।

8.5 କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ :

କୋଷଝିଲ୍ଲୀ- କୋଷର ମୌଳିକ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି-କୋଷଝିଲ୍ଲୀ, କୋଷଜୀବକ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି । କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା କୋଷଜୀବକ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା ନ୍ୟଷ୍ଟି ଆବୃତ । କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଝିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଏବଂ ବାହ୍ୟ ମାଧ୍ୟମଠାରୁ ମଧ୍ୟ ପୃଥକ ହୋଇରହିଥାନ୍ତି । କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ । ଏହା କୋଷଭିତରକୁ ଓ ବାହାରକୁ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ 8.2

ପିଆଜର ଏକ ଗୋଲାକୃତି ମୂଳପିଣ୍ଡ ନିଅ ଓ ତାହାର ଚୋପା ଛଡ଼ାଅ । ମାଂସଳ ଖଣ୍ଡରୁ ତାହାର ଗୋଲାପି ରଙ୍ଗର ସରୁ ଆବରଣକୁ ହାତ କିମ୍ବା ଚିମୁଟାରେ କାଢ଼ । ଏହି ପତଳା ଚୋପାକୁ ଏକ କାଚ ସ୍ଲାଇଡ଼ ଉପରେ ରଖି ଏହା ଉପରେ ଏକ ବୁନ୍ଦା ଜଳ ପକାଅ । ଏହି ପତଳା ଆସ୍ତରଣକୁ ଗୋଟିଏ ବ୍ଲେଡ଼ ଦ୍ୱାରା ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରି ମଧ୍ୟ କଟାଯାଇପାରେ ଏବଂ ଏଥିରେ ଏକ ବୁନ୍ଦା ମେଥିଲିନ ଦ୍ରବଣ ପକାଇ କଭର ସ୍ଲିପ୍ (cover slip) ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କର । କଭର ସ୍ଲିପ୍ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କରିବାବେଳେ ଯେପରି ବାୟୁ କଣିକା ଏହା ମଧ୍ୟକୁ ନ ପଶେ ସେଥିପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦେବ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଏହାକୁ ଦେଖ । ଏହାର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ନାମ ଦିଅ । ପିଆଜ କୋଷର ଚାରିପାଖରେ କୋଷ ଝିଲ୍ଲୀ ଏବଂ ଏହା ଉପରକୁ ଏକ ମୋଟା କୋଷଭିତ୍ତି ରହିଥିବାର ଦେଖାଯିବ । କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ଗୋଲାକୃତି ଗାଢ଼ ଅଂଶ ହେଉଛି ନ୍ୟଷ୍ଟି (nucleus) । କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ରସାଳ ପଦାର୍ଥକୁ କୋଷଜୀବକ (cytoplasm) କୁହାଯାଏ ।

କହିଲ ଦେଖି, ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷ କାହିଁକି ଏକ ମୋଟା କୋଷଭିତ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ କରେ ?

ତୁମେ ପଢ଼ିଚ ଯେ, କୋଷଝିଲ୍ଲୀ କୋଷକୁ ଏକ ଆକୃତି ଦେଇଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ବାହାର ପଟେ କୋଷଭିତ୍ତି କୋଷଝିଲ୍ଲୀକୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦକୋଷ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରା, ପବନର ବେଗ ଓ ଆର୍ଦ୍ରତାକୁ ପ୍ରତିହତ କରିଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଉଦ୍ଭିଦ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଗତି କରିପାରୁନଥିବାରୁ ଏହି ପ୍ରକାର ସୁରକ୍ଷା ଆବଶ୍ୟକ କରେ । ଟ୍ରାଡ଼ିସକାନ୍‌ସିଆ (Tradescantia) ଗଛର ପତ୍ରରେ ଥିବା ପତଳା ଆସ୍ତରଣକୁ ମଧ୍ୟ ସ୍ଲାଇଡ଼ ଉପରେ ରଖି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇପାରେ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ 8.3

ଏକ ପରିଷ୍କାର ଦାନ୍ତ ଖୋଳା କିମ୍ବା ଅଗ୍ର ଭଙ୍ଗାଯାଇଥିବା ଦିଆସିଲି କାଠିଟିଏ ନିଅ । ପାଟିର ଭିତର ପଟେ କଳକୁ କାଠି ଦ୍ୱାରା ରାମ୍ପି କାଚ ସ୍ଲାଇଡ଼ ଉପରେ ରଖ । ଏଥିରେ ଏକ ବୁନ୍ଦା ପାଣି ପକାଅ । ଏହା ଉପରେ ଏକ ବୁନ୍ଦା ଆୟୋଡ଼ିନ ଢ଼ାଳି କଭର ସ୍ଲିପ୍ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କର । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ସ୍ଲାଇଡ଼କୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କର । ତୁମ ପାଟିରୁ ରମ୍ପା ଯାଇ ବାହାରିଥିବା ପଦାର୍ଥରେ ଅନେକ କୋଷ ଦେଖିପାରିବ । ତୁମେ ମଧ୍ୟ ସହଜରେ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ, କୋଷଜୀବକ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ଚିହ୍ନିପାରିବ । ଏଥିରେ କୋଷଭିତ୍ତି ଦେଖିପାରିବ ନାହିଁ ।

ଚିତ୍ର 8.4 ମଣିଷର ଗାଲ ଭିତର ପଟୁ ସଂଗୃହୀତ କୋଷ

କୋଷଜୀବକ- ଏହା ଜେଲି ଭଳି ଏବଂ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ ରହିଅଛି । ଏଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୋଷ ଅଙ୍ଗିକା ଦେଖାଯାନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଅନ, ଗଲଜିବଡ଼ି ଓ ରାଇବୋଜୋମ ଇତ୍ୟାଦି । ତୁମେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବ ।

ନ୍ୟଷ୍ଟି- ଜୀବକୋଷର ଏହା ହେଉଛି ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ । ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଏହା ଗୋଲକାର ଓ କୋଷର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହାକୁ ରଙ୍ଗରେ ରଞ୍ଜିତ କରି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖିହେବ । ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି କୋଷଜୀବକ ଠାରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଝିଲ୍ଲୀଟି ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ । ଏହା କୋଷଜୀବକ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟକୁ ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଅଧିକ ବର୍ଦ୍ଧନ ଥିବା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଗୋଲାକାର ଅଙ୍ଗିକା ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି (nucleolus) କୁହାଯାଏ । ଏଥି ସହିତ ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ ସୂତାଭଳି ଥିବା ଅଂଶକୁ ଗୁଣସୂତ୍ର (chromosome) କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୁଣପିଣ୍ଡ ବା ଜିନ୍ (gene) ବହନ କରନ୍ତି ।

ଜିନ୍ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ିରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିକୁ ସଞ୍ଚରିତ ହୋଇଥାଏ । କୋଷ ବିଭାଜନ ବେଳେ ଗୁଣସୂତ୍ର ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିହୁଏ ।

ଜିନ୍ ବଂଶଗତିର ଏକକ ଅଟେ । ଏହା ଜୀବର ବିଭିନ୍ନ ଲକ୍ଷଣର ପରିପ୍ରକାଶ ପାଇଁ ଦାୟୀ । ଯଦି ତୁମ ପିତାଙ୍କର ଚିଲାଆଖି ହୋଇଥାଏ ତୁମଠାରେ ମଧ୍ୟ ସେହି ଲକ୍ଷଣ ପ୍ରକାଶ ପାଇବା ଏବଂ ତୁମ ବୋଉଙ୍କର କୁଞ୍ଚୁକୁଞ୍ଚିଆ କେଶ ଥିଲେ ତୁମର ମଧ୍ୟ କୁଞ୍ଚୁକୁଞ୍ଚିଆ କେଶ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ଏପରିକି ପିତାମାତାଙ୍କର ଜିନ୍‌ର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିନ୍ୟାସ (combination) ଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ଗୁଣ ପ୍ରକଟ ହୋଇଥାଏ ।

ବଂଶଗତିରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ଭୂମିକା ରହିଛି । ତା' ସହ ଏହା କୋଷର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣର କେନ୍ଦ୍ର ଅଟେ । ଏକ ଜୀବନ୍ତ କୋଷରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥକୁ ଆଦିପ୍ରରସ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ୍ (protoplasm) କୁହାଯାଏ । ଏହା କୋଷ ଜୀବକ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଆଦିପ୍ରରସ ହେଉଛି କୋଷର ଜୀବନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ।

ପିଲାମାନେ ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ବୀଜାଣୁର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଏକାଭଳି କି ?

ବୀଜାଣୁର ନ୍ୟଷ୍ଟି ବହୁକୋଷୀୟ ଜୀବର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଭଳି ସୁସଙ୍ଗଠିତ ନୁହେଁ । ଯେଉଁ କୋଷରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲୀ ନଥାଏ ତାକୁ ପ୍ରାକ୍ ନ୍ୟଷ୍ଟୀୟ କୋଷ (prokaryotic cell) କୁହାଯାଏ ; ଯଥା-ବୀଜାଣୁ, ନୀଳହରିତ ଶୈବାଳ ।

ଯେଉଁ କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ତାହାକୁ ସୁନ୍ୟଷ୍ଟୀୟ (eukaryotic) କୋଷ କୁହାଯାଏ ; ଯଥା- ପିଆଜ, ଗାଲମୁଣାରେ ଥିବା କୋଷ ଇତ୍ୟାଦି । ବୀଜାଣୁ ଓ

ନୀଳହରିତ ଶୈବାଳକୁ ପ୍ରୋକ୍ୟାରିଓଟ୍‌ସ (prokaryotes) ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଜୀବଙ୍କୁ ୟୁକ୍ୟାରିଓଟ୍‌ସ (eukaryotes) କୁହାଯାଏ ।

ରସଧାନୀ -ପିଲାମାନେ ତୁମେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ପିଆଜ କୋଷ ଦେଖିଲା ବେଳେ କୋଷଜୀବକରେ ଫାଙ୍କା ସ୍ଥାନ ଦେଖିଥିବ । ଏହି ଫାଙ୍କା ସ୍ଥାନ ହେଉଛି ରସଧାନୀ ବା ଭ୍ୟାକୁଓଲ୍ (Vacuole)। ପିଆଜ କୋଷରେ ଥିବା ରସଧାନୀ ବୃହଦାକାର ଏବଂ ଗାଲମୁଣା କୋଷରେ ଏହା କ୍ଷୁଦ୍ରାକାର ହୋଇଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ରସଧାନୀ ବୃହତ୍ ଓ ପ୍ରାଣୀକୋଷରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ।

ଲବକ - ତୁମେ ଟ୍ରାଡ଼ିସ୍‌କାନସିଆ ପତ୍ରର କୋଷଜୀବକରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ରଙ୍ଗିନ ବସ୍ତୁ ଦେଖିଥିବ । ସେଗୁଡ଼ିକ କୋଷଜୀବକରେ ଏଣେତେଣେ ହୋଇ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଲବକ (Plastid) କୁହାଯାଏ । ଏଥିରୁ କେତେକ ସବୁଜକଣା ଧାରଣ କରିଥାନ୍ତି । ତାହାକୁ ହରିତଲବକ (chloroplast) କୁହାଯାଏ । ଏହା ପତ୍ରକୁ ରଙ୍ଗ ଦେଇଥାଏ । ହରିତଲବକରେ ଥିବା ସବୁଜକଣା ବା ପତ୍ରହରିତ୍ (chlorophyll) ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ।

8.6 ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷ ଓ ପ୍ରାଣୀ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ତୁଳନା

ଚିତ୍ର 8.3 (A,B) ରେ ଥିବା ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଓ ପାର୍ଥକ୍ୟ ତୁମେ ଖାଲିଥିବା ସ୍ଥାନରେ ପୂରଣ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର

କ୍ର.ନଂ.	ଅଂଶ	ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷ	ପ୍ରାଣୀ କୋଷ
1	କୋଷଝିଲ୍ଲୀ	ଥାଏ	ଥାଏ
2	କୋଷଭିତ୍ତି	ଥାଏ	ନଥାଏ
3	ନ୍ୟଷ୍ଟି	ଥାଏ	ଥାଏ
4	ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲୀ		
5	କୋଷ ଜୀବକ		
6	ଲବକ		
7	ରସଧାନୀ		

ଶବ୍ଦାବଳୀ

କୋଷ	- Cell
କୋଷଝିଲ୍ଲୀ	- Cell membrane
ହରିତଲବକ	- Cell wall
ଗୁଣସୂତ୍ର	- Chromosome
କୋଷଜୀବକ	- Cytoplasm
ସୁନ୍ୟଷ୍ଟୀୟ କୋଷ	- Eukaryotic cell
ଗୁଣପିଣ୍ଡ	- Gene
ବହୁକୋଷୀୟ	- Multicellular
ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲୀ	- Nuclear membrane
ନ୍ୟଷ୍ଟି	- Nucleus
ନିନ୍ୟଷ୍ଟି	- Nucleolus
ଅଙ୍ଗ	- Organ
ଅଙ୍ଗିକା	- Organelles
ପ୍ରାକ୍‌ନ୍ୟଷ୍ଟୀୟ କୋଷ	- Prokaryotic cell
ରସଧାନୀ	- Vacuole
କୂଟପାଦ	- Pseudopodia
ଟିସୁ	- Tissue
ପୀତକ	- Yolk
ନିଷିକ୍ତ ଡ଼ିମ୍ବ	- Fertilized Egg
ଯୁଗ୍ମଜ	- Zygote
ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧ	- Projection
ଆଦିପ୍ରରସ	- Protoplasm
ହରିତ୍‌ଲବକ	- Chloroplast
ପତ୍ରହରିତ୍	- Chlorophyll

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ କେତେକ ଅଙ୍ଗକୁ ନେଇ ଗଠିତ ।
- ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶକୁ ନେଇ ଗଠିତ ।
- ଜୀବଶରୀରର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଜୀବନ୍ତ ଅଂଶକୁ କୋଷ କୁହାଯାଏ ।
- ରବର୍ଟ୍ ହୁକ୍ 1665 ମସିହାରେ କର୍କରେ କୋଷ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ ।
- କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଆକୃତି ଓ ଆୟତନରେ ଭିନ୍ନତା ଦେଖାଯାଏ ।
- କୁକୁଡ଼ା ଅଣ୍ଡା ପରି କେତେକ କୋଷ ବେଶ୍ ବଡ଼ ଏବଂ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖାଯାଏ ।
- କେତେକ ଜୀବ ଏକକୋଷୀ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ବହୁକୋଷୀ ।
- ବହୁକୋଷୀୟ ଜୀବ ଶରୀରରେ ଅଲଗା ଅଲଗା କୋଷ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ଏକକୋଷୀ ଜୀବ ଶରୀରରେ ସେ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ଗୋଟିଏ କୋଷ ସମ୍ପାଦନ କରେ ।
- କୋଷର ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ ଥାଏ, ଯଥା- କୋଷଝିଲ୍ଲୀ, କୋଷଜୀବକ ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ।
- ନ୍ୟଷ୍ଟି କୋଷଜୀବକ ଠାରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ ହୋଇଥାଏ ।
- ପ୍ରାକ୍‌ନ୍ୟଷ୍ଟୀୟ କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଚାରିପାଖରେ ଝିଲ୍ଲୀ ନଥାଏ ।
- ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ କୋଷଭିତ୍ତି ଥାଏ କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଣୀ କୋଷରେ ନଥାଏ ।
- ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଥିବା ରଙ୍ଗିନ କଣିକାକୁ ଲବକ ଏବଂ ହରିତ୍‌ଲବକରେ ଥିବା ସବୁଜକଣାକୁ ପତ୍ରହରିତ କୁହାଯାଏ ।
- ଉଦ୍ଭିଦକୋଷରେ ବୃହତ ରସଧାନୀ ଥିବାବେଳେ ପ୍ରାଣୀକୋଷରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ରସଧାନୀ ଥାଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ନିମ୍ନରେ ଥିବା ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ ଉତ୍ତର ବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(ଆଦିପ୍ରରସ, କୋଷଭିତ୍ତି, କୂଟପାଦ, ଓଟପକ୍ଷୀର ଅଣ୍ଡା, ନିନ୍ୟଷ୍ଟି, ଜିନ୍, ପ୍ରାକ୍‌ନ୍ୟଷ୍ଟୀୟ କୋଷ)

(କ) ନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଗୋଲାକାର ଅଂଶକୁ.....କୁହାଯାଏ ।

(ଖ) ଏମିବା ଶରୀରରୁ ବାହାରୁଥିବା ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧକୁ.......କୁହାଯାଏ ।

(ଗ) ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ବାହାର ଆବରଣକୁ ......କୁହାଯାଏ ।

(ଘ) ଜୀବନ୍ତକୋଷ.......ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ।

(ଙ) ପ୍ରକୃତିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବୃହତ୍ତମ କୋଷ ହେଉଛି........ ।

(ଚ) ଯେଉଁ କୋଷରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲୀ ନାହିଁ ତାହାକୁ......କୋଷ କୁହାଯାଏ ।

(ଛ) ବଂଶଗତିର ଏକକ......କୁ କୁହାଯାଏ ।

2. ଠିକ୍ ଥିଲେ ଠିକ୍, ଭୁଲ ଥିଲେ ଭୁଲ ଲେଖ-

(କ) ଏକକୋଷୀ ଜୀବ ମାନଙ୍କ ଶରୀର ଗୋଟିଏ କୋଷରେ ଗଢ଼ା ।

(ଖ) ପେଶୀୟ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ଶାଖାପ୍ରଶାଖା ବିଶିଷ୍ଟ ।

(ଗ) ଗୋଟିଏ ଜୀବର ଜୀବନ୍ତ ମୌଳିକ ଏକକ ହେଉଛି ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ।

(ଘ) ଏମିବା ଶରୀର ବିଷମାକାର ।

(ଙ) ସିଝା ଅଣ୍ଡାରେ ଥିବା ଧଳା ପଦାର୍ଥ ପୀତକ ଅଟେ ।

3. ପ୍ରତ୍ୟେକରୁ ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଦିଅ

(କ) ପ୍ରାକ୍‌ନ୍ୟଷ୍ଟୀୟ କୋଷ

(ଖ) ସୁନ୍ୟଷ୍ଟୀୟ କୋଷ

4. ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

(କ) ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାଜମ କହିଲେ କଣ ବୁଝ ?

(ଖ) କୋଷଝିଲ୍ଲୀର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

(ଗ) ଜିନ୍‌କୁ କିଏ ବହନ କରେ ?

(ଘ) କୋଷଭିତ୍ତି କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

5. ସଂକ୍ଷେପରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

କୋଷଜୀବକ, ନ୍ୟଷ୍ଟି, ଗୁଣସୂତ୍ର, କୋଷଝିଲ୍ଲୀ

6. କୋଷର କେଉଁ ଅଂଶରେ ଅଙ୍ଗିକା ଗୁଡ଼ିକ ଅଛି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ କ'ଣ ?

7. ପ୍ରାଣୀକୋଷ ଓ ଉଦ୍ଭିଦକୋଷର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରି ତିନୋଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

8. "କୋଷ ଜୀବ ଶରୀରର ଗାଠନିକ ଏକକ"-ବୁଝାଅ ।

9. କେବଳ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ କାହିଁକି ପତ୍ରହରିତ୍ ଦେଖାଯାଏ ?

10. ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସୂତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରି ଶବ୍ଦ ଧନ୍ଦାକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କର ।

ଉପରୁତଳ

(i) କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ତରଳ ରସ

(ii) ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଦେଖା ଯାଉଥିବା ଜୀବ

ବାମରୁ ଡାହାଣ

(i) ଜୀବର ଶରୀରର ମୌଳିକ ଏକକ

(ii) ଅଣୁଜୀବର ଅନ୍ୟ ନାମ

(i)→ (i)↓	କ୍ଷ	–
		ଅ (ii)
(ii) ଜୀ		
	–	
	–	

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ
ତୁମ ପାଇଁ କାମ ଏବଂ ପ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରସ୍ତୁତି

1. ତୁମ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପରୀକ୍ଷାଗାର କିମ୍ବା ପାଖାପାଖି ଜୁନିୟର କଲେଜ କିମ୍ବା ପାଥୋଲାବ ଯାଇ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣର କାର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଏହା ଦ୍ୱାରା ସ୍ଲାଇଡ୍‌ର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କିପରି ହେଉଛି ଦେଖ ।

2. ତୁମ ପାଖାପାଖି ସ୍ଥାନରେ ଯଦି ଡ଼ାକ୍ତର କିମ୍ବା ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀ ଥାଆନ୍ତି ତାଙ୍କ ଠାରୁ ବଂଶଗତ ରୋଗର କାରଣ ବିଷୟରେ ପଚାରି ବୁଝ ।

3. ତୁମ ବିଦ୍ୟାଳୟ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କୃଷି ଫାର୍ମକୁ ଯାଇ ଜିନ୍ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଉଦ୍ଭିଦ ସଂପର୍କରେ ଜାଣ । ଏହା ଉପରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବକ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

4. ଜଣେ କୃଷି ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ଠାରୁ Bt Cotton ବିଷୟରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର । ଏହାର ଉପକାରିତା ଓ ଅପକାରିତା ବିଷୟରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ପ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରସ୍ତୁତି-

1. ତୁମେ ବେଙ୍ଗ କିମ୍ବା ମାଛର ରକ୍ତ ନମୁନା ନେଇ ସ୍ଲାଇଡ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ଏବଂ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ପରୀକ୍ଷା କର ।

2. ପତ୍ରର ଉପର ଆବରଣ କାଢ଼ି ସ୍ଲାଇଡ୍ ଉପରେ ରଖି ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖିପାରିବ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଆମ ଚର୍ମର ବାହ୍ୟସ୍ତରର କୋଷ ମୃତ ଅଟେ । ଜଣେ ମଧ୍ୟମ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିଠାରେ 2 କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ଓଜନର ମୃତ ଚର୍ମ ଅଛି । ପ୍ରତିଦିନ ଚର୍ମର କ୍ଷୁଦ୍ର ଅସଂଖ୍ୟ ଅଂଶ କ୍ଷୟ ହେଉଛି । ଯେତେବେଳେ ଆଙ୍ଗୁଠି ମଇଳା ଟେବୁଲରେ ଘଷୁଛ ତୁମେ ପୁରୁଣା ଚର୍ମର ବହୁ ଅଂଶ ହରାଉଛ ।

ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ପ୍ରଜନନ

(REPRODUCTION IN ANIMALS)

ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରର ପରିପାକ, ସଞ୍ଚାଳନ, ଶ୍ୱସନ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିଛୁ । ଉଦ୍ଭିଦ କିପରି ବଂଶ ବୃଦ୍ଧିକରେ ସେ ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ଆମର ଧାରଣା ଅଛି ।

9.1 ପ୍ରଜନନ :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ନିଜ ଭଳି ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଜନନ ବା ଜନନ କୁହାଯାଏ । ଯେ କୌଣସି ଜୀବ ଜାତିର ଧାରାବାହିକ ସ୍ଥିତି ବା ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନତା ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରଜନନ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । କଳ୍ପନା କରିଦେଖ ଯଦି ପ୍ରଜନନ ନଥାନ୍ତା, ତାହେଲେ କ'ଣ ହୋଇଥାନ୍ତା ?

ତୁମପାଇଁ କାମ **: 9.1**

ନିମ୍ନ ସାରଣୀରେ ଆମେ ଦେଖିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶାବକ ଓ ଶୂକାବସ୍ଥାର ନାମ ଲେଖ ।

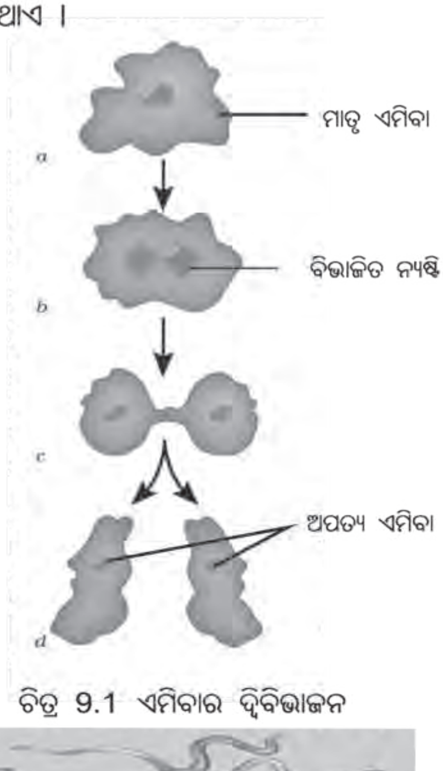
ଗାଈ	ବାଛୁରୀ
କୁକୁଡ଼ା-	କୁକୁଡ଼ା ଛିଆଁ
ବେଙ୍ଗ-	
ପ୍ରଜାପତି-	
କୁକୁର-	
ବିରାଡ଼ି-	
ମନୁଷ୍ୟ-	ଶିଶୁ

କୁକୁଡ଼ା ଛିଆଁ କିମ୍ବା ସଂବାଲୁଆ କିପରି ଜନ୍ମ ହୁଅନ୍ତି । ସେମାନେ ଏବେ ଯେମିତି ଦିଶୁଛନ୍ତି, ପୂର୍ବରୁ ସେପରି ଦେଖା ଯାଉଥିଲେ କି ?

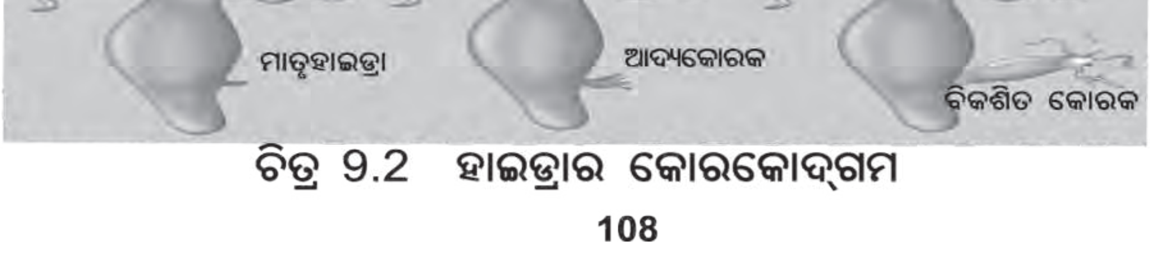
ଉଦ୍ଭିଦ ଭଳି ପ୍ରାଣୀମାନେ ଦୁଇପ୍ରକାର ଜନନ କରନ୍ତି । (କ) ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ (ଖ) ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ

9.2 ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ :

ତୁମର ମନେଥିବ ଯେ ଏମିବା ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ । ଏଥିରେ ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ଦେଖାଯାଏ । ଏମିବାରେ ଥିବା ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଦୁଇଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି ଗଠନ କରେ । ପରେ ଏହାର ଶରୀର ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି ରହେ । (ଚିତ୍ର 9.1) ଏପରି ଗୋଟିଏ ମାତୃ ଏମିବାରୁ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଦ୍ୱିବିଭାଜନ (Binary fission) କୁହାଯାଏ । ଏହା ଏକ ପ୍ରକାରର ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ (asexual reproduction) । ତାଛଡ଼ା ଅନ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ହୋଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର 9.1 ଏମିବାର ଦ୍ୱିବିଭାଜନ



ଚିତ୍ର 9.2 ହାଇଡ୍ରାର କୋରକୋଦ୍‌ଗମ

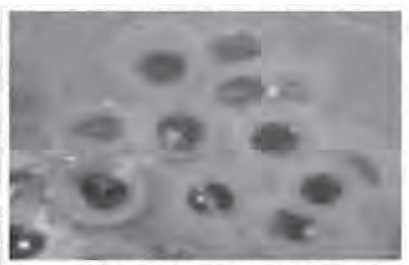
ତୁମପାଇଁ କାମ : 9.2 ହାଇଡ୍ରାର ସ୍ଲାଇଡ଼ଟିଏ ନେଇ ଲେନ୍‌ସ ବା ଅଣୁବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖ । ମାତୃଶରୀର ବୃଦ୍ଧି ହୋଇ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ସେ ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ଓ ଆୟତନ ଦେଖି ଖାତାରେ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର । ଚିତ୍ର 9.2 ସହ ତୁଳନା କରି ଦେଖ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ହାଇଡ୍ରାରେ ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧ ଦେଖାଯାଏ । ତାହାକୁ କୋରକ (bud) କହନ୍ତି । ଏଥିରୁ ନୂତନ ହାଇଡ୍ରା ବା ଅପତ୍ୟ ହାଇଡ୍ରା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କୋରକର ବିକାଶ ଘଟେ ଏବଂ ଏହା ମାତୃ ଶରୀରରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବେ ଜୀବନ ଯାପନ କରେ । କୋରକ ସୃଷ୍ଟି ଦ୍ୱାରା ହେଉଥିବା ହାଇଡ୍ରାର ଏହି ପ୍ରକାର ଜନନକୁ କୋରକୋଦ୍‌ଗମ କହନ୍ତି । ଏହା ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହାରଣ ।

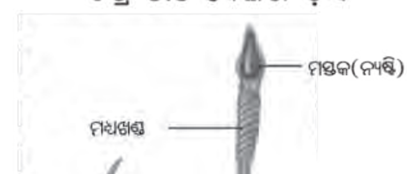
9.3 ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ :

ତୁମପାଇଁ କାମ : 9.3

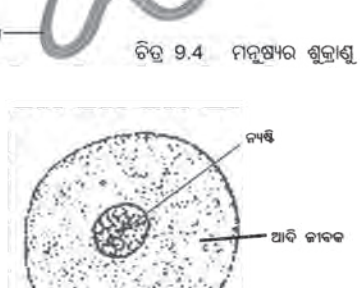
ବର୍ଷା ଋତୁରେ ଗାଡିଆ, ପୁଷ୍କରିଣୀ ନିକଟରେ ଦେଖ, ବେଙ୍ଗର ଡ଼ିମ୍ବ ପାଣିରେ ଭାସୁଥିବ । ତାର ରଙ୍ଗ ଓ ଆକୃତି ଟିପିରଖ । ଖାତାରେ ଚିତ୍ର କରି ରଖ ।



ଚିତ୍ର 9.3 ବେଙ୍ଗର ଡ଼ିମ୍ବ



ଚିତ୍ର 9.4 ମନୁଷ୍ୟର ଶୁକ୍ରାଣୁ



ଚିତ୍ର 9.5 ମନୁଷ୍ୟର ଡିମ୍ବାଣୁ

ଅଣ୍ଡଜ ଓ ଜରାୟୁଜ ପ୍ରାଣୀ :

କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଅଣ୍ଡା ଦେଉଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଶାବକ ଜନ୍ମ କରନ୍ତି । ଯେଉଁମାନେ ଅଣ୍ଡାରୁ ଜନ୍ମ ହୁଅନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ଅଣ୍ଡଜ (oviparous) ପ୍ରାଣୀ କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁମାନେ ଶାବକ ଜନ୍ମ କରିଥାନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ଜରାୟୁଜ (viviparous) ପ୍ରାଣୀ କୁହାଯାଏ ।

ବର୍ଷାଋତୁରେ ମାଈ ବେଙ୍ଗମାନେ ଡ଼ିମ୍ବଦିଅନ୍ତି (ଚିତ୍ର 9.3) । କୁକୁଡ଼ା ଅଣ୍ଡା ପରି ବେଙ୍ଗ ଡ଼ିମ୍ବରେ କଠିନ ଖୋଳ ନ ଥାଏ । ଫଳରେ ପୋଖରୀ ଜଳରେ ଜେଲି ଭଳି ପଦାର୍ଥରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ବେଙ୍ଗ ଡ଼ିମ୍ବ ଭାସୁଥାଏ ।

ଏହି ଡ଼ିମ୍ବ ଉପରେ ପୁରୁଷ ବେଙ୍ଗର ଶୁକ୍ରାଣୁ ପଡ଼ିଲେ ତାହାର ସମାୟନ (fertilization) ହୁଏ । ଏଥିରେ ପୁଂ ଯୁଗ୍ମକ (male gamete) ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଯୁଗ୍ମକ (female gamete) ର ମିଳନ ଘଟେ । ଏଥିରୁ ଯୁଗ୍ମଜ (zygote) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ସମାୟନ ଶରୀର ବାହାରେ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏହାକୁ ବହିଃ ସମାୟନ (external fertilization) କୁହାଯାଏ । ମାଛ, ଷ୍ଟାରଫିସ୍ ଭଳି ଜଳଜୀବମାନଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ ଏପରି ବହିଃ ସମାୟନ ଦେଖାଯାଏ ।

ଡ଼ିମ୍ବାଣୁ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁର ମିଳନ ମାତୃ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଘଟିଲେ ଏହାକୁ ଅନ୍ତଃ ସମାୟନ (internal fertilization) କୁହାଯାଏ । ମଣିଷ ସମେତ ପ୍ରାୟ ସବୁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ, କୁକୁଡ଼ା ଆଦିରେ ଏ ପ୍ରକାରର ସମାୟନ ଦେଖାଯାଏ ।

ସମାୟନ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ସମାୟିତ ଡ଼ିମ୍ବାଣୁ ବା ଯୁଗ୍ମଜ କୁହାଯାଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏଥିରେ ବିଭାଜନ ଘଟେ ଏବଂ ଏଥିରୁ ଭ୍ରୁଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

9.4 ଭ୍ରୁଣର ବିକାଶ :

ସମାୟିତ ଡ଼ିମ୍ବାଣୁ ବା ଯୁଗ୍ମଜ (ଚିତ୍ର 9.6) ରେ ବିଭାଜନ ଘଟେ ଏବଂ କୋଷ ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼େ (ଚିତ୍ର 9.7) । ଏଥିରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ହାତ, ଗୋଡ଼, ମୁଣ୍ଡ, ଆଖି, କାନ ଭଳି ଅଙ୍ଗମାନ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଭ୍ରୁଣ ବିକାଶର ଏହି ଅବସ୍ଥାକୁ ଫିଟସ (foetus) କୁହାଯାଏ । କୁକୁଡ଼ାରେ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ତଃ ସମାୟନ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର ଡ଼ିମ୍ବନାଳୀ ଦେଇ ଯୁଗ୍ମଜ ଗତି କଲାବେଳେ ଏଥିରେ ବିଭାଜନ ହୋଇଥାଏ । ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଭ୍ରୁଣ ଉପରେ କେତେକ ସୁରକ୍ଷା ଦେଉଥିବା ଆବରଣ ଜାତହୁଏ । ପରିଶେଷରେ କୁକୁଡ଼ା ଅଣ୍ଡାଦିଏ । ଅଣ୍ଡା ଦେଲାବେଳକୁ ଭ୍ରୁଣରେ ପ୍ରାୟ 60,000 କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ସାରିଥାଏ । ଏହି ସମୟରେ ବାହ୍ୟ ଆବରଣଟି ବାୟୁ

ସମ୍ପର୍ଶରେ ଆସି ଏକ କଠିନ, ଭଙ୍ଗୁର ଖୋଳପାରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ମାଈ କୁକୁଡ଼ା ଅଣ୍ଡାକୁ ଉଷୁମାଉଁ ଥିବା ଆମେ ଦେଖିଛୁ । ଏଥିଯୋଗୁଁ ଭ୍ରୂଣ 3 ସପ୍ତାହ ମଧ୍ୟରେ ଚିଆଁରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ସମୟ ହିଁ ଭ୍ରୂଣର ବିକାଶ ସମୟ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକାଶ ପରେ ଚିଆଁ ଖୋଳଭାଙ୍ଗି ବାହାରକୁ ଆସିଥାଏ ।

ବେଙ୍ଗ, ମାଛ ପରି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଭ୍ରୂଣର ବିକାଶ ମାତୃ ଶରୀରର ବାହାରେ ଡ଼ିମ୍ବର ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାୟୀ ଆବରଣ ଭିତରେ ହୋଇଥାଏ । ଡ଼ିମ୍ବ ଫୁଟି ବେଙ୍ଗଫୁଲା ପଦାକୁ ବାହାରେ । ବେଙ୍ଗଫୁଲାମାନେ ପୋଖରୀ ଜଳରେ ପହଁରି ବୁଲୁଥିବା ଆମେ ଦେଖିଛୁ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 9.4

ପ୍ରଜାପତି, ବେଙ୍ଗ, ଝିଟିପିଟି, ଏଣ୍ଡୁଅ, କିମ୍ବା କୁକୁଡ଼ା ଅଣ୍ଡା ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର ଓ ଯାହା ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିଲ ସେଗୁଡ଼ିକର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର । ଯେଉଁ ପ୍ରାଣୀର ଅଣ୍ଡା ସଂଗ୍ରହ କରିଲ, ସେମାନେ ଓଭିପେରସ୍ ବା ଅଣ୍ଡଜ । ଆମେ କୁକୁର, ଗାଈ, ବିଲେଇ ଏମାନଙ୍କ ଅଣ୍ଡା ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରିବା ନାହିଁ, କାରଣ ସେମାନେ ଜରାୟୁଜ ପ୍ରାଣୀ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଅଣ୍ଡା ମା'ର ଶରୀର ଭିତରେ ଥାଏ ।

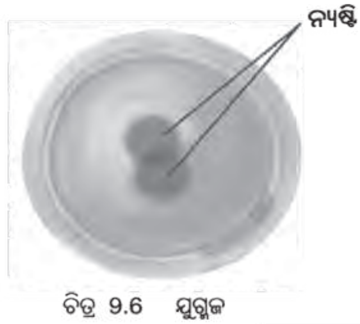
9.5 ରୂପାନ୍ତରଣ :

ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଭ୍ରୂଣ ବିକାଶରେ ଭିନ୍ନତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥାଉ ।

ଡ଼ିମ୍ବ, ଶୂକ ବା ଲାର୍ଭା (ସଂବାଲୁଆ), ପ୍ୟୁପା ଓ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ଅବସ୍ଥା – ଏହା ପ୍ରଜାପତି ଓ ରେଶମ କୀଟ ଆଦିର ବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା । ସେହିପରି ବେଙ୍ଗର (ଚିତ୍ର ୨.୪) ବିକାଶର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ହେଉଛି :- (୧) ଡିମ୍ବ (୨) ବେଙ୍ଗଫୁଲା (ଶୂକ) (୩) ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ଅବସ୍ଥା ।

ବେଙ୍ଗଫୁଲା ବେଙ୍ଗଠାରୁ ଦେଖିବାକୁ ଭିନ୍ନ ଅଟେ । ସେପରି ସଂବାଲୁଆ ଠାରୁ ପ୍ରଜାପତି ଭିନ୍ନ ନୁହେଁ କି ?

ଏହି ଉଭୟ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଡ଼ିମ୍ବରେ ସଞ୍ଚିତ ଖାଦ୍ୟ ଅର୍ଥାତ ପୀତକ (yolk) ର ପରିମାଣ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ । ତେଣୁ



ଚିତ୍ର ୨.6 ଯୁଗ୍ମଜ

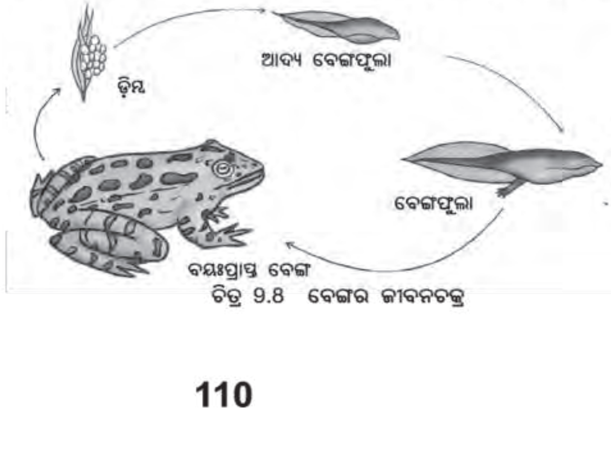
ଚିତ୍ର 9.7 ଯୁଗ୍ମଜର ବିଭାଜନ

ଏଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶରେ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ଅବସ୍ଥାଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଏକ ଅବସ୍ଥା (ଶୂକ) ଜାତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବେ ଖାଦ୍ୟ ଆହରଣ କରେ ଏବଂ ଏହାର ବିକାଶ ସମ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ତେଣୁ ବେଙ୍ଗଫୁଲା ଓ ସଂବାଲୁଆରେ ଅନେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ । ପରେ ପ୍ରଜାପତିର କୋଷାରୁ ସୁନ୍ଦର ପ୍ରଜାପତିଟିଏ ଏବଂ ବେଙ୍ଗଫୁଲାରୁ ବେଙ୍ଗଟିଏ ଜାତ ହୁଏ ।

ବେଙ୍ଗଫୁଲାରେ ବହୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ଏହା ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଥାଏ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ରୂପାନ୍ତରଣ (metamorphosis) କୁହାଯାଏ । ମଣିଷରେ ରୂପାନ୍ତରଣ ହୁଏ ନାହିଁ, କାରଣ ଫିଟସ୍, ଶିଶୁ ଓ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଏକାପ୍ରକାରର ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଏ ।

9.6 ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ ବେବି :

ଡ଼ାକ୍ତରମାନେ ଡ଼ିମ୍ବାଣୁ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଶରୀର ବାହାରେ ଡ଼ିମ୍ବାଣୁର ସମାୟନ କରାଇ ପାରିଛନ୍ତି । ଏହି ସମାୟନକୁ ଇନ୍ ଭିଟ୍ରୋ ଫର୍ଟିଲାଇଜେସନ୍ (*In vitro* fertilization - IVF) କୁହାଯାଏ । ଯୁଗ୍ମଜ ସୃଷ୍ଟି ପରେ



ଚିତ୍ର ୨.୪ ବେଙ୍ଗର ଜୀବନଚକ୍ର

ପ୍ରାୟ ଏକ ସପ୍ତାହ ବୃଦ୍ଧି କରାଇ ପୁନର୍ବାର ମାତୃ ଜରାୟୁରେ ଏହାକୁ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଥାଏ । ଜରାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ପରେ ଶିଶୁଟି ଜନ୍ମହୁଏ । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜନ୍ମଲାଭ କରୁଥିବା ଶିଶୁକୁ "ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ ବେବି" କହନ୍ତି । ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ଟେଷ୍ଟ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ବଢ଼ିନଥାଏ ।

ପ୍ରାଣୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ରବର୍ଟ ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ୍ସ ଓ ଡାକ୍ତର ପ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ ଷ୍ଟେପ୍‌ଟୋ (Robert Edwards and Patrick Steptoe) ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଚଳିତ IVF କୌଶଳ ଜରିଆରେ 25.07.1978ରେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରଥମ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ବେବି, ଲୁଇସେ ବ୍ରାଉନ୍ (Louise Brown) ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲା । ଇତି ମଧ୍ୟରେ ଏହି କୌଶଳର ସଫଳ ପ୍ରୟୋଗ ଯୋଗୁଁ 40 ଲକ୍ଷରୁ ଅଧିକ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ବେବି ଜନ୍ମ ହୋଇସାରିଛନ୍ତି । ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଅବଦାନ ପାଇଁ ରବର୍ଟ ଏଡୱାର୍ଡ୍‌ଙ୍କୁ 2010 ମସିହାର ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି ।

ଚିତ୍ର 9.9 ବିଶ୍ୱର ପ୍ରଥମ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍ ବେବି ଲୁଇସେ ବ୍ରାଉନ୍ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ଜନ୍ମ ଦେଇଥିବା ନିଜ ସନ୍ତାନ ଏବଂ ଡାକ୍ତର ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ସହ

9.7 କ୍ଲୋନିଂ (ପ୍ରତିରୂପୀକରଣ) :

କୋଷ, ଅଙ୍ଗ କିମ୍ବା ଜୀବଶରୀରର ଅବିକଳ ନକଲ ସୃଷ୍ଟିକୁ କ୍ଲୋନିଂ ବା ପ୍ରତିରୂପୀକରଣ କୁହାଯାଏ । ଇଆନ୍ ୱିଲମୁଟ ଓ ସହଯୋଗୀମାନେ ସ୍କଟଲାଣ୍ଡର ଏଡ଼ିନ ବରାସ୍ଥିତ ରୋଜ୍‌ଲିନ୍ (Roslin) ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ଏକ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀର କ୍ଲୋନିଂ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇ ପାରିଲେ । ଫଳରେ "ଡ଼ଲି' ନାମକ ଏକ ମେଣ୍ଢା (ଚିତ୍ର 9, 10) ପ୍ରଥମ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ କ୍ଲୋନ୍ (ପ୍ରତିରୂପ) ରୂପେ 5 ଜୁଲାଇ 1996ରେ ଜନ୍ମ ହେଲା । ସ୍କଟିସ୍ ବ୍ଲାକ୍ ଫେସ୍ (Scottish Black Face) କିସମର ମେଣ୍ଢା ଠାରୁ ଡ଼ିମ୍ବାଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବିସ୍ଥାପନ ପରେ ଫିନ୍ ଡ଼ରସେଟ୍ (Finn Dorset) କିସମର ମେଣ୍ଢାର ପହ୍ନାରୁ ସଂଗୃହୀତ କୋଷର ନ୍ୟଷ୍ଟି ସେଥିରେ ଅବସ୍ଥାପନ କରାଗଲା । ଏହାକୁ କିଛି ଦିନ ପରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍କଟିସ୍ ବ୍ଲାକ୍ ଫେସ୍ ମେଣ୍ଢାର ଜରାୟୁରେ ସ୍ଥାନିତ କରାଗଲା । 150 ଦିନର ଜରାୟୁ ଜୀବନ ପରେ ଡଲି ଜନ୍ମ ହେଲା । ସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରଜନନ ଜରିଆରେ 1998 ମସିହାରେ ଡଲି ଜନ୍ମ ଦେଲା ଏକ 'ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନ' ବୋନିକୁ (ଚିତ୍ର 9.11) । କିନ୍ତୁ ଡଲି ଜନ୍ମରୁ ହିଁ ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଯାଇଥିଲା । ତା'ର 'ଜନକ' ୱିଲ୍‌ମୁଟ୍ ତା'କୁ ରୋଗ ଯନ୍ତ୍ରଣାରୁ ମୁକ୍ତ କରିବାକୁ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଲେ ଏବଂ 14.2.2003ରେ ଡାକ୍ତରୀ ଉପାୟରେ ତା'କୁ 'ସଦୟ ମୁକ୍ତି' (Mercy Killing) ଦେଲେ । ଫଳରେ ବିଶ୍ୱର ପ୍ରଥମ

ଚିତ୍ର 9.10 ଡଲି- ପ୍ରଥମ କ୍ଲୋନ୍ ମେଣ୍ଢା

ଚିତ୍ର 9.11 ଡଲି ଓ ତା'ର ପ୍ରଥମ ସନ୍ତାନ

ସଫଳ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରତିରୂପର ଅବସାନ ଘଟିଲା ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଅଲିଙ୍ଗୀଜନନ	-	Asexual Reproduction,
ଲିଙ୍ଗୀୟଜନନ	-	Sexual Reproduction,
କୋରକୋଦ୍‌ଗମ	-	Budding
ଡ଼ିମ୍ବ	-	Egg,
ଭ୍ରୂଣ	-	Embryo
ବହିଃସମାୟନ	-	External fertilization
ସମାୟନ	-	Ferfilization
ଫିଟସ୍	-	Foetus
ଅନ୍ତଃସମାୟନ	-	Internal fertilisation
ରୂପାନ୍ତରଣ	-	Metamorphosis
ଅଣ୍ଡଜ ପ୍ରାଣୀ	-	Oviparous animal
ଜରାୟୁଜ ପ୍ରାଣୀ	-	Viviparous
ଶୁକ୍ରାଣୁ	-	Sperm
ଯୁଗ୍ମଜ	-	Zygote
ଡ଼ିମ୍ବାଣୁ	-	Ovum
ଜରାୟୁ	-	Uterus
କୋରକ	-	Bud
ନିଷିକ୍ତ ଡିମ୍ବ	-	Fertilized egg
ପ୍ରତିରୂପ	-	Clone

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ପ୍ରାଣୀର ପ୍ରଜନନ ଦୁଇପ୍ରକାର : ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ଓ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ
- ହାଇଡ୍ରାରେ ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ କୋରକୋଦ୍‌ଗମ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ ।
- ଏମିବାର ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ଦ୍ୱିବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ହୁଏ ।
- ପୁଂ ଯୁଗ୍ମକ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଯୁଗ୍ମକର ମିଳନକୁ ସମାୟନ କୁହାଯାଏ ।
- ସମାୟନ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ହେଲେ ତାକୁ ଅନ୍ତଃ ସମାୟନ ଓ ଶରୀର ବାହାରେ ହେଲେ ତାହାକୁ ବହିଃ ସମାୟନ କୁହାଯାଏ ।
- ମନୁଷ୍ୟ, କୁକୁଡ଼ା, ଗାଈ, ଓ କୁକୁର ଆଦିରେ ଅନ୍ତଃ ସମାୟନ ଦେଖାଯାଏ ।
- ବେଙ୍ଗ, ମାଛ, ଷ୍ଟାରଫିସ୍ ଆଦିରେ ବହିଃ ସମାୟନ ହୁଏ ।
- ଯୁଗ୍ମଜରୁ ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ।
- ଜରାୟୁଜ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ଜରାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଭ୍ରୂଣର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ହୁଏ ।
- ଜରାୟୁଜ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗାଈ, କୁକୁର ଓ ମନୁଷ୍ୟ ଅନ୍ୟତମ ।
- ଅଣ୍ଡଜ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୁକୁଡ଼ା ଓ ବେଙ୍ଗ ଅନ୍ୟତମ ।
- ଶୂକରୁ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଜାତ ହେବାରେ ଘଟୁଥିବା

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

ଅନେକ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ରୂପାନ୍ତରଣ କୁହାଯାଏ ।

1. ପ୍ରାଣୀ ମାନଙ୍କର ଜନନର ଗୁରୁତ୍ୱ ବୁଝାଅ ।
2. ବେଙ୍ଗର ସମାୟନ କିପରି ହୁଏ, ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।
3. ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛି ଲେଖ ।

(i) ଅନ୍ତଃ ସମାୟନ ହୋଇଥାଏ ।
(କ) ସ୍ତ୍ରୀ ଶରୀରରେ (ଖ) ପୁରୁଷ ଶରୀରରେ (ଗ) ସ୍ତ୍ରୀ ଶରୀର ବାହାରେ (ଘ) ପୁରୁଷ ଶରୀର ବାହାରେ.

(ii) ବେଙ୍ଗଫୁଲାରୁ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ବେଙ୍ଗର ବିକାଶ ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ହେଉଛି ।
(କ) ସମାୟନ (ଖ) କୋରକୋଦ୍‌ଗମ (ଗ) ରୂପାନ୍ତରଣ (ଘ) ବିଭାଜନ

(iii) ଯୁଗ୍ମଜରେ କେତୋଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି ଥାଏ ।
(କ) ଗୋଟିଏ (ଖ) ଚାରୋଟି (ଗ) ଦୁଇଟି (ଘ) ଛ'ଟି

4. ଉକ୍ତିଟି ଠିକ୍ ବା ଭୁଲ ଲେଖ ।
   (i) ଅଣ୍ଡଜ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଶାବକ ଜନ୍ମ କରନ୍ତି ।
   (ii) ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏକ ଜୀବକୋଷ ।
   (iii) ବେଙ୍ଗରେ ବହିଃସମାୟନ ଦେଖାଯାଏ ।
   (iv) ଯୁଗ୍ମକରୁ ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀର ବିକଶିତ ହୁଏ ।
   (v) ସମାୟନ ପରେ ଜାତ ଯୁଗ୍ମଜ ଗୋଟିଏ କୋଷରେ ତିଆରି ।
   (vi) ଏମିବା କୋରକୋଦଗମ୍ ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜନନ କରେ ।
   (vii) ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନରେ ମଧ୍ୟ ସମାୟନ ଆବଶ୍ୟକ ।
   (viii) ଦ୍ୱିବିଭାଜନ ଏକ ପ୍ରକାରର ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ।
   (ix) ଯୁଗ୍ମଜ ସମାୟନ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
   (x) ଭ୍ରୂଣ ଗୋଟିଏ କୋଷରେ ଗଠିତ ।
5. ଯୁଗ୍ମଜ ଓ ଫିଟସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦୁଇଟି ଲେଖ ।
6. ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ କ'ଣ ? ପ୍ରାଣୀର ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନର ଦୁଇଟି ଉପାୟ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।
7. ଉଦାହରଣ ସହ ରୂପାନ୍ତରଣ ବୁଝାଅ ।

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ :

1. କୁକୁଡ଼ାଫାର୍ମକୁ ଯାଇ ପରିଚାଳକଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରି ଉତ୍ତର ଦିଅ ।
   (i) ଅଣ୍ଡାଦିଆ କୁକୁଡ଼ା ଓ ବ୍ରଏଲର ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ କ'ଣ ?
   (ii) କୁକୁଡ଼ା ଅସମାୟିତ ଡ଼ିମ୍ବ ଦିଏ କି ?
   (iii) ତୁମେ ସମାୟିତ ଓ ଅସମାୟିତ ଅଣ୍ଡା କିପରି ପାଇବ ?
   (iv) ଦୋକାନର ଅଣ୍ଡା ସମାୟିତ ନା ଅସମାୟିତ ?
   (v) ସମାୟିତ ଅଣ୍ଡା ଖାଇ ହେବ କି ?
   (vi ସମାୟିତ ଓ ଅସାମାୟିତ ଡ଼ିମ୍ବର ପୌଷ୍ଟିକତା ଭିନ୍ନ କି ?
2. ଡ଼ାକ୍ତରଙ୍କ ସହ ସାକ୍ଷାତ କରି ଯମଜ ଭାଇ ଓ ଭଉଣୀ କିପରି ହୁଅନ୍ତି ବିବରଣୀ ପ୍ରଦାନ କର ।
3. ଇନ୍‌କ୍ୟୁବେଟରରେ ସମାୟିତ ଅଣ୍ଡାରୁ କିପରି ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ?

ଦଶମ ଅଧ୍ୟାୟ

କୈଶୋର

(ADOLESCENCE)

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ କିଶୋରାବସ୍ଥା ଏବଂ ଏଥିରେ ହେଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ କିଛି ଜାଣିବା । ଏହା ପ୍ରତ୍ୟେକ କିଶୋରକିଶୋରୀ ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଉଥିବା ଲକ୍ଷଣଗୁଡ଼ିକ ସହ କିଶୋରକିଶୋରୀମାନେ ଆଦୌ ପରିଚିତ ନୁହଁନ୍ତି । ତେଣୁ ଏସବୁ ନୂଆ ଲାଗେ, ମନରେ କିଛିଟା ସଂଶୟ ତଥା ଅନିଶ୍ଚିତତା ସୃଷ୍ଟି କରେ ଓ ଅନେକ ସମୟରେ ବାଟବଣା ହୋଇଗଲା ପରି ଲାଗେ । ବାସ୍ତବରେ ଏହି ଅବସ୍ଥା ଜୀବନର ଏକ ସନ୍ଧିକ୍ଷଣ । ତେବେ ମନେରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଏହି ସମୟରେ ହେଉଥିବା ଦ୍ରୁତ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ । ଏଥିରେ ହରମୋନ୍, ଆନୁବଂଶିକୀ ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ପୁଷ୍ଟି ଆଦିର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି । ଏସବୁ ବିଷୟରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ଜାଣିବା ଏବଂ ନିଜକୁ ସଚେତନ କରିବା ଜରୁରୀ ।

ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପ୍ରଜନନ ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବାକୁ ପାଇଲେ । ମଣିଷ ସମେତ ସବୁ ପ୍ରାଣୀ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ହେବାପରେ ହିଁ ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିବା ଅବସରରେ କି କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏଥିରେ ହରମୋନ୍ ଆଦିର ଭୂମିକା କ'ଣ- ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ସେ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

10.1 କୈଶୋର ଓ ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି :

ଜନ୍ମ ପରେ ମଣିଷ ଶରୀରରେ ତିନୋଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଦ୍ରୁତ ଅଭିବୃଦ୍ଧି (growth spurt) ଘଟିଥାଏ, ଯଥା- ଶୈଶବକାଳୀନ, ମଧ୍ୟକାଳୀନ ଏବଂ କିଶୋରକାଳୀନ ଦ୍ରୁତ ଅଭିବୃଦ୍ଧି । ପ୍ରାୟ 10-11 ବର୍ଷ ବୟସ ବେଳକୁ କିଶୋରକାଳୀନ ଦ୍ରୁତ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଶରୀରରେ ବହୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଦିଏ । ଏହା ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହେବାର ସଙ୍କେତ ଦେଇଥାଏ ।

କେତେବର୍ଷ ଧରି ଏସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ ?

ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ଜୀବନର ଏକ ସନ୍ଧିକ୍ଷଣ- ନା ଶୈଶବ ନା ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ଅବସ୍ଥା । ଏହାର କିଛି ଏକ ବିଶେଷ ସଂଜ୍ଞା ଅଛି କି ?

ଏହା ପ୍ରାୟ 10-11 ବର୍ଷ ବୟସରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ 18-19 ବର୍ଷ ବୟସ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲୁ ରହିଥାଏ । ଏହାକୁ କୈଶୋର ବା କିଶୋରାବସ୍ଥା (adolescence) କୁହାଯାଏ । ଝିଅମାନଙ୍କଠାରେ ଏହିସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରାୟ ବର୍ଷେ ଆଗରୁ ଦେଖାଯାଏ । ହଠାତ୍ ଉଚ୍ଚତା ବଢ଼ିବା, ପୁଅମାନଙ୍କ ନିଶ ଉଠିବା ପରି ବହୁ ଶାରୀରିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ମାନସିକ ଓ ବୌଦ୍ଧିକ ସ୍ତରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଥାଏ । କିଶୋରକିଶୋରୀମାନଙ୍କ ଆଚରଣରେ ମଧ୍ୟ ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥା ତୁଳନାରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି(puberty) କୁହାଯାଏ । ଏହା ଏକ ବିଶେଷ ଅବସ୍ଥା ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ 10.1

ବୟସ ବଢ଼ିବା ସହ ପୁଅ ଓ ଝିଅମାନଙ୍କ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧିର ହାରାହାରି ହାର ନିମ୍ନ ଚାର୍ଟରେ ଦିଆଯାଇଛି । ସ୍ତମ୍ଭ(1)ରେ ବୟସ ଏବଂ ସ୍ତମ୍ଭ(2) ଓ (3)ରେ ସେହି ବୟସ ବେଳକୁ କେତେ ପ୍ରତିଶତ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଛି, ତାହା ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ 11 ବର୍ଷ ବୟସ ବେଳକୁ ପୁଅଟିଏ ତା'ର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉଚ୍ଚତାର 81 ପ୍ରତିଶତ

ଏବଂ ଝିଅଟିଏ ୫୫ ପ୍ରତିଶତ ଉଚ୍ଚ ହୋଇସାରିଥାଏ । ତେବେ ଚାର୍ଟ୍‌ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ତଥ୍ୟ ଏକ ସୂଚନା ମାତ୍ର । ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ତରରେ ଉଚ୍ଚତା କମ୍ ବେଶୀ ହୋଇପାରେ । ଏହି ଚାର୍ଟ୍‌କୁ ଭିତ୍ତି କରି ତୁମର ସାଙ୍ଗସାଥୀମାନେ କେତେ ଉଚ୍ଚ ହୋଇପାରିବେ, ତାହା ଆକଳନ କର । ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ କିଏ ସବୁଠାରୁ ଡେଙ୍ଗା ଏବଂ କିଏ ସବୁଠାରୁ ଗେଡ଼ା ହେବ ତାହା ମଧ୍ୟ ଅନୁମାନ କର ।

ଟେବୁଲ୍ ନଂ 10.1

ବୟସ(1)	ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉଚ୍ଚତାର ପ୍ରତିଶତ	
(ବର୍ଷ)	ପୁଅ (2)	ଝିଅ (3)
8	72	77
9	75	81
10	78	84
11	81	88
12	84	91
13	88	95
14	92	98
15	99	99
16	98	99.5
17	99	100
18	100	100

ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉଚ୍ଚତା ହିସାବ (ସେଣ୍ଟିମିଟର୍‌ରେ)

ବର୍ତ୍ତମାନର ଉଚ୍ଚତା (ସେ.ମି.) x 100

ଏହି ବୟସରେ ଉଚ୍ଚତାର ପ୍ରତିଶତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ

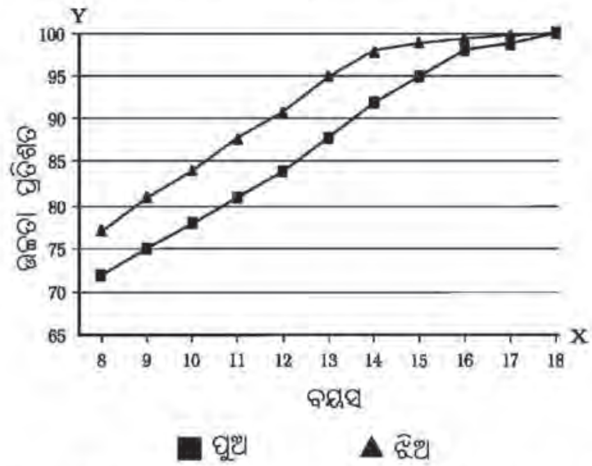
(ଚାର୍ଟ୍ ଅନୁଯାୟୀ)

ଉଦାହରଣ : ମନେକର ଗୋଟିଏ ପୁଅର ବୟସ ୨ ବର୍ଷ ଏବଂ ଉଚ୍ଚତା 120 ସେ.ମି । ବୃଦ୍ଧିର ଅବଧି ଶେଷ ହେବାବେଳକୁ ତାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉଚ୍ଚତା ....

$\frac{120}{75}$ x 100 ସେ.ମି = 160 ସେ.ମି ହେବ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ 10.2

ପୂର୍ବ ଚାର୍ଟରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ନେଇଏକ ଗ୍ରାଫ୍ ଅଙ୍କନ କର । x - ଅକ୍ଷରେ ବୟସ ଓ y- ଅକ୍ଷରେ ଶତକଡା ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ନିଅ । ଗ୍ରାଫ୍‌ରେ ତୁମ ବୟସ ବିନ୍ଦୁ ଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଅ ଏବଂ ତୁମର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରତିଶତ କେତେ ହୋଇଛି ଦେଖ । ତୁମର ଉଚ୍ଚତା କେତେ ହୋଇପାରେ ତାହା ହିସାବ କର ଏବଂ ତୁମେ ଆଙ୍କି ଥିବା ଗ୍ରାଫ୍ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଗ୍ରାଫ୍ ସହ ତୁଳନା କର ।



ଚିତ୍ର 10.1 ବୟସ ଓ ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରତିଶତ ଦର୍ଶାଉଥିବା ଗ୍ରାଫ୍

10.2 ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି ସମୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ :

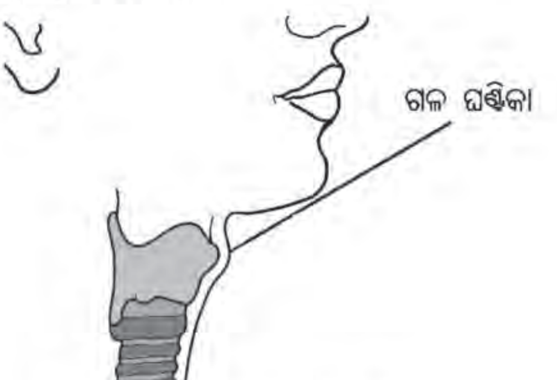
ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି : ପ୍ରାଥମିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଝିଅମାନଙ୍କ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ପୁଅଙ୍କଠାରୁ ଅଧିକ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରାୟ 18 ବର୍ଷ ବୟସ ବେଳକୁ ଉଭୟେ ଯେତିକି ଉଚ୍ଚ ହେବା କଥା ସେତିକି ହୋଇସାରିଥାନ୍ତି । ତେବେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଥିରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । କେତେକଙ୍କ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି ସମୟରେ ଦ୍ରୁତ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ହୋଇ ପରେ ଏହି ହାର କମିଯାଏ । ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ଧୀରେ ଧୀରେ ହୋଇଥାଏ । ତୁମ ଶରୀରର ସବୁ ଅଙ୍ଗର ବୃଦ୍ଧି ହାର ଏକାପରି ହୋଇନଥାଏ । ତୁମର ହାତ ଓ ଗୋଡ ଖୁବଶୀଘ୍ର ବଢୁଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଙ୍ଗର ବୃଦ୍ଧି ମନ୍ଥର ଗତିରେ ହୋଇଥାଏ । ପରେ ଏହି ତାରତମ୍ୟ ରହେନାହିଁ । ଶରୀରର ଉଚ୍ଚତା ପିତାମାତାଙ୍କ ଠାରୁ ଆସିଥିବା ଜିନ୍ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସେ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ତୁମ ଭାଇଭଉଣୀଙ୍କ ଉଚ୍ଚତାରେ କିଛିଟା

ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଥିବ । ବଢୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ଉଚିତ୍ କାରଣ ଏହା ପେଶୀ,ଅସ୍ଥି ଆଦିର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ । କୈଶୋରରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଷୟରେ ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ପରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

ଶରୀରର ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ :

ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଜନନ ଅଙ୍ଗର ବିକାଶ ଘଟେ ଏବଂ ଯୁଗ୍ମକ (gametes) ଉତ୍ପାଦନ ଓ ପରିପକ୍ୱନ ଆଦି ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ।

ସ୍ୱର ପରିବର୍ତ୍ତନ : ଯୁବକ୍ରାନ୍ତିରେ ପୁଅଙ୍କ ସ୍ୱର ପେଟିକା (voice box or larynx) ବଢେ । ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କର କଣ୍ଠ ସାମାନ୍ୟ ଫୁଲି,ଆଗକୁ ବାହାରିଆସିଥିବା ପରି ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଅଂଶକୁ ଗଳଘଣ୍ଟିକା ବା 'ଆଡାମ୍ସ ଏପଲ୍ (Adam's apple) କୁହାଯାଏ । (ଚିତ୍ର ନଂ 10.2) କିନ୍ତୁ ଝିଅଙ୍କ ସ୍ୱର ପେଟିକା ଛୋଟ ହୋଇରହିଥାଏ ଏବଂ ବାହାରକୁ ପ୍ରାୟ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଫଳରେ ପୁଅ ଓ ଝିଅଙ୍କ ସ୍ୱରରେ ମଧ୍ୟ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ପୁଅଙ୍କ ସ୍ୱର କିଛିଟା କର୍କଶ ଓ ଝିଅଙ୍କ ସ୍ୱର ସାଧାରଣତଃ ସୁମଧୁର ହୋଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର 10.2 ଗଳ ଘଣ୍ଟିକା

ସ୍ୱେଦଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ସ୍ନେହଗ୍ରନ୍ଥିର ବର୍ଦ୍ଧିତ କାର୍ଯ୍ୟ :

ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଉଭୟ ସ୍ୱେଦଗ୍ରନ୍ଥି (sweat glands) ଏବଂ ତୈଳ (ସ୍ନେହ)ଗ୍ରନ୍ଥି (sebacious glands)ରୁ କ୍ଷରଣ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଫଳରେ ଅନେକଙ୍କ ମୁହଁରେ ବ୍ରଣ ବାହାରେ ।

ସ୍ୱେଦଗ୍ରନ୍ଥି, ତୈଳ ଗ୍ରନ୍ଥି , ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥିରୁ, ନିଜ ନିଜର ନାଳ ଦେଇ କ୍ଷରିତ ପଦାର୍ଥ ମୋଚିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି (endocrine gland)ରୁ କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍ ସିଧା ରକ୍ତରେ ମିଶେ । ତେଣୁ ଏଗୁଡିକୁ ଅନାଳ ଗ୍ରନ୍ଥି କୁହାଯାଏ ।

ମାନସିକ, ବୌଦ୍ଧିକ ଓ ଆବେଗିକ ପରିପକ୍ୱତା :

ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ କିଶୋରକିଶୋରୀମାନଙ୍କ ଚିନ୍ତନମନନ ଶୈଳୀରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯାଏ । ସେମାନେ ସ୍ୱାଧୀନଚେତା ହେବା ସହ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଆତ୍ମ ସଚେତନ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ବୌଦ୍ଧିକ ବିକାଶ ଘଟୁଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେମାନେ ଭାବିବାରେ, ଚିନ୍ତାକରିବାରେ ଅଧିକ ସମୟ ବିତାଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ସମୟରେ ମସ୍ତିଷ୍କର ସାମର୍ଥ୍ୟ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କଠାରେ ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟ ଜାଣିବା ଓ ଶିଖିବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହ ବଢ଼େ । ବେଳେ ବେଳେ ଶରୀରର ଓ ମନର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ନିଜକୁ ଠିକ୍ ଭାବେ ଖାପଖୁଆଇ ନପାରି ସେମାନେ ନିଜକୁ କିଛି ପରିମାଣରେ ଅସୁରକ୍ଷିତ ମନେ କରନ୍ତି । ତେବେ ଏହି ସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସ୍ୱାଭାବିକ ଏବଂ ବୃଦ୍ଧିର ଏକ ଅଂଶବିଶେଷ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହିପରି ଭାବେ ଅସୁରକ୍ଷିତ ମନେ କରିବାର କୌଣସି କାରଣ ନାହିଁ ।

10.3 ହରମୋନର ଭୂମିକା :

ହରମୋନର ପ୍ରଭାବରେ କିଶୋରକିଶୋରୀ ମାନଙ୍କଠାରେ ଉପରୋକ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନମାନ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ପୋଷଗ୍ରନ୍ଥି ବା ପିଟ୍ୟୁଟାରୀ (Pitutary gland) ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ।

10.4 ପୁଷ୍ଟିର ଆବଶ୍ୟକତା :

ଦେହ ଓ ମନ ସୁସ୍ଥ ରହିଲେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଭଲ ରହେ । ସୁସ୍ଥ ଶରୀର ପାଇଁ ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ (balanced diet) ଆବଶ୍ୟକ । ତା'ସହ ଦରକାର ବ୍ୟାୟାମ ଏବଂ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ତରରେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟରକ୍ଷାର ନୀତିନିୟମ ପାଳନ । କିଶୋର କିଶୋରୀମାନଙ୍କଠାରେ ଦ୍ରୁତ ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏସବୁର ଅଧିକ ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ।

କୈଶୋରରେ ପୁଷ୍ଟିର ଆବଶ୍ୟକତା :

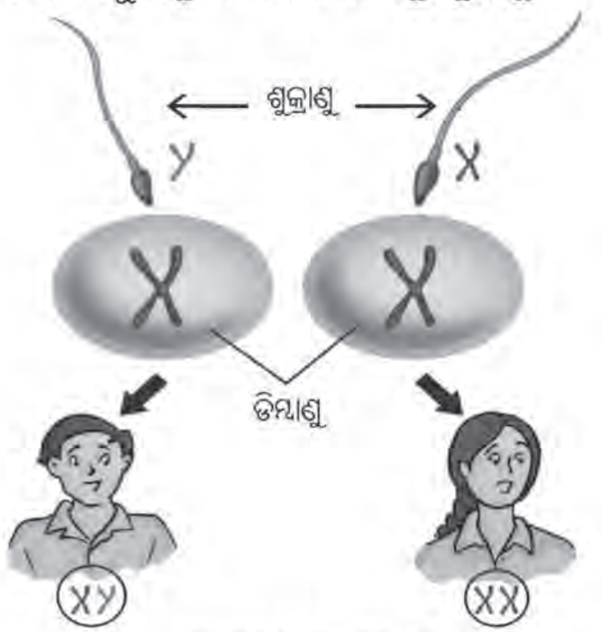
ଦ୍ରୁତ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ହେଉଛି କିଶୋରାବସ୍ଥାର ବିଶେଷତ୍ୱ । ତେଣୁ କିଶୋରକିଶୋରୀମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ସତର୍କତାର ସହ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ବିଧେୟ । ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ ବିଷୟରେ ତୁମର ଆଗରୁ ଧାରଣା ଅଛି । ଏଥିରେ ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର, ଶ୍ୱେତସାର ଏବଂ ଭିଟାମିନ୍ ଆଦି ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ରୁଟି ବା ଭାତ ବା ଉଭୟ, ଡ଼ାଲି, ପନିପରିବା ଆଦି ଖାଇବା ଉଚିତ । କ୍ଷୀର ଏକ ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ । ସେହିପରି ମା' କ୍ଷୀରରେ ଶିଶୁ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ସବୁ ପୁଷ୍ଟିକର ଉପାଦାନ ରହିଛି । ଜନ୍ମ ପରେ ପରେ ଝରୁଥିବା କଷ କ୍ଷୀର (colostrum) ଶିଶୁ ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉପାଦେୟ । ଏହାକୁ ନିଗାଡି, ଫୋପାଡି ଦେବା ବଦଳରେ ଶିଶୁକୁ ଖୁଆଇବା ଆବଶ୍ୟକ । ଫଳମୂଳରୁ ମଧ୍ୟ ବହୁ ପୁଷ୍ଟିକର ଉପାଦାନ ମିଳିଥାଏ ।

ରକ୍ତ ଗଠନ ପାଇଁ ଲୌହ ଆବଶ୍ୟକ । ତେଣୁ କିଶୋରକିଶୋରୀଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଶାଗ, ମୁଗ, କମଳା, କାଗଜି ଲେମ୍ବୁ, ଅଁଳା, ମାଂସ ଇତ୍ୟାଦି ଲୌହଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଦରକାର ।

ମଧ୍ୟାହ୍ନଭୋଜନ ଓ ରାତ୍ରିଭୋଜନରେ ତୁମେ କ'ଣ କ'ଣ ଖାଉଛ, ଦେଖ । ଏଥିରେ ଚାଉଳ, ଅଟା, ଡ଼ାଲି, ବାଦାମ ପରି କଠିନ ଖୋଳପାଯୁକ୍ତ (nuts) ଖାଦ୍ୟ, କ୍ଷୀର ଇତ୍ୟାଦି ଅଛି କି ? ତା' ଛଡ଼ା ଏଥିରେ ସ୍ନେହସାର ଓ ଶର୍କରା ରହିଛି କି ? ଏସବୁ ଉପାଦାନ ଶକ୍ତି ପାଇଁ ଓ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଜରୁରୀ । ଶରୀରର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ପନିପରିବା ଶାଗ ଓ ଫଳମୂଳ ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ଖାଇବା ଉଚିତ୍ । ପ୍ୟାକେଟ୍ ବା ଟିଣରେ ଥିବା ଖାଦ୍ୟ (tinned foods), ଚିପ୍ସ୍ ଆଦି ଟକ୍‌ଟକା ଜିନିଷ ଖାଇବାକୁ ଭଲ ଲାଗିପାରେ କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ପୁଷ୍ଟିକର ଉପାଦାନ ନାହିଁ । ଏହା ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପାଇଁ ହାନିକାରକ ମଧ୍ୟ ।

10.5 ପୁଅ ନା ଝିଅ ?

ନିଷିକ୍ତ ସମାୟିତ ଡ଼ିମ୍ବ (Fertilized egg)ରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ର ଉପରେ ପୁଅ କି ଝିଅ ହେବ ନିର୍ଭର କରେ । ମଣିଷର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ହେଉଛି 23 ଯୋଡ଼ା । ଏଥିରୁ ଗୋଟିଏ ଯୋଡ଼ାକୁ 'ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର' (Sex chromosome) କୁହାଯାଏ । ନାରୀଠାରେ ଏହି ଯୋଡ଼ା ଦୁଇଟି 'X' ଗୁଣସୂତ୍ରକୁ ନେଇ ଏବଂ ପୁରୁଷଠାରେ ଏହା ଗୋଟିଏ 'x' ଓ ଗୋଟିଏ 'y' ଗୁଣସୂତ୍ରକୁ ନେଇ ଗଠିତ, ଅର୍ଥାତ୍ ନାରୀଠାରେ 'xx' ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବାସ୍ଥଳେ ପୁରୁଷଠାରେ 'xy' ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିପକ୍ୱ ଡ଼ିମ୍ବାଣୁରେ 'x' ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା ବେଳେ କେତେକ ଶୁକ୍ରାଣୁରେ 'x' ଏବଂ ଅବଶିଷ୍ଟ ଶୁକ୍ରାଣୁରେ 'y' ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ । (ସେ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସବୁ ଡ଼ିମ୍ବାଣୁ ଏକା ପ୍ରକାରର କିନ୍ତୁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର) । 'x' ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡ଼ିମ୍ବାଣୁର ମିଳନରେ କନ୍ୟା ସନ୍ତାନ ଜାତ ହୁଏ ଏବଂ 'y' ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ 'x' ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା ଡ଼ିମ୍ବାଣୁର ମିଳନରେ ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନ ଜାତହୁଏ । (ଚିତ୍ର 10.3) । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଉଛି ଯେ ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନ ଜାତ ହେବାକୁ ହେଲେ 'y' ଗୁଣସୂତ୍ର ଯୁକ୍ତ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଆବଶ୍ୟକ । ତେଣୁ ସନ୍ତାନର ଲିଙ୍ଗ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣରେ ମା'ର ଭୂମିକା ନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ପୁରୁଷ ହିଁ ଦାୟୀ । ପୁଅ ଜନ୍ମ ହେଉନାହିଁ ବୋଲି ନାରୀମାନଙ୍କୁ ଦୋଷ ଦେବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୁଲ । ଏହା ଆଦୌ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ନୁହେଁ ।



ଚିତ୍ର 10.3 ପୁଅ ନା ଝିଅ

ତୁମପାଇଁ କାମ 10.3

ତୁମ ସାଙ୍ଗସାଥୀଙ୍କୁ ନେଇ ଏକ ଦଳ କର । ତୁମେମାନେ ପୂର୍ବ ଦିନ ସକାଳ ଜଳଖିଆ, ମଧ୍ୟାହ୍ନଭୋଜନ

ଓ ରାତ୍ରିଭୋଜନରେ କ'ଣ କ'ଣ ଖାଇଥିଲ, ତା'ର ତାଲିକା କର । ସେ ଭିତରୁ ତୁମର ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଯାହା ସହାୟକ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଚିହ୍ନଟ କର । ପୂର୍ବ ଦିନ କି ଫାଷ୍ଟ୍‌ଫୁଡ୍ ବା ଜଙ୍କ୍ ଫୁଡ୍ ଖାଇଥିଲ ତାକୁ ମଧ୍ୟ ଚିହ୍ନଟ କର ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 10.4

ଚିତ୍ର 10.4 ଦେଖି ଚାର୍ଟ୍ ବା ପୋଷ୍ଟର୍ ତିଆରି କର ଓ ତୁମ କ୍ଲାସରେ ଝୁଲାଅ । ଫଳରେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ତୁମେ ସଚେତନ ହୋଇପାରିବ । ନିଜର ସର୍ଜନାତ୍ମକ ଶୈଳୀରେ ପୋଷ୍ଟର ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ଯେପରି ଏହା ବିଜ୍ଞାପନ ପରି ମନୋମୁଗ୍ଧକର ହୋଇପାରିବ । ଏ ବିଷୟରେ ଏକ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହାୟତାରେ ବା ନିଜେ ଆୟୋଜନ କରିପାର ।

ଚିତ୍ର 10.4 କିଛି ପୁଷ୍ଟିକର ଖାଦ୍ୟ

10.6 ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟରକ୍ଷା ଓ ବ୍ୟାୟାମ :

ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟରକ୍ଷା (personal hygiene) ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦୈନିକ ଅନ୍ତତଃ ଥରେ ସ୍ନାନ କରିବା ଉଚିତ । ଏହା କିଶୋରକିଶୋରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିଶେଷ ଭାବେ ଆବଶ୍ୟକ, କାରଣ ସେମାନେ କରୁଥିବା ପରିଶ୍ରମ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱେଦଗ୍ରନ୍ଥି ବେଶ୍ ସକ୍ରିୟ ରହିଥାଏ ଏବଂ ଝାଳ ବହିବା ଓ ଜମିବା ଦ୍ୱାରା ଦେହରୁ ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ବାହାରିଥାଏ । ତେଣୁ ଦୈନିକ ଘଷିମାଜି ହୋଇ ଭଲ ଭାବରେ ଗାଧୋଇବା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ, ନଚେତ୍ ଜୀବାଣୁ ସଂକ୍ରମଣର ଆଶଙ୍କା ରହିବ । ତା'ଛଡ଼ା କିଶୋରୀମାନେ ଋତୁସ୍ରାବ ସମୟରେ ନିଜ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ବିଶେଷ ଯତ୍ନ ନେବା ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ସବୁ ଦିଗରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ରହିବା ଉଚିତ ।

ଶରୀରକୁ ସୁସ୍ଥ, ସବଳ ରଖିବା ପାଇଁ ଚାଲିବା ଓ ଖୋଲା ପଡ଼ିଆରେ ଖେଳିବା ଆବଶ୍ୟକ ସବୁ କିଶୋର କିଶୋରୀ ବ୍ୟାୟାମ ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଧ୍ୟାନ ଦେବା ଉଚିତ୍ ।

କିଛି ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣା :

ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଓ ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ପ୍ରଜନନ ସମ୍ପର୍କରେ କିଛି ବିଜ୍ଞାନଭିତ୍ତିକ ତଥ୍ୟ ଜାଣିଲ । ଏହି ଜ୍ଞାନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ତୁମେ ପ୍ରଚଳିତ ଭ୍ରାନ୍ତ ଓ ଭୁଲ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଦୂରେଇ ଦେଇପାରିବ । "ପୁଅ ହେବ କି ଝିଅ ହେବ– ଏହା ମା'ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ ।" ଏହା ଏକ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା । ତୁମେ ସହଜରେ ଜାଣିପାରିବ ଯେ ଏହା ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ନୁହେଁ, ବରଂ ଏକ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ବିଶ୍ୱାସ ମାତ୍ର । ଏହି ପରି ଆହୁରି ଅନେକ ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣା ରହିଛି । ସେସବୁକୁ ପରିହାର କର ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 10.5

ରୀତିମତ ବ୍ୟାୟାମ କରୁଥିବା ଏବଂ କରୁନଥିବା ତୁମ ସାଙ୍ଗସାଥୀମାନଙ୍କ ସମ୍ପର୍କରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର । ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି କି ? ନିୟମିତ ବ୍ୟାୟାମରୁ କି ଉପକାର ମିଳୁଛି, ତା'ଉପରେ ଏକ ରିପୋର୍ଟ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

10.7 ନିଶା ଔଷଧ ବର୍ଜନ କର :

ସ୍ୱାଭାବିକ ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଅଂଶବିଶେଷ ଭାବେ କିଶୋରକିଶୋରୀମାନଙ୍କ ଠାରେ ଉଭୟ ଶାରୀରିକ ଓ ମାନସିକ ସ୍ତରରେ ବହୁ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରେ ନିଜକୁ ଅସୁରକ୍ଷିତ ମନେ କରିବା ଏବଂ ବିଭ୍ରାନ୍ତ

ହେବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ଯଦି ସାଙ୍ଗସାଥୀ ବା ଅନ୍ୟ କେହି ଏହିପରି ଭାବନାରୁ ମୁକ୍ତି ପାଇବା ପାଇଁ ନିଶା ଔଷଧ (drugs) ସେବନ ପାଇଁ ତୁମକୁ କହନ୍ତି, ତା'ହେଲେ ସିଧାସଳଖ ମନା କର । ଡ଼ାକ୍ତରଙ୍କ ବିନା ପରାମର୍ଶରେ ଔଷଧ ସେବନ କେବେ ହେଲେ କରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । ତା' ଛଡ଼ା ନିଶାସକ୍ତ ହୋଇଯିବାର ଯଥେଷ୍ଟ ଆଶଙ୍କା ରହିଛି, କାରଣ ଏହିପରି ଔଷଧ ଥରେ ଖାଇଲେ ବାରମ୍ବାର ଖାଇବାକୁ ଇଚ୍ଛା ହୁଏ । ଏହା ଶରୀରର କ୍ଷତି କରାଏ । ଫଳରେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟହାନି ଘଟେ, ସୁଖ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଦୁଃଖ ଭୋଗିବାକୁ ପଡିଥାଏ ।

HIV ନାମକ ଏକ ବିପଜ୍ଜନକ ଭୂତାଣୁ ଦ୍ୱାରା AIDS ରୋଗ ହେଉଥିବା କଥା ବେଶ୍ ଜଣାଶୁଣା । ନିଶା ଔଷଧ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ସିରିଞ୍ଜ୍ ଓ ଛୁଞ୍ଚି ଦ୍ୱାରା ଏହି ଭୂତାଣୁ ସଂକ୍ରମିତ ବ୍ୟକ୍ତିଠାରୁ ସୁସ୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ସହଜରେ ସଞ୍ଚରିତ ହୋଇଥାଏ । ମା'ଠାରେ ଯଦି ଏହି ଭୂତାଣୁ ଥାଏ ତା'ହେଲେ ସ୍ତନ୍ୟପାନ ଜରିଆରେ ଏହା ଜନ୍ମିତ ଶିଶୁକୁ ଆକ୍ରାନ୍ତ କରିଥାଏ । ସଂକ୍ରମିତ ବ୍ୟକ୍ତି ସହ ସମ୍ପର୍କ ରଖିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଭୂତାଣୁ ସୁସ୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତିର ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ରୋଗ ସୃଷ୍ଟିକରିଥାଏ । ତେଣୁ କିଶୋରକିଶୋରୀମାନେ ଏଥି ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଭାବେ ସଚେତନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

କିଛି ଜାଣିବା କଥା :

ଝିଅମାନେ 18 ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଓ ପୁଅମାନେ 21 ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ବିବାହ କରିବା ଆମ ଦେଶରେ ଆଇନସମ୍ମତ ନୁହେଁ । ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି କିଶୋରୀମାନେ ମାନସିକ ଓ ଶାରୀରିକ ସ୍ତରରେ ଗର୍ଭଧାରଣ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇନଥାନ୍ତି ବା ଯୋଗ୍ୟ ହୋଇନଥାନ୍ତି । ଠିକ୍ ବୟସ ପୂର୍ବରୁ ବିବାହ ବା ଅପରିପକ୍ୱ ଅବସ୍ଥାରେ ବିବାହ ଉଭୟ ମା' ଓ ପିଲାର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଉପରେ ପ୍ରତିକୂଳ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ । ତା'ଛଡ଼ା, ଚାକିରୀ ପାଇବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ନାରୀ ଅସୁବିଧାରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ଫଳରେ ସେ ସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ମାନସିକ ଯନ୍ତ୍ରଣା ଭୋଗିବାର ଆଶଙ୍କା ଥାଏ ।

- ସାଧରଣତଃ କୈଶୋର ବୟସର ପିଲାମାନେ ବହୁତ ଜୋରରେ ଗାଡିଚାଳନା କରିଥାନ୍ତି । ଯାହାଫଳରେ ନିଜେ ଦୁର୍ଘଟଣା ଗ୍ରସ୍ତ ହେବା ସହିତ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ କ୍ଷତି କରିଥାନ୍ତି ।
- ଡ୍ରାଇଭିଂ କରିବା ସମୟରେ 'ହେଲମେଟ୍' ପିନ୍ଧି ନଥାନ୍ତି ।
- ଅଧିକାଂଶଙ୍କ ପାଖରେ "ଡ୍ରାଇଭିଂ ଲାଇସେନ୍ସ୍" ମଧ୍ୟ ନଥାଏ ।

୧୮ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଗାଡ଼ି ଚଳାଇବା ନିଷେଧ
ଗାଡ଼ିଚାଳନା ପିଲାଙ୍କ ଖେଳ ନୁହେଁ ।

କୈଶୋରାବସ୍ଥାରେ ଗାଡ଼ି ଚଳାଉଥିବା ପିଲାମାନେ ସେମାନଙ୍କର କ୍ଷତି କରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର କ୍ଷତି କରିଥାନ୍ତି ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଗଳ ଘଣ୍ଟିକା	- Adam's apple
କୈଶୋର	- Adolescence
ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ	- Balanced diet
ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି	- Endocrine gland
ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍	- Estrogen
ହର୍ମୋନ୍	- Hormone
ପୋଷଗ୍ରନ୍ଥି	- Pituitary
ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି	- Puberty
ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥଳୀ	- Target site
ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରେନ୍	- Testosterone
ସ୍ୱରପେଟିକା	- Voice box
ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟରକ୍ଷା	- Personal Hygiene
କଷ କ୍ଷୀର	- Colostrum
ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ	- Balanced Diet
ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର	- Sex Chromosome

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ପ୍ରାୟ 10-11 ବର୍ଷ ବୟସରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ 18-19 ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କିଶୋରାବସ୍ଥା ବା କୈଶୋର ଅଟେ ।
- ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି (Puberty) ଏକ ବିଶେଷ ଅବସ୍ଥା ।
- ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି ସମୟରେ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି, ସ୍ୱର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସ୍ୱେଦଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ସ୍ନେହଗ୍ରନ୍ଥିର ବର୍ଦ୍ଧିତ କାର୍ଯ୍ୟ ଇତ୍ୟାଦି ବିଭିନ୍ନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଦିଏ । ତା' ସହ ମାନସିକ, ବୌଦ୍ଧିକ ଓ ଆବେଗିକ ପରିପକ୍ୱତା ଆସିଥାଏ ।
- ଶିଶୁର ଲିଙ୍ଗ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ଯୁଗ୍ମଜସ୍ଥିତ ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର- xx ବା xy ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।
- କିଶୋରାବସ୍ଥାରେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟରକ୍ଷା ପାଇଁ ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ ଖାଇବା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।
- ଜନ୍ମ ପରେ ପରେ ଝରୁଥିବା କଷ କ୍ଷୀର ଶିଶୁ ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉପାଦେୟ ।
- ନିଶାଔଷଧ (Drug) ସେବନ କରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. କୈଶୋରର ସଂଜ୍ଞା ନିରୂପଣ କର ।

2. କୈଶୋର ସମୟରେ ଶରୀରରେ ହେଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।

3. ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛ :

(କ) କିଶୋର କିଶୋରୀମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରତି ଯତ୍ନ ନେବା ଉଚିତ, କାରଣ

(i) ଉଚିତ ଖାଦ୍ୟ ମସ୍ତିଷ୍କର ବିକାଶ ଘଟାଏ । (ii) ଶରୀରରେ ଘଟୁଥିବା ଦ୍ରୁତ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ।

(iii) କିଶୋରକିଶୋରୀମାନଙ୍କୁ ସବୁବେଳେ ଭୋକ ହୁଏ ।

(iv) କିଶୋରକିଶୋରୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱାଦ ମୁକୁଳ (taste buds) ବେଶ୍ ବିକଶିତ ।

(ଖ) କିଶୋରକିଶୋରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ କ'ଣ ?

(i) ଚିପ୍ସ, ନୁଡୁଲ୍, କୋକ୍ (ii) ରୁଟି, ଡ଼ାଲି, ପନିପରିବା

(iii) ଭାତ, ନୁଡୁଲ, ବର୍ଗର୍ (iv) ଭେଜିଟେବୁଲ୍ କଟ୍‌ଲେଟ୍, ଚିପ୍ସ, ଲେମ୍ବୁରସ

4. ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ : (କ) ଗଳ ଘଣ୍ଟିକା (ଖ) ପୁଅ ନା ଝିଅ ?

5. ପୁଅ ଓ ଝିଅଙ୍କ ବୟସ ବୃଦ୍ଧି ସହ ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ନିମ୍ନ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ଏ ସମ୍ପର୍କିତ ତଥ୍ୟ ଦିଆଯାଇଛି । ଉଭୟ ପୁଅ ଓ ଝିଅଙ୍କ ଉଚ୍ଚତା ଦର୍ଶାଇ ଗୋଟିଏ ଗ୍ରାଫ୍ ପେପରରେ ଗ୍ରାଫ୍ ଅଙ୍କନ କର । ଏହି ଗ୍ରାଫ୍‌ରୁ କି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେଇହେବ ?

ବୟସ (ବର୍ଷରେ)	ଉଚ୍ଚତା (ସେ.ମି.)	
	ପୁଅ	ଝିଅ
0	53	53
4	96	92
8	114	110
12	129	133
16	150	150
20	173	165

6. ଡ୍ରାଇଭିଂ ଲାଇସେନ୍‌ସ ପାଇଁ ଆବେଦନ ପାଇଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବୟସ ସୀମା ଧାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ଅବଶ୍ୟକତା ଅଛି କି ? କାହିଁକି ?

ଆଉ କ'ଣ କରି ପାରିବା ?

1. ଆଦ୍ୟ ବା ବାଲ୍ୟ ବିବାହ କେତେଦୂର ଆଇନସମ୍ମତ- ସେ ବିଷୟରେ ତୁମର ବରିଷ୍ଠ ସମ୍ପର୍କୀୟମାନେ କେତେ ସଚେତନ, ବୁଝ । ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ତୁମେ ନିଜେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଠାରୁ, ପିତାମାତା ଓ ଡ଼ାକ୍ତରଙ୍କ ଠାରୁ ବା ଇଣ୍ଟରନେଟ୍‌ରୁ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବ । ଆଦ୍ୟ ବିବାହ ଦମ୍ପତି ପାଇଁ କାହିଁକି ସ୍ପୃହଣୀୟ ନୁହେଁ , ସେ ବିଷୟରେ ଏକ 2-ମିନିଟର ବକ୍ତବ୍ୟ ଲେଖ ।

2. HIV ଓ AIDS ଉପରେ ପତ୍ର ପତ୍ରିକାରୁ ତଥ୍ୟ ତଥା ଖବରକାଗଜ କଟିଂ ସଂଗ୍ରହ କର । HIV ଓ AIDS ଉପରେ 15-20 ଟି ବାକ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଏକ-ପୃଷ୍ଠା ପ୍ରବନ୍ଧ ଲେଖ ।

3. ଏକ ଜନଗଣନା ଅନୁଯାୟୀ ଆମ ଦେଶରେ ପ୍ରତି 1,000 କିଶୋରରେ ମାତ୍ର ୫୫୨ କିଶୋରୀ ଅଛନ୍ତି । ଏହା ସମାଜ ପାଇଁ କାହିଁକି ଉଦ୍‌ବେଗଜନକ ଚିନ୍ତା କର । ମନେରଖ ପୁଅ ବା ଝିଅ ଜନ୍ମ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ସମାନ ।

ଏକାଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ବଳ ଓ ଚାପ
(FORCE AND PRESSURE)

ସ୍କୁଲକୁ ଯିବା ପାଇଁ ଡେ଼ରି ହେଲେ ତୁମକୁ ଜୋରରେ ଚାଲିବାକୁ କିମ୍ବା ଜୋରରେ ସାଇକେଲ ଚଳାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ବସ୍‌ରେ ଯିବା ବେଳେ ରାସ୍ତା ଫାଙ୍କାଥିଲେ ଚାଳକ ବସ୍‌ର ଗତି ବଢ଼ାନ୍ତି ଏବଂ ଭିଡ଼ ରାସ୍ତାରେ ଏହି ଗତି କମାଇ ଦିଅନ୍ତି । ରାସ୍ତାର ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ମୋଡ଼ ଥାଏ ସେଠାରେ ଷ୍ଟିୟରିଂ କିପରି ମୋଡ଼ନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ ? ତଦ୍ଦ୍ୱାରା ବସ୍‌ଟି ଦିଗ ବଦଳାଇ ବଙ୍କା ରାସ୍ତାରେ ଯାଇଥାଏ । ସାଇକେଲର ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ ମୋଡ଼ି ମଧ୍ୟ ତୁମେ ଏହାର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଥାଅ । କେବେ ଭାବିଛ କି କ'ଣ ପ୍ରୟୋଗ କରି ବସ୍ ବା ସାଇକେଲର ଗତି ବଢ଼ାଯାଇଥାଏ ବା କମା ଯାଇଥାଏ କିମ୍ବା ଏହାର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଦିଆଯାଏ ?

ପଡ଼ିଆରେ ଫୁଟବଲ୍ ଖେଳିବା ବେଳେ ବଲ୍‌ଟି ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ସ୍ଥିର ରଖି କ'ଣ କଲେ ଏହା ଗତିଶୀଳ ହୋଇଥାଏ ? ଗୋଲପୋଷ୍ଟକୁ ବଲ୍‌ଟି ଆସିବାବେଳେ କ'ଣ କରି ଗୋଲ୍ ରକ୍ଷକ ବଲଟିକୁ ଅଟକାଇ ଥାଆନ୍ତି ବା ଅନ୍ୟ ଦିଗରେ ଠେଲି ଦିଅନ୍ତି [ଚିତ୍ର 11.1(a)] ? ହକି ଖେଳାଳି ହକି ବାଡ଼ିରେ କିପରି ବଲ୍‌ଟିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଥାଆନ୍ତି [ଚିତ୍ର 11.1(b)] ? କ୍ରିକେଟ୍ ଖେଳାଳି ଗଡ଼ି ଯାଉଥିବା କ୍ରିକେଟ୍ ବଲ୍‌ଟି କିପରି ଧରିଥାଆନ୍ତି [ଚିତ୍ର 11.1(c)] ?

ଏ ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ଉତ୍ତର ହେଉଛି "ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି" ଅର୍ଥାତ୍ **ଯାହା ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁକୁ ଗତିଶୀଳ କରିପାରେ, ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ଥିର କରିପାରେ, ଏହାର ଗତିର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି କିମ୍ବା ହ୍ରାସ କରିପାରେ, କିମ୍ବା ଏହାର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇପାରେ ତାହାକୁ ବଳ କହନ୍ତି ।**

ଆସ ! ବଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

11.1 ଠେଲା କିମ୍ବା ଟଣା ଏକ ପ୍ରକାର ବଳ : (Force-a Push or Pull)

ଗଛରୁ ଫୁଲ ତୋଳିବାବେଳେ, ବନ୍ଦ କବାଟର କିଳିଣି ଖୋଲିବାବେଳେ, ବଳଦଗାଡ଼ି ଟାଣିବାବେଳେ, ରଥଯାତ୍ରାରେ ରଥ ଟାଣିବାବେଳେ, କୂଅରୁ ବାଲ୍‌ଟିରେ ପାଣି ଉଠାଇବାବେଳେ, ଯେଉଁ ପ୍ରକାରର ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତାହା ହେଉଛି ଟଣା (pull) ବଳ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଝାଡୁରେ ଧୂଳି, ଅଳିଆ ଓଳାଇବାବେଳେ, ରାସ୍ତାରେ ପଡ଼ିଥିବା ବଡ଼ ପଥରଟିଏ ଘୁଞ୍ଚାଇବାବେଳେ, ଫୁଟବଲ୍‌କୁ କିକ୍ କରିବାବେଳେ ବା କ୍ରିକେଟ୍ ବଲ୍ ବୋଲିଙ୍ଗ୍ କରିବାବେଳେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତାହା ହେଉଛି ଠେଲା (push) ବଳ । ଟଣା ବା ଠେଲା ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁକ ଗତିଶୀଳ କରାଯାଇପାରେ ।

(a) (b) (c)

ଚିତ୍ର 11.1

(a) ଗୋଲ ରକ୍ଷକ ବଲ୍‌କୁ ଅଟକାଉଛନ୍ତି ।
(b) ହକି ଖେଳାଳି ହକି ବାଡ଼ିଦ୍ୱାରା ବଲ୍‌ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଉଛନ୍ତି ।
(c) କ୍ରିକେଟ୍ ଖେଳାଳି ଗଡ଼ିଯାଉଥିବା କ୍ରିକେଟ ବଲ୍‌ଟି ଅଟକାଉଛନ୍ତି ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.1

ସାରଣୀ 11.1ରେ ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁକୁ ଗତିଶୀଳ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ କ୍ରିୟା ଦିଆ ଯାଇଛି । ତୁମେ ଭାବିଲେ ଏହିପରି ଆଉ କେତେକ କ୍ରିୟାର ତାଲିକା ମଧ୍ୟ ଯୋଡ଼ି ପାରିବ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆବଶ୍ୟକ କ୍ରିୟା ଠେଲା କିମ୍ବା ଟଣା କିମ୍ବା ଉଭୟ ପ୍ରକାରର ତାହା ଠିକ୍ (✓) ଚିହ୍ନ ଦେଇ ଚିହ୍ନାଅ ।

ସାରଣୀ 11.1

(ପ୍ରଥମଟି ଉଦାହାରଣ ହିସାବରେ ଦିଆଯାଇଛି ।)

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ପରିସ୍ଥିତିର ବର୍ଣ୍ଣନା	କ୍ରିୟା କେଉଁ ଶ୍ରେଣୀର		
		ଠେଲା	ଟଣା	ଉଭୟ
1.	ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ଥିବା ବହିଟିକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା			✓
2.	ବନ୍ଦଥିବା କବାଟ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଖୋଲିବା			
3.	ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଖୋଲାଥିବା କବାଟ ବନ୍ଦ କରିବା			
4.	କୂଅରୁ ପାଣି କାଢ଼ିବା			
5.	ଫୁଟବଲକୁ ଗୋଡ଼ରେ ମାରିବା			
6.	କ୍ରିକେଟ ବଲ୍‌ମାରିବା			
7.	ବୋଝେଇ ହୋଇଥିବା ଗାଡ଼ିକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା			
8.	ବାକ୍‌ସଟି ଖୋଲିବା			
9.	ଟେବୁଲ୍ ଡ୍ରୟାର ଖୋଲିବା			
10.	ବେଲ୍‌ଚା ଦ୍ୱାରା ଗୋଡ଼ି / ବାଲି ଉଠାଇବା			
11.	କ୍ୟାରମ୍ ଖେଳିବା			
12.	ଇଞ୍ଜିନ୍ ଖରାପ ଥିବା ବସ୍‌କୁ ରାସ୍ତାରୁ ହଟାଇବା			
13.	ବଗିଚାରୁ ଘାସ ଓପାଡ଼ିବା			
14.	ବୋତଲର ଠିପି ଖୋଲିବା			

ତୁମେ ଆଗରୁ ପଢ଼ିଛ ଯେ ଚୁମ୍ବକଟିଏ ଲୁହା ଖଣ୍ଡକୁ ଆକର୍ଷଣ କରିଥାଏ । ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକର ସମ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରିଥାଆନ୍ତି ଓ ବିପରୀତ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରି ଥାଆନ୍ତି । ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଠେଲା ବଳ ଓ କେଉଁଟି ଟଣା ବଳ, ଚିନ୍ତା କରି କହ ।

11.2 ବସ୍ତୁ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ (Forces are due to interaction Among Objects)

ମନେକର ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର କାର ଖରାପ ହୋଇ ରାସ୍ତାରେ ପଡ଼ିଛି । ସେ କାରରୁ ଓହ୍ଲାଇ ପଛରେ ଠିଆ ହୋଇଛନ୍ତି [ଚିତ୍ର 11.2-a] । ଡ୍ରାଇଭର ଗାଡ଼ି ଚଳାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛି, କିନ୍ତୁ ଏହା ଚାଲୁନାହିଁ । ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ କାର୍‌ଟିକୁ ଠେଲିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ [ଚିତ୍ର 11.2-b] ଏବଂ କାର୍‌ଟି ଗଡ଼ିଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ କାର୍ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଓ ତଦ୍ୱାରା ତାହା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ଦିଗରେ ଗତିଶୀଳ ହେଲା । ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ ଠେଲି ନଥିଲେ ଖରାପ କାର୍‌ଟି ଗଡ଼ିପାରି ନଥାନ୍ତା । ଏଠାରେ ଠେଲା ବଳଦ୍ୱାରା କାର୍‌ଟିକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଗଲା ।

ଚିତ୍ର 11.2 (a) ଖରାପ ହୋଇ ରାସ୍ତା ଉପରେ ଥିବା କାର ପାଖରେ ବ୍ୟକ୍ତିଜଣକ ଠିଆ ହୋଇଛନ୍ତି

ଚିତ୍ର 11.2 (b) କାରଟିକୁ ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ ଠେଲୁଛନ୍ତି

ଚିତ୍ର 11.3 (a), (b) ଓ (c) ରେ ତିନିଗୋଟି ପରିସ୍ଥିତି ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଚିତ୍ର 11.3 (a) ରେ ଦୁଇଜଣ ଝିଅ ପରସ୍ପରକୁ ଠେଲୁଛନ୍ତି । 11.3 (b)ରେ ଉଭୟ ପରସ୍ପରକୁ ଟାଣୁଛନ୍ତି ଏବଂ 11.3 (c)ରେ ଯିବାକୁ ରାଜି ନଥିବା ଗାଈଟିକୁ ଲୋକଟିଏ ପଘା ଦ୍ୱାରା ଟାଣୁଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ଉଭୟ ଲୋକ ଓ ଗାଈ ପରସ୍ପରକୁ ଟାଣୁଛନ୍ତି । ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ପରିସ୍ଥିତିରେ ଉଭୟ ଝିଅ ପରସ୍ପର ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛନ୍ତି, ତୃତୀୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମଧ୍ୟ ତାହା ସତ୍ୟକି ?

ଚିତ୍ର 11.3 (a) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଝିଅ ଅନ୍ୟକୁ ଠେଲୁଛି

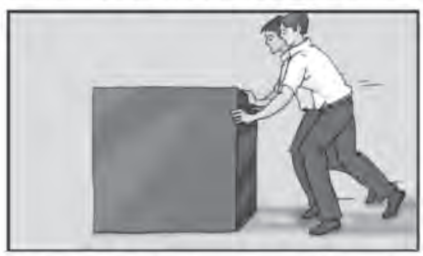
11.3 (b) ଦୁଇଟି ଝିଅ ପରସ୍ପରକୁ ଟାଣୁଛନ୍ତି

11.3 (c) ଲୋକଟିଏ ରାଜିନଥିବା ଗାଈଟିକୁ ଟାଣୁଛି

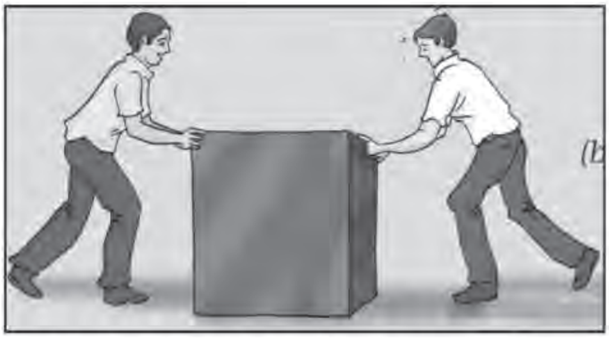
ଏହି ଉଦାହରଣ ସବୁରୁ ଆମେ ଜାଣୁଛେ ଯେ ଅନ୍ତତଃ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ବା ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟଟି ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥାଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.2

ଏକ ଓଜନିଆ ଜିନିଷ ଯେପରିକି ବହି ଭର୍ତ୍ତିହୋଇଥିବା ବାକ୍ସଟିଏ ବା ଟେକି ନହେଉଥିବା ଓଜନିଆ ଟେବୁଲଟିଏ ନିଅ ଯାହାକି ଜୋରରେ ଠେଲିବା ଦ୍ୱାରା ଗତିଶୀଳ ହୋଇପାରେ । ତୁମେ ଏକୁଟିଆ ତାହାକୁ ଠେଲ । ଏହା ଘୁଞ୍ଚି ଯାଉଛି କି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମର ଜଣେ ସାଙ୍ଗକୁ ଡ଼ାକ ଓ ସେ ତୁମକୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁ [ଚିତ୍ର 11.4(a)] । ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଜଣ ବାକ୍ସଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଠେଲ । ବର୍ତ୍ତମାନ ତାହା ଅଧିକ ସହଜରେ ଘୁଞ୍ଚି ଯାଉଛି କି ? ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ଭାବିଲ ଦେଖି ।

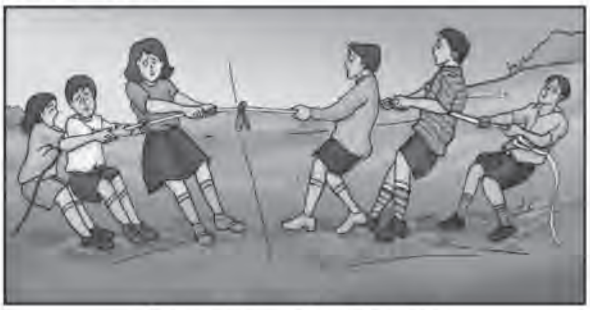


ଚିତ୍ର 11.4 (a) ଦୁଇ ସାଙ୍ଗ ବାକ୍ସଟିକୁ ଏକ ଦିଗରେ ଠେଲୁଛନ୍ତି



11.4 (b) ଦୁଇ ସାଙ୍ଗ ବାକ୍ସଟିକୁ ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଠେଲୁଛନ୍ତି

ପୁନଶ୍ଚ ତୁମେ ବାକ୍ସଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଦିଗରୁ ଠେଲ ଏବଂ ତୁମର ସାଙ୍ଗ ତାହାକୁ ବିପରୀତ ଦିଗରୁ ଠେଲୁ । [ଚିତ୍ର 11.4 (b)] । ବର୍ତ୍ତମାନ କ'ଣ ବାକ୍ସଟି ଘୁଞ୍ଚୁଛି ? ଯଦି ଘୁଞ୍ଚୁଛି, କେଉଁ ଦିଗରେ ଘୁଞ୍ଚୁଛି, ଲକ୍ଷ୍ୟକର । କହିପାରିବ କି ବାକ୍ସଟି ଘୁଞ୍ଚାଇବା ପାଇଁ ତୁମ ଭିତରୁ କିଏ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲା ?



ଚିତ୍ର 11.5 ଟଗ୍ ଅଫ୍ ୱାର୍

ଦଉଡ଼ିଟଣା ଖେଳ ବା ଟଗ୍ ଅଫ୍ ୱାର୍ (tug of war) ନାମରେ ଗୋଟିଏ ଖେଳ ହୁଏ । ଏଥିରେ ଏକ ଶକ୍ତ ମୋଟା ଦଉଡ଼ିର ମଝିରେ ଚିହ୍ନଟିଏ ଦେଇ ସମାନ ସମାନ ସଂଖ୍ୟକ ପିଲା ଦୁଇପଟୁ ଟାଣନ୍ତି (ଚିତ୍ର 11.5) । ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଦଳ ଅନ୍ୟ ଦଳକୁ ଟାଣିପାରନ୍ତି ନାହିଁ, ଦଉଡ଼ିରେ ଥିବା ଚିହ୍ନ ଗତିଶୀଳ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ସେତେବେଳେ ଉଭୟ ଦଉଡ଼ି ଉପରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ସମପରିମାଣ ବିଶିଷ୍ଟ ଓ ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ନୁହନ୍ତି କି ? ଏହା ଚିତ୍ର 11.2 (b)ରେ ଦର୍ଶାଇଥିବା ପରିସ୍ଥିତି ପରି ନୁହେଁ କି ? ସେହି ଖେଳର ଅନ୍ୟ ଏକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଯେଉଁ ଦଳ ଅଧିକ ଜୋରରେ ଟାଣେ ସେହିପଟକୁ ଚିହ୍ନଟି ଘୁଞ୍ଚିବାକୁ ଲାଗେ ଓ ସେମାନେ ଜିତନ୍ତି । ଏଠାରେ ଜିତିବା ଦଳ ଅନ୍ୟ ଦଳ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥାଏ କି ?

ଏହି ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକରୁ ବଳର ପ୍ରକୃତି ବିଷୟରେ କ'ଣ ଜଣାପଡୁଛି, କହିପାରିବ କି ? ଏକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ସମ ଦିଗରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହେଉଥିବା ବଳଗୁଡ଼ିକ ମିଶି ବୃହତ୍ତର ବଳ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ତୁମେ ଓ ତୁମର ସାଙ୍ଗ ସେଥିପାଇଁ ସହଜରେ ବାକ୍ସଟିକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇ ପାର । "ଯଦି ଦୁଇଟି ବଳ ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରୁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତେବେ ପରିଣାମୀ ବଳ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳଦ୍ୱୟର ଅନ୍ତର ଫଳ ହିଁ ହୋଇଥାଏ ।"

ତୁମପାଇଁ କାମ 11.2 ରେ ତୁମେ ଓ ତୁମର ସାଙ୍ଗ ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରୁ ଟେବୁଲଟିକୁ ଠେଲିବା ଦ୍ୱାରା ତୁମେ କ'ଣ ଅନୁଭବ କରିଥିଲ ?

ଟଗ୍ ଅଫଓ୍ୱାର୍ ଖେଳରେ ଦୁଇ ଦଳ ଦଉଡ଼ିଟିକୁ ସମପରିମାଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଟାଣିଲେ ଦଉଡ଼ିଟି କୌଣସି ଦିଗରେ ବି ଗତିଶୀଳ ହୁଏ ନାହିଁ, କାହିଁକି ?

ଏଥିରୁ ଆମେ ଶିଖୁଛେ ଯେ ଏକ ବଳ ଅନ୍ୟ ଏକ ବଳଠାରୁ ପରିମାଣରେ ବୃହତ୍ତର ବା କ୍ଷୁଦ୍ରତର ହୋଇପାରେ । ବଳର ପରିମାଣ ଦ୍ୱାରାହିଁ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ । ବଳ ଏକ ସଦିଶ ରାଶି (vector quantity) । ଏଣୁ ଏହାର ପରିମାଣ ସହିତ ଏହା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହେଉଥିବା ଦିଗର ସୂଚନା ମଧ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ । ଏଣୁ ବଳର ପରିମାଣ ଓ ଦିଗ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବଦଳିଲେ କିମ୍ବା ଉଭୟ ବଦଳିଲେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ବଦଳିଥାଏ ।

ସାଧାରଣଭାବେ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଏକାଧିକ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇପାରନ୍ତି । ମାତ୍ର ସେହି ସମସ୍ତ ବଳର ପରିଣାମୀ ବଳ ପ୍ରଭାବରେ ହିଁ ବସ୍ତୁଟି ଗତିଶୀଳ ହୁଏ କିମ୍ବା ସେହିପରି ସମ୍ଭାବନା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

> କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ସମପରିମାଣ ବଳଗୁଡ଼ିକର ପରିଣାମୀ ବଳ ଶୂନ୍ ହୁଏ ।

11.4 ବଳ ଗତିର ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିପାରେ (A Force can Change the State of Motion)

ଆସ ଦେଖିବା, ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଏକ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଲେ କ'ଣ ହୁଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.3

ରବର ବଲ୍‌ଟିଏ ସମତଳପୃଷ୍ଠ ବିଶିଷ୍ଟ ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ କିମ୍ବା ସମତଳ କଂକ୍ରିଟ୍ ଚଟାଣ ଉପରେ ରଖ । ବଲ୍‌ଟିକୁ ଧୀରେ ଠେଲି ଦିଅ (ଚିତ୍ର 11.6) । ବଲ୍‌ଟି ଗଡୁଛି କି ? ଧୀରେ ଗଡୁଥିବା ବଲ୍‌ଟିକୁ ଆଉ ଟିକିଏ ଠେଲିଦିଅ । ଏହାର ବେଗରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ? ଏହି ବେଗ ପୂର୍ବର ବେଗ ଅପେକ୍ଷା ବେଶୀ ନା କମ୍ ? ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏହାପରେ ତୁମ ହାତ ପାପୁଲି ଗଡୁଥିବା ବଲ୍‌ଟିର ପାଖରେ ସିଧା ଭାବରେ ରଖ । ବଲ୍‌ଟି ଏଥିରେ ବାଜିବା କ୍ଷଣି ପାପୁଲି କାଢ଼ିଦିଅ । ତୁମ ପାପୁଲି ବଲ୍‌ଟି ଉପରେ କିଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲା କି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ବଲ୍‌ଟିର ବେଗରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ତୁମେ ଯଦି ବଲ୍‌ଟି ତୁମ ପାପୁଲିରେ ଧରି ପକାଇଥାଆନ୍ତ କ'ଣ ହୋଇଥାଆନ୍ତା ?

ଚିତ୍ର 11.6 ସ୍ଥିରଥିବା ବଲ୍‌ଟିକୁ ହାତରେ ଠେଲି ଗତିଶୀଳ କରାଯାଉଛି

ସ୍ଥିର ଥିବା ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ ଏହା ଗତି କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟି ଆଗରେ କିଛି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରଖିଲେ ତାହାର ବେଗ କମିଯାଏ, ଗତିର ଦିଗ ମଧ୍ୟ ବଦଳିପାରେ । ଦୁଇ ଦଳ ମଧ୍ୟରେ ହେଉଥିବା ଫୁଟ୍‌ବଲ୍ ଖେଳ ତୁମେ ଦେଖିଥିବ । ଏହି ଖେଳରେ ବେଳେବେଳେ ଖେଳ ପରିଚାଳକ (refree) ଗୋଟିଏ ଦଳର କିଛି ତ୍ରୁଟି ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଦଳର ଖେଳାଳିଙ୍କୁ ପେନାଲ୍‌ଟି କିକ୍ (penalty kick) ମାରିବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଇଥାଆନ୍ତି । ସେତେବେଳେ ଦଣ୍ଡିତ ଦଳର ଗୋଲ୍ ରକ୍ଷକ ଏକୁଟିଆ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଜଗନ୍ତି ଓ ଅନ୍ୟ ଦଳର ଜଣେ ଖେଳାଳି ଫୁଟବଲ୍‌ଟି ଜୋର୍‌ରେ ମାରନ୍ତି । ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଫୁଟବଲ୍ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ନାହିଁ କି ? ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ କିକ୍ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଫୁଟ୍‌ବଲ୍‌ଟି ସ୍ଥିର ଥିଲା ଓ ଏହାର କିଛି ବି ବେଗ ନଥିଲା । କିନ୍ତୁ କିକ୍ ମାରିବା ପରେ ଅର୍ଥାତ୍ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ପରେ ଏହା ଜୋର୍‌ରେ ଗୋଲ୍‌ପୋଷ୍ଟ୍ ଆଡ଼କୁ ଗତିଶୀଳ ହେଲା । ମନେକର ଗୋଲ୍ ରକ୍ଷକ ଡ୍ରାଇଭ୍ ମାରି କିମ୍ବା ଡ଼େଇଁ ବଲ୍‌ଟି ରକ୍ଷାକଲେ (ଚିତ୍ର 11.7) । ଏହାଦ୍ୱାରା ସେ ଜୋର୍‌ରେ ଗତିଶୀଳ ବଲ୍‌ଟି ଉପରେ ବିପରୀତ ପଟୁ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ ଏବଂ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଅଟକାଇ ଦେଲେ କିମ୍ବା ଏହାକୁ ଠେଲି ଅନ୍ୟ ଏକ ଦିଗରେ ପଠାଇ ଦେଲେ । ଫଳରେ ଗୋଲ୍ ହୋଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ଏଠାରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ଗୋଲ୍‌ରକ୍ଷକ ଫୁଟବଲ୍‌ଟି ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିବା ବଳଦ୍ୱାରା ଏହାର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଲା । ଯଦି ସେ ବଲ୍‌ଟି ଧରି ପକାଇ ଥାଆନ୍ତେ ଏହାର ବେଗ ଶୂନ୍ ହୋଇ ଥାଆନ୍ତା ।

ଚିତ୍ର 11.7 ଗୋଲରକ୍ଷକ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଅଟକାଉଛନ୍ତି

ଏହି ପ୍ରକାରର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦେଉଛି ଯେ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ ।

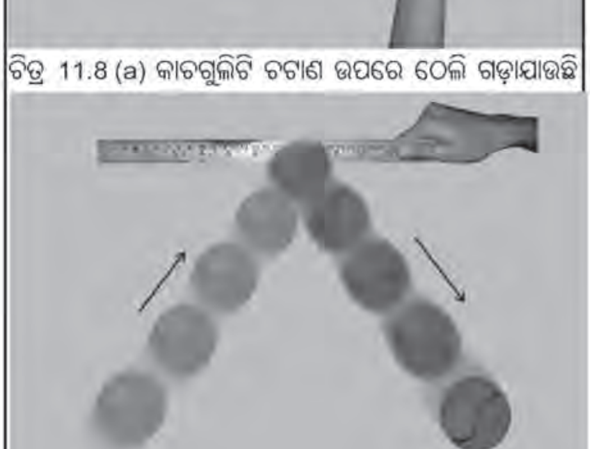
ଯଦି ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଦିଗରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ, ବସ୍ତୁଟିର ବେଗ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଯଦି ଉକ୍ତ ବଳ ଗତିର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତେବେ ଏହାର ବେଗ ହ୍ରାସ ପାଏ ।

ପୂର୍ବ ପରୀକ୍ଷାଟିରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଯେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପାଇଲେ ତାହାର ଯଥାର୍ଥତା ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ହେବାପାଇଁ ଆସ, ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.4

ସମତଳ ଟେବୁଲ୍ କିମ୍ବା ସମତଳ ଚଟାଣ ଉପରେ କାଚ ଗୁଲିଟିଏ ରଖ, ହାତରେ ଟିକିଏ ଆଘାତ କରି ଏହାକୁ ଆଗକୁ ଠେଲି ଦିଅ । କାଚଗୁଲି ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ଗଡୁଛି କି ? ଲକ୍ଷ୍ୟକର [ଚିତ୍ର 11.୪(a)] । ତୁମ ଜ୍ୟାମିତି ବାକ୍ସରେ ଥିବା ସ୍କେଲଟି ଗଡୁଥିବା କାଚଗୁଲି ସାମ୍ନାରେ ସିଧା ରଖ [ଚିତ୍ର 11.୪(b)] । ଏହାଦ୍ୱାରା ଉକ୍ତ ଗୁଲିଟି ଉପରେ ତୁମେ କିଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲ କି ? ସ୍କେଲ୍‌ରେ ବାଜିବା ପରେ ଗତିଶୀଳ କାଚଗୁଲିଟିର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳିଲା କି ? ପରୀକ୍ଷାଟି ଏକାଧିକ ଥର କର ଏବଂ ପ୍ରତିଥର ସ୍କେଲ୍‌ଟି ଗଡୁଥିବା କାଚଗୁଲିଟି ସାମନାରେ ଏପରି ଭାବରେ ରଖ ଯେପରି କି ସ୍କେଲ୍‌ଟି କାଚଗୁଲିର ଗତିପଥ ସହ ଭିନ୍ନ, ଭିନ୍ନ କୋଣ ସୃଷ୍ଟି କରିବ । ପ୍ରତିଥର ସ୍କେଲ୍‌ରେ ବାଜିବା ପରେ କାଚଗୁଲିଟି କେଉଁ ଦିଗରେ ଯାଉଛି ଦେଖ ଏବଂ ଏହି ଗତିପଥ ସ୍କେଲ୍‌ଟିର ଅବସ୍ଥାନ ସହିତ କେତେ କୋଣ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି ଟିପି ରଖ ।

ଚିତ୍ର 11.୪ (a) କାଚଗୁଲିଟି ଚଟାଣ ଉପରେ ଠେଲି ଗଡ଼ାଯାଉଛି



ଚିତ୍ର 11.୪ (b) ଗଡୁଥିବା କାଚଗୁଲିଟି ଆଗରେ ସ୍କେଲ ରଖି ଏହାର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଯାଉଛି

ଚିତ୍ର 11.୪ (c) ପିଲାଟି ସାଇକେଲ୍ ରିମ୍ ଗଡ଼ାଇବାବେଳେ ଏହାର ବେଗ ବଢ଼ାଉଛି

ଆସ ଏ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ଆଉ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ଆଲୋଚନା କରିବା । ତୁମେ ଭଲିବଲ୍ ଖେଳ ଦେଖିଥିବ । ଏହି ଖେଳରେ ଗୋଟିଏ ଦଳର ଖେଳାଳି ତାଙ୍କ ଦଳର ଅନ୍ୟ ଜଣକ ନିକଟକୁ ବଲଟିକୁ କିପରି ପାଶ୍ ଦିଅନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ଦଳର ଖେଳାଳି ବିପରୀତ ପଟକୁ ବଲ୍‌ଟି ଏପରି ଭାବରେ ଠେଲିଦିଅନ୍ତି ବା ଚାପିଦିଅନ୍ତି ଯଦ୍ୱାରା ଏହା ଆଉ ମାରି ହୁଏନା । ଏଠାରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବଲ୍‌ଟିର ବେଗ ତଥା ଗତିର ଦିଗ କିପରି ବଦଳେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ପିଲାମାନେ ଭଙ୍ଗା ସାଇକେଲ୍ ରିମ୍‌ଟିଏ ପାଇଲେ ତାହା ଗଡ଼ାଇ ଖେଳିବାବେଳେ କିପରି ଏହାର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଥାଆନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟକର [ଚିତ୍ର 11.୪(c)] ।

କ୍ରିକେଟ୍ ଖେଳରେ ବ୍ୟାଟ୍‌ସ୍‌ମ୍ୟାନ୍ ବୋଲର୍ ଫିଙ୍ଗିଥିବା ବଲଟି ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଏହାକୁ କିପରି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ପଠାଇଥାଆନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ । ପୁନଶ୍ଚ ଗଡୁଥିବା କିମ୍ବା ଉପରେ ଗତିଶୀଳ ଥିଲା କ୍ରିକେଟ୍ ବଲ୍‌କୁ ଫିଲ୍‌ଡିଂ କରୁଥିବା ଖେଳାଳି କିପରି ଅଟକାଇ ଥାଆନ୍ତି ?

ସାଇକେଲ୍ ଚଲାଇବାବେଳେ ବ୍ରେକ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ତୁମେ ଏହାର ଗତି ଧୀର କରିଥାଅ, ଜୋର୍‌ରେ ପ୍ୟାଡ଼୍‌ଲିଂ କରି ଏହାର ବେଗ ବଢ଼ାଇଥାଅ ଏବଂ ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ୍ ମୋଡ଼ି ଏହାର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ଥାଅ । ଚେଷ୍ଟାକଲେ, ଏହିପରି ଅନେକ ଉଦାହରଣ ତୁମେ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବ । ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ସେହିପରି ଅନ୍ୟ କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ଟିପି ରଖ ଓ ତୁମର ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ଦେଖାଅ ।

ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର ବେଗରେ କିମ୍ବା ଏହାର ଗତିର ଦିଗରେ କିମ୍ବା ଉଭୟ, ଏହାର ଗତିର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ, ଏହାକୁ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କହନ୍ତି । **ବଳ ଦ୍ୱାରା ହିଁ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।**

ଗତି ଅବସ୍ଥା (State of Motion) :

ଏକ ବସ୍ତୁର ବେଗ ଓ ଗତିର ଦିଗ ଦ୍ୱାରା ହିଁ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥା ସୂଚୀତ ହୋଇଥାଏ । ବସ୍ତୁଟିର ବେଗ ଶୂନ୍ (zero) ହୋଇଥିଲେ, ସେହି ଅବସ୍ଥାକୁ ବସ୍ତୁଟିର ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା କହନ୍ତି । ଯେ କୌଣସି ସମୟରେ ବସ୍ତୁଟିଏ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରେ କିମ୍ବା ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଏ । ଉଭୟ ଅବସ୍ଥାକୁ ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ ।

ଟିକିଏ ଭାବିଲ, ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ କ'ଣ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ? ତୁମର ଉତ୍ତର ଯଦି "ନାଁ" ହୁଏ, ଏହାର କିଛି ଉଦାହରଣ ଅଛି କି ? ମନେକର ତୁମ ଘରେ ବାସନକୁସନ ଭର୍ତ୍ତି ଓଜନିଆ ବାକ୍ସଟିଏ ଅଛି ? ସେହି ବାକ୍ସ ଓ କାନ୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଫାଙ୍କରେ ତୁମ କଲମଟି ପଡ଼ିଗଲା । ତୁମେ ହାତ ଗଳାଇ କଲମଟି ଆଣିପାରୁ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପାରୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚେଷ୍ଟା କରି ବାକ୍ସଟିକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାରେ ଲାଗିଛ । କିନ୍ତୁ ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ଯେତେ ଚେଷ୍ଟାକଲେ ବି ତୁମେ ଠେଲା ଠେଲି କରି କାନ୍ଥଟିକୁ କ'ଣ ଘୁଞ୍ଚାଇ ପାରିବ ? କହିପାରିବ କାହିଁକି ପର୍ବତର ଅନ୍ୟନାମ "ଅଚଳ" ଦିଆ ଯାଇଛି ? ଭାବିଲେ, ଏହିପରି ଅନେକ ଉଦାହରଣ ମିଳପାରିବ । ଏଠାରେ ବାକ୍ସ, କାନ୍ଥ କିମ୍ବା ପର୍ବତର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯୋଗୁଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ବଳ ସେଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରୁନାହିଁ । ନୁହେଁ କି ? ଏପରି ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଳପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେବେ ଅନ୍ୟ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ କି ? ଆସ ଦେଖିବା ।

ସାରଣୀ 11.2

ବସ୍ତୁ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଜନିତ ପ୍ରଭାବର ଅଧ୍ୟୟନ

ପରିସ୍ଥିତିର ବର୍ଣ୍ଣନା	କିପରି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ?	କ୍ରିୟାର ଚିତ୍ର	ବଳର ପ୍ରଭାବ			
			ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ		ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ	
			ହଁ	ନା	ହଁ	ନା
ଏକ ଚଟକା ପାତ୍ରରେ ଥିବା ମେଞ୍ଚାଏ ଚକଟା ମାଟି କିମ୍ବା ଅଟା ।	ହାତରେ ଚାପିଲେ ।					
ସାଇକେଲ୍‌ର ସିଟ୍ ତଳେ ଲାଗିଥିବା ସ୍ପ୍ରିଂ ।	ସିଟ୍ ଉପରେ ବସିଲେ ।					
କାନ୍ଥରେ ଲାଗିଥିବା କଣ୍ଟାରୁ ଝୁଲୁଥିବା ଖଣ୍ଡିଏ ଲମ୍ବା ରବର କିମ୍ବା କଟାଯାଇଥିବା ସାଇକେଲ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ।	ଏଥିରେ ଓଜନିଆ ଜିନିଷଟିଏ ଝୁଲାଇଲେ କିମ୍ବା ଏହାର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଟାଣିଲେ ।					
ଦୁଇଟି ଇଟା ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ଲୁହାପାତ ବା ବାଉଁଶବତା କିମ୍ବା ମିଟର ସ୍କେଲ୍ ।	ଏହାର ମଝିରେ ଓଜନଟିଏ ଝୁଲାଇଲେ ।					

11.5 ବଳ, ବସ୍ତୁର ଆକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ (Force can Change the Shape of an Object)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.5

ସାରଣୀ 11.2 କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏହାର ପ୍ରଥମ ସ୍ତମ୍ଭରେ ରହିଛି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଥିବା କେତେକ ବସ୍ତୁର ବର୍ଣ୍ଣନା । ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତମ୍ଭରେ ରହିଛି ପ୍ରତି ବସ୍ତୁ ଉପରେ କିପରି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ । ତୃତୀୟ ସ୍ତମ୍ଭରେ ରହିଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱରା ହେଉଥିବା କ୍ରିୟାର ଚିତ୍ର । ପ୍ରତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଏବଂ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଚତୁର୍ଥ ଓ ପଞ୍ଚମ ସ୍ତମ୍ଭରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ 'ହଁ' ବା 'ନାଁ' ଦ୍ୱାରା ସୂଚାଅ । ତୁମେ ଚେଷ୍ଟାକଲେ ଏହିପରି ଅଧିକ ଉଦାହରଣ ମଧ୍ୟ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ଯୋଡ଼ିପାରିବ ।

ସାରଣୀ11.2 ରୁ ତୁମେ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପାଉଛ ? ଏଥିରେ ଥିବା ପ୍ରତିଟି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ବଳ ବସ୍ତୁର ଆକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଛି କି ? ଫୁଲିଥିବା ରବର ବେଲୁନଟିଏ ଦୁଇ ପାପୁଲି ମଧ୍ୟରେ ଧରି ଚାପିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ? ଚକଟା ଅଟାରୁ ଛୋଟ ପିଣ୍ଡୁଳାଟିଏ ବେଲେଣା ପେଡ଼ି ଉପରେ ରଖି ବେଲେଣା କାଠି ଗଡ଼ାଇଲେ ଏହାର ଆକୃତି କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ତୁମେ ଜାଣିଛ । ଘୂରୁଥିବା କୁମ୍ଭାରଚକ ଉପରେ ଚକଟା ମାଟି ପିଣ୍ଡୁଳା ରଖି ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତିର ହାଣ୍ଡି, ମାଠିଆ, ସୁରେଇ ଇତ୍ୟାଦି କିପରି ଗଢ଼ାଯାଏ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ ? ଏହିପରି, ଆଉ କିଛି ଉଦାହରଣ ତୁମେ ନିଜେ ସଂଗ୍ରହ କର । ପ୍ରତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ **ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଆକୃତି ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ ପାରେ ।**

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋଚିତ ପାଠରୁ ବଳର ପ୍ରଭାବ ସଂପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା–

ବଳ

- ସ୍ଥିର ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ଗତିଶୀଳ କରିପାରେ ।
- ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିର ବେଗ ପିରବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ ।
- ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିର ଗତିର ଦିଗ ବଦଳାଇ ପାରେ ।
- ବସ୍ତୁଟିର ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇପାରେ ।
- ବସ୍ତୁଟିର ଆକୃତି ଏବଂ ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇପାରେ ।

ଅର୍ଥାତ୍ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥା / ଆକୃତି କିମ୍ବା ଉଭୟ ଗତି ଅବସ୍ଥା ଓ ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିପାରେ ।

ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ବିନା ଉପରୋକ୍ତ ପରିବର୍ତ୍ତନ କେବେ ବି ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

11.6 ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ (Contact Forces)

ବହିଟିଏ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ଅର୍ଥାତ୍ ହାତରେ ନଧରି ତଳୁ ଉଠାଇ ହେବ କି ? ହାତରେ ନଧରି ତୁମ ବହି ଥାକରୁ ବହିଟିଏ କାଢ଼ି ପାରିବ କି ? ବହିଟି ତଳୁ ଉଠାଇବା ବେଳେ, ବହିଥାକରୁ ବହିଟିଏ କାଢ଼ିବାବେଳେ, ବାଲ୍‌ଟିଏ ପାଣି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ନେବାବେଳେ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲାବେଳେ ଆମ ଶରୀର ବସ୍ତୁଟିର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଥାଏ । ବାଡ଼ି, ରଡ୍, ଶାବଳ, ବେଲ୍‌ଚା କିମ୍ବା ରସି ଇତ୍ୟାଦି ସାହାଯ୍ୟରେ ବସ୍ତୁଟିକୁ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ସ୍ପର୍ଶକରି ମଧ୍ୟ ଏହି ବଳ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହୋଇପାରେ । ଯେ କୌଣସି ଠେଲା କିମ୍ବା ଟଣା ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ସମୟରେ ଆମ ଶରୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ୍ଷରେ ହେଉ ବା ପରୋକ୍ଷରେ ହେଉ ବସ୍ତୁଟିର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଥାଏ । ମାଂସପେଶୀର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଏହି ବଳର ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ପ୍ରକାର ବଳକୁ ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ କହନ୍ତି । ଏହା ଏକ ପ୍ରକାରର ସଂସ୍ପର୍ଶବଳ । ଠେଲିବା, ଟାଣିବା, ଉଠାଇବା, ଗୋଟାଇବା, ଗୁଡ଼ାଇବା ଇତ୍ୟାଦି କ୍ରିୟା ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ।

ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଶରୀରକୁ ବଙ୍କାଇ ହୁଏ । ଚାଲିବା, ଦୌଡ଼ିବା, ଖେଳିବା, ବ୍ୟାୟାମ କରିବା, ପହଁରିବା ଓ ବିଲବାଡ଼ି ତଥା କଳକାରଖାନାରେ ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମ କରିବା ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ବଳ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ପରିପାକ କ୍ରିୟାବେଳେ ଖାଦ୍ୟ ନଳୀର ସଂକୋଚନ ଓ ପ୍ରସାରଣବେଳେ ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ କାମରେ ଲାଗେ । ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଓ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର କାର୍ଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ଚିତ୍ର11.9 ପଶୁମାନେ ମାଂସପେଶୀୟବଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଓଜନିଆ ଭାର ବୋହିପାରନ୍ତି

ଭାରବାହୀ ପଶୁମାନେ ମାଂସପେଶୀୟ ବଳଦ୍ୱାରା ବୋଝ ବୋହିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । (ଚିତ୍ର11.9) । ଏହି ପ୍ରକାର ବଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ବଳଦ, ଘୋଡ଼ା, ଗଧ, ଓଟ ଇତ୍ୟାଦି କି, କି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଆନ୍ତି ତାହାର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବ କି ?

ଏବେ ଆସ ଦେଖିବା, ମାଂସପେଶୀୟ ବଳପରି ଅନ୍ୟ କିଛି ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ଅଛି କି ?

ଘର୍ଷଣ ବଳ (Friction) :

ତୁମେ ଦେଖିଥିବ ଘରର ଅଗଣାରେ କିମ୍ବା ପଡ଼ିଆରେ ଗଡ଼ିଯାଉଥିବା ଏକ ବଲ୍ କିଛି ସମୟ ପରେ ଆପେ, ଆପେ ସ୍ଥିର ହୁଏ । ପ୍ୟାଡ୍‌ଲିଂ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ ଗଡୁଥିବା ସାଇକେଲ୍‌ର ବେଗ କମିଯାଏ ନାହିଁ କି ?

ପବନ ବୋହୁ ନଥିଲେ, ବିନା ଆହୁଲାରେ ଜଳରେ ଭାସୁଥିବା ଡ଼ଙ୍ଗାଟି ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ କି ? ତୁମେ ଭାବିଲେ, ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଏହିପରି ଆହୁରି ଅନେକ ଅନୁଭୂତି ଏହି ତାଲିକାରେ ଯୋଡ଼ିପାରିବ ।

ଏ ସମସ୍ତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସିଧା ସଳଖ କୌଣସି ବଳ ବସ୍ତୁ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ଜଣାପଡୁ ନଥିଲେ ବି ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି । କିନ୍ତୁ ଆମେ ଆଗରୁ ପଢ଼ିଛେ ଯେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ବିନା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅସମ୍ଭବ । ତେବେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ କୌଣସି ଲୁକ୍କାୟିତ ବଳ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇ ଏହାର ଗତି ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଛି । ବାହାରକୁ ଜଣା ନ ପଡୁଥିଲେ ବି ଏହା ରହିଛି । ଏହି ଅଦୃଶ୍ୟ ବଳଟି ବସ୍ତୁ ଉପରେ କେଉଁ ଦିଗରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ, ଅନୁମାନ କର ।

ମନେରଖ ଏପରି ଏକ ଅଦୃଶ୍ୟ ବଳକୁ ଘର୍ଷଣ (friction) କହନ୍ତି । ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଗତି କରୁଥିବାବେଳେ ଏହି ବଳ ଗତି ଦିଗର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ସେଥିପାଇଁ ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦାହରଣରେ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ।

ଲଗାଲଗି ରହିଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି (relatve motion) ହିଁ ଘର୍ଷଣର କାରଣ । ଏହି ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠ ଅନ୍ୟ ପୃଷ୍ଠକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରୁଥିବାରୁ, ଏହି ବଳ ମଧ୍ୟ ଏକ ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ।

ମନେରଖ, **ଯେ କୌଣସି ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ଯାହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ତାହାକୁ ଉକ୍ତ ବଳର କାରକ (agent) କହନ୍ତି ।**

ଉପରୋକ୍ତ ଆଲୋଚନାରେ ଗଡ଼ିଯାଉଥିବା ବଲ୍‌ଟି ପାଇଁ ପଡ଼ିଆ ହେଉଛି ଘର୍ଷଣ ବଳର କାରକ କିମ୍ବା ଗତିଶୀଳ ସାଇକେଲ୍‌ଟି ପାଇଁ ରାସ୍ତା ହେଉଛି ସେହି ବଳର କାରକ ? ତେବେ ଜଳରେ ଭାସୁଥିବା ଡ଼ଙ୍ଗାଟି ପାଇଁ କେଉଁଟି ଏହି ବଳର କାରକ ହେବ ନିଜେ ଭାବି ଉତ୍ତରଟି ଲେଖ ।

ଦୁଇଟି ପିଲା ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରସ୍ପରକୁ ଟାଣୁଥିଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅନ୍ୟଟି ପାଇଁ ଟଣା ବଳର କାରକ ନୁହଁନ୍ତି କି ?

ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ, ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ସମୟରେ କାରକ ଓ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିଥାଆନ୍ତି । ଆସ ଦେଖିବା, କାରକ ଓ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ମଧ୍ୟ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ଭବ କି ?

11.7 ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ (Non Contact Force)

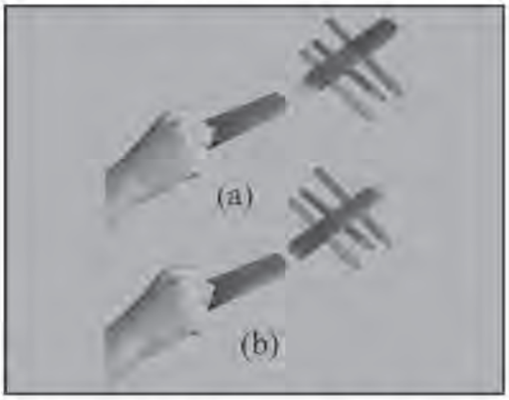
କାରକ ଓ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା (interaction) ଘଟି ପାରେ । କିପରି ?

ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ (Magnetic Force) :

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.6

ଦୁଇଟି ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ସଂଗ୍ରହ କର । ତିନୋଟି ଗୋଲାକାର ପୃଷ୍ଠ ଥିବା ପେନ୍‌ସିଲ୍ କିମ୍ବା ରୁଲ୍ ବାଡ଼ି ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକ ଶୁଆଇ ରଖ (ଚିତ୍ର11.10) । ଦ୍ୱିତୀୟ ଚୁମ୍ବକଟିର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଉପରେ ଥିବା ଦଣ୍ଡ ଚୁମ୍ବକର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ନିକଟରେ ଦେଖାଅ । [ଚିତ୍ର 11.10(a)] ସାବଧାନ ରୁହ, ଯେପରି ଚୁମ୍ବକ ଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରନ୍ତି । କ'ଣ ଘଟିଲା, ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଏବଂ ଲେଖ ।

ଏହାପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଚୁମ୍ବକଟିର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି ପ୍ରଥମ ଚୁମ୍ବକର ସେହି ଏକା ପ୍ରାନ୍ତ ନିକଟରେ ଦେଖାଅ [ଚିତ୍ର 11.10(b)] । ଏବେ କ'ଣ ଘଟିଲା ଲେଖ ।



ଚିତ୍ର 11.10 ଦୁଇ ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ଓ ଆକର୍ଷଣ

ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଉପରେ ରହିଥିବା ଚୁମ୍ବକଟି ଦ୍ୱିତୀୟ ଚୁମ୍ବକଟିର ପ୍ରଭାବରେ ପ୍ରତିଥର ଘୁଞ୍ଚୁ ନାହିଁ କି ? ଯଦି ଘୁଞ୍ଚୁଛି, ତାହା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଏକ ଦିଗରେ ଘୁଞ୍ଚୁଛି କି ? ଏଥିରୁ ଆମେ କ'ଣ ଜାଣୁଛେ ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଦ୍ୱିତୀୟ ଚୁମ୍ବକଟି ପ୍ରଥମ ଚୁମ୍ବକ ପାଖକୁ ନେଲେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୌଣସି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି କି ?

ତୁମେ ଆଗରୁ ଜାଣିଛ ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକର ସମ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ଓ ବିସମ ମେରୁ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ତୁମ ପରୀକ୍ଷାଟିରେ ଏହି ବିକର୍ଷଣ ଓ ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରଥମ ଚୁମ୍ବକଟି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଦୁଇ ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଘୁଞ୍ଚୁଛି କି ?

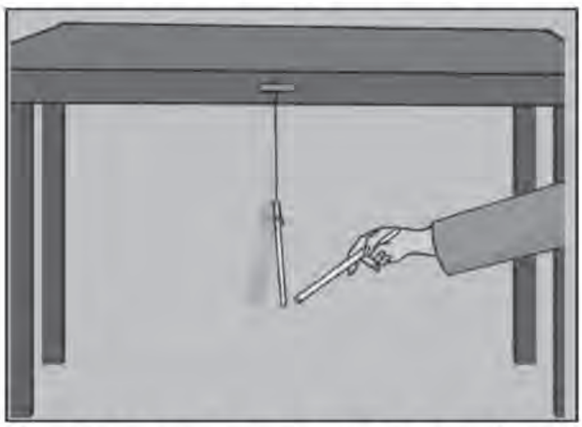
ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ବିକର୍ଷଣ ଓ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଠେଲା ଓ ଟଣା ବଳ ସଦୃଶ ନୁହଁନ୍ତି କି? ଏହି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ବେଳେ ଚୁମ୍ବକ ଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଏପରି ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଯେଉଁ ବଳ ଯୋଗୁଁ (ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ) ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ, ତାହା ଏକ ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ । ସେହିପରି, ଏକ ଚୁମ୍ବକ ଦ୍ୱାରା ଲୁହା କଣ୍ଟାଟିଏ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ବଳ ମଧ ଏକ ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ । ଏହି ବଳ ଆକର୍ଷଣ କି ବିକର୍ଷଣ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖ । ଏବେ ଦେଖିବା, ଆଉ କିଛି ପ୍ରକାର ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ଅଛି କି ?

ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ (Electrostatic Force)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.7

ଏକ ଶୁଖିଲା ଓ ପତଳା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ର (straw) ନିଅ ଏବଂ ଏହାକୁ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଦୁଇଖଣ୍ଡ କର । ଟେବୁଲ୍ ଧାରରେ ଛୋଟ ଲୁହା କଣ୍ଟାଟିଏ ପୋତି ସେଥିରୁ ସୂତାଦ୍ୱରା ଖଣ୍ଡେ ଷ୍ଟ୍ର ଝୁଲାଅ (ଚିତ୍ର 11.11) । ଅନ୍ୟ ଷ୍ଟ୍ର ଖଣ୍ଡର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଧରି ଅପର ପ୍ରାନ୍ତଟି ଏକ ଶୁଖିଲା କାଗଜରେ ଭଲଭାବରେ ଘଷ ଓ ଏହି ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଝୁଲୁଥିବା ଷ୍ଟ୍ରଟିର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତ ପାଖରେ ଦେଖାଅ । ସାବଧାନ ରୁହ, ଯେପରି ଉଭୟ ଷ୍ଟ୍ର ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନ କରନ୍ତି । ତୁମେ ଧରିଥିବା ଷ୍ଟ୍ରଟି ଝୁଲୁଥିବା ଷ୍ଟ୍ରର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛି କି ?

ଏହାପରେ ଝୁଲୁଥିବା ଷ୍ଟ୍ରଟିର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତଟି ଶୁଖିଲା କାଗଜରେ ଘଷ.ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଷ୍ଟ୍ରଟିର ଘଷା ଯାଇଥିବା ପ୍ରାନ୍ତଟି ଝୁଲୁଥିବା ଷ୍ଟ୍ରର ମୁକ୍ତ ପ୍ରାନ୍ତ ନିକଟରେ ଦେଖାଅ । ଏବେ କ'ଣ ଘଟିଲା ? ଷ୍ଟ୍ର ଦୁଇଟି ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି କି ?



ଚିତ୍ର 11.11 କାଗଜ ସହ ଘଷାଯାଇଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ର ଅନ୍ୟଏକ ଘଷାଯାଇନଥିବା ଷ୍ଟ୍ରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛି

ଏପରି କାହିଁକି ଘଟିଲା, ଜାଣିଛ ? ଶୁଖିଲା କାଗଜରେ ଘଷିବା ପରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ରର ଘଷା ଯାଇଥିବା ପ୍ରାନ୍ତଟି ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ (+ ve କିମ୍ବା −ve) ରେ ଚାର୍ଜିତ ହୁଏ । ତୁମେ ଜାଣିଛ କି, ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁକୁ ଆକର୍ଷଣ କିମ୍ବା ବିକର୍ଷଣ କରିପାରେ । କିନ୍ତୁ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ଓ ଅଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଆକର୍ଷଣ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ବଳକୁ ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ (electrostatic force) କହନ୍ତି । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୁଇଟି

ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ସେହିପରି ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ୟ ଏକ ଅଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ବି ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇପାରେ । ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳପରି ଏକ ପ୍ରକାରର ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ । ଘର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଦୁଇଟି ଅଲଗା ଅଲଗା ପଦାର୍ଥକୁ ବିପରୀତ ଭାବେ ଚାର୍ଜିତ କରାଯାଇପାରେ । ତୁମେ କରିଥିବା ପରୀକ୍ଷାଟି ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କେଉଁ, କେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱୟରେ ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇପାରେ, ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ପଚାରି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ଟିପି ରଖ । ଏହାର ସତ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷା କର ।

ମହାକର୍ଷଣ ବଳ (Gravitational Force) :

ତୁମେ ଧରିଥିବା କଲମଟିଏ ବା ବହିଟିଏ ଅସାବଧାନତା ବଶତଃ ହାତରୁ ଖସିଗଲେ ତାହା ତଳକୁ ପଡ଼େ । ଗଛରୁ ପାଚିଲା ଆମ୍ବ କିମ୍ବା ଶୁଖିଲାପତ୍ର ତଳକୁ ଝଡ଼ିଥାଏ । ଆକାଶରେ ଥିବା ବର୍ଷା ବିନ୍ଦୁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଉପରକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । କେବେ ତୁମ ମନକୁ ଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସିଛି କି କାହିଁକି ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱସ୍ଥ ବସ୍ତୁ ସବୁ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରୁ ତଳକୁ ହିଁ ପଡ଼ିଥାଆନ୍ତି ? କେବେହେଲେ ସେମାନେ ଆପେ ଆପେ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ହେବା ଶୁଣିଛ ବା ଦେଖିଛ କି ? ଏପରି ତଳକୁ ଖସିବା ଦ୍ୱାରା ସେଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଅବସ୍ଥା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ନାହିଁ କି ? ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏକ ବା ଏକାଧିକ ବଳର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ତେଣୁ ଆଲୋଚିତ ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଏକ ବଳ ବସ୍ତୁ ସବୁକୁ ଉଚ୍ଚରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ଟାଣେ । ଏପରି ବଳକୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ (force of gravity) କହନ୍ତି । ଏହା ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଯାହାକି ଏହାର ପୃଷ୍ଠରେ ବା ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କ ଉପରେ ଏହି ଆକର୍ଷଣ ବଳ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ଏହାକୁ ଆମର ଓଜନ (weight) କହନ୍ତି । ଏହି ବଳ ଯୋଗୁଁ ଜଳ ସର୍ବଦା ଉଚ୍ଚ ପତନରୁ ନିମ୍ନ ପତନ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିଥାଏ । ତେଣୁ ପାଣିକଳ ଖୋଲିଲେ ଜଳ ସର୍ବଦା ତଳକୁ ହିଁ ପଡ଼ିଥାଏ ? ନଦୀ ଓ ଝରଣାର ଜଳ ପାହାଡ଼ିଆ ଅଞ୍ଚଳରୁ ସମୁଦ୍ର ଅଭିମୁଖେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ଏ ସଂପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରି ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ (Sir Isac Newton) ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଯେ ***"ବିଶ୍ୱରେ ବଡ଼ କିମ୍ବା ସାନ ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ମଧ୍ୟ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ଏହି ଆକର୍ଷଣକୁ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ କହନ୍ତି । ଏହି ବଳ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ ।"***

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ମଧ୍ୟ ଗୋଟିଏ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପୃଥିବୀ ଏବଂ ଏହାର ପୃଷ୍ଠରେ କିମ୍ବା ପୃଷ୍ଠରୁ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରେ ରହିଥିବା ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ହିଁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ । ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ମଧ୍ୟ ଏକ ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ ।

ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ଯୋଗୁଁ ଗ୍ରହମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି ଏବଂ ଉପଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ବିଶ୍ୱର ସର୍ବତ୍ର ଏହି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ବଳର ପରିମାଣ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱୟର ବସ୍ତୁତ୍ୱମାନଙ୍କର ଗୁଣଫଳ ସହ ସମାନୁପାତୀ ଓ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବର୍ଗ ସହ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ହୋଇଥାଏ ।

11.8 ଚାପ (Pressure)

ଝଡ଼ (storm) କିମ୍ବା ପବନ ଏତେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଥାଏ ଯେ ବେଳେବେଳେ ଚାଳଛାତ କିମ୍ବା ଆଜ୍‌ବେଷ୍ଟସ୍ ଛାତ ଇତ୍ୟାଦି ଉଡ଼ାଇ ନେଇପାରେ । ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାତ୍ୟା କିମ୍ବା ଝଡ଼, ଲଘୁ ଚାପର ପ୍ରଭାବରେ ହୁଏ ବୋଲି ରେଡ଼ିଓ କିମ୍ବା ଟେଲିଭିଜନ୍‌ରୁ ଶୁଣିଛ କି ? ବାସ୍ତବରେ ଏହି ଲଘୁଚାପ କ'ଣ ? ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଲଘୁଚାପ କହନ୍ତି । ତୁମ ମନରେ ନିଶ୍ଚୟ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସୁଥିବ "ଚାପ କ'ଣ" ? ଚାପ ହେଉଛି ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ । ଅର୍ଥାତ୍ ବଳ ଓ ଚାପ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସଂପର୍କ ରହିଛି । ଆସ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜାଣିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.8

ଖଣ୍ଡେ କାଠପଟା ଉପରେ ଏକ ଲୁହାକଣ୍ଟାର ଗୋଲାକାର ମୁଣ୍ଡଟି ସିଧା ଭାବରେ ଧରି ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡଟି ହାତୁଡ଼ିରେ

ପିଟ । କଣ୍ଟାଟି ସହଜରେ ପଟା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କଲା କି (ଚିତ୍ର 11.12) ? ସେହିଭଳି ଆଉ ଏକ କଣ୍ଟାର ମୁନିଆ ମୁଣ୍ଡଟି କାଠପଟା ଉପରେ ରଖି ଗୋଲାକାର ମୁଣ୍ଡଟିକୁ ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟ । ଏଥର କଣ୍ଟାଟି ସହଜରେ ପ୍ରବେଶ କଲା କି ?

ଚିତ୍ର 11.12

ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ? ଦାଢ଼ ନଥିବା ଦନ୍ଥୁରା ଛୁରୀ କିମ୍ବା ପନିକିରେ ଫଳଟିଏ ସହଜରେ କାହିଁକି କାଟି ହୁଏ ନାହିଁ ? ଦୁଇ-ଚାରିଖଣ୍ଡ କାଗଜ ଏକାଠି ଗୁନ୍ଥି ରଖିବା ପାଇଁ ଆମ୍ଭେମାନେ ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ । କଣ୍ଟାଟି ମୁନିଆ ନଥିଲେ କାଗଜତକ ଗୁନ୍ଥିବା ପାଇଁ କେତେ କଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତା, କହିଲ ? ଆମକୁ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ପଡ଼େ ନାହିଁକି । ଏହାର ଅସଲ କାରଣଟି କ'ଣ ଜାଣିଛ ?

ଉପରୋକ୍ତ ଉଦାହରଣମାନଙ୍କରେ ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଯେ ଆମେ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସହଜରେ କରିବାକୁ ଚାହୁଁ, ତାହା କେବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଥିବା ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେନାହିଁ । ଏହା ମଧ୍ୟ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ ବଳଟି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥିବା କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ । କିପରି ? (ଚିତ୍ର 11.12)ରେ କଣ୍ଟାଫୋଡ଼ିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ହାତୁଡ଼ି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ F, କଣ୍ଟାଟିର ଗୋଲାକାର ମୁଣ୍ଡର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ A ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇ କଣ୍ଟାଟିକୁ କାଠପଟା ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରାଉଛି । ଏହା ସହଜ ହେଉଛି କି ? କିନ୍ତୁ ସେହି ବଳ F, କଣ୍ଟାଟିର ମୁନିଆ ମୁଣ୍ଡର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ a ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଲେ ଉକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସହଜରେ ହୋଇଯାଉଛି ।

ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ A, କ୍ଷେତ୍ରଫଳ a ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ । ତେଣୁ F / A ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ F / a ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ହେବ ଅର୍ଥାତ୍ F / a > F / A । ତେଣୁ କଣ୍ଟାଟିର ମୁନିଆପଟଟି କାଠପଟା ଭିତରକୁ ସହଜରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏବେ ଦେଖିବା ଏହି F / A ବା F / a କ'ଣ ? ଏହା ହେଉଛି ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳର ପରିମାଣ ବା ଚାପ । ଅର୍ଥାତ୍

$$\text{ଚାପ} = \frac{\text{ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ}}{\text{କ୍ଷେତ୍ରଫଳ}}$$

ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଉଦାହରଣରେ ଅଧିକ ଚାପ ପଡୁଥିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମଟି ସୁରୁଖୁରୁରେ ହେଉଛି ଏବଂ କମ୍ ଚାପ ପଡୁଥିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ କାମଟି କରିବା ପାଇଁ କଷ୍ଟ ହେଉଛି ଓ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦରକାର ହେଉଛି ।

ଏଠାରେ ଆମେ ସେହି ସମସ୍ତ ବଳ ବିଚାର କରିବା ଯାହା କୌଣସି ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ। ତଦ୍ୱାରା ଉକ୍ତ ବଳର ଚାପ ସହଜରେ କଳନା କରିହୁଏ । ତୁମେମାନେ ଦେଖିଥିବ ବୋଝବୁହାଳି ବ୍ୟକ୍ତିଟିଏ ଓଜନିଆ ବୋଝ ମୁଣ୍ଡାଇ ନେବାବେଳେ ଲୁଗା ବା କପଡ଼ାର ଏକ ଗୋଲାକାର ଠେକା ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ରଖିଥାଆନ୍ତି (ଚିତ୍ର 11.13) । ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ବୋଝଟିର ଓଜନ ଠେକାର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବାରୁ, ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ କମ୍ ଚାପ ପଡ଼େ ।

ଚିତ୍ର 11.13 ବୋଝିଆଟିଏ କିପରି ବୋଝ ମୁଣ୍ଡାଇଥାଏ

ଚାପ ପାଇଁ ଦିଆଯାଇଥିବା ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ 'F' ର ପରିମାଣ ଲବ (numerator) ରେ ରହିଛି ଓ ଏହା କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା କ୍ଷେତ୍ରଫଳ 'A' ହର (denominator) ରେ ରହିଛି । ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଲବ ସମାନ ଥାଇ, ହର ବେଶୀ ହେଲେ ଭଗ୍ନାଂଶଟିର ମୂଲ୍ୟ ଯାହା ହୁଏ ଓ ହର କମିଗଲେ ସେହି ମୂଲ୍ୟ ବଢ଼ିଯାଏ । ତେଣୁ ସମପରିମାଣର ବଳ ପାଇଁ କମ୍ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଥିବା ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଚାପ ଅଧିକ ହୁଏ ଏବଂ ଅଧିକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଥିବା ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଚାପ କମ୍ ହୁଏ ।

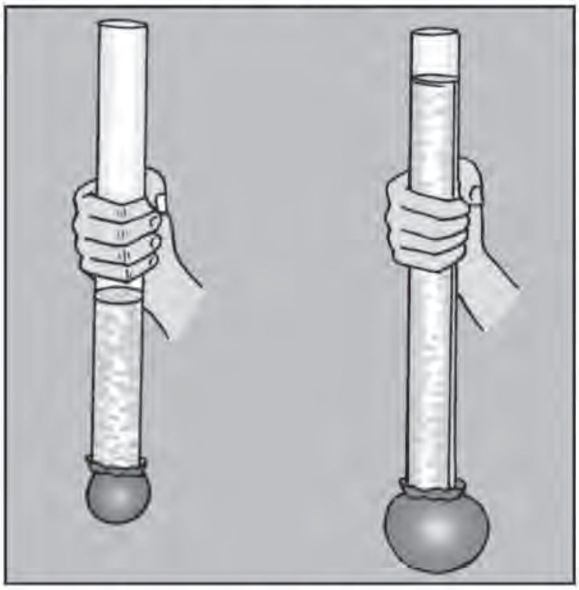
ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେ ବୁଝାଇପାରିବ ତୁମେମାନେ କାନ୍ଧରେ ପକାଇ ଆସୁଥିବା ବ୍ୟାଗଗୁଡ଼ିକରେ କାହିଁକି ଚଉଡ଼ା ଫିତା ଲାଗିଥାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା କାନ୍ଧ ଉପରେ ବ୍ୟାଗଟିର ଓଜନଜନିତ ଚାପ କମ୍ ହୁଏ କି ? ସେହି କାରଣ ଯୋଗୁଁ ସିଲେଇଛୁଞ୍ଚ, ପିନ୍‌କଣ୍ଟା, ସେଫ୍‌ଟିପିନ୍, ଲୁହାକଣ୍ଟା ଇତ୍ୟାଦି ମୁନିଆ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଛୁରୀ, କଟୁରୀ, ପନିକି ଇତ୍ୟାଦି ତୀକ୍ଷ୍ଣ ଧାର ବିଶିଷ୍ଟ କରାଯାଏ ।

ଏବେ ଆସ ଦେଖିବା, ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ କି ? ଏହି ଚାପ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ପୃଷ୍ଠର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ କି ?

11.9 ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥର ଚାପ (Pressure Exerted by Liquids and Gases)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.9

ପ୍ରାୟ 15 ସେ.ମି ଲମ୍ବ ଓ ପ୍ରାୟ 5 ସେ.ମି ରୁ 7.5 ସେ.ମି ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ କାଚନଳ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ନଳ ଏବଂ ଉତ୍ତମମାନର ପତଳା ରବର ଖଣ୍ଡିଏ ସଂଗ୍ରହ କର । ରବର ବେଲୁନ୍‌ଟିଏ ହେଲେ ବି ଚଳିବ । ଉକ୍ତ ରବରଖଣ୍ଡିକ କାଚ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ନଳର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତରେ ବିଛାଇଦେଇ ତାହାକୁ ଶକ୍ତ ଭାବେ ବାନ୍ଧ । ନଳଟିକୁ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ହାତରେ ସିଧା ଧର, ଯେପରି ଖୋଲାମୁହଁଟି ଉପରକୁ ରହିବ (ଚିତ୍ର 11.14) । ବର୍ତ୍ତମାନ ଅନ୍ୟ ହାତରେ ନଳ ଭିତରକୁ କିଛି ଜଳ ଢ଼ାଳ । ବନ୍ଧାଯାଇଥିବା ରବରଟି ଟିକିଏ ଫୁଲିଉଠିଲା କି ? ନଳରେ ଯେଉଁ ଉଚ୍ଚତାରେ ଜଳ ରହିଛି ସେଠାରେ କାଳିର ଏକ ଚିହ୍ନ ଦିଅ । ନଳ ମଧ୍ୟକୁ ଆଉ କିଛି ଜଳ ଢ଼ାଳି ନୂତନ ଜଳ ପତନରେ ଆଉ ଏକ ଚିହ୍ନ ଦିଅ । ରବରଟି ଅଧିକ ଫୁଲି ଉଠିଲା କି ନାହିଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଥରକୁ ଥର ଏହିପରି ଅଳ୍ପ, ଅଳ୍ପ ଜଳ ଢ଼ାଳି ପ୍ରତି ଜଳ ପତନରେ ଗୋଟିଏ, ଗୋଟିଏ ଚିହ୍ନ ଦିଅ ଏବଂ ବନ୍ଧା ଯାଇଥିବା ରବରଟି ଅଧିକ, ଅଧିକ ଫୁଲିଉଠୁଛି କି ନାହିଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ନଳ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଜଳର ପତନ ସହ ଫୁଲିଉଠୁଥିବା ରବରର ଆକାର କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଛି ?



ଚିତ୍ର 11.14 ଜଳସ୍ତମ୍ଭର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧିସହ ଜଳର ଚାପ ବୃଦ୍ଧି

ନଳ ମଧରେ ଜଳ ପତନ ଅଧିକ ହେବା ସହିତ ଫୁଲିଉଠୁଥିବା ରବରଟିର ଆକାର ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ହେଉଛି କି ? ଅର୍ଥାତ୍ ଜଳର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେବାରୁ ପ୍ରସାରିତ ରବରର ଆକାର ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି କି ?

ନଳ ମଧରେ ଜଳସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ ଉକ୍ତ ସ୍ତମ୍ଭର ଭୂମିର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଦ୍ୱାରା ଭାଗକଲେ ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ପଡୁଥିବା ଜଳର ଓଜନ ବା ଜଳସ୍ତମ୍ଭର ଚାପ ହିସାବ କରାଯାଇପାରେ ଏହି ଚାପ ଜଳ ସ୍ତମ୍ଭର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ତେଣୁ ରବରଖଣ୍ଡିକ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଫୁଲିଉଠେ । ଏଥିରୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମିଳେ ଯେ, **ଏକ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା କୌଣସି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଉକ୍ତ ପାତ୍ରର ଭୂମି ଉପରେ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ଓ ଏହି ଚାପ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ତରଳର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ସହ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।**

ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଆଧାର ପାତ୍ରର ପାର୍ଶ୍ୱ ପୃଷ୍ଠତଳରେ ମଧ୍ୟ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରେ କି ? ଆସ ଦେଖିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.10

ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇସାରିଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲଟିଏ ନିଅ । ପ୍ରାୟ 10 ସେ.ମି ବା 15 ସେ.ମି ଲମ୍ବର ସରୁ କାଚ ନଳୀଟିଏ ସଂଗ୍ରହ କର । ସେହି ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଅଳ୍ପ ତତାଇ ଧୀରେ ତାହାକୁ ବୋତଲଟିର ଭୂମିଠାରୁ ଅଳ୍ପ ଉଚ୍ଚତାରେ ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ବୋତଲ ମଧ୍ୟକୁ ପୂରାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର । ଟିକିଏ ଚେଷ୍ଟାକଲେ ତୁମେ କାଚ ନଳୀଟି ବୋତଲରେ ଖଞ୍ଜିପାରିବ । ବର୍ତ୍ତମାନ କିଛି ତରଳ ମହମ ନଳୀଟି ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥିବା ସ୍ଥାନର ଚାରିପଟେ ଭଲଭାବେ ବୋଳିଦିଅ ଯେପରି ବୋତଲରୁ କୌଣସି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଯୋଡ଼ାସ୍ଥାନ ଦେଇ ଝରିଯିବ ନାହିଁ । କାଚ ନଳୀଟିର ବାହାରକୁ ଥିବା ପ୍ରାନ୍ତରେ ପତଳା ରବର ଖଣ୍ଡିଏ ବିଛାଇଦେଇ ଚିତ୍ର 11.15 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ବାନ୍ଧିଦିଅ । ବୋତଲ ମଧ୍ୟକୁ କିଛି ଜଳ ଢ଼ାଳ । ବନ୍ଧା ଯାଇଥିବା ରବରଟି ଫୁଲିଉଠିଲା କି ? ବୋତଲ ମଧ୍ୟକୁ କ୍ରମଶଃ ଅଳ୍ପ, ଅଳ୍ପ ଜଳ ଢ଼ାଳି ଜଳ ପତ୍ତନ ବୃଦ୍ଧି କର ଏବଂ ତା ସହିତ ରବରଟିର ପ୍ରସାରଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପାଉଛ ?

ଚିତ୍ର 11.15 ଆଧାର ପାତ୍ରର ପାର୍ଶ୍ୱପୃଷ୍ଠତଳ ଉପରେ ତରଳର ଚାପ

ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଯେ ରବର ଖଣ୍ଡିକ ବୋତଲଟିର ଭୂମିରେ ବନ୍ଧା ନଯାଇ ପାର୍ଶ୍ୱପୃଷ୍ଠତଳ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କାଚନଳୀରେ ବନ୍ଧାଯାଇଛି । ତଥାପି ରବରଟି ଫୁଲିଉଠୁଛି ଏବଂ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜଳ ଢ଼ାଳିବା ଦ୍ୱାରା ଏହି ପ୍ରସାରଣ ମଧ୍ୟ କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି । ତେଣୁ ବୋତଲଟିର ପାର୍ଶ୍ୱପୃଷ୍ଠତଳ ଉପରେ ଜଳର ଚାପ ପଡୁନାହିଁ କି ? ଜଳପରି ଯେ କୌଣସି ତରଳ ଆଧାର ପାତ୍ରର ପାର୍ଶ୍ୱପୃଷ୍ଠତଳ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହି ଚାପ ଉକ୍ତ ତରଳସ୍ତମ୍ଭର ଉଚ୍ଚତା ସହ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏହି ଚାପ ମଧ୍ୟ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପତ୍ତନରେ ସବୁ ଦିଗକୁ ସମାନ ଭାବରେ ପଡ଼ିଥାଏ । କିପରି, ଆସ ଦେଖିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.11

ଖଣ୍ଡେ ଇଟା କିମ୍ବା ଟେବୁଲ ଉପରେ ଏକ ଗୋଲାକାର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବୋତଲ କିମ୍ବା ଟିଣଡ଼ିବା ରଖ । ଏହାର ଭୂମିଠାରୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚତାରେ ଚାରିଦିଗକୁ ଚାରିଗୋଟି ଏକା ପ୍ରକାର ଛିଦ୍ର କର । ବର୍ତ୍ତମାନ ବୋତଲ କିମ୍ବା ଡ଼ିବା ମଧ୍ୟକୁ ଜଳ ଢ଼ାଳ (ଚିତ୍ର11.16) । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛିଦ୍ରରୁ ଚାରିପଟକୁ ବାହାରୁଥିବା ଜଳ ଡ଼ିବାଠାରୁ ସମାନ, ସମାନ ଦୂରତାରେ ଚଟାଣ ଉପରେ ପଡୁଛି କି ? ଡ଼ିବାଟି ମଧ୍ୟରେ ଜଳର ପତ୍ତନ ବୃଦ୍ଧିକଲେ ଏହି ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧିପାଉଛି କି ? ଏହା କ'ଣ ସୂଚାଏ ?

ଚିତ୍ର 11.16 ସମପତ୍ତନରେ ତରଳର ସର୍ବଦିଗ ଚାପ ସମାନ

ପରୀକ୍ଷାଟିରୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମିଳେ ଯେ ଏକ **ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚତାରେ ତରଳର ଚାପ ସବୁଦିଗକୁ**

ସମପରିମାଣରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ । ଏହି ସର୍ବଦିଗ ଚାପ ମଧ୍ୟ ଆଧାର ପାତ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଜଳସ୍ତମ୍ଭର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ।

ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ପରି ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଏକ ଆବଦ୍ଧ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ରଖିବାକୁ ପଡ଼େ । ତେବେ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ତରଳ ପରି ଆଧାର ପାତ୍ରର ସମସ୍ତ ପୃଷ୍ଠତଳ ଉପରେ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରିପାରେ କି ? ଆସ ଦେଖିବା । ବଜାରରେ ମିଳୁଥିବା ରବର ବେଲୁନ୍‌ଟିଏ ଫୁଙ୍କି ଏଥିରେ ବାୟୁ ଭର୍ତ୍ତି କର । ଏହାର ମୁହଁଟି ଭଲଭାବେ ନ ବାନ୍ଧିଲେ ବେଲୁନ୍‌ଟି ସେହିପରି ଫୁଲିରହେ କି ? ଫୁଲି ରହିଥିବା ବେଲୁନ୍‌ର କୌଣସି ଏକ ଜାଗାରେ ପିନ୍ କଣ୍ଟାରେ ସରୁ ଛିଦ୍ରଟିଏ କର । ବର୍ତ୍ତମାନ କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ଉକ୍ତ ଛିଦ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବେଲୁନ୍ ମଧ୍ୟରୁ ବାୟୁ ବାହାରିଯାଉଛି ଏବଂ ବେଲୁନ୍‌ଟି ଧୀରେ ଧୀରେ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଉଛି । କଣା ହୋଇଥିବା ଏହି ବେଲୁନଟିକୁ ଯେତେ ଫୁଙ୍କିଲେ ବି ତୁମେ ଏହାକୁ ଫୁଲାଇ ରଖିପାର କି ? ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ?

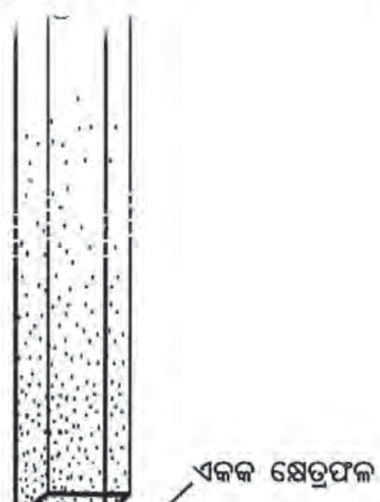
ବେଲୁନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁର ଚାପ, ବେଲୁନ୍ ବାହାରେ ଥିବା ବାୟୁର ଚାପଠାରୁ ଅଧିକ ଥିବାରୁ ବନ୍ଧାଥିବା ବେଲୁନ୍‌ଟି ଫୁଲି ରହିଥିଲା । ଛୋଟ ଛିଦ୍ରଟିଏ ହେବା ପରେ ବେଲୁନ୍ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବାୟୁର ଅଧିକ ଚାପ ଯୋଗୁଁ ଏଥିରୁ ବାୟୁ ବାହାରକୁ ବାହାରିଗଲା । ତେଣୁ ବେଲୁନ୍‌ଟି ସଂକୁଚିତ ହୋଇଗଲା ।

ତରଳ ପଦାର୍ଥପରି ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟ ଏହା ରହିଥିବା ଆବଦ୍ଧ ପାତ୍ରର ସମଗ୍ର ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ସର୍ବତ୍ର ସମାନ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଏହି ଚାପ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥର ଓଜନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥର ସମଷ୍ଟିରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ବାୟୁକୁ ସାଇକେଲ୍ ଟାୟାର୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ରବର ଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ଭର୍ତ୍ତିକରି ଟାୟାର୍‌ଟିକୁ ଫୁଲାଇ ରଖିଲେ, ସାଇକେଲ୍‌ଟି ଭଲ ଗଡ଼େ, ଟାୟାର୍ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଟ୍ୟୁବ୍ ଭିତରେ ଥିବା ବାୟୁର ଚାପ ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । କୌଣସି କାରଣରୁ ଟ୍ୟୁବ୍‌ଟି କଣା ହୋଇଗଲେ ଉକ୍ତ ଚାପ ଯୋଗୁଁ ଏହା ଭିତରର ବାୟୁ ବାହାରକୁ ବାହାରିଯାଏ । ସାଧାରଣଭାବେ "ଟାୟାର୍‌ଟି ଲିକ୍ ହୋଇଯାଏ" ବୋଲି ଆମେ କହୁ । ଫୁଟବଲ୍ ବା ଭଲିବଲ୍‌ର ବ୍ଲାଡ଼ର୍‌ରେ ଲିକ୍ ଥିଲେ ଖେଳିହୁଏ କି ?

11.10 ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ (Atmospheric Pressure)

ତୁମେ ଜାଣିଛ, ଆମ ଏଇ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଚାରିପଟେ ଏକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଘେରି ରହିଛି । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଏହା ପ୍ରାୟ 1000 କି.ମି. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ । ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଏହା ଭୂପୃଷ୍ଠ ସହ ଲାଗି ରହିଥିବାରୁ ଏହାର ମଧ୍ୟ ଓଜନ ରହିଛି । ଏହି ଓଜନ ଏକ ବଳ ଏବଂ ଏହା ସମଗ୍ର ଭୂପୃଷ୍ଠର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ତେଣୁ ଭୂପୃଷ୍ଠର ସର୍ବତ୍ର ବାୟୁର ଚାପ ରହିଥାଏ । ଏହାକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ କହନ୍ତି । ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଚାପ ହେଉଛି ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଜାଗା ଉପରେ ଲମ୍ବ ଭାବରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ବଳ । ତେଣୁ ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଉପରିସ୍ଥ ଜାଗା ଉପରେ ଥିବା ବାୟୁସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ ହିଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପର ମାପ ।



ଚିତ୍ର 11.17 ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଉପରେଥିବା ବାୟୁ ସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ ହିଁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ

> *ଜାଣିଛ କି ?*
>
> *ମାନକ ତାପମାତ୍ରା (normal temperature) ବା 0° ସେଲ୍‌ସିୟସ୍ ତାପମାତ୍ରାରେ ଏକ ବର୍ଗ ସେଣ୍ଟିମିଟର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ବାୟୁର ବଳ 1 କି.ଗ୍ରା ଓଜନ ସହ ସମାନ । ତେବେ ତୁମ ହାତ ପାପୁଲିରେ ପଡୁଥିବା ବାୟୁସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ କେତେ ହେବ ଅନୁମାନ କର । କିନ୍ତୁ ତୁମ ହାତ ଏହି ବଳ ଅନୁଭବ କରିପାରେ କି ? ଏହାର କାରଣଟି ହେଉଛି, ଆମ ହାତ ତଳେ ବାୟୁ ଥିବାରୁ ଏବଂ ବାୟୁର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଚାପ ଓ ନିମ୍ନଚାପ ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ ହାତ ଏହି ଚାପ ଅନୁଭବ କରିପାରେ ନାହିଁ ।*

ତୁମପାଇଁ କାମ : 11.11

ବଜାରରେ ମିଳୁଥିବା ରବର ଶୋଷକ (sucker)ଟିଏ ନିଅ । ଏହା ଦେଖିବାକୁ ରବରର ଏକ କପ୍‌ପରି (ଚିତ୍ର 11.18) । ଏହାର ମୁଣ୍ଡଟି ଧରି ଚଉଡ଼ାପଟଟି ଭଲଭାବେ ସମତଳ ହୋଇଥିବା ଚିକ୍କଣ ପୃଷ୍ଠ (ସିମେଣ୍ଟ କାନ୍ଥ କିମ୍ବା ଚଟାଣ) ଉପରେ ଚାପି ଦିଅ (ଚିତ୍ର 11.18) । ଏହା ସେଥିରେ ଲାଖିଗଲା କି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ଶୋଷକର ମୁଣ୍ଡଟି ଧରି ଟାଣ ଓ ତାହାକୁ ସେହି ପୃଷ୍ଠରୁ ଛଡ଼ାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର । ତୁମେ କଣ ଅନୁଭବ କରୁଛ, ଟିପି ରଖ ।

ଚିତ୍ର 11.18 ଏକ ରବର ଶୋଷକ ଚିକ୍କଣ ପୃଷ୍ଠରେ ଚପାଯାଇଛି

ତୁମେ ରବର ଶୋଷକଟି ଚାପିଦେବା ପରେ ଉକ୍ତ ପୃଷ୍ଠ ଓ ରବର କପ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁ ବାହାରିଯାଏ । ତେଣୁ ରବର ଶୋଷକଟି ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ଦ୍ୱାରା ଉକ୍ତ ପୃଷ୍ଠରେ ଲାଖିଯାଏ । ଛଡ଼ାଇବାବେଳେ ତୁମେ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଥିବା ବଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳଠାରୁ ଅଧିକ ନହେଲେ ଶୋଷଟି ଟାଣି ହୁଏନାହିଁ । ଯଦି ଠିକ୍ ଭାବେ ରବର ଶୋଷକ ଓ ଚିକ୍କଣ ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସ୍ଥାନ ପୂରାପୂରି ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ କୌଣସି ବଳବାନ ମନୁଷ୍ୟ ମଧ୍ୟ ରବର ଶୋଷକଟି କାଢ଼ିନେଇ ପାରିବ ନାହିଁ ।

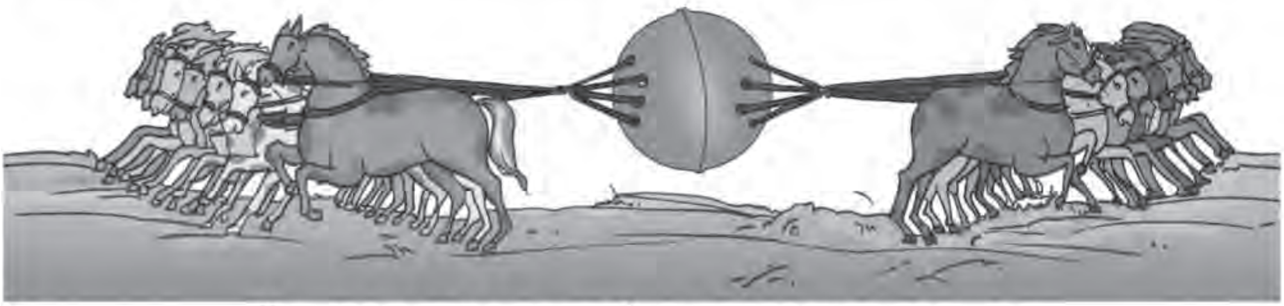
ତୁମ ମୁଣ୍ଡର (10 ସେ.ମି. × 10 ସେ.ମି.) ଅର୍ଥାତ୍ 100 ବର୍ଗ ସେ.ମି. ଜାଗା ଉପରେ ଥିବା ବାୟୁସ୍ତମ୍ଭର ଓଜନ କେତେ କହିପାରିବ ? ଏହା ପ୍ରାୟ 100 କିଗ୍ରା ଓଜନ ହେବ । ତୁମେ ସବୁବେଳେ ସେହି ବୋଝଟି କିପରି ବହନ କରିଚାଲିଛ ଭାବିଲ [(ଚିତ୍ର11.19)] !

ଚତ୍ର11.19 ଆମ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ପଡୁଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ

ଏତେ ଓଜନର ବାୟୁସ୍ତମ୍ଭ ଆମକୁ ତଳକୁ ଚାପି ଦେଉନାହିଁ କାହିଁକି ? ଏହାର କାରଣଟି ହେଲା, ଆମ ଶରୀର ଭିତରେ ମଧ୍ୟ ବାୟୁ ରହିଛି ଓ ତାହା ମଧ୍ୟ ସବୁଦିଗରେ ବାହାରପଟକୁ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛି ଯାହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ସହିତ ସମାନ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଟୋଭନ୍‌ଗର୍କୀ (Ottovon Guericke) ଗୋଟିଏ ପମ୍ପ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ, ଯାହାଦ୍ୱାରା କୌଣସି ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ବାୟୁ କାଢ଼ିହେବ । ସେହି ପମ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ନାଟକୀୟ ଭାବରେ ସେ ଦର୍ଶାଇ ଦେଇଥିଲେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ ଦ୍ୱାରା ବଳ କେତେ ବେଶୀ ହୁଏ । ସେ ନେଇଥିଲେ ସମାନ ଆକାର ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ଫମ୍ପା ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକ । ପ୍ରତ୍ୟେକର ବ୍ୟାସ ଥିଲା ପ୍ରାୟ 51 ସେ.ମି । ଉକ୍ତ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକ ଦୁଇଟି ଭଲଭାବେ ଯୋଡ଼ି ସେ ଗୋଲକଟିଏ ତିଆରି କରିଥିଲେ ଓ ତାଙ୍କ ପମ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ଗୋଲକ ଭିତରୁ ବାୟୁ କାଢ଼ି ନେଇଥିଲେ । ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିଲା ଯେପରି ପ୍ରତି ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକକୁ ଶକ୍ତ ଦଉଡ଼ି ଦ୍ୱାରା ଟାଣିହେବ (ଚିତ୍ର11.20) । ଦେଖାଗଲା, ଗୋଲକଟି ଉପରେ ବାୟୁଚାପ ଜନିତ ବଳ ଏତେବେଶୀ ଥିଲା ଯେ, ଷୋହଳଟି ଅଶ୍ୱଙ୍କର ବଳ ମଧ୍ୟ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକ ଦ୍ୱୟକୁ ପୃଥକ କରିପାରିଲା ନାହିଁ ।



ଚିତ୍ର 11.20 **ବାୟୁଶୂନ୍ୟ ଫମ୍ପା ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲକ ଉପରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପ**

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ - Non-contact force
ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା - Interaction
ଗତି - Motion
ଗତିର ଅବସ୍ଥା - State of motion
ଘର୍ଷଣ - Friction
ଚାପ - Pressure
ଚୁମ୍ବକୀୟବଳ - Magnetic force
ଟଣା - Pull
ଠେଲା - Push
ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଚାପ - Liquid pressure
ବଳ - Force
ବାୟୁମଣ୍ଡଳ - Atmosphere
ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ - Atmospheric pressure
ମହାକର୍ଷଣ - Gravitation
ମହାକର୍ଷଣ ବଳ - Gravitational force
ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ - Gravity
ମାଂସପେଶୀୟ ବଳ - Muscular force
ସଦିଶ ରାଶି - Vector quantity
ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ - Contact force
ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଳ - Electrostatic force

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ବଳ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ହୋଇପାରେ- ଠେଲା ବଳ କିମ୍ବା ଟଣା ବଳ ।
- ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ହିଁ ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।
- ବଳ ଏକ ସଦିଶ ରାଶି, କାରଣ ଏହାର ପରିମାଣ ଓ ଦିଗ ରହିଥାଏ ।
- ଉଭୟ ପରିମାଣ ଓ ଦିଗଥିବା ରାଶିକୁ ସଦିଶ ରାଶି କହନ୍ତି ।
- ଏକ ବସ୍ତୁର ବେଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିମ୍ବା ଏହାର ଦିଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିମ୍ବା ଏହାର ବେଗ ଓ ଦିଗ ଉଭୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ, ଏହା ବସ୍ତୁଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାର ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ବୁଝାଏ ।
- ବସ୍ତୁର ବେଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ଦିଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଶୂନ୍ ହେଉଥିଲେ ଏହାକୁ ବସ୍ତୁର ସ୍ଥିରାବସ୍ଥା କହନ୍ତି ।
- ବଳ ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କିମ୍ବା ଆକୃତିରେ କିମ୍ବା ଉଭୟ ଗତି ଅବସ୍ଥା ଓ ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇପାରେ ।
- ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସଂସ୍ପର୍ଶ ଜନିତ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟାବେଳେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ବଳକୁ ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ କହନ୍ତି ।

- ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରି ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃକ୍ରିୟା ଥିଲେ, କ୍ରିୟାଶୀଳ ବଳକୁ ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ କହନ୍ତି ।
- ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳକୁ ଚାପ କୁହାଯାଏ ।
- ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ଆଧାର ପାତ୍ରର ସବୁଦିଗରେ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ କରିଥାଆନ୍ତି ।
- ଆମକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଚାପକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ କହନ୍ତି ।
- ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଜନିତ ଆକର୍ଷଣକୁ ମହାକର୍ଷଣ କହନ୍ତି ।
- ପୃଥିବୀ ଉପରିସ୍ଥ ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବଳକୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କହନ୍ତି ।
- ଯେ କୌଣସି ଦୁଇଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ ମେରୁ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କିମ୍ବା ବିକର୍ଷଣ କରିପାରନ୍ତି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ନିମ୍ନ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକରେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :

   (a) କୂଅରୁ ________ ବଳ ଦ୍ୱାରା ପାଣି କଢ଼ାଯାଏ ।

   (b) ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ଓ ଅଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ________ ବଳ ରହିଥାଏ ।

   (c) ବସ୍ତା ଭର୍ତ୍ତି ଧାନ ଲଦା ହୋଇ ଯାଉଥିବା ଶଗଡ଼କୁ ________ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଗତିଶୀଳ କରାଯାଏ ।

   (d) ଏକ ଚୁମ୍ବକର ଉତ୍ତର ମେରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚୁମ୍ବକର ଉତ୍ତର ମେରୁ ଦ୍ୱାରା ________ ହୋଇଥାଏ ।

   (e) ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ପ୍ରତି ଲମ୍ବଭାବରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳକୁ ________ କହନ୍ତି ।

2. ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପରିସ୍ଥିତି ଗୁଡ଼ିକରେ ବଳର କାରକ ଓ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ପ୍ରତି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚିହ୍ନାଅ । ପ୍ରତି ପିରସ୍ଥିତିରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା କ'ଣ ହୁଏ ଲେଖ ।

   (a) ଲେମ୍ବୁରୁ ରସ ବାହାର କରିବା ପାଇଁ ଫାଳେ ଲେମ୍ବୁକୁ ଆଙ୍ଗୁଠିରେ ଧରି ଚିପିବା ବେଳେ ।

   (b) ଟୁଥ୍‌ପେଷ୍ଟ୍ ଟ୍ୟୁବ୍‌ରୁ ପେଷ୍ଟ୍ ବାହାର କରିବା ବେଳେ ।

   (c) କାନ୍ଥରେ ଥିବା କଣ୍ଟାରୁ ଝୁଲୁଥିବା ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍‌ରୁ ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁଟିଏ ଝୁଲାଇଲେ ।

   (d) ଉଚ୍ଚାଡ଼ିଆଁରେ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରେ ରଖାଯାଇଥିବା ସିଧା ଦଣ୍ଡଟିକୁ ଡ଼ିଆଁକି ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ବେଳେ ।

3. କମାର ଲାଲ ଉତ୍ତପ୍ତ ଲୁହାକୁ ପିଟି ପିଟି କଟୁରୀ ଟିଏ ତିଆରି କରେ । ଏଠାରେ ହାତୁଡ଼ି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଲୁହାଟିରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଲେଖ ।

4. ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ହାତରେ ପାଣି ବାଲ୍‌ଟିଏ ଭୂମିଠାରୁ କିଛି ଉଚ୍ଚତାରେ ଟେକି ଧରିଛନ୍ତି । ବାଲ୍‌ଟିଟି ଉପରେ କି, କି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ ଲେଖ । ଏହି ବଳମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବାଲ୍‌ଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ କି ? ଆଲୋଚନା କର ।

5. ଏକ ଡ୍ରପର୍‌ରେ ଥିବା କାଚନଳୀର ଗୋଜିଆ ମୁଣ୍ଡଟି ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇ, ଏହାର ରବରଟି ଚାପିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଓ ଲେଖ । ତାପରେ ରବରଟିରୁ ଚାପ ପ୍ରତ୍ୟାହାର କରିନେଲେ କ'ଣ ହୁଏ ଓ କାହିଁକି ସେପରି ହୁଏ, ବୁଝାଅ ।

6. ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଠେଲା ବଳ ଓ ଟଣା ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିବାର, ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ଉଦାହରଣ ଲେଖ ।

7. "ବଳ ବସ୍ତୁର ଆକୃତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ" । ଏହାର ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

8. ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦାହାରଣରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ କି ଅସଂସ୍ପର୍ଶ ବଳ, ଲେଖ ।
   (a) ବୁଢ଼ୀମା ଛୋଟ ପିଲାଟିକୁ ତେଲ ଘଷୁଛନ୍ତି ।
   (b) ଏକ ପାତ୍ରରେ ଥିବା ଶସ୍ୟଦାନାରେ କିଛି ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ମିଶି ଯାଇଛି ଓ ରାମ ବାବୁ ଖଣ୍ଡିଏ ଚୁମ୍ବକ ଧରି ସେହି ଲୁହାଗୁଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଲଗା କରୁଛନ୍ତି ।
   (c) ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପାନିଆରେ ଶୁଖିଲା କେଶ କୁଣ୍ଡାଇବା ପରେ ପାନିଆଟି ଦ୍ୱାରା ପିଲାଟିଏ ଟୁକୁରା କାଗଜ ଗୁଡ଼ିକ ଉଠାଇ ଆଣୁଛି ।
   (d) ତୁମେ ବହିଥାକରୁ ତୁମର ଗଣିତ ବହିଟି ବାହାର କରୁଛ ।
   (e) ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ରାସ୍ତାରେ ଚାଲିଚାଲି ଯାଉଛନ୍ତି ।
   (f) ପାଚିଲା ଆମ୍ବଟିଏ ଗଛରୁ ଝଡ଼ୁଛି ।

9. ଚାପ ଓ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ସଂପର୍କଟି ଲେଖ ।

10. ସମ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ନଳ A ଓ B ରେ ଜଳ ଭର୍ତ୍ତି କରିବାରୁ A ନଳରେ ଜଳର ଉଚ୍ଚତା 20 ସେ.ମି ଓ B ନଳରେ ସେହି ଉଚ୍ଚତା 15 ସେ.ମି ହେଲା । କେଉଁ ନଳର ଭୂମି ଉପରେ ଜଳର ଚାପ ଅଧିକ ଓ କାହିଁକି, ବୁଝାଅ ।

11. ମୁନ ନଥିବା ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ଦ୍ୱାରା କିଛି କାଗଜ ଏକାଠି ଗୁନ୍ଥିବା କଷ୍ଟ ହୁଏ କାହିଁକି, ବୁଝାଅ ।

12. ଏକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲରେ ଗରମ ପାଣି ରଖି ଏହାର ଠିପିଟି ବନ୍ଦ କରାଗଲା । ପ୍ରାୟ 1 ଘଣ୍ଟାପରେ ଦେଖାଗଲା ଯେ ବୋତଲଟି ଚେପା ହୋଇଯାଇଛି । ଏହାର କାରଣ ବୁଝାଅ ।

13. ଜଣେ ଧନୁର୍ଦ୍ଧାରୀ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳକୁ ଶର ମାରିବା ପାଇଁ ଧନୁରେ ଶରଟି ରଖି ଗୁଣ ଚଢ଼ାଇଲେ । ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥିର ରଖି ସେ ଶରଟି ଛାଡ଼ିଲେ । ଶରଟି ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳ ଆଡ଼କୁ ଗତିଶୀଳ ହେଲା । ଏହି ସୂଚନାକୁ ଆଧାର କରି ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ଶବ୍ଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।
   (ମାଂସ ପେଶୀୟ, ସଂସ୍ପର୍ଶ, ଅସଂସ୍ପର୍ଶ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ, ଘର୍ଷଣ, ଆକୃତି, ଆକର୍ଷଣ)
   (a) ଧନୁଟିରେ ଗୁଣ ଦେବା ପାଇଁ ଧନୁର୍ଦ୍ଧାରୀ ଯେଉଁ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରନ୍ତି ତାହା ଧନୁଟିର ________ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ ।
   (b) ଧନୁରେ ଗୁଣ ଦେବାବେଳେ ଏଥିରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହେଉଥିବା ବଳ ________ ବଳର ଏକ ଉଦାହାରଣ ।
   (c) ଶରଟିର ଗତି ଅବସ୍ଥାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଏଥିରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ________ ବଳର ଏକ ଉଦାହରଣ ।
   (d) ଶରଟି ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳ ଆଡ଼କୁ ଅଗ୍ରସର ହେଉଥିବାବେଳେ ଏହା ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ବଳଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ________ ଯୋଗୁଁ ଓ ଅନ୍ୟଟି ବାୟୁର ________ ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

14. ଏକ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ଏହାର କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପନ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ରକେଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଉପରକୁ ପଠାଗଲା । ରକେଟ୍ ପ୍ରେରଣ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଠିକ୍ ଛାଡ଼ିବାପରେ ରକେଟ୍ ଉପରେ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଅନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କର ନାମ ଲେଖ ।

15. ଯଦି ଏକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଦୁଇଟି ବଳ F_1 ଓ F_2 ପରସ୍ପରର ବିପରୀତ ଦିଗରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଅନ୍ତି, ତେବେ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ କେଉଁ ପରିଣାମୀ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ ?

16. ଭୂସମାନ୍ତର ଭାବେ ଥିବା ଏକ ବୃତ୍ତାକାର ପଥରେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ସମବେଗରେ ଘୂରୁଅଛି । ସେହି ବସ୍ତୁ ଉପରେ କିଛି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି କି ? କାହିଁକି ?

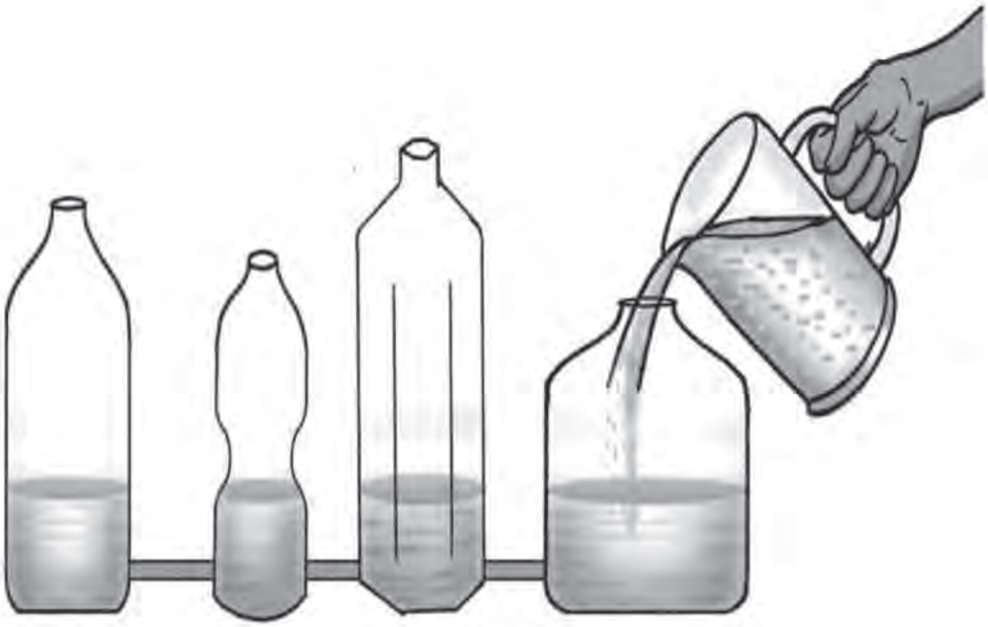
ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ – ତୁମପାଇଁ କିଛି ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ ।

1. *50 ସେ.ମି ଲମ୍ବ ଓ 50 ସେ.ମି ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବାଲୁକାଶଯ୍ୟା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର, ଯେପରିକି ଏହାର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରାୟ 10 ସେ.ମି ହେବ । କାଠ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ଏକ ଷ୍ଟୁଲ୍ ନିଅ । ଖଣ୍ଡିଏ ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜରୁ 1 ସେ.ମି ପ୍ରସ୍ଥର ଦୁଇଟି ଲମ୍ବା ପଟି କାଟ । ଗୋଟିଏ ପଟି ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟିର ଏକ ଗୋଡ଼ ଉପରେ ଏହାର ତଳଠାରୁ ଉପର ଆଡ଼କୁ ଅଠା ଦ୍ୱାରା ଲଗାଅ । ଅନ୍ୟଟି ଷ୍ଟୁଲ୍‌ର ଉପର ପଟନରୁ ତଳଆଡ଼କୁ ସେହି ଗୋଡ଼ରେ ଲଗାଇଦିଅ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବାଲୁକାଶଯ୍ୟାଟି ଭଲ ଭାବେ ସମତଳ କରି ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି ଧୀରେ ତା ଉପରେ ରଖ, ଯେପରିକି ତୁମର କୌଣସି ଚାପ ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି ଉପରେ ନପଡ଼େ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବହି ଭର୍ତ୍ତିଥିବା ତୁମର ସ୍କୁଲବ୍ୟାଗ, (କିମ୍ବା ଖଣ୍ଡେ ଇଟା ବା ପଥର ପରି ଓଜନିଆ ଜିନିଷ) ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି ଉପରେ ଧୀରେ ରଖ । ଷ୍ଟୁଲ୍‌ର ଗୋଡ଼ଟି ବାଲି ଭିତରକୁ କିଛି ଦୂର ପଶିଥିବାର ତୁମେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ? ତୁମ ପେନ୍‌ସିଲ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜରେ ସେଠାରେ ଏକ ଦାଗ (marK) ଦିଅ । ଏହାପରେ ଷ୍ଟୁଲ୍ ଓ ବ୍ୟାଗ୍ କାଢ଼ିନିଅ ଏବଂ ବାଲିର ଶଯ୍ୟାକୁ ଭଲ ଭାବେ ସମତଳ କରିଦିଅ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି ଏହି ଶଯ୍ୟା ଉପରେ ଧୀରେ ଓଲଟାଇ ରଖ ଏବଂ ବ୍ୟାଗଟି ତା ଉପରେ ରଖିଦିଅ । ଏଥର ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି କେତେ ବାଲି ଭିତରକୁ ପଶିଲା ଦେଖ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ଗ୍ରାଫ୍ କାଗଜରେ ସେଠାରେ ଏକ ଦାଗ ଦିଅ । ଉଭୟ ଗ୍ରାଫ କାଗଜରେ ଦେଇଥିବା ଦାଗରୁ ତୁମେ ଜାଣିପାରିବ, କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଷ୍ଟୁଲ୍‌ଟି କେତେ ବାଲି ଭିତରକୁ ପଶିଛି । ଏଥିରୁ ଷ୍ଟୁଲ୍ ଓ ବ୍ୟାଗର ଓଜନ ଦ୍ୱାରା ବାଲିର ଶଯ୍ୟା ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଚାପ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଧିକ ହେଉଛି ଜାଣିପାରିବ, ଏହାର କାରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚାପଦ୍ୱୟର ଅନୁପାତ ବି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । (ଏକ ସରୁ ମୁହଁଥିବା କାଚ କିମ୍ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଡ଼ିବା ବ୍ୟବହାର କରି ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପଟି ମଧ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରିବ) ।*

2. *ଜଳ ଭର୍ତ୍ତି ଏକ କାଚଗିଲାସ ନିଅ । ପୋଷ୍ଟକାର୍ଡ଼ ପରି ଖଣ୍ଡିଏ ମୋଟା କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ମୁହଁଟି ଘୋଡ଼ାଇଦିଅ [ଚିତ୍ର–11.21(a)] । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ହାତରେ ଗିଲାସଟି ଧରି, ଅନ୍ୟ ହାତରେ କାଗଜଟିକୁ ଗିଲାସର ମୁହଁ ଉପରେ ଚାପିଧର ଏବଂ ସାବଧାନତାର ସହିତ ଗିଲାସଟିକୁ ଓଲଟାଇ ରଖ [ଚିତ୍ର11.21(b)] ଯେପରିକି ଏହା ପୂରାପୂରି ସିଧା ରହିବ । ଧୀରେ କାଗଜଟି ଉପରୁ ହାତଟି କାଢ଼ିନିଅ [ଚିତ୍ର 11.21(c)] । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? କାଗଜଟି ତଳକୁ ପଡ଼ିଗଲା ଓ ଜଳ ଢ଼ାଳି ହୋଇଗଲା କି ? ଯଦି ସେପରି ହେଲା, କିଛି ଅଧିକ ସାବଧାନତାର ସହ ପରୀକ୍ଷାଟି ଆଉଥରେ କର । ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ ହାତର ବିନା ସାହାଯ୍ୟରେ କାଗଜଟି ଖସି ନଯାଇ ଗିଲାସରେ ଜଳକୁ ଧରି ରଖିଛି । ଏପରି କାହିଁକି ହେଉଛି, କାରଣଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । କାଗଜଟି କାଢ଼ିନେଇ ଗିଲାସର ମୁହଁଟି ଏକ କନାଦ୍ୱାରା ଘୋଡାଇ ପରୀକ୍ଷାଟି ଆଉଥରେ କର [ଚିତ୍ର11.21(d), (e)] । କ'ଣ ଦେଖୁଛ ଓ କାହିଁକି ? ତୁମେ ପାଉଥିବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ଲେଖ ।*

ଚିତ୍ର11.21

3. ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକୃତିର ଯେ କୌଣସି ଚାରୋଟି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ ସଂଗ୍ରହ କର । ତଳୁ ପ୍ରାୟ ସମ ଉଚ୍ଚତାରେ ଦୁଇଟି ବୋତଲରେ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଓ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ବୋତଲରେ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ରନ୍ଧ୍ର କର । ବର୍ତ୍ତମାନ ତିନୋଟି ସରୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପାଇପ୍ ବା ନଳୀ ଦ୍ୱାରା ବୋତଲଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କର (ଚିତ୍ର11.22) । ଯୋଡାଯାଇଥିବା ଏହି ବୋତଲଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ରଖ ।



ଚିତ୍ର 11.22

ମହମଦ୍ୱାରା (ଚିତ୍ର11.22) ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥିବା ସ୍ଥାନ ବନ୍ଦ କର, ଯେପରିକି କୌଣସି ବୋତଲରୁ ଜଳ ଝରିଯିବ ନାହିଁ । ଏବେ ଗୋଟିଏ ବୋତଲରେ ଜଳ ଢ଼ାଳ । ସେହି ବୋତଲଟି ଆଗ ପୂରିଯାଉଛି ନା ପ୍ରତିଟି ବୋତଲରେ ଜଳ କ୍ରମଶଃ ଭର୍ତ୍ତି ହେଉଛି ? ପ୍ରତି ବୋତଲରେ ଜଳର ଉଚ୍ଚତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଜଳର ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରତି ବୋତଲରେ ସମାନ ଦେଖାଯାଉଛି କି ? ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ? ବୁଝିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

—❖—

ଦ୍ୱାଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ଘର୍ଷଣ
(FRICTION)

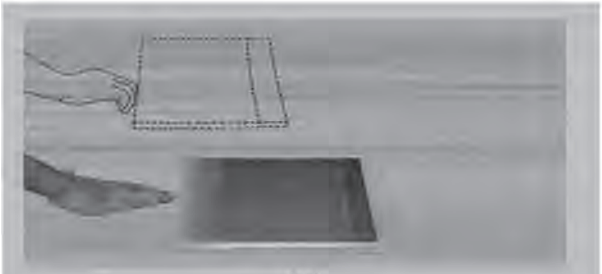
ଗହଳି ରାସ୍ତାରେ ସାଇକେଲର ବେଗ ତୁମେ କିପରି କମାଇଥାଅ, ମନେପକାଅ । ଏହାର ବ୍ରେକ୍‌କୁ ଚାପିଲେ ବ୍ରେକ୍‌ରଡ୍ ସହିତ ଲାଗିଥିବା ଟାଣ ରବରଟି ରିମ୍ ସହିତ ଚାପିହୋଇ ଏହାର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବେଗ କମାଏ । ତେଣୁ ସାଇକେଲ୍‌ଟି ଧୀରେ ଗଡ଼େ । ସମତଳ ପିଚୁ ରାସ୍ତାରେ ସାଇକେଲ୍‌ଟି କେତେ ସହଜରେ ଗଡ଼େ ! କିନ୍ତୁ ଆବଡ଼ାଖାବଡ଼ା ମାଟି ବା ଗୋଡ଼ି ରାସ୍ତାରେ ଏହା ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଅନେକ କଷ୍ଟ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । କାହିଁକି ଏପରି ହୁଏ ଜାଣିଛ ? ସମତଳ ଘାସ ପଡ଼ିଆରେ ଫୁଟ୍‌ବଲ୍‌ଟିଏ ଗଡ଼ାଇଦେଲେ ଏହା କିଛିବାଟ ଗଡ଼ି କାହିଁକି ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ ? ରାସ୍ତାରେ ପଡ଼ିଥିବା ପାଚିଲା କଦଳୀଚୋପା ଉପରେ ଅଜାଣତରେ ଗୋଡ଼ ପଡ଼ିଗଲେ କ'ଣ ହୁଏ (ଚିତ୍ର 12.1) ? ମାର୍ବଲ କିମ୍ବା ସିମେଣ୍ଟ ଚଟାଣରେ ପାଣି ପଡ଼ିଯାଇଥିଲେ ଗୋଡ଼ ଖସିଯାଏ କାହିଁକି ?

ଚିତ୍ର 12.1 ପାଚିଲା କଦଳୀ ଚୋପା ଉପରେ ଗୋଡ଼ ପଡ଼ିଯିବାରୁ ପିଲାଟି ତଳେ ପଡ଼ିଗଲା

କାଠପଟାରେ କଣ୍ଟାଟିଏ ପୋତିବା ପାଇଁ ତୁମେ କାହିଁକି ହାତୁଡ଼ିରେ ପିଟ ? ଥରେ କଣ୍ଟାଟି ପୋତି ହୋଇଗଲେ ତାହା କ'ଣ ସହଜରେ କାଢ଼ି ହୁଏ ? ଏହିପରି ଅନେକ ଅନୁଭବ ଓ ପ୍ରଶ୍ନ ତୁମ ମନକୁ କେବେ ଆନ୍ଦୋଳିତ କରିଛି କି ? ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ସେ ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଖୋଜି ବାହାର କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ।

12.1 ଘର୍ଷଣ ବଳ (Force of Friction)

ଏକ ବଡ ଟେବୁଲ୍‌ର ଗୋଟିଏ ପାଖରୁ ଆରପାଖକୁ ତୁମେ ମୋଟା ବହିଟିଏ ଠେଲିଦେଲେ, ତାହା କିଛିବାଟ ଖସିଯାଇ ରହିଯାଏ । ବହିଟିକୁ ଟେବୁଲ୍‌ର ବିପରୀତ ପଟୁ ଠେଲିଲେ ବି ସେଇ ଏକାକଥା, ବହିଟି କିଛିବାଟ ଖସିଆସି ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ । ତୁମେ ନିଜେ ଏ ପରୀକ୍ଷାଟି କର [ଚିତ୍ର 12.2 (a)(b)] । ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ, ତୁମେ ପୂର୍ବ ଅଧ୍ୟାୟରେ ପଢ଼ିଛ । ଏଠାରେ ବହିଟି ଉପରେ କୌଣସି ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇ ଏହାର ଗତି ବନ୍ଦ କରିଦେଉଛି । ମନେପକାଇଲ, ଏହା ଘର୍ଷଣ ବଳ ନୁହେଁ କି ? ଏହି ସାଧାରଣ ପରୀକ୍ଷାଟିରେ ତୁମେ କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲ ? ବହିଟି ଉପରେ ଦକ୍ଷିଣପଟରୁ ବାମପଟକୁ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଗତିଶୀଳ କରାଇଲେ ଘର୍ଷଣ ବଳ ବହିଟି ଉପରେ ବାମପଟରୁ ଦକ୍ଷିଣପଟକୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି । ବହିଟି ଉପରେ ବାମପଟରୁ ଦକ୍ଷିଣପଟକୁ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଗତିଶୀଳ କରାଇଲେ ଘର୍ଷଣବଳ ଦକ୍ଷିଣପଟରୁ ବାମପଟକୁ ବହିଟି ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକରି ଏହାକୁ ସ୍ଥିର କରିଦେଉଛି । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଗତିର ଦିଗ ଯାହାବି ହେଉନା କାହିଁକି, ***ଘର୍ଷଣ, ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳର ବିପରୀତ ଦିଗରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ ।*** ଏହା ହିଁ ଘର୍ଷଣର ଧର୍ମ ।



(a)

(b)

ଚିତ୍ର12.2 ବହିର ପୃଷ୍ଠ ଟେବୁଲ୍ ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଆପେକ୍ଷିକ ଗତିକୁ ଘର୍ଷଣ ବିରୋଧ କରେ

ତୁମର ପୂର୍ବ ପରୀକ୍ଷାଟିରେ ଘର୍ଷଣ ବଳ ବହିଟିର ପୃଷ୍ଠ ଓ ଟେବୁଲ୍‌ର ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି ରହିଥିଲେ ଘର୍ଷଣ ଆପେଆପେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସେଥିପାଇଁ ଘାସ ପଡ଼ିଆର ଫୁଟବଲ୍‌ଟିଏ ଠେଲି ଗଡ଼ାଇଲେ, ବଲ୍ ପୃଷ୍ଠ ଏବଂ ପଡ଼ିଆର ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣ ବଳ ସୃଷ୍ଟିହୋଇ, ଫୁଟବଲ୍‌ର ଗତି ଧୀରେ ଧୀରେ କମାଇଦିଏ ଓ ଶେଷରେ ଏହା ସ୍ଥିର ହୋଇଯାଏ । ତେବେ ଏହି ଘର୍ଷଣ ବଳ କ'ଣ ସବୁ ପୃଷ୍ଠ ପାଇଁ ସମାନ ହୋଇପାରେ ? ସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ଓ ଖଦଡ଼ିଆ ପୃଷ୍ଠ ସମ ପରିମାଣ ଘର୍ଷଣ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି କି ? ଆସ, ଦେଖିବା ।

12.2 ଘର୍ଷଣକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଥିବା କାରକ (Factors Affecting Friction)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 12.1

ଚଟାଣ ଉପରେ ଥିବା ଖଣ୍ଡିଏ ଇଟାର ମଝାମଝି ସରୁ ଦଉଡ଼ିଟିଏ ଗୁଡ଼ାଅ (ଚିତ୍ର 12.3) । ଏକ ସ୍ପ୍ରିଂ ବାଲାନ୍ସ୍ (spring balance) ର ଅଙ୍କୁଶ (hook) ଟି ଉକ୍ତ ଦଉଡ଼ିରେ ଲଗାଇ ସ୍ପ୍ରିଂ ବାଲାନ୍ସ୍‌ଟି ଟାଣ । ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଇଟାଟି ଗତିଶୀଳ ହେଲା କି ? ଯେଉଁ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଏହା ଗତିଶୀଳ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା, ଠିକ୍ ସେତବେଳେ ସ୍ପ୍ରିଂ ବାଲାନ୍ସ୍‌ର ସୂଚକ (indicator)ଟି କେଉଁ ମାପ ସୂଚାଉଛି, ଟିପିରଖ । ଏହି ମାପ ଚଟାଣ ଓ ଇଟା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ ସୂଚାଏ ।

ଚିତ୍ର 12.3 ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ ବାଲାନ୍ସରେ ଗୋଟିଏ ଇଟାକୁ ଟଣାଯାଉଛି

ଏବେ ଇଟାଟିର ଚାରିପଟେ ଖଣ୍ଡିଏ ପଲିଥିନ୍ ଗୁଡ଼ାଅ ଏବଂ ପୁନଶ୍ଚ ସ୍ପ୍ରିଂ ବାଲାନ୍ସ୍ ଦ୍ୱାରା ତାହାକୁ ଟାଣ । ଇଟାଟି ଯେଉଁ ସମୟରେ ଗତି କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ, ସେହି ସମୟରେ ସ୍ପ୍ରିଂ ବାଲାନ୍ସ ସୂଚାଉଥିବା ମାପଟି ଟିପି ରଖ । ପୂର୍ବ ମାପ ସହିତ, ଏହି ମାପଟି ସମାନ ହେଉଛି କି ? ପଲିଥିନ୍‌ଟି କାଢ଼ି ନେଇ ଇଟା ଚାରିପଟେ ଖଣ୍ଡେ କପଡ଼ା କିମ୍ବା ଖଣ୍ଡେ ଝୋଟ ଅଖା ଗୁଡ଼ାଇ ପରୀକ୍ଷାଟି ପୁନର୍ବାର କର । ପ୍ରତିକ୍ଷେତ୍ରରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାପଟି ପାଇବା ପାଇଁ ଦୁଇ, ତିନୋଟି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ (observation) ନେଇପାର । ତୁମେ ଟିପି ରଖିଥିବା ପ୍ରତିଟି ମାପ ଅନ୍ୟଟି ସହିତ ମେଳ ଖାଉ ନାହିଁ, କାହିଁକି ? ଏହାର ଉତ୍ତର ଖୋଜିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

ସ୍ପ୍ରିଂ ବାଲାନ୍ସ୍ ବା ସ୍ପ୍ରିଂ ତରାଜୁ(Spring Balance)

ଏକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଥିବା ବଳ ମାପିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଯନ୍ତ୍ର ବା ସାଧନ (device)ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସ୍ପ୍ରିଂ ବାଲାନ୍ସ୍ ଅନ୍ୟତମ । ଏହାର ଏକ ଧାତବ ଖୋଳ ଥାଏ ଯାହାର ସାମ୍ନା ପାଖଟି କଟାଯାଇ ସେ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ୱଚ୍ଛକାଚ ବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଖଣ୍ଡିଏ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥାଏ । ଖୋଳ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଥିବା କଣ୍ଟା ସହିତ ଏକ ଚାପି ହୋଇଥିବା କୁଣ୍ଡଳୀ କୃତ ସ୍ପ୍ରିଂ ଦୃଢ଼ ଭାବେ ସଂଯୁକ୍ତ ଥିବାବେଳେ, ଖୋଳ ବାହାରକୁ ରହିଥିବା ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟିରେ ଏକ ଅଙ୍କୁଶ ବା ହୁକ (hook) ଲାଗିଥାଏ । ଏହି ହୁକ୍ ଉପରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ସ୍ପ୍ରିଂଟି ଟାଣିହୁଏ । ଟାଣି ହେବାବେଳେ ସ୍ପ୍ରିଂ

ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଏକ ସୂଚକ (indicator) ଖୋଳର ସ୍ୱଚ୍ଛ ଅଂଶରେ ରହିଥିବା ସ୍କେଲ୍ ତଳେ ଗତିକରି ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ରହେ, ସେହି ସ୍ଥାନର ପାଠ୍ୟାଙ୍କ (reading)ରୁ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳର ପରିମାଣ ଜାଣି ହୁଏ । ଖୋଳ ଉପରେ ଥିବା ସ୍କେଲ୍‌ଟି ବଳର ଏକକ ଦ୍ୱାରା ଅଂଶାଙ୍କିତ ହୋଇଥାଏ ।

ସ୍ପ୍ରିଂ ବାଲାନ୍ସ୍

ତୁମପାଇଁ କାମ : 12.2

ଚଟାଣ କିମ୍ବା ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ କେତୋଟି ଇଟା ଥାକକରି ରଖ । ଏକ ସମତଳ କାଠପଟାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡ ଏହି ଥାକ ଉପରେ ରଖି ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡଟି ଭୂମି ସହିତ ଲଗାଇ ରଖ [ଚିତ୍ର12.4(a)] । ଏହା ଏକ ଆନତ ସମତଳ (inclined plane) ହେଲା ।

(a)

(b)

ଚିତ୍ର 12.4 ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଟର୍ଚ୍ଚ ସେଲ୍ ବିଭିନ୍ନ ପୃଷ୍ଠରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରେ

ଉକ୍ତ ସମତଳ ଉପରେ ଟେକିହୋଇ ରହିଥିବା ମୁଣ୍ଡରେ ଗୋଟିଏ କାଳି ଚିହ୍ନ A ଦିଅ । ସେହି ବିନ୍ଦୁରୁ ପେନସିଲ୍ ଟର୍ଚ୍ଚସେଲ୍‌ଟିଏ ଗଡ଼ାଅ, ଯେପରି କି ତାହା ଆନତ ସମତଳରେ ଖସିବା ପରେ ଟେବୁଲ୍ କିମ୍ବା ଚଟାଣ ଉପରେ କିଛିବାଟ ଗତି କରି ସ୍ଥିର ହେବ । ଆନତ ସମତଳ ପାଖରୁ ଏହା ଟେବୁଲ୍ କିମ୍ବା ଚଟାଣ ଉପରେ କେତେ ଦୂର ଗତି କରି ସ୍ଥିର ରହିଲା ତୁମ ସ୍କେଲ୍‌ରେ ମାପ ଓ ତାହା ଟିପି ରଖ । ଏବେ ଟେବୁଲ୍ କିମ୍ବା ଚଟାଣ ଉପରେ ଖଣ୍ଡିଏ ଲୁଗା କିମ୍ବା କନା ବିଛାଇ ତା ଉପରେ ସେହି ଆନତ ସମତଳଟି ତିଆରି କର ଏବଂ ପୁନଶ୍ଚ A ବିନ୍ଦୁରୁ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଟର୍ଚ୍ଚସେଲ୍‌ଟି ଗଡ଼ାଅ । ଲୁଗା କିମ୍ବା କନା ଉପରେ ତାହା ଆନତ ସମତଳ ଠାରୁ କେତେବାଟ ଗତିକଲା, ମାପ ଏବଂ ଟିପିରଖ । ଲୁଗାଟି କାଢ଼ିନେଇ ଟେବୁଲ କିମ୍ବା ଚଟାଣ ଉପରେ ଅଳ୍ପ ବାଲି ବିଞ୍ଚିଦିଅ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷାଟି ପୁନର୍ବାର କର । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆନତ ସମତଳଠାରୁ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଟର୍ଚ୍ଚ ସେଲ୍‌ଟି ଟେବୁଲ୍ ବା ଚଟାଣ ଉପରେ କେତେଦୂର ଗତିକରି ସ୍ଥିର ରହିଲା, ମାପ ଏବଂ ଟିପି ରଖ । କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଟର୍ଚ୍ଚସେଲ୍‌ଟି ସବୁଠାରୁ କମ୍ ଦୂରତା ଯାଇ ସ୍ଥିର ହେଲା ? କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ ଦୂରତାକୁ ଯାଇ ସ୍ଥିର ହେଲା ? ପ୍ରତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ପେନସିଲ୍ ଟର୍ଚ୍ଚ୍‌ସେଲ୍‌ଟି ଟେବୁଲ୍ କିମ୍ବା ଚଟାଣ ଉପରେ ସମାନ ଦୂରତା ଗତିକଲା ନାହିଁ, କାହିଁକି ? ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତିରେ ନିଜ ନିଜ ଭିତରେ ଆଲୋଚନା କରି ଏ ସମସ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଟର୍ଚ୍ଚ୍‌ସେଲ୍ ଟେବୁଲ୍ କିମ୍ବା ଚଟାଣ ଉପରେ ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ଦୂରତା ଟେବୁଲ୍ ପୃଷ୍ଠର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ କି ? ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଟର୍ଚ୍ଚ୍‌ସେଲ୍ ପୃଷ୍ଠର ମସୃଣତା ଏହି ଦୂରତାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ କି ? ଏହାର ଉତ୍ତର ନିଶ୍ଚୟ "ହଁ" ହେବ ।

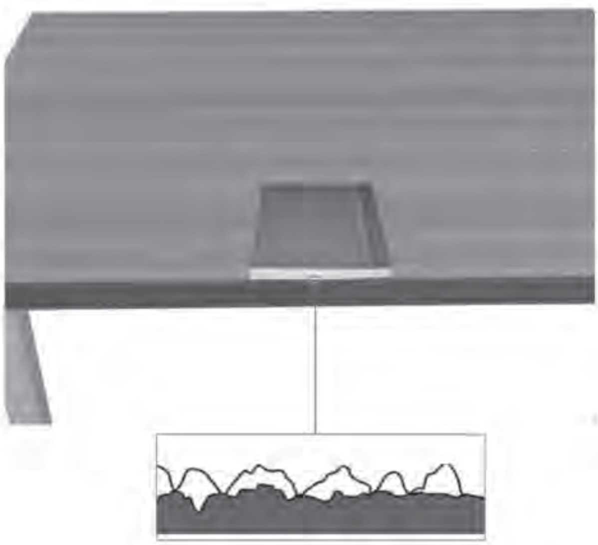
ପେନସିଲ୍ ଟର୍ଚ୍ଚ୍‌ସେଲ୍‌ଟି ଉପରେ ଖଣ୍ଡେ ବାଲିକାଗଜ (sand paper) ଗୁଡ଼ାଇ ପରୀକ୍ଷାଟି ନିଜେ କରି ଦେଖ । କି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପାଇଲ ଲେଖ ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକରୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ **"ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠ ଅନ୍ୟ ଏକ ପୃଷ୍ଠର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଥିବାବେଳେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଏହା ଗତିଶୀଳ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥିଲେ କିମ୍ବା ଗତିଶୀଳ ହେଉଥିଲେ, ଘର୍ଷଣ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ଘର୍ଷଣ ବଳ ଉଭୟ ପୃଷ୍ଠର ମସୃଣତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।"** ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ଇଟା କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ଏକ ବସ୍ତୁ ରଖି ତାହାକୁ ଗୋଟିଏ ଟିପରେ ଠେଲିଲେ, ପ୍ରଥମେ ତାହା ଗତିଶୀଳ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ହେବା ମାତ୍ରେ ହିଁ ସମ ପରିମାଣରେ ଘର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ବସ୍ତୁ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକରି ବସ୍ତୁଟିକୁ ସନ୍ତୁଳିତ କରି ରଖେ । ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ କ୍ରମଶଃ ଅଧିକ ହେଲେ, ଘର୍ଷଣ ବଳ ମଧ୍ୟ ତଦନୁଯାୟୀ ବୃଦ୍ଧି ପାଇ ବସ୍ତୁଟିକୁ ସନ୍ତୁଳିତ ରଖିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ପାଇଁ (ଯେପରି କି ଇଟା ଓ ଟେବୁଲ୍) ଏହି ଘର୍ଷଣ ବଳର ଏକ ସୀମା (limit) ରହିଥାଏ ଏବଂ ଯେଉଁ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ଘର୍ଷଣ ବଳର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ପରିମାଣଠାରୁ ଅଧିକ ହୁଏ, ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠ ଅନ୍ୟଟି ଉପରେ ଗତି କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ଏବଂ ଏହି ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ଏକ ଘର୍ଷଣ ବଳ ପୃଷ୍ଠଟି ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ରହିଥାଏ ।

ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ଥାଇ, ବସ୍ତୁଟି ଗତିଶୀଳ ହେଉ ନଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ପୃଷ୍ଠଟି ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ **ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ ବଳ** (static friction) କହନ୍ତି ।

ବସ୍ତୁଟି ଠିକ୍ ଗତିଶୀଳ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବା ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ **ଚରମ ଘର୍ଷଣ ବଳ** (limiting frictional force ବା force of limiting friction) କୁହାଯାଏ । ବସ୍ତୁଟି ଗତିଶୀଳ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଏହାର ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ **ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ ବଳ** (kinetic frictional force ବା dynamic frictional force) ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି ।

ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠର ଅସମତଳତା ବା ବନ୍ଧୁରତା ଦ୍ୱାରା ଘର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ । ସାଧାରଣ ଭାବେ ଏକ ପୃଷ୍ଠତଳ ସମତଳ ବା ଚିକ୍କଣ ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ବି ସେଥିରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର, କ୍ଷୁଦ୍ର ଖାଲ, ଢ଼ିପ (irregularities) ରହିଥାଏ । ଏହି ଖାଲ, ଢ଼ିପଗୁଡ଼ିକ ବେଳେବେଳେ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ହାତକୁ ଖଦଡ଼ିଆ ଲାଗେ; ଅନ୍ୟଥା ଏହା ଜଣାପଡ଼େ ନାହିଁ ଏବଂ ହାତକୁ ଚିକ୍କଣ ବା ପାଲିସ୍ ଲାଗେ । କିନ୍ତୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ (microscope)ରେ ଦେଖିଲେ ଏହି ଖାଲ, ଢ଼ିପଗୁଡ଼ିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିହୁଏ (ଚିତ୍ର 12.5) ।



ଚିତ୍ର 12.5 ଅସମତଳ ପୃଷ୍ଠ

ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠ ଅନ୍ୟ ଏକ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଥିବାବେଳେ ଉଭୟ ପୃଷ୍ଠର ଖାଲଢ଼ିପ ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି ରହିବା ଯୋଗୁଁ ଘର୍ଷଣ ବଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଦୁଇ ପୃଷ୍ଠର ଏହି ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଇଣ୍ଟରଲକିଙ୍ଗ୍ (interlocking) କୁହାଯାଏ । ସେଥିପାଇଁ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ

ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠକୁ ଅନ୍ୟ ପୃଷ୍ଠଟି ଉପରେ ଗତିଶୀଳ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ, ଘର୍ଷଣ ପ୍ରଯୁକ୍ତବଳକୁ ବିରୋଧ କରେ ଏବଂ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ସେହି ପୃଷ୍ଠଟି ଗତିଶୀଳ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସେତେବେଳେ ବି ଘର୍ଷଣ ବଳ କ୍ରିୟାଶୀଳ ରହିଥାଏ । ଲାଗାଲଗି ରହିଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ଅଧିକ ଚାପି ହୋଇ ରହିଲେ ଏହି ଘର୍ଷଣ ବଳ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ହୁଏ ।

ମନେକର ତୁମେ ଚଟାଣ ଉପରେ ଓଜନିଆ ବାକ୍ସଟିଏ ଠେଲି, ଠେଲି ଘୁଞ୍ଚାଉଛ (ଚିତ୍ର12.6) । ନିଶ୍ଚୟ କିଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରୁଛ । ସେହି ବାକ୍ସଟି ଉପରେ ଅଧିକ କିଛି ଜିନିଷ ରଖିଦିଅ ଏବଂ ପୁଣି ବାକ୍ସଟି ଘୁଞ୍ଚାଅ । ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡୁନାହିଁ କି ? ସେଥିପାଇଁ ଚଟାଣ ଉପରେ ବିଛାଯାଇଥିବା ଏକ ମସିଣା କିମ୍ବା ସତରଞ୍ଜି ଉପରେ ଜଣେ, ଦୁଇଜଣ ବସିଥିଲେ କିମ୍ବା କିଛି ଜିନିଷ ରଖାଯାଇଥିଲେ ଉକ୍ତ ମସିଣା କିମ୍ବା ସତରଞ୍ଜି, ଟାଣି ଟାଣି ନେବାରେ ଅଧିକ କଷ୍ଟ ହୁଏ । ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ଅଧିକ ଚାପି ହୋଇଗଲେ ସେଗୁଡ଼ିକର ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ରହିଥିବା ଖାଲଢ଼ିପ ଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଛନ୍ଦି ହୋଇ ପରସ୍ପରକୁ ବେଶୀ ଜାବୁଡ଼ି ଧରନ୍ତି ଏବଂ ଉଭୟ ପୃଷ୍ଠଉପରେ ଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଆକର୍ଷଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଆକର୍ଷଣକୁ ଅସଂଜନ ବଳ(force of adhesion) କହନ୍ତି । ଅଠା ଲଗାଇ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁକୁ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠକୁ ଯୋଡ଼ିଲେ ଅସଂଜନ ବଳ ଦ୍ୱାରା ସେଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହ ଲାଖି ରହନ୍ତି ।

ଚିତ୍ର 12.6 ଗୋଟିଏ ବାକ୍ସକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇ ରଖିବା ପାଇଁ ବାକ୍ସକୁ ଠେଲିବା

ଆଉ ଗୋଟିଏ ଘଟଣା କେବେ ଅନୁଭବ କରିଛ କି ? ମନେକର ଚିତ୍ର 12.6ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ତୁମେ ଚଟାଣ ଉପରେ ଓଜନିଆ ବାକ୍ସଟିଏ ଠେଲୁଛ । ଯେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବାକ୍ସଟି ଗତିଶୀଳ ହୋଇ ନଥାଏ, ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତୁମକୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଥରେ ଏହା ଗତିଶୀଳ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ, ସେହି ଅବସ୍ଥାରେ ବାକ୍ସଟି କିଛି ଦୂର ଘୁଞ୍ଚାଇ ନେବା ପାଇଁ ଟିକିଏ ସହଜ ଲାଗେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଘର୍ଷଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ବାକ୍ସଟି ଉପରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳର ପରିମାଣ ବାକ୍ସଟି ସ୍ଥିରଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳର ପରିମାଣଠାରୁ ଅଳ୍ପ କମ୍ ହୁଏ । ଏହି ଅନୁଭୂତିରୁ ଜାଣିହୁଏ ଯେ- **"ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ରହିଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ପାଇଁ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ ବଳ ବା ଚରମ ଘର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ (force of limiting friction) ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ ଠାରୁ କିଛି ଅଧିକ ।"** କାରଣଟି ହେଉଛି, ସ୍ଥିର ଅବସ୍ଥାରେ ଲଗାଲଗି ରହିଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ଖାଲଢ଼ିପଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି ହେବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ସମୟ ପାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହି ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି ଅବସ୍ଥା ଭାଙ୍ଗି, ଗୋଟିଏ ପୃଷ୍ଠକୁ ଅନ୍ୟଟି ଉପରେ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା ପାଇଁ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । କିନ୍ତୁ ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଦୁଇ ପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ଏହି ଖାଲଢ଼ିପଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବପରି ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି ଅବସ୍ଥାରେ ରହିବା ପାଇଁ ସମୟ ପାଆନ୍ତିନାହିଁ । ତେଣୁ ସେହି ଅବସ୍ଥାରେ ଗତିଶୀଳ ପୃଷ୍ଠଟି ଉପରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ।

12.3 ଘର୍ଷଣ : ଆମର ବଂଧୁ ଏବଂ ଶତ୍ରୁ

(Friction : A Necessary Evil)

ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘର୍ଷଣ ବଂଧୁ ପରି ଆମ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସହାୟତା କରେ ଏବଂ ଆଉ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ଆମର ଶତ୍ରୁତୁଲ୍ୟ କିଛି କ୍ଷତି ସାଧନ କରିଥାଏ । ଆସ, ସେହିପରି କେତୋଟି ପରିସ୍ଥିତି ଆଲୋଚନା କରିବା ଯେତେବେଳେ ଘର୍ଷଣ ଆମ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସହାୟତା କରେ ।

ମନେକର ଘରେ ତୁମ ବାପା ତୁମକୁ ଗିଲାସେ ପାଣି ପିଇବାକୁ ମାଗିଲେ । ତୁମେ ଏକ ଷ୍ଟେନ୍‌ଲେସ୍ ଷ୍ଟିଲ୍ ଗିଲାସରେ ଗିଲାସେ ପାଣି ଧରି ଆସୁଥିଲ । ତୁମର ମା'

ରୋଷେଇ କରିବା ସମୟରେ ତେଲ ଲାଗିଥିବା ହାତରେ ସେହି ଗିଲାସଟି ଧରିଥିଲେ । ତେଣୁ ତାହାର ବାହାରପଟଟି ତେଲିଆ ଥିଲା । ସେହି ଗିଲାସରେ ପାଣି ଆଣିବାବେଳେ ତୁମ ଅଜାଣତରେ ଗିଲାସଟି ହାତରୁ ଖସିଗଲା ଏବଂ ପାଣିତକ ଢ଼ାଳି ହୋଇ ଚଟାଣ ଓଦା ଏବଂ ଖସଡ଼ା ହେଲା । ପାଖରେ ଥିବା ତୁମ ବହି ଓ ଖାତା ଉପରେ ଛିଟିକି ପଡ଼ିଥିବା ପାଣି ପଡ଼ି ଓଦା କଲା । ଏସବୁ ଦେଖି ବାପା ଟିକିଏ ବିରକ୍ତ ହେଲେ । ତୁମେ ବି ସାବଧାନ ହୋଇ ନଥିବାରୁ ଟିକିଏ ଲଜ୍ଜିତ ହେଲ । ହେଲେ, ଏପରି ଘଟିଲା କାହିଁକି ? ଅସଲ କାରଣଟି ହେଉଛି ଗିଲାସ ଉପରେ ତେଲ ଲାଗି ଯାଇଥିବାରୁ ତାହାର ପୃଷ୍ଠଟି ଖସଡ଼ା ହୋଇଯାଇଥିଲା ଏବଂ ତୁମେ ସେଥିରେ ପାଣି ଭର୍ତ୍ତିକରି ଆଣୁଥିବାବେଳେ ଗିଲାସର ଓଜନ ବଳ ତାହାକୁ ତୁମ ହାତରୁ ତଳକୁ ଖସାଇଦେଲା । ତୁମେ ସଚେତନ ଥିଲେ, ହୁଏତ ଗିଲାସଟି ଅଧିକ ଚାପି ଧରିଥାଆନ୍ତ, ଏବଂ ଏପରି ଘଟଣା ଘଟି ନଥାନ୍ତା ।

ମସୃଣ ଚଟାଣରେ ଜଳ ପଡ଼ିଲେ ଏହା ଓଦାହୋଇ ଖସଡ଼ା ହୁଏ । ସେହି ଚଟାଣ ଉପରେ ଚାଲିଲେ ଗୋଡ଼ ଖସିଯାଇପାରେ ଓ ଦୁର୍ଘଟଣା ବି ଘଟିପାରେ । ଏଠାରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା କଥା ଯେ ଗିଲାସରେ ତେଲ ନଲାଗି ଏହାର ପୃଷ୍ଠଟି ଶୁଖିଲା ଥିଲେ, ହାତ ଓ ଗିଲାସର ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣ ବଳ କମି ନଥାନ୍ତା ଓ ତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଗିଲାସଟି ଏହାର ଓଜନ ଦ୍ୱାରା ଖସି ନଥାନ୍ତା । ଶୁଖିଲା ଥିବା ଗିଲାସ ବା ଅନ୍ୟ କିଛି ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠ ଏବଂ ହାତ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଧରି ସହଜରେ ନେବା-ଆଣିବା କରି ହୁଏ । ଏଠାରେ ଘର୍ଷଣ ବଳ ଆମର ଉପକାର କରେ ନାହିଁ କି ? ସେହିପରି ତଳେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଅନ୍ୟ କେତେକ ଉଦାହରଣ ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଏବଂ ଭାବି ଦେଖ, ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘର୍ଷଣ କିପରି ଆମକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ?

- ଘର୍ଷଣ ନଥିଲେ ଚାଲିବା ସମ୍ଭବ ହୁଅନ୍ତା ନାହିଁ । କାହିଁକି ? ଚାଲିବା ବେଳେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ଆମେ ଗୋଟିଏ ପାଦ ସ୍ଥିର ରଖି ଅନ୍ୟପାଦଟି ଆଗକୁ ପକାଇଥାଉ । ଭୂମି ଓ ପାଦ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଘର୍ଷଣ ବଳ ଯୋଗୁଁ ଗୋଟିଏ ପାଦ ସ୍ଥିର ରହିଲେ ହିଁ ଅନ୍ୟ ପାଦଟି ଆଗକୁ ପକାଇ ହୁଏ । ସେଥିପାଇଁ ପାଣି କିମ୍ବା ତେଲ ପଡ଼ିଥିବା ରାସ୍ତାରେ ଘର୍ଷଣ କମିଯିବାରୁ ଚାଲିଲାବେଳେ କିମ୍ବା ଗାଡ଼ି ଚଳାଇବା ବେଳେ ଖସିଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ।
- ସିମେଣ୍ଟ, ମାର୍ବଲ୍ କିମ୍ବା ଟାଇଲ ଚଟାଣ ଉପରେ ପାଣି କିମ୍ବା ତେଲ ପଡ଼ିଗଲେ ଘର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ କମିଯିବା ଯୋଗୁଁ ଗୋଡ଼ ଖସି ଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥିବାରୁ ସେ ସବୁ ସର୍ବଦା ଶୁଖିଲା ରଖିବା ଉଚିତ । ଗାଧୁଆ ଘରେ ଅନେକ ସମୟରେ ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟିଥାଏ, କାହିଁକି ?
- ନଦୀ, ପୋଖରୀ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ଜଳାଶୟମାନଙ୍କର ଗାଧୁଆତୁଠରେ ବାଲି ନଥାଇ ତାହା ପଙ୍କିଳ ଥିଲେ ଗୋଡ଼ ଖସିଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ଏବଂ ବୁଡ଼ିଯିବା ପରି ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟିପାରେ ।
- କାଗଜ ଓ କଲମ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ଘର୍ଷଣ ନଥିଲେ କାଗଜ ଉପରେ ଲେଖି ହୁଅନ୍ତା କି ? ତେଲିଆ କାଗଜରେ ତୁମେ ଲେଖିପାର ନାହିଁ କାହିଁକି ? ଚିନ୍ତାକର !
- କଳାପଟାଟି ପୂରାପୂରି ଚିକ୍କଣ ନହୋଇ ଟିକିଏ ଖାଦଡ଼ିଆ ଥିଲେ ଚକ୍ ଦ୍ୱାରା ସେଥିରେ ଭଲ ଲେଖିହୁଏ, କାହିଁକି ?
- କାନ୍ଥ ଓ ଲୁହାକଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ କିଛି ଘର୍ଷଣ ରହିଥିଲେ ହିଁ କଣ୍ଟାଟି କାନ୍ଥରେ ପୋତିହୁଏ ।

ଚିତ୍ର 12.7 ଦଆସଲ୍ କାଠକୁ ବାକ୍ସରେ ଘଷିଲେ ଘର୍ଷଣରୁ କାଠିଟି ଜଳେ

- ଦିଆସିଲି କାଠିକୁ ଦିଆସିଲି ବାକ୍ସରେ ଘଷିବାବେଳେ ଉଭୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଘର୍ଷଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ସେହି କାର୍ଯ୍ୟ ଉତ୍ତାପ ଜାତକରି ଦିଆସିଲ କାଠିଟି ଜଳିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ (ଚିତ୍ର12.7) ।

- ଗାଡ଼ିର ଚକ ଓ ରାସ୍ତା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଘର୍ଷଣ ବଳ ଯୋଗୁଁ ଗାଡ଼ିଟି ଖସି ନଯାଇ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଚାଲେ । ସେଥିପାଇଁ ଏହାକୁ ଇଚ୍ଛାନୁସାରେ ଧୀରେ କିମ୍ବା ଅଧିକ ଗତିରେ ଚଳାଇ ହୁଏ ।
- ବ୍ରେକ୍ ନଥିଲେ ସାଇକେଲ୍ ଚଳାଇ ହୁଅନ୍ତା କି ? କାହିଁକି ?
- ଶୀତ ସକାଳରେ ଦୁଇହାତ ପାପୁଲି ଘଷିଲେ ଉଷୁମ୍ ଲାଗେ । କାହିଁକି ?
- ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ଦଉଡ଼ିରେ କିମ୍ବା ସୂତାରେ ଗଣ୍ଠି ପକାଇ ହୁଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 12.3

ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଘର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସହାୟତା ମିଳୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଉଦାହାରଣ ନିଜର ଅନୁଭୂତିରୁ ଏବଂ ତୁମ ପିତା, ମାତା, ଶିକ୍ଷକ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ସଂଗ୍ରହ କର । ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକରେ କେଉଁ ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟ ଘର୍ଷଣ କେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସହାୟତା କରିଥାଏ ଟିପି ରଖ ।

ଉପରୋକ୍ତ ଉଦାହରଣମାନଙ୍କରେ ଘର୍ଷଣ କିପରି ଆମର ବଂଧୁ ତୁଲ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ, ଜାଣିଲ । କିନ୍ତୁ ଆଉ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଅନେକ ଅସୁବିଧା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଆସ, ସେ ସଂପର୍କରେ କିଛି ଜାଣିବା ।

ତୁମକୁ ଆବଡ଼ାଖାବଡ଼ା ରାସ୍ତାରେ ଚାଲିବା ପାଇଁ କିମ୍ବା ସାଇକେଲ୍ ଚଳାଇବା ପାଇଁ କେତେ କଷ୍ଟ ହୁଏ ଜାଣିଛ । ରାସ୍ତା ଓ ପାଦ କିମ୍ବା ରାସ୍ତା ଓ ସାଇକେଲ୍ ଟାୟାର୍ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ଘର୍ଷଣ ଏହାର କାରଣ ନୁହେଁ କି ? ଏହାଦ୍ୱାରା ସାଇକେଲ୍ ଟାୟାର୍ ଚଞ୍ଚଳ ଘୋରି ହୋଇଯାଏ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ମଧ୍ୟ ପରସ୍ପର ସହିତ ଅଧିକ ଘଷି ହୋଇ ଶୀଘ୍ର ନଷ୍ଟ ହୁଏ । ଜୋତା ଓ ଚପଲ ଇତ୍ୟାଦିର ସୋଲ୍ ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ଘୋରି ହୋଇ ଶୀଘ୍ର ନଷ୍ଟ ହୁଏ (ଚିତ୍ର12.8)।

ଚିତ୍ର12.8 ଘର୍ଷଣହେତୁ ଜୋତାର ସୋଲ୍ ଘୋରି ହୁଏ

ଅଧିକ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଲାଗିଥିବା ସ୍କ୍ରୁ, ଗାଡ଼ି, ମଟର ଇତ୍ୟାଦିରେ ଲାଗିଥିବା ନଟ୍ ଓ ବୋଲ୍ଟ, (knot and bolt) ଚକର ଅକ୍ଷ ଓ ଚକରେ ଖଞ୍ଜାଯାଇଥିବା ବଲ୍, ବିୟରିଂ (ball,bearing) ଇତ୍ୟାଦି ଶୀଘ୍ର ନଷ୍ଟ ହୁଏ । ସାଇକେଲ, ଗାଡି-ମଟର ଓ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ଧୂଳି ମଇଳା ଜମି ଅଧିକ ଘର୍ଷଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତେଣୁ ସେହି ଘର୍ଷଣ ବିରୁଦ୍ଧରେ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ଗାଡ଼ି, ମଟର ଇତ୍ୟାଦି ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ଏବଂ ମଟରଗାଡ଼ିରେ ଅଧିକ ଇନ୍ଧନ ଅଯଥା ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ । ତଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ତାପଶକ୍ତି ଜାତହୋଇ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଦକ୍ଷତା କମିଯାଏ ଏବଂ ସେସବୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ବେଳେବେଳେ କାରଖାନାରେ କିମ୍ବା ଗାଡ଼ି ଚଳାଇବାବେଳେ ଦୁର୍ଘଟଣା ଘଟିପାରେ । ଏଥିପାଇଁ ଆମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ସାଇକେଲ୍, ସ୍କୁଟର୍ ଇତ୍ୟାଦି ନିୟମିତ ଭାବେ ପୋଛାପୋଛି ଓ ଧୂଆଧୋଇ କରି ପରିଷ୍କାର ରଖିବା ଉଚିତ, ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ଗାଡ଼ି, ମଟର ଇତ୍ୟାଦି ଠିକ୍ ସମୟରେ ସର୍ଭିସିଙ୍ଗ୍ (servicing) କରିବା ଉଚିତ ଏବଂ ଗ୍ରୀଜ୍, ମୋବିଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସକ ପଦାର୍ଥ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ । ଦରକାର ପଡ଼ିଲେ ଖରାପ ହୋଇଯାଇଥିବା ଯନ୍ତ୍ରାଂଶଗୁଡ଼ିକ ବଦଳାଇବା ସୁବିଧା ଜନକ ।

କ୍ୟାରମ୍ ବୋର୍ଡ୍ ପାଲିସ୍ ନଥାଇ ଖଦଡ଼ିଆ ଥିଲେ କ୍ୟାରମ୍ ଖେଳିବାବେଳେ କେତେ ଅସୁବିଧା ହୁଏ (ଚିତ୍ର 12.9) ! ସେଥିପାଇଁ ଆମେ ମଝିରେ ମଝିରେ ପାଉଡ଼ର ବିଞ୍ଚି ବୋର୍ଡ଼କୁ ପାଲିସ୍ କରିଥାଉ ।

ଚିତ୍ର 12.9 କ୍ୟାରମ୍ ବୋର୍ଡ ଉପରେ ପାଉଡ଼ର୍ ବିଞ୍ଚି ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସ କରାଯାଏ

ତୁମପାଇଁ କାମ : 12.4

ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ କେଉଁ, କେଉଁ, କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଅସୁବିଧା ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ସେ ସବୁର ଏକ ତାଲିକା କର । ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉଦାହରଣ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କିଛି ଉଦାହରଣ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏହି ତାଲିକାରେ ଯୋଗ କର ।

12.4 ଘର୍ଷଣ ବୃଦ୍ଧି ଓ ହ୍ରାସ ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା (Increasing and Reducing Friction)

ଯେହେତୁ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘର୍ଷଣ ଆମର ବନ୍ଧୁ ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ, ଅନ୍ୟ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶତ୍ରୁପରି କ୍ଷତି ସାଧନ କରେ । ସେଥିପାଇଁ ଆମେ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା କେତେକ ଜିନିଷରେ ଘର୍ଷଣ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଏବଂ ଆଉ କେତେକ ଜିନିଷରେ ଘର୍ଷଣ କମାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥାମାନ ଥାଏ ।

ପ୍ରଥମେ ଦେଖିବା କେଉଁ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘର୍ଷଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଥାଏ ।

- ତୁମେ ପିନ୍ଧୁଥିବା ଜୋତା କିମ୍ବା ଚପଲର ସୋଲକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ତୁମେ ସେଥିରେ କଟା କଟା ଚିହ୍ନ ହୋଇଥିବାର ଦେଖ, ସେଗୁଡ଼ିକ ରାସ୍ତା ଓ ଜୋତା ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ କରା ଯାଇଥାଏ । ତଦ୍ୱାରା ଚାଲିବାବେଳେ ପାଦ ଖସିଯାଏ ନାହିଁ [ଚିତ୍ର12.10(a)] ।
- ଉପରୋକ୍ତ କାରଣ ପାଇଁ ସାଇକେଲ, ସ୍କୁଟର, ମଟର ସାଇକେଲ, କାର୍, ବସ୍, ଟ୍ରାକ୍ଟର୍, ଇତ୍ୟାଦିରେ ଟାୟାର୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପୃଷ୍ଠ କଟାକଟା ହୋଇଥାଏ [ଚିତ୍ର12.10(b)] । ତଦ୍ୱାରା ସେହି ଯାନଗୁଡ଼ିକ ରାସ୍ତାରେ ଚାଲୁଥିବାବେଳେ ଚକ ଓ ରାସ୍ତା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଘର୍ଷଣ ବଢ଼ାଇ ହୁଏ ଏବଂ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ ସେମାନଙ୍କ ଗତି ବୃଦ୍ଧି କିମ୍ବା ହ୍ରାସ କରାଯାଇପାରେ ।

(a) ଜୋତାର ସୋଲ୍ (b) ଟାୟାରର କଟା କଟା ପୃଷ୍ଠ

ଚିତ୍ର12.10

- ଚଳନ୍ତା ଯାନଗୁଡ଼ିକୁ ଦରକାରବେଳେ ଅଟକାଇବା ପାଇଁ ସେ ସବୁର ବ୍ରେକ୍ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ବ୍ରେକ୍ ଗଦି (brakepad) ଲାଗିଥାଏ । ତୁମେ ଚଳାଉଥିବା ସାଇକେଲ୍‌ର ବ୍ରେକ୍ ଗଦି କେଉଁଠି ଥାଏ ଓ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି କିପରି ସାଇକେଲ୍ ଗତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଏ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।
- ଚକଟି ବୁଲୁଥିବାବେଳେ ବ୍ରେକ୍‌ରେ ଲାଗିଥିବା ରବରଗଦି ଓ ସାଇକେଲ୍ ରିମ୍ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ଫାଙ୍କ ଥାଏ । ହାତ ପାଖରେ ଥିବା ବ୍ରେକ୍‌କୁ ସାଇକେଲ୍‌ର ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ୍ ଆଡ଼କୁ ଦବାଇବା ଦ୍ୱାରା ରବର ଗଦିଟି ରିମ୍‌ରେ ଘଷି ହୋଇ ଏହାର ଗତି କମାଇ ଥାଏ । ବ୍ରେକ୍ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ସାଇକେଲଟି ପୂର୍ବପରି ଗଡ଼େ ।
- ତୁମେ କେବେ କବାଡ଼ି ଖେଳିଛ କିମ୍ବା ଏହି ଖେଳ ଦେଖିଛ ? ଏହାର ଖେଳାଳିମାନେ ସେମାନଙ୍କ ହାତ ପାପୁଲି ଥରକୁଥର ମାଟିରେ ଘଷୁଥାଆନ୍ତି । ତଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟ ଦଳର ଖେଳାଳିମାନଙ୍କୁ ସହଜରେ ଅଟକାଇ ହୁଏ । ଏହାର କାରଣ କ'ଣ, ନିଜେ ଚିନ୍ତା କରି କହ ।
- ଉପରୋକ୍ତ କାରଣ ଯୋଗୁଁ ମଲ୍ଲଯୋଦ୍ଧାମାନେ କୁସ୍ତି ପ୍ରତିଯୋଗୀତାରେ ସେମାନଙ୍କର ହାତ ପାପୁଲିରେ ଏକ ପ୍ରକାର ଖଦଡ଼ିଆ ପଦାର୍ଥ ଲଗାଇ ଥାଆନ୍ତି ।

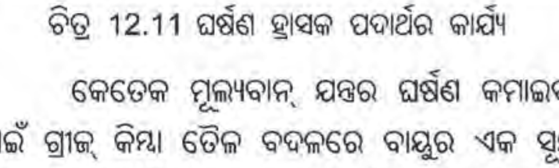
* ଗୁଡ଼ିରେ ଲାଗିଥିବା ସୂତାରେ ଅଠା ଓ କାଚ ଗୁଣ୍ଡର ଏକ ମିଶ୍ରଣ କାହିଁକି ବୋଳାଯାଇଥାଏ କହିପାରିବ ? ଉତ୍ତରଟି ନିଜେ ଚିନ୍ତା କରି କହ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 12.5

ତୁମେ ନିଜ ଚେଷ୍ଟାରେ ଆଉ କେତେକ ଉଦାହରଣ ସଂଗ୍ରହ କର, ଯେଉଁଠି ଘର୍ଷଣ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକର କାରଣ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥିର କରି ଲେଖ ।

ଏବେ ଆସ ଦେଖିବା କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ କାହିଁକି ଓ କିପରି ଘର୍ଷଣ କମାଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥାଏ ।

* କଳକାରଖାନା ଇତ୍ୟାଦିରେ ଥିବା ଯନ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକରେ ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥାଏ । କିଛି ଦିନ ବ୍ୟବହାର କଲାପରେ ଯୋଡ଼ା ହୋଇଥିବା ସନ୍ଧି ସ୍ଥଳରେ ଧୂଳି, ମଇଳା ଜମି କିମ୍ବା ଘୋରି ହୋଇ ଘର୍ଷଣ ଅଧିକ ହୁଏ । ଅଧିକ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ସେସବୁ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । ତେଣୁ ସେ ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ତେଲ, ଗ୍ରୀଜ୍ କିମ୍ବା ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ପାଉଡ଼ର ଇତ୍ୟାଦି ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସକ ପଦାର୍ଥ ଲଗାଇଲେ ଘର୍ଷଣ କମିଯାଏ । ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସକ ପଦାର୍ଥ ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ରହିଥିବା ଦୁଇଟି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପତଳା ଆବରଣ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରୁ ହିଁ ଘର୍ଷଣ କମିଥାଏ (ଚିତ୍ର 12.11)



ଚିତ୍ର 12.11 ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସକ ପଦାର୍ଥର କାର୍ଯ୍ୟ

କେତେକ ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ଯନ୍ତ୍ରର ଘର୍ଷଣ କମାଇବା ପାଇଁ ଗ୍ରୀଜ୍ କିମ୍ବା ତେଲ ବଦଳରେ ବାୟୁର ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଆବରଣ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଥାଏ । ଏପରି କେତେକ ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ତୁମେ ନିଜ ଚେଷ୍ଟାରେ ସଂଗ୍ରହ କର ଓ ସେଥିରେ ଥିବା ବ୍ୟବସ୍ଥା କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

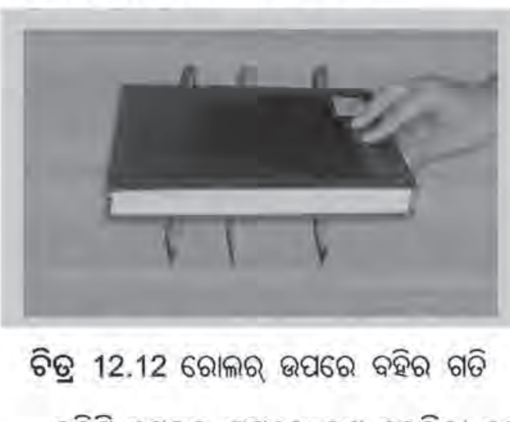
* କ୍ୟାରମ୍ ବୋର୍ଡ଼ ଓ କ୍ୟାରମ୍ ଡ଼ଟ୍ ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣ କମାଇବା ପାଇଁ କ'ଣ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ତୁମେ ଜାଣିଛ ।
* ପୃଷ୍ଠତଳକୁ ଅଧିକ ପାଲିସ୍ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ମସୃଣ ହେବାରୁ ଘର୍ଷଣ କମିଥାଏ ।
* ଗତି କରୁଥିବା ଯାନମାନଙ୍କରେ ଘର୍ଷଣ କମାଇଲେ ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଗାଡ଼ି ଗୁଡ଼ିକରେ ଓ କାରଖାନାରେ ଥିବା କେତେକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଚକ ଲାଗିଥାଏ । ବାକ୍ସ ଓ ଆଟାଚି ଇତ୍ୟାଦିରେ ଛୋଟ, ଛୋଟ ଚକ ଲଗାଇଲେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନଘୋଷାରି, ସହଜରେ ଗଡ଼ାଇ ନେଇ ହୁଏ ।

ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁ ଗୋଲାକାର ହୋଇଥିଲେ ଘର୍ଷଣ କିପରି କମିଥାଏ, ଆସ, ପରୀକ୍ଷା କରି ଜାଣିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 12.6

ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ ଓଜନିଆ ବହିଟିଏ ରଖ । ଗୋଟିଏ ଟିପରେ ବହିଟି ଠେଲ । ଠେଲି ନହେଉଥିଲେ ଦୁଇଟି ଟିପ ଲଗାଇ ଠେଲ । ତଦ୍ଦ୍ୱାରା ତୁମକୁ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା ନାହିଁ କି ?

ବର୍ତ୍ତମାନ ଟେବୁଲ୍ ଉପରେ 3 ବା 4ଟି ସିଲିଣ୍ଡରାକୃତି ପେନସିଲ୍ ସମାନ୍ତର ଭାବେ ରଖି ବହିଟି ସେହି ପେନସିଲ୍ ଗୁଡ଼ିକର ଉପରେ ରଖ (ଚିତ୍ର12.12) । ଗୋଟିଏ ଟିପରେ ବହିଟି ଠେଲ । ବହିଟି ସହଜରେ ଘୁଞ୍ଚି ଗଲା କି ନାହିଁ ? ଏଠାରେ ପୂର୍ବ ଅପେକ୍ଷା କମ୍ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଆବଶ୍ୟକ ହେଲା ନାହିଁ କି ?



ଚିତ୍ର 12.12 ରୋଲର୍ ଉପରେ ବହିର ଗତି

ବହିଟି ଟେବୁଲ୍ ପୃଷ୍ଠରେ ରଖି ଠେଲିବା ବେଳେ ଘର୍ଷଣ ବଳ ଅଧିକ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ପେନସିଲ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ

ରଖି ତାହା ଠେଲିବା ବେଳେ ଘର୍ଷଣ କମିଯିବା ପରି ଲାଗିଲା । ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ? ପେନସିଲ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ରଖି ବହିଟି ଠେଲିଲେ ପେନସିଲ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଗଡ଼ିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ଏବଂ ବହିଟି ସହଜରେ ଘୁଞ୍ଚାଇ ହୁଏ । ଏହି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରି ଓଜନିଆ ମେସିନ୍ (machine) ଗୁଡ଼ିକ ସିଲିଣ୍ଡରାକୃତି କାଠଗଣ୍ଡି କିମ୍ବା ଲୁହା ପାଇପ୍ ଉପରେ ରଖି ସହଜରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ନେଇହୁଏ । କାଠଗଣ୍ଡି ଗୁଡ଼ିକ ସିଲିଣ୍ଡରାକୃତି ନହୋଇ ଆୟତଘନାକାର ହୋଇଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଓଜନିଆ ଜିନିଷ ସହଜରେ ଘୁଞ୍ଚାଇ ହେବ କି ? ଏହାର ଉତ୍ତର କାରଣ ସହ ଲେଖ ।

ଏକ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଗଡ଼ିବାବେଳେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ ଗଡ଼ାଣି ଘର୍ଷଣ (rolling frichion) କହନ୍ତି । ବସ୍ତୁଟି ଗଡ଼ିବା ଦ୍ୱାରା ଘର୍ଷଣ କମିଯାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଓଜନିଆ ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକ ସହ ରୋଲର୍ ଲାଗିଥାଏ । ପିଚୁରାସ୍ତା ତିଆରି ବେଳେ ବଡ଼ ଲୁହା ରୋଲର୍ ଗଡ଼ାଇ ରାସ୍ତା କିପରି ସମାନ କରାଯାଏ, ତୁମେ ଦେଖିଥିବ ।

ଆଟାଚି ଓ ଲଗେଜ୍ (luggage) ବାକ୍ସଗୁଡ଼ିକରେ ଚକ ଲାଗିଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଟେକି, ଟେକି ନେବା ଅପେକ୍ଷା ଗଡ଼ାଇ ଗଡ଼ାଇ ନେବା ସହଜ ହୁଏ (ଚିତ୍ର12.13) ।

ଚିତ୍ର 12.13 ଚକଲଗା ଆଟାଚି ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସ କରେ

ଶଗଡ଼, ସାଇକେଲ୍, ମଟର ଗାଡ଼ି, ଇତ୍ୟାଦିରେ ଚକ ଲାଗିଥିବାରୁ ସେ ସବୁ ଅଳ୍ପ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଶୀଘ୍ର ଗତି କରି ପାରନ୍ତି । କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକରେ ଚକଥିବା ଯୋଗୁଁ ଘର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ କମିଯାଏ । ଗମନା ଗମନ ଓ ପରିବହନର ସୁବିଧା ପାଇଁ ଚକର ଉଦ୍ଭାବନ ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜର କେତେ ଉପକାର କରିଛି, ଭାବିଲ !

ସାଇକେଲ୍ ମରାମତି କରୁଥିବା ମିସ୍ତ୍ରୀ, ସାଇକେଲ୍‌ଟିଏ ଅଏଲିଙ୍ଗ୍ (oiling) କରୁଥିବା ବେଳେ ଦେଖିଛ ? ସାଇକେଲ୍‌ଟି ଖୋଲି ଦେଇ ପ୍ରତି ଯନ୍ତ୍ରାଂଶକୁ ସେ ସଫାକରେ । ତା'ପରେ ବିୟରିଂରେ ଗ୍ରୀଜ୍ ବୋଳି ଛୋଟ ବଲ୍ ଗୁଡ଼ିକ ତା ଉପରେ ସଜାଏ ଏବଂ ଚକଟିର ଅକ୍ଷକୁ ତାହା ସହିତ ଯୋଡ଼େ । ଅକ୍ଷ ବା ଏକ୍ସିଲ୍ (axil) ସହିତ ଚକର ଘର୍ଷଣ କମାଇବା ପାଇଁ ଏହିପରି ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥାଏ (ଚିତ୍ର12.14) ।

ଚିତ୍ର 12.14 ବଲ୍-ବିୟରିଂ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସ କରେ

ତଦ୍ୱାରା ଚକଟି ଭଲ ଭାବେ ଗଡ଼େ । ସାଇକେଲ୍‌ର ପ୍ୟାଡ୍‌ଲ୍ ଭଲଭାବେ ବୁଲିବା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସେଥିରେ ବଲ୍ ଓ ବିୟରିଂ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥାଏ । ସିଲିଂ ଫ୍ୟାନ୍ ଓ କଳକାରଖାନା ଇତ୍ୟାଦିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ର ଇତ୍ୟାଦିରେ ମଧ୍ୟ ବଲ୍ ଓ ବିୟରିଂ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଅଳ୍ପ ଶକ୍ତି ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ।

ଗଡ଼ାଣି ଘର୍ଷଣ ବା ରୋଲିଙ୍ଗ୍ ଘର୍ଷଣ (rolling frichion) ଖସାଣି ଘର୍ଷଣ (sliding friction) ଠାରୁ ବହୁତ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ କଳକାରଖାନା ଓ ଅଧିକାଂଶ ଯାନରେ ଚକ ଲଗାଯାଇଥାଏ । ସେହି ଚକ ଗୁଡ଼ିକ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ସହଜରେ ବୁଲିବା ପାଇଁ ବଲ୍ ଓ ବିୟରିଂ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଥାଏ ।

ଭାବିଲ, ଶଗଡ଼ ଚକକୁ ଅଖ ସହିତ ଯୋଖା ଯାଇଥିବା ସ୍ଥାନରେ ବଲ ଓ ବିୟରିଂ ବ୍ୟବସ୍ଥା କଲେ ଶଗଡ଼ ଆହୁରି ସହଜରେ ଗଡ଼ନ୍ତା ନାହିଁ କି ? ତଦ୍ୱାରା ଶଗଡ଼ର ବେଗ ବଢ଼ନ୍ତା ଓ ବଳଦମାନଙ୍କୁ କମ୍ ପରିଶ୍ରମ ପଡ଼ନ୍ତା ।

12.5 ପ୍ରବହ-ଘର୍ଷଣ (Fluid Friction)

ଆମ୍ଭେମାନେ ଅକ୍ସିଜେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ନାମ ଶୁଣିଛେ । ବାୟୁ ଏହିପରି କେତେକ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଏକ ମିଶ୍ରଣ । ବୃକ୍ଷଲତା, ପଶୁ, ପକ୍ଷୀ, ଓ ମଣିଷ ସମସ୍ତେ ଏହି ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟରେ ରହିଛନ୍ତି । ସେହିପରି ମାଛ, କଇଁଚ, କୁମ୍ଭୀର ଇତ୍ୟାଦି ଜଳଚର ଜୀବ ଜଳରେ ବାସ କରନ୍ତି । ଜଳପରି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅନେକ ତରଳ ପଦାର୍ଥର ନାମ ତୁମେ ଜାଣିଛ । ବିଜ୍ଞାନରେ **ଉଭୟ ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥକୁ ପ୍ରବହ (fluid)** କହନ୍ତି ।

ଜଳଚର ଜୀବ ଜଳରେ ଏବଂ ବାୟୁରେ ରହୁଥିବା ଜୀବ ବାୟୁରେ ଯାତାୟତ କରନ୍ତି । ଡଙ୍ଗା, ମୋଟର୍, ଲଞ୍ଚ୍, ଜଳଜାହାଜ ଇତ୍ୟାଦି ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଜଳରେ ଗତି କରନ୍ତି ଏବଂ ରକେଟ୍, ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଓ ହେଲିକପ୍ଟର୍ ଇତ୍ୟାଦି ଯାନ ବାୟୁରେ ଗତି କରିଥାଆନ୍ତି । ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ମାଧ୍ୟମରେ ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ମାନଙ୍କ ଗତିବେଳେ ଏକପ୍ରକାର ଘର୍ଷଣ ବଳ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ସାଧାରଣ ଭାବେ **ପ୍ରବହ ଘର୍ଷଣ (fluid friction)** କୁହାଯାଏ । **ପ୍ରବହ ମଧ୍ୟରେ ଗତିକରୁଥିବା ବସ୍ତୁ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ ଡ୍ରାଗ୍ (drag) ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି ।** ପ୍ରବହ ଘର୍ଷଣ ନିମ୍ନଲିଖିତ କେତେକ କାରକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

1. ପ୍ରବହ ମଧ୍ୟରେ ବସ୍ତୁର ବେଗ
2. ବସ୍ତୁର ଆକୃତି
3. ପ୍ରବହର ପ୍ରକୃତି ବା ଧର୍ମ

ପ୍ରବହ ମଧ୍ୟରେ ଗତିଶୀଳ ହେବାପାଇଁ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କୁ ପ୍ରବହ ଘର୍ଷଣ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ତଦ୍ୱାରା ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁଟିର କିଛି ଶକ୍ତି ହ୍ରାସ ପାଏ । ପ୍ରବହ-ଘର୍ଷଣ କମ୍ କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି । ଆସ, ଦେଖିବା ସେହି ବ୍ୟବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ?

ଚଢ଼େଇଟିଏ ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚରେ ଉଡ଼ିବା ବେଳେ ଦେଖିଥିବ । ଏହି ସମୟରେ ଚଢ଼େଇଟିର ଆକୃତି କିପରି ହୋଇଥାଏ ? ଏହାର ଡ଼େଣା ଦୁଇଟି ମେଲା ରହି ଲାଞ୍ଜଟି ସିଧା ଭାବରେ ରହିଥାଏ ଏବଂ ମୁଣ୍ଡଟି ଛୋଟ ଓ ଗୋଜିଆ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର12.15) । ଡ଼େଣା ଦ୍ୱାରା ଆହୁଲା କରି ଏହା ଆଗକୁ ଗତିକରେ ।

ଚିତ୍ର 12.15 ପକ୍ଷୀ ଓ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଗଠନରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ

ଲାଞ୍ଜ ହଲାଇ ଏହା ଗତିର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରେ । ମୁଣ୍ଡଟି ଛୋଟ ଓ ଗୋଜିଆ ହୋଇଥିବାରୁ ଏବଂ ଡ଼େଣା ଦୁଇଟି ମେଲା ରହି ଭୂ-ସମାନ୍ତର ଭାବେ ଥିବାରୁ ବାୟୁର ଘର୍ଷଣ ବା ପ୍ରବହ-ଘର୍ଷଣ କମ୍ ହୁଏ । ବିବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପକ୍ଷୀମାନେ ଏପରି ଆକୃତି ପାଇଛନ୍ତି ଯଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦରେ ଗତି କରିପାରୁଛନ୍ତି । ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଜାଣି ହେବ ଯେ, ମାଛ ଓ କଇଁଚମାନେ ମଧ୍ୟ ଜଳରେ ଚଳପ୍ରଚଳ ହେବା ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଆକୃତି ପାଇଛନ୍ତି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରକୃତିରୁ ଏହି ସୂଚନାଟି ପାଇ ସେହିପରି ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଉଡ଼ାଜାହାଜ (aeroplane)

ହେଲିକପ୍ଟର୍ (helicopter) ଇତ୍ୟାଦି ଯାନ ନିର୍ମାଣ କରିପାରିଛନ୍ତି (ଚିତ୍ର 12.15) । ଏହା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରବହ ମଧ୍ୟରେ ଗତିଶୀଳ ଯାନଟି ଉପରେ ପ୍ରବହ ଘର୍ଷଣ ବହୁ ପରିମାଣରେ କମିଯାଏ । ତେଣୁ ଯାନଟିର ଗତି ପାଇଁ ଅଳ୍ପ ଶକ୍ତି ବିନିଯୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଅସଂଜନ ବଳ	-	Force of adhesion
ଆନ୍ତଃ ଅଭିବନ୍ଧନ / ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି	-	Interlocking
ଖସାଣି ଘର୍ଷଣ	-	Sliding Friction
ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ	-	Kinetic Friction
ଗଡ଼ାଣି ଘର୍ଷଣ	-	Rolling Friction
ଘର୍ଷଣ	-	Friction
ଝିଙ୍କା, କର୍ଷଣ	-	Drag
ପ୍ରବହ ଘର୍ଷଣ	-	Fluid Friction
ବଲ୍-ବିୟରିଂ	-	Ball bearing
ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ	-	Static Friction

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ଘର୍ଷଣବଳ ବା ଘର୍ଷଣ, ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତିକୁ ବିରୋଧ କରିଥାଏ ।
- ଘର୍ଷଣବଳ, ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଥିବା ପୃଷ୍ଠ ଦ୍ୱୟର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।
- ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ପାଇଁ ଘର୍ଷଣ ଉକ୍ତ ପୃଷ୍ଠ ଦ୍ୱୟର ମସୃଣତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।
- ପରସ୍ପର ସହିତ ନିବିଡ଼ ଭାବରେ ଚାପି ହୋଇ ରହିବା ପାଇଁ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ବଳ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଘର୍ଷଣ ନିର୍ଭର କରେ ।
- ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରେ ଥିବା ଏକ ବସ୍ତୁକୁ ଗତିଶୀଳ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ମାତ୍ରେ ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ ବଳ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବାକୁ ଲାଗେ ।
- ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଗତିଶୀଳ ହେଉଥିବା ବେଳେ ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ ବା ଖସାଣି ଘର୍ଷଣ ବସ୍ତୁଟି ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ ।
- ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ପାଇଁ ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ ବା ଖସାଣି ଘର୍ଷଣ, ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ ଠାରୁ କିଛି କମ୍ ଥାଏ ।
- ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଆମର ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ ସମୟରେ ଘର୍ଷଣ ଏକ ପ୍ରଧାନ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ ।
- ଏକ ପୃଷ୍ଠକୁ ବନ୍ଧୁର ବା ଖଦଡ଼ିଆ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଘର୍ଷଣ ବଳ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇ ପାରେ ।
- ଜୋତା କିମ୍ବା ଚପଲ ଇତ୍ୟାଦିର ସୋଲ୍ ବା ତଳ ପାଖକୁ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଯାନର ଚକରେ ଥିବା ଟାୟାର୍ ଗୁଡ଼ିକୁ କଟା କଟା କରି ଘର୍ଷଣ ବୃଦ୍ଧି କରି ହୁଏ ।
- କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘର୍ଷଣ ଅବାଞ୍ଛନୀୟ ହୋଇଥାଏ ।
- ଘର୍ଷଣ ହ୍ରାସକ ପଦାର୍ଥର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ଘର୍ଷଣ କମ୍ କରାଯାଇ ପାରେ ।
- ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଗଡୁଥିବା ବେଳେ ଗଡ଼ାଣି ଘର୍ଷଣ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ଗଡ଼ାଣି ଘର୍ଷଣ, ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ ବା ଖସାଣି ଘର୍ଷଣ ଠାରୁ କମ୍ ହୋଇଥାଏ ।
- ଅନେକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବଲ୍-ବିୟରିଂର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ଘର୍ଷଣ କମ୍ କରିହୁଏ ।
- ପ୍ରବହ (ଗ୍ୟାସୀୟ କିମ୍ବା ତରଳ ମାଧ୍ୟମ) ମଧ୍ୟରେ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଯଥାର୍ଥ ଆକୃତି ପ୍ରଦାନ କଲେ ପ୍ରବହ ଘର୍ଷଣ କମ୍ କରିହୁଏ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :
   (a) ପରସ୍ପର ସହିତ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ________ କୁ ଘର୍ଷଣ ବିରୋଧ କରିଥାଏ ।
   (b) ଘର୍ଷର ପୃଷ୍ଠ ଦ୍ୱୟର ________ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।
   (c) ଘର୍ଷଣ ________ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ।
   (d) କ୍ୟାରମ୍ ବୋର୍ଡ଼ ଉପରେ ପାଉଡ଼ର୍ ବିଞ୍ଚିବା ଦ୍ୱାରା ଘର୍ଷଣକୁ ________ କରାଯାଏ ।
   (e) ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଷ୍ଠ ପାଇଁ ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ ବା ଖସାଣି ଘର୍ଷଣ ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣଠାରୁ ________ ହୁଏ ।
2. ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଚାରୋଟି ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟିରେ ଘର୍ଷଣ ବଳ ଗୁଡ଼ିକ ହ୍ରାସ କ୍ରମରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ?
   (a) ଗଡ଼ାଣି ଘର୍ଷଣ, ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ, ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ ।
   (b) ଗଡ଼ାଣି ଘର୍ଷଣ, ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ, ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ ।
   (c) ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ, ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ, ଗଡ଼ାଣି ଘର୍ଷଣ ।
   (d) ଗତିଜ ଘର୍ଷଣ, ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ, ଗଡ଼ାଣି ଘର୍ଷଣ ।
3. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଉପରେ ଏକ ଗଡୁଥିବା ଖେଳନାକାର୍‌ର ଗତି ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଘର୍ଷଣ ବଳଦ୍ୱାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ କେଉଁଟି ଉପରେ ସର୍ବନିମ୍ନ ଘର୍ଷଣ ବଳ ଦ୍ୱାରା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ :- ଓଦା ମାର୍ବଲ୍ ଚଟାଣ, ଶୁଖିଲା ମାର୍ବଲ୍ ଚଟାଣ, ଖବର କାଗଜ ଏବଂ ଶୁଖିଲା ଗାମୁଛା ।
4. ତୁମେ ଲେଖାଲେଖି କରୁଥିବା ଡେସ୍କଟି ତୁମ ଆଡ଼କୁ ଟିକିଏ ଗଡ଼ାଣିଆ ହୋଇ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଉପରେ ଏକ ବହି ରଖିଲେ, ବହିଟି ଉପରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଘର୍ଷଣ ବଳ କେଉଁ ଆଡ଼କୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେବ ଲେଖ ।
5. ଘର୍ଷଣ ବଳ ନିର୍ଭର କରୁଥିବା ତିନୋଟି କାରକର ନାମ ଲେଖ ।
6. ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ଦିଅ ଯେଉଁଠି କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଘର୍ଷଣ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଏ ।
7. ଚାଲିବା ବେଳେ ଘର୍ଷଣ କିପରି ଆମକୁ ସାହାଯ୍ୟକରେ, ବୁଝାଅ ।
8. ତୁମ ହାତ ପାପୁଲି ଦ୍ୱୟ ଘଷିଲେ ଉଷୁମ ଲାଗେ କାହିଁକି, ବୁଝାଅ ।
9. ସିମେଣ୍ଟ ଚଟାଣ ସମାନ ଆକୃତି ଓ ଆକାରର ଦୁଇଟି ବାକ୍ସରଖା ଯାଇଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ବାକ୍ସ ମୋଟା ମୋଟା ବହିରେ ଭର୍ତ୍ତି ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟଟିରେ କେବଳ କିଛି ଲୁଗା ପଟା ଭରି ହୋଇ ରହିଛି । କେଉଁ ବାକ୍ସଟି ଚଟାଣ ଉପରେ ଘୁଞ୍ଚାଇ ନେବା ପାଇଁ ଅଧିକ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଓ କାହିଁକି ?
10. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକର ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ କାରଣ ଲେଖ ।
    (a) ରାସ୍ତାରେ ପଡ଼ିଥିବା କଦଳୀ ଚୋପା ଉପରେ ଗୋଡ଼ ପଡ଼ିଗଲେ ଗୋଡ଼ ଖସିଯାଏ ।
    (b) ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟକୁ ପଶୁଥିବା କେତେକ ଉଲ୍‌କା ପିଣ୍ଡ ଜଳି ଯାଆନ୍ତି ।
    (c) କିଛି ଦିନ ସାଇକେଲ୍ ଚଳାଇବା ପରେ ଏଥିରେ ଲାଗିଥିବା ବଲ୍-ବିୟରିଂ ବଦଳାଇବାକୁ ପଡ଼େ ।
    (d) ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଓ ହେଲିକପ୍ଟର୍ ଇତ୍ୟାଦି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କରାଯାଇଥାଏ ।
11. ପ୍ରବହ ଘର୍ଷଣ କ'ଣ, ବୁଝାଅ ।

12. ସ୍ଥୈତିକ ଘର୍ଷଣ ଓ ଖସାଣି ଘର୍ଷଣ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଠି ବେଶୀ ଓ କାହିଁକି ?

13. ଗାଡ଼ି, ମଟର ଇତ୍ୟାଦିରେ ଚକ ଲାଗିବା ଦ୍ୱାରା କି ସୁବିଧା ହୁଏ, ବୁଝାଅ ।

14. ଘର୍ଷଣ କମାଇବା ଲାଗି ବ୍ୟବହୃତ ଯେ କୌଣସି ତିନୋଟି ଉପାୟ ଲେଖ ।

15. ଘର୍ଷଣ ବଳର ଚାରୋଟି ଲକ୍ଷଣ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

16. ଘର୍ଷଣର ଦୁଇଟି ଉପକାରିତା ଓ ଦୁଇଟି ଅପକାରିତା ବୁଝାଅ ।

17. ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ କେଉଁ କାରଣରୁ ଘର୍ଷଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ବୁଝାଅ ।

18. "ଘର୍ଷଣ ଆମର ବନ୍ଧୁ ଏବଂ ଶତ୍ରୁ" ଏହି ଉକ୍ତିଟିର ଯଥାର୍ଥତା ଲେଖ ।

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ- ତୁମ ପାଇଁ ଅଧିକ କାମ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ

1. ତୁମେ ପସନ୍ଦ କରୁଥିବା ଖେଳ କିମ୍ବା କ୍ରୀଡ଼ାରେ ଘର୍ଷଣ କି ପ୍ରକାର ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ ? ସେହିପରି ଏକ ଖେଳ କିମ୍ବା ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଚାଲିଥିବା ବେଳେ ଯେଉଁ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘର୍ଷଣ ସହାୟତା କରିଥାଏ ଏବଂ ଯେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହା ବିରୋଧ କରିଥାଏ, ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଏବଂ ସେ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ କିଛି ଚିତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କର । ତୁମ ବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରାଚୀର ପତ୍ରିକା (wall magazine) ରେ ସେହି ଚିତ୍ର ଗୁଡ଼ିକ ଉପଯୁକ୍ତ ନାମ କରଣ ସହ ଲଗାଅ ।

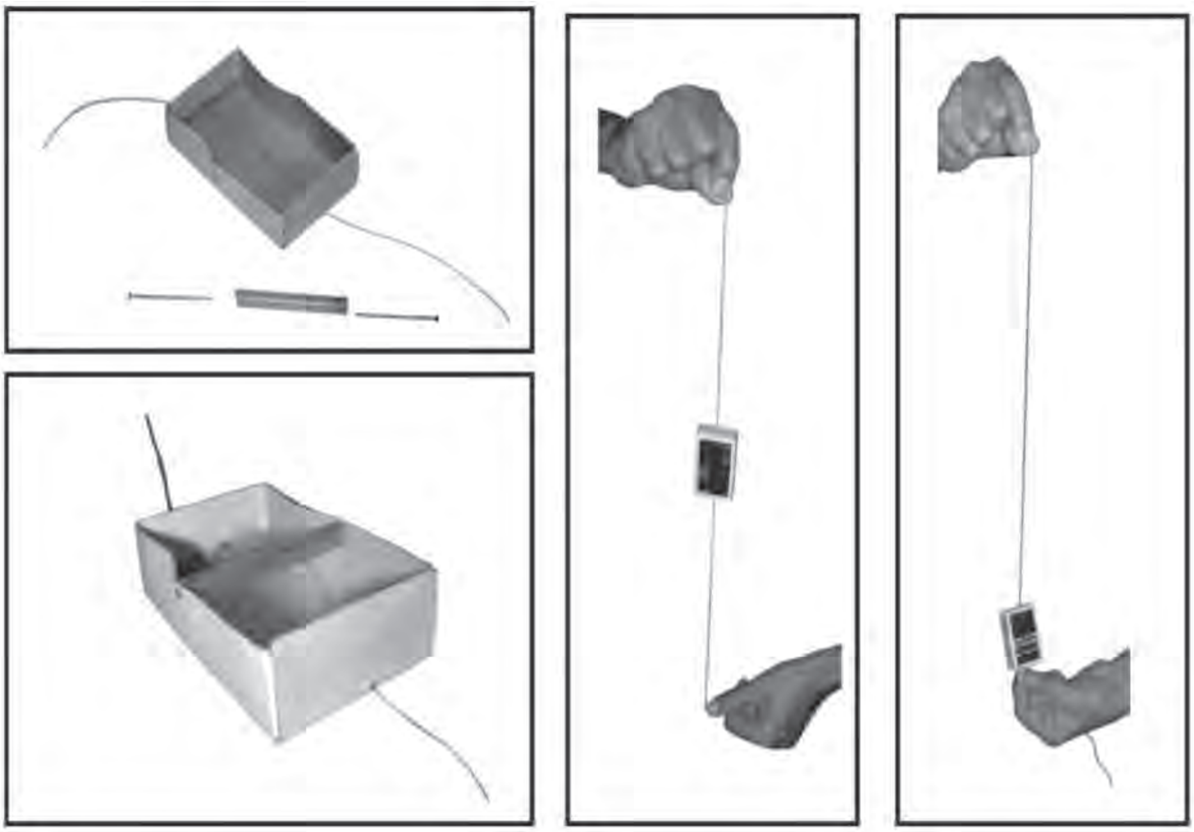
2. କଳ୍ପନା କର ଯେ ହଠାତ୍ ପୃଥିବୀରୁ ଘର୍ଷଣ ବଳ ଉଭାନ୍ ହୋଇ ଯାଇଛି । ଏହା ଆମ୍ଭମାନଙ୍କ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନକୁ କିପରି ପ୍ରଭାବିତ କରିବ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ଦଶଟି ପରିସ୍ଥିତିର ଆଲୋଚନା କର ।

3. ଗୋଟିଏ ଜୋତା ଦୋକାନକୁ ଯାଇ ସେଥିରେ ଥିବା କ୍ରୀଡ଼ା ସହାୟକାରୀ ଜୋତା ଗୁଡ଼ିକର ସୋଲ୍ ସବୁ ଭଲଭାବରେ ଦେଖ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସମ୍ପର୍କୀୟ ତୁମର ମତାମତ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

4. ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ସାରିଥିବା ଦିଆସିଲି ବାକ୍ସଟିଏ ସଂଗ୍ରହ କର । ଏହାର ଭିତର ଡ଼ିବାଟି କାଢ଼ । ସେହି ଡ଼ିବାର ଓସାର ସହ ସମାନ କରି ଏକ ଡ଼ଟପେନ୍‌ର ରିଫିଲ୍ (Refil) ଟି କାଟ । ଦୁଇଟି ପିନ୍ କଣ୍ଟା ସାହାଯ୍ୟରେ ରିଫିଲ୍‌ଟି ସେହି ଡ଼ିବାର ଭିତର ପଟେ (ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି) ଲଗାଅ (ଚିତ୍ର 12.16) ।

ଡ଼ିବାଟିର ଦୁଇ ବିପରୀତ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଦୁଇଟି କଣା କର ଯେପରି ସେହି କଣା ମଧ୍ୟ ଦେଇ ସୂତାଟିଏ ସହଜରେ ପଶି ପାରିବ । ପ୍ରାୟ ଏକ ମିଟର ଲମ୍ବର ସୂତାଟିଏ ସେହି ଦୁଇ କଣା ମଧ୍ୟଦେଇ ପଶାଅ (ଚିତ୍ର12.16) । ସୂତାଟିର ଉଭୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଦୁଇଟି ମାଳି ବାନ୍ଧିଦିଅ ଯେପରିକି ସୂତାଟି ଆଉ ଖସିଯିବ ନାହିଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଡ଼ିବାଟି ଦିଆସିଲି ଖୋଳ ମଧ୍ୟରେ ରଖ ଏବଂ ଏହାକୁ ଉକ୍ତ ସୂତା ଦ୍ୱାରା ତୁମ ଦୁଇ ହାତରୁ ଝୁଲାଅ । ସୂତାଟି ଢ଼ିଲା ଥିବା ବେଳେ ଦିଆସିଲିଟି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ତଳକୁ ଖସି ପଡୁଛି କି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ସୂତାଟି ଦୁଇ ହାତରେ ଟାଣି ଧର ଓ କ'ଣ ହେଉଛି ଦେଖ ।

ଏପରି କାହିଁକି ହେଉଛି, ବୁଝାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର । ଏଥିରେ ଘର୍ଷଣ ବଳର କି ଭୂମିକା ଥାଇପାରେ, ବୁଝାଅ ।



(a) (b) (c)

ଚିତ୍ର 12.16

5. ଘର୍ଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଜାଣିବାକୁ ଇଚ୍ଛାଥିଲେ, ତୁମ ବିଦ୍ୟାଳୟର କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍‌ରୁ ନିମ୍ନ ୱେବସାଇଟ୍ ଖୋଲି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର । ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସେ ସୁବିଧା ନଥିଲେ, ନିକଟସ୍ଥ କୌଣସି କମ୍ପ୍ୟୁଟର କେନ୍ଦ୍ରରୁ ତାହା ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର ।

http :// www. school-for-champions.com/ science/ friction. htm

http // hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/ hbase/firct. html

ତ୍ରୟୋଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ଧ୍ୱନି

(SOUND)

ତୁମ ଘରର ମୁଖ୍ୟ କବାଟ ପାଖରେ କେହି ଖଡ଼ ଖଡ଼ ଶବ୍ଦ କଲେ କିମ୍ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବେଲ୍ ବଜାଇଲେ ତୁମେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଉପସ୍ଥିତି ଜାଣିପାର । ରାସ୍ତାରେ ଗଲାବେଳେ ତୁମ ପଛରୁ ଆସୁଥିବା ପଦଧ୍ୱନିରୁ ଅନ୍ୟ କେହି ଆସୁଛି ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିପାର । "ଅନ୍ଧପୁଟୁଳି" ଖେଳରେ ଗୋଟିଏ ପିଲାର ଆଖିକୁ ବନ୍ଦ କରି ରଖାଯାଏ ଓ ଅନ୍ୟମାନେ ଲୁଚନ୍ତି । ସେ ତା, ନିକଟରେ ଲୁଚିଥିବା ଅନ୍ୟ ଖେଳାଳିଙ୍କ ଉପସ୍ଥିତି କିପରି ଜାଣିଥାଏ ? ତୁମ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରତିଟି ପିରିୟଡ୍ ଶେଷହେଲା ବୋଲି ତୁମେ କିପରି ଜାଣିଥାଅ ?

ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ "ଧ୍ୱନି" ଏକ ପ୍ରଧାନ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରେ । ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ନକରି ଆମେ ପରସ୍ପର ସହ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହୋଇ ପାରିବା କି ? କାଉର 'କା' ଶବ୍ଦ ଶୁଣି ସକାଳୁ ଆମ ନିଦ ଭାଙ୍ଗି ଥାଏ । ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ପଶୁ, ପକ୍ଷୀ କେତେ ପ୍ରକାରର ଶବ୍ଦ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଆନ୍ତି !

ତୁମେ ନିତିଦିନିଆ ଜୀବନରେ ଶୁଣୁଥିବା ଧ୍ୱନିଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ତୁମେମାନେ ତବଲା, ହାରମୋନିୟମ୍ ଏବଂ ବଂଶୀ ଇତ୍ୟାଦି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ୱର ଶୁଣିଛ । ଏହି ସବୁ ଧ୍ୱନି କିପରି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ? ଏହା କିପରି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଗତିକରେ ? ଆସ, ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଏହିସବୁ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

13.1 କଂପିତ ବସ୍ତୁରୁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ

(Sound is Produced by a Vibrating Body)

ଚିତ୍ର 13.1 କେତେକ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର

ବିଦ୍ୟାଳୟର ପିଟା ଘଣ୍ଟାକୁ ବ୍ୟବହାର ହେଉ ନଥିବା ବେଳେ ହାତରେ ସ୍ପର୍ଶ କର । କ'ଣ ଅନୁଭବ କରୁଛ ? ପିଟା ଘଣ୍ଟାଟି ବାଜୁଥିବା ବେଳେ ତାହାକୁ ପୁନଶ୍ଚ ହାତରେ ସ୍ପର୍ଶ କର । ଏହା କଂପିତ ହେଉଥିବାର ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.1.

ଚିତ୍ର 13.2 ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟିଲ୍ ସସ୍‌ପ୍ୟାନ୍‌କୁ ଆଘାତ କରିବା

ଚିତ୍ର 13.2 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ଗୋଟିଏ କଂସାଥାଳିଆ କିମ୍ବା ଷ୍ଟିଲ୍ ସସ୍‌ପ୍ୟାନ୍‌କୁ ସୁତୁଳି ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ମୁକ୍ତଭାବରେ ଝୁଲାଇ ରଖ , ଯେପରି କି ଏହା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଥାଳିଆ କିମ୍ବା ସସ୍‌ପ୍ୟାନ୍‌ଟିକୁ ଖଣ୍ଡିଏ ଛୋଟ ଦଣ୍ଡଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କର ଏବଂ ହାତରେ ଧୀରେ ତାହାକୁ ସ୍ପର୍ଶ କର । ତୁମେ କିଛି କଂପନ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ? ଆଉଥରେ ଉକ୍ତ ଦଣ୍ଡଦ୍ୱାରା ତାହାକୁ ଆଘାତ କର ଏବଂ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଦୁଇ ହାତରେ ଜାବୁଡ଼ି ଧର । ଏହାପରେ ମଧ୍ୟ କ'ଣ ତୁମେ କିଛି ଧ୍ୱନି ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ଧ୍ୱନି ଶୁଣାଯାଉ ନଥିବା ବେଳେ ତାହାକୁ ସ୍ପର୍ଶ କଲେ, ତୁମେ କିଛି କମ୍ପନ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.2

ଚିତ୍ର 13.3 ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡକୁ ଟାଣିବା

ଚିତ୍ର 13.3 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ତୁମ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ବାକ୍ସର ଲମ୍ବ ଦିଗରେ ଏହା ଉପରେ ଏକ ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ାଅ । ଦୁଇଟି ଲମ୍ବା ପେନ୍‌ସିଲ୍‌କୁ ଏହି ବ୍ୟାଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ରଖ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ବ୍ୟାଣ୍ଡକୁ ମଝି ଅଂଶକୁ ଟାଣି ଛାଡ଼ିଦିଅ । ତୁମେ କୌଣସି ଧ୍ୱନି ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ଏହି ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡଟି କଂପିତ ହେଉଛି କି ?

ପୂର୍ବରୁ ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ, ବସ୍ତୁର ଆଗପଛ କିମ୍ବା ଉପର-ତଳ ଗତି ଯୋଗୁଁ ହିଁ କଂପନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଟାଣି ହୋଇଥିବା କୌଣସି ବ୍ୟାଣ୍ଡକୁ ମଝିରୁ ଟାଣି ଛାଡ଼ିଦେଲେ ତାହା କଂପିତ ହେବ ଏବଂ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହେବ । ଯେତେବେଳେ କଂପନ ବନ୍ଦ ହେବ, ସେତେବେଳେ ଆଦୌ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହେବନାହିଁ ।

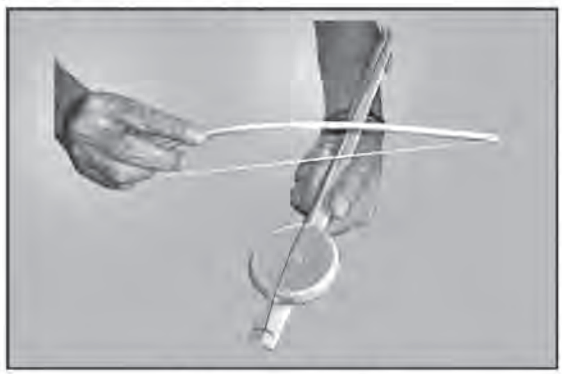
ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.3

ଚିତ୍ର 13.4 କଂପିତ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ପାତ୍ରରେ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି

ଚିତ୍ର 13.4ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପାତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କରି ଏହାକୁ ଜଳ ପୂର୍ଣ୍ଣକର । ଗୋଟିଏ ଚାମଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହାର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଆଘାତ କର । ତୁମେ ଧ୍ୱନି ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ପୁନଶ୍ଚ ଏହି ପାତ୍ରକୁ ଚାମଚରେ ଆଘାତ କର ଏବଂ ହାତରେ ତାହାକୁ ସ୍ପର୍ଶ କର । ପାତ୍ରଟି କଂପିତ ହେବାର ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ? ଆଉଥରେ ପାତ୍ରଟିକୁ ଚାମଚଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କର ଏବଂ ପାତ୍ରର ଜଳପୃଷ୍ଠକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ତୁମେ କୌଣସି ତରଙ୍ଗ ଦେଖି ପାରୁଛ କି ? ଏହାପରେ ପାତ୍ରଟିକୁ ହାତରେ ଧର । ସେତେବେଳେ ଜଳପୃଷ୍ଠରେ କି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ? ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ବୁଝାଇ ପାରିବ କି ? ବସ୍ତୁର କଂପନସହ ଧ୍ୱନିର କିଛି ସଂପର୍କ ଅଛି ବୋଲି ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ସୂଚନା ମିଳେ କି ?

ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ, ଗୋଟିଏ କଂପିତ ବସ୍ତୁରୁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି କଂପନକୁ ସହଜରେ ଦେଖି ହୁଏ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି କଂପନର ଆୟାମ (amplitude) ଏତେଛୋଟ ଯେ, ତାହା ଆମକୁ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ତାହାକୁ ଅନୁଭବ କରିହୁଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.4



ଚିତ୍ର 13.5 ଏକତାରା

ଗୋଟିଏ ଫମ୍ପାନଡ଼ିଆ ସଢ଼େଇଖୋଳ ସଂଗ୍ରହ କର । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ଏକତାରା (ektara) ଚିତ୍ର 13.5ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାପରି ତିଆରି କର । ଯେଉଁମାନେ ନଡ଼ିଆ ସଢ଼େଇ ନ ପାଇବେ ସେମାନେ ମାଟି ପାତ୍ର ନେଇ ଏହା ତିଆରି କରି ପାରିବେ । ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିସାରିବାପରେ ଏହାକୁ ବଜାଇ ଶୁଣ । ଏହି ବାଦ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରର କଂପିତ ଅଂଶକୁ ଚିହ୍ନଟ କର ।

ତୁମେ ଦେଖିଥିବା କିମ୍ବା ଜାଣିଥିବା କେତୋଟି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ସାରଣୀ 13.1 ରେ ଲେଖ । ସେହି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର କଂପିତ ଅଂଶର ନାମ ସାରଣୀରେ ଲେଖ । କେତୋଟି ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି, ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ତୁମେ ପୂରଣ କର ।

ସାରଣୀ-13.1 ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ଓ ଏହାର କମ୍ପିତ ଅଂଶ

କ୍ର.ସଂ.	ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର ନାମ	ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକାରୀ କମ୍ପିତ ଅଂଶ
1	ବୀଣା	ଟଣା ଯାଉଥିବା ତାର
2	ତାବଲା	ଉପରେ ଲାଗିଥିବା ଚମଡ଼ାର ପରଦା
3	ବଂଶୀ	ବାୟୁ ସ୍ତମ୍ଭ
4		
5		
6		
7		
8		
9		

ଆମ ଦେଶରେ ସାଧାରଣତଃ ମୃଦଙ୍ଗ, ପଖୌଜ, ଡୁବି ଓ ତାବଲା, ଝାଞ୍ଜ, ଗିନି, ହାରମୋନିୟମ୍, ତାନପୁରା, ଖଞ୍ଜଣି ଇତ୍ୟାଦିକୁ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ମଧ୍ୟ "ଘଟ" ବା ମାଠିଆ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଟେଲିଭିଜନ ଦେଖିଲାବେଳେ ମଧ୍ୟ ତୁମେ ବିଭିନ୍ନ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ଦେଖିଥିବ । ଏହି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର କୌଣସି ଅଂଶକୁ ଆଘାତକରି କିମ୍ବା ଟାଣି କଂପନ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ପୂଜାପାର୍ବଣ ଓ ବିବାହ ଇତ୍ୟାଦି ଉତ୍ସବରେ ଢୋଲ, ନାଗରା, ମହୁରୀ ଇତ୍ୟାଦି କିପରି ବାଜେ, ଲକ୍ଷ୍ୟକର । କ'ଣ କଲେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରସବୁରୁ ଧ୍ୱନିସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ତାହା ଅନୁଧ୍ୟାନ କର । ଚେଷ୍ଟାକଲେ ତୁମେ କିଛି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିପାରିବ ।

ଝାଞ୍ଜ

ଚିତ୍ର 13.6 ଅନ୍ୟ କେତେକ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.5

ଚିତ୍ର 13.7 ଜଳ ତରଙ୍ଗ

ପାଞ୍ଚ ବା ଛଅଟି କାଚ ଗ୍ଲାସ ସଂଗ୍ରହ କର । ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ଏହି ସବୁ ଗ୍ଲାସରେ ଜଳ କମ୍ ଉଚ୍ଚତାରୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଜାଇ ରଖ । ଗୋଟିଏ ପେନ୍‌ସିଲ୍ ନେଇ କାଚ ଗ୍ଲାସଗୁଡ଼ିକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଆଘାତକଲେ ସେଥିରୁ ମଧୁର ସ୍ୱର ଶୁଣିବାକୁ ପାଇବ । ଏହାକୁ "ଜଳ ତରଙ୍ଗ" କୁହାଯାଏ ।

ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ସୀତାରର ତାରକୁ ଟଣାଯାଇ ସେଥିରୁ ଯେଉଁ ଧ୍ୱନି ଶୁଣାଯାଏ ତାହା କେବଳ ସୀତାରର ତାର ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ । ସୀତାରକୁ ଟାଣିବାଦ୍ୱାରା ସୀତାରର ସମସ୍ତ ଅଂଶ ଆନ୍ଦୋଳିତ ହୁଏ । ସମୁଦାୟ ଯନ୍ତ୍ରଟି କଂପିତ ହୁଏ ଏବଂ ଆମେ ଧ୍ୱନି ଶୁଣିପାରୁ । ସେହିଭଳି ଯେତେବେଳେ ଆମେ ମୃଦଙ୍ଗ ବଜାଉ, ତାହାର ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଲାଗିଥିବା ଚମଡ଼ା ପୃଷ୍ଠତଳକୁ ଅଙ୍ଗୁଳିଦ୍ୱାରା ଆଘାତ କରାଯାଏ । ମାତ୍ର ଯେଉଁଧ୍ୱନି ଆମେ ଶୁଣୁ ତାହା କେବଳ ଏହି ପୃଷ୍ଠତଳର ଚମଡ଼ାଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ନାହିଁ । ସମୁଦାୟ ମୃଦଙ୍ଗଟି ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

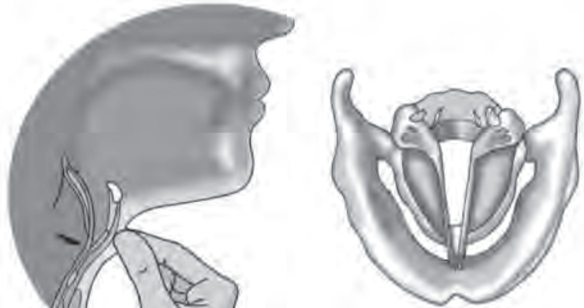
ଆମେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କଲାବେଳେ ଆମ ଶରୀରର କୌଣସି ଅଙ୍ଗ କଂପିତ ହୁଏ କି ?

13.2 ମନୁଷ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ଧ୍ୱନି

(Sound Produced by Humanbeings)

ତୁମେମାନେ ବଡ଼ ପାଟିରେ କିଛିସମୟ ଧରି କଥାବାର୍ତ୍ତା ହେଉଥିଲେ କିମ୍ବା ଗୀତ ଗାଉଥିଲେ କିମ୍ବା ମହୁମାଛି ପରି ଗୁଣୁଗୁଣୁ ଶବ୍ଦ କରୁଥିଲାବେଳେ ଚିତ୍ର 13.8ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ତୁମର ଗଳାରେ ହାତକୁ ରଖ । ଏହା ଫଳରେ ତୁମେ କିଛି କଂପନ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ?

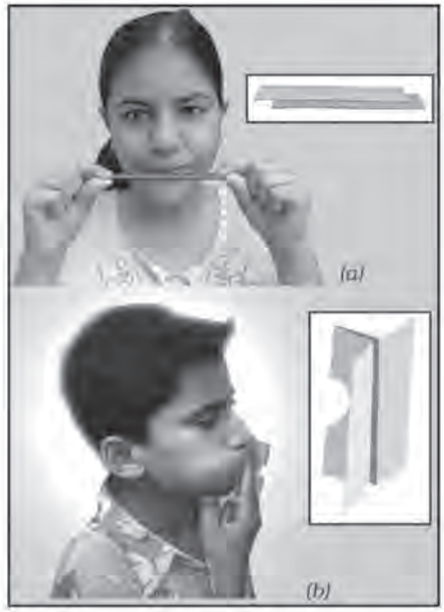
ମନୁଷ୍ୟମାନେ ସ୍ୱରପେଟିକା (lyrynx) ସାହାଯ୍ୟରେ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ତୁମ ଗଳାରେ ତୁମର ଆଙ୍ଗୁଳି ରଖ । ଖାଦ୍ୟ ଗିଳୁଥିବା ବେଳେ ଗୋଟିଏ କଠିନ ଉଚ୍ଚ ଅଂଶ ଗତି କରିବା ଭଳି ଜଣାଯିବ । ଏହାକୁ ଶରୀରର ସ୍ୱର ବାକ୍ସ (voice box) କହନ୍ତି । ଏହା ବାୟୁ ନଳୀ (wind pipe)ର ଉପରି ଭାଗରେ ଥାଏ । ଦୁଇଟି କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ (vocal cord) ସ୍ୱରପେଟିକାର ଏପାଖରୁ ସେ ପାଖକୁ ଏପରିଭାବେ ଲାଗିରହି ଥାଆନ୍ତି, ଯେପରିକି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବାୟୁ ଯିବାପାଇଁ ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମରନ୍ଧ୍ର ଥାଏ ।



ଚିତ୍ର 13.8 ମନୁଷ୍ୟର ସ୍ୱର ବାକ୍ସ

ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଯେତେବେଳେ ବାୟୁକୁ ଏହି ପଥ ଦେଇ ଠେଲେ ସେତେବେଳେ କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ କଂପିତ ହୁଏ । ଫଳରେ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ମାଂସପେଶୀ ଦ୍ୱାରା ଏହି ରଜ୍ଜୁ କେତେବେଳେ ଢ଼ିଲା ଏବଂ ଆଉ କେତେବେଳେ ଟାଣି ହୋଇ ରହେ, ଯେତେବେଳେ କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ ଟାଣିହୋଇ ପତଳା ହୋଇଥାଏ ; ସେତେବେଳର କଣ୍ଠସ୍ୱର, ଏହା ଢ଼ିଲାଥିବାବେଳର କଣ୍ଠସ୍ୱରଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୁଏ । ଆସ ଏହି କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ କିପରି କାମ କରୁଛି ଜାଣିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.6



ଚିତ୍ର 13.9 କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା

ଏକା ମାପର ଦୁଇଟି ରବର ଷ୍ଟ୍ରିପ୍ ସଂଗ୍ରହ କର ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଉପରେ ଅନ୍ୟଟି ରଖ । ବର୍ତ୍ତମାନ ସେମାନଙ୍କୁ ଚିତ୍ର 13.9 (a) ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ହାତରେ ଧରି ଟାଣ ଏବଂ ଷ୍ଟ୍ରିପ୍ ଦ୍ୱୟର ମଝି ଫାଙ୍କ ମଧ୍ୟଦେଇ ଫୁଙ୍କ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ରବର ଷ୍ଟ୍ରିପ୍ ଦ୍ୱୟ ମଧ ଦେଇ ବାୟୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ, ଏକ ପ୍ରକାର ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ଚିତ୍ର ନଂ 13.9 (b) ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ରନ୍ଧ୍ର ଥିବା ଖଣ୍ଡିଏ ଅଣଓସାରିଆ କାଗଜ ନିଅ ଏବଂ ତୁମ ଆଙ୍ଗୁଳି ଦ୍ୱାରା ଓଠ ପାଖରେ ଚାପି ରଖ, ଯେପରିକି ରନ୍ଧ୍ରଟି ଓଠ ଉପରେ ରହିବ । ଏହି ରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ଫୁଙ୍କ ଏବଂ ଏହାର ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣ । ଏହି ଧ୍ୱନି ରବର ବ୍ୟାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଧ୍ୱନି ଠାରୁ ଭିନ୍ନ, କିନ୍ତୁ ଆମର କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ ଏହିପରି ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ପୁରୁଷମାନଙ୍କର କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାୟ 20ମି.ମି । ନାରୀମାନଙ୍କର ଏହି କଣ୍ଠ ରଜ୍ଜୁ ପୁରୁଷମାନଙ୍କଠାରୁ ପ୍ରାୟ 5 ମି.ମି ଛୋଟ । ପିଲାମାନଙ୍କର ଏହି ରଜ୍ଜୁ ଖୁବ୍ ଛୋଟ । ଏଥିପାଇଁ ପୁରୁଷ, ନାରୀ ଏବଂ ପିଲାମାନଙ୍କର ସ୍ୱର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ।

13.3 ଧ୍ୱନି ସଂଚରଣ ପାଇଁ ମାଧ୍ୟମ ଆବଶ୍ୟକ
(Sound Needs a Medium for Propagation)

କିଛି ଦୂରରେ ଠିଆ ହୋଇଥିବା ତୁମର ସାଙ୍ଗକୁ ବଡ଼ ପାଟିକରି ଡ଼ାକିଲେ ସେ ତୁମର ଡ଼ାକକୁ ଶୁଣିପାରେ । ଏହି ଧ୍ୱନି ତୁମ ସାଙ୍ଗ ପାଖକୁ କିପରି ଗତି କରେ ? ଆସ ସେ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.7

ଚିତ୍ର 13.10 ଧ୍ୱନି ଗତି କରିବା ପାଇଁ ଏକ ମାଧ୍ୟମ ଆବଶ୍ୟକ

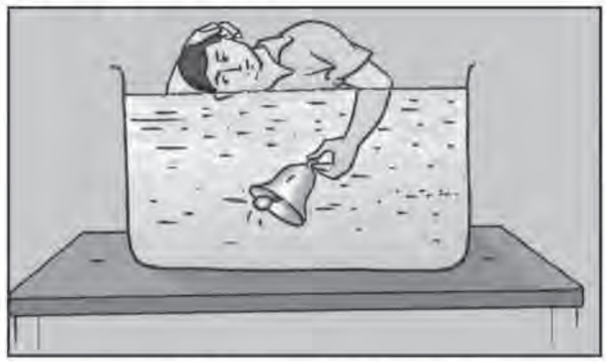
ଗୋଟିଏ ଶୁଷ୍କ କାଚଗ୍ଲାସ ନିଅ (ଯେପରି ଏଥିରେ କୌଣସି ଜଳ ବା ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ନଥାଏ) । ତାହା ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ମୋବାଇଲଫୋନ୍ (mobile phone) ରଖ, ତୁମ ସାଙ୍ଗକୁ ଏହି ଫୋନ୍ ନମ୍ବରରେ ରିଙ୍ଗ୍ କରିବାକୁ ଇଙ୍ଗିତ ଦିଅ । ଧ୍ୟାନର ସହ ଏହି ଫୋନ୍‌ର ରିଙ୍ଗ୍‌କୁ ଶୁଣ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଚିତ୍ର 13.10 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ଏହି କାଚଗ୍ଲାସ୍‌ର ମୁହଁକୁ ତୁମର ଦୁଇ ହାତଦ୍ୱାରା ଢ଼ାଙ୍କି ରଖ । ଏହି ଦୁଇ ହାତର ଖୋଲା ଅଂଶରେ ନିଜର ମୁହଁକୁ ରଖି ସାଙ୍ଗକୁ ଆଉଥରେ ରିଙ୍ଗ୍ କରିବାକୁ କୁହ । ଏହି ରିଙ୍ଗ୍‌କୁ ଶୁଣ । ତୁମ ପାଟିଦ୍ୱାରା କାଚଗ୍ଲାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁକୁ ଶୋଷିନିଅ ଏବଂ ସାଙ୍ଗ କରୁଥିବା ରିଙ୍ଗକୁ ଶୁଣ, ଏହି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଥମ ଧ୍ୱନିଠାରୁ କ୍ଷୀଣ ଶୁଭିଲା କି ? ଗ୍ଲାସ ମୁହଁରୁ ହାତ ଉଠାଇ ଆଣିଲେ ଧ୍ୱନି ପୂର୍ବପରି ଶୁଣାଯାଉଛି କି ?

ଏହିପରି କାହିଁକି ହେଲା ? ମୋବାଇଲ୍ ଫୋନ୍‌ରୁ ଆସୁଥିବା ଶବ୍ଦ, କାଚଗ୍ଲାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବାୟୁର ପରିମାଣ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ଏବଂ ତଦନୁଯାୟୀ ଉଚ୍ଚ ସ୍ୱରରେ ବା ନୀଚ ସ୍ୱରରେ ଶୁଣାଯାଏ । ଯଦି ତୁମେ ଗ୍ଲାସରେଥିବା ସମୁଦାୟ ବାୟୁକୁ ଶୋଷି ପାରିଥାନ୍ତ, ତାହାହେଲେ ତୁମେ ମୋବାଇଲ୍‌ଫୋନର ରିଙ୍ଗ୍ ଆଦୌ ଶୁଣି ପାରିନଥାନ୍ତ । ଧ୍ୱନି ଗତି କରିବାକୁ ଏକ ମାଧ୍ୟମ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଶୂନ୍ୟ (Vacuum) ରେ ଗତି କରି ପାରେନାହିଁ ।

ଧ୍ୱନି ତରଳ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିପାରେ କି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.8



ଚିତ୍ର 13.11 ଧ୍ୱନିର ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ଗତି

ଗୋଟିଏ ଗାଧୁଆ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଟବ୍ ନିଅ । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ପାଣି ଭର୍ତ୍ତିକର । ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଘଣ୍ଟି ଚିତ୍ର 13.11ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ହାତରେ ଧରିରଖ । ଏହି ଘଣ୍ଟିକୁ ଜଳ ଭିତରେ ହଲାଇ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କର, ଯେପରି ଘଣ୍ଟିଟି ଟବ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ ନକରେ । ତୁମର କାନକୁ ପାଣିର ଉପର ସ୍ତରରେ ରଖି ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣ । ସାବଧାନ ରୁହ ଯେପରିକି ତୁମ କାନରେ ପାଣି ପଶି ନଯାଏ । ଜଳ ଉପରେ କାନ ରଖି ତୁମେ ଘଣ୍ଟିର ଧ୍ୱନି ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଉଛି ଯେ, ଧ୍ୱନି ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଗତି କରିପାରେ ।

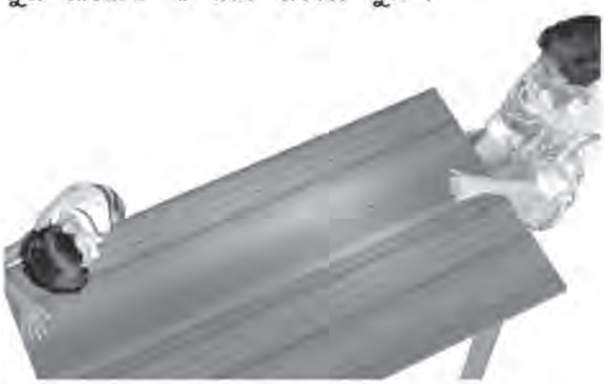
ତାହାହେଲେ, ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀ ଡ଼ଲଫିନ୍ ଓ ତିମି ଇତ୍ୟାଦି ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ନିଶ୍ଚୟ ଏହିପରି ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଭାବର ଆଦାନପ୍ରଦାନ କରୁଥିବେ ।

ଆସ ଧ୍ୱନି କିପରି କଠିନ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିପାରେ, ଦେଖିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.9

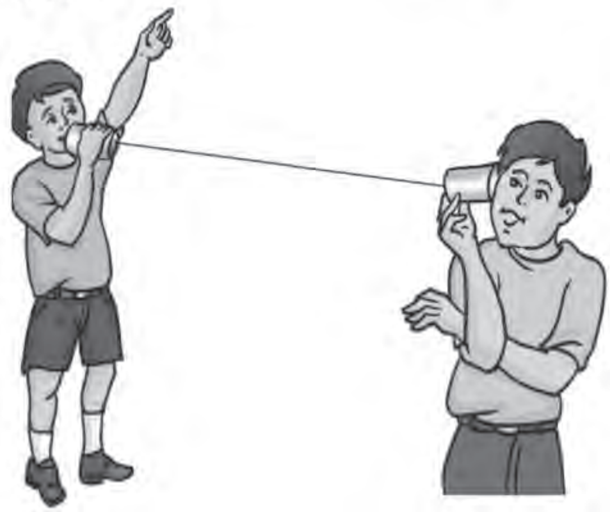
ଚିତ୍ର 13.12 ଗୋଟିଏ ମିଟର ସ୍କେଲ ମଧ୍ୟରେ ଧ୍ୱନିର ଗତି

ଗୋଟିଏ ମିଟର ସ୍କେଲ କିମ୍ବା ଖଣ୍ଡେ ଲୌହ ଦଣ୍ଡ ନିଅ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ତୁମ କାନପାଖରେ ରଖ । ଦଣ୍ଡର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟିକୁ ତୁମେ ସାଙ୍ଗ ହାତରେ ରଖ । ତୁମ ସାଙ୍ଗ ସେହି ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଆଘାତ କଲେ, ତୁମେ ସେ ଧ୍ୱନିକୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ? ତୁମ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ସାଙ୍ଗମାନେ ସେହି ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣି ପାରିଛନ୍ତି କି ନାହିଁ ପଚାରି ବୁଝ ।



ଚିତ୍ର 13.13 ଧ୍ୱନି କଠିନ ପଦାର୍ଥରେ ଗତିକରିପାରେ

ଏହି କାମଟି ମଧ୍ୟ ଚିତ୍ର 13.13 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି । ତୁମେ ଟେବୁଲର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତରେ କାନ ରଖ । ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ତୁମର ସାଙ୍ଗ ଟେବୁଲଟିକୁ ଧୀରେ ଆଘାତ କରୁ । ଏହି ଆଘାତଜନିତ ଧ୍ୱନି ତୁମେ ଶୁଣି ପାରୁଛ କି ନାହିଁ ? ବାୟୁ ଅପେକ୍ଷା କାଠ ମଧ୍ୟଦେଇ ଏହି ଧ୍ୱନି ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଶୁଣି ହେଉନାହିଁ କି ? ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଧ୍ୱନି କାଠ ଓ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଗତିକରେ । ପ୍ରକୃତରେ ଧ୍ୱନି ସମସ୍ତ କଠିନ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କରିପାରେ । ଧ୍ୱନି ମଧ୍ୟ ସୂତା ବା ତାରରେ ଗତି କରିପାରେ । ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ଖେଳନା ଟେଲିଫୋନ୍ କରି ପରୀକ୍ଷା କର । (ଚିତ୍ର 13.14) । ଖେଳନା ଟେଲିଫୋନ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇସାରିଥିବା ଦିଆସିଲି ଖୋଳ କିମ୍ବା ନଡ଼ିଆ ସଢ଼େଇ ସାହାଯ୍ୟରେ ତିଆରି କରାଯାଇ ପାରେ ।



ଚିତ୍ର 13.14 ଖେଳନା ଟେଲିଫୋନ୍

ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଆମେ ଜାଣିଲେ, କଂପିତ ବସ୍ତୁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହା ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ କୌଣସି ଏକ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତିକରେ । ଆସ ଦେଖିବା ଆମେ ଏହାକୁ କିପରି ଶୁଣୁ ?

13.4 ଆମର କାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଧ୍ୱନି ଶୁଣୁ (We Hear Sound Through Our Ears)

କାନ ଆମର ଶ୍ରବଣ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ । ଏହାର ବାହ୍ୟ ଅଂଶର ଆକାର ଏକ କାହାଳୀ ପରି । କାନ ମଧ୍ୟରେ ଧ୍ୱନି ତରଙ୍ଗ ପ୍ରବେଶ କରି ତାହା କାନନଳୀର ଅପର ପ୍ରାନ୍ତରେ ଥିବା ବୃତ୍ତାକାର ପରଦାରେ ଆଘାତ ଦିଏ, ଏହି ପରଦାଟି ଟାଣ ଝିଲ୍ଲୀରେ ତିଆରି । ଏହାକୁ କର୍ଣ୍ଣପଟହ (Eardrum) କହନ୍ତି । ଏହା ଧ୍ୱନି ଶୁଣିବାରେ ପ୍ରଧାନ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣକରେ । ଆସ କର୍ଣ୍ଣପଟହର ଏକ ମଡ଼େଲ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.10

ଚିତ୍ର 13.15 **ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଡ଼ବା କର୍ଣ୍ଣପଟହ**

ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଡ଼ବା ନିଅ । ଏହାର ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଛୁରୀରେ କାଟିଦିଅ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକ କଟା ରବର ବେଲୁନ୍‌କୁ ପ୍ରସାରିତ କରି ତାହାକୁ ଏକ ରବରବ୍ୟାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ଦୃଢ଼ଭାବରେ ବାନ୍ଧ । ଚାରି-ପାଞ୍ଚଟି ଡ଼ାଲି ଫାଳ ବେଲୁନ ଉପରେ ରଖ । ତୁମ ସାଙ୍ଗକୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଡ଼ବାର ଖୋଲା ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଫୁଙ୍କିବାକୁ କୁହ (ଚିତ୍ର 13.15) ଓ ଡ଼ାଲି ଫାଳଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଡ଼ାଲିଫାଳଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ଉପର-ତଳ ହେଉଛନ୍ତି ?

ଆମର କର୍ଣ୍ଣପଟହ ଟାଣିହୋଇ ରହିଥିବା କଟା ବେଲୁନ୍ ପରି (ଚିତ୍ର 13.16) ଧ୍ୱନିର କଂପନରେ ଏହା କଂପିତ ହୁଏ ।

ଚିତ୍ର 13.16 **ମାନବ କର୍ଣ୍ଣ**

ଏହା କର୍ଣ୍ଣପଟହର ଭିତରକାନକୁ କଂପନ ପଠାଇଥାଏ । ସେଠାରୁ ଶ୍ରୁତିସ୍ନାୟୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଯାଏ । ମସ୍ତିଷ୍କ ଏହି କଂପନକୁ ଅନୁଭବ କରିବା ପରେ ଆମେ ଶୁଣୁ ।

ମନେରଖ : ତୁମେମାନେ କେବେହେଲେ ଧାରୁଆ, ମୁନିଆ କିମ୍ବା କଠିନ ବସ୍ତୁକୁ କାନ ମଧ୍ୟକୁ ଭର୍ତ୍ତି କରିବ ନାହିଁ । ଏହା ତୁମର କର୍ଣ୍ଣପଟହକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦେଇପାରେ । କର୍ଣ୍ଣପଟହ ନଷ୍ଟ ହୋଇଗଲେ ତୁମେ ଶୁଣି ପାରିବ ନାହିଁ ।

13.5 କମ୍ପନର ଆୟାମ, ଆବର୍ତ୍ତକାଳ ଓ ଆବୃତ୍ତି (Amplitude, Time Periods & Frequency of a Vibration)

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାନର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ କଣିକାଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନରେ ଏପଟ ସେପଟ (to and fro) ହୋଇ ଗତି କରିବାକୁ କମ୍ପନ କହନ୍ତି । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ଦୋଳନ ଗତି (oscillatory motion) କୁହାଯାଏ । ଦୋଳନ ସମୟରେ ମାଧ୍ୟ ଅବସ୍ଥାନର କୌଣସି ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ କଣିକାଟିର ସର୍ବାଧିକ ବିସ୍ଥାପନକୁ ଏହାର ଆୟାମ (amplitude) କହନ୍ତି । ଦୋଳନଶୀଳ କଣିକାଟି ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଗତିକରି ପୁନଶ୍ଚ ପ୍ରଥମ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଫେରି ଆସିବାକୁ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ କହନ୍ତି ।

କୌଣସି ଦୋଳନଶୀଳ ବସ୍ତୁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଯେତୋଟି ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ (oscillation) କରେ ତାହାକୁ ତାହାର ଆବୃତ୍ତି (frequency) କୁହାଯାଏ । ଆବୃତ୍ତିକୁ ହର୍ଜ୍ (herts) ଏକକରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।

$$\text{I hertz} = 1\ \text{Hz} = \frac{1\ \text{ଦୋଳନ}}{1\ \text{ସେକେଣ୍ଡ୍}}$$

ଯଦି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ 10ଟି ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କରେ, ତାହାହେଲେ ତାହାର ଆବୃତ୍ତି କେତେ ହର୍ଜ୍ ହେବ, କହିଲ ?

ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମରେ କଂପିତ କଣିକା ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ କରିବାକୁ ଯେଉଁ ସମୟ ନିଏ, ତାହାକୁ କଣିକାଟିର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ (time period) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ଏକକ ସମୟର ଏକକ ସହ ସମାନ । ଆବର୍ତ୍ତକାଳ ଆବୃତ୍ତି ସହିତ

କିପରି ସମ୍ପର୍କିତ, କହିପାରିବ କି ? ଆମେ କେତେକ ଜଣାଶୁଣା ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣି ସେ ବସ୍ତୁକୁ ନ ଦେଖି ମଧ୍ୟ ତାହାକୁ ଜାଣିପାରୁ । ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ? ଏହି ଧ୍ୱନି ସମୂହ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ବାରିହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ କେଉଁ କେଉଁ କାରଣ ଦାୟୀ, ତାହା କେବେ ଭାବିଛ କି ? ଆୟାମ ଓ ଆବୃତ୍ତି ଧ୍ୱନି ତରଙ୍ଗର ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରକୃତି ।

ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଏବଂ ତାରତ୍ୱ (Loudness and Pitch):

ଚିତ୍ର 13.17 କଂପିତ ଧାତବ ପାତ୍ରକୁ ଥର୍ମୋକୋଲ୍ ବଲ୍‌ର ସ୍ପର୍ଶନ

ତୁମପାଇଁ କାମ : 13.11

ଚିତ୍ର 13.17ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାପରି ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପାତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କର । ଗୋଟିଏ ଧାତବ ଚାମଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାତ୍ରର ଧାରକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଆଘାତ କର ଏବଂ ତାହାର ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଚାମଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହି ପାତ୍ରର ଧାରକୁ ଜୋରରେ ଆଘାତ କର ଏବଂ ତାହାର ଧ୍ୱନି ଶୁଣ । କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା (loudness) ଅଧିକ ? ଅର୍ଥାତ୍ କେଉଁ ଧ୍ୱନିଟି ଉଚ୍ଚ ସ୍ୱର ବିଶିଷ୍ଟ ?

ଗୋଟିଏ ଥର୍ମୋକୋଲ୍ ବଲ୍‌କୁ ମୁକ୍ତ ଭାବରେ ଝୁଲାଇ ରଖ, ଯେପରି ତାହା ଧାତବ ପାତ୍ରର ମୁହଁକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବ । ଧାତବ ପାତ୍ରକୁ ଆଘାତ କରି କଂପନ ସୃଷ୍ଟି କର । ଦେଖ ବଲ୍‌ଟି କେତେ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ଏହି ବଲ୍‌ର ବିସ୍ଥାପନ କଂପିତ ଧାତବ ପାତ୍ରର ଆୟାମର ମାପକ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଧାତବ ପାତ୍ରକୁ ଧୀରେ ଏବଂ ପରେ ଅଧିକ ଜୋରରେ କଂପିତ କର । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିସ୍ଥାପନ କେତେ ହେଉଛି ଲକ୍ଷ୍ୟକର । କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିସ୍ଥାପନ ଅଧିକ ଅଟେ ?

ଧ୍ୱନିର ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଦୋଳନ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କଂପନର ଆୟାମର ବର୍ଗ ସହ ସମାନୁପାତୀ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯଦି ଆୟାମ ଦୁଇଗୁଣ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଚାରିଗୁଣ ହେବ । ଧ୍ୱନି ପ୍ରବଣତା ଡ଼େସିବେଲ ଏକକରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଏହି ଡ଼େସିବେଲ୍ ଏକକକୁ ଇଂରାଜୀ ଅକ୍ଷର dB ଦ୍ୱାରା ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଏ ।

ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍ସରୁ ଆସୁଥିବା ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ବିଷୟରେ ଧାରଣା କରିବା ପାଇଁ ନିମ୍ନ ସାରଣୀକୁ ଦେଖ ।

ସାଧାରଣ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା	10 dB
ସାଧାରଣ କଥୋପକଥନ	60 dB
ଗହଳି ପୂର୍ଣ୍ଣ ଟ୍ରାଫିକ୍	70 dB
ଅଧିକାଂଶ କଳକାରଖାନା	80 dB

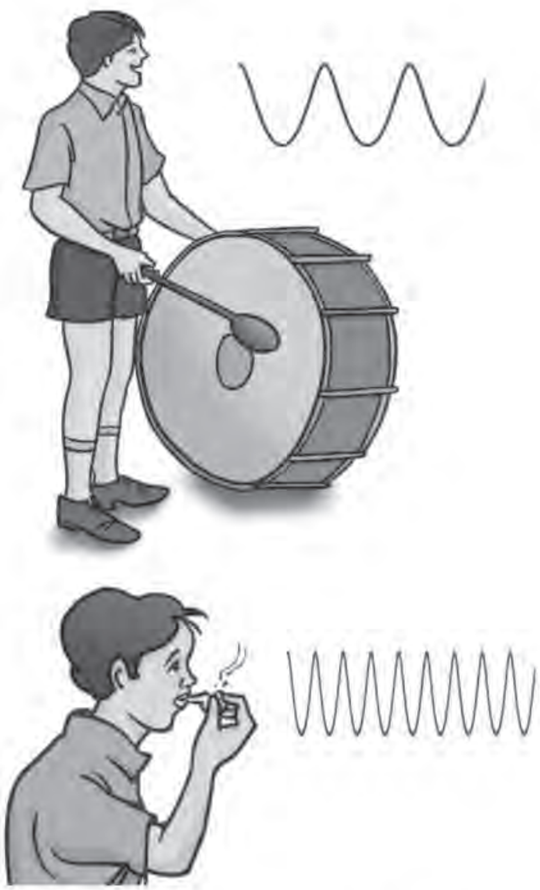
75 dB ରୁ ପ୍ରାୟ 85 dB ବିଶିଷ୍ଟ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଆମ ଶରୀର ପକ୍ଷେ କ୍ଷତିକାରକ ।

ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକାରୀ କମ୍ପନର ଆୟାମ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେତେବେଳେ କଂପନର ଆୟାମ ଅଧିକ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଯେଉଁ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହା ଉଚ୍ଚ ସ୍ୱର ବିଶିଷ୍ଟ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ଆୟାମ କମ୍ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଧ୍ୱନିଟି କ୍ଷୀଣ ବା ନିମ୍ନ ସ୍ୱର ବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ ।

ଗୋଟିଏ ପିଲାର ଧ୍ୱନିକୁ ଜଣେ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିର ଧ୍ୱନି ସହ ତୁଳନା କର । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ? ଉଭୟ ଧ୍ୱନି ଯଦି ସମାନ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଛିଟା ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଆସ ସେ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ।

ଧ୍ୱନିରତୀକ୍ଷ୍ଣତା (Shrillnes)ବା ତାରତ୍ୱ (Pitch) :

ଧ୍ୱନି ତରଙ୍ଗର ଆବୃତ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯଦି କମ୍ପନର ଆବୃତ୍ତି ଅଧିକ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଧ୍ୱନିଟି ତୀକ୍ଷ୍ଣ ହୁଏ ଏବଂ ଯଦି କଂପନର ଆବୃତ୍ତି କମ୍ ଥାଏ ତାହାହେଲେ ଧ୍ୱନିଟି କର୍କଶ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ଡ୍ରମ୍ କଂପନର ଆବୃତ୍ତି କମ୍ ଥିବାରୁ, ଏହା କର୍କଶ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ହ୍ୱିସିଲ୍‌ର ଆବୃତ୍ତି ଅଧିକ ଥିବାରୁ ଏହା ତୀକ୍ଷ୍ଣ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର 13.18) ।



ଚିତ୍ର 13.14 ଆବୃତ୍ତି ଧ୍ୱନିରତୀକ୍ଷ୍ଣତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରେ

ଗୋଟିଏ ପକ୍ଷୀର ରାବ ଉଚ୍ଚ ପିଚ୍ (high pitch)ବିଶିଷ୍ଟ ଥିବାବେଳେ ଗୋଟିଏ ସିଂହର ଗର୍ଜନ ନିମ୍ନପିଚ ଯୁକ୍ତ (low pitch) ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସିଂହଗର୍ଜନର ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା (loudness) ଅଧିକ ଥିବାବେଳେ ପକ୍ଷୀ ରାବର ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା କମ୍ ଅଟେ ।

ପ୍ରତ୍ୟହ ତୁମେ ପିଲାମାନଙ୍କର ଏବଂ ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ସ୍ୱରମାନ ଶୁଣୁଛ । ସେମାନଙ୍କ ସ୍ୱରରେ କିଛି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅନୁଭବ କର କି ? ସାଧାରଣତଃ ପିଲାମାନଙ୍କ ସ୍ୱରର ଆବୃତ୍ତି ବୟସ୍କମାନଙ୍କ ସ୍ୱରର ଆବୃତ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନାରୀମାନଙ୍କ ସ୍ୱରରେ ଆବୃତ୍ତି ପୁରୁଷମାନଙ୍କର ସ୍ୱରରେ ଆବୃତ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ । ସେଥିପାଇଁ ପୁରୁଷମାନଙ୍କର ସ୍ୱର ସାଧାରଣ ଭାବେ ମୋଟା କିନ୍ତୁ ସ୍ତ୍ରୀମାନଙ୍କର ସ୍ୱର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ତୀକ୍ଷ୍ଣ ।

13.6 ଶ୍ରାବ୍ୟ ଏବଂ ଅଶ୍ରାବ୍ୟ ଧ୍ୱନି (Audible and Inaudible Sounds)

ଆମେ ଜାଣିଲେ, ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଗୋଟିଏ କଂପିତ ବସ୍ତୁର ଆବଶ୍ୟକତା ଅଛି । ସମସ୍ତ କଂପିତ ବସ୍ତୁର ଧ୍ୱନିକୁ ଆମେ ଶୁଣିପାରିବା କି ?

ମାନବ କର୍ଣ୍ଣ 20 ହର୍ଜ୍ରୁ କମ୍ ଆବୃତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣିପାରେ ନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରକାର ଧ୍ୱନିକୁ ଅଶ୍ରାବ୍ୟ ଧ୍ୱନି କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି 20,000 ହର୍ଜ (20,000 Hz) ବା 20 କିଲୋ ହର୍ଜ (20kHz)ରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଆବୃତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଧ୍ୱନି ମଧ୍ୟ ମାନବ କର୍ଣ୍ଣ ଶୁଣିପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ମାନବ କର୍ଣ୍ଣର ଶ୍ରାବ୍ୟ ଆବୃତ୍ତି ପରିସର କେବଳ 20 ହର୍ଜ୍ରୁ 20,000 ହର୍ଜ ।

ଜାଣିଛ କି ?

କେତେକ ପଶୁ 20,000 Hzରୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଆବୃତ୍ତିର ଧ୍ୱନିକୁ ଶୁଣିପାରନ୍ତି । କୁକୁରମାନେ ଏହି ଶ୍ରେଣୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସେମାନେ ପ୍ରାୟ 50 କିଲୋହର୍ଜ ଆବୃତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଧ୍ୱନି ଶୁଣିପାରନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ପୋଲିସମାନେ ଉଚ୍ଚ ଆବୃତ୍ତି ସଂପନ୍ନ ହୁ୍ୟସିଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ଯାହାକୁ କେବଳ କୁକୁର ଶୁଣିପାରେ ମାତ୍ର ମନୁଷ୍ୟମାନେ ନୁହଁନ୍ତି । ବାଦୁଡ଼ି ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟ 100 kHzର ଧ୍ୱନି ଶୁଣିପାରେ । ଆଜିକାଲି ବିଭିନ୍ନ ରୋଗ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଅଲଟ୍ରାସାଉଣ୍ଡ ଯନ୍ତ୍ରରେ 20,000 ହର୍ଜରୁ ଅଧିକ ଆବୃତ୍ତିର ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ ।

13.7 ଶ୍ରୁତିମଧୁର ଶବ୍ଦ ଏବଂ କୋଳାହଳ (Musicalsound and Noise)

ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଧ୍ୱନି ଶୁଣୁଛେ । ସବୁବେଳେ ଧ୍ୱନି ଆରାମଦାୟକ କି ? କେତେକ ଧ୍ୱନି ତୁମକୁ ସମୟେ ସମୟେ ଅସହ୍ୟ ଲାଗେ । କେତେକ ଧ୍ୱନି ଶ୍ରୁତିମଧୁର ଏବଂ ଆଉ କେତେକ ଶ୍ରୁତିକଟୁ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ତୁମ ଘର ନିକଟରେ ଯଦି କୌଣସି ନୂତନ ଗୃହ ନିର୍ମାଣ କାର୍ଯ୍ୟ ଚାଲିଥାଏ, ସେଠାରୁ ନିର୍ଗତ ଧ୍ୱନି କିମ୍ବା ବସ୍ ଓ ଟ୍ରକ ହର୍ଣ୍ଣରୁ ନିସୃତ ଧ୍ୱନି ଇତ୍ୟାଦି ଶୁଣିବାକୁ ଭଲଲାଗେ କି ? ଏହିପରି ଅପ୍ରୀତିକର ଧ୍ୱନିକୁ କୋଳାହଳ କହନ୍ତି । ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷରେ ତୁମେ ସମସ୍ତେ ପରସ୍ପର ସହ କଥୋପକଥନରେ ବ୍ୟସ୍ତ ରହିଲେ, ସେଥିରୁ ଯେଉଁ ଧ୍ୱନି ନିର୍ଗତ ହେବ ତାହାକୁ କ'ଣ କହିବା ?

ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକରୁ ନିସୃତ ହେଉଥିବା ଧ୍ୱନିସବୁ ଆମ କାନକୁ ଆରାମ ଦିଏ । ହାରମୋନିୟମ୍ ଓ ସୀତାରରୁ ନିର୍ଗତ ଧ୍ୱନି ଶ୍ରୁତିମଧୁର ଅଟେ । ମାତ୍ର ଡ଼ାକବାଜି ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଏହି ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଅତ୍ୟଧିକ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ଶ୍ରୁତିକଟୁ ହୋଇଥାଏ ।

13.8 ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ (Noise Pollution)

ଏହା ପୂର୍ବରୁ ତୁମେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ବିଷୟରେ ଜାଣିଛ । ବାୟୁରେଥିବା ଅଦରକାରୀ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ କଣିକାମାନଙ୍କର ଉପସ୍ଥିତି ଏହାର କାରଣ ଅଟେ । ସେହିଭଳି ପରିବେଶରେ ମାତ୍ରାଧିକ ଅଦରକାରୀ ଧ୍ୱନିର ଉପସ୍ଥିତି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର କାରଣ ହୋଇଥାଏ । ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର କେତୋଟି ଉତ୍ସର ନାମ କହି ପାରିବ କି ? ଗାଡ଼ିମଟରର କେଁ କାଁ ଶବ୍ଦ, କଳକାରଖାନାର ଯନ୍ତ୍ରପାତିରୁ ନିର୍ଗତ ଘର୍ଘର ନାଦ, ବିଭିନ୍ନ ବିସ୍ଫୋରଣର ଧ୍ୱନି, ପର୍ବପର୍ବାଣୀରେ ଫୁଟାଯାଉଥିବା ବାଣର ଆବାଜ ଏବଂ ଡ଼ାକବାଜି ଯନ୍ତ୍ରରୁ ନିର୍ଗତ ଉଚ୍ଚ ତୀବ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ନାଦ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ଅଟନ୍ତି । ତୁମ ଘରର କେଉଁ ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣରେ ସହାୟତା କରନ୍ତି ? ଟେଲିଭିଜନ ଓ ରେଡ଼ିଓରୁ ନିସୃତ ଉଚ୍ଚ ଆବାଜ, ଗ୍ରାଇଣ୍ଡର୍ ଚାଲୁଥିବା ବେଳେ ନିର୍ଗତ ଶବ୍ଦ, କୁଲରସ୍ କିମ୍ବା ଶୀତତାପ ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଯନ୍ତ୍ରରୁ ନିର୍ଗତ ଶବ୍ଦ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣରେ ସହାୟକ ହୁଅନ୍ତି ।

ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବ :
(Harmful Effects of Noise Pollution)

ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଧ୍ୱନିର ଉପସ୍ଥିତି, ଅନେକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଗତ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟିକରେ । ଏହି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ଉଚ୍ଚ ରକ୍ତଚାପ, ହୃଦ୍‌ରୋଗ ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସ୍ନାୟବିକ ରୋଗର କାରଣ ହୋଇପାରେ । ମାତ୍ରାଧିକ ଧ୍ୱନିରେ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ସବୁବେଳେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ ତାହାର ଶ୍ରବଣ ଶକ୍ତି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କିମ୍ବା ଆଂଶିକ ଭାବରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇପାରେ ।

ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କମାଇବାର ଉପାୟ :
(Measures to Limit Noise Pollution)

ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ଧ୍ୱନିର ଉତ୍ସକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାକୁ ହେବ । ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ? ଏଥିପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରଚାଳିତ ମେସିନ୍ ଏବଂ ଗୃହୋପକରଣ ଗୁଡ଼ିକରେ ସାଇଲେନ୍‌ସର୍ ଖଞ୍ଜିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଗୋଟିଏ ବାସୋପଯୋଗୀ ସ୍ଥାନରେ ଏହି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କିପରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିହେବ ?

ବାସପଯୋଗୀ ସ୍ଥାନଠାରୁ ଦୂରରେ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକାରୀ କଳକାରଖାନାଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥାପନ କରିବା ଉଚିତ । ଆଉମଧ୍ୟ ଯାନବାହନରେ ଶ୍ରୁତିମଧୁର ହର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ । ଟେଲିଭିଜନ୍ ଦେଖିଲାବେଳେ ଏବଂ ରେଡ଼ିଓ ଶୁଣିଲାବେଳେ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତାର ମାତ୍ରା କମ୍‌କରି ଶୁଣିବା ଆବଶ୍ୟକ । ରାସ୍ତାର ଉଭୟ କଡ଼ରେ ତଥା ବାସସ୍ଥାନର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ବୃକ୍ଷ ରୋପଣ କରିବା ଉଚିତ୍, ଫଳରେ ଧ୍ୱନି ପଦୂଷଣର କୁପ୍ରଭାବ ଅନେକ ପରିମାଣରେ କମାଇ ହେବ ।

ଜାଣିଛ କି ?

ଶ୍ରବଣଶକ୍ତିହୀନ ବ୍ୟକ୍ତି :

ଜନ୍ମରୁ ଶ୍ରବଣଶକ୍ତିହୀନ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଖୁବ୍ କମ୍ । ମାତ୍ର କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରୋଗ, ବୟସାଧିକ୍ୟ କିମ୍ବା ଆକସ୍ମିକ ଦୁର୍ଘଟଣା ଯୋଗୁଁ ବ୍ୟକ୍ତିର ଶ୍ରବଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ କିଛି ପରିମାଣରେ କମିଯାଇଥାଏ । ଶ୍ରବଣଶକ୍ତିହୀନ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଯତ୍ନ ନେବା ଉଚିତ । ସାଙ୍କେତିକ ଭାଷା ଜାଣିଲେ ସେମାନେ ଅନ୍ୟ ଆଗରେ ନିଜର ଭାବ ପ୍ରକାଶ କରିପାରିବେ । ସାଧାରଣତଃ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଜନ୍ମରୁ ଶ୍ରବଣଶକ୍ତିହୀନ ପିଲାମାନେ ପ୍ରାୟ ବାକ୍‌ଶକ୍ତିହୀନ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକାର ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷା ଦେବାପାଇଁ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାର ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଉଛି । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶ୍ରବଣ ସହାୟକ ଯନ୍ତ୍ର (hearing aid) ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ କିଛି ପରିମାଣରେ ଶୁଣିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେଉଛନ୍ତି । ତଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କ ଜୀବନ ଶୈଳୀରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅଣା ଯାଇପାରୁଛି । ଆମର ସମାଜ ମଧ୍ୟ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଗେଇ ଆସି ଭିନ୍ନକ୍ଷମ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପ୍ରତି ସହାନୁଭୂତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ, ସେମାନେ ସମାଜରେ ସାଧାରଣ ଲୋକପରି ଜୀବନଯାପନ କରିପାରିବେ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଆୟାମ	-	Amplitude
ଶ୍ରାବ୍ୟ	-	Audible
କର୍ଣ୍ଣପଟହ	-	Eardrum
ହର୍ଜ୍	-	hertz(Hz)
ସ୍ୱରପେଟିକା	-	Larynx
କୋଳାହଳ	-	Noise
ଦୋଳନ	-	Oscillation
ତାରତ୍ୱ	-	Pitch
ତୀକ୍ଷ୍ଣତା	-	Shrillness
ଆବର୍ତ୍ତକାଳ	-	Time period
କମ୍ପନ	-	Vibration
ସ୍ୱରବାକ୍ସ	-	Voicebox
ବାୟୁନଳୀ	-	Windpipe
ଆବୃତ୍ତି	-	Frequency
କଣ୍ଠରଜ୍ଜୁ	-	Vocal cord
ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା	-	Loudness

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ବସ୍ତୁର କଂପନ ହେଲେ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
- ମନୁଷ୍ୟ ତାହାର କଣ୍ଠରଜ୍ଜୁର କଂପନ ଦ୍ୱାରା ଧ୍ୱନିସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।
- ଧ୍ୱନିର ଗତିପାଇଁ ମାଧ୍ୟମ ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା କଠିନ, ତରଳ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ହୋଇପାରେ । ମାତ୍ର ଶୂନ୍ୟରେ ଧ୍ୱନି ଗତି କରିପାରେ ନାହିଁ ।
- କର୍ଣ୍ଣପଟହ ଧ୍ୱନି କଂପନକୁ ଗ୍ରହଣକରି ଶ୍ରୁତିସ୍ନାୟୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ପଠାଏ । ମସ୍ତିଷ୍କ ଏହି କଂପନକୁ ଅନୁଭବ କରେ ଏବଂ ଆମେ ଶୁଣିପାରୁ ।
- ଦୋଳନ ସମୟରେ ମାଧ୍ୟ ଅବସ୍ଥାନର କୌଣସି ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ କଣିକାର ସର୍ବାଧିକ ବିସ୍ଥାପନକୁ ଆୟାମ କହନ୍ତି ।
- ଦୋଳନଶୀଳ ବସ୍ତୁ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଯେତେ ସଂଖ୍ୟକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ କରେ ତାହାକୁ ଦୋଳନର ଆବୃତ୍ତି କହନ୍ତି ।
- ଆବୃତ୍ତିକୁ ହର୍ଜ୍ ଏକକରେ ପରିପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ ।
- ଗୋଟିଏ ମାଧ୍ୟମରେ ଥରେ ଦୋଳନ ପାଇଁ କଂପିତ କଣିକା ଯେତେ ସମୟ ନିଏ ତାହାକୁ ଆବର୍ତ୍ତ କାଳ କୁହାଯାଏ ।
- ଦୋଳନର ଆୟାମ ଅଧିକ ହେଲେ ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା ଅଧିକ ହୁଏ ।
- ଦୋଳନର ଆବୃତ୍ତି ଅତ୍ୟଧିକ ହେଲେ ତାହା ଉଚ୍ଚ ପିଚ୍‌ଯୁକ୍ତ ବା ତୀକ୍ଷ୍ଣଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକରେ ।
- ଶ୍ରୁତିକଟୁ ଧ୍ୱନି ବା କୋଳାହଳକୁ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ କୁହାଯାଏ ।
- ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟଗତ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ କମ୍ କରିବା ପାଇଁ ସଚେତନତା ଆବଶ୍ୟକ ।
- ରାସ୍ତାକଡ଼ରେ ଓ ଘର ଚାରିପଟେ ବୃକ୍ଷରୋପଣ କରି ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇପାରେ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ପାଇଁ ଦିଆ ଯାଇଥିବା ଚାରୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛି ଲେଖ ।

(a) ଧ୍ୱନି ଗତି କରିପାରେ,

(i) କେବଳ ଗ୍ୟାସରେ **(ii)** କେବଳ ତରଳରେ **(iii)** କେବଳ କଠିନରେ **(iv)** କଠିନ, ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟରେ ।

(b) ନିମ୍ନୋକ୍ତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଧ୍ୱନିର ଆବୃତ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ

(i) ଧ୍ୱନିପ୍ରବଣତା **(ii)** ଧ୍ୱନିର ତାରତ୍ୱ **(iii)** ଧ୍ୱନିର ଗୁଣ **(iv)** ଧ୍ୱନି ତରଙ୍ଗର ଆୟାମ ।

2. ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ଉକ୍ତି ଦିଆଯାଇଛି । ଉକ୍ତିଟି ଠିକ୍ ଥିଲେ 'T' ଉପରେ ଏବଂ ଉକ୍ତିଟି ଭୁଲଥିଲେ 'F' ଉପରେ ଠିକ୍ ଚିହ୍ନ ଦିଅ ।

(a) ଧ୍ୱନି ଶୂନ୍ୟରେ ଗତି କରିପାରିବ ନାହିଁ । (T, F)

(b) କମ୍ପିତ ବସ୍ତୁଟି ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ ସଂଖ୍ୟାକୁ ତାହାର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ କୁହାଯାଏ । (T, F)

(c) ଯଦି କଂପନର ଆୟମ ଅଧିକ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଧ୍ୱନି କ୍ଷୀଣ ହୋଇଥାଏ । (T, F)

(d) ମାନବ କର୍ଣ୍ଣପାଇଁ ଶ୍ରାବ୍ୟ ଆବୃତ୍ତି ପରିସର 20Hz ରୁ 20,000Hz ଅଟେ । (T, F)

(e) କଂପନର ଆବୃତ୍ତି କମ୍ ହେଲେ, ଧ୍ୱନି କର୍କଶ ହୁଏ । (T, F)

(f) ଅଦରକାରୀ ଏବଂ ଶ୍ରୁତିକଟୁ ଧ୍ୱନିକୁ ସଂଗୀତ କୁହାଯାଏ । (T, F)

(g) ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ଶ୍ରବଣ ଶକ୍ତିକୁ ନଷ୍ଟ କରେ । (T, F)

3. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(a) ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ ପାଇଁ ଯେଉଁ ସମୟ ଲାଗେ ତାହାକୁ ________ କହନ୍ତି ।

(b) ଆବୃତ୍ତିର ଏକକ ________ ଅଟେ ।

(c) ଅଦରକାରୀ ଓ ଶ୍ରୁତି କଟୁଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦକୁ ________ କହନ୍ତି ।

(d) ଧ୍ୱନିର କର୍କଶତା କମ୍ପନର ________ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହୁଏ ।

4. ଗୋଟିଏ ଦୋଳକ 2 ସେକେଣ୍ଡରେ 20 ଥର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦୋଳନ କଲେ, ତାହାର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ ଏବଂ ଆବୃତ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

5. ଗୋଟିଏ ମଶା ତାହାର ଡ଼େଣା ଦ୍ୱାରା ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ 500 ଥର କଂପନ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲେ, ତାହାର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ କେତେ ?

6. ନିମ୍ନ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରର କେଉଁ ଅଂଶଟି କଂପିତ ହୋଇ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି କରେ ?

(a) ମୃଦଙ୍ଗ **(b)** ସିତାର୍ **(c)** ବଂଶୀ

7. ତୁମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କାରକ ଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ।

8. ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର କିପରି କ୍ଷତି କରେ, ଆଲୋଚନା କର ।

9. ଗୋଟିଏ ସ୍ୱରପେଟିକାର ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର କରି ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟ ନିଜ ଭାଷାରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

10. ବିଜୁଳି ଓ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ଆକାଶରେ ଏକା ସମୟରେ ଏବଂ ସମାନ ଦୂରତାରେ ଦେଖାଯାଏ । ତାହାହେଲେ କାହିଁକି ବିଜୁଳି ଆଗ ଦେଖାଯାଏ ଏବଂ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ତାହାପରେ ଶୁଣାଯାଏ ?

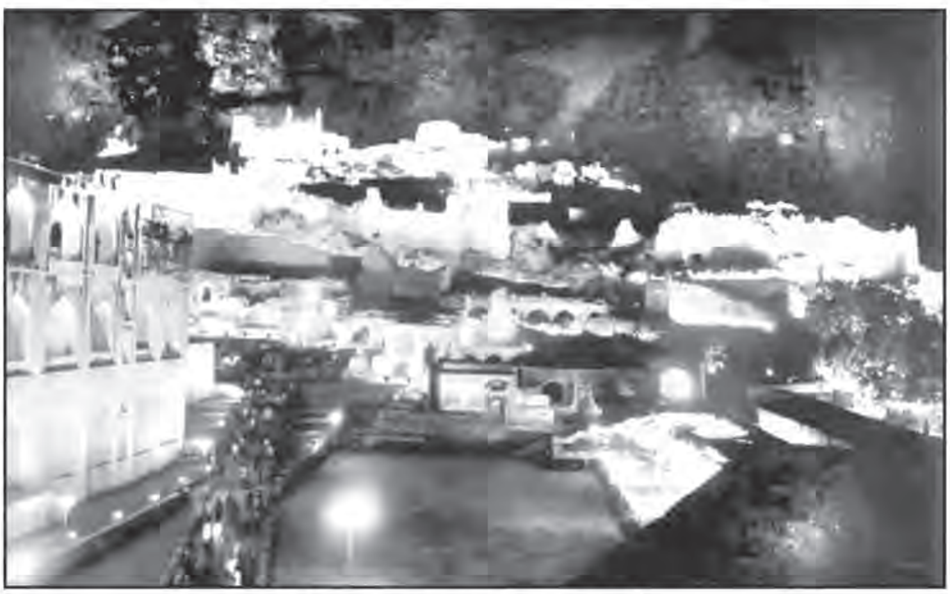
11. ତୁମ ବାପା ଗୋଟିଏ ଘର କ୍ରୟ କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି । ସେହି ଘର ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ମୁଖ୍ୟ ରାସ୍ତାକଡ଼ରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ମୁଖ୍ୟ ରାସ୍ତାଠାରୁ ତିନି / ଚାରୋଟି ଘର ଛାଡ଼ି ଲେନ୍ (ଗଳି)ରେ ଅବସ୍ଥିତି । ତୁମ ବାପା ପାଇଁ କେଉଁ ଘରଟି କ୍ରୟ କରିବା ଉଚିତ, ତୁମର ଉତ୍ତର ସପକ୍ଷରେ ଯୁକ୍ତି ଗୁଡ଼ିକ ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ ? (ତୁମପାଇଁ କାମ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ)

1. ତୁମ ଘର ନିକଟରେ ବାସକରୁଥିବା ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞଙ୍କ ନିକଟକୁ ଯାଅ, ସେମାନଙ୍କ ସହ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହୋଇ ସେମାନେ କେଉଁ କେଉଁ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି, ତାହାର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କେଉଁ ଅଂଶ କଂପିତ ହୋଇ ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟିକରେ ତାହା ଉଲ୍ଲେଖ କର ।
2. ତୁମେ ଯଦି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ବଜାଉଥାଅ, ତାହାହେଲେ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ହେଉଥିବା ମ୍ୟୁଜିକ୍ ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜର ପାରଦର୍ଶିତା ଦେଖାଅ ।
3. ଭାରତ ତଥା ଓଡ଼ିଶାର ବିଶିଷ୍ଟ ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞଙ୍କର ନାମ ଏବଂ ସେମାନେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ବାଦ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
4. ଚିତ୍ର 13.14 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାପରି ଦୁଇଟି ଖେଳନା ଟେଲିଫୋନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
5. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣର କାରଣ ଗୁଡ଼ିକୁ ତୁମର ପିତାମାତା, ସାଙ୍ଗସାଥୀ ଏବଂ ପଡ଼ୋଶୀମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କର । ଧ୍ୱନି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କିପରି ରୋକାଯାଇ ପାରିବ ତାହାର ପ୍ରସ୍ତାବ ଉପସ୍ଥାପନ କର । ଏହା ଉପରେ ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭ ଲେଖି ଶ୍ରେଣୀ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଜରିଆରେ ତୁମ ଶ୍ରେଣୀର ସହପାଠୀଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କର ଏବଂ ବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରାଚୀର ପତ୍ରରେ ପ୍ରକାଶ କର ।

ଜାଣିଛ କି ?

ହାଇଦ୍ରାବାଦ ନିକଟରେ ଥିବା ଗୋଲକୋଣ୍ଡା ଦୁର୍ଗ ଭାରତର ଏକ ବିଶାଳ ଦୁର୍ଗ ଅଟେ । ଇଂଜିନିୟରିଂ ଏବଂ ସ୍ଥାପତ୍ୟ ପାଇଁ ଏହି ଦୁର୍ଗ ପ୍ରସିଦ୍ଧ । ଏହାର ପ୍ରବେଶ ପଥରେ ଗୋଟିଏ ମନମୁଗ୍ଧକର ଡ଼ୋମ୍ ବା ଗମ୍ବୁଜ ଅଛି । ଏହି ଡ଼ୋମ୍ ନିକଟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଠିଆ ହୋଇ ତାଳିମାରିଲେ, ଏକ କି.ମି. ଦୂରରେ ଥିବା ଏକ ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ଏହାର ପ୍ରତିଧ୍ୱନି ଶୁଣାଯାଏ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ସତର୍କଘଣ୍ଟି ସ୍ୱରୂପ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଡ଼ୋମ୍ ନିକଟରେ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ଦେଖି ତାଳିମାରିଲେ ଦୁର୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସେନାବାହିନୀ ସଜାଗ ହୋଇ ଶତ୍ରୁପକ୍ଷର ଦୃଢ଼ ମୁକାବିଲା କରୁଥିଲେ ।



ଚିତ୍ର 13.19 ଗୋଲକୋଣ୍ଡା ଦୁର୍ଗ

M42EEF

ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ରାସାୟନିକ ପ୍ରଭାବ
(CHEMICAL EFFECTS OF ELECTRIC CURRENT)

'ବିଦ୍ୟୁତ୍, ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ମାନବସମାଜକୁ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଅବଦାନ । ଆଜିକାଲି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ବିନା ବଞ୍ଚିବା ଅସମ୍ଭବ ମନେହୁଏ । ଖରାଦିନିଆ ବିଜୁଳିକାଟ ବେଳେ କି ହଇରାଣ ହେବାକୁ ପଡ଼େ ! ପରୀକ୍ଷାବେଳେ ବିଜୁଳିକାଟ ହେଲେ କି ବ୍ୟସ୍ତ ଲାଗେ ! କିନ୍ତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବ୍ୟବହାରବେଳେ କିଛି ସାବଧାନତା ଆବଶ୍ୟକ । ନଚେତ୍ ଧକ୍‌କା (shock) ଲାଗିବା ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ଏଭଳି ଧକ୍‌କା କେହିକେହି ଅନୁଭବ କରିଥିବ । ହେଲେ କାହିଁକି ଆମକୁ ଧକ୍‌କା ଲାଗେ ଜାଣିଛ କି ? ଓଦା ହାତରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ଛୁଇଁବାକୁ ମନାକରାଯାଇଥାଏ କାହିଁକି ? ପ୍ରଥମେ ସେ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ।

ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହିତ ହୋଇପାରେ ତାହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ (good conductor of electricity) କହନ୍ତି । କେତୋଟି ସୁପରିବାହୀର ଉଦାହାରଣ କହି ପାରିବ ? ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ, ତାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ (poor conductor of electricity) । ଅକାମୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣ ସହ ଲାଗିଥିବା ଆଚ୍ଛାଦିତ ତାର କିମ୍ବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ଦୋକାନରେ ମିଳୁଥିବା ତାର ଖଣ୍ଡେ ନେଇ ଦେଖ । ଏହାର ଉପର ଆବରଣଟି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ରେ ଆଚ୍ଛାଦିତ । ଭିତରେ ତମ୍ବା କିମ୍ବା ଆଲୁମିନିୟମ୍ ତାର ଥାଏ । ଆଚ୍ଛାଦିତ ତାରର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଅଂଶ ଚାଞ୍ଛି ତମ୍ବା କିମ୍ବା ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଅଂଶ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉପକରଣ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ଏଥିରୁ ଜାଣିଲେ ଯେ ଏହି ତମ୍ବା, ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଆଦି ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ଏବଂ ତାର ଉପରେ ଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆବରଣଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ । ଶୁଖିଲା କାଠ, ରବର, କାଗଜ ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ । କୌଣସି ତରଳ ସୁପରିବାହୀର ନାମ କହିପାରିବ କି ? ଆସ ସେ ସମ୍ପର୍କରେ କିଛି ଜାଣିବା ।

14.1 ତରଳ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ (Flow of Electricity through Liquids)

ପ୍ରଥମେ ଆମେ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ଟେଷ୍ଟର୍ ତିଆରି କରିବା । ଏହାଦ୍ୱାରା କଠିନ ଓ ତରଳ ଉଭୟ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ ହେଉଛି କି ନାହିଁ ଜାଣିହେବ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ   ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ

ଚିତ୍ର 14.1 ଟେଷ୍ଟର

ତୁମପାଇଁ କାମ : 14.1

ଏଥିପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ଶୁଷ୍କ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସେଲ୍(Dry Cell), ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଆବରଣ ଥିବା ତିନିଖଣ୍ଡ ତମ୍ବା ତାର ଓ ଗୋଟିଏ ଟର୍ଚ୍ଚ୍ ଲାଇଟ୍ ବଲ୍‌ବ୍ । ପ୍ରଥମେ ତାର ଗୁଡ଼ିକର ଦୁଇ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଅଳ୍ପ ଚାଞ୍ଛି ତମ୍ବା ଅଂଶ ବାହାର କର । ବ୍ୟାଟେରୀର ଯୁକ୍ତ(+) ଓ ବିଯୁକ୍ତ(-) ଅଗ୍ର ସହିତ ଦୁଇ ଖଣ୍ଡ ତାରର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ପ୍ରାନ୍ତ ରବର୍‌ବ୍ୟାଣ୍ଡ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭଲଭାବେ ବାନ୍ଧିଦିଅ (ଚିତ୍ର14.1) । ଗୋଟିଏ ତାରର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଏକ ଟର୍ଚ୍ଚ ବଲ୍‌ବ୍‌ର ଗୋଟିଏ ମେରୁ ସହ ଯୋଡ଼ । ଅନ୍ୟ ତାରଟି ଝୁଲି ରହୁ । ଟର୍ଚ୍ଚବଲ୍‌ବ୍‌ର ଅନ୍ୟ ମେରୁଟିରୁ ଆଉ ଖଣ୍ଡେ ତାର ଯୋଡ଼ି ଝୁଲାଅ । ଏବେ ତୁମ ଟେଷ୍ଟର୍ ତିଆରି ହୋଇଗଲା । ଝୁଲି ରହିଥିବା ତାର ଦୁଇଟିର ମୁକ୍ତ ଅଗ୍ର ତୁମ ଟେଷ୍ଟର୍‌ର ଦୁଇ ଅଗ୍ରରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ । ଯେଉଁ ଅଗ୍ରଟି ବ୍ୟାଟେରୀର ଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ରସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଲା, ତାହା ତୁମ ଟେଷ୍ଟର୍‌ର ଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ର ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ବିଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ର । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆସ ଏକ ପରୀକ୍ଷା କରି ଏ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ।

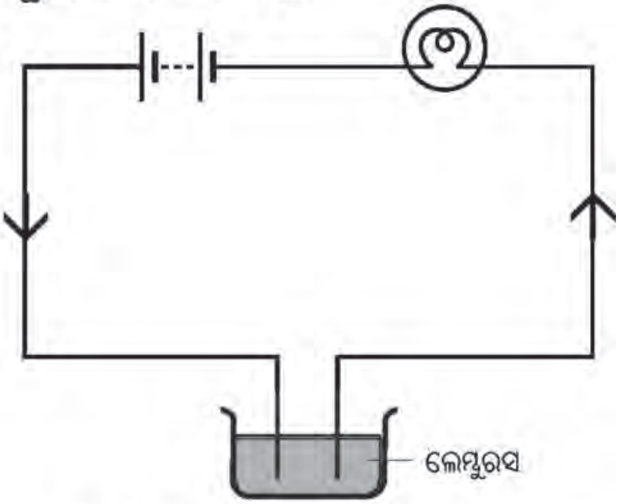
(1) ଗୋଟିଏ ସ୍କ୍ରୁ-ଡ୍ରାଇଭର୍‌ର ଧାତବ ଅଂଶରେ ତୁମ ଟେଷ୍ଟର୍‌ର ଦୁଇଟି ଅଗ୍ରକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା (ଚିତ୍ର 14.1) ଜାଗାରେ ଛୁଆଁଇ ରଖ । କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳିଲା କି ?

(2) ପୁନଶ୍ଚ ତୁମ ଟେଷ୍ଟର୍‌ର ଦୁଇଟି ଅଗ୍ରକୁ ସ୍କ୍ରୁ-ଡ୍ରାଇଭର୍‌ର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ୍‌ରେ ଦୁଇ ଜାଗାରେ ଛୁଆଁଇ ରଖ । କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?

(3) ଟେଷ୍ଟର୍‌ର ଗୋଟିଏ ଅଗ୍ର ସ୍କ୍ରୁ-ଡ୍ରାଇଭର୍‌ର ଧାତବ ଅଂଶରେ ଓ ଅନ୍ୟ ଅଗ୍ରଟି ସ୍କ୍ରୁ-ଡ୍ରାଇଭର୍‌ର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଅଂଶରେ ଛୁଆଁଇ ରଖ । କ'ଣ ଦେଖିଲ ?

କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳିଲା ଓ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜଳିଲା ନାହିଁ ? ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ନିଜେ ଚିନ୍ତାକର । ନଚେତ୍ ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ପଚାରି ବୁଝ । ଟେଷ୍ଟର୍ କିପରି କାମ କରୁଛି ଦେଖିଲ । ଏବେ ଆସ ଦେଖିବା ତରଳ ମାଧ୍ୟମ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ ହେଉଛି କି ନାହିଁ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 14.2



ଚିତ୍ର 14.2 ଲେମ୍ବୁରସର ବିଦ୍ୟୁତ ପରିବାହିତା ପରୀକ୍ଷା

କିଛି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ ଠିପି ସଂଗ୍ରହ କର । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପାଣିରେ ଭଲଭାବେ ଧୋଇ ସଫାକର ଓ ଶୁଖାଅ । ଗୋଟିଏ ଠିପିରେ କିଛି ଭିନେଗାର୍ କିମ୍ବା ଲେମ୍ବୁରସ ନିଅ । ତୁମ ଟେଷ୍ଟର୍‌ର ଦୁଇଟି ଅଗ୍ରକୁ ଲେମ୍ବୁରସ କିମ୍ବା ଭିନେଗାର୍‌ରେ ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଜାଗାରେ ବୁଡ଼ାଅ ଯେପରିକି ଅଗ୍ରଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ପ୍ରାୟ 1 ସେ.ମି ରହିବ । ଟେଷ୍ଟର୍‌ର ଅଗ୍ରଦୁଇଟିକୁ ସେମିତି ବୁଡ଼ାଇ 5-10 ସେକେଣ୍ଡ୍ ରଖ । କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ଟେଷ୍ଟର୍‌ର ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳିଲା କି ? ଏଥିରୁ ଆମେ କି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପାଉଛେ ? ତୁମେ ନେଇଥିବା ତରଳ ପଦାର୍ଥଟି (ଅର୍ଥାତ୍ ଲେମ୍ବୁରସ କିମ୍ବା ଭିନେଗାର୍) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ କି ?

ଟେଷ୍ଟର୍‌ର ଦୁଇଅଗ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ତରଳ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ ଓ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳେ । ତରଳ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ନହେଲେ ପରିପଥ ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ରହେ ଓ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳେ ନାହିଁ । ଆସ ଆଉଟିକିଏ ଭଲଭାବରେ ଚିନ୍ତା କରିବା । ଏପରି ସମ୍ଭବ କି ଯେଉଁଠି ତରଳ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବ, କିନ୍ତୁ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳୁ ନଥିବ ? ପରୀକ୍ଷା 14.2ରେ ଏମିତି ବି ହୋଇଥାଇପାରେ । ଏଣୁ ଠିକ୍ ଭାବେ କହି ପାରିବା କି ଲେମ୍ବୁରସ ବା ଭିନେଗାର୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ନା କୁପରିବାହୀ ? ଆମ ଘରେ ଲାଗିଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଯୋଗୁଁ

ଜଳିଥାଆନ୍ତି । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଅଧିକ ଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଭଲ ଆଲୁଅ ଦିଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବେଳେବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ କମିଗଲେ ସେ ଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବଭଳି ଆଲୋକ ଦିଅନ୍ତି ନାହିଁ ।

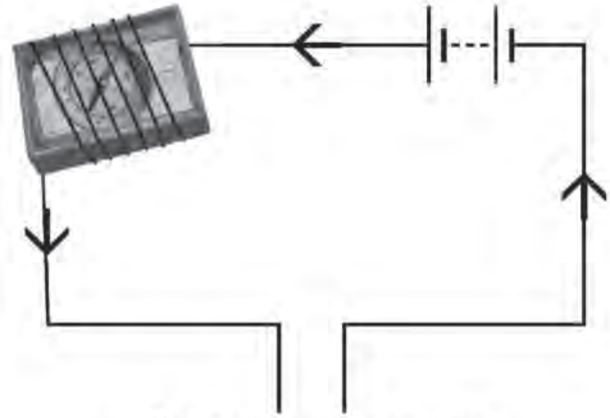
ତୁମପାଇଁ କାମ : 14.2 ରେ ତରଳ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ହୁଏତ ଏହାର ପରିମାଣ ଖୁବ୍ କମ୍ ହୋଇପାରେ । ସୁତରାଂ ସେତେବେଳେ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳିନପାରେ । ତେବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଏତେ କମ୍ ହେଲା କାହିଁକି ? ବୋଧହୁଏ ଧାତୁମାନଙ୍କପରି ଲେମ୍ବୁରସ କିମ୍ବା ଭିନେଗାର୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ଅଧିକମାତ୍ରାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏନାହିଁ । ତେଣୁ ପରିପଥ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଲେବି ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜଳିପାରେ ନାହିଁ । ତେବେ ଆମ ଟେଷ୍ଟରଟି ବୋଧହୁଏ କମ୍ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଥିବାବେଳେ କାମ କରେ ନାହିଁ ? ଏହା କିପରି ଜାଣିବା ? ଆଉକିଛି ନୂଆ ପ୍ରକାରର ଟେଷ୍ଟର୍ ତିଆରି କରିହେବ କି ? ଆସ ଦେଖିବା ।

ଆମେ ଟର୍ଚ୍ଚବଲ୍‌ବ୍ ବଦଳରେ ଏଲ୍.ଇ.ଡ଼ି ବା LED ବଲ୍‌ବ୍ (Light Emitting Diode) ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା । LED ବଲ୍‌ବ୍ ସାଧାରଣତଃ ଟର୍ଚ୍ଚ ବଲବ ଅପେକ୍ଷା କମ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତରେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ । LED ବଲ୍‌ବର ଦୁଇଟି ତାର ବାହାରିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଲିଡ୍‌ସ୍ (leads) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 14.3) । ଗୋଟିଏ ଲିଡ୍ ଟିକିଏ ବଡ଼ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଟିକିଏ ଛୋଟ । (ଚିତ୍ର ଦେଖ) LED ବଲ୍‌ବ୍ ପରିପଥରେ ଲଗାଇବା ବେଳେ ସବୁବେଳେ ଲମ୍ବା ଲିଡ୍‌ଟିକୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଗ୍ର ସହ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏ ।

ଚିତ୍ର 14.3 LED **ବଲ୍‌ବ୍**

ଉନ୍ନତ ଟେଷ୍ଟର୍ ତିଆରି ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବକୁ କାମରେ ଲଗାଇ ପାରିବା । ମନେପକାଅ ଏକ ତାରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେଉଥିଲେ ତା'ପାଖରେ ଗୋଟିଏ କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀ ରଖିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ? ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଯେତେ କମ୍ ହେଲେ ବି ସେଥିରେ ସାମାନ୍ୟ ବିକ୍ଷେପ ନିଶ୍ଚୟ ଦେଖାଯାଏ । ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳିବା ଦୃଶ୍ୟମାନ ନ ହେଲେ ବି ସୂଚୀର ବିକ୍ଷେପ ଦେଖିହେବ । ଏଭଳି ପ୍ରଭାବକୁ କାମରେ ଲଗାଇ ଆଉ ଏକ ଟେଷ୍ଟର୍ ତିଆରି କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 14.3



ଚିତ୍ର 14.4 ଅନ୍ୟ ଏକ ଟେଷ୍ଟର୍

ଗୋଟିଏ ଦିଆସିଲିର ଭିତର ଖାଲିଡ଼ବାଟି ସଂଗ୍ରହ କର । ଚିତ୍ର 14.4 ରେ ଦେଖାଯିବାପରି ତା ଚାରିପଟେ ଖଣ୍ଡେ ପରିବାହୀ ତାରର କିଛିଘେରା ଗୁଡ଼ାଅ । ତା ମଧ୍ୟରେ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ସୂଚୀ ଚୁମ୍ବକ ରଖ । ଗୁଡ଼ାଯାଇଥିବା ପରିବାହୀ ତାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍‌ର ଗୋଟିଏ ଅଗ୍ର ସହିତ ସଂଯୋଗ କର ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରାନ୍ତଟିକୁ ଖୋଲା ଛାଡ଼ିଦିଅ । ଏହା ତୁମ ଟେଷ୍ଟରର ଗୋଟିଏ ଅଗ୍ରରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ଆଉ ଖଣ୍ଡେ ପରିବାହୀ ତାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ସେଲ୍‌ର ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଗ୍ର ସହ ଯୋଡ଼ିଦିଅ । ସେହି ତାରଟିର ଅନ୍ୟ ଅଗ୍ରଟି ତୁମ ଟେଷ୍ଟରର ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଗ୍ରରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମର ନୂଆ ଟେଷ୍ଟର୍ ତିଆରି ହୋଇଗଲା । ଟେଷ୍ଟରର ଦୁଇଟିଯାକ ଖୋଲା ଅଗ୍ରକୁ ମୂହୂର୍ତ୍ତକ ପାଇଁ ଯୋଡ଼ିଦିଅ । ଯଦି ସୂଚୀ ଚୁମ୍ବକରେ ବିକ୍ଷେପ ଦେଖାଯାଏ, ତେବେ ତୁମ ଟେଷ୍ଟର୍ ଠିକ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି । ନଚେତ୍ ଆଉଥରେ ସଂଯୋଗ ଗୁଡ଼ିକୁ ଯାଞ୍ଚ କରିନିଅ । ଏହା ସ୍ୱଳ୍ପ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହକୁ ବି ସୂଚାଇ ପାରିବ । ନୂତନ

ଟେଷ୍ଟରଟି ବ୍ୟବହାର କରି ପୂର୍ବ ପରୀକ୍ଷାଟି (ତୁମପାଇଁ କାମ :14.2) ଆଉଥରେ କର । କମ୍ପାସ୍ ସୂଚୀରେ ବିକ୍ଷେପ ଦେଖାଗଲା କି ? ଏବେ କୁହ, ଲେମ୍ବୁରସ କିମ୍ବା ଭିନେଗାର୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ସୁପରିବାହୀ ନା କୁପରିବାହୀ ?

ଏପରି ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ହେଲେ ବି ଏମାନଙ୍କ ପରିବହିତା ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ତୁଳନାରେ କମ୍ ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷାରେ ଯଦି ସୂଚୀଚୁମ୍ବକର ବିକ୍ଷେପ ଭଲ ଭାବରେ ଜଣାନପଡ଼େ, ତେବେ ପ୍ରଥମ ଟେଷ୍ଟରର ଲାଗିଥିବା ଟର୍ଚ୍ଚ ବଲ୍‌ବ୍ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟର୍ (Galvanometer) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥରେ ଅତିକ୍ଷୀଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଗାଲ୍‌ଭାନୋମିଟର୍ ଏହାର ସୂଚନା ଦେଇଥାଏ ।

ଟେଷ୍ଟରର ଦୁଇ ଅଗ୍ରକୁ ପାଣିରେ ଧୋଇ ପୋଛି ଶୁଖାଅ । ସାରଣୀ 14.1 ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ପରିବାହିତା ପରୀକ୍ଷା କର ଓ ସାରଣୀଟି ପୂରଣ କର । (ପ୍ରତିଥର ପରୀକ୍ଷା କଲାବେଳେ ଅଗ୍ରଦୁଇଟିକୁ ସଫାକରି ପୋଛି ଶୁଖାଇବା ଆବଶ୍ୟକ)

ସାରଣୀ-14.1

କ୍ର. ସଂ.	ପଦାର୍ଥ	କଂପାସ ସୂଚୀରେ ବିକ୍ଷେପ		ସୁପରିବାହୀ / କୁପରିବାହୀ
		ହଁ	ନାହିଁ	
1	ଲେମ୍ବୁରସ	ହଁ		ସୁପରିବାହୀ
2	ଭିନେଗାର			
3	ଟ୍ୟାପ୍‌ପାଣି			
4	ଖାଇବା ତେଲ			
5	କ୍ଷାର			
6	ମହୁ			

ଆମେ ଏବେ ଜାଣିଲେ କେତେକ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସୁପରିବାହୀ ଓ କେତେକ କୁପରିବାହୀ । ପ୍ରକୃତରେ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରାୟତଃ ଅଧିକାଂଶ ପଦାର୍ଥ ଅଳ୍ପମାତ୍ରାରେ ହେଲେ ବି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରିନ୍ତି । ତେଣୁ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅପରିବାହୀ ଭାବରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରିବା ବଦଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ ଭାବରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରିବା ଅଧିକ ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ ହେବ ।

ଆମ ଟେଷ୍ଟରର ଦୁଇ ଅଗ୍ର ପରସ୍ପରକୁ ଆପେ ଆପେ ସ୍ପର୍ଶ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମ ଥାଏ । ଆମେ ଜାଣୁ ବାୟୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର କୁପରିବାହୀ । ମାତ୍ର ଘଡ଼ଘଡ଼ି ଓ ବିଜୁଳି ମାରିବାବେଳେ ଚାର୍ଜ ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରିଥାଏ । ଏହା କିପରି ହୋଇଥାଏ ? ବାୟୁରେ ଥିବା ଗ୍ୟାସୀୟ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଭୋଲ୍‌ଟେଜ୍‌ରେ ଭାଙ୍ଗି ଆୟନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଏପରି ଘଟିଥାଏ । ଏହିଭଳି କେତେକ କୁପରିବାହୀ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିସ୍ଥିତିରେ କିଛି ମାତ୍ରାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରନ୍ତି ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 14.4

ଏବେ ଆସ ପାତିତ ଜଳର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହିତା ପରୀକ୍ଷା କରିବା । ଗୋଟିଏ କପ୍‌ରେ ଦୁଇ ଚାମଚ ପାତିତ ଜଳ ନିଅ । ପାତିତ ଜଳ ତୁମ ବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଜ୍ଞାନଗାରରେ କିମ୍ବା ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ଡ଼ାକ୍ତରଖାନାରେ ଥାଇପାରେ । ଡ଼ାକ୍ତରୀ ଔଷଧ ଦୋକାନରେ ବି ମିଳିପାରେ । ମଟର ଗାଡ଼ି ବ୍ୟାଟେରୀ ଚାର୍ଜ୍ କରିବା ପାଇଁ ଦୋକାନୀମାନେ ପାତିତ ଜଳ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି । କପ୍‌ରେ ଥିବା ପାତିତ ଜଳର ଦୁଇ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ପୂର୍ବ ପରୀକ୍ଷା ଭଳି ତୁମ ନୂଆ ଟେଷ୍ଟରର ଦୁଇ ଅଗ୍ରକୁ ବୁଡ଼ାଅ । ସୂଚୀ ଚୁମ୍ବକଟି ବିକ୍ଷେପିତ ହେଲା କି ? ଏଥିରୁ କ'ଣ ଜାଣିଲ ? ପାତିତ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ନୁହେଁ । ଏବେ ପାତିତ ଜଳରେ ଅଳ୍ପଟିକିଏ (ଟିପେ) ଖାଇବାଲୁଣ ପକାଇ ଘାଣ୍ଟି ଦିଅ । ଆଉଥରେ ପରିବାହିତା ପରୀକ୍ଷା କର । ସୂଚୀଚୁମ୍ବକ ବିକ୍ଷେପିତ ହେଲା କି ? ଏଥିରୁ ଜାଣିଲେ ଯେ ଲୁଣ ଦ୍ରବଣ (salt solution) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ।

ଖାଇବା ଲୁଣ ପାତିତ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହେଲେ ଲୁଣ ଦ୍ରବଣ ମିଳେ । ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସୁପରିବାହୀ । ଯେଉଁ ଜଳ ଆମେ ନଦୀ, ନାଳ, ପୋଖରୀ, ପାଣିଟ୍ୟାପ୍ ଆଦିରୁ ପାଉ, ତାହା ବିଶୁଦ୍ଧ ନୁହେଁ । ସେଥିରେ ଅନେକ ଧାତବଲବଣ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ତେଣୁ ସେହିସବୁ ଉତ୍ସରୁ ମିଳୁଥିବା ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ଅଟନ୍ତି । ପାତିତ ଜଳରେ ଧାତବଲବଣ ନଥିବାରୁ ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ । ପାତିତ ଜଳରେ ଆଉ କ'ଣସବୁ ମିଶିଲେ ତାହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ହେବ କହିପାରିବ ? ଆସ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 14.5

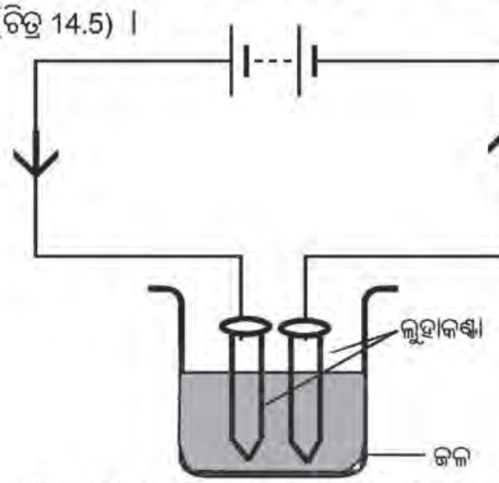
ତିନୋଟି କପ୍ ନିଅ । ପ୍ରତ୍ୟେକରେ ଦୁଇ ଚାମଚ ଲେଖାଏଁ ପାତିତ ଜଳ ନିଅ । ପ୍ରଥମ କପ୍‌ରେ ଅଧାଚାମଚ ଲେମ୍ବୁରସ ମିଶାଅ । ଦ୍ୱିତୀୟ କପ୍‌ରେ ଅଧାଚାମଚ କଷ୍ଟିକ୍ ସୋଡ଼ା ପକାଇ ଗୋଳାଇଦିଅ । ତୃତୀୟ କପ୍‌ରେ ଅଧାଚାମଚ ଚିନି ମିଶାଇ ଘାଣ୍ଟିଦିଅ । ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ନେଇ ଟେଷ୍ଟର୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦ୍ରବଣର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହିତା ପରୀକ୍ଷା କର । କେଉଁଟି ସୁପରିବାହୀ ହେଲା ? କେଉଁଥିରେ ସୂଚୀ ଚୁମ୍ବକର ବିକ୍ଷେପ ଦେଖିଲ, ଟିପିରଖ ।

ଉପରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଆଲୋଚନାରୁ ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ ଯେଉଁ ତରଳ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଅମ୍ଳ (acid) , ଲବଣ (salt) କିମ୍ବା କ୍ଷାର (base)ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ । ଚିନି ଅମ୍ଳ, ଲବଣ ବା କ୍ଷାର ହୋଇ ନଥିବାରୁ ତାହାର ଦ୍ରବଣ ସୁପରିବାହୀ ହେଲାନାହିଁ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହୀ ଦ୍ରବଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେବାବେଳେ ଦ୍ରବଣର କିଛି ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ କି ? ଆସ ଜାଣିବା ।

14.2 ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ରାସାୟନିକ ପ୍ରଭାବ (Chemical Effects of Electric Current)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 14.6

ଦୁଇ ଇଞ୍ଚ ଲମ୍ବା ଦୁଇଟି ନୂଆ ଲୁହାକଣ୍ଟା ନିଅ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୁହାକଣ୍ଟାର ମୁନିଆଁ ହୋଇନଥିବା ଅଗ୍ରଟିରେ ଖଣ୍ଡେ ଲେଖାଏଁ ପରିବାହୀ ତାରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଗୁଡ଼ାଇଦିଅ । ପରିବାହୀ ତାର ଦ୍ୱୟର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଗୋଟିଏ ଶୁଷ୍କ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍‌ର ଯୁକ୍ତ ଓ ବିଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ରସହ ଯୋଡ଼ିଦିଅ (ଚିତ୍ର 14.5) ।



ଚିତ୍ର 14.5 ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହ

ସାଧାରଣତଃ ଏଭଳି ଭାବରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଲୁହାକଣ୍ଟା ଦୁଇଟିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ବା ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ର (electrode) କୁହାଯାଏ । ସେଲ୍‌ର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଗ୍ରସହ ସଂଯୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ରକୁ ଏନୋଡ୍ (anode) ଏବଂ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଗ୍ରସହ ସଂଯୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ରକୁ କ୍ୟାଥୋଡ୍ (cathode) କହନ୍ତି । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ଆଉ କେଉଁଥିରେ ତିଆରି କରିହେବ ଚିନ୍ତାକରି କୁହ । ପରିତ୍ୟକ୍ତ ଶୁଷ୍କ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସେଲ୍ ଭିତରେ ଥିବା କାର୍ବନ୍‌ଦଣ୍ଡ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କଲେ ହେବ କି ?

ଏବେ ଗୋଟିଏ ବିକର୍ କିମ୍ବା କାଚଗ୍ଲାସ୍‌ରେ ପ୍ରାୟ 50 ମି.ଲି. ଜଳ ନିଅ । ଏଥିରେ ଏକ ଚାମଚ ଲୁଣ କିମ୍ବା ଏକ ଚାମଚ ଲେମ୍ବୁରସ ମିଶାଅ । ଲେମ୍ବୁରସ କିମ୍ବା ଲୁଣ ମିଶାଗଲା କାହିଁକି ? ଆମେ ଜାଣୁଯେ ଲେମ୍ବୁରସ କିମ୍ବା ଲୁଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସୁପରିବାହୀ । ତୁମେ ତିଆରି କରିଥିବା ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ର ଦୁଇଟିକୁ ଏହି ଦ୍ରବଣରେ ଦୁଇ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ବୁଡ଼ାଇ (ଚିତ୍ର 14.5) ତିନି ଚାରି ମିନିଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରଖ । ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ିଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ନିକଟକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଭୁଡ଼ୁଭୁଡ଼ୁ ହୋଇ ପାଣି ଫୋଟକା ପରି କିଛି ଗ୍ୟାସ୍ ବାହରୁଛି କି ?

ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ 1800 ରେ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ William Nicholson (1753-1815) ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଅମ୍ଳୀକୃତ ଜଳରେ (acidified water) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରି ଦେଖିଲେ ଯେ ଜଳ ଭିତରେ ଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ପାଖରେ କିଛି ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ (bubbles) ଦେଖାଗଲା । ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ର ପାଖରୁ ବାହାରୁଥିବା ଗ୍ୟାସ୍ ହେଉଛି ଅକ୍‌ସିଜେନ୍ ଓ ବିଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ର ପାଖରୁ ବାହାରୁଥିବା ଗ୍ୟାସ୍ ହେଉଛି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍-ପରିବାହୀ ଦ୍ରବଣ (conducting solution) ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଚାଲୁଥିବା ବେଳେ କିଛି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ ଦୁଇ ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ର ନିକଟରେ ବୁଦ୍‌ବୁଦ୍ ଆକାରରେ କିଛି ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଯୁକ୍ତ ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ରର ପୃଷ୍ଠତଳରେ କିଛି ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ଜମା ହୋଇପାରେ । ପରିବାହୀ ଦ୍ରବଣର ବର୍ଣ୍ଣ ବି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇପାରେ । ଘଟୁଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ରଦ୍ୱୟର ପ୍ରକୃତି ଓ ପରିବାହୀ ଦ୍ରବଣର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ଆଉକିଛି କାମ

ଆମେ କୌଣସି ଫଳ ବା ପନିପରିବାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହିତା ପରୀକ୍ଷା କରିପାରିବା । ଗୋଟିଏ ବିଲାତିଆଳୁରୁ ଫାଳେ ନିଅ । ତୁମେ ତିଆରି କରିଥିବା ଟେଷ୍ଟରର ଦୁଇ ଅଗ୍ରକୁ ଆଳୁର ଦୁଇଟି ଜାଗାରେ ପୋତିଦିଅ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହେଉଛି କି ନାହିଁ ଦେଖ । ଏହି ପ୍ରବାହ ପ୍ରାୟ ଅଧଘଣ୍ଟା ଧରି ଚାଲୁରଖ । କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ? ଭଲ ଭାବରେ ଦେଖିଲେ ପୋତାଯାଇଥିବା ଗୋଟିଏ ତମ୍ବାତାର (ଟେଷ୍ଟରର ଗୋଟିଏ ଅଗ୍ର) ଚତୁର୍ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଆଳୁ ଉପରେ ନୀଳମିଶ୍ରିତ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ଏକ ଦାଗ ଦେଖାଯିବ । ଏହି ତମ୍ବାତାରଟି ତୁମ ଟେଷ୍ଟରର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ବା ଏନୋଡ୍ । ଅନ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ର ନିକଟରେ ସେହିଭଳି ଦାଗ ଦେଖା ଯାଉଛି କି ?

ଚିତ୍ର 14.6 *ଆଳୁର ପରୀକ୍ଷା*

ଏଭଳି ପରୀକ୍ଷା ଆଳୁ ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କେତେକ ପରିବା କିମ୍ବା ଫଳରେ ମଧ୍ୟ କରାଯାଇପାରେ । ଏଥିରୁ ପରିବାହିତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା ବ୍ୟତୀତ ଖୋଳ ମଧ୍ୟରେ ଲୁକ୍‌କାୟିତ ସେଲ୍‌ର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଗ୍ର ମଧ୍ୟ ଠାବ କରିହେବ । ତୁମେ ଆଳୁ ବା କୌଣସି ପରିବା ସୁପରିବାହୀ କି ନାଁ ପରୀକ୍ଷା କରୁଥିଲ । କିନ୍ତୁ ତାହା ସହିତ ଦେଖିଲଯେ ଆଳୁ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବି ଘଟୁଛି । ବେଳେବେଳେ ଏହିପରି ହୋଇଥାଏ । ଗବେଷଣାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ କିଛି ଆପେ ଆପେ ମିଳିଥାଏ । ଅନେକ ଉଦ୍ଭାବନ ବା ଆବିଷ୍କାର ଏମିତି ହୋଇଛି ।

14.3 ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ (Electroplating)

ନୂଆ ସାଇକେଲ୍ ଚଳାଇବାକୁ ଆମକୁ ଭାରି ଖୁସି ଲାଗେ । ନୂଆକରି କିଣାଯାଇଥିବା ସାଇକେଲ୍ ପୁରୁଣା ହୋଇଗଲେ ଆଉ ଚିକ୍ ଚିକ୍ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । କୌଣସି କାରଣରୁ ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ୍ ବା ରିମ୍‌ରେ ରାମ୍ପୁଡ଼ା ଦାଗ ହୋଇଗଲେ ସେଠାରେ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ କଳଙ୍କି ଲାଗିବା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ୍ ଓ ରିମ୍‌ର ପ୍ରାୟ ସବୁ ଅଂଶ ବାଦାମୀ ରଙ୍ଗର ଦେଖାଯାଏ । ଦାଗହେବା ପରେ କଳଙ୍କି କାହିଁକି ଲାଗେ କେବେ ଭାବିଛ ?

ସ୍ତ୍ରୀ ଲୋକମାନେ ହାତରେ ଚୁଡ଼ି ପିନ୍ଧନ୍ତି । କେତେକ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକ ସୁନାଚୁଡ଼ି ପିନ୍ଧନ୍ତି । ଆଉ କେତେକ ସୁନାଭଳି ଦିଶୁଥିବା ଚୁଡ଼ି ପିନ୍ଧନ୍ତି । ସୁନାଭଳି ଦିଶୁଥିବା ବ୍ରୋଞ୍ଜ୍‌ଚୁଡ଼ି କିଛି ଦିନ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା ପରେ ସୁନାଲେପ ଛାଡ଼ିଯାଏ । ସେତେବେଳେ ଏହା ଆଉ ଚିକ୍ ଚିକ୍ ଦେଖାଯାଏନାହିଁ ।

ନୂଆ ସାଇକେଲ୍‌ର ରିମ୍ ହେଉ ଅଥବା ସୁନା ଲେପ ଦିଆଯାଇଥିବା ବ୍ରୋଞ୍ଜ୍ ଚୁଡ଼ି ହେଉ, ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧାତୁର ପ୍ରଲେପ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଏଭଳି ଆଉକିଛି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଭାବିଦେଖ । ପ୍ରଲେପିତ ହୋଇଥିବା ଧାତୁଟି କୌଣସି କାରଣରୁ ଛାଡ଼ିଗଲେ ଭିତରେ ଥିବା ଧାତବ ପଦାର୍ଥଟି ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରଲେପ କିପରି ଦିଆଯାଏ ଆସ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 14.7

(ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟି କରିବାରେ ଶିକ୍ଷକ ପିଲାମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବେ)

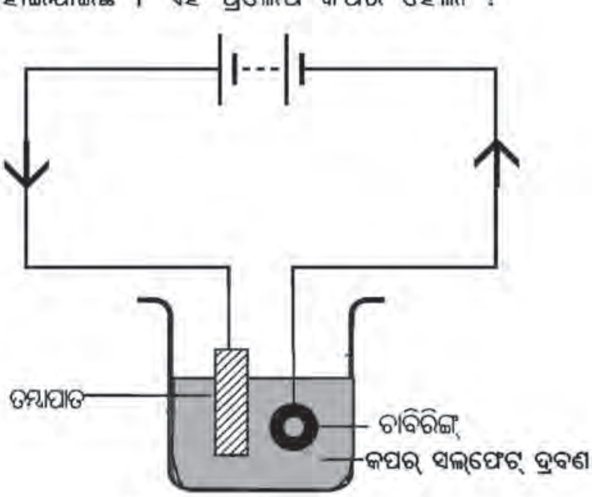
ଆବଶ୍ୟକ ଉପକରଣ :

10 ସେ.ମି. × 4 ସେ.ମି ଆକାରର ଖଣ୍ଡେ ପରିଷ୍କାର ତମ୍ବାପାତ, ବ୍ୟାଟେରୀ, ବିକର୍, ଗୋଟିଏ ଚାବିରିଙ୍ଗ୍, ପରିବାହୀ ତାର ଓ ବାଲିକାଗଜ ।

ପରୀକ୍ଷା ପଦ୍ଧତି :

ପରିଷ୍କାର ଚାବିରିଙ୍ଗ୍‌ଟି ନିଅ । ଚାବିରିଙ୍ଗ୍‌ରେ କଳଙ୍କି ଲାଗିଥିଲେ ବାଲି କାଗଜରେ ଘସି ସଫାକର ଓ ଧୋଇ ଶୁଖାଅ । ଗୋଟିଏ ପରିଷ୍କାର ଏବଂ ଶୁଷ୍କ ବିକର୍‌ରେ ପ୍ରାୟ 250 ମିଲି.ଲି. ପାତିତ ଜଳ ନିଅ । ସେଥିରେ ଦୁଇଚାମଚ

କପର୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ସ୍ଫଟିକ ମିଶାଇ କାଚଦଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ଭଲଭାବରେ ଘାଣ୍ଟିଦିଅ । ନୀଳରଙ୍ଗର କପରସଲ୍‌ଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ତିଆରି ହେଲା । ଦ୍ରବଣର ପରିବାହିତା ବୃଦ୍ଧି କରିବାପାଇଁ ସେଥିରେ 2 ମି.ଲି. ଲଘୁଗନ୍ଧକାମ୍ଳ ମିଶାଅ । ପ୍ରଲେପିତ ହେବାକୁ ଥିବା ଚାବିରିଙ୍ଗ୍‌କୁ ବ୍ୟାଟେରୀର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଗ୍ର ସହିତ ସଂଯୋଗ କର ଓ ଏହି ଦ୍ରବଣରେ ରଖ । ଏହା କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ତମ୍ବା ପାତଟିକୁ ଚାବିରିଙ୍ଗ୍ ଠାରୁ ପ୍ରାୟ 1 ସେ.ମି ବ୍ୟବଧାନରେ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ରଖ (ଚିତ୍ର 14.7) ଓ ବ୍ୟାଟେରୀର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଗ୍ର ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ କର । ଏହା ଏନୋଡ୍ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଯେପରି ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ତମ୍ବାପାତ ଓ ଚାବିରିଙ୍ଗ୍ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବେ ନାହିଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆବଶ୍ୟକ ପରିପଥଟି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଗଲା । ପ୍ରାୟ 10 ମିନିଟ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏପରିଭାବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କରାଇ ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ର ଦୁଇଟିକୁ ଦ୍ରବଣରୁ ବାହାର କରିନିଅ । ଦେଖ ଯେ ଚାବିରିଙ୍ଗ୍ ଉପରେ ତମ୍ବାର ଏକ ପ୍ରଲେପ ହୋଇଯାଇଛି । ଏହି ପ୍ରଲେପ କିପରି ହେଲା ?



ଚିତ୍ର 14.7 ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ ପ୍ରକ୍ରିୟା :
(Process of Electroplating)

ମନେରଖ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦାର୍ଥରେ ଥିବା ଅଣୁ ମଧ୍ୟରେ ସମ ପରିମାଣର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ୍ ରହିଥାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ପରମାଣୁର ମୋଟ ଚାର୍ଜ ଶୂନ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଣୁର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ଥିବା ଅଂଶକୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଆୟନ୍ (positive ion) ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ଥିବା ଅଂଶକୁ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଆୟନ୍ (negative ion) କୁହାଯାଏ । କପର୍ ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ଏହାର ଅଣୁ ସବୁ ଭାଙ୍ଗି ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ କପର୍ ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ଉକ୍ତ ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସୁପରିବାହୀ ହୋଇଥାଏ । ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ଅଣୁମାନଙ୍କର ଏପରି ବିଭାଜନକୁ ବିଯୋଜନ (dissociation) କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଥିବାବେଳେ ମୁକ୍ତ ଭାବରେ ଥିବା କପର୍ ଆୟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ହୋଇଥିବାରୁ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଗ୍ର ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ସେଠାରେ ଜମା ହୁଅନ୍ତି । ଫଳରେ ଦ୍ରବଣରୁ କପର୍ ଆୟନ୍‌ର ଗାଢ଼ତା କମିଯାଏ । ଏହି ସ୍ଥାନ ପୂରଣ କରିବାକୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ କପର୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ସମାନ ପରିମାଣର କପର୍ ଆୟନ୍ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟକୁ ଯୋଗାଇଥାଏ । ଫଳରେ ଦ୍ରବଣରେ କପର୍ ଆୟନ୍‌ର ଗାଢ଼ତା ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଲେପନ ଜାରିରହେ । ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ରରୁ କପର୍ ଆୟନ୍ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ମିଶିବାବେଳେ ସେହି ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ରରେ ସମ ପରିମାଣର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ୍ ଛାଡ଼ି ଆସିଥାଏ । ପରିପଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ ଏହି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ୍ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ କପର୍ ଆୟନ୍ ସହ ମିଶି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ନିରପେକ୍ଷ କପର୍ ଆକାରରେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁଦଗ୍ରରେ ଜମାହୁଏ ।

ଧାତବଲବଣର ଦ୍ରବଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଦ୍ୱାରା ଉକ୍ତ ଧାତୁକୁ ପୃଥକ୍ କରି ଅନ୍ୟ ଏକ ଧାତୁ ଉପରେ ଜମା କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ପ୍ରଲେପନ (Electroplating) କହନ୍ତି । ଏହା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଗୋଟିଏ ରାସାୟନିକ ପ୍ରଭାବ (Chemical effect of electric current) ।

ଭାବିଦେଖ !

(i) ମନେକର ଭୁଲ୍‌ବଶତଃ ବ୍ୟାଟେରୀର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ପ୍ରାନ୍ତସହ ଯୋଡ଼ାଯାଇଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ରକୁ ନେଇ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ପ୍ରାନ୍ତ ସହ ଓ ବ୍ୟାଟେରୀର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ପ୍ରାନ୍ତସହ ଯୋଡ଼ାଯାଇଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ରକୁ ନେଇ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ପ୍ରାନ୍ତସହ ଯୋଡ଼ି ଆମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ ହେବ କି ?

(ii) ମନେକର ତମ୍ବା ପ୍ରଲେପନ ଦେବା ପରୀକ୍ଷାରେ ବ୍ୟାଟେରୀର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଗ୍ରସହ ଚାବିରିଙ୍ଗ୍ ବଦଳରେ କାର୍ବନ୍ ଦଣ୍ଡଟିଏ ସଂଯୋଗ କରିବା । ପୂର୍ବବତ୍ ପରୀକ୍ଷାକଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ ହେବ କି ନାହିଁ ? ଏବଂ ଯଦି ହୁଏ ତେବେ କାର୍ବନ୍ ଦଣ୍ଡ ଉପରେ ତମ୍ବା ପ୍ରଲେପନ ହେବ କି ନାହିଁ ?

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନର ପ୍ରୟୋଗ :
(Applications of Electroplating)

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ ଏକ ଦରକାରୀ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଏହା ଶିଳ୍ପକ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନେକ ନିକୃଷ୍ଟ ଧାତୁ ଉପରେ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧାତୁର ପ୍ରଲେପ ଦେବାପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ କଳଙ୍କି ଲାଗୁଥିବା ଧାତୁ ଉପରେ କଳଙ୍କି ଲାଗୁନଥିବା ଧାତୁର ପ୍ରଲେପ ଦିଆଯାଇପାରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଧାତୁର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ, ଔଜ୍ଜଲ୍ୟ ଓ ସ୍ଥାୟୀତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇପାରେ । ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ଧାତୁର ବ୍ୟବହାର ଜନିତ ଖର୍ଚ୍ଚକାଟ ପାଇଁ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇଥାଏ ।

କ୍ରୋମିୟମ୍ ଧାତୁ ଚିକ୍ ଚିକ୍ କରେ । ତହିଁରେ କଳଙ୍କି ଧରେ ନାହିଁ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଦାଗ ପ୍ରତିରୋଧକ । ମାତ୍ର ଏହାର ବ୍ୟବହାର ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ । ସେଥିପାଇଁ ଲୁହାତିଆରି ସାଇକେଲ୍, ମଟର ସାଇକେଲ୍ ଇତ୍ୟାଦିର ହ୍ୟାଣ୍ଡେଲ୍ ଓ ରିମ୍ ଉପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ବିଶ୍ଳେଷଣ ପଦ୍ଧତିରେ କ୍ରୋମିୟମ୍‌ର ଏକ ପତଳା ପ୍ରଲେପ ଦେଇ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚକ୍ ଚକ୍ କରାଯାଏ । ତଦ୍ୱାରା ଖର୍ଚ୍ଚ କମ୍ ହୁଏ ତଥା ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଥାୟିତ୍ୱ ଏବଂ ଆକର୍ଷଣୀୟତା ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ରୂପା କିମ୍ବା ସୁନାର ଲବଣରେ ଦ୍ରବଣ ତିଆରି କରି ଏହାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ବ୍ରୋଞ୍ଜ ଚୁଡ଼ି ଉପରେ ରୂପା କିମ୍ବା ସୁନାର ପ୍ରଲେପ ଦିଆଯାଇପାରେ । ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ ବେଳେ ବ୍ରୋଞ୍ଜ୍ ଚୁଡ଼ିକୁ କେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ?

ଟିଣଡ଼ବା ତିଆରି ପାଇଁ ଲୁହା ଉପରେ ଟିଣ ଧାତୁର ପ୍ରଲେପନ ଦିଆଯାଏ । ଟିଣ ଲୁହା ଅପେକ୍ଷା ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ଓ ଅଧିକ କଳଙ୍କି ପ୍ରତିରୋଧୀ । ତେଣୁ ପ୍ରଲେପିତ ଡ଼ବାରେ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥ ସୁରକ୍ଷିତ ରହେ । ଘରର ଗାଧୁଆଘର ପାଇପ୍, ରୋଷେଇ ଘର ପାଣି ପାଇପ୍‌ରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଲୁହାକୁ କଳଙ୍କିମୁକ୍ତ ରଖିବାପାଇଁ ଲୁହାପାଇପ୍ ଉପରେ ଦସ୍ତାଧାତୁ ଲେପନ (Galvanisation) କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ତିଆରି ପାଇପ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଜି.ଆଇ. (G.I. ବା Galvanised Iron) ପାଇପ୍ କୁହାଯାଏ ।

ପରିବେଶୀୟ ସମସ୍ୟା :
(Environmental Problems)

ଏସବୁ ସୁବିଧା ଭିତରେ ଅସୁବିଧା ବି କିଛିଟା ଅଛି । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ କରାଯାଉଥିବା କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ବ୍ୟବହୃତ ପରିବାହୀ ଦ୍ରବଣ ଏକ ଆବର୍ଜନା । ଏହା ପରିବେଶକୁ ପ୍ରଦୂଷିତ କରେ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ପୁନର୍ବିନିଯୋଗ କରିବା ବା ନଷ୍ଟ କରିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜରୁରୀ । ପରିବେଶ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ଏକ ଆହ୍ୱାନ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ବିଯୋଜନ	-	dissociation
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର	-	electrode
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ	-	electroplating
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ	-	electrolysis
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ	-	good conductor of electricity
ଗାଲ୍‌ଭାନାଇଜେସନ୍	-	Galvanisation
ଏଲ୍,ଇ.ଡି ବଲ୍‌ବ୍	-	LED bulb

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- କେତେକ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ର ସୁପରିବାହୀ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଆଉ କେତେକ କୁପରିବାହୀ ହୋଇଥାନ୍ତି ।
- ଯେଉଁ ତରଳ ବା ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କରନ୍ତି ସେଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ କୌଣସି ଅମ୍ଳ କିମ୍ବା ଲବଣ ବା କ୍ଷାରର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ଅଟନ୍ତି ।
- କେତେକ ଦ୍ରବଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ତାହା ମଧ୍ୟରେ କିଛି ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଜନିତ ପ୍ରଭାବ ଗୁଡ଼ିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ରାସାୟନିକ ପ୍ରଭାବ କୁହାଯାଏ ।
- ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପଦ୍ଧତିରେ ଏକ ଧାତବପଦାର୍ଥ ଉପରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଧାତୁର ପ୍ରଲେପ ଦେବା ପଦ୍ଧତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ କୁହାଯାଏ ।
- ବିଦ୍ୟୁତ୍-ପ୍ରଲେପନ ପଦ୍ଧତିରେ ସବୁବେଳେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ଉପରେ ସେହି ଧାତୁର ଲବଣର ଦ୍ରବଣକୁ ମାଧ୍ୟମ ରୂପେ ନେବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ ।
- ପାତିତ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ । ନଦୀ, ନାଳ, ପୋଖରୀ, ଇତ୍ୟାଦିରୁ ମିଳୁଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ଜଳ ଓ ଭୂନିମ୍ନସ୍ଥ ଜଳ କିଞ୍ଚିତ୍ ମାତ୍ରାରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଉତ୍ତର ବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(a) ________ର ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ ଅଟେ । (ଲୁଣ, ଚିନି, କପର୍ ସଲଫେଟ୍)

(b) ତରଳ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ________ ପ୍ରଭାବ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । (ରାସାୟନିକ, ଚୁମ୍ବକୀୟ, ତାପୀୟ)

(c) କପର୍ ସଲଫେଟ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ କପର୍ ________ ଅଗ୍ରଠାରେ ଜମା ହୁଏ । (ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ, ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ, ଉଭୟ)

(d) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକ ଧାତୁ ଉପରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଧାତୁର ପ୍ରଲେପ ଦେବାକୁ ________ କୁହାଯାଏ । (ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ, ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କରଣ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ)

(e) ପାଣି ପାଇପ୍‌ରେ କଳଙ୍କି ନ ଲାଗିବା ପାଇଁ ________ ଲେପନ କରାଯାଏ । (ଲୁହା, ତମ୍ବା, ଦସ୍ତା)

2. ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ କାରଣ ଲେଖ ।

(a) ପାତିତ ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀ ମାତ୍ର ସମୁଦ୍ର ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ ।

(b) ବୃଷ୍ଟିଜଳ ମଧ୍ୟ ଟେଷ୍ଟରର ସୂଚୀଚୁମ୍ବକରେ ବିକ୍ଷେପ ଦେଖାଇପାରେ ।

(c) ଘରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ ସଜାଡ଼ିବାବେଳେ ପରିପଥର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ କାଟିଦେବା ନିରାପଦ ।

(d) ସାଇକେଲ୍ ରିମ୍‌ରେ ନିକେଲ୍ କିମ୍ବା କ୍ରୋମିୟମ୍ ପ୍ରଲେପନ କରାଯାଇଥାଏ ।

3. ସୂଚୀ ଚୁମ୍ବକରେ ବିକ୍ଷେପ ଦେଖାଇ ପାରୁଥିବା ତିନୋଟି ଦ୍ରବଣର ନାମ ଲେଖ ।

4. A ଓ B ଦ୍ରବଣରେ ଏକ ଟେଷ୍ଟର୍ ଦ୍ୱାରା ପରିବାହିତା ପରୀକ୍ଷା କରାଗଲା । A ଦ୍ରବଣରେ ବଲ୍‌ବ୍‌ଟି ଜୋର୍‌ରେ ଜଳିଲା । ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଅଧିକ ଠିକ୍ ?

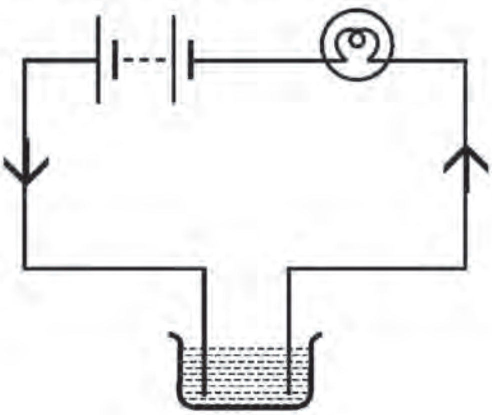
(a) A, B ଅପେକ୍ଷା ଉତ୍ତମ ପରିବାହୀ ।

(b) B, A ଅପେକ୍ଷା ଉତ୍ତମ ପରିବାହୀ ।

(c) ଉଭୟ ସମାନ ଧରଣର ପରିବାହୀ ।

(d) ତରଳର ପରିବାହିତା ଏହିପରି ଭାବରେ ମାପି ହେବ ନାହିଁ ।

5.



ଚିତ୍ର 14.8

ଉପରୋକ୍ତ ପରିପଥରେ ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳୁନାହିଁ । ଏଥି ନିମନ୍ତେ କି କି କାରଣ ହୋଇପାରେ ଲେଖ ।

6. ଝଡ଼ବର୍ଷା ବେଳେ ଓଦା ହୋଇ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିସିଆନ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ ମରାମତି କରିବା ନିରାପଦ କି ? ତୁମ ଉତ୍ତର ସପକ୍ଷରେ କାରଣ ଲେଖ ।

7. ତୁମେ ଦେଖୁଥିବା ତିନୋଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପିତ ଜିନିଷର ଏକ ତାଲିକା କର । ସେଥିରେ କାହା ଉପରେ କେଉଁ ଧାତୁର ପ୍ରଲେପ ଦିଆ ଯାଇଛି ଲେଖ ।

8. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ, ଗୋଟିଏ ଉଦାହାରଣ ସହ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

9. ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନର ଆବଶ୍ୟକତା ଲେଖ ।

10. ସୁନା ଚୁଡ଼ି ତିଆରି ପାଇଁ ବ୍ରୋଞ୍ଜ୍ ଉପରେ ସୁନା ପ୍ରଲେପ ଦିଆଯାଇଥାଏ । କିପରି ପ୍ରଲେପନ ହୁଏ ତା'ର ଏକ ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ ? (Extended Learning)

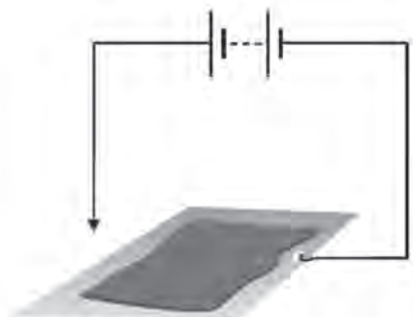
1. ବିଭିନ୍ନ ଫଳ ଓ ପରିବା ନେଇ ତୁମ ତିଆରି ଟେଷ୍ଟରରେ ପରିବାହିତା ପରୀକ୍ଷା କର ।

2. ଚିତ୍ର 14.7ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ପରୀକ୍ଷାରେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଅଗ୍ରକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ଦସ୍ତାପାତ ଲଗାଅ । ପରୀକ୍ଷାଟି ଆଉଥରେ କର । କ'ଣ ହେଉଛି ଦେଖ ।

3. ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଲେପନ କାରଖାନା ଥିଲେ ସେଠାକୁ ଯାଇ କି ଧାତୁ ଉପରେ କି ଧାତୁ ପ୍ରଲେପନ ହେଉଛି ପଚାରି ବୁଝ । କିପରି ପ୍ରଲେପନ ହେଉଛି ଅନୁଧ୍ୟାନ କର । ଆମେ ଏଠାରେ ପଢ଼ିଥିବା ପଦ୍ଧତି ଅପେକ୍ଷା ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ କ'ଣ ଅଲଗା ଅଛି, ଦେଖ ।

4. କ୍ରୋମିୟମ୍ ପ୍ରଲେପନ ଜନିତ ପ୍ରଦୂଷଣ ଖୋଜି ବାହାର କର । ଏଥିପାଇଁ କୌଣସି ବହି, ତୁମ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ, କୌଣସି ପରିବେଶବିତ୍ କିମ୍ବା ଇଣ୍ଟରନେଟ୍‌ର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇପାର ।

5. ଗୋଟିଏ ମ୍ୟାଜିକ୍ ପେନ୍ (magic pen) ତିଆରି କର । ଏଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଧାତବ ପାତ ନିଅ । ତା ଉପରେ ପୋଟାସିୟମ୍ ଆୟୋଡ଼ାଇଡ୍ ଓ ମଣ୍ଡଦ (starch) ର ଏକ ଘନ ମିଶ୍ରଣ ଲଗାଇଦିଅ । ଚିତ୍ର 14.9ରେ ଦେଖାଯିବା ପରି ପ୍ଲେଟ୍ ବା ପାତକୁ ବ୍ୟାଟେରୀ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କର । ତାରର ମୁକ୍ତ ଅଗ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ ଲେଖ । ଦେଖ କିପରି ଦିଶୁଛି ।



ଚିତ୍ର 14.9

ଜାଣିଛ କି ?

LED ବଲ୍‌ବ୍ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ମିଳେ । ଏକାଧିକ LED ବଲ୍‌ବ୍‌ର ଏକତ୍ରୀକରଣରେ ଉତ୍ତମ ଆଲୋକର ଉତ୍ସ ମିଳେ । ଟ୍ରାଫିକ୍‌ମାନଙ୍କରେ LED ବଲ୍‌ବ୍ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । LED ବଲ୍‌ବ୍ ସାଧାରଣ ବଲ୍‌ବ୍ ଅପେକ୍ଷା ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ଏବଂ ଖୁବ୍ କମ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତିରେ ଜଳେ । ମାତ୍ର ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ଅତ୍ୟଧିକ ହେତୁ ଏହାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରିନାହିଁ । CFL ବଲ୍‌ବ୍ ଏହାର ବିକଳ୍ପ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି । ମାତ୍ର CFLରେ ପାରଦ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହା ପରିବେଶ ଅନୁକୂଳ ନୁହେଁ । LED ର ଉତ୍ପାଦନ ସହଜଲବ୍ଧ ହେଲେ ଏହା ଭବିଷ୍ୟତର ଏକ ପରିବେଶ-ଅନୁକୂଳ ଆଲୋକ ଉତ୍ସ ହୋଇପାରିବ ।

ପଞ୍ଚଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା

(SOME NATURAL PHENOMENA)

ଖରାଦିନର ଘୂର୍ଣ୍ଣିବାୟୁ ଓ ଧୂଳିଝଡ ଏବଂ ବର୍ଷାଦିନର ବନ୍ୟା ଓ ବାତ୍ୟା ତଥା ବଜ୍ରପାତ, ଭୂମିକମ୍ପ ଓ ସୁନାମି ଇତ୍ୟାଦି ଗୋଟିଏ, ଗୋଟିଏ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା । ଏପରି ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାର ପ୍ରଭାବରେ ଅନେକ ଜୀବନହାନି ଘଟେ ଏବଂ ପ୍ରଭୂତ ଧନ ସମ୍ପତ୍ତି ନଷ୍ଟ ହୁଏ । ତେଣୁ ଏହି ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ସମୟରେ ନିଜର ତଥା ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ଧନ, ଜୀବନ କିପରି ରକ୍ଷା କରିପାରିବା, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ସତର୍କତା ଓ ସଚେତନତା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜରୁରୀ । ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ବିଜୁଳି, ଘଡ଼ଘଡ଼ି (lightning) ଓ ଭୂମିକମ୍ପ (earthquake) ପରି ଦୁଇଟି ଭୟାବହ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କିଛି ତଥ୍ୟ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଏବଂ ସେ ସମୟରେ କି ପ୍ରକାର ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରିପାରିବା, ସେ ବିଷୟରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରିବା ।

15.1 ବିଜୁଳି ଓ ଘଡଘଡି (Lightning)

ଆକାଶରେ ମେଘ ଘୋଟିଥିବା ବେଳେ କିପରି ବିଜୁଳି ଚମକେ ତାହା ଆମେ ଦେଖିଛେ । ବିଜୁଳି ମାରିବାର ଠିକ୍ ପରେ ପରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଘଡଘଡି ଶବ୍ଦ ଶୁଣି କିପରି ଭୟ ଲାଗେ ! ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ବିଜୁଳି, ଘଡଘଡି ହେତୁ ମନୁଷ୍ୟ, ଜୀବଜନ୍ତୁ ଓ ବୃକ୍ଷ ଇତ୍ୟାଦି ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡନ୍ତି ଏବଂ ମନ୍ଦିର, କୋଠାଘର ଇତ୍ୟାଦି ଫାଟିଯାଏ । ଏହାକୁ ବଜ୍ରପାତ କହନ୍ତି । ଏପରି ବିଜୁଳି, ଘଡଘଡି କାହିଁକି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଆସ ସେ ବିଷୟରେ କିଛି ଜାଣିବା ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଖୁଣ୍ଟରେ ବିଦ୍ୟୁତ ତାରର ସଂଯୋଗ ଢ଼ିଲା ଥିଲେ ପବନବେଳେ ତାହା ଦୋହଲିବାରୁ ବିଦ୍ୟୁତ ସ୍ଫୁଲିଙ୍ଗ (spark) ଦେଖାଯାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ଲଗକୁ ବିଦ୍ୟୁତ ପରିପଥ(electric Circuit)ରେ ଲାଗିଥିବା ସକେଟ୍‌ରେ ସଂଯୋଗ କଲାବେଳେ ଯଦି ଢ଼ିଲା ରହେ, ସେଠାରେ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତସ୍ପାର୍କ ଦେଖାଯାଏ । ବିଜୁଳି, ଘଡଘଡି ପ୍ରକୃତିରେ ଘଟୁଥିବା ଏହିପରି ଏକ ସ୍ପାର୍କ । ପୂର୍ବକାଳରେ ଆକାଶରେ ବିଜୁଳି ଦେଖି ଓ ଘଡଘଡି ଶବ୍ଦ ଶୁଣି ଲୋକେ ଡରୁଥିଲେ । ଦେବତାମାନଙ୍କର କ୍ରୋଧରୁ ଏପରି ଘଟେ ବୋଲି ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା ଥିଲା । ମାତ୍ର ବାସ୍ତବରେ ଏହାର ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ କାରଣଟି ଜଣାନଥିଲା । ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ସହିତ ଏବେ କିନ୍ତୁ ଜଣାଗଲାଣିଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଗତିଶୀଳ ବାଦଲରେ ସୃଷ୍ଟ ଚାର୍ଜ ଯୋଗୁ ବିଜୁଳି, ଘଡଘଡି ହୋଇଥାଏ । ଏ ସମୟରେ ଭୟ ନକରି ଆମେ ଯଦି ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ତାହେଲେ ବଜ୍ରପାତରୁ ନିଜକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିପାରିବା ।

ପ୍ରାୟ ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ 600 ବେଳେ ଗ୍ରୀକ୍‌ମାନେ ଅମ୍ବରକୁ ପଶୁଲୋମ (fur) ରେ ଘଷି ତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଶୁଖିଲା କେଶପରି ହାଲୁକା ପଦାର୍ଥ ଆକର୍ଷଣ କରିପାରୁଥିଲେ । (ଅମ୍ବର ଏକ ପ୍ରକାର ପ୍ରାକୃତିକ ପଲିମର ବା ରେଜିନ୍ ଅଟେ ।)

କେବେ ଦେଖିଛକି, ତୁମେମାନେ ପଶମ କିମ୍ବା ପଲିଷ୍ଟର ବସ୍ତ୍ରକୁ ଶରୀରରୁ ଉତାରିବା ବେଳେ ତୁମ ଶରୀରର ଲୋମ ଠିଆ ହୋଇଯାଏ ? ଅନ୍ଧାର ଘରେ ଏପରି ବସ୍ତ୍ର ଉତାରୁ ଥିବାବେଳେ କିଛି କ୍ଷୀଣ ସ୍ପାର୍କ ସହ ତୁମେ ଚଡଚଡ ଶବ୍ଦ ମଧ୍ୟ ଶୁଣିପାରିବ । 1752 ମସିହାରେ ଆମେରିକୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଏଭଳି ପୋଷାକ ଉତାରିବାବେଳେ ସୃଷ୍ଟ ସ୍ପାର୍କ ଓ ବିଜୁଳି ପ୍ରାୟ ଏକାପ୍ରକାରର ଘଟଣା । କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ପଦାର୍ଥ ବିପରୀତ ଭାବେ ଚାର୍ଜ ହେଉଥିବାରୁ ଏପ୍ରକାର ଘଟଣା ଘଟିଥାଏ ।

ଆସ, ଏହିପରି ସୃଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ ଚାର୍ଜ ଓ ଏହାର କେତେକ ଧର୍ମ ସମ୍ପର୍କରେ କିଛି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଏବଂ ଏହା କିପରି ବିଜୁଳି ଘଡଘଡି ସହ ସଂପର୍କିତ ତାହା ଆଲୋଚନା କରିବା ।

15.2 ଘର୍ଷଣ ଜନିତ ଚାର୍ଜ (Charging by Rubbing)

ବେଳେବେଳେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ କିମ୍ବା ଗେଟାପାର୍ଚ୍, ପାନିଆରେ ଶୁଖିଲା କେଶ କୁଣ୍ଡାଇବା ପରେ କେଶ ସହିତ ଘଷି ହୋଇଥିବା ପାନିଆର ପ୍ରାନ୍ତଟି ଛୋଟ ଛୋଟ କାଗଜ ଟୁକୁଡ଼ାକୁ ଆକର୍ଷଣ କରିଥାଏ । ଏହା ଦେଖିବାକୁ ଖୁବ୍ ମଜା ଲାଗେ । ତେବେ ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ, ସେ ବିଷୟରେ କେବେ ଚିନ୍ତା କରିଛ ? ଆସ ଦେଖିବା ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ - 15.1

ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇସାରିଥିବା ଏକ ବଲ୍‌ପେନ୍ ରିଫିଲ୍ ଓ ଖଣ୍ଡିଏ ପଲିଥିନ୍ ସଂଗ୍ରହ କର । ରିଫିଲ୍‌ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଧରି ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି ପଲିଥିନ୍ ଉପରେ ବାରମ୍ବାର ଘଷ । କିଛି ସମୟ ପରେ ପଲିଥିନ୍ ଉପରେ ଘଷାଯାଇଥିବା ରିଫିଲ୍‌ର ପ୍ରାନ୍ତଟି ଛୋଟ, ଛୋଟ କାଗଜ ଟୁକୁଡ଼ା ଉପରେ ଦେଖାଅ । ରିଫିଲ୍‌ଟି ଦ୍ୱାରା କିଛି କାଗଜ ଟୁକୁଡା ଆକର୍ଷିତ ହେଉଛି କି ? ରିଫିଲ୍‌ଟିର ସେହି ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଶୁଖିଲା ପତ୍ର, କୁଣ୍ଡା, ଅଗାଡି ଏବଂ ସୋରିଷ ଇତ୍ୟାଦି ହାଲୁକା ପଦାର୍ଥ ଆଡକୁ ଦେଖାଇ କ'ଣ ହେଉଛି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ପ୍ରତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଗୁଡ଼ିକ ଲେଖି ରଖ ।

ସତର୍କତା *- ପଲିଥିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଘଷାଯାଇଥିବା ରିଫିଲ୍‌ର ପ୍ରାନ୍ତକୁ ହାତ କିମ୍ବା କୌଣସି ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ସ୍ପର୍ଶ କର ନାହିଁ । ଏହାର କାରଣ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ପଚାରି ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।*

ଯେତେବେଳେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ରିଫିଲ୍‌କୁ ଶୁଖିଲା ପଲିଥିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଘର୍ଷଣ କରାଯାଏ, ରିଫିଲ୍ ଓ ପଲିଥିନ୍ ଉଭୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସେହିପରି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପାନିଆରେ କେଶ କୁଣ୍ଡାଇବାବେଳେ ପାନିଆ ଓ କେଶରେ ମଧ୍ୟ କିଛି ଚାର୍ଜ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏଭଳି ପଦାର୍ଥକୁ ଚାର୍ଜଯୁକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ବା ଚାର୍ଜିତ ପଦାର୍ଥ (charged object) କହନ୍ତି । ଘର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ଅନ୍ୟକେତେକ ପଦାର୍ଥକୁ ମଧ୍ୟ ଚାର୍ଜିତ କରାଯାଇପାରେ । ଆସ ସେହିପରି କେତେକ ଉଦାହରଣ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିବା ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ - 15.2

ସାରଣୀ **15.1** ର ପ୍ରଥମ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତମ୍ଭରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ବସ୍ତୁ / ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ସଂଗ୍ରହ କର । ପ୍ରତି ଧାଡ଼ିର ପ୍ରଥମ ସ୍ତମ୍ଭରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ ସେହି ଧାଡ଼ିର ଦ୍ୱିତୀୟ ସ୍ତମ୍ଭରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ପଦାର୍ଥ ସହ ଘଷ ଏବଂ ତାହାକୁ ଛୋଟ, ଛୋଟ କାଗଜ ଟୁକୁଡ଼ା ଆଡ଼କୁ ଦେଖାଅ । ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ସାରଣୀର ଖାଲି ସ୍ଥାନରେ ଲେଖ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଓ ତୃତୀୟ ସ୍ତମ୍ଭର ଖାଲି ସ୍ଥାନରେ ଅନ୍ୟ କିଛି ପଦାର୍ଥ ନେଇ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଜାରି ରଖ ଏବଂ ତୁମର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଲେଖ ।

ସାରଣୀ **15.1**

କ୍ରମାଙ୍କ	ଘଷା ଯାଉଥିବା ବସ୍ତୁର ନାମ	ଘର୍ଷଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ପଦାର୍ଥର ନାମ	ଟୁକୁଡ଼ା କାଗଜକୁ		
			ଆକର୍ଷଣକରେ	ଆକର୍ଷଣ କରେ ନାହି	ଚାର୍ଜ ହୁଏନାହିଁ ଚାର୍ଜ ହୁଏ
୧	ବ୍ୟବହୃତ ରିଫିଲ	ପଲିଥିନ୍ , ପଶମ କନା			
୨	ରବର ବେଲୁନ୍	ପଲିଥିନ, ପଶମ କନା ଶୁଷ୍କ କେଶ			
୩	ପେନ୍‌ସିଲ , ରବର	ପଶମ କନା			
୪	ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ପାନିଆ	ଶୁଷ୍କ କେଶ			
୫	ଷ୍ଟିଲ୍ ଚାମଚ୍	ପଲିଥିନ୍ ପଶମ କନା			

ଘଷା ଯାଇଥିବା କେଉଁ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକ କାଗଜ ଟୁକୁଡ଼ାକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ? ସେଗୁଡ଼ିକ ଚାର୍ଜିତ କି ? କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘଷାଯାଇଥିବା ବସ୍ତୁ ଚାର୍ଜିତ ହେଉନାହିଁ ? କାହିଁକି ? ଏ ସମସ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର କାରଣ ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ପଚାରି ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

15.3 ଚାର୍ଜର ପ୍ରକାର ଭେଦ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆନ୍ତଃ କ୍ରିୟା

(Types of Charge and their interaction)

ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ / ପଦାର୍ଥକୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ / ପଦାର୍ଥ ସହିତ ଘର୍ଷଣ କଲେ ଉଭୟ ବସ୍ତୁ / ପଦାର୍ଥରେ ଚାର୍ଜ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଏହି ସମସ୍ତ ଚାର୍ଜ ଏକା ପ୍ରକାର କି ନୁହେଁ ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆସ, ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ପରୀକ୍ଷଣ : ତୁମ ପାଇଁ କାମ 15.3

(a) ବଜାରରେ ମିଳୁଥିବା ଦୁଇଟି ରବର ବେଲୁନ୍ ସଂଗ୍ରହ କର । ସେଗୁଡ଼ିକ ଫୁଙ୍କି ଫୁଲାଇ ଦିଅ ଏବଂ ଦୁଇଖଣ୍ଡ ସୂତାରେ ବାନ୍ଧ । ସୂତା ଦୁଇଟିର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତ ପାଖାପାଖି ଥିବା ଦୁଇଟି କଣ୍ଟାରେ ବାନ୍ଧି ବେଲୁନ୍ ଦୁଇଟି ଝୁଲାଇ ଦିଅ ଯେପରି ସେମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରୁନଥିବେ । ଖଣ୍ଡେ ପଶମ କନା ସଂଗ୍ରହ କର ଏବଂ ତଦ୍ୱାରା ଝୁଲୁଥିବା ବେଲୁନ୍ ଦୁଇଟି ଘଷି, ଛାଡ଼ିଦିଅ । କ'ଣ ଦେଖୁଛ, ଲେଖି ରଖ । ବେଲୁନ୍ ଦୁଇଟି ସେମାନଙ୍କର ମୂଳ ଅବସ୍ଥାନରେ ନରହି ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତିକି ?

ବର୍ତ୍ତମାନ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ସାରିଥିବା ଦୁଇଟି ଡଟ୍‌ପେନ୍ ରିଫିଲ୍ ନିଅ । ଗୋଟିଏ ରିଫିଲ୍‌କୁ ଖଣ୍ଡେ ପଲିଥିନ୍‌ରେ ଘଷି ତାହାକୁ ସାବଧାନତାର ସହିତ ଏକ କାଚ ଗ୍ଲାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ରଖ ।

ଏବେ ଅନ୍ୟ ରିଫିଲ୍‌ଟି ପଲିଥିନ୍‌ରେ ଘଷି ତାହାକୁ କାଚ ଗିଲାସ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଥମ ରିଫିଲ୍‌ଟିର ପାଖରେ ରଖ ଯେପରି ଉଭୟ ପରସ୍ପରକୁ ସ୍ପର୍ଶ ନ କରିବେ । ସାବଧାନ ରୁହ ଯେପରି ତୁମ ହାତ ରିଫିଲ୍ ଦୁଇଟିର ଚାର୍ଜଥିବା ପ୍ରାନ୍ତରେ ନବାଜେ । ରିଫିଲ୍ ଦୁଇଟି ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି କି ? ଏଥିରୁ କି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମିଳେ, ଲେଖିରଖ ।

ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟିରେ ସମାନ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ଦୁଇଟି ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ପାଖାପାଖି ରଖିଲେ କ'ଣ ହେଉଛି, ଆମେ ଦେଖିଲେ । ଯଦି ଭିନ୍ନ, ଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ଦୁଇଟି ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରର ପାଖାପାଖି ରହନ୍ତି, କ'ଣ ହୁଏ, ଆସ ଦେଖିବା ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ 15.4

(b) ପଲିଥିନ୍ ସହ ଘଷା ଯାଇ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ଏକ ରିଫିଲ୍‌କୁ କାଚ ଗିଲାସ ମଧ୍ୟରେ ରଖ । ଏକ ଫୁଲି ରହିଥିବା ବେଲୁନ୍‌କୁ ପଶମ କନାରେ ଘଷି, ବେଲୁନ୍‌ଟିର ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଉକ୍ତ ରିଫିଲ୍ ନିକଟରେ ଦେଖାଅ । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ, ଲେଖି ରଖ ।

ବେଲୁନ୍ ଓ ରିଫିଲ୍ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି କି ?

ଏହି ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକରୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛେ ଯେ-

* ଏକ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ବେଲୁନ୍ ଅନ୍ୟ ଏକ ସେହିପରି ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ବେଲୁନ୍‌କୁ ବିକର୍ଷଣ କରେ ।
* ଏକ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ରିଫିଲ୍ ଅନ୍ୟ ଏକ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ରିଫିଲ୍‌କୁ ବିକର୍ଷଣ କରେ ।
* କିନ୍ତୁ ଏକ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ବେଲୁନ୍ ଏକ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ରିଫିଲ୍‌କୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଦୁଇଟି ରିଫିଲ୍ ପଲିଥିନ୍ ସହ ଅଲଗା, ଅଲଗା ଘଷିଲେ, ଉଭୟ ରିଫିଲ୍‌ରେ ଏକା ପ୍ରକାର ଚାର୍ଜ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏପରି ଦୁଇଟି ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ରିଫିଲ୍ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରୁଥିବାରୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମିଳେ ଯେ-

''ସମ ପ୍ରକାରର ଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ।''

ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ପଶମ କନା ସହିତ ରବର ବେଲୁନ୍‌କୁ ଘଷିଲେ, ରବର ବେଲୁନ୍‌ରେ ଯେଉଁ ଚାର୍ଜ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାହା ରିଫିଲ୍‌ରେ ସୃଷ୍ଟ ଚାର୍ଜଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଅଟେ । ତେଣୁ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ରିଫିଲ୍ ଓ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ବେଲୁନ୍ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ଏଥିରୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମିଳେ ଯେ-

''ଅସମ ପ୍ରକାରର ଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ।''

ଏବେ ଆମେ କହିପାରିବା ଯେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଚାର୍ଜ ରହିଛି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଚାର୍ଜକୁ ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ **(positive charge)** ଏବଂ ଅନ୍ୟଟିକୁ ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ **(negative charge)** କହନ୍ତି ।

ଏକ କାଚଦଣ୍ଡକୁ ଖଣ୍ଡେ ରେଶମ କନାରେ ଘଷିଲେ କାଚଦଣ୍ଡରେ ସୃଷ୍ଟ ଚାର୍ଜକୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ବୋଲି ଧରି ନିଆଯାଇଛି । ଏଣୁ ରେଶମ କନାରେ ସୃଷ୍ଟ ଚାର୍ଜକୁ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ବୋଲି ଗ୍ରହଣ କରାଯାଏ । ପରସ୍ପର ସହିତ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ / ପଦାର୍ଥ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଭାବେ ଚାର୍ଜ ହେଲେ ଅନ୍ୟଟି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଭାବେ ଚାର୍ଜ ହୁଏ । ଉଭୟରେ

ସୃଷ୍ଟ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ ସମାନ ।

ମନେକର ରେଶମ କନା ସହିତ ଘଷା ଯାଇଥିବା ଏକ କାଚଦଣ୍ଡକୁ ଖଣ୍ଡେ ପଲିଥିନ୍ ସହିତ ଘଷା ଯାଇଥିବା ଏକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ର (ମୃଦୁ ପାନୀୟ ପିଇବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ପତଳା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ନଳୀ) ନିକଟରେ ଏକ କାଚ ଗିଲାସ ମଧ୍ୟରେ ରଖାଗଲା ଏବଂ ଦେଖାଗଲା ଯେ କାଚଦଣ୍ଡଟି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛି । ତେବେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ରଟି କି ପ୍ରକାରରେ ଚାର୍ଜ ହୋଇଛି ?

ଘର୍ଷଣ ଜନିତ ପଦାର୍ଥରେ ସୃଷ୍ଟ ଚାର୍ଜକୁ ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ କହନ୍ତି । ଏହି ଚାର୍ଜ ସ୍ୱତଃ ଗତିଶୀଳ ହୁଏ ନାହିଁ । ଯଦି ଚାର୍ଜକୁ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଗତିଶୀଳ କରାଯାଇପାରେ ତଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଯୋଗୁଁ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳିଥାଏ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ହିଟର୍‌ରେ ତାପ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

15.4 ଚାର୍ଜର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ

(Transfer of charges)

ଗୋଟିଏ ଖାଲି କାଚ ବୋତଲ ନିଅ । ବୋତଲ ମୁହଁର ଆକାରଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ବଡ଼ ହୋଇଥିବା କାର୍ଡ ବୋର୍ଡଟିଏ ନିଅ । କାର୍ଡ଼ବୋର୍ଡ଼ ମଝିରେ ରନ୍ଧ୍ରଟିଏ କର, ଯେପରି ଏକ ଧାତବ ପେପର କ୍ଲିପ୍ ଏହାମଧରେ ଯାଇପାରିବ । ଚିତ୍ର 15.1 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ଚାରିସେମି. ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଏକ ସେମି ପ୍ରସ୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇ ଖଣ୍ଡ ପତଳା ଆଲୁମିନିୟମ୍ ପତ୍ର ବା ଫଏଲ୍ (foil) କୁ ଏହି ପେପର କ୍ଲିପ୍‌ରୁ ବୋତଲ ମଧ୍ୟରେ ଝୁଲାଅ । ଧାତବ ପେପର କ୍ଲିପ୍‌ର ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି କାର୍ଡ ବୋର୍ଡର ରନ୍ଧ୍ର ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବାହାରକୁ ନେଇ ଏହାକୁ କାର୍ଡ ବୋର୍ଡରୁ ଝୁଲାଇ ରଖ ଯେପରି କି ପେପର୍ କ୍ଲିପ୍‌ଟି କାର୍ଡ ବୋର୍ଡ ସହିତ ଲମ୍ବ ଭାବେ ରହିବ (ଚିତ୍ର 15.1)

ଚିତ୍ର 15.1 ସରଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍

ଏକ ବ୍ୟବହୃତ ରିଫିଲ୍‌କୁ ଚାର୍ଜିତ କରି ଧାତବ ପେପର କ୍ଲିପ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ କର । କ'ଣ ହେଉଛି ଦେଖ ? ଏହା ଆଲୁମିନିୟମ୍ ପତ୍ର ଦ୍ୱୟକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଛି କି ? ଆଲୁମିନିୟମ ପତ୍ରଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି ନା ବିକର୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ପେପର କ୍ଲିପ୍‌ଟିକୁ ସ୍ପର୍ଶ କର । ପୂର୍ବପରି ଆଲୁମିନିୟମପତ୍ର ଦ୍ୱୟ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ ବା ବିକର୍ଷଣ କରୁଛନ୍ତି କି ? ଏହା ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନର ହ୍ରାସ ବା ବୃଦ୍ଧିରୁ ଜାଣି ହେବ । ଏହିପରି ତିଆରି ଉପକରଣକୁ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ବସ୍ତୁ ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ଥାଏ । ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ରିଫିଲ୍‌କୁ ଧାତବ ପେପର୍ କ୍ଲିପ୍ ସହ ସ୍ପର୍ଶ କରିବା ପରେ ପତ୍ରଦ୍ୱୟ କାହିଁକି ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି, ବୁଝିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କର । ଆବଶ୍ୟକ ହେଲେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କର ସାହାଯ୍ୟ ନିଅ ।

ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ରିଫିଲ୍‌ରୁ ଧାତବ ପେପର୍ କ୍ଲିପ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଚାର୍ଜ ଆଲୁମିନିୟମ୍‌ପତ୍ର ଦ୍ୱୟକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତର ସୁପରିବାହୀ । ଆଲୁମିନିୟମ୍‌ପତ୍ର ଦ୍ୱୟ ଧାତବ ପେପର କ୍ଲିପ୍‌ରୁ ଏକା ପ୍ରକାରର ଚାର୍ଜ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବାରୁ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ବ୍ୟବଧାନ ରହିଥିବାରୁ ଖୋଲିଗଲା ପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

ଏପରି ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବ୍ୟବହାର କରି ବସ୍ତୁଟି ଚାର୍ଜ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ ଜାଣି ହୁଏ । ଏହି ସାଧନ (device) କୁ ''ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍'' (Electroscope) କୁହାଯାଏ ।

ଆମେ ଦେଖିଲେ ଯେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜ ଗୋଟିଏ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ବସ୍ତୁରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ବସ୍ତୁକୁ ଧାତବ ପରିବାହୀ ମାଧ୍ୟମରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ । ଧୀରେ ଧାତବ ପେପର କ୍ଲିପ୍‌ଟିକୁ ହାତରେ ଛୁଇଁଲେ, ତୁମେ ଆଲୁମିନିୟମ୍ ଫଳକ ଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବ । ଦେଖିବ ଯେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ବ୍ୟବଧାନ କମିଯାଇ ଉଭୟ ପରସ୍ପରର ପାଖାପାଖି ରହିଛନ୍ତି । ପୁନଶ୍ଚ ଧାତବ ପେପର୍ କ୍ଲିପ୍ ସହିତ ଚାର୍ଜିତ ରିଫିଲ୍‌କୁ ସ୍ପର୍ଶ କରି ଆଲୁମିନିୟମ୍‌ପତ୍ର ଦ୍ୱୟକୁ ଚାର୍ଜ କର ଏବଂ ତାପରେ

ତୁମ ହାତରେ ପେପର୍ କ୍ଲିପ୍‌କୁ ଛୁଇଁ ପାତଦ୍ୱୟ କିପରି ସଙ୍କୁଚିତ ହେଉଛନ୍ତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଏପରି କାହିଁକି ହେଉଛି, ବୁଝିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର ।

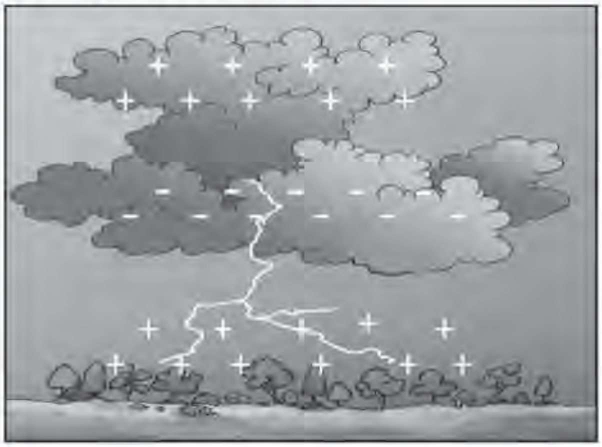
ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଲୁମିନିୟମ୍‌ପତ୍ରରୁ ଆମ ଶରୀର ମଧ୍ୟଦେଇ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟକୁ ଚାର୍ଜର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ଘଟେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ବସ୍ତୁଟି ଚାର୍ଜ ହରାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିସର୍ଜନ (discharging) କହନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବା ବସ୍ତୁରୁ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟକୁ ଚାର୍ଜର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣକୁ ଆର୍ଥିଂ (earthing) କୁହାଯାଏ ।

> ଉଚ୍ଚ କୋଠାଘର ଓ ମନ୍ଦିର ଇତ୍ୟାଦିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଘାତ (electric shock) ରୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିବା ପାଇଁ ଆର୍ଥିଂ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥାଏ ।

ବିଜୁଳି ଘଡଘଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ କିପରି

(How is lightning produced) :

ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁ / ପଦାର୍ଥର ଘର୍ଷଣରୁ ଚାର୍ଜ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ । ଏହି ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତି କରି ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ିର ସୃଷ୍ଟି ବୁଝିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା । ତୁମେ ଜାଣିଛ କି, ବିଜୁଳି ଘଡ଼ ଘଡ଼ି ସହ ଝଡ଼ (thunderstorm) ହେଉଥିବା ସମୟରେ ବାୟୁସ୍ରୋତ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଗତିଶୀଳ ହୁଏ ଏବଂ ଜଳବିନ୍ଦୁ ବହନ କରିଥିବା ମେଘମାନେ ନିମ୍ନଗାମୀ ହୁଅନ୍ତି ? ଏହି ଗତି ସମୟରେ ବାୟୁ ସହିତ ମେଘମାନଙ୍କର ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ମେଘରେ ଥିବା ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇଯାଏ । ତଦ୍ୱାରା ମେଘର ଉପର ସ୍ତରରେ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ଜମା ହେଉଥିବା ବେଳେ ତଳସ୍ତରରେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ଜମା ହୁଏ । ମେଘରେ ସୃଷ୍ଟ ଏହି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜର ପ୍ରଭାବରେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଭାବେ ଚାର୍ଜ ହୁଏ । ଏହି ଦୁଇ ବିପରୀତ ଧର୍ମୀ ଚାର୍ଜର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେଲେ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବଳ ଆକର୍ଷଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତଦ୍ୱାରା ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଚାର୍ଜକୁ ପୃଥକ୍ ରଖୁଥିବା ବାୟୁସ୍ତରର କୁପରିବାହିତା ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ବାୟୁ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ପ୍ରବଳ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ ହୋଇ ଭୂପୃଷ୍ଠସ୍ଥ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାର୍ଜ ସହିତ ମିଳିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ସହିତ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶବ୍ଦ ଓ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏକ ବଡଧରଣର ସ୍ପାର୍କ ଏବଂ ଏହାକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିସର୍ଜନ ବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ନିଃସରଣ (electric discharge) କହନ୍ତି । ଏହା ଘଟୁଥିବା ସମୟରେ ସୃଷ୍ଟ ଆଲୋକକୁ ବିଜୁଳି (lightning) ଏବଂ ଶବ୍ଦକୁ ଘଡ଼ଘଡ଼ି (thunder) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 15.2) । ବିଜୁଳି ଓ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ଏକ ସମୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ବିଜୁଳି ଦେଖାଯିବାର କିଛି ସମୟପରେ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ଶବ୍ଦ ଶୁଭେ । ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ କି ? ଏହାର କାରଣଟି ହେଉଛି, ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ଶବ୍ଦର ବେଗ ତୁଳନାରେ ଆଲୋକର ବେଗ, ବହୁଗୁଣରେ ଅଧିକ । ତେଣୁ ବିଜୁଳି ବେଳେ ସୃଷ୍ଟ ଆଲୋକ ଆମ ନିକଟରେ ଶୀଘ୍ର ପହଞ୍ଚିଥାଏ ଓ ଶବ୍ଦ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଡେରିରେ ପହଞ୍ଚେ ।



ଚିତ୍ର 15.2 ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ିର ଚାର୍ଜ ବିସର୍ଜନ

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିସର୍ଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦୁଇ ବା ତତୋଧିକ ମେଘ ଖଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ଭୂପୃଷ୍ଠ ନିକଟରେ ଥିବା ମେଘ ଓ ଭୂପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘଟିତ ହୋଇପାରେ । ଯଦି ମେଘ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି କୌଣସି ବୃକ୍ଷ, ମନୁଷ୍ୟ ଓ ଜୀବଜନ୍ତୁମାନଙ୍କ ମାଧ୍ୟମରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଏହାକୁ ବଜ୍ରପାତ କୁହାଯାଏ ।

ସେଥିପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ ତଥା ପଶୁପକ୍ଷୀ ବିଜୁଳିକୁ ଏତେ ଭୟ କରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏପରି ଭୟ ନକରି ଆମ୍ଭେମାନେ ଏହାର ସୃଷ୍ଟି କିପରି ହୁଏ, ସେ ସଂପର୍କରେ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଏବଂ ତଦନୁଯାୟୀ ସଚେତନ ହୋଇ କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରିବା । ତଦ୍ୱାରା ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ି ଜନିତ କ୍ଷୟ କ୍ଷତିରୁ ଅନେକ ପରିମାଣରେ ସୁରକ୍ଷା ମିଳିପାରିବ ।

ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ି ସମୟରେ ନିରାପତ୍ତା ବ୍ୟବସ୍ଥା

(Safety measures during lightning) :

- ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ି ସମୟରେ କୌଣସି ଖୋଲାସ୍ଥାନ ଆଦୌ ନିରାପଦ ନୁହେଁ ।

- ତେଣୁ ଆକାଶରେ ମେଘ ଘୋଟିଥିବା ସମୟରେ ଖୋଲାସ୍ଥାନରୁ ଏକ ନିରାପଦ ସ୍ଥାନକୁ ଚାଲିଯିବା ଉଚିତ ।
- ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ି ହେଉଥିବା ବେଳେ ନିରାପଦସ୍ଥାନରୁ ବାହାରକୁ ନ ଯାଇ କିଛି ସମୟ ଅପେକ୍ଷା କରିବା ଉଚିତ୍ ।
- ଏ ସମୟରେ କୌଣସି ଘର କିମ୍ବା କୋଠାଘର ନିରାପଦ ସ୍ଥାନ ।
- ଯଦି ଆମେ କାର୍ କିମ୍ବା ବସ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଏହାର ଝରକା ଓ କବାଟକୁ ବନ୍ଦ ରଖିବା ନିରାପଦ ।

ବିଜୁଳି ଓ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ସମୟରେ କ'ଣ କରିବା ଏବଂ କ'ଣ କରିବା ନାହିଁ :

ଘର ବାହାରେ ଥିଲେ –

ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ି ବେଳେ ଖୋଲା ଯାନାବାହାନ, ମୋଟର ବାଇକ୍, ଟ୍ରାକ୍ଟର, ରାସ୍ତାତିଆରି ଯନ୍ତ୍ର, ଖୋଲା କାର କିମ୍ବା ଜିପ୍, ଶଗଡ଼ଗାଡ଼ି ଇତ୍ୟାଦିରେ ଯାତ୍ରା ଆଦୌ ନିରାପଦ ନୁହେଁ । ଖୋଲା ପଡ଼ିଆ, ଡ଼େଙ୍ଗାଗଛ, ପାର୍କ ମଧରେ ଥିବା ଆଶ୍ରୟସ୍ଥଳୀ, ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନ ପ୍ରଭୃତି ମଧ୍ୟ ବିଜୁଳି ଆଘାତରୁ ଆମକୁ ରକ୍ଷା କରିପାରିବ ନାହିଁ । ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ି ସହ ବର୍ଷା ବେଳେ ଛତାଧରି ଯିବା ବିପଦ ଅଟେ । ଜଙ୍ଗଲ ମଧରେ ଥିଲେ ବଡ଼ଗଛ ତଳେ ଆଶ୍ରୟ ନନେଇ ଛୋଟ ଛୋଟ ଗଛତଳେ ଆଶ୍ରୟ ନେବା ଅଧିକ ନିରାପଦ । ଖୋଲାପଡ଼ିଆରେ ରହିଥିଲେ, ଗଛଠାରୁ ଦୂରରେ ରହିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର । ପାଖରେ ଧାତବ ଖୁଣ୍ଟ ଓ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ଥିଲେ ତାହାଠାରୁ ମଧ ଦୂରରେ ରହିବା ଉଚିତ୍ । ପଡ଼ିଆରେ ସିଧା ଭାବରେ ଶୋଇ ରହିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ନିଜମୁଣ୍ଡକୁ ଆଣ୍ଠୁ ଓ ଦୁଇ ହାତ ମଝିରେ ରଖି ବସିରହିବା ଅଧିକ ନିରାପଦ (ଚିତ୍ର **15.3**)

ଚିତ୍ର **15.3** ବିଜୁଳି ସମୟରେ ନିରାପଦ ଅବସ୍ଥା

ଘର ଭିତରେ ଥିଲେ :

ଟେଲିଫୋନ୍ କର୍ଡ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ତାର ଓ ଧାତବ ପାଣିନଳ **(Water pipe)** ମାଧ୍ୟମରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିସର୍ଜନ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ି ସମୟରେ ଏ ସମସ୍ତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଠାରୁ ଦୂରରେ ରହିବା ଏବଂ ଏସବୁକୁ ନଛୁଇଁବା ପାଇଁ ସଚେତନ ହେବା । ସେ ସମୟରେ ମୋବାଇଲ ତଥା ତାର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇନଥିବା ଫୋନ୍ ବା କର୍ଡ଼୍ ଲେସ୍ (Chordless) ଫୋନ୍ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଅଧିକ ନିରାପଦ, ଏବଂ ଟ୍ୟାପ୍ ଖୋଲି ଗାଧୋଇବା ଅନୁଚିତ । କମ୍ପ୍ୟୁଟର, ଟିଭି, ଫ୍ରିଜ୍ ଆଦି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସରଞ୍ଜାମକୁ ବନ୍ଦ ରଖି ସେଗୁଡ଼ିକରୁ ବିଦ୍ୟୁତ ସଂଯୋଗ ଛିନ୍ନ କରିଦେବା ଉଚିତ । ତା' ଦ୍ୱାରା ଏହି ସରଞ୍ଜାମଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବଲ୍‌ବ୍ ଜଳାଇ ରଖିଲେ ବିଶେଷ କ୍ଷତି ନାହିଁ ।

ବଜ୍ରପାତର ପ୍ରଭାବରୁ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ କୋଠାଘରଗୁଡ଼ିକରେ ବିଜୁଳି ଚାଳକ (lightning conductor)ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ ।

କୋଠାଘର ତିଆରି ବେଳେ କାନ୍ଥର ଉଚ୍ଚତାଠାରୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚର ଏକ ଧାତବ ଦଣ୍ଡ (ମୁଖ୍ୟତଃ ତମ୍ବା ଦଣ୍ଡ) ଘରର ବାହାର ପଟକାନ୍ଥରେ ଲଗାଯାଇଥାଏ (ଚିତ୍ର 15.4)।। ଏହାର ଏକ ପ୍ରାନ୍ତ ଗଭୀର ମାଟି ଭିତରକୁ ପୋତାଯାଇଥାଏ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତଟି ବାୟୁ ମଧକୁ ଖୋଲାଥାଏ । ଏହି ଧାତବ ଦଣ୍ଡଟିର ବାୟୁରେ ଥିବା ଉପରିଭାଗ ତ୍ରିଶୂଳ କିମ୍ବା ତେଣ୍ଟା ପରି ମୁନିଆ ଥିଲେ ଏହା ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିସର୍ଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହଜ ହୁଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚାର୍ଜକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଗ୍ରହଣ କରି ଭୂମିକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ କରିବା ପାଇଁ ଏହା ଏକ ସହଜପଥ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ଚିତ୍ର 15.4 ବିଜୁଳି ଚାଳକ

15.5 ଭୂମିକମ୍ପ

ବିଜୁଳି ଘଡ଼ଘଡ଼ି, ବଜ୍ରପାତ, ବାତ୍ୟା, ବନ୍ୟା ଆଦି ପ୍ରାକୃତିକ ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ବେଳେ ବହୁ ଧନ ଜୀବନ ନଷ୍ଟ ହୁଏ । ଆଜିକାଲି କିନ୍ତୁ ସେ ସବୁର କିଛି ପୂର୍ବ ସୂଚନା ମିଳୁଥିବାରୁ ସେ ଦିଗରେ କେତେକ ସତର୍କ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇ ପାରୁଛି ଏବଂ ତଦ୍ୱାରା କ୍ଷୟ କ୍ଷତିର ପରିମାଣ କିଛି ହ୍ରାସ କରାଯାଇପାରୁଛି । ପାଣିପାଗ ବିଭାଗ ତରଫରୁ ଏହି ପୂର୍ବ ସୂଚନା ମିଳିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ବର୍ତ୍ତମାନସୁଦ୍ଧା ଭୂମିକମ୍ପ ଓ ସୁନାମି ପରି ପ୍ରାକୃତିକ ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ବିଷୟରେ କୌଣସି ପୂର୍ବାନୁମାନ କରାଯାଇପାରୁନାହିଁ । ତେଣୁ ଏଥିପାଇଁ କୌଣସି ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉନାହିଁ । ବହୁ ଧନ, ଜୀବନ ନଷ୍ଟ ହେଉଛି ।

ବିଗତ 2005 ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର 8 ତାରିଖରେ ଉତ୍ତର କାଶ୍ମୀରର ୟୁରି (Uris) ଓ ଟାଙ୍ଗଧର (Tangadhra) ସହରରେଏକ ବଡ଼ଧରଣର ଭୂମିକମ୍ପ ଅନୁଭୂତ ହୋଇଥିଲା । ଏହାପୂର୍ବରୁ 2001 ମସିହା ଜାନୁୟାରୀ 26 ତାରିଖ ଗଣତନ୍ତ୍ର ଦିବସ ଦିନ ଗୁଜରାଟର ଭୂଜଠାରେ ମଧ୍ୟ ଏହିପରି ଭୟାବହ ଭୂମିକମ୍ପ ଘଟିଥିଲା । ସେହି ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ କେଉଁ ପରିମାଣରେ ଧନ ଜୀବନ ନଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲା, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ତୁମେ ଚାହିଁଲେ କିଛି ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବ ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 15.5

ଏହିସବୁ ଭୂମିକମ୍ପ ଦ୍ୱାରା କେଉଁ ପରିମାଣରେ ଧନଜୀବନ ନଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲା, ସେ ସମ୍ପର୍କରେ ତୁମ ପିତା,ମାତା, ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ପଚାରି ବୁଝ । ଏହି ଭୂମିକମ୍ପ ପୀଡ଼ିତ ଅଞ୍ଚଳର ଛବି ପୁରୁଣା ସମ୍ବାଦ ପତ୍ର ଓ ମାଗାଜିନ୍‌ମାନଙ୍କରୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟାକର । ଭୂମିକମ୍ପ ପ୍ରପୀଡ଼ିତ ଅଞ୍ଚଳର ଦୁଃଖ ଦୁର୍ଦ୍ଦଶା ବର୍ଣ୍ଣନା କରି ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ବିବରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ଓ ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ଦେଖାଅ ।

ଭୂମିକମ୍ପ କ'ଣ :

ଏବେ ନିଶ୍ଚୟ ତୁମ ମନକୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସୁଥିବ, ଭୂମିକମ୍ପ କ'ଣ ଓ ଏହା କାହିଁକି ହୁଏ । ଏହାର କ୍ଷତିକାରୀ ପ୍ରଭାବରୁ କିଛି ବି ସୁରକ୍ଷା ମିଳିପାରିବ ନାହିଁ କି ? ସେ ସମ୍ପର୍କୀୟ ସଚେତନତା ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କ ପାଇଁ ଅତି ଦରକାରୀ । ଆସ, ସେ ବିଷୟରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠ ହଠାତ୍ ଥରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଭୂକମ୍ପ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଏହା ଅଳ୍ପ କିଛି ମୁହୂର୍ତ୍ତ ପାଇଁ ମାତ୍ର ସ୍ଥାୟୀ ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତର ଅଞ୍ଚଳରେ କୌଣସି କାରଣରୁ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲେ, ତାର ପ୍ରଭାବରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଯଦିଓ ଏପରି କମ୍ପନ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପ୍ରାୟ ସବୁବେଳେ ରହିଥାଏ ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାହା ଜାଣିହୁଏ ନାହିଁ । ବେଳେ ବେଳେ ଏହି କମ୍ପନର ମାତ୍ରା ବେଶୀ ହୁଏ ଏବଂ ସେତେବେଳେ ସେହି ଅଞ୍ଚଳର ବଡ଼ ବଡ଼ କୋଠା, ପୋଲ, ନଦୀବନ୍ଧ ଏବଂ ଲୋକମାନଙ୍କର ଅଶେଷ କ୍ଷତି ଘଟିଥାଏ ।

ଭୂମିକମ୍ପର ପ୍ରଭାବରେ ବନ୍ୟା, ଭୂସ୍ଖଳନ ଓ ସୁନାମି ଇତ୍ୟାଦି ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ । ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ବଡ଼ଧରଣର ଭୂକମ୍ପନ ଯୋଗୁଁ ତାମିଲନାଡୁର ବଙ୍ଗୋପସାଗର ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳରେ 2004 ମସିହା ଡ଼ିସେମ୍ବର ମାସ 26 ତାରିଖରେ ସୁନାମି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ତଦ୍ୱାରା ସମୁଦ୍ରଜଳ ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥଳଭାଗକୁ ମାଡ଼ି ଆସିବାରୁ ଅନେକ କ୍ଷୟକ୍ଷତି ଘଟିଥିଲା ।

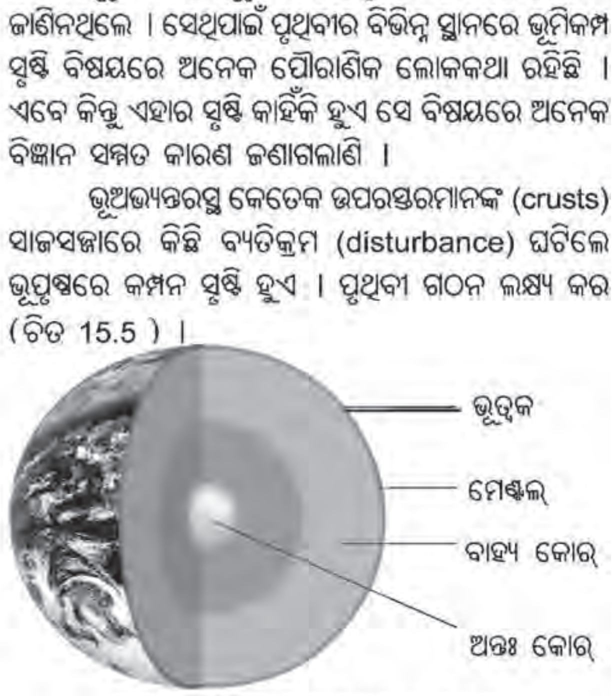
ତୁମପାଇଁ କାମ : 15.6

ଭାରତ ମାନଚିତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କର । ପୂର୍ବ ଉପକୂଳସ୍ଥ ଅଞ୍ଚଳ ଓ ଆଣ୍ଡାମାନ ନିକୋବର ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜକୁ ଦେଖ । ଭାରତ ମହାସାଗର ସଂଲଗ୍ନ ଅନ୍ୟ ଦେଶ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟକର । ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଘଟିଥିବା ସୁନାମି (tsunami) ସଂପର୍କରେ ତୁମର ଅଭିଭାବକ, ବୟସ୍କ ବ୍ୟକ୍ତି ବିଶେଷ ତଥା ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରି ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।

ଭୂମିକମ୍ପ କାହିଁକି ହୁଏ ? :

ପୂର୍ବକାଳରେ ଭୂମିକମ୍ପର ପ୍ରକୃତ କାରଣ ଲୋକମାନେ ଜାଣିନଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଭୂମିକମ୍ପ ସୃଷ୍ଟି ବିଷୟରେ ଅନେକ ପୌରାଣିକ ଲୋକକଥା ରହିଛି । ଏବେ କିନ୍ତୁ ଏହାର ସୃଷ୍ଟି କାହିଁକି ହୁଏ ସେ ବିଷୟରେ ଅନେକ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ କାରଣ ଜଣାଗଲାଣି ।

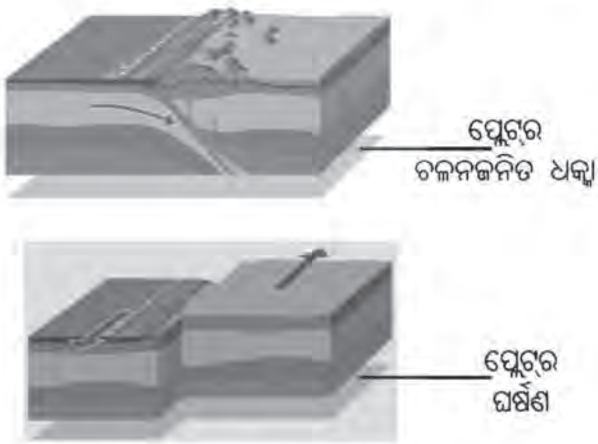
ଭୂଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ କେତେକ ଉପରସ୍ତରମାନଙ୍କ (crusts) ସାଜସଜାରେ କିଛି ବ୍ୟତିକ୍ରମ (disturbance) ଘଟିଲେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ପୃଥିବୀ ଗଠନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର (ଚିତ୍ର 15.5) ।



ଚିତ୍ର 15.5 ପୃଥିବୀର ଗଠନ

ଏହାର ବାହ୍ୟ ଆବରଣ (Crust) ଅନେକ ସ୍ତରରେ ବିଭକ୍ତ । ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ସ୍ତରକୁ ପ୍ଲେଟ୍ (plate) କହନ୍ତି ।

ଏହି ପ୍ଲେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଆନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲେଟ୍ ଅନ୍ୟଟି ଉପରେ ଘଷି ହୁଏ କିମ୍ବା ତାହା ସହିତ ଧକ୍କାଖାଏ, ସେତେବେଳେ ଭୂତ୍ୱକ୍‌ରେ ବିଚଳନ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ଏକ ଅସ୍ଥିର ଅବସ୍ଥା (ଚିତ୍ର 15.6), ଯାହା ପୃଥିବୀରେ ଭୂମିକମ୍ପ ରୂପେ ଦେଖାଦିଏ ।



ଚିତ୍ର 15.6 ପୃଥିବୀର ପ୍ଲେଟ୍‌ମାନଙ୍କର ଚଳନ

ଯଦିଓ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିଲେଣି ଯେ କେଉଁ କାରଣରୁ ଭୂମିକମ୍ପ ହୁଏ , ତଥାପି କେବେ ଓ କେଉଁଠାରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଭୂମିକମ୍ପ ହେବ ତାହା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ ।

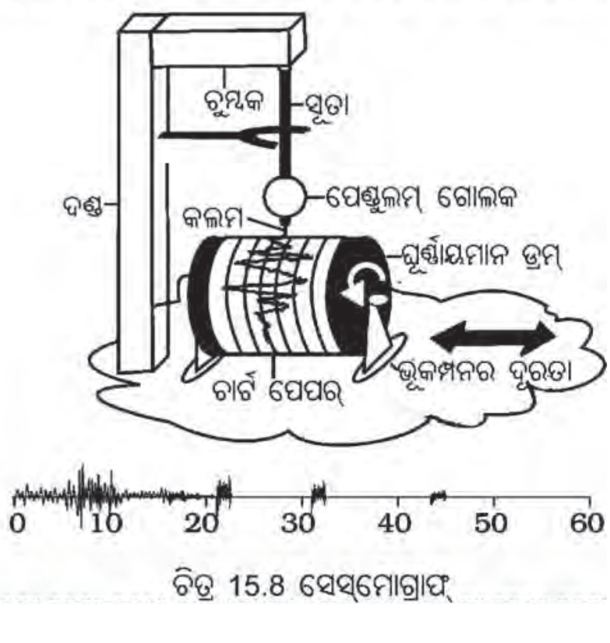
ଭୂମିକମ୍ପର ଅନ୍ୟ କାରଣଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ, ପୃଥିବୀ ସହ ବୃହତ୍‌କାୟ ଉଲ୍‌କାର ସଂଘର୍ଷ କିମ୍ବା ଭୂଗର୍ଭରେ ଆଣବିକ ବୋମା ବିସ୍ଫୋରଣ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଧାନ । କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶ ଭୂକମ୍ପନ ପୃଥିବୀର ବାହ୍ୟସ୍ତରରେ ଥିବା ପ୍ଲେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଚଳନ ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ଯେହେତୁ ପ୍ଲେଟସବୁର ଚଳନ ଭୂମିକମ୍ପନ କାରଣ, ତେଣୁ ଉକ୍ତ ପ୍ଲେଟ୍ ପରିସୀମାରେ ଥିବା ଦୁର୍ବଳ ଅଞ୍ଚଳ(zone)ଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରାୟତଃ ଭୂମିକମ୍ପ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଧିକ । ଏହି ଦୁର୍ବଳ ଜୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ସେସିମିକ୍‌ଜୋନ୍ ବା ତ୍ରୁଟିଜୋନ୍ (seismic or fault zone) କୁହାଯାଏ । ଭାରତର କାଶ୍ମୀର, ପଶ୍ଚିମ ଓ କେନ୍ଦ୍ର ହିମାଳୟ, ଉତ୍ତର ପୂର୍ବାଞ୍ଚଳ, କଚ୍ଛର ରାନ୍ ଅଞ୍ଚଳ, ରାଜସ୍ଥାନ ଓ ସୈନ୍ଧବ ଗାଙ୍ଗେୟ ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳଗୁଡ଼ିକ ଭୂମିକମ୍ପ ପାଇଁ ବିପଦସଙ୍କୁଳ ଜୋନ୍ ଭାବେ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଛି । ଦକ୍ଷିଣ ଭାରତର କିଛି ଅଞ୍ଚଳ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ (ଚିତ୍ର 15.7)

ଚିତ୍ର **15.7** ଭାରତର ଭୂପ୍ଲେଟ୍‌ର ଚଳନ

ଭୂମିକମ୍ପର କ୍ଷମତା ମାତ୍ରାକୁ ରିକ୍ଟର୍ (Richter) ସ୍କେଲ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଏହିମାତ୍ରା ରିକ୍ଟର୍ ସ୍କେଲ୍‌ରେ 7 ରୁ ଅଧିକ ହେଲେ, ଭୂମିକମ୍ପ ଦ୍ୱାରା ଅନେକ କ୍ଷୟକ୍ଷତି ଘଟେ । ଭୁଜ୍ ଓ କାଶ୍ମୀରରେ ସଂଘଟିତ ଭୂକମ୍ପନର ମାତ୍ରା ରିକ୍ଟର୍ ସ୍କେଲ୍‌ରେ 7.5 ରୁ ଅଧିକ ଥିଲା ।

ଭୂକମ୍ପନ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଏକ ପ୍ରକାର ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହାକୁ ସେସ୍‌ମିକ୍ ତରଙ୍ଗ (seismic wave) କହନ୍ତି । ସେସମୋଗ୍ରାଫ୍ (Seismograph) ନାମକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହି ତରଙ୍ଗ ସବୁ ରେକର୍ଡ଼ ବା ଲିପିବଦ୍ଧ କରିହୁଏ (ଚିତ୍ର 15.8) ।



ଚିତ୍ର 15.8 ସେସ୍‌ମୋଗ୍ରାଫ୍

ଏକ କମ୍ପନଶୀଳ ଦଣ୍ଡ ଓ ଏକ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ ଥାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରେ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ସେହି ରଡ୍ ଓ ପେଣ୍ଡୁଲମ୍ କମ୍ପିତ ହେବାକୁ ଲାଗେ । ଏହା ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ କଲମ୍‌ଟିଏ ଏହା ତଳେ ଚଳମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା କାଗଜ ଉପରେ ଏହି କମ୍ପନକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରେ । ଏହି ଲିପିବଦ୍ଧ ତରଙ୍ଗର ଆକୃତି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଭୂମିକମ୍ପର ଏକ ନକ୍ସା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରନ୍ତି (ଚିତ୍ର **15.9**) । ଭୂକମ୍ପନର ତୀବ୍ରତା ବା ମାତ୍ରା ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ଏଥିରୁ କିଛି ଅନୁମାନ କରିହୁଏ ।

ଚିତ୍ର 15.9 ଭୂକମ୍ପନର ନକ୍ସା

ରିକ୍ଟର୍ ସ୍କେଲ୍‌ରେ ମାପ ଏକ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ମାପ । ଏକ ଉଦାହରଣରୁ ଏ ସଂପର୍କରେ କିଛି ଅନୁମାନ କରିହେବ । ମନେକର ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭୂମିକମ୍ପର ମାତ୍ରା ରିକ୍ଟର୍ ସ୍କେଲ୍‌ରେ 4 ଓ 6 ଅଟେ । ତେବେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଭୂମିକମ୍ପର ପ୍ରଭାବ ପ୍ରଥମ ଭୂମିକମ୍ପର ପ୍ରଭାବ ତୁଳନାରେ ଦେଢ଼ଗୁଣ ନୁହେଁ । ଯଥାର୍ଥରେ ଦ୍ୱିତୀୟଟିର ପ୍ରଭାବ ପ୍ରଥମଟି ତୁଳନାରେ 1000 ଗୁଣ ଅଧିକ । ତେଣୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଭୂମିକମ୍ପ ଦ୍ୱାରା ସଂଘଟିତ କ୍ଷୟକ୍ଷତି ପ୍ରଥମଟି ତୁଳନାରେ 1000 ଗୁଣ ଅଧିକ ହୋଇପାରେ ।

ଭୂମିକମ୍ପରୁ ସୁରକ୍ଷା :

ବିଜ୍ଞାନ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଭୂମିକମ୍ପର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇପାରିନାହିଁ । ଭୂମିକମ୍ପ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ହୋଇପାରେ । ତେଣୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସାବଧାନତା ଅବଲମ୍ବନ କରି ସର୍ବଦା ସୁରକ୍ଷିତ ରହିବା ଉଚିତ୍ । ଯେଉଁମାନେ ଭୂମିକମ୍ପ ପ୍ରବଣ (seismic) ଜୋନ୍‌ରେ ବାସ କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ଏ ବିଷୟରେ ବିଶେଷଭାବେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ରହିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ ବଡ଼ଧରଣର ଭୂକମ୍ପନସହ୍ୟ କରିପାରୁଥିବା କୋଠାଘର ଆଦି ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଆଧୁନିକ କାରିଗରୀବିଦ୍ୟାର ସହାୟତା ନେବାକୁ ହେବ । ଏହି ଗୃହଗୁଡ଼ିକର ଭିତ୍ତି ବା ମୂଳଦୁଆ ତଦନୁଯାୟୀ ମଜଭୁତ୍ ହେବା ଉଚିତ୍ ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ସରଳ ହେବା ଦରକାର ।

ଏହି ସଂପର୍କରେ ପ୍ରଶିକ୍ଷିତ ସ୍ଥପତି ଓ ଇଂଜିନିୟରଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ସର୍ବଦା ଗ୍ରହଣୀୟ । ଅତିଭୂକମ୍ପ ପ୍ରବଣଜୋନ୍ ଗୁଡ଼ିକରେ ମାଟି ଓ କାଠର ଘର ଅଧିକ ନିରାପଦ ଏବଂ ଏହାର ଛାତ ମଧ୍ୟ ହାଲୁକା ପଦାର୍ଥରେ ତିଆରି ହେବା ଦରକାର । ତଦ୍ୱାରା ଭୂକମ୍ପନ ଜନିତ କ୍ଷୟକ୍ଷତି କମ୍ ହେବ ଏବଂ ଗୃହନିର୍ମାଣ ଜନିତ ଖର୍ଚ୍ଚ ମଧ୍ୟ କମିଯିବ ।

- କାନ୍ଥ ସହ କପବୋର୍ଡ ଓ ଥାକ ସବୁ ଥିଲେ ତାହା ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ କାନ୍ଥଗୁଡ଼ିକ ତଦନୁଯାୟୀ ଗଢ଼ିବାକୁ ହେବ ।
- କେତେକ କୋଠାଘରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଇପାରେ । ତେଣୁ ଘରମାନଙ୍କରେ ଅଗ୍ନିଶମ ଯନ୍ତ୍ର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖିବା ଉଚିତ୍ ।
- କାନ୍ଥର ଘଣ୍ଟା, ଫଟୋ, ୱାଟରହିଟର୍ ଇତ୍ୟାଦି ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁ ଝୁଲାଇ ନ ରଖିଲେ ଭଲ । ଅନ୍ୟଥା ଭୂମିକମ୍ପ ବେଳେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କ ଉପରେ ପଡ଼ି ବିପଦ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ।
- କେନ୍ଦ୍ରୀୟ କୋଠା ଘର ଗବେଷଣା ଅନୁଷ୍ଠାନ, ରୁର୍‌କି(Central Building Research Institute, Rorkee) ଠାରେ କ୍ୱେକ୍‌ପ୍ରୁଫ୍ ବା ଭୂକମ୍ପ ବିରୋଧୀ ଗୃହ ନିର୍ମାଣ କୌଶଳ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା କରାଯାଇ ଏ ସଂପର୍କୀୟ ପରାମର୍ଶ ଦିଆଯାଉଛି । ଉକ୍ତ ପରାମର୍ଶ ଅନୁଯାୟୀ ଗୃହ ନିର୍ମାଣ କଲେ କ୍ଷୟକ୍ଷତି ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ହେବ ।

ଭୂମିକମ୍ପ ବେଳେ ତୁମେ କ'ଣ କରିପାରିବ :

ଯଦି ଘରେ ରହିଥାଅ :

- ଟେବୁଲ ତଳେ କମ୍ପନ ବନ୍ଦ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଶ୍ରୟ ନିଅ ।
- ଉଚ୍ଚ ଓ ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁଠାରୁ ଦୂରରେ ରୁହ, ଯେପରି ତାହା ଉପରେ ପଡ଼ିଯିବ ନାହିଁ ।
- ଶେଯରେ ଥିଲେ ଉଠନାହିଁ । ଅଧିକ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ତକିଆ ଦେଇ ଶୋଇ ରୁହ, ମୁଣ୍ଡ ତଳେ ନୁହେଁ ।

ଯଦି ଘର ବାହାରେ ରହିଥାଅ :

- ଖୋଲାଜାଗା ଦେଖି ଗଛ, କୋଠାଘର ଏବଂ ଉପରେ ଯାଇଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଲାଇନ୍ ଇତ୍ୟାଦିଠାରୁ ଯଥାସମ୍ଭବ ଦୂରରେ ଭୂମି ଉପରେ ଆଣ୍ଠୁ ମଝିରେ ମୁହଁ ପୋତି ବସିରୁହ ।
- ବସ୍ କିମ୍ବା କାରରେ ଥିଲେ ଭିତରୁ ବାହାରକୁ ଆସନାହିଁ । ଧୀରେ ଗାଡ଼ି ଚଳାଇ ନିକଟସ୍ଥ କୌଣସି ଖୋଲାଜାଗାକୁ ଯାଅ ଏବଂ ଭୂମିକମ୍ପ ବନ୍ଦ ନହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗାଡ଼ି ଖୋଲ ନାହିଁ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଭୂସ୍ତରର ବାହ୍ୟଆବରଣ	- Crust
ବିସର୍ଜନ	- Discharge
ପୃଥିବୀପ୍ଲେଟ୍	- Earthplates
ଭୂମିକମ୍ପ	- Earthquake
ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋସ୍କୋପ୍	- Electroscope
ବିଜୁଳି	- Lightning
ବିଜୁଳି ପରିଚାଳକ	- Lighting conductor
ବିଯୁକ୍ତଚାର୍ଜ	- Negative Charge
ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ	- Positive Charge
ରିକ୍‌ଟର ସ୍କେଲ୍	- Richter Scale
ସେସ୍‌ମୋଗ୍ରାଫ୍	- Seismograph
ସୁନାମୀ	- Ptsunami
କମ୍ପନ	- Tremor
ବିଦ୍ୟୁତସ୍ଫୁଲିଙ୍ଗ	- Spark
ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିପଥ	- Electric circuit
ସେସମିକ୍ ତରଙ୍ଗ	- Seismic wave
ତ୍ରୁଟିଜୋନ୍	- Fault zone
ସାଧନ	- Device
ଉପକେନ୍ଦ୍ର	- Epicentre
ଭୂକମ୍ପନ କେନ୍ଦ୍ର	- Earthquake centre
ପତ୍ର	- Foil
ଚାର୍ଜିତ	- Charged
ବ୍ୟତିକ୍ରମ	- Disturbance

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- କେତେକ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ୟବସ୍ତୁ ସହ ଘର୍ଷଣ ହେଲେ ଚାର୍ଜସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ ।
- ଚାର୍ଜ ଦୁଇ ପ୍ରକାର- ଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ଓ ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ
- ସମଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରକୁ ବିକର୍ଷଣ ଓ ଅସମ ଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ।
- ଘର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଚାର୍ଜକୁ ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁହାଯାଏ । ଚାର୍ଜଗୁଡ଼ିକ ଗତିଶୀଳ ଥିଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ।
- ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁରୁ ଚାର୍ଜ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହେବାକୁ ଆର୍ଥିଂ କୁହାଯାଏ ।
- ମେଘ, ମେଘ ମଧ୍ୟରେ କିମ୍ବା ପୃଥିବୀ ଓ ମେଘ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିସର୍ଜନ ଘଟିଲେ ବିଜୁଳି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
- ବିଜୁଳି ଆଘାତ ଧନଜୀବନ କ୍ଷତି କରିପାରେ ।
- ବିଜୁଳି ପରିଚାଳକ, ଅଟ୍ଟାଳିକାମାନଙ୍କୁ ବିଜୁଳି ଆଘାତରୁ ରକ୍ଷା କରେ ।
- ଭୂମିକମ୍ପ ବିଷୟରେ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବା ଏ ଯାବତ୍ ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ ।
- ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର ତାତ୍‌କ୍ଷଣିକ କମ୍ପନକୁ ଭୂମିକମ୍ପ କହନ୍ତି । ଭୂତ୍ୱକ୍‌ର ଯଥେଷ୍ଟ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ଭୂସ୍ତର ବା ପ୍ଲେଟଗୁଡ଼ିକର ସାଜସଜ୍ଜାରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳା ଯୋଗୁଁ ଭୂମିକମ୍ପ ହୁଏ ।
- ସାଧାରଣତଃ ଏହି ବିଶୃଙ୍ଖଳା ଗ୍ରସ୍ତ ଭୂସ୍ତର ବା ପ୍ଲେଟଗୁଡ଼ିକର ସୀମାର ଉପରେ ଥିବା ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରବଣ ।
- ଭୂମିକମ୍ପ ରିକ୍ଟର ସ୍କେଲରେ ମପାଯାଏ ।
- ରିକ୍ଟର ସ୍କେଲରେ ଭୂମିକମ୍ପ 7 କିମ୍ବା ତାଠାରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ବହୁ ଧନଜୀବନ ନଷ୍ଟ ହୁଏ ।
- ଆମ୍ଭେମାନେ ଭୂମିକମ୍ପରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ସଚେତନ ଓ ସତର୍କ ରହିବା ଦରକାର ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରଶ୍ନର ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ବାଛି ଲେଖ ।

(i) କେଉଁଟି ଘର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସହଜରେ ଚାର୍ଜିତ ହୁଏ ନାହିଁ ?

(a) ଏକ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ସ୍କେଲ୍ (b) ଏକ ତମ୍ବା ଦଣ୍ଡ

(c) ଏକ ଫୁଙ୍କା ହୋଇଥିବା ବେଲୁନ୍ (d) ଏକ ପଶମ କପଡ଼ା

(ii) ଏକ କାଚଦଣ୍ଡକୁ ଛୋଟ ରେଶମ କପଡ଼ାରେ ଘଷିଲେ ।

a) ଦଣ୍ଡ ଏବଂ କପଡ଼ା ଉଭୟ ଯୁକ୍ତଚାର୍ଜ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ।

b) ଦଣ୍ଡ ଟି ଯୁକ୍ତଭାବେ ଚାର୍ଜିତ ଓ କପଡ଼ାଟି ବିଯୁକ୍ତ ଭାବେ ଚାର୍ଜିତ ହୁଏ ।

c) ଦଣ୍ଡ ଏବଂ କପଡ଼ା ଉଭୟ ବିଯୁକ୍ତ ଭାବେ ଚାର୍ଜିତ ହୁଅନ୍ତି ।

d) ଦଣ୍ଡଟି ବିଯୁକ୍ତ ଭାବେ ଚାର୍ଜିତ ହୁଏ ଓ କପଡ଼ା ଯୁକ୍ତଭାବେ ଚାର୍ଜିତ ହୁଏ ।

2. ନିମ୍ନଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ଥିଲେ T , ଭୁଲ୍ ଥିଲେ F ଲେଖ ।

a) ସମଚାର୍ଜ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ।

b) ଏକ ଚାର୍ଜିତ କାଚଦଣ୍ଡ ଏକ ଚାର୍ଜିତ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଷ୍ଟ୍ରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ ।

c) ବିଜୁଳି ପରିଚାଳକ ଏକ କୋଠାଘରକୁ ବିଜୁଳି ଆଘାତରୁ ରକ୍ଷା କରିପାରିବ ନାହିଁ ।

d) ଭୂକମ୍ପର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିହେବ ।

3. ଶୀତଦିନେ ସ୍ୱେଟର ଓହ୍ଲାଇବା ବେଳେ କାହିଁକି ଚଡ୍ ଚଡ୍ ଶବ୍ଦ ହୁଏ, ବୁଝାଅ ।

4. ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁକୁ ହାତରେ ଛୁଇଁଲେ ଏହା କାହିଁକି ଚାର୍ଜ ହରାଇ ଥାଏ, ବୁଝାଅ ।

5. ବିଜୁଳି ଆଘାତରୁ ରକ୍ଷା ପାଇବା ପାଇଁ ତିନୋଟି ପ୍ରତିକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଲେଖ ।

6. ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବେଲୁନ୍ ଆଉ ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବେଲୁନ୍‌କୁ କାହିଁକି ବିକର୍ଷଣ କରେ ଏବଂ ଏକ ଚାର୍ଜ ନଥିବା ବେଲୁନ୍ ଆଉ ଏକ ଚାର୍ଜିତ ବେଲୁନ୍‌କୁ କାହିଁକି ଆକର୍ଷଣ କରେ, ବୁଝାଅ ।

7. ଚାର୍ଜିତ ବସ୍ତୁ ବିଷୟରେ ଜାଣି ହେଉଥିବା ଯନ୍ତ୍ରଟିର ନାମ ଲେଖ ଓ ଚିତ୍ରସହ ଏହାର ଗଠନ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।

8. ଭାରତର ତିନୋଟି ଭୂକମ୍ପ ପୀଡ଼ିତ ରାଜ୍ୟର ନାମ ଲେଖ ।

9. ମନେକର ତୁମେ ଘର ବାହାରେ ଅଛ । ହଠାତ୍ ଭୂମିକମ୍ପ ହେଲା, ନିଜର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ କି ପ୍ରକାର ପ୍ରତିକାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗ୍ରହଣ କରିବ, ଲେଖ ।

10. ପାଣିପାଗ ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ସୂଚନା ଦିଆଗଲା ଯେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିନରେ ଝଡ଼ ହେବ, ତୁମକୁ ସେଦିନ ବାହାରକୁ ଯିବାକୁ ଅଛି, ତୁମେ ସାଥିରେ ଛତା ନେଇ ଯିବକି, ବୁଝାଅ ।

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ :

ତୁମ ପାଇଁ କାମ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରସ୍ତୁତି

1. *ଏକ ପାଣିଟ୍ୟାପ୍ ଖୋଲ, ଏଥିରେ ଏକ ସରୁ ପାଣି ଧାର ବାହାରୁଥିବା ବେଳେ ଏକ ଚାର୍ଜିତ ରିଫିଲ୍ ପାଣି ଧାର ପାଖକୁ ଆଣ । କ'ଣ ହେଉଛି ଦେଖ ଏବଂ ଏ ସଂପର୍କୀୟ ଟିପ୍ପଣୀଟିଏ ଲେଖ ।*

2. *ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ପ୍ରାକୃତିକ ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଅନୁଷ୍ଠାନରୁ ଭୂକମ୍ପ ପାଇଁ ସୂଚନା ମାନ ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖ ।*

ଷୋଡ଼ଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ଆଲୋକ

(LIGHT)

ଆମେ ବିଶ୍ୱର ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟ ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଜାଣିଥାଉ । ଏହି ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଦର୍ଶନେନ୍ଦ୍ରିୟ ବା ଚକ୍ଷୁ ଅନ୍ୟତମ । ଚକ୍ଷୁ ଆମର ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ଘରଦ୍ୱାର, ପାହାଡ, ନଦୀ, ବୃକ୍ଷଲତା, ପଶୁପକ୍ଷୀ ମନୁଷ୍ୟ ତଥା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅନେକ ଜିନିଷ ଦେଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଆକାଶରେ ମେଘ ଓ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଏବଂ ଉଡୁଥିବା ପକ୍ଷୀମାନେ ଆମକୁ କେତେ ସୁନ୍ଦର ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି । ରାତିରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଏବଂ ତାରାମାନଙ୍କୁ ଦେଖିଲେ କେତେ ଭଲ ଲାଗେ ! ଚକ୍ଷୁ ବିନା ଆମ ପଢା ବହିର ଶବ୍ଦ ଏବଂ ବାକ୍ୟସବୁ ପଢି ହେବ କି ? ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ହେଉଛି, ଆସ ସେ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

16.1 ବସ୍ତୁ ଦେଖିବାରେ କିଏ ସହାୟକ ହୁଏ ?

(What makes Things Visible)

ସାଧାରଣତଃ ଆମେ କହୁ ଯେ, ଚକ୍ଷୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଦେଖୁ । କିନ୍ତୁ ଗାଢ଼ ଅନ୍ଧକାର ଘରେ ତୁମେ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାର କି ? ସେହି ଘରେ ଦିଆସିଲି କାଠିଟିଏ ଜଳାଇଲେ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି, କାହିଁକି ? ଏଥିରୁ ଅନୁମାନ କର ଯେ ଆଲୋକ ବିନା କେବଳ ଚକ୍ଷୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖି ହେବ ନାହିଁ ।

କୌଣସି ଏକ ବସ୍ତୁରୁ ଆଲୋକ ଆମ ଚକ୍ଷୁକୁ ଆସିଲେ ହିଁ ବସ୍ତୁଟି ଦେଖିହୁଏ । ଏହି ଆଲୋକ ବସ୍ତୁର ନିଜର ଆଲୋକ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ବସ୍ତୁଟିରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ହୋଇପାରେ । ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ ଦର୍ପଣରେ ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବିଷୟରେ ତୁମେ ପୂର୍ବରୁ କିଛି ଅଧ୍ୟୟନ କରିଛ । ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବ କିପରି ଓ କାହିଁକି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ଆସ ସେ ବିଷୟରେ ଅଧିକ କିଛି ଜାଣିବା ।

16.2 ପ୍ରତିଫଳନର ନିୟମ

(Laws of Reflection)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 16.1

ଚିତ୍ର 16.1 ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ

ଖଣ୍ଡିଏ ଧଳା କାଗଜକୁ ଏକ ଡ୍ରଇଁ ବୋର୍ଡ କିମ୍ବା ଟେବୁଲ ଉପରେ ପ୍ରେସ୍ ପିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଲଗାଅ । ଗୋଟିଏ ପାନିଆର ମଝି ଅଂଶରେ ଦୁଇଟି ଦାନ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଖୋଲା ଅଂଶକୁ ଛାଡି ଅନ୍ୟ ସବୁ ଅଂଶକୁ କଳା କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଦ କର (ଚିତ୍ର 16.1) । ଏହି ପାନିଆକୁ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଏକ ଧଳା କାଗଜ ଉପରେ ରଖ । ଚିତ୍ର 16.1 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ଟର୍ଚ୍ଚଟିଏ ଜାଳି ରଖିଦିଅ ଯେପରିକି ପାନିଆର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱ ଖୋଲା ଅଂଶ ଦେଇ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଗତିକରିପାରିବ । ପାନିଆର ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଧଳା କାଗଜ ଉପରେ ଏକ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଦେଖା ଯାଉଛି କି ? ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଏହି ରଶ୍ମି ସମ୍ମୁଖରେ କାଗଜ ଉପରେ ରଖ । କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?

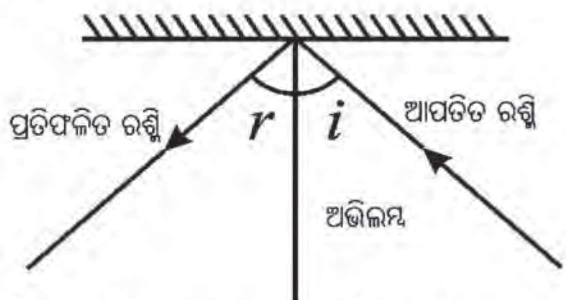
ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଟି ବାଧା ପାଇ ଅନ୍ୟ ଏକ ଦିଗରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଉଛି । ଯେଉଁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିଟି କୌଣସି ଏକ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ପଡେ ତାହାକୁ ଆପତିତ ରଶ୍ମି (incident ray) କହନ୍ତି । ପ୍ରତିଫଳନ ପରେ ଯେଉଁ ରଶ୍ମିଟି ସେହି ପୃଷ୍ଠରୁ ତାହାର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ଫେରିଆସେ ତାହାକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି (reflected ray) କୁହାଯାଏ ।

ଆଲୋକର ସରଳରୈଖିକ ପଥକୁ ଏକ ରଶ୍ମି ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ, ମାତ୍ର ପ୍ରକୃତରେ ଅନେକ ସମାନ୍ତରାଳ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଏକତ୍ର ଏକ ସରୁ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ (narrow beam) ଭାବରେ ଗତି କରିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛରେ ଅନେକଗୁଡିଏ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଥାଏ ।

ଏବେ ଧଳା କାଗଜ ଉପରେ ସମତଳ ଦର୍ପଣ, ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିର ଅବସ୍ଥିତିକୁ କେତେଗୁଡିଏ ବିନ୍ଦୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚିହ୍ନାଅ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦର୍ପଣ ଓ ପାନିଆକୁ ଧଳା କାଗଜରୁ କାଢି ନିଅ ଏବଂ ଚିତ୍ର 16.2 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲା ପରି ଆପତିତ ରଶ୍ମି, ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଓ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ସୂଚାଉଥିବା ସରଳରେଖା ଗୁଡିକ ଅଙ୍କନ କର । ଏହି ତିନୋଟି ସରଳରେଖା ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ଛେଦ କରୁଛନ୍ତି କି ? ସେହି ବିନ୍ଦୁରେ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବ ଅଙ୍କନ କର (ଚିତ୍ର 16.2) । ଏହାକୁ ଅଭିଲମ୍ବ (normal) କହନ୍ତି ।

ଚିତ୍ର 16.2 ଅଭିଲମ୍ବ ଟାଣିବା

ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ଅଭିଲମ୍ବ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ କୋଣକୁ ଆପତନ କୋଣ (angle of incidence) ଏବଂ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଓ ଅଭିଲମ୍ବ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ କୋଣକୁ ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣ (angle of reflection) କୁହାଯାଏ ।



ଚିତ୍ର 16.3 ଆପତନ କୋଣ ଓ ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣ

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆପତନ କୋଣ ଓ ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣକୁ ମାପି ସେଗୁଡିକର ପରିମାଣ ସାରଣୀ **16.1** ରେ ଲେଖ । ଟର୍ଚ୍ଚଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ରଖି ପ୍ରତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆପତନ କୋଣର ପରିମାଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ କର ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆପତନ କୋଣ ପାଇଁ ତାହାର ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର । ଏ ସବୁକୁ ସାରଣୀ **16.1** ରେ ପୂରଣ କର ।

ସାରଣୀ 16.1

ଆପତନ ଓ ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣ

କ୍ର.ସଂ	ଆପତନ କୋଣ $\angle i$	ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣ $\angle r$
1		
2		
3		
4		
5		

ସାରଣୀ **16.1**ରେ ଆପତନ କୋଣ ଓ ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ସଂପର୍କ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ? ଯଦି ତୁମେ ପରୀକ୍ଷାଟି ଠିକ୍ ଭାବରେ କରିବ ତେବେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆପତନ କୋଣର ପରିମାଣ ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣର ପରିମାଣ ସହ ସମାନ ହେବ । ଏହାକୁ ପ୍ରତିଫଳନର ନିୟମ କହନ୍ତି ।

ଯଦି ଅଭିଲମ୍ବ ଦିଗରେ ଏକ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଦର୍ପଣଟି ଉପରେ ଆପତିତ ହୁଏ, କ'ଣ ହେବ, କହିଲ । କାହିଁକି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ : 16.2

(a)

(b)

ଚିତ୍ର 16.4 ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନ ନିୟମ ପରୀକ୍ଷା

ଗୋଟିଏ ଡ୍ରଇଁ ବୋର୍ଡ ନିଅ । ତାହା ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଧଳା ଡ୍ରଇଁ ସିଟ୍ କ୍ଲିପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଚପାଅ, ଯେପରି ଡ୍ରଇଁ ବୋର୍ଡର ବାହାରକୁ ଏହା ବାହାରି ରହିବ । ବାହାରକୁ ବାହାରିଥିବା ସିଟ୍‌ର ମଧ୍ୟ ଭାଗରୁ କାଟ । ଆପତିତ ରଶ୍ମିକୁ ଏପରି ପକାଅ, ଯେପରି ଏହାର ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଡ୍ରଇଁ ବୋର୍ଡର ବାହାରକୁ ବାହାରି ଥିବା ଅଂଶକୁ ଯାଉଥିବ [ଚିତ୍ର 16.4 (a)] । ବର୍ତ୍ତମାନ ଡ୍ରଇଁ ବୋର୍ଡର ବାହାରକୁ ବାହାରିଥିବା ଅଂଶକୁ ତଳକୁ ଟାଣି ଧର [ଚିତ୍ର 16.4 (b)] । ଏହି ଅଂଶରେ ତୁମେ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିକୁ ଦେଖି ପାରୁଛ କି ? ବାହାରକୁ ବାହାରିଥିବା ଏହି ଅଂଶକୁ ତାହାର ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥାରେ ଛାଡିଦିଅ । ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିକୁ ଦେଖି ପାରୁଛ କି ?

ଡ୍ରଇଁ ବୋର୍ଡ ଉପରେ ଚପା ଯାଇଥିବା ଡ୍ରଇଁ ସିଟ୍‌ଟି ଏକ ସମତଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରେ । ଏହା ଉପରେ ଥିବା ଆପତିତ ରଶ୍ମି, ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଓ ପ୍ରତିଫଳନ ବିନ୍ଦୁ ଉପରେ ଅଙ୍କିତ ଅଭିଲମ୍ବ ଏକ ସମତଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି । ଡ୍ରଇଁ ସିଟ୍‌ର ବାହାରକୁ ବାହାରିଥିବା ଅଂଶ ତଳକୁ ଚାପିବା ଫଳରେ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଓ ଅଭିଲମ୍ବ ଯେଉଁ ସମତଳରେ ରହିଲେ, ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ସେହି ସମତଳରେ ରହିଲା, ଯାହା ଫଳରେ ସେହି ଅଂଶରେ ତୁମେ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିକୁ ଦେଖି ପାରିଲ ନାହିଁ । ଏଥିରୁ ଆମେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ଯେ,

''ଆପତିତ ରଶ୍ମି, ଆପତନ ବିନ୍ଦୁରେ ଅଙ୍କିତ ଅଭିଲମ୍ବ ଓ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଏକ ସମତଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି ।''

ତୁମେ ପୂର୍ବ ଶ୍ରେଣୀରେ ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଧର୍ମ ବିଷୟରେ ପଢ଼ିଛ । ଏବେ କହିଲ,

(i) ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବସ୍ତୁପରି ସିଧା କି ?

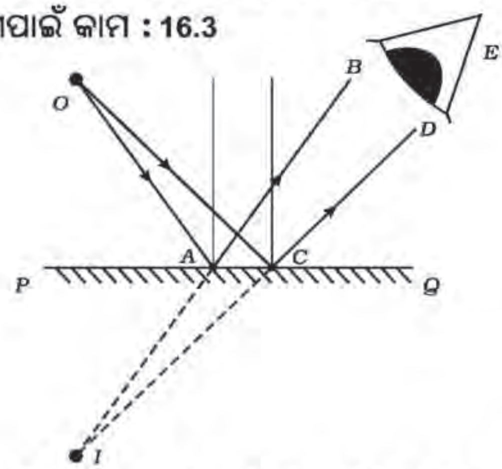
(ii) ବସ୍ତୁ ଓ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଉଭୟ ସମାନ ଉଚ୍ଚତା ବିଶିଷ୍ଟ କି ?

(iii) ଦର୍ପଣଠାରୁ ବସ୍ତୁର ଦୂରତା ଓ ଦର୍ପଣଠାରୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଦୂରତା ପରସ୍ପର ସମାନ କି ?

(iv) ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ପରଦାରେ ଧରି ରଖି ହେବ କି ?

ଆସ ଏ ବିଷୟରେ ଅଧିକ କିଛି ଜାଣିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 16.3



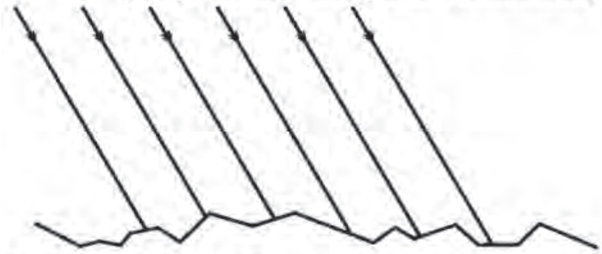
ଚିତ୍ର 16.5 ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଗଠନ ।

PQ ଏକ ସମତଳ ଦର୍ପଣ । ଆଲୋକ ଉତ୍ସ 'O' ରୁ OA ଓ OC ଦୁଇଟି ଆପତିତ ରଶ୍ମି ସମତଳ ଦର୍ପଣର A ଓ C ବିନ୍ଦୁରେ ଆପତିତ ହେଉଛନ୍ତି । ଏହି ବିନ୍ଦୁରେ ଦର୍ପଣଟିର ପୃଷ୍ଠ ପ୍ରତି ଦୁଇଟି ଅଭିଲମ୍ବ ଅଙ୍କନ କର । ତା'ପରେ ଆପତିତ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱୟର ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି AB ଓ CD କୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଅଙ୍କନ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ପାଇଁ ଆପତନ କୋଣ $\angle i$ ସହିତ ସମାନ କରି ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣ $\angle r$ ଅଙ୍କନ କଲେ ତୁମେ ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଦୁଇଟି ପାଇବ । ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଦୁଇଟି କ୍ରମଶଃ ବଢ଼ାଅ, ସେମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରୁଛନ୍ତି କି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ଦର୍ପଣଟି କାଢ଼ି ନେଇ AB ଓ CD ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱୟକୁ ଦର୍ପଣର ପଛ ପାଖକୁ ବଢ଼ାଅ । ସେମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରୁଛନ୍ତି କି ? ଯଦି ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ମିଳିତ ହେଉଛନ୍ତି ତାହାର ନାମ 'I' ଦିଅ (ଚିତ୍ର 16.5) । E ସ୍ଥାନରେ ଦେଖୁଥିବା ଚକ୍ଷୁକୁ 'I' ବିନ୍ଦୁରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱୟ ଆସିଲା ଭଳି ଜଣାଯିବ । I ବିନ୍ଦୁଟି O ବିନ୍ଦୁର ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ଗଠିତ ପ୍ରତିବିମ୍ବ (image) ଅଟେ । ଯେହେତୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱୟ ପ୍ରକୃତରେ ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କରନ୍ତି ନାହିଁ ଏବଂ ସେମାନେ

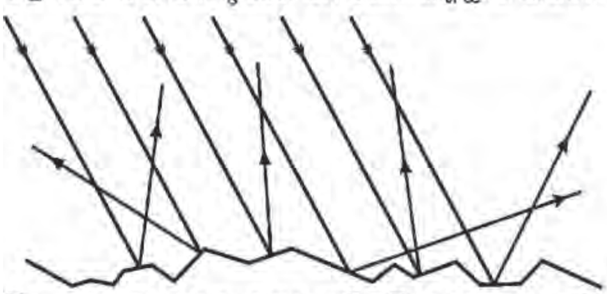
I ବିନ୍ଦୁରୁ ଆସୁଥିବା ପରି ଜଣାପଡନ୍ତି, ତେଣୁ O ବିନ୍ଦୁର ଏକ ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ (virtual image) I ବିନ୍ଦୁରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ପରଦାରେ ଧରି ରଖି ହୁଏ ନାହିଁ ।

ତୁମେ ପୂର୍ବରୁ ପଢ଼ିଛ ଯେ କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତି ସମତଳ ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ଠିଆହେଲେ ତାହାର ପ୍ରତିବିମ୍ବରେ ବାମ ହାତ ଡାହାଣ ହାତପରି ଏବଂ ଡାହାଣ ହାତ ବାମ ହାତପରି ଦେଖାଯାଏ, ଏହାକୁ ''ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନ'' (lateral inversion) କହନ୍ତି ।

16.3. ସମ ଓ ଅସମ ପ୍ରତିଫଳନ (Regular and Irregular Reflection)



ଚିତ୍ର 16.6 ଅସମତଳ ପୃଷ୍ଠରେ ସମାନ୍ତରାଳ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛର ଆପତନ

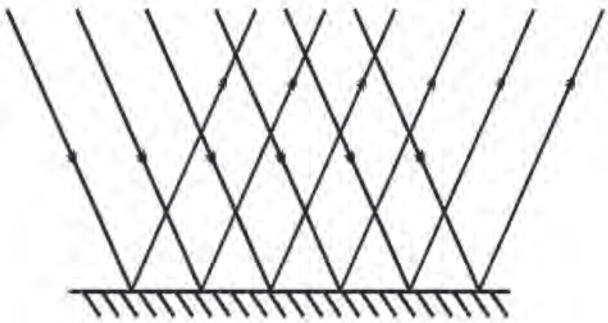


ଚିତ୍ର 16.7 ଅସମତଳ ପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମି

ତୁମପାଇଁ କାମ : 16.4

ମନେକର ଏକ ସମାନ୍ତରାଳ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ଚିତ୍ର 16.6 ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଲାଭଳି ଏକ ଅସମତଳ (irregular) ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ଆପତିତ ହେଉଛି । ଏହି ଅସମତଳ ପୃଷ୍ଠର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆପତନ ବିନ୍ଦୁରେ ପ୍ରତିଫଳନ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଅଙ୍କନ କର (ଚିତ୍ର 16.7) । ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ୍ତର କି ? ତୁମେ ଦେଖିବ ଯେ, ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେଉଛନ୍ତି ।

ଯଦି ଆପତିତ ହେଉଥିବା ଏକ ସମାନ୍ତରାଳ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ କୌଣସି ପୃଷ୍ଠଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବାପରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ୍ତର ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ, ତାହାକୁ ଅସମ ପ୍ରତିଫଳନ (irregular reflection) କୁହାଯାଏ । ଏହା ବାସ୍ତବରେ ପ୍ରତିଫଳନ ନିୟମର ବିରୁଦ୍ଧାଚରଣ କରେ ନାହିଁ । ପ୍ରତିଫଳିତ ପୃଷ୍ଠଟି ଅସମତଳ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତି ବିନ୍ଦୁରେ ଅଭିଲମ୍ବଗୁଡିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ରହନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଗୁଡିକ ସମାନ୍ତର ନହୋଇ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତି କରି ଥାଆନ୍ତି । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ପରି ମସୃଣ ସମତଳ ପୃଷ୍ଠର ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା ଅଭିଲମ୍ବ ଗୁଡିକ ସମାନ୍ତର ଥିବା ହେତୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଗୁଡିକ ମଧ୍ୟ ସମାନ୍ତର ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଏପରି ପ୍ରତିଫଳନକୁ ସମ ପ୍ରତିଫଳନ (regular reflection) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 16.8) ।



ଚିତ୍ର 16.8 ସମ ପ୍ରତିଫଳନ

ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକ ହେତୁ ଆମେ ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖୁ କି ?

ଆମ ଚାରିପାଖରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁକୁ ଆମେ ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ ଦେଖୁ । ଚନ୍ଦ୍ରର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକକୁ ପ୍ରତିଫଳନ କରେ । ସେହି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛ ଆମ ଆଖିରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ ହିଁ ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଦେଖିପାରୁ । ଯେଉଁ ସବୁ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁର ଆଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ହୁଏ, ତାହାକୁ ଆଲୋକିତ (illuminated) ବସ୍ତୁ କହନ୍ତି । ଏହିପରି କେତେକ ବସ୍ତୁକୁ ତୁମେ ଭାବି ପାରୁଛ କି ? ସେଗୁଡିକ ଖାତାରେ ଟିପି ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ଦେଖାଅ ।

ଆଉ କେତେକ ବସ୍ତୁର ନିଜର ଆଲୋକ ଅଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଜ୍ୱଳନ୍ତ ମହମବତୀର ଶିଖା, ଇତ୍ୟାଦି । ସେମାନଙ୍କର ଆଲୋକ ଆମ ଚକ୍ଷୁରେ ପଡ଼ିଲେ ଆମେ ସେଗୁଡିକ ଦେଖିପାରୁ । ଯେଉଁ ସବୁ ବସ୍ତୁର ନିଜର ଆଲୋକ ଅଛି, ସେମାନଙ୍କୁ ଦୀପ୍ତିମାନ (luminous) ବସ୍ତୁ କୁହାଯାଏ ।

ତୁମେ କହି ପାରିବ କି ଏକ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଅନ୍ୟ ଏକ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ଆପତିତ ହେଲେ ପୁନଶ୍ଚ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ କି ? ଆସ ଦେଖିବା ।

16.4 ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକ ପୁନଶ୍ଚ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇପାରେ

(Reflected Light can be Reflected Again)

ଚିତ୍ର 16.9 ସେଲୁନ୍‌ରେ ଥିବା ଦର୍ପଣ

ମୁଣ୍ଡରେ କେଶ ବଢ଼ିଗଲେ ତୁମେମାନେ ସେଲୁନ୍‌କୁ ଯାଅ । ସେଠାରେ କେଶକଟାଳୀ ତୁମକୁ କାନ୍ଥରେ ଟଙ୍ଗା ଯାଇଥିବା ସମତଳ ଦର୍ପଣ ସମ୍ମୁଖରେ ଚୌକିରେ ବସାଇ ଦିଏ । କେଶ କାଟି ସାରିବାପରେ ପଛ ପାଖରୁ ଏକ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଧରି (କିମ୍ବା କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପଛପାଖ କାନ୍ଥରେ ଲାଗିଥିବା ସମତଳ ଦର୍ପଣରୁ) ତୁମର କେଶ କିପରି କଟାଯାଇଛି ପଚାରି ବୁଝିଥାଏ (ଚିତ୍ର 16.9) । ତୁମେ କିପରି ତୁମ ମୁଣ୍ଡର ପଛପାଖଟି ଦେଖି ପାରିଲ କହିପାରିବ ?

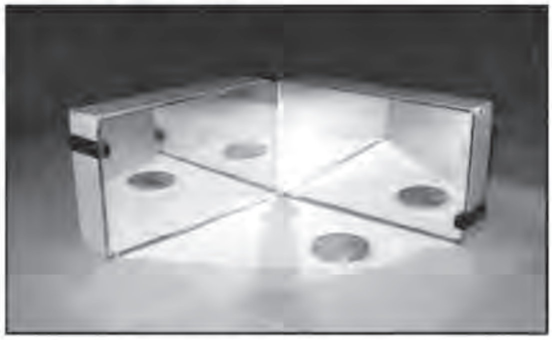
ପୂର୍ବ ଶ୍ରେଣୀରେ ତୁମେ ପେରିସ୍କୋପ୍ (periscope) ବିଷୟରେ ଜାଣିଛ । ପେରିସ୍କୋପ୍‌ରେ ଦୁଇଟି ସମତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ତୁମେ ବୁଝାଇ ପାରିବ କି ? ସାଧାରଣ ଭାବରେ ଦେଖି ହେଉ ନଥିବା କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଦୁଇଟି ଦର୍ପଣରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ କିପରି ଦେଖି ହୁଏ ? ବୁଡାଜାହାଜ (sub-marine) ଟ୍ୟାଙ୍କ୍ ଏବଂ ବଙ୍କର (bunker)ରେ ସେନାବାହିନୀ ଦ୍ୱାରା ବାହାରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ ଦେଖିବାରେ ଏହି ପେରିସ୍କୋପ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ।

16.5 ବହୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବ

(Multiple Image)

ଗୋଟିଏ ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତେବେ ଦୁଇଟି ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ କେତୋଟି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ? ଆସ, ସେ ବିଷୟରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରିବା ।

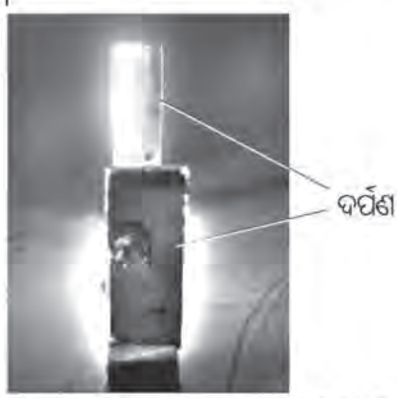
ତୁମପାଇଁ କାମ : 16.5



ଚିତ୍ର16.10 ପରସ୍ପର ସମକୋଣରେ ଥିବା ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ

ଦୁଇଟି ସମତଳ ଦର୍ପଣ ସଂଗ୍ରହ କର । ଗୋଟିଏ ଟେବୁଲ ଉପରେ ଏହି ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟକୁ ପରସ୍ପର ସହ ସମକୋଣ କରି ସଜାଇ ରଖ (ଚିତ୍ର 16.10) । ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ପାଞ୍ଚ ଟଙ୍କିଆ ମୁଦ୍ରା ରଖ । ଏଥିରେ କେତୋଟି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖିବାକୁ ପାଉଛ ? ବର୍ତ୍ତମାନ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ କୋଣ ଯଥା : 45^0, 60^0, 120^0 ଏବଂ 180^0) ସୃଷ୍ଟି କର । ସେମାନଙ୍କ ସମ୍ମୁଖରେ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ରଖିଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେତୋଟି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଭଲଭାବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଏବଂ ତାହା ଟିପି ରଖ ।

ପରିଶେଷରେ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟକୁ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ୍ତରାଳ କରି ରଖ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଜଳୁଥିବା ମହମ ବତୀ ରଖି କେତୋଟି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ଦେଖ (ଚିତ୍ର 16.11) ।



ଚିତ୍ର 16.11 ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବେଥିବା ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ

ଦୁଇଟି ଆନତ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସଂଖ୍ୟା $= \frac{360^0}{\theta} - 1$

ଯେଉଁଠି, θ = ଆନତ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟର ଅନ୍ତର୍ଗତ କୋଣ ।

ଉଦାହରଣ : ଯଦି $\theta = 90^0$ ହୁଏ, ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସଂଖ୍ୟା ତିନି ହେବ (ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖ) ।

କାଲିଡୋସ୍କୋପ୍ (Kaleidoscope)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 16.6

ଚିତ୍ର 16.12 କାଲିଡ଼ୋସ୍କୋପ୍ ନିର୍ମାଣ

ତିନୋଟି ଆୟତାକାର ସମତଳ ଦର୍ପଣ ସଂଗ୍ରହ କର । ପ୍ରତ୍ୟେକର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାୟ 15 ସେ.ମି. ଏବଂ ପ୍ରସ୍ଥ 4 ସେ.ମି. ହେବା ଉଚିତ । ଚିତ୍ର 16.12(a) ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ଦର୍ପଣଗୁଡିକର ମସୃଣ ପାଖଗୁଡିକ ଭିତର ଆଡକୁ ରଖି ସେଗୁଡିକ ସହ ପରସ୍ପର ଯୋଡି ଗୋଟିଏ ପ୍ରିଜିମ୍ ଆକୃତି କର । ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତାକାର କାର୍ଡ ବୋର୍ଡ ନଳୀରେ ଖଞ୍ଜିରଖ ଚିତ୍ର16.12 (b)। ଦର୍ପଣଗୁଡିକ ଠାରୁ ଏହି ନଳୀଟି ଯେପରି ଅଧିକ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ହୁଏ, ଏଥିପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେବ । ଏହି କାର୍ଡ ବୋର୍ଡ୍ ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଗୋଟିଏ କାର୍ଡ ବୋର୍ଡ ଖୋଳ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ୍ତ କର । ଏହି କାର୍ଡ ବୋର୍ଡର ମଝିରେ ଛୁଞ୍ଚି କିମ୍ବା ପିନ୍ କଣ୍ଟା ଦ୍ୱାରା ରନ୍ଧ୍ର କର ଯେପରି ଏହି ରନ୍ଧ୍ର ମଧ ଦେଇ ତୁମେ ଦେଖିପାରିବ । ଏହାର ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତାକାର ସମତଳ କାଚ ପ୍ଲେଟ ଲଗାଅ । ଯେପରି ଏହା ଦର୍ପଣ ଗୁଡିକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରିବ [ଚିତ୍ର 16.12 (c)] । ଏହି କାଚ ପ୍ଲେଟ୍ ଉପରେ କିଛି ଭଙ୍ଗା ରଙ୍ଗିନ୍ କାଚଚୂଡିକୁ ରଖ । କାର୍ଡ ବୋର୍ଡ ନଳୀର ଏହି ମୁହଁଟିକୁ ଘଷା କାଚ (ground glass) ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ୍ତ କର । ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମର କାଲିଡୋସ୍କୋପ୍ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଗଲା ।

କାଲିଡୋସ୍କୋପର ରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ଦେଖ, ଏଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରଙ୍ଗିନ୍ ଡିଜାଇନ୍ ଦେଖିପାରୁଛ କି ? ଆଉଥରେ ଦେଖିଲେ ସେହି ଏକାପ୍ରକାରର ଡିଜାଇନ୍ ଏଥିରେ ଦେଖାଯାଉଛି କି ? ତେଣୁ ଚିତ୍ରକରମାନେ ଏବଂ ଡିଜାଇନରମାନେ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ନୂତନ ଡିଜାଇନ୍ ବା ନକ୍ସା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି ।

16.6 ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ – ଧଳା କି ରଙ୍ଗିନ୍ (Sunlight – White or Coloured)

ଆଗରୁ ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଧଳା ଏବଂ ଏହା ସାତୋଟି ବର୍ଣ୍ଣର ସମାହାର । ଗୋଟିଏ ପ୍ରିଜିମ୍ ସଂଗ୍ରହ କର ଏବଂ ଏହାକୁ ଏପରି ଭାବେ ରଖ ଯେପରିକି ଝରକା ଫାଙ୍କ ଦେଇ ଆସୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଏହାର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଆପତିତ ହେବ । ପ୍ରିଜିମ୍ ମଧ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ରଶ୍ମିକୁ ଗୋଟିଏ ଧଳା କାନ୍ଥରେ କିମ୍ବା ଧଳା ପରଦାରେ ପକାଇଲେ ତୁମେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗ ଦେଖି ପାରୁଛ କି ? ବାସ୍ତବରେ ଏହି ରଙ୍ଗସବୁ ପରସ୍ପର ଉପରେ ପଡିଥିବା ସାତୋଟି ଅଲଗା ରଙ୍ଗ ଯୋଗୁଁ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରକୀର୍ଣ୍ଣନ (dispersion) କହନ୍ତି । କାନ୍ଥରେ କିମ୍ବା ପରଦାରେ ସୃଷ୍ଟ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ସମାହାରକୁ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ (spectrum) କୁହାଯାଏ । ଆକାଶରେ ତୁମେ ଦେଖୁଥିବା ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଏହିପରି ଏକ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ; ସେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜଳ କଣାଗୁଡିକ ପ୍ରିଜିମ୍ ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ଓ ତଦ୍ୱାରା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

16.7 ଆମ ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟରେ କ'ଣ ଅଛି ? (What is inside our Eyes)

ଆଲୋକ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁରୁ ଆମ ଚକ୍ଷୁରେ ପ୍ରବେଶ କଲାପରେ ଆମେ ସେହି ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରୁ । ଚକ୍ଷୁ ଆମର ଅମୂଲ୍ୟ ସଂପଦ ଏବଂ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଜ୍ଞାନେନ୍ଦ୍ରିୟ । ଆସ ଏହି ଚକ୍ଷୁ ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ।

ଚିତ୍ର 16.13 ମାନବ ଚକ୍ଷୁ

ଚକ୍ଷୁ ଦେଖିବାକୁ ପ୍ରାୟ ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର । ଚକ୍ଷୁର ବାହ୍ୟ ସ୍ତର ଦେଖିବାକୁ ଧଳା ଏବଂ ଶକ୍ତ । ତେଣୁ ଏହା ଚକ୍ଷୁର ଭିତର ଅଂଶକୁ ଆକସ୍ମିକ ଦୁର୍ଘଟଣାରୁ ରକ୍ଷା କରେ । ଏହାର ସମ୍ମୁଖ ଭାଗର ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଅଂଶ ସାମାନ୍ୟ ବାହାରକୁ ବାହାରିଥାଏ, ଏହାକୁ ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ (cornea) କହନ୍ତି । ଏହି ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳର ପଛକୁ ଥିବା ଧୂସର ରଙ୍ଗର ମାଂସାଳ କନୀନିକା (iris) ରହିଥାଏ । କନୀନିକାର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ରନ୍ଧ୍ର ଥାଏ, ତାହାକୁ ନେତ୍ର ପିତୁଳା (pupil) କହନ୍ତି । ବସ୍ତୁର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଅନୁସାରେ ନେତ୍ରପିତୁଳା ପ୍ରସାରିତ ବା ସଙ୍କୁଚିତ ହୋଇ ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣର ଆଲୋକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ପଠାଇଥାଏ । କନୀନିକା ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ଥାଏ, ତାହାକୁ ଜଳାଭରସ (aqueous humour) କହନ୍ତି ।

> ଗୋଟିଏ ବ୍ୟକ୍ତିର ଚକ୍ଷୁ ନୀଳ କହିବାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଏହାର କନୀନିକା ଦେଖିବାକୁ ନୀଳ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 16.7

ତୁମ ସାଙ୍ଗର ଚକ୍ଷୁକୁ ଦେଖ । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ନେତ୍ରପିତୁଳାର ଆକାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଟର୍ଚ୍ଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ତା ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ଆଲୋକ ପକାଅ ଏବଂ ତାହାର ନେତ୍ରପିତୁଳାର ଆକାରକୁ ଦେଖ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଟର୍ଚ୍ଚଟିକୁ ବନ୍ଦ କରିଦିଅ ଏବଂ ନେତ୍ରପିତୁଳାକୁ ପୁନଶ୍ଚ ଦେଖ । ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନେତ୍ରପିତୁଳା ଆକାରରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖୁଛ କି ଓ ଏପରି କାହିଁକି ହୁଏ ? ନେତ୍ରପିତୁଳା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ଆଲୋକ ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ଛାଡିଥାଏ । ଏବେ କହି ପାରିବ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନେତ୍ରପିତୁଳାର ଆକାର ବଡ ହେବ, ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ଆସୁଥିବା ବେଳେ କିମ୍ବା କ୍ଷୀଣ ଆଲୋକ ଆସୁଥିବା ବେଳେ ?

> ***ସତର୍କତା :*** *ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟିରେ କେବେହେଲେ ଲେଜର ଟର୍ଚ୍ଚ ବ୍ୟବହାର କରିବ ନାହିଁ ।*

ନେତ୍ରପିତୁଳା ପଛ ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ ଥାଏ । ଏହାର ମଧ୍ୟଭାଗ ମୋଟା । କେଉଁ ପ୍ରକାର ଲେନ୍ସର ମଝି ଅଂଶ ମୋଟା ଅଟେ ? ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ ବସ୍ତୁରୁ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକକୁ ଫୋକସ୍ କରି ଚକ୍ଷୁ ଭିତରେ ଥିବା ମୁକୁରିକା (retina) ଉପରେ ପକାଏ । ଏହି ମୁକୁରିକାରେ ଅନେକ ସ୍ନାୟୁକୋଷ (nerve cell) ଥାଏ । ସ୍ନାୟୁକୋଷରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅନୁଭୂତି (sensation) ନେତ୍ରସ୍ନାୟୁ ଦ୍ୱାରା ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଯାଏ । ମସ୍ତିଷ୍କ ଏହାକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାପରେ ବସ୍ତୁଟି ଦେଖିହୁଏ । ଏହି ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ଏତେ ଶୀଘ୍ର ହୁଏ ଯେ ଚକ୍ଷୁରେ ପ୍ରାୟ ଆଲୋକ ପଡିବା ମାତ୍ରେ ଆମେ ବସ୍ତୁଟି ଦେଖିପାରୁ । ମୁକୁରିକାରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର କୋଷ ଅଛି । ସେଗୁଡିକ ହେଲା–

(i) କୋନ୍ସ (Cones) : ଏଗୁଡିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଆଲୋକ ପ୍ରତି ସଂବେଦନଶୀଳ ।

(ii) ରଡ୍ସ (Rods) : ଏଗୁଡିକ କ୍ଷୀଣ ଆଲୋକ ପ୍ରତି ସଂବେଦନଶୀଳ ।

କୋନ୍‌ଗୁଡିକ ରଙ୍ଗ ଚିହ୍ନିବାରେ ସହାୟକ ହୁଅନ୍ତି । ନେତ୍ରସ୍ନାୟୁ ଏବଂ ମୁକୁରିକାର ମିଳନ ସ୍ଥଳରେ କୌଣସି ସ୍ନାୟୁ କୋଷ ନଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ସ୍ଥାନରେ ଆଲୋକ ପଡିଲେ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଦେଖି ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି ବିନ୍ଦୁକୁ ଅନ୍ଧବିନ୍ଦୁ (blind spot) କୁହାଯାଏ । ଆସ, ଏହାର ଅବସ୍ଥିତି ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 16.8

X ⊙

ଚିତ୍ର 16.14 ଅନ୍ଧ ବିନ୍ଦୁର ପ୍ରଦର୍ଶନ

ଖଣ୍ଡିଏ ମୋଟା କାଗଜ ନିଅ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତରେ ଏକ ଗୋଲାକାର ⊙ ଚିହ୍ନ ଦିଅ । ତାହାଠାରୁ 6 -8 ସେ.ମି. ଦୂରରେ ଅନ୍ୟ ଏକ କ୍ରସ୍ (X) ଚିହ୍ନ ଦିଅ (ଚିତ୍ର 16.14) । ଚକ୍ଷୁଠାରୁ ପାଖାପାଖି ଅଧ ମିଟର ଦୂରରେ ଏହାକୁ ରଖ । ପ୍ରଥମେ ବାମ ଚକ୍ଷୁକୁ ବନ୍ଦ କର ଏବଂ ଅବିଚଳିତ ଭାବରେ କ୍ରସ୍‌ଟିକୁ ଦେଖ । କ୍ରସ୍ (X) ଉପରେ ଆଖି ରଖି ଧଳା କାଗଜ ଖଣ୍ଡକୁ ତୁମ ଆଡକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଘୁଞ୍ଚାଅ । ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? ଗୋଲାକାର ଚିତ୍ରଟି ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇ ଯାଉଛି କି ? ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମର ଦକ୍ଷିଣ ଚକ୍ଷୁକୁ ବନ୍ଦ କର ଏବଂ ପୂର୍ବ କାଗଜ ଖଣ୍ଡର ବୃତ୍ତାକାର ଚିହ୍ନକୁ ଦେଖ । ପୂର୍ବଭଳି କାଗଜ ଖଣ୍ଡକୁ ତୁମ ଆଡକୁ ଧୀରେ ଘୁଞ୍ଚାଅ । ଦେଖିବ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ କ୍ରସ୍ ଚିହ୍ନଟି ମଧ୍ୟ ଆଉ ଦେଖାଯିବ ନାହିଁ । ଉଭୟ କ୍ରସ୍ ଓ ବୃତ୍ତାକାର ଚିହ୍ନ ଦେଖା ନଯିବାର କାରଣ ପାଇଁ ଅନ୍ଧବିନ୍ଦୁ ହିଁ ଦାୟୀ ।

ଚକ୍ଷୁର ମୁକୁରିକାରୁ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବର ଧାରଣା ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଚାଲିଯାଏ ନାହିଁ । ଏହାର ଧାରଣା ମୁକୁରିକାରେ ପ୍ରାୟ $\frac{1}{16}$ ସେକେଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହେ । ଗୋଟିଏ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତି ଅବସ୍ଥାର ସ୍ଥିର (still) ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସଂଖ୍ୟା ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି 16ରୁ ଅଧିକ ହେଲେ ଚକ୍ଷୁକୁ ବସ୍ତୁଟି ଗତିଶୀଳ ଜଣାଯାଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 16.9

ଚିତ୍ର 16.15 ପିଞ୍ଜରାରେ ପକ୍ଷୀ

6-8 ସେ.ମି. ବିଶିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡିଏ ବର୍ଗାକାର କାର୍ଡ ବୋର୍ଡ୍ ସଂଗ୍ରହ କର । ଏହାର ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଚିତ୍ର 16.15 ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ଦୁଇଟି ଛିଦ୍ର କର । ଦୁଇ ଛିଦ୍ର ମଧ୍ୟଦେଇ ଗୋଟିଏ ଟାଣ ସୂତା ବା ସରୁତାର ଭର୍ତ୍ତି କର । କାର୍ଡ ବୋର୍ଡର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଏକ ପଞ୍ଜୁରୀ (cage) ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗୋଟିଏ ପକ୍ଷୀର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର । ସୂତା କିମ୍ବା ତାର ଦ୍ୱାରା କାର୍ଡ ବୋର୍ଡକୁ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଘୂରାଇଲେ ତୁମେ ପଞ୍ଜୁରୀ ମଧ୍ୟରେ ପକ୍ଷୀକୁ ଥିବାର ଦେଖୁଛ କି ?

ସିନେମା ହଲ୍‌ରେ କିମ୍ବା ଟେଲିଭିଜନରେ ଯେଉଁ ସବୁ ଚିତ୍ର ଦେଖୁଛ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ସ୍ଥିର ଚିତ୍ରର ସମାହାର ମାତ୍ର । ଯଦି ଚକ୍ଷୁରେ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ପ୍ରାୟ 24ଟି ସ୍ଥିର ଚିତ୍ର ପଡ଼େ ତେବେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଗତିଶୀଳ ହେଲାପରି ଜଣାଯାଏ ।

ଚକ୍ଷୁରେ ଚକ୍ଷୁଡୋଳା ଥାଏ । ଏହି ଚକ୍ଷୁଡୋଳା ବାହ୍ୟ ବସ୍ତୁକୁ ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ । ଆଲୋକର ଆବଶ୍ୟକତା ନଥିଲେ ଚକ୍ଷୁଡୋଳା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।

ସାଧାରଣ (normal) ଚକ୍ଷୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଉଭୟ ଦୂର ବସ୍ତୁ ଏବଂ ନିକଟ ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିପାରୁ । କୌଣସି ଚକ୍ଷୁ ପାଇଁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା ବ୍ୟକ୍ତିର ବୟସ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏକ ସୁସ୍ଥ ଚକ୍ଷୁର ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନ ସର୍ବନିମ୍ନ ଦୂରତା ପ୍ରାୟ 25 ସେ.ମି. ।

କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଦୂର ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ମାତ୍ର ନିକଟ ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖି ପାରନ୍ତି । ଏହାକୁ ସମୀପ ଦୃଷ୍ଟି କହନ୍ତି । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଦୂରବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖି ପାରନ୍ତି ମାତ୍ର ନିକଟ ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହାକୁ ଦୂର ଦୃଷ୍ଟି କହନ୍ତି । ଏହି ଦୁଇ ଚକ୍ଷୁ ଦୋଷକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଲେନ୍‌ସ ବିଶିଷ୍ଟ ଚଷମା ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ସଂଶୋଧନ କରାଯାଇଥାଏ ।

ବୁଢ଼ା ବୟସରେ ଦୃଷ୍ଟି ଶକ୍ତି ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ ଓ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକ କୁହୁଡ଼ିଆ ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସର ଆବିଳତା (turbidity) ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ବ୍ୟକ୍ତି ମୋତିଆ ବିନ୍ଦୁ (cataract) ଗ୍ରସ୍ତ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହାଫଳରେ ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି କମିଯାଏ । ଏହି ମୋତିଆ ବିନ୍ଦୁ ବହୁ ଦିନର ହେଲେ ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍‌ସକୁ କାଢ଼ି ତା ସ୍ଥାନରେ କୃତ୍ରିମ ଲେନ୍‌ସ ଖଞ୍ଜି ଦିଆଯାଏ । ଆଧୁନିକ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ଏହାକୁ ଅଧିକ ସହଜ ଓ ସରଳ କରିଦେଇଛି ।

16.8 ଚକ୍ଷୁର ଯତ୍ନ (Care of the Eyes)

ତୁମେ ତୁମ ଚକ୍ଷୁର ଉପଯୁକ୍ତ ଯତ୍ନ ନେବା ଉଚିତ୍ । ଚକ୍ଷୁର କୌଣସି ଅସୁବିଧା ହେଲେ ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଚକ୍ଷୁ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ନିକଟକୁ ଯାଇ ଚକ୍ଷୁ ପରୀକ୍ଷା କରାଇବା ଭଲ । ନିୟମିତ ଚକ୍ଷୁ ପରୀକ୍ଷା କରାଇବା ଉଚିତ୍ ।

- ଚକ୍ଷୁ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଚଷମା ପିନ୍ଧିବାକୁ କହିଲେ, ଉପଯୁକ୍ତ ମାପର ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ ।
- ଅତି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ କିମ୍ବା ଅତି କ୍ଷୀଣ ଆଲୋକ ଚକ୍ଷୁ ପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ । ଅତି କ୍ଷୀଣ ଆଲୋକ ଚକ୍ଷୁ ଉପରେ ଚାପ ଦିଏ ଏବଂ ମୁଣ୍ଡ ବିନ୍ଧେ । ଅତ୍ୟଧିକ ଆଲୋକ ଯଥା : ମଧ୍ୟାହ୍ନର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ କିମ୍ବା ଲେଜର ରଶ୍ମି ପରି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଆଲୋକ ମୁକିରିକାକୁ ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ ।
- ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ କିମ୍ବା କୌଣସି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଆଲୋକ ଉତ୍ସକୁ ଖାଲି ଆଖିରେ ସିଧାସଳଖ ଦେଖ ନାହିଁ ।
- କୌଣସି ଧୂଳିକଣା ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ, ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପରିଷ୍କାର ପାଣିରେ ଚକ୍ଷୁକୁ ଧୋଇ ଦିଅ । ଯଦି ତଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଉପଶମ ନ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଚକ୍ଷୁ ଡାକ୍ତରଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ନିଅ ।
- ସ୍ପଷ୍ଟ ଦର୍ଶନର ନିମ୍ନତମ ଦୂରତାରେ ଚକ୍ଷୁଠାରୁ ବହିଟି ରଖି ପଢ଼ାପଢ଼ି କର ।

ତୁମେ ପୂର୍ବରୁ ସୁଷମ ଖାଦ୍ୟ ବିଷୟରେ ଜାଣିଛ । ଖାଦ୍ୟରେ ଭିଟାମିନ୍–A ର ଅଭାବ ହେଲେ ଚକ୍ଷୁର ଅନେକ ରୋଗ ଦେଖାଯାଏ । ଅନ୍ଧାରକଣା (night blindness) ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନ୍ୟତମ । ଆମର ପ୍ରତିଦିନ ଖାଦ୍ୟରେ ଭିଟାମିନ୍–A ଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ରହିବା ଉଚିତ । କଞ୍ଚାମୂଳା, ସବୁଜ

ପନିପରିବା ଓ କଡ୍‌ଲିଭର ତେଲ ଇତ୍ୟାଦିରେ ଅଧିକ ପରିମାଣର Vitamin–A ଥାଏ । ଅଣ୍ଡା, ଦୁଗ୍ଧ, ଦହି, ଛେନା, ଲହୁଣି ଏବଂ ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ଫଳରେ ମଧ୍ୟ ଭିଟାମିନ୍–A ଥାଏ । ପାଚିଲା ଅମୃତଭଣ୍ଡା ଏବଂ ଆମ୍ବରେ ଭିଟାମିନ୍–A ଭରପୁର ରହିଛି ।

ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ?

ଚିତ୍ର 16.16 ପ୍ରଜାପତିର ଚକ୍ଷୁ ସମୂହ

ପଶୁମାନଙ୍କ ଚକ୍ଷୁର ଆକାର ବିଭିନ୍ନ ଆକୃତିର । କଙ୍କଡାର ଚକ୍ଷୁ ଗୁଡ଼ିକ ଅତି ଛୋଟ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ସବୁ ଦିଗକୁ ଦେଖିପାରେ । ପ୍ରଜାପତିର ଚକ୍ଷୁ ଗୁଡ଼ିକ ବଡ ଆକାରର ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକ ହଜାର ହଜାର ସଂଖ୍ୟାର ଛୋଟ ଛୋଟ ଚକ୍ଷୁର ସମାହାର । ଫଳରେ ପ୍ରଜାପତି ଆଗ ପଛ ଏବଂ ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଦେଖିପାରେ ।

ପେଚା (owl) ଭଳି ରାତ୍ରିଚର ପ୍ରାଣୀ ରାତିରେ ଭଲ ଦେଖି ପାରନ୍ତି । ମାତ୍ର ଦିନରେ ନୁହେଁ । ସେହିଭଳି ଦିବାଚର ପକ୍ଷୀ ଯଥା: ଚିଲ ଓ ଇଗଲ୍ ଦିନରେ ଭଲ ଦେଖିପାରେ, ମାତ୍ର ରାତିରେ ନୁହେଁ । ପେଚାର ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ ଏବଂ ନେତ୍ରପିତୁଳା ବଡ । ଏହା ମଧ୍ୟଦେଇ ଅଧିକ ଆଲୋକ ଚକ୍ଷୁ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ପେଚାର ମୁକୁରିକାରେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ରଡ୍‌ସ ଏବଂ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର (ସଂଖ୍ୟକ) କୋନ୍‌ସ ଥାଏ । ଏବେ କହିପାରିବ କି ଦିବାଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କେଉଁ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଅଧିକ ଥାଏ ?

16.9 ଦୃଷ୍ଟି ରହିତ ବ୍ୟକ୍ତି ମଧ୍ୟ ଲେଖାପଢ଼ା କରି ପାରିବେ (Visually Challenged Persons can Read & Write)

ପିଲାମାନଙ୍କ ସମେତ କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଦୃଷ୍ଟି ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ଅସାମର୍ଥ୍ୟରେ ପୀଡ଼ିତ (visually handicapped) ହୋଇଥାନ୍ତି । ସେମାନେ ଖୁବ୍ କମ୍ ଦେଖି ପାରନ୍ତି । କେତେକ ଜନ୍ମରୁ ମଧ୍ୟ କିଛି ଦେଖି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଆଉ କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତି ରୋଗଗ୍ରସ୍ତ ହେବାରୁ ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ହରାଇ ବସନ୍ତି । ଏହି ଶ୍ରେଣୀୟ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରି ଏବଂ ଧ୍ୟାନର ସହିତ ସ୍ୱରକୁ ଶୁଣି ବସ୍ତୁ ବିଷୟରେ ଧାରଣା କରିପାରନ୍ତି । ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ ଅନ୍ୟ ଇନ୍ଦ୍ରିୟଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଉପଯୋଗ କରନ୍ତି । ଅଧିକନ୍ତୁ ଅନ୍ୟ କିଛି ସହାୟକ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟିର ଦକ୍ଷତା ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇ ପାରେ ।

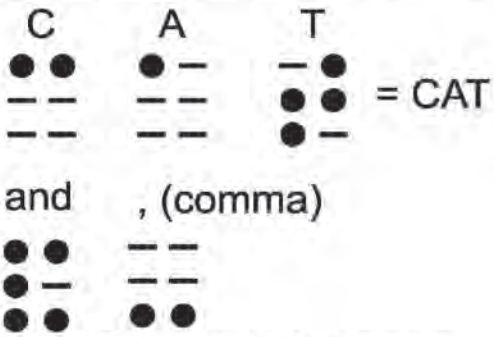
16.10 ବ୍ରେଲ୍ ପଦ୍ଧତି କ'ଣ ? (What is the Braille System ?)

ଦୃଷ୍ଟିରହିତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବ୍ରେଲ୍ ଏକ ଜଣାଶୁଣା ସମ୍ବଳ । 1932 ମସିହାରୁ ଏହାକୁ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ସାଧାରଣ ଭାଷା, ଗଣିତ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବ୍ରେଲ୍ କୋଡ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ବ୍ରେଲ୍ ପଦ୍ଧତିକୁ ଅବଲମ୍ବନ କରି ଅନେକ ଭାରତୀୟ ଭାଷାକୁ ପଢ଼ି ହେଉଛି । ଦୃଷ୍ଟି ରହିତ ବ୍ୟକ୍ତି ପ୍ରଥମେ ବ୍ରେଲ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ଅକ୍ଷରଗୁଡ଼ିକ ଶିଖନ୍ତି । ତାହାପରେ ସେମାନେ ଏହି ଅକ୍ଷର ଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗ ଓ ଲକ୍ଷଣ ଜାଣନ୍ତି । ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପର୍ଶ କରି ସେମାନେ ଏସବୁକୁ ଶିଖିଥାଆନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ଲକ୍ଷଣ ମନେରଖିବାକୁ ପଡେ । ବ୍ରେଲ୍ ପାଠ୍ୟ ସମୂହ ହାତ ଦ୍ୱାରା କିମ୍ବା ମେସିନ୍ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇ ଥାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅନୁକରଣ କରି ଟାଇପ୍ ମେସିନ୍ ଏବଂ ମୁଦ୍ରଣ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟ ବିକଶିତ ହେଲାଣି ।

ତୁମେ ଜାଣିଥିବା ବା ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରହିତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର । ସେମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋଚନା କର । ବ୍ରେଲ୍ ପଦ୍ଧତି ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କର ଓ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍‌ର ସହାୟତା ନିଅ ।

ଲୁଇସ୍ ବ୍ରେଲ୍ (ଚିତ୍ର 16.17(a)) ଜଣେ ଦୃଷ୍ଟିରହିତ ବ୍ୟକ୍ତି । ସେ ଦୃଷ୍ଟି ରହିତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ଓ ଏହା 1821 ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ 63ଟି ଡଟ୍ ପାଟର୍ଣ୍ଣ ବା ବିନ୍ୟାସ ଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିନ୍ୟାସ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ଷର, ଯୁକ୍ତାକ୍ଷର, ସାଧାରଣ ଶବ୍ଦ କିମ୍ବା ବ୍ୟାକରଣ ସମ୍ପର୍କିତ ଚିହ୍ନକୁ ସୂଚାଏ । ଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବା ଭଳି ଏହି ବିନ୍ୟାସଗୁଡ଼ିକୁ ସେଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ସଜାଇ ରଖା ଯାଇଥାଏ ।

ଚିତ୍ର 16.17 (a) Louis Braille ଙ୍କ ଚିତ୍ର



ଚିତ୍ର16.17 (b) ବ୍ରେଲ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଡଟ୍ ପାଟର୍ଣ୍ଣର ଉଦାହରଣ

କେତେକ ଇଂରାଜୀ ବର୍ଣ୍ଣମାଳା ଏବଂ ସାଧାରଣ ଶବ୍ଦ ଚିତ୍ର 16,17(b) ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ପର୍ଶକରି ଦୃଷ୍ଟି ରହିତ ବ୍ୟକ୍ତି ବିଭିନ୍ନ ଶବ୍ଦ ଶିଖନ୍ତି । ଡଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ସାମାନ୍ୟ ଉଚ୍ଚ କରି ରଖିବା ଯୋଗୁଁ ସେମାନେ ତାହାକୁ ଶୀଘ୍ର ସ୍ପର୍ଶ କରି ଜାଣିଥାଆନ୍ତି ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

ଆପତନ କୋଣ	- Angle of incidence
ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣ	- Angle of reflection
ଅନ୍ଧ ବିନ୍ଦୁ	- Blind spot
ବ୍ରେଲ୍	- Braille
କୋନ୍ସ	- Cones
ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ	- Cornea
ଅସମ ପ୍ରତିଫଳନ	- Irregular Reflection
ଆପତିତ ରଶ୍ମି	- Incident Ray
କନୀନିକା	- Iris
ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନ	- Lateral Inversion
ନେତ୍ରପିତୁଳା	- Pupil
ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି	- Reflected Ray
ସମ ପ୍ରତିଫଳନ	- Regular reflection
ମୁକୁରିକା	- Retina
ରଡ୍ସ	- Rods

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ଆଲୋକ ସମସ୍ତ ପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ ।
- ଯେତେବେଳେ ଆଲୋକ ଚିକ୍‌କଣ ମସୃଣ ଏବଂ ସମତଳ ପୃଷ୍ଠରେ ଆପତିତ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ଯେଉଁ ପ୍ରତିଫଳନ ହୁଏ, ତାହାକୁ ସମ ପ୍ରତିଫଳନ କୁହାଯାଏ ।

  ଅସମତଳ ପୃଷ୍ଠରୁ ଯେଉଁ ପ୍ରତିଫଳନ ହୁଏ, ତାହାକୁ ଅସମ ପ୍ରତିଫଳନ କୁହାଯାଏ ।

ପ୍ରତିଫଳନ ନିୟମ :

1. ଆପତନ କୋଣ ଓ ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ ।
2. ଆପତିତ ରଶ୍ମି, ଆପତନ ବିନ୍ଦୁରେ ଅଙ୍କିତ ଅଭିଲମ୍ବ ଓ ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଏକ ସମତଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି ।

- ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ସୃଷ୍ଟ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ ।
- ଦୁଇଟି ସମତଳ ଦର୍ପଣକୁ ବିଭିନ୍ନ କୋଣ କରି ରଖିଲେ ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ବହୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
- ବହୁ ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ କାଲିଡୋସ୍କୋପ୍‌ରେ ସୁନ୍ଦର ଡିଜାଇନ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।
- ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ସାତ ବର୍ଣ୍ଣର ସମାହାର ।
- ଚକ୍ଷୁର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ହେଲା–ସ୍ୱଚ୍ଛପଟଳ, କନୀନିକା, ଚକ୍ଷୁ ଲେନ୍ସ, ନେତ୍ରପିତୁଳା, ମୁକୁରିକା ଏବଂ ନେତ୍ରସ୍ନାୟୁ ।
- ସୁସ୍ଥ ଚକ୍ଷୁ ଦୂର ଏବଂ ନିକଟ ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରେ ।
- ଦୃଷ୍ଟି ରହିତ ବ୍ୟକ୍ତି ବ୍ରେଲ୍ ପଦ୍ଧତି ଅନୁକରଣ କରି ଲେଖି ପଢ଼ି ପାରିବେ ।
- ପରିବେଶ ସହ ଖାପ ଖୁଆଇ ଚଳିବା ପାଇଁ ଦୃଷ୍ଟି ରହିତ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କର ଅନ୍ୟ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ମନେକର ତୁମେ ଏକ ଅନ୍ଧାର ଘରେ ଅଛ । ସେତେବେଳେ ସେହି ଘରେ ଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ତୁମେ ଦେଖି ପାରିବ କି ? ଘର ବାହାରେ ଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖି ପାରିବ କି ? ଉଭୟ ଉତ୍ତର ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ କାରଣ ଲେଖ ।
2. ସମ ଓ ଅସମ ପ୍ରତିଫଳନ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।
3. ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକରେ ଆପତିତ ହେଲେ ସମ ବା ଅସମ ପ୍ରତିଫଳନ ହେବ କି ନାହିଁ ଲେଖ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିଜର ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ଯୁକ୍ତି ଉପସ୍ଥାପନ କର ।

   (a) ମସୃଣ କାଠ ଟେବୁଲ୍‌ର ପୃଷ୍ଠ (b) କାର୍ଡ ବୋର୍ଡର ପୃଷ୍ଠ (c) ଚକ୍ ପାଉଡର

   (d) ମାର୍ବଲ ଚଟାଣରେ ପାଣିଥିଲେ (e) ଖଣ୍ଡେ କାଗଜ (f) ଦର୍ପଣ
4. ଆଲୋକ ପ୍ରତିଫଳନର ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।
5. ଗୋଟିଏ ''ତୁମପାଇଁ କାମ'' ଉଲ୍ଲେଖ କର ଯେଉଁଥିରେ ଆପତିତ ରଶ୍ମି, ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଓ ଆପତନ ବିନ୍ଦୁରେ ଅଭିଲମ୍ବ ଏକ ସମତଳରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବାର ଦେଖିହେବ ।
6. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

   (a) ତୁମ ସାଙ୍ଗ ଗୋଟିଏ ସମତଳ ଦର୍ପଣଠାରୁ ଏକ ମିଟର ଦୂରତାରେ ଠିଆ ହୋଇଥିଲେ ତାହାର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦର୍ପଣଠାରୁ _______ ମିଟର ଦୂରରେ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।

   (b) ତୁମେ କ୍ଷୀଣ ଆଲୋକରେ କୌଣସି ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିଲେ ତୁମର ମୁକୁରିକାର ଆକାର ______ ହୁଏ ।

   (c) ରାତ୍ରିଚର ପକ୍ଷୀର ଚକ୍ଷୁର ରଡ୍‌ସ ଅପେକ୍ଷା କୋନ୍ ସଂଖ୍ୟା ________ ଅଟେ ।
7. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉକ୍ତିପାଇଁ ଚାରୋଟି ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ଦିଆଯାଇଛି । ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛି ଲେଖ ।

   (a) ଆପତନ କୋଣର ପରିମାଣ ପ୍ରତିଫଳନ କୋଣର ପରିମାଣ ସହ ସମାନ ।

   (i) ସବୁବେଳେ (ii) ସମୟେ ସମୟେ

   (iii) ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସର୍ତ୍ତରେ (iv) ଆଦୌ ନୁହେଁ ।

   (b) ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପ୍ରତିବିମ୍ବଟି ହେଲା–

   (i) ଦର୍ପଣର ପଛ ପାଖରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବଡ ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ।

   (ii) ଦର୍ପଣର ପଛ ପାଖରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବସ୍ତୁ ପରି ସମାନ ଆକାରର ଆଭାସୀ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ।

   (iii) ଦର୍ପଣ ପୃଷ୍ଠରେ ଗଠିତ ହେଉଥିବା ଏକ ବଡ ବାସ୍ତବ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ।

   (iv) ଦର୍ପଣର ପଛ ପାଖରେ ଗଠିତ ହେଉଥିବା ବାସ୍ତବ ଓ ସମାନ ଆକାରର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ।
8. ଗୋଟିଏ ମାନବ ଚକ୍ଷୁର ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।
9. ତୁମ ସାଙ୍ଗ ତୁମ ସହ ମିଶି ତୁମ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକର ''ତୁମପାଇଁ କାମ 16.7 କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛ, ଶିକ୍ଷକ ତୁମକୁ ଲେଜର୍ ଟର୍ଚ୍ଚ ଏଥିପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ନ କରିବାକୁ କହିଲେ । ଶିକ୍ଷକ କାହିଁକି ଏପରି ଉପଦେଶ ଦେଲେ ? ତାହାର ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ଯୁକ୍ତି ଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।
10. ତୁମେ ଚକ୍ଷୁର କିପରି ଯତ୍ନ ନେବ ।
11. ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି, ଆପତିତ ରଶ୍ମି ସହ ସମକୋଣ କରି ରହିଲେ ତାହାର ଆପତନ କୋଣର ପରିମାଣ କେତେ ?
12. ପରସ୍ପର ସହ 30 ସେ.ମି. ଦୂରତାରେ ଦୁଇଟି ସମତଳ ଦର୍ପଣକୁ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ରଖ । ସେ ଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ମହମବତୀ ଜଳାଅ । ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟରେ କେତୋଟି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ :

1. ଆସ ଗୋଟିଏ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ତିଆରି କରିବା । ଗୋଟିଏ ଆୟତାକାର କାଚ ଖଣ୍ଡ ନେଇ ତାହାକୁ ଗୋଟିଏ ଧଳା କାଗଜ ଉପରେ ରଖ । ସେଥିରେ ନିଜର ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ଦେଖ । ଏହାପରେ କାଚ ଖଣ୍ଡକୁ ଗୋଟିଏ କଳା କାଗଜ ଉପରେ ରଖ ଏବଂ ନିଜର ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ଦେଖ । ଉଭୟ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତୁମର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସ୍ପଷ୍ଟ ଓ ଭଲ ଦେଖାଯିବ ଓ କାହିଁକି ?
2. ତୁମ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ କିମ୍ବା ଘର ନିକଟରେ ଥିବା ଦୃଷ୍ଟି ରହିତ ପିଲାଙ୍କ ପାଖକୁ ଯାଅ । ସେମାନେ କିପରି ଲେଖୁଛନ୍ତି ଏବଂ ପଢୁଛନ୍ତି ପଚାରି ବୁଝ ।
3. ତୁମ ଘର ନିକଟରେ ଥିବା ଚକ୍ଷୁ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ନିକଟକୁ ଯାଇ ଚକ୍ଷୁକୁ ପରୀକ୍ଷା କର । ଚକ୍ଷୁର କିପରି ଯତ୍ନ ନେବ ପଚାରି ବୁଝ ।
4. ତୁମ ଗ୍ରାମ କିମ୍ବା କଲୋନିରେ 12 ବର୍ଷରୁ କମ୍ ବୟସ୍କ ପିଲାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେ ଜଣ ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି ପଚାରି ବୁଝ । ସେମାନଙ୍କର ପିତାମାତାଙ୍କ ସହ ଏ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର । ସେତେବେଳେ ତୁମର ପିତାମାତା ବା ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ସହାୟତା ନେବା ଉଚିତ ।

ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ?

1. ଚକ୍ଷୁଦାନ ଏକ ମହତ୍ ଦାନ । ଜଣେ ସୁସ୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତି ପୁରୁଷ ବା ନାରୀ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏବଂ ଚଷମା ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଚକ୍ଷୁଦାନ କରିପାରିବେ ? ମାତ୍ର ସେ ବ୍ୟକ୍ତି ଏଡ୍ସ, ହେପାଟାଇଟିସ୍ B ବା C, ଲ୍ୟୁକେମିଆ, ଟିଟାନସ୍ ଓ କଲେରା ଇତ୍ୟାଦି ରୋଗଗ୍ରସ୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ସେ ଚକ୍ଷୁକୁ ଦାନ ଆକାରରେ ନ ନେବା ଉଚିତ୍ ।
2. ମୃତ୍ୟୁର 4-6 ଘଣ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ଚକ୍ଷୁକୁ ଦାନ କରାଯାଏ । ବ୍ୟକ୍ତି ବଞ୍ଚିଥିବା ସମୟରେ ଯେ କୌଣସି ଚକ୍ଷୁ ବ୍ୟାଙ୍କକୁ ଏ ବିଷୟରେ ସନନ୍ଦ ପତ୍ର କରାଇଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ସେ ଏହାକୁ ନିଜ ଉତ୍ତରାଧିକାରୀଙ୍କ ଅବଗତ କରାଇଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ବ୍ୟକ୍ତି ନିଜ ଘରେ କିମ୍ବା ଡାକ୍ତରଖାନାରେ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଚକ୍ଷୁ ବ୍ୟାଙ୍କର ଲୋକମାନେ ସେଠାକୁ ଯାଇ ଏହାକୁ ସଂଗ୍ରହ କରନ୍ତି ।
3. ତୁମର କେହି ସାଙ୍ଗସାଥିକୁ ତୁମେ ବ୍ରେଲ୍ କିଟସ୍‌କୁ ଉପହାର ଆକାରରେ ଦେଇପାରିବ । ଗୋଟିଏ ଏହିପରି କିଟ୍‌ସର ମୂଲ୍ୟ ପାଖାପାଖି ଟ.750.00 । ଏ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁଲେ,

   Give India, National Association for the Blind ସଂସ୍ଥା ସହ ପତ୍ରାଳାପ କରାଯାଇପାରେ ।

—❖—

MCJXBV

ସପ୍ତଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ତାରକା ଓ ସୌରଜଗତ
(STARS AND THE SOLAR SYSTEM)

ଶୁକ୍ଳପକ୍ଷ ରାତିରେ ଏକ ମେଘମୁକ୍ତ ନିର୍ମଳ ଅକାଶକୁ ଦେଖ । ଆକାଶରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସହିତ ମାଳମାଳ ତାରା ଚିକ୍‌ମିକ୍ କରୁଥିବେ । ରାତି ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ଆଲୋକପିଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକୁ ମହାକାଶୀୟ ବା ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁ (celestial objects) କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଦପ୍‌ଦପ୍ କରୁଥାନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ତାରା, ତାରକା ବା ନକ୍ଷତ୍ର (stars) କୁହାଯାଏ । ଏମାନେ ନିଜେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକର ଉତ୍ସ । ଯେଉଁ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥିର ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରିବାଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି, ସେମାନେ ଗ୍ରହ (planets) ବା ଉପଗ୍ରହ (satellites) ଅଟନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ । ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ନକ୍ଷତ୍ରର ଆଲୋକରେ ଏମାନେ ଆଲୋକିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି । ଆମ ଦେଖିବାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ହେଉଛି ରାତି ଆକାଶର ଉଜ୍ଜଳତମ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ । ଆସ, ପ୍ରଥମେ ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବା ।

17.1 ଚନ୍ଦ୍ର (The Moon)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.1

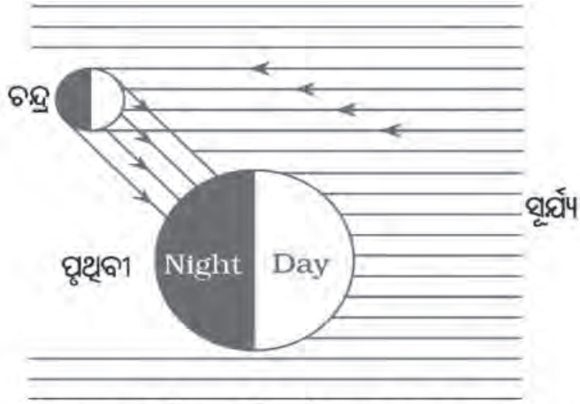
ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀରୁ ତା' ପରବର୍ତ୍ତୀ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରାତିରେ ପ୍ରତିଦିନ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ପ୍ରତିଦିନ ତାର ଆକୃତି କିପରି ଦିଶୁଛି ତାର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଚିତ୍ର ତିଆରି କର । ନିମ୍ନ ଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର ।

- କୌଣସି ଦୁଇଟି ଦିନରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକୃତି ସମାନ ଦେଖାଗଲା କି ?
- ଆକାଶରେ ମେଘ ନଥିଲେ ବି କୌଣସି ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ କି ?
- କୌଣସି ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୋଲାକାର ଦେଖାଗଲା କି ?

ଗୋଟିଏ ମାସ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବାପରେ ଆମେ କ'ଣ ଦେଖିବା ? ଯେଉଁ ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ଥାଳିଆ ଭଳି ପ୍ରାୟ ବୃତ୍ତାକାର ଦେଖାଯାଏ ତାକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ (full moon day) କହନ୍ତି । ତା' ପରଠାରୁ ପ୍ରତିଦିନ ତାର ଉଜ୍ଜଳ ଥାଳିଆ ଭଳି ଦିଶୁଥିବା ଅଂଶ କମିବାରେ ଲାଗେ । ଏହା କ୍ରମଶଃ ସରୁ ହୋଇ ଦାଆ ପରି ବକ୍ରାକୃତି ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର ଦିନ ବେଳକୁ ଆଦୌ ଦେଖାଯାଏନି । ଆମେ କହୁ ସେଦିନ ଅମାବାସ୍ୟା (new moon day) ହେଲା । ତା' ପରଠୁ ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରର ଉଜ୍ଜଳ ଦିଶୁଥିବା ଅଂଶ ଧୀରେ ଧୀରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ଓ ପନ୍ଦର ଦିନ ବେଳକୁ ପ୍ରାୟ ଥାଳିଆ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକୃତିରେ ଏପରି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଚନ୍ଦ୍ରକଳା (phases of moon)ର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କହନ୍ତି ।

> *ଗୋଟିଏ ଅମାବାସ୍ୟାରୁ ଅନ୍ୟ ଅମାବାସ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବା ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀରୁ ଅନ୍ୟ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟ ପ୍ରାୟ 29 ଦିନ 12 ଘଣ୍ଟା 43 ମିନିଟ୍ 12 ସେକେଣ୍ଡ (ପ୍ରାୟ 29.53 ଦିନ) । ଏହି ସମୟକୁ ଏକ ଚାନ୍ଦ୍ରମାସ (synodic month) କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକର୍ଷଣ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥାନ ନେଇ ଏ ସମୟ ଦଶ ବାର ଘଣ୍ଟା କମ୍ ବା ବେଶୀ ହୋଇ ପାରେ ।*

ଏବେ ଆମ ମନକୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସିପାରେ ଚନ୍ଦ୍ରକଳାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାହିଁକି ହୁଏ ? ଏହାର ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ଆମର ପ୍ରଥମେ ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ଯେତିକି ଅଂଶରେ ପଡ଼ି ଆମ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଆସେ ଆମେ ତା'ର ସେତିକି ଅଂଶ ଦେଖୁ ।



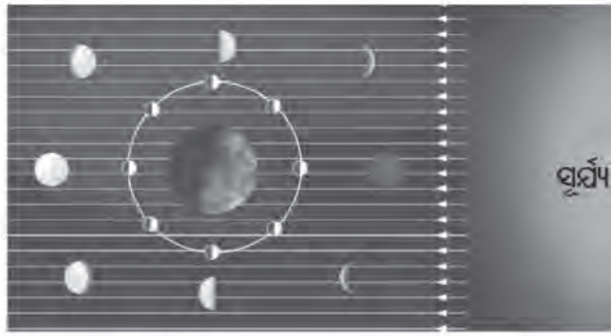
ଚିତ୍ର 17.1 ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୋଇଥାଏ

ଉପରୋକ୍ତ କଥା ବୁଝିବାପାଇଁ ଆସ ଏଇ ପରୀକ୍ଷାଟି କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.2

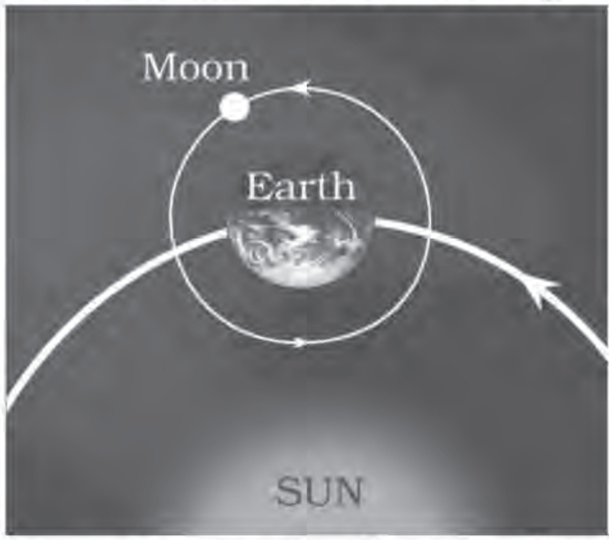
ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବଲ୍ ଆଣ । ତାର ଅଧା ଅଂଶ ଧଳା ଓ ଅଧା ଅଂଶ କଳା ରଙ୍ଗ ଦିଅ । ପଡ଼ିଆକୁ ଯାଇ ପ୍ରାୟ 2 ମିଟର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତ ଟାଣ । ତାକୁ ଆଠ ସମାନ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର ଓ ଚିହ୍ନଦିଅ । ନିଜେ ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଠିଆହୁଅ । ତୁମ ସାଙ୍ଗକୁ ପୂର୍ବରୁ ଚିହ୍ନିତ ଅଂଶମାନଙ୍କ ଉପରେ ଠିଆ ହୋଇ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଧରିବାକୁ କୁହ । ଚିତ୍ର 17.2ରେ ଦେଖାଯିବା ପରି ସେ ବଲ୍‌ଟିର ଧଳା ଅଂଶତକ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ରଖି ଓ କଳା-ଧଳା ସୀମାରେଖାକୁ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବରେ ଧରି ତୁମକୁ ଦେଖାଉ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚିହ୍ନିତ ସ୍ଥାନରେ ତୁମକୁ ଧଳା ଅଂଶତକ ଯେମିତି ଆକୃତିର ଦେଖାଯାଉଛି, ତାର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଚିତ୍ର ତିଆରି କର । ଚିତ୍ର 17.3ରେ ଚନ୍ଦ୍ରକଳାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ସହ ଏ ଚିତ୍ର ସବୁକୁ ତୁଳନା କର । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ଲେଖ ।

ଚିତ୍ର 17.2 ଚନ୍ଦ୍ର ତା'ର ଗତିପଥରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକୃତିର ଦେଖାଯାଏ



ଚିତ୍ର 17.3 ଚନ୍ଦ୍ରକଳାର ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି

ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଆମର ଜାଣିବା ଦରକାର ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ତା'ର ପରିକ୍ରମଣରତ ଚନ୍ଦ୍ର ସହିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ (ଚିତ୍ର 17.4) । ଏବେ କହିପାରିବକି ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀର କେଉଁ ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥାନ ପାଇଁ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ଏବଂ କେଉଁ ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥାନ ପାଇଁ ଅମାବାସ୍ୟା ହୁଏ ?



ଚିତ୍ର 17.4 ପୃଥିବୀର ଚନ୍ଦ୍ର ସହିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ

ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ଘୂରୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରାୟ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥାନ ମଝିରେ ପୃଥିବୀ ରହିଲେ ଏହାର ରାତି ହୋଇଥିବା ଅଂଶକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଗୋଲାକାର ଥାଳିପରି ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଆମେ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ-ଜହ୍ନ କହୁ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରାୟ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥାନ ମଝିରେ ଚନ୍ଦ୍ର ରହିଲେ ପୃଥିବୀର ରାତି ହୋଇଥିବା ଅଂଶର ଆକାଶରେ ଏହା ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।

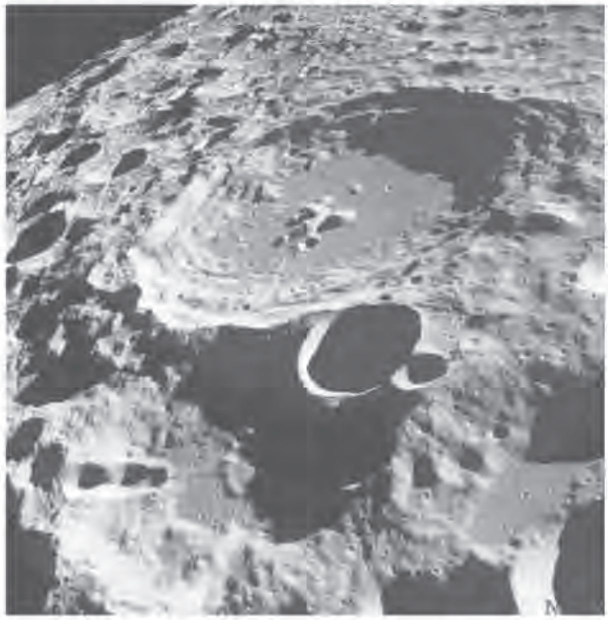
ସେତେବେଳେ ପୃଥିବୀର ଦିନ ହୋଇଥିବା ଅଂଶର ଆକାଶରେ ଏହା ରହିଥାଏ । ସେ ଦିନଟିକୁ ଅମାବାସ୍ୟା କହନ୍ତି ।

ପରିକ୍ରମଣରତ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବା ଗୋଟିଏ ଅମାବସ୍ୟାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅମାବାସ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତିକି ଅଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପଡ଼ି ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ପୃଥିବୀର ରାତି-ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ, ଆମେ ତାକୁ ସେହି ଆକାରରେ ଦେଖୁ । ଅମାବାସ୍ୟା ଠାରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଆଲୋକିତ ଅଂଶ କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପରଠାରୁ ଅମାବାସ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଆଲୋକିତ ଅଂଶ କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ଓ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତନ ସମୟ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଥିବାହେତୁ ପୃଥିବୀର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱ ହିଁ ସବୁବେଳେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆସ ଏଇ ପରୀକ୍ଷାଟି କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.3

ପଡ଼ିଆରେ ପ୍ରାୟ ଏକ ମିଟର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତ ଟାଣି ତୁମ ସାଙ୍ଗକୁ ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ଠିଆ ହେବାକୁ କୁହ । ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ମୁହଁ କରି ପରିଧି ଉପରେ ପରିକ୍ରମଣ ଆରମ୍ଭ କର । ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାବେଳେ ତୁମ ପିଠିକୁ ସାଙ୍ଗ ଦେଖିପାରିବ କି ? ଏବେ କୁହ ତୁମେ କେତେଥର ନିଜଚାରିପଟେ ଘୂରିଲ ? ଜାଣି ନପାରିଲେ ଅଧିକଥର ପରୀକ୍ଷାଟି କର । ଚନ୍ଦ୍ରର ଆମ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଗତି ସହିତ ଏହାର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଆମପାଇଁ ସର୍ବଦା ଏକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ବସ୍ତୁ ହୋଇ ରହିଆସିଛି । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ମନୁଷ୍ୟ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ଚନ୍ଦ୍ର ବିଷୟରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଜଣା ପଡ଼ିଲା । ସମତଳ ସ୍ଥାନ ବ୍ୟତୀତ ଏଠାରେ ସାଗର ଭଳି ବିରାଟ ଖାଲ ଏବଂ ପାହାଡ଼ଭଳି ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନ ରହିଛି । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ଏହାର ପୃଷ୍ଠତଳ ଛୋଟବଡ଼ ଗର୍ତ୍ତରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଏହି ଅସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିହେବ । ଚନ୍ଦ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଏତେ ପତଳା ଯେ ସେଠାରେ ଆଦୌ ବାୟୁ ନାହିଁ କହିଲେ ଚଳେ । ଏଥିରେ ଜଳର ସତ୍ତା ଅଛି କି ନାହିଁ, ସେ ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଠିକ୍ ତଥ୍ୟ ମଧ୍ୟ ପାଇନାହାନ୍ତି । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଜୀବଜଗତ ନାହିଁ ।



ଚିତ୍ର 17.5 ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠର ଦୃଶ୍ୟ

ଜାଣିଛ କି ?

1969 ମସିହାରେ ଆପୋଲୋ-11 ମହାକାଶଯାନରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ତିନିଜଣ ମହାକାଶଚାରୀ ନିଲ୍ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ (Niel Armstrong), ଏଡ୍ୱିନ୍ ଆଲଡ୍ରିନ୍(Edwin Aldrin) ଓ ମାଇକେଲ୍ କଲିନ୍ସ୍ (Michale Collins) ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ । ଭାରତୀୟ ସମୟ ଜୁଲାଇ 21 ତାରିଖ ଦିନ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ନିଲ୍ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ ପ୍ରଥମେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶ ତରଫରୁ ଚନ୍ଦ୍ରଯାତ୍ରା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇ ଚନ୍ଦ୍ର ବିଷୟରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଛି ।

17.2 ନକ୍ଷତ୍ର ବା ତାରକା (The Stars)

ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ନକ୍ଷତ୍ର ବା ତାରକା ଅଥବା ତାରା ମାନଙ୍କର ନିଜସ୍ୱ ଆଲୋକ ରହିଛି । ସବୁ ନକ୍ଷତ୍ର ବା ତାରକା ଆମଠାରୁ ସମାନ ଦୂରତାରେ ନାହାନ୍ତି ଏବଂ ଏମାନଙ୍କ ଆକାର ଓ ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଭିନ୍ନ ।

ସେଥିପାଇଁ ଏମାନଙ୍କ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ତାରତମ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ତାରକା । ଏହା ଆମର ନିକଟତମ ତାରକା ହୋଇଥିବାରୁ ଏତେ ବଡ଼ ଦିଶେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଅନେକ ଗୁଣରେ ବଡ଼ ଓ ଅନେକ ଗୁଣରେ ସାନ ଅସଂଖ୍ୟ ତାରକା ବା ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛନ୍ତି । ଏମାନେ ଆମଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ବିନ୍ଦୁଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ତାରାମାନେ ଦୂରତା ଅନୁସାରେ କିପରି ଅଲଗା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି, ତାହା ନିମ୍ନ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତରୁ ଜାଣିହେବ ।

1. ତୁମପାଖରେ ଥିବା ଏକ ଫୁଟ୍‌ବଲ୍ ଓ 100 ମିଟର ଦୂରରେ ଥିବା ଫୁଟ୍‌ବଲ୍ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ବଡ଼ ଦେଖାଯିବ ଅନୁମାନ କର ।
2. ତୁମ ପାଖରେ ଜଳୁଥିବା ଏକ ଛୋଟ ମହମବତୀ ଓ 500 ମିଟର ଦୂରରେ ଜଳୁଥିବା ଏକ ବଡ଼ ମହମବତୀ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ବେଶୀ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଜଣା ପଡ଼ିବ ?

ଜାଣିଛ କି ?

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମଠାରୁ ପ୍ରାୟ 150,000,000 କି.ମି. ବା 150 ନିୟୁତ କି.ମି. ଦୂରରେ ରହିଛି । ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଆମର ନିକଟତମ ତାରକା ହେଉଛି ଆଲ୍‌ଫାସେଣ୍ଟାଉରୀ । ଏହା ଆମଠାରୁ ପ୍ରାୟ 40,000,000,000,000 କି.ମି. (4×10^{13} କି.ମି) ଦୂରରେ ରହିଅଛି । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତାରକାମାନେ ଏହାଠାରୁ ବହୁଗୁଣ ବେଶୀ ଦୂରତାରେ ଅଛନ୍ତି । ଏତେ ବଡ଼ ଦୂରତା କିଲୋମିଟର୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା କେତେ ଅସୁବିଧା ଭାବିଲ ! ତେଣୁ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ଦୂରତା "ଆଲୋକ ବର୍ଷ" (light year) ଏକକରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଆଲୋକ ଏକ ବର୍ଷରେ ଯେଉଁ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରେ ତାହାକୁ ଏକ ଆଲୋକ ବର୍ଷ କହନ୍ତି । ଏହାକୁ କିଲୋମିଟର୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା କି ? ଆଲୋକର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ପ୍ରାୟ ତିନି ଲକ୍ଷ କି.ମି. । ଏକ ବର୍ଷରେ ଆଲୋକ ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ଦୂରତା ହେବ $3,00,000 \times 60 \times 60 \times 24 \times 365$ କି.ମି. ବା ପ୍ରାୟ 9.5×10^{12} କି.ମି । ଏହି ଏକକରେ ଆମଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ହେବ ପ୍ରାୟ 8 ଆଲୋକ ମିନିଟ୍ । ଆଲ୍‌ଫାସେଣ୍ଟାଉରୀର ଦୂରତା ହେବ ପ୍ରାୟ 4.29 ଆଲୋକ ବର୍ଷ ।

ସୌରପୃଷ୍ଠର ତାପମାତ୍ରା ଯେତେ, ତା'ଠାରୁ ବହୁଗୁଣରେ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରା ବିଶିଷ୍ଟ ତାରା ଓ ଖୁବ୍ କମ୍ ତାପମାତ୍ରା ବିଶିଷ୍ଟ ତାରା ମଧ୍ୟ ମହାକାଶରେ ଅଛନ୍ତି । ତାପମାତ୍ରା ଅନୁସାରେ ଏମାନଙ୍କ ବର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତି ତାରକାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ତାପମାତ୍ରା ବହୁତ ବେଶୀ ଓ ଏହି ତାପମାତ୍ରା ବାହାର ଆଡ଼କୁ କ୍ରମଶଃ କମିଥାଏ । ଏମାନେ ମହାକାଶକୁ ଆଲୋକ ଓ ତାପ ବିକିରଣ କରନ୍ତି ।

ଦିନବେଳା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ପ୍ରଭାବରେ ତାରାମାନେ ଆକାଶରେ ଥିଲେ ବି ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ରାତିରେ ଏକ ମେଘମୁକ୍ତ ନିର୍ମଳ ଆକାଶରେ ଶହ ଶହ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରକା ଆମର ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହୁଅନ୍ତି । ଉଚ୍ଚମାନର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ (Telescope)ରେ ଦେଖିଲେ ମହାକାଶରେ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ତାରା ଥିବା ଜଣାପଡ଼େ । ତାରାମାନଙ୍କୁ ଭଲଭାବରେ ଦେଖିବା ଏବଂ ଅଧିକା ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଅନେକ ମାନମନ୍ଦିର (observatory) ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି ।

କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାରକା କିମ୍ବା ତାରକା ପୁଞ୍ଜକୁ ଦୁଇ ଘଣ୍ଟା ବା ଅଧିକ ସମୟ ନିରବଛିନ୍ନ ଭାବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଏମାନେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତିକଲାଭଳି ଜଣାପଡ଼ିବେ । ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ପୂର୍ବରେ ଉଦୟ ହେଉଥିବା ଏକ ତାରା ପ୍ରଭାତ ବେଳକୁ ପଶ୍ଚିମରେ ଅସ୍ତ ହୁଏ । ଏପରି କାହିଁକି ଦେଖାଯାଏ କହିପାରିବ ? ଏ ସଂକ୍ରାନ୍ତରେ ଆସ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.4

ଗୋଟିଏ କୋଠରୀର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଠିଆହୋଇ ଚକାଭଉଁରୀ ଖେଳ । ସେହି କୋଠରୀରେ ଥିବା ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ କେଉଁ ଦିଗରେ ଘୂରିବା ପରି ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି ? ତୁମ ଘୂରିବା ଦିଗରେ ନା ବିପରୀତ ଦିଗରେ ?

ଟିକିଏ ମନେ ପକାଇଲ, ତୁମେ ଟ୍ରେନ୍ ବା ବସ୍‌ରେ ଯାତ୍ରା କଲାବେଳେ ରାସ୍ତାକଡ଼ରେ ଥିବା ଗଛଲତାମାନେ କିପରି ତୁମର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଦୌଡ଼ିବା ଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏଥିରୁ ତୁମେ ବୁଝିପାରିବ କାହିଁକି ତାରାମାନେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତି କରିବାପରି ଜଣାପଡ଼ନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଏହାର ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା ଯୋଗୁଁ (ଆବର୍ତ୍ତନ) ଏପରି ଦେଖାଯାଏ । ସେହି କାରଣରୁ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବରେ ଉଦୟ ହୋଇ ପଶ୍ଚିମରେ ଅସ୍ତ ହେବାପରି ଜଣାପଡ଼େ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.5

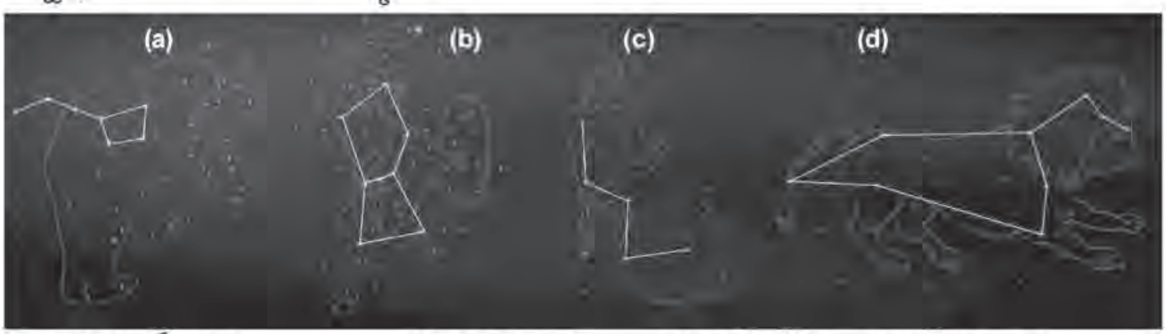
ଚିତ୍ର 17.6 ଧ୍ରୁବତାରା ଗତିକଲାଭଳି ଜଣାଯାଏ ନାହିଁ

ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯିବାପରି ଗୋଟିଏ ଛତା ଖୋଲି ତା' ଭିତରପଟେ ଦଶ ବାରଟି ତାରା ଧଳା କାଗଜରେ କାଟି ଲଗାଇଦିଅ । ଛତାର ବେଣ୍ଟ ଛତାକନାକୁ ଯେଉଁଠି ଛେଦ କରୁଛି, ସେଠାରେ ଏକ ତାରା ଆକୃତିର ଧଳାରଙ୍ଗ ଦିଅ । ଛତାବେଣ୍ଟକୁ ହାତରେ ଧରି ଘୂରାଅ । ସବୁତକ ତାରା ଗତିକରୁଥିବାର ଦେଖିଲ କି ? ଠିକ୍ ବେଣ୍ଟ ଉପରେ ଲାଗିଥିବା ଧଳାରଙ୍ଗ ଚିହ୍ନିତ ତାରାଟି ଗତିକଲାଭଳି ଦିଶୁଛି କି ? ଏଥିରୁ ତୁମେ କ'ଣ ଜାଣିଲ ?

ଠିକ୍ ସେହିପରି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର ଉପରେ ଛତାପରି ଆକାଶରେ ତାରାମାନେ ରହିଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀର କାଳ୍ପନିକ ଅକ୍ଷ ଆକାଶକୁ ଯେଉଁଠି ଛେଦକରେ, ସେଠାରେ ଏକ ତାରକା ରହିଛି । ସମସ୍ତ ତାରା ଗତିଶୀଳ ଜଣା ପଡୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସ୍ଥିର ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ଧ୍ରୁବତାରା (polestar) କହନ୍ତି । ଏହା ଆମକୁ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର ଦିଗରେ ଥିବା ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ । ବିଷୁବବୃତ୍ତ ଉପରେ ଓ ମେରୁ ଉପରେ ଠିଆହେଲେ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ଆମେ କେଉଁଠି ଦେଖିବା କହିପାରିବ କି ?

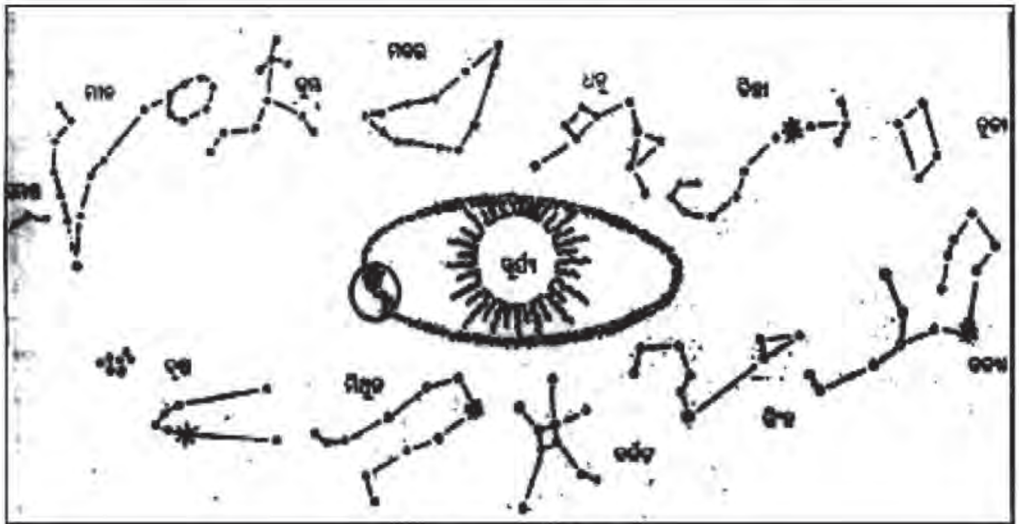
17.3 ତାରକାପୁଞ୍ଜ (Constellations)

ମହାକାଶରେ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଆକାରରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଥିବାପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହାକୁ ତାରାପୁଞ୍ଜ, ତାରକାପୁଞ୍ଜ, ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜ ବା ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ କୁହାଯାଏ । ରାତିର ନିର୍ମଳ ଆକାଶରେ ଆମେ ଅନେକ ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଦେଖିପାରିବା । ଆମ ରାଶିଚକ୍ରରେ (zodiac) ଥିବା ବାରଟି ରାଶି ଏଭଳି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ତାରକାପୁଞ୍ଜ । କେତେକ ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଆମେ ଆକାଶରେ ଚିହ୍ନି ପାରିବା । କିନ୍ତୁ ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ପୂର୍ବରୁ କିଛି ସୂଚନା ଜଣାଥିବା ଆବଶ୍ୟକ, ଯେପରିକି "ଗୋଟିଏ ତାରକାପୁଞ୍ଜ କିପରି ଦିଶେ" ଏବଂ "ଏହାକୁ ଆକାଶର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖିହେବ" ଇତ୍ୟାଦି । କେତେକ ଜଣାଶୁଣା ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଚିତ୍ର17.7 ଓ 17.8ରେ ଦିଆଯାଇଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଲକ୍ଷ୍ୟକର ।



(a) ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ (b) କାଳପୁରୁଷ (c) କ୍ୟାସିଓପିଆ (d) ଲିଓମେଜର

ଚିତ୍ର 17.7 କେତେକ ଜଣାଶୁଣା ତାରକାପୁଞ୍ଜ



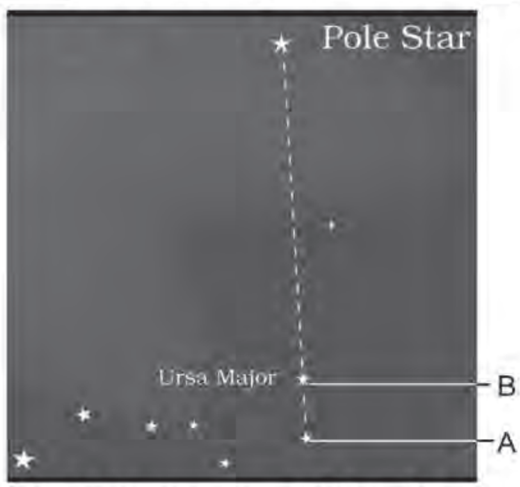
ଚିତ୍ର 17.8 ରାଶିଚକ୍ର

ଆମର ସବୁଠାରୁ ଜଣାଶୁଣା ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ ହେଉଛି "ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ" (Ursha major) । ଖରାଦିନେ ସନ୍ଧ୍ୟା ଆକାଶରେ ଏହାକୁ ଦେଖିହେବ । ଆକାଶରେ ଏହା ଏକ ପ୍ରଶ୍ନବାଚକ ଚିହ୍ନ (?) ପରି ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରେ ସାତଗୋଟି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରକା ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଅନ୍ତି । ଭାରତରେ ଏହା ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ନାମରେ ନାମିତ । ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଏହା ଗ୍ରେଟବିୟର (Great Bear) ଅଥବା ବିଗ୍‌ଡ଼ିପର୍ (Big Dipper) ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଘୂରୁଥିବାର ଜଣାଯାଏ । ରାତିରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳକୁ ଆଧାର କରି ଧ୍ରୁବତାରା ଚିହ୍ନିହୁଏ ।

ଚିତ୍ର17.9 ବିଗ୍ ଡିପର୍

ନିଜେକରି ଦେଖ :-

ଅନ୍ଧାରପକ୍ଷର ଏକ ଖରାଦିନ ରାତିରେ ନିର୍ମଳ ମେଘମୁକ୍ତ ଉତ୍ତର ଦିଗରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳକୁ ଠାବକର । ଚିତ୍ରରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳର ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ତାରା A ଓ B କୁ ଯୋଗ କରି ଏକ କାଳ୍ପନିକରେଖା ଉତ୍ତର ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଆଡ଼କୁ ବଢ଼ାଅ । ଏହି ସରଳରେଖା କିଛି ଦୂରରେ ଏକୁଟିଆ ଥିବା ଯେଉଁ ତାରାଟିକୁ ଭେଟିଲାପରି ଲାଗେ, ତାହା ହେଉଛି ଧ୍ରୁବତାରା । ତାରକା B ଓ ଧ୍ରୁବତାରା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା A ଓ B ତାରାଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ପ୍ରାୟ 5 ଗୁଣ । ଗୋଟିଏ ରାତିରେ ପ୍ରତି 2-3 ଘଣ୍ଟା ବ୍ୟବଧାନରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଓ ଧ୍ରୁବତାରାର ଅବସ୍ଥିତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଧ୍ରୁବତାରା ଚାରିପଟେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମ ଆଡ଼କୁ ଘୂରିବାପରି ଜଣାପଡୁଛି କି ? ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର 17.11 ସହିତ ତୁଳନା କଲେ ଦେଖିବ ଯେ ଉଭୟ ପ୍ରାୟତଃ ସମାନ ।

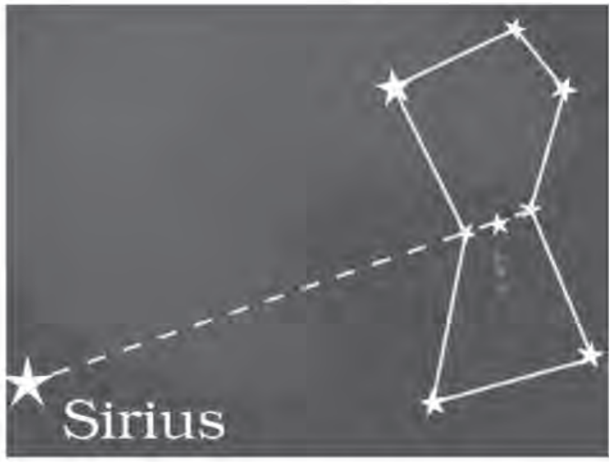


ଚିତ୍ର17.10 ଧ୍ରୁବତାରାର ଅବସ୍ଥିତି ଜାଣିବା

ବାସ୍ତବରେ ସମସ୍ତ ତାରା ଓ ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଧ୍ରୁବତାରା ଚାରିପଟେ ଘୂରିବାପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଧ୍ରୁବତାରା ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦିଶୁଥିବା ଅଧିକାଂଶ ତାରା ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ଆକାଶରେ ପ୍ରାୟ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟ ଛଅମାସ ସନ୍ଧ୍ୟାକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।

ଚିତ୍ର 17.11 ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଧ୍ରୁବତାରା ଚାରିପାଖରେ ଗତିକରେ

କାଳପୁରୁଷ ମଣ୍ଡଳ (Orion) ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳଭଳି ଅନ୍ୟତମ ତାରକାପୁଞ୍ଜ । ଶୀତଦିନେ ସନ୍ଧ୍ୟାପରେ ଅନ୍ଧରାତିହେଲେ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଏ । ଖାଲି ଆଖିରେ ଏଥିରେ ସାତ ବା ଆଠଟି ତାରା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଗ୍ରୀକ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଏହାକୁ ଶିକାରୀ ଆକୃତିର କଳ୍ପନା କରିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଶିକାରୀ ତାରା ବା ହଣ୍ଟର୍ (The Hunter) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ୩ଟି ତାରା ଏକରେଖାରେ ରହି ଥାଆନ୍ତି (ଚିତ୍ର 17.12) । ଏହି ରେଖାଟି ଏକ ଶିକାରୀର ଅଣ୍ଟାବେଲଟ୍ ପରି ଦିଶୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଏପରି ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଏହି ତିନୋଟି ତାରାକୁ ଏକ କାଳ୍ପନିକ ରେଖାରେ ଯୋଡ଼ି ପୂର୍ବଦିଗ ଆଡ଼କୁ ଅଳ୍ପବାଟ ବଢ଼ାଇଦେଲେ ଆମେ ଆକାଶର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରକା "ସିରିୟସ୍"(Sirius)କୁ ଦେଖିପାରିବା ।



ଚିତ୍ର 17.12 କାଳପୁରୁଷ ମଣ୍ଡଳ ଓ ସିରିୟସ

କ୍ୟାସିଓପିଆ (Cassiopeia) ଉତ୍ତର ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଆଉ ଏକ ଜଣାଶୁଣା ତାରକାପୁଞ୍ଜ । ଏହା ପ୍ରାୟତଃ ଇଂରାଜୀ ଅକ୍ଷର "W" କିମ୍ବା "M" ପରି ଦେଖାଯାଏ (ଚିତ୍ର 17.7) । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ କ୍ୟାସିଓପିଆ ଧ୍ରୁବତାରା ଚିହ୍ନିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

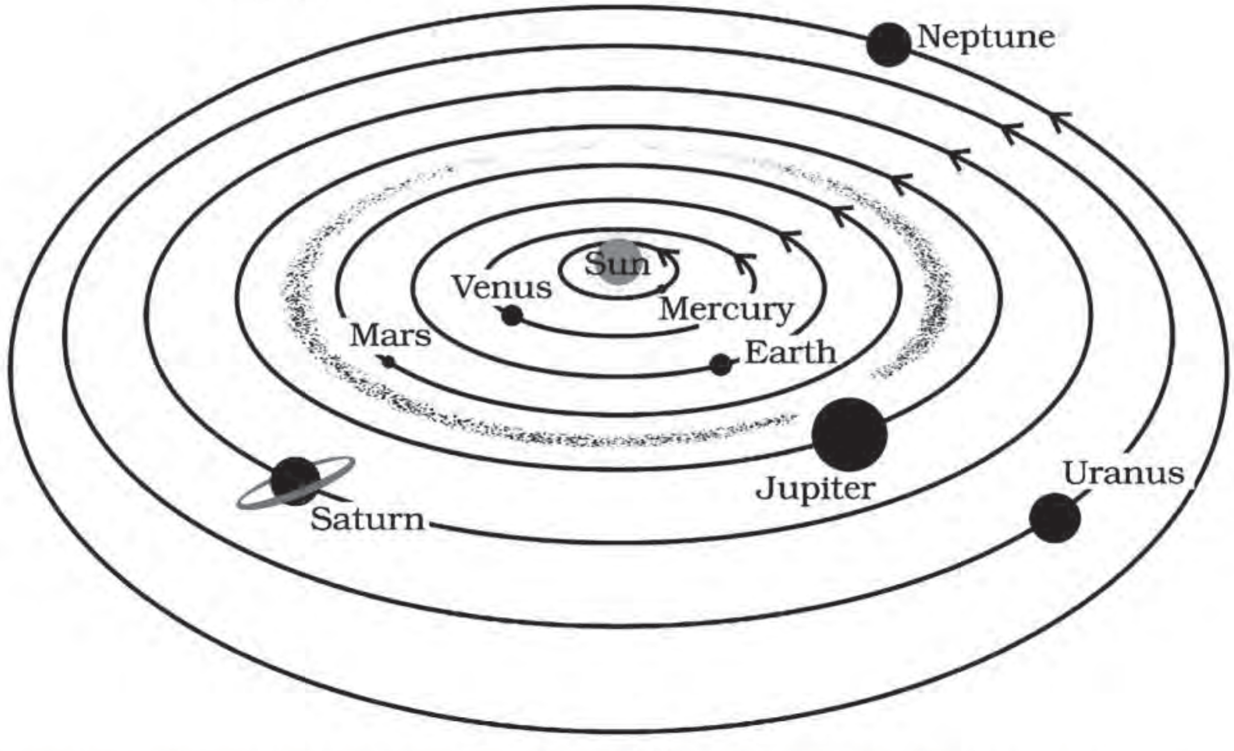
ଜାଣିଛ କି ?

ତାରକାପୁଞ୍ଜରେ ଅଳ୍ପକେତୋଟି ତାରା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ପ୍ରକୃତରେ ଏହି ସଂଖ୍ୟା ତା'ଠାରୁ ଢେର୍ ବେଶୀ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ, ସେଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଚିତ୍ର 17.13 ଦେଖ । କାଳପୁରଷ ମଣ୍ଡଳରେ 7/8ଟି ତାରା ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଗଲେ ମଧ୍ୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଛୋଟବଡ଼ ଅନେକ ତାରା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ତାରକାପୁଞ୍ଜରେ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଅନେକ ଦୂରରେ ଥାଆନ୍ତି । ଆମଠାରୁ ସେମାନଙ୍କ ଦୂରତା ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ମାତ୍ର ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ଓ ଆମଠୁ ପ୍ରାୟ ଏକା ଦୂରତାରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏପରି କାହିଁକି ଦେଖାଯାଏ କହିପାରିବ କି ?

ଚିତ୍ର 17.13

17.4 ସୌର ଜଗତ (The Solar System)

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ତାରା ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା କେତେକ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଆମ ସୌର ଜଗତ ଗଠିତ । ଏ ଯାବତ୍ ଏହି ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୫ଟି ଗ୍ରହ (planet), ସେମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ (satellite), ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ, ଧୂମକେତୁ (comet), ଉଲ୍କା (meteor) ଇତ୍ୟାଦି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଆମେ ବସବାସ କରୁଥିବା ପୃଥିବୀ ଅନ୍ୟତମ ଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଯେଉଁ ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ଏହାର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ, ସେ ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନ ସୌର ଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏହି ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରଭାବରେ ସୌର ଜଗତରେ ଥିବା ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ଆସ ସୌର ପରିବାରରେ ଥିବା ସଦସ୍ୟମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରିବା ।



ଚିତ୍ର 17.14 ସୌର ଜଗତ

ଜାଣିଛ କି ?

2006 ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ପଢୁଥିଲେ ସୌର ଜଗତର ଗ୍ରହ ସଂଖ୍ୟା ନଅଟି । ପ୍ଳୁଟୋ ସୌର ଜଗତର ଦୂରତମ ତଥା ନବମ ଗ୍ରହ ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହେଉଥିଲା । ମାତ୍ର 2006 ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ଚବିଶ ତାରିଖରେ ପ୍ରେଗଠାରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସଂଘ (International Astronomical Union ବା IAU)ର ସମ୍ମିଳନୀରେ ପ୍ରଣୀତ ମାନଦଣ୍ଡ ଅନୁସାରେ ପ୍ଳୁଟୋକୁ ସୌର ଜଗତର ଗ୍ରହ ତାଲିକାରୁ ବାଦ୍ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ :

ଆମ ନିକଟରେ ଥିବା ସୌର ଜଗତର ଏକମାତ୍ର ତାରକା ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ । ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା, ତାପମାତ୍ରା ତଥା ଆକାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ଏକ ସାଧାରଣ ତାରକା । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ 1.392×10^6 କି.ମି । ଏହା ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ପ୍ରାୟ 109 ଗୁଣ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରାୟ 2×10^{30} କି.ଗ୍ରା । ଏହା ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ ତିନି ଲକ୍ଷ ଗୁଣ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ତାର ପରିବାରକୁ ନେଇ ଆକାଶଗଙ୍ଗା (Milkyway) ଗ୍ୟାଲାକ୍‌ସିର କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ଏହା ସହିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପ୍ରାୟ 25 ଦିନରେ ଥରେ ଆବର୍ତ୍ତନ କରେ । ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ହେଉଛି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହିଲିୟମ୍ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ଏଠାରେ ପ୍ରାୟ 60ଟି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୌଳିକ ରହିଥିବା ଜଣାଯାଇଛି । ଏହାର ବାହ୍ୟସ୍ତରର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ 6000°C ହୋଇଥିବାବେଳେ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ 2 କୋଟି ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସ୍‌ରୁ ବେଶୀ । ପରୋକ୍ଷରେ ହେଉ ବା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷରେ ହେଉ ପୃଥିବୀରେ ମିଳୁଥିବା ସକଳ ଶକ୍ତିର ଆଧାର ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ।

ଗ୍ରହ :

ସୂର୍ଯ୍ୟର ମହାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ଆଠଟି ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦୂରତାରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷ (orbit)ରେ ଏହାକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଅଛନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା ଅନୁସାରେ ଏମାନଙ୍କ ନାମ ହେଲା- 1. ବୁଧ (Mercury), 2. ଶୁକ୍ର (Venus), 3. ପୃଥିବୀ (Earth), 4. ମଙ୍ଗଳ (Mars), 5. ବୃହସ୍ପତି (Jupiter), 6. ଶନି (Saturn) 7. ୟୁରେନସ୍ (Uranus) ଓ 8. ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍ (Neptune) । ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ରାତି ଆକାଶରେ ଆମେ ସହଜରେ ବାରି ପାରିବା । ପ୍ରଥମତଃ ସେମାନେ ଦପ୍‌ଦପ୍ ନକରି ସ୍ଥିର ଆଲୋକ ଦିଅନ୍ତି । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ତାରାମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ ପ୍ରତିଦିନ ସେମାନେ ନିଜର ଅବସ୍ଥାନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି ।

ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବାକୁ ପ୍ରାୟ ଗୋଲକାକୃତି (spherical) । ଏମାନଙ୍କ କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକ ଅଣ୍ଡାକୃତି (eliptical) । କକ୍ଷପଥରେ ଥରେ ପରିକ୍ରମଣ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ସମୟ ଲାଗେ, ତାକୁ ଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ (period of revolution) କୁହାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ପ୍ରାୟ 365 ଦିନ 6 ଘଣ୍ଟା ବା ଏକବର୍ଷ । ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ସେମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଆଠଟି ଯାକ ଗ୍ରହ ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମା କରୁଅଛନ୍ତି । ପରିକ୍ରମଣ କରିବା ସହିତ ଏମାନେ ମଧ୍ୟ ନିଜ ଅକ୍ଷଚାରିପଟେ ନଟୁପରି ଘୂରନ୍ତି । ଏହି ଘୂର୍ଣ୍ଣନକୁ ଆବର୍ତ୍ତନ (rotation) କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରହର ଥରେ ଆବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଲାଗୁଥିବା ସମୟକୁ ତାର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ ବା ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ (period of rotation) କହନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ପ୍ରାୟ 23 ଘଣ୍ଟା 56 ମିନିଟ୍ ବା ଏକଦିନ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମତରେ ଶୁକ୍ର ଓ ୟୁରେନସ୍ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଆବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବାବେଳେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନେ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଆବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । କେତେକ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ (satelite) ଥିବା ଜଣାଯାଉଛି । ଗ୍ରହମାନେ ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି, ଉପଗ୍ରହ ମାନେ ସେହିପରି ଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ଆମ ଗ୍ରହ ପୃଥିବୀର ଏକମାତ୍ର ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ ହେଉଛି ଚନ୍ଦ୍ର । ଆସ, ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ କିଛି ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.6

ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋ ସଂଗ୍ରହ କର । ଏମାନଙ୍କୁ ଆୟତନ ଅନୁସାରେ ସାନରୁ ବଡ଼ କ୍ରମରେ ସଜାଅ । ପୃଥିବୀର କ୍ରମାଙ୍କ କେତେ ହେଲା ଲେଖ ।

ବୁଧ :

ଦୂରତା ଅନୁସାରେ ବୁଧ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ । ଆୟତନ ଅନୁସାରେ ଏହା ସୌର ଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ ବେଗ ବହୁତ ବେଶୀ । ନଚେତ୍ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ତା'ସହିତ ମିଶିଯାଇ ଥାଆନ୍ତା । ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ପ୍ରାୟ 58 ଦିନ ଏବଂ ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ପ୍ରାୟ 59 ଦିନ । ବୁଧର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପ୍ରାୟ ନାହିଁ କହିଲେ ବି ଚଳିବ । ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ବନ୍ଧୁର ଏବଂ ଖାଲଖମାରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ପାଖାପାଖି ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ସହଜରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ଚେଷ୍ଟାକଲେ ତୁମେ ଏହାକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟର ଅଳ୍ପ ସମୟ ଆଗରୁ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତର ଅଳ୍ପ ସମୟ ପରେ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଦେଖିପାରିବ ।

ଶୁକ୍ର :

ଏହା ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟ ପଥୁରିଆ । କିନ୍ତୁ ଏହାକୁ ଘେରି ରହିଛି ଏକ ବହଳିଆ ଓ ଇଷତ୍ ହଳଦିଆ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ । ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ କାର୍ବନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ (ପ୍ରାୟ 96%), ସଲ୍ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଫ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଇତ୍ୟାଦି ବିଷାକ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ଭର୍ତ୍ତି । ତେଣୁ ଶୁକ୍ରରେ ଜୀବନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରି ନାହିଁ । ବହଳିଆ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଯୋଗୁଁ ଏହାର ଦିବାସମୟର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ 480° C ଓ ଏହା ଜଳଶୂନ୍ୟ । ଶୁକ୍ରରେ ପଡୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ପ୍ରାୟ 85% ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀରୁ ଏହା ଖୁବ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ । ସାଧାରଣ ଭାବେ ଏହାକୁ ସନ୍ଧ୍ୟାତାରା କିମ୍ବା ପାହାନ୍ତି ତାରା କହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହା ତାରା ନୁହେଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ଅଥବା ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ପୂର୍ବରୁ ଦୁଇତିନି ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ 47° ଦିଗ୍‌ବଳୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଦେଖିହେବ ।

ପୃଥିବୀ :

ଆମ ନିଜଘର ପୃଥିବୀ ଅଦ୍ୟାବଧି ଆବିଷ୍କୃତ ସୌରଜଗତର ଏକମାତ୍ର ବସତିଯୋଗ୍ୟ ଆଶ୍ରୟସ୍ଥଳୀ । ପୃଥିବୀର ସ୍ଥଳଭାଗକୁ ଭୂମଣ୍ଡଳ, ଜଳଭାଗକୁ ବାରିମଣ୍ଡଳ ତଥା ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଜୈବମଣ୍ଡଳ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଭୂମଣ୍ଡଳ, ବାରିମଣ୍ଡଳ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଭାବେ ରହିଛନ୍ତି । ଅନୁକୂଳ ବାୟୁ, ଜଳ, ଭୂଭାଗ ଓ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ହିଁ ଏହି ଜୈବମଣ୍ଡଳର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶରେ ସହାୟକ ହୋଇଛି । ଏହାଛଡ଼ା ଜୈବମଣ୍ଡଳର ସ୍ଥିତି ମଧ୍ୟ ଜୀବ, ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କ ତଥା ଜୀବ ଓ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଭାରସାମ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ମହାକାଶରୁ ଦେଖିଲେ ପୃଥିବୀ ନୀଳ-ସବୁଜ ମିଶ୍ରିତ ଏକ ଗୋଲକପିଣ୍ଡ ପରି ଦେଖାଯାଏ । ସମ୍ଭବତଃ ଏଠାରେ ଥିବା ଜଳ ଓ ସ୍ଥଳଭାଗ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଆପତିତ ହୋଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଏଭଳି ବର୍ଣ୍ଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ପୃଥିବୀରେ ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ଛଅଟି ଋତୁ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଏହାର ବିଷୁବତଳୀୟ ସମତଳ (equatorial plane), କକ୍ଷତଳୀୟ ସମତଳ (orbital plane) ସହ ପ୍ରାୟ 23.5° ଆନତ ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ଏପରି ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ମଙ୍ଗଳ :

ପୃଥିବୀ କକ୍ଷପଥ ବାହାରେ ଏହା ପ୍ରଥମ ସୌରଗ୍ରହ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗର ପଥର ଓ ବାଲିରେ ଗଠିତ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପତଳା କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ (CO_2)ରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ରାତି ଆକାଶରେ ଆମକୁ ଏହାର ରଙ୍ଗ ଲାଲ୍ ଦେଖାଯାଏ । ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ମଙ୍ଗଳ ଉପରେ ଅଧିକ ଗବେଷଣା କରାଯାଇଛି । ପୃଥିବୀ ସହିତ ଏହାର ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଅଛି । ପୃଥିବୀ ଓ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ଗୋଟିଏ ଦିନର ଅବଧି ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

ମଙ୍ଗଳର ଅକ୍ଷ ତା'ର କକ୍ଷତଳ ସହ ପ୍ରାୟ 23.9୫° ଢ଼ଳି ରହିଛି । ଏଣୁ ପୃଥିବୀ ପରି ମଙ୍ଗଳରେ ବି ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିବ । ଦୁଇଟି ଋତୁ ପ୍ରାୟତଃ ଏଠି ଦେଖାଯାଏ, ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଓ ଶୀତଋତୁ । ମଙ୍ଗଳର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ ଡ଼ିମସ୍ ଓ ଫୋବସ୍ 1877 ମସିହାରୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇସାରିଛି ।

ବୃହସ୍ପତି :

ସୌରଜଗତର ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ ବୃହସ୍ପତିର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ମୁଖ୍ୟତଃ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । ଏହା ଏତେ ବଡ଼ ଯେ ଏହାର ଆୟତନ ପୃଥିବୀ ଭଳି ପ୍ରାୟ 1300ଟି ଗ୍ରହର ଏକତ୍ର ଆୟତନ ସହ ସମାନ ହେବ । ବୃହସ୍ପତି ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବହିଃଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଅନେକ ଉପଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି । ବୃହସ୍ପତିର 63ଟି ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ ସାଧାରଣ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବଡ଼ବଡ଼ 4ଟି ଉପଗ୍ରହ ଦେଖିହୁଏ । ଗୋଟିଏ କ୍ଷୀଣ ବଳୟ ଏହି ଗ୍ରହକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି ବୋଲି 1979 ମସିହାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଆକାରରେ ଏତେ ବିରାଟ ହେଲେ ବି ବୃହସ୍ପତି ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ସବୁଠାରୁ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ । ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ପ୍ରାୟ 9 ଘଣ୍ଟା 55 ମିନିଟ୍ । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟହ ଏଠାରେ ଦିନ ରାତିର ଅବଧି କମ୍ । ବୃହସ୍ପତିକୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖିଲେ ଏହାର ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଏକ ବିରାଟ ଲାଲ୍ ଦାଗ (giant red spot) ଦେଖିହେବ । ବୃହସ୍ପତିର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ପ୍ରାୟ 2.64 ଗୁଣ । ଏବେ ଭାବିଦେଖ ତୁମେ ସେଠାରେ ସଳଖ ଭାବରେ ଠିଆ ହୋଇ ପାରିବ ତ !!

ଶନି :

ଈଷତ୍ ପୀତରଙ୍ଗର ଗ୍ରହ ଶନି ଆୟତନରେ ସୌରଜଗତର ଦ୍ୱିତୀୟ ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ । ସମଗ୍ର ଗ୍ରହଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ହିଲିୟମ୍, ଏମୋନିଆ, ମିଥେନ୍ ପରି ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଅଦ୍ୟାବଧି ଆବିଷ୍କୃତ ଏହାର 60ଟି ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ ଟାଇଟାନ୍ (titan) ବୃହତ୍ତମ ଅଟେ । ଶନିର ଅନେକ ବଳୟ ରହିଛି । ଏହି ବଳୟ ଗୁଡ଼ିକ ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ପଥର, ବରଫକଣା ଓ ଧୂଳିକଣାକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏମାନେ ଶନି ଚାରିପଟେ ପତଳାଚକ୍ତି ଆକାରରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଶନିର ସାନ୍ଦ୍ରତା ସୌରଜଗତର ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ଏପରିକି ଏହି ସାନ୍ଦ୍ରତା ଜଳର ସାନ୍ଦ୍ରତାଠାରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ । ଆମେ ଯଦି ଶନିକୁ ଏକ କାଳ୍ପନିକ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ନିକ୍ଷେପ କରିବା, ତାହା ସେଠାରେ ବୁଡ଼ି ନଯାଇ ଭାସିପାରେ ।

ଚିତ୍ର 17.15 ଶନିର ସମୁଦ୍ରରେ ଭାସିବା କଳ୍ପନା

ୟୁରେନସ୍ :

ୟୁରେନସ୍ 1781 ମସିହାରେ ଉଇଲିୟମ୍ ହରସ୍‌ଚେଲ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ସୌରଜଗତର ସବୁଜ ଗ୍ରହ । ଏହି ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ଏଠାରେ ଥିବା ମିଥେନ୍ ଓ ଏମୋନିଆ ପାଇଁ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର ପ୍ରାୟ ଦଶଟି କ୍ଷୀଣବଳୟ 1977 ମସିହାରୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲାଣି । ସମଗ୍ର ଗ୍ରହରେ କଠିନ ଅଂଶ କିଛି ନାହିଁ । ଏହି ଗ୍ରହର ଗୋଟିଏ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ଶୁକ୍ରଭଳି ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ ଓ ଏହାର ଅକ୍ଷ, କକ୍ଷତଳୀୟ ସମତଳ ସହ ପ୍ରାୟ 98° ଢ଼ଳେଇ ରହିଥାଏ । ଏଣୁ ଏହା ଓଲଟି ପଡ଼ିଥିବା ନଟୁ ପରି ଗଡ଼ିଗଡ଼ି ଘୂରେ ।

ଚିତ୍ର 17.16 ୟୁରେନସ୍‌ର ଓଲଟା ନଟୁ ପରି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ

ନେପଚ୍ୟୁନ୍ :

1846 ମସିହାରେ ଗଟ୍‌ଫ୍ରିଡ୍ ଗାଲେଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ନେପଚ୍ୟୁନ୍ ଅଧୁନା ସୌରଜଗତର ଦୂରତମ ଗ୍ରହ । ଏହାର ଛଅଗୋଟି ବଳୟ ଅଛି ବୋଲି 1989 ମସିହାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମୁଖ୍ୟତଃ ମିଥେନ୍‌ରେ ଭରା । ତେଣୁ ଏହା ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଅନେକ ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ଏହା ଏକ ହିମ-ଗୋଲକ ରୂପେ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ -237°C । ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ସର୍ବାଧିକ ଓ ଏହା ପ୍ରାୟ ଆମର 165 ବର୍ଷ ସହ ସମାନ ।

17.5 ସୌର ଜଗତର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ

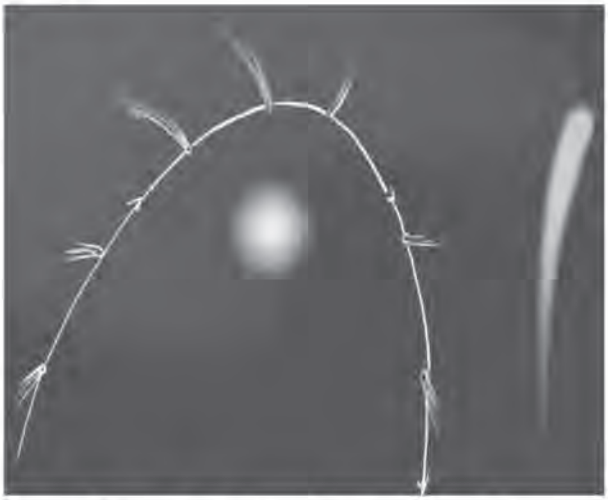
(Other Members of the Solar System)

ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ (Asteroids) :

ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଛାଡ଼ି ଅନେକ ଗ୍ରହାଣୁ ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତିର କକ୍ଷପଥ ମଧ୍ୟରେ ରହି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କୁ ଏକତ୍ର ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ (asteroids) କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରହାଣୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କେତେକଙ୍କର କକ୍ଷପଥ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥକୁ ଛେଦ କରୁଛି । ଏଣୁ କୌଣସି ଏକ ସମୟରେ ଏମାନେ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶକରିବା ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ସମୟ ସମୟରେ କେତେକ କ୍ଷୁଦ୍ରଗ୍ରହାଣୁ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣକ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଗତି କଲାବେଳେ ଟାଣିହୋଇ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ଚାଲିଆସନ୍ତି । ତଦ୍ୱାରା ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳ ସହ ଏହି ଗ୍ରହାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ଘର୍ଷଣ ହୁଏ । ଗ୍ରହାଣୁଟି ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ଜଳିଉଠେ ଓ ଏହାର ପଡ଼ିବା ବାଟଟି ଆଲୋକିତ ହୋଇଯାଏ ।

ଧୂମକେତୁ (Comet)

ସମୟ ସମୟରେ ଲାଞ୍ଜଥିବା ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳବସ୍ତୁ ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଧୂମକେତୁ ବା ଲଞ୍ଜାତାରା କହନ୍ତି । ଏକ ଲମ୍ୱାଳିଆ ଅଣ୍ଡାକୃତି କକ୍ଷରେ ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ । ପ୍ରତି ଧୂମକେତୁର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡ ଓ ଗୋଟିଏ ଲାଞ୍ଜ ଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର ମୁଣ୍ଡ ବା ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ଦଶ କି.ମି ଥିବାବେଳେ ପୁଚ୍ଛ ହଜାର ହଜାର କିଲୋମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ୱିପାରେ । ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଧୂମକେତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟ ପଥର ଖଣ୍ଡ, ଧୂଳିକଣା ଏବଂ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ଭର୍ତ୍ତି । ଲାଞ୍ଜ ଅଂଶଟି ମୁଖ୍ୟତଃ ଏମୋନିଆ, ମିଥେନ୍, ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଓ ବରଫକଣାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏଥିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ତାହା ଚକ୍ ଚକ୍ କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତର ହେଲେ ଏଥିରେ ଥିବା ଛୋଟଛୋଟ କଣିକା ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ କି.ମି. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ୱିଯାଏ । ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତର ହେବାବେଳେ ଲାଞ୍ଜଟି ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ସର୍ବଦା ରହିଥାଏ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଅନେକ ଦୂରକୁ ଚାଲିଗଲେ ଲାଞ୍ଜଟି ପ୍ରାୟ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।



ଚିତ୍ର 17.17 ଧୂମକେତୁ ଓ ତା'ର କକ୍ଷ

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା ଧୂମକେତୁ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ହାଲିଙ୍କ ଧୂମକେତୁ (Halley's Comet) ଅନ୍ୟତମ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାବେଳେ ଏହା ପ୍ରାୟ 76 ବର୍ଷରେ ଥରେ ପୃଥିବୀ ନିକଟକୁ ଆସେ । 1682 ମସିହାରେ ହାଲିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ଏହି ଧୂମକେତୁଟି ଶେଷଥର ପାଇଁ 1986 ମସିହାରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ତୁମ ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ପୁଣି ଥରେ କେବେ ତାକୁ ଦେଖିପାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ହିସାବ କର ।

ଧୂମକେତୁର ପୁଚ୍ଛ ପୃଥିବୀର ନିକଟତର ହେବାବେଳେ ସେଥିରୁ ଧୂଳିକଣା, ଛୋଟ ପଥର ଖଣ୍ଡ ଇତ୍ୟାଦି ପୃଥିବୀ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରକୁ ଚାଲିଆସେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଉଲ୍‌କା ରୂପରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

ଉଲ୍‌କା ଓ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ (Meteors and Meteorites)

ଅନ୍ଧାର ରାତିରେ ଯେଉଁ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ ଆଲୋକର ଝଲକ ସୃଷ୍ଟି କରି ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ପଡ଼ିବାର ଦେଖାଯାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉଲ୍‌କା (meteors) କହନ୍ତି । ଏହାକୁ ଖସୁଥିବା ତାରା (shooting stars) କୁହାଯାଏ । ମନେରଖ ଯେ ଖସୁଥିବା ତାରା, ଲଞ୍ଜା ତାରା, ପାହାନ୍ତି ତାରା ବା ସନ୍ଧ୍ୟାତାରା ଏମାନେ କେହିହେଲେ ତାରା ନୁହଁନ୍ତି ।

ଚିତ୍ର 17.14 ଉଲ୍‌କା

ଗ୍ରହାଣୁ କିମ୍ବା ଧୂମକେତୁ ପରି ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ ବେଳେ ପୃଥିବୀର ନିକଟତର ହେଲେ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇପାରେ । ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହାଣୁ କିମ୍ବା ଧୂମକେତୁର ଅଂଶ ବିଶେଷ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସାନ କିମ୍ବା ବଡ଼ ହୋଇପାରନ୍ତି । ସମସ୍ତ ଉଲ୍‌କା ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଆସି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସହ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ସେ ସବୁ ଏତେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ଯେ ସେଠାରେ ପୋଡ଼ି ପାଉଁଶ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଯେଉଁ ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ ବଡ଼ ସେଗୁଡ଼ିକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ପୋଡ଼ି ନଯାଇ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଆସି ପଡ଼ନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ପଥର ଆକାରରେ ପଡ଼ି ରହନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାୟ 30ଟନ୍ ଓଜନର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିଥିବାର ଉଦାହରଣ ରହିଛି । କେତେକ ବଡ଼ ଉଲ୍‌କା ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିବାବେଳେ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଭାଙ୍ଗିଯାଆନ୍ତି ଓ ଏହି ଖଣ୍ଡ ସବୁ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଭାବରେ ଏଣେ ତେଣେ ପଡ଼େ । ବେଳେବେଳେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ବଡ଼ ଥାଏ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବିରାଟ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି କରି ଭିତରକୁ ପଶିଯାଏ ।

ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣା ଯାଇଛି ଯେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକରେ ଲୁହା, ନିକେଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଚୁମ୍ବକୀୟ ପଦାର୍ଥ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସୌରଜଗତର ସୁଦୂର ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ଧ୍ୱଂସାବଶେଷ ହୋଇଥିବାରୁ ଏମାନଙ୍କ ଅଧ୍ୟୟନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ସୌରଜଗତର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ଜାଣିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଜାଣିଛ କି ?

1. *2003 ମସିହା ସେପ୍ଟେମ୍ବର 27 ତାରିଖ ସନ୍ଧ୍ୟାବେଳେ ଏମିତି କିଛି ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଓଡ଼ିଶାର ବାଲେଶ୍ୱର, ମୟୂରଭଞ୍ଜ ଓ କେନ୍ଦ୍ରାପଡ଼ା ଆଦି ଜିଲ୍ଲାରେ ପଡ଼ିଥିଲା ଓ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଅଛି ।*
2. *ପୃଥିବୀ ଧୂମକେତୁର ଲାଞ୍ଜ ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତି କଲାବେଳେ ଅନେକ ଉଲ୍‌କା ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ଏମିତି ଉଲ୍‌କା ବର୍ଷା (meteor shower) ଅନେକ ହୁଏ ।*

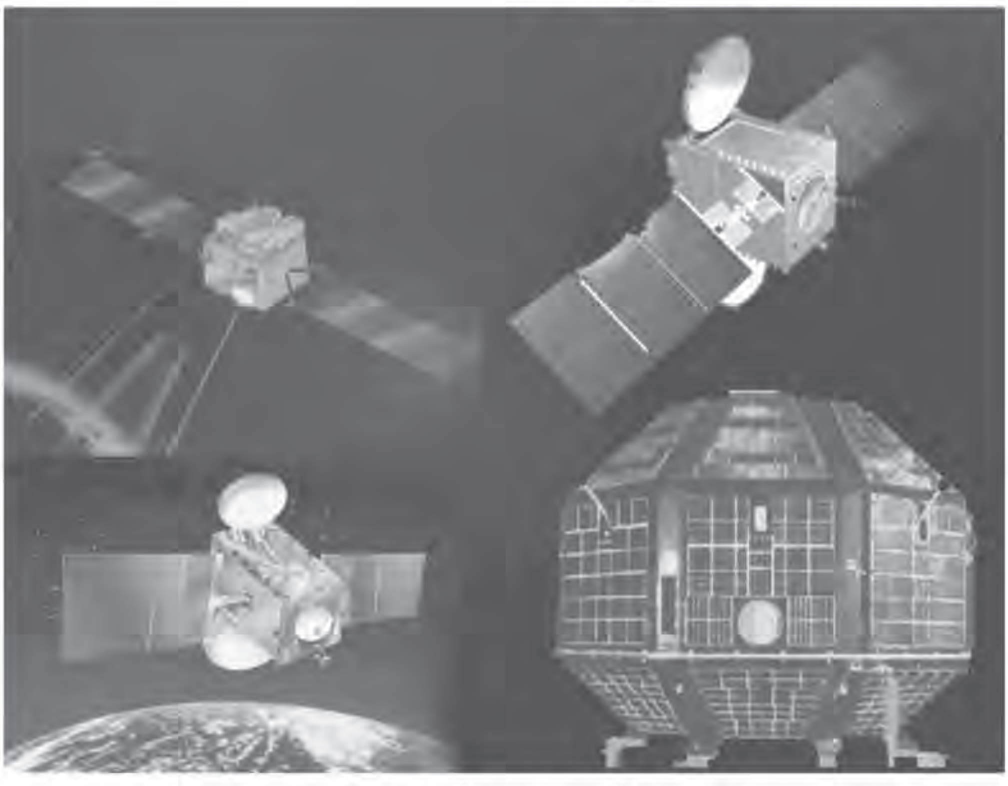
17.6 କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ (Artificial Satellites)

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଘୂରାଯାଇଥାଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କ ପରି ଏଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ବଡ଼ ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଏମାନେ ଘୂରୁଥିବା କକ୍ଷର ଆକାର ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କ କକ୍ଷର ଆକାରଠାରୁ ଢ଼େର୍ କମ୍ ।

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରହିଛି । ସାଧାରଣତଃ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ସମୟ ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ । ଫଳରେ ଏହା ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନ ଉପରେ ରହିଥାଏ । ଆଉ

କିଛି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଏବେ ତିଆରି ହେଲାଣି ଯେଉଁମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ସମୟ ସହିତ ସମାନ । ଏମାନେ ପୃଥିବୀର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଉପରେ ସ୍ଥିର ଥିବାପରି ଜଣା ପଡ଼ନ୍ତି । ତେଣୁ ଏମାନଙ୍କୁ ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ (Geo-stationary Satellite) କୁହାଯାଏ । ଆଉକେତେକ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ମହାକାଶରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଓ ଭୂ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ଜଙ୍ଗଲ, ଖଣି, ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସ୍ତର ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟ ସନ୍ଧାନ କରାଯାଏ । ଏମାନଙ୍କୁ ସୁଦୂର-ସନ୍ଧାନୀ ଉପଗ୍ରହ (Remote-Sensing Satellite) କହନ୍ତି ।

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଆମର ଅନେକ ଉପକାର ହୋଇପାରୁଛି । ସେଥିରୁ କେତୋଟି ଏଠାରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଗଲା ।



ଚିତ୍ର 17.19 କେତୋଟି ଭାରତୀୟ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ

(a) ଏହା ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ, ପାଣିପାଗ ବିବରଣୀ ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିପାରୁଛି ।

(b) ସୁଦୂର-ସନ୍ଧାନୀ ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ତଥା ଭୂଗର୍ଭରେ ଗଚ୍ଛିତ ତୈଳ ଇତ୍ୟାଦିର ପରିମାଣ ଓ ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ କରାଯାଇପାରୁଛି ।

(c) ଭୂସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଟେଲିଯୋଗାଯୋଗ ବା ଦୂର ସଂଚାରଣ, ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ସିଧା ପ୍ରସାରଣ, ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଇତ୍ୟାଦି ସମ୍ପାଦନ କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।

(d) ଜଙ୍ଗଲ ଓ ପରିବେଶ ସନ୍ତୁଳନ ନିମନ୍ତେ ନୂତନ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପଗ୍ରହ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି ।

1957 ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର 4 ତାରିଖ ଦିନ ସ୍ପୁଟ୍‌ନିକ-1 କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ମହାକାଶକୁ ପଠାଇ ଋଷିଆ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ-ଯୁଗର ଅୟମାରମ୍ଭ କରିଥିଲା । ଭାରତର ପ୍ରଥମ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ନାମ ହେଉଛି ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ । ଅନ୍ୟ କେତେକ ଭାରତୀୟ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ହେଲା- ଇନ୍‌ସାଟ୍ (INSAT), ଆଇ.ଆର.ଏସ୍.(I.R.S), କଳ୍ପନା-1(KALPANA-1), ଏଡୁସାଟ୍ (EDUSAT) ଇତ୍ୟାଦି ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ	- Artificial Satellite
ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ	- Asteroids
ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁ ବା ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ	- Celestial objects
ଧୂମକେତୁ	- Comet
ତାରକାପୁଞ୍ଜ	- Constellations
ଭୂସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ	- Geostationary Satellite
ଆଲୋକ ବର୍ଷ	- Light year
ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ	- Meteorites
ଉଲ୍‌କା	- Meteors
ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ	- Natural Satellite
କକ୍ଷ	- Orbit
ଚନ୍ଦ୍ରକଳା	- Phases of moon
ଗ୍ରହ	- Planet
ଧ୍ରୁବତାରା	- Polestar
ସୁଦୂର-ସନ୍ଧାନୀ ଉପଗ୍ରହ	- Remote-Sensing Satellite
ସୌର ଜଗତ	- Solar system
ତାରକା	- Star
ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ	- Ursa major

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ଚନ୍ଦ୍ରର ଯେତିକି ଅଂଶରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଆମ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚେ, ଆମେ ତାର ସେତିକି ଅଂଶ ଦେଖୁ । ମୁଖ୍ୟତଃ ଏଥିପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ରକଳାରେ ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ।
- ତାରାମାନଙ୍କର ନିଜସ୍ୱ ଆଲୋକ ରହିଛି ।
- ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ଦୂରତ୍ୱକୁ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଏକକରେ ମପାଯାଏ ।
- ତାରାମାନେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତି କରିବା ପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଆବର୍ତ୍ତନ ତାର ଏକ ପ୍ରମାଣ ।
- ଧ୍ରୁବତାରା ଆକାଶରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାଭଳି ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ତାରକାମାନେ ଘୂରିବା ପରି ଜଣାପଡ଼ନ୍ତି ।
- ତାରକାମାନେ କୌଣସି ଏକ ଜଣାଶୁଣା ଆକୃତିରେ ସଜାଇ ହୋଇ ରହିଥିଲେ ତାକୁ ତାରକାପୁଞ୍ଜ କୁହାଯାଏ ।
- ସୌରଜଗତର ସଦସ୍ୟ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ଧୂମକେତୁ, ଉଲ୍‌କା ଏବଂ ଗ୍ରହାଣୁ ଅନ୍ୟତମ ।
- ରାତ୍ରି ଆକାଶରେ ଶୁକ୍ର ହେଉଛି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଗ୍ରହ, ସିରିଅସ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରକା ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ।
- ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ ରୂପେ ବୃହସ୍ପତି, ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଗ୍ରହରୂପେ ବୁଧ, ଦୂରତମ ଗ୍ରହ ରୂପେ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍, ଓ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଗ୍ରହରୂପେ ଶନିକୁ ବିବେଚନା କରାଯାଏ ।
- ପାଣିପାଗ ସୂଚନା, ଟେଲି ଯୋଗାଯୋଗ, ସୁଦୂର ସନ୍ଧାନ, ବେତାର ଓ ସୂଚନା ପ୍ରସାରଣ ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଅଧୁନା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ନିର୍ବାହ କରୁଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛ ।

(a) ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ କିଏ ସୌର ଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ନୁହେଁ ।
(ଗ୍ରହାଣୁ, ଉପଗ୍ରହ, ତାରକାପୁଞ୍ଜ, ଧୂମକେତୁ)

(b) ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଗୋଟିଏ ସୌରଗ୍ରହ ନୁହେଁ ।
(ସିରିଅସ୍, ବୁଧ, ଶନି, ଶୁକ୍ର)

(c) ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଗୋଟିଏ ତାରା ?
(ସନ୍ଧ୍ୟାତାରା, ଧ୍ରୁବତାରା, ସୁଟିଂତାରା, ଲଞ୍ଜାତାରା)

(d) ଭୂଗର୍ଭରେ ଗଚ୍ଛିତ ତୈଳଖଣିର ସନ୍ଧାନରେ କେଉଁ ଉପଗ୍ରହର ଭୂମିକା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ?
(ସାଧାରଣ, ଭୂସ୍ଥିର, ସୁଦୂର-ସନ୍ଧାନୀ, ଏଡୁସାଟ୍)

2. ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ପଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

(a) ଚନ୍ଦ୍ର କାହାର ଆଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ହୁଏ ?

(b) ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତମ ଗ୍ରହର ନାମ କ'ଣ ?

(c) କେଉଁ ଗ୍ରହର ରଙ୍ଗ ଲାଲ୍ ଦିଶେ ?

(d) ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକୃତିରେ ସଜାଯିବା ଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିବା ତାରାମାନଙ୍କୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(e) ସାଧାରଣତଃ କେଉଁ କେଉଁ ଗ୍ରହର କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ 'ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ' ଅବସ୍ଥିତ ?

3. ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉକ୍ତି ଗୁଡ଼ିକ "ଠିକ୍" ବା "ଭୁଲ୍" ଲେଖ ।

(a) ଧ୍ରୁବତାରା ସୌରଗଜତର ଏକ ସଦସ୍ୟ ।

(b) ସୌରଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଗ୍ରହ ହେଉଛି ବୁଧ ।

(c) ଅମାବାସ୍ୟା ଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ଘଟିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ।

(d) ସିରଅସ୍ କାଳପୁରୁଷ ମଣ୍ଡଳ ନିକଟରେ ଦେଖାଯାଏ ।

4. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭର ଉପଯୁକ୍ତ ପଦ ସହିତ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ଉପଯୁକ୍ତ ପଦକୁ ମେଳ କର ।

'କ'	"ଖ"
ଧୂମକେତୁର ଅଂଶ	ଧ୍ରୁବତାରା
ସ୍ପୁଟନିକ୍	କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ
ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜ	କାଳପୁରୁଷ
ତାରକା	ଉଲ୍‌କା
	ଗ୍ରହାଣୁ

5. (a) ଆକାଶରେ ସନ୍ଧ୍ୟାତାରା ରୂପେ କିଏ, କେତେବେଳେ ଓ କେଉଁ ଦିଗରେ ଦେଖାଯାଏ ?

(b) ସୌରଜଗତର ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହର ନାମ ଓ ସର୍ବାଧିକ ଉପଗ୍ରହଧାରୀ ଗ୍ରହର ନାମ ଲେଖ ?

(c) ତାରକାପୁଞ୍ଜ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ? ଦୁଇଟି ତାରକାପୁଞ୍ଜର ନାମ ଲେଖ ।

(d) ଧୂମକେତୁର ଗଠନ ଲେଖ । ଏହାର ଲାଞ୍ଜ ସବୁବେଳେ ଦେଖାଯାଏ କି ?

(e) ଉଲ୍‌କା କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ? ଉଲ୍‌କା ଓ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଲେଖ ।

(f) କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

6. 'ଶନିଗ୍ରହ' ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍‌ପଣୀ ଲେଖ ।

7. କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଆମର କି କି ଉପକାର ସାଧିତ ହୋଇପାରୁଛି ?

8. ତୁମ ଉତ୍ତର ଖାତାରେ ଦୁଇଟି ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳର ରେଖାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

9. ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଅନ୍ୟ ଏକ ଗ୍ରହର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର 10 ଗୁଣ । ବଡ଼ ଗ୍ରହଟିର ଆୟତନ କେତୋଟି ସାନଗ୍ରହର ଆୟତନ ସହ ସମାନ ହେବ ହିସାବ କର ।

10. ଚନ୍ଦ୍ରକଳାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଆଲୋଚନା କର ।

ଆଉ କ'ଣ କରିପାରିବା :

1. ଆମ ଭୁବନେଶ୍ୱରରେ ଥିବା ସାମନ୍ତଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ପ୍ଲାନେଟାରିୟମ୍‌କୁ ବୁଲିଯାଅ । ସେଠାରେ ତାରକାମାନଙ୍କୁ କିପରି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଯାଉଛି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

2. ଆକାଶରେ ଉଲ୍‌କାପାତର ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର । (ସେପ୍ଟେମ୍ବରରୁ ନଭେମ୍ବର ମାସର କୌଣସି ମେଘମୁକ୍ତ ରାତି ଏଥିପାଇଁ ବେଶ୍ ଉପଯୋଗୀ)

3. ଆଉ କିଛି ତାରକାପୁଞ୍ଜର ନାମ ସଂଗ୍ରହ କର । ଆକାଶରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଠାବ କରିବାକୁ ଶିଖ ।

4. ଦୂରତାର ମାନ (scale) ସହିତ ଏକ ସୌର ଜଗତର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

5. ରାତିରେ ମେଘମୁକ୍ତ ଆକାଶକୁ ଦେଖି ତାରା, ତାରକାପୁଞ୍ଜ, ଗ୍ରହ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କୁ ଚିହ୍ନିବାକୁ ଶିଖ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଗତିବିଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

6. ବିଭିନ୍ନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କର ଫଟୋ ସଂଗ୍ରହ କରି ଆଲବମ୍‌ରେ ରଖ । ସେମାନଙ୍କର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ (Astronomy)କୁ ଦାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିବରଣୀ ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖ ।

7. ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସଂବନ୍ଧରେ ବାହାରୁଥିବା ଲେଖାଗୁଡ଼ିକୁ ପଢ଼ ଓ ତୁମକୁ ଭଲ ଲାଗୁଥିବା କଥା ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖ ।

—❖—

ଅଷ୍ଟାଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ବାୟୁ ଓ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ

(POLLUTION OF AIR AND WATER)

ଆମେ ସମସ୍ତେ ଶୁଣୁଛୁ ଯେ ଆଗର ପରିବେଶ ଏବେ ଆଉ ନାହିଁ । ବେଳେବେଳେ ଅତୀତରେ ଆକାଶ କେତେ ନୀଳ ଦେଖାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ନିର୍ମଳ ଜଳ ଓ ମୁକ୍ତ ବିଶୁଦ୍ଧ ବାୟୁ କିପରି ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଥିଲା ତାହା ବୟୋଜ୍ୟେଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ କହିଥାନ୍ତି । ଆଜିକାଲି ପ୍ରତିଦିନ ଖବରକାଗଜ ଓ ଟେଲିଭିଜନରେ ପରିବେଶର ମାନହ୍ରାସ ବିଷୟରେ ବିବରଣୀ ଦେଖିବାକୁ ମିଳୁଛି । ବାୟୁ ଓ ଜଳର ଗୁଣାତ୍ମକମାନର ଅବକ୍ଷୟ ସଂପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଅଳ୍ପେ ବହୁତେ ଅନୁଭବ କଲୁଣି । ଶ୍ୱାସେନ୍ଦ୍ରିୟ ସଂପର୍କିତ ରୋଗରେ ଅନେକ ଲୋକ ପୀଡ଼ିତ ହେଉଛନ୍ତି । ଦିନେ ଆମ ପାଇଁ ଆଉ ବିଶୁଦ୍ଧ ବାୟୁ ଓ ଜଳ ଉପଲବ୍ଧ ହେବନାହିଁ ବୋଲି ଆଶଙ୍କା କରାଯାଉଛି । ପରିବେଶରେ ଘଟୁଥିବା ହାନିକାରକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ତା'ର ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ଏବେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ।

18.1 ବାୟୁପ୍ରଦୂଷଣ :

ଖାଦ୍ୟ ଅଭାବରେ ଆମେ କିଛିଦିନ ବଞ୍ଚିପାରୁ କିନ୍ତୁ ବାୟୁ ଅଭାବରେ ଆମେ ବଞ୍ଚିପାରିବା ନାହିଁ । ଏଥିରୁ ଆମପାଇଁ ବାୟୁର ଆବଶ୍ୟକତା କେତେ, ତାହା ସହଜରେ ଜାଣିହେବ ।

ପୂର୍ବରୁ ଆମେ ଜାଣୁ, ବାୟୁ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସର ଏକ ମିଶ୍ରଣ । ଏଥିରେ ପ୍ରାୟ 78% ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ 21% ଅମ୍ଳଜାନ ସହ ଅତି କମ୍‌ମାତ୍ରାରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ, ମିଥେନ୍, ଓଜୋନ୍ ଓ ଆରଗନ୍ ଭଳି ଗ୍ୟାସ ଏବଂ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଥାଏ ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ : 18.1

ସାଧାରଣତଃ ଚୂନଭାଟି, ଇଟାଭାଟି, ଜନାକୀର୍ଣ୍ଣ ଜାଗା ଦେଇ ଯିବା ଆସିବା କଲାବେଳେ ଆମେ ନାକ ବନ୍ଦକରି ଦେଉ, ରୁମାଲ୍ ନାକ ପାଖରେ ଧରି ରଖୁ । ଧୂଆଁ ଯୋଗୁଁ କାଶିଥାଉ କିମ୍ବା ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ଯୋଗୁଁ ବାନ୍ତି କରିଦେଉ ।

ତୁମ ଅନୁଭୂତିକୁ ଭିତ୍ତିକରି ନିମ୍ନ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କର ବାୟୁର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନ ତୁଳନା କର ଓ ତୁମ ଖାତାରେ ଟିପିରଖ ।

- ପାର୍କ ଓ ଜନଗହଳିରାସ୍ତା
- ଜନବସତି ଅଞ୍ଚଳ ଓ ଶିଳ୍ପାଞ୍ଚଳ
- ଗ୍ରାମ ଓ ସହର
- ସକାଳ, ଅପରାହ୍ନ ଓ ସଂନ୍ଧ୍ୟାରେ ଟ୍ରାଫିକ ଛକର ଅବସ୍ଥା ।

ତୁମେ ଲକ୍ଷ୍ୟକରିଥିବ ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଧୂଆଁର ପରିମାଣ କେଉଁଠି ବେଶୀ ତ କେଉଁଠି କମ୍ ।

ତୁମେ ଜାଣକି ଏହିପରି ବସ୍ତୁ ଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପ୍ରଭାବିତ ହୁଏ । ଧୂଆଁ କେଉଁଠି ଓ କିପରି ସୃଷ୍ଟିହେଉଛି ? କହିଲ ଦେଖି ରୋଷେଇ କଲାବେଳେ ଛୁଙ୍କ ଦେଲେ, ଲଙ୍କା ପୋଡ଼ି ଗଲେ, ସିଗାରେଟ ଟାଣିଲେ, ଦୀପାବଳୀରେ ଫୋଟକା ଓ ବାଣ ଜଳିଲେ କ'ଣ ହୁଏ ?

ତା'ଛଡ଼ା ମାରଣାସ୍ତ୍ର ବିସ୍ଫୋରଣ, ପଥର କ୍ୱାରୀର କ୍ରସରଯନ୍ତ୍ର ପଥର ଗୁଣ୍ଡ କଲାବେଳେ, ସିମେଣ୍ଟ କାରଖାନା, ତାଳଚେର ଅଞ୍ଚଳରେ ଉଡ଼ନ୍ତା ପାଉଁଶ (flyash) ଦ୍ୱାରା ବେଳେବେଳେ ଧୂଆଁ ଓ ଧୂଳିକଣା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଧିକ ହେଉଛି ।

ଯେତେବେଳେ ବାୟୁରେ ଅଦରକାରୀ ପଦାର୍ଥ ମିଶେ ତାର କ୍ଷତିକାରକ ପ୍ରଭାବ ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ଉପରେ ପଡ଼ିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରଭାବକୁ ଆମେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ କହୁ ।

18.2 ବାୟୁପ୍ରଦୂଷଣ ହୁଏ କିପରି ?

ବାୟୁରେ କେତେକ ପଦାର୍ଥ ମିଶିଗଲେ ଜୀବମାନଙ୍କ ପାଇଁ ତାହା ଗ୍ରହଣୀୟ ହୁଏ ନାହିଁ । ଆମେ ସେଭଳି ଅବାଞ୍ଛିତ

ପଦାର୍ଥ ଯଥା : ଧୂଳିକଣା, ଧୂଆଁ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ପ୍ରଦୂଷକ (pollutant) କହୁ । ଏସବୁର ଉତ୍ସ ହେଉଛି କଳ କାରଖାନା, ତାପଜ କେନ୍ଦ୍ର, ଯାନବାହନ, ଘସି ଓ ଜାଳେଣି କାଠ। ପ୍ରଦୂଷଣ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ମନୁଷ୍ୟର ସୁସ୍ଥ ଜୀବନ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

ମାଟି ରାସ୍ତାରେ ଅଧିକ ଗାଈଗୋରୁ, ଯାନ ବାହନ ଚାଲିଲେ ଧୂଳିଉଡି ବାୟୁରେ ମିଶିଥାଏ । ଜଙ୍ଗଲରେ ନିଆଁ ଲାଗିଲେ ଧୂଆଁ ବାୟୁରେ ମିଶିଥାଏ । ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଉଦ୍‌ଗୀରଣରୁ ବିଷାକ୍ତ ଗ୍ୟାସ, କଳକାରଖାନାରୁ ବାହାରୁଥିବା ଗ୍ୟାସ, ମଟର ସାଇକେଲ, ବସ, ଟ୍ରକ୍ ଆଦି ଯାନବାହନରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଧୂଆଁ ମଧ୍ୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଥାଏ ।

ମନୁଷ୍ୟର ଚାହିଦା ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଶିଳ୍ପକାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଫଳରେ ପ୍ରଦୂଷଣର ମାତ୍ରା ବଢ଼ିଗଲାଣି ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 18.2

ଆମେ ବିଭିନ୍ନ ସମ୍ବାଦପତ୍ରରେ ଶିଶୁମାନଙ୍କଠାରେ ଶ୍ୱାସ ସମସ୍ୟା ବଢୁଥିବା ଖବର ପଢୁଥିବା । ସେହି ଖବର ସଂଗ୍ରହ କରିରଖ । ତୁମ ବାସସ୍ଥାନ ନିକଟ ଘର, ସାଙ୍ଗସାଥୀମାନଙ୍କର ଘର ଚାରିପଟରେ ହେଉଥିବା ଶ୍ୱାସ ସମସ୍ୟାର ଏକ ସର୍ବେକ୍ଷଣ (survey) କରି ବିବରଣୀ ଲେଖ ।

ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ପ୍ରଭାବ :

ଶ୍ୱାସଜନିତ ସମସ୍ୟାର କାରଣ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ଅଟେ । ପ୍ରଦୂଷିତ ବାୟୁରେ କି କି ପ୍ରକାର ପ୍ରଦୂଷକ ରହିଥାନ୍ତି ତାହା ଜାଣିବା ଆସ । ସହରାଞ୍ଚଳରେ ମୋଟରଗାଡ଼ି ସଂଖ୍ୟା ଅଧିକ । ଗାଡ଼ିରେ ଇନ୍ଧନ ରୂପେ ଡ଼ିଜେଲ ଓ ପେଟ୍ରୋଲ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ଇଞ୍ଜିନ ମଧ୍ୟରେ ଡ଼ିଜେଲ ଓ ପେଟ୍ରୋଲର ଦହନହେଲେ କାର୍ବନ ମନୋଅକ୍‌ସାଇଡ୍, କାର୍ବନଡ଼ାଇ ଅକସାଇଡ୍ କିମ୍ବା ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଇନ୍ଧନର ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନ ହେଲେ କାର୍ବନ ମନୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହା ମନୁଷ୍ୟର ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଉପରେ କୁପ୍ରଭାବ ପକାଇ କାଶ, ଛିଙ୍କ ଇତ୍ୟାଦି କରାଏ । ତା'ଛଡ଼ା ଏହା ରକ୍ତର ଅମ୍ଳଜାନ ବହନ କ୍ଷମତା ହ୍ରାସ କରିଥାଏ।

ଚିତ୍ର 18.1 ସହରରେ ମୋଟର ଗାଡ଼ିର ଭିଡ଼

ସାଧାରଣତଃ ଶୀତଦିନରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ କୁହୁଡ଼ିସହ ଧୂଆଁ ମିଶି **ଧୂମକୁହୁଡ଼ି** ବା ସ୍ମଗ୍ (smog) ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏହା ପ୍ରଭାବରେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକାଂଶ ଶିଶୁ ଶ୍ୱାସର ସମସ୍ୟା ରୂପେ କାଶ, ଛିଙ୍କ ଓ ଆଜ୍‌ମାରେ ପୀଡ଼ିତ ହୁଅନ୍ତି ।

ଶିଳ୍ପଯୋଗୁଁ ଅଧିକ ବାୟୁପ୍ରଦୂଷଣ ହୁଏ । ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ରିଫାଇନାରୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ସଲ୍‌ଫରଡ଼ାଇ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ପରି ଗ୍ୟାସୀୟ ପ୍ରଦୂଷକର ପରିମାଣ ବେଶୀ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଗ୍ୟାସ ଶ୍ୱାସସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସହ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ମଧ୍ୟ ନଷ୍ଟ କରିଦିଏ । ଓଜୋନ ସ୍ତର ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଏକ ଆସ୍ତରଣ ପରି ଘେରି ରହିଛି । ଏହାକୁ "ଓଜୋନ୍ ଢ଼ାଲ" (ozone shield) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଆସ୍ତରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରୁ ଆସୁଥିବା ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମି (Ultraviolet ray) କୁ ଶୋଷି ନେଇଥାଏ । ଫଳରେ ଏହା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼େ ନାହିଁ । ତୁମେ "ଓଜୋନ ରନ୍ଧ୍ର" (ozone hole) କଥା ଶୁଣିଛକି ? ଓଜୋନ ରନ୍ଧ୍ର କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋକାର୍ବନ ଜାତୀୟ ଗ୍ୟାସ୍ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ ।

ପେଟ୍ରୋଲ ଓ ଡ଼ିଜେଲ ଦହନରୁ ଜାତ କଣିକା ବାୟୁରେ ଅଧିକ ସମୟ ଭାସିଥାଏ । ଏହା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଇସ୍ପାତ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ମାଇନିଂ ଶିଳ୍ପଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ ଏଭଳି କଣିକା ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି । ତାପଜ ଶକ୍ତି ପ୍ରକଳ୍ପ (Thermal power project) ରୁ ନିର୍ଗତ ଧୂଆଁ ଓ କଣିକା ବାୟୁରେ ମିଶି ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ କରିଥାନ୍ତି ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 18.3

ପ୍ରଦୂଷକ କେଉଁଠି ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ଓ କି ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥାଏ ଏହା ଉପରେ ଏକ ସାରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକର ନାମ	ଉତ୍ସ	ପ୍ରଭାବ

18.3 ଘଟଣା ଅନୁଧ୍ୟାନ :

ଆଗ୍ରାଠାରେ ଅବସ୍ଥିତ ତାଜମହଲ ପର୍ଯ୍ୟଟକ ମାନଙ୍କପାଇଁ ଏକ ଆକର୍ଷଣ । ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ସଂପ୍ରତି ମତ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି, ଯେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ତାଜମହଲର ଧଳା ମାର୍ବଲ ଫିକା ପଡ଼ିଗଲାଣି । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଉଛି ଯେ କେବଳ ସଜୀବ ନୁହେଁ ବାସଗୃହ, ପକ୍କାଘର, ଐତିହାସିକ ସୌଧ (monuments) ଆଦି ଉପରେ ମଧ୍ୟ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ପ୍ରଭାବ ପଡୁଛି ।

ଆଗ୍ରା ସହରରେ ଓ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ରବର ଶିଳ୍ପ, ରସାୟନ ଶିଳ୍ପ, ଅଟୋମୋବାଇଲ ଶିଳ୍ପ, ତୈଳ ରିଫାଇନେରୀ (ମଥୁରା) ଯୋଗୁଁ ସଲଫର ଡ଼ାଇଅକସାଇଡ୍ ଓ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି । ଏହି ଗ୍ୟାସ ବର୍ଷାଜଳ ସହମିଶି ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ (sulphuric acid) ଓ ଯବକ୍ଷାରାମ୍ଳ (nitric acid) ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ଅମ୍ଳ ବର୍ଷାଜଳ ସହିତ ମିଶି ଅମ୍ଳବର୍ଷା ବା ଏସିଡ଼ରେନ୍ (acid rain) କରିଥାଏ । ଏହା ମାର୍ବଲ ପଥରକୁ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ କରାଏ । ଏଭଳି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ "ମାର୍ବଲ କ୍ୟାନସର" ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ମଥୁରା ତୈଳ ରିଫାଇନେରୀରୁ ନିର୍ଗତ କଣିକାମିଶା ଧୂଆଁ ଯୋଗୁଁ ମାର୍ବଲର ରଙ୍ଗ ହଳଦିଆ ହୋଇଯାଉଛି ।

ଚିତ୍ର 18.2 ତାଜମହଲ

ତାଜମହଲର ସୁରକ୍ଷା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମାନ୍ୟବର ସୁପ୍ରିମକୋର୍ଟ ମଧ୍ୟ ପଦକ୍ଷେପ ନେଲେଣି । ସେ ଅଞ୍ଚଳରେ କମ୍ପ୍ରେସଡ୍ ନେଚ୍ୟୁରାଲ ଗ୍ୟାସ (CNG) ଓ ଲିକ୍ୟୁଫାଇଡ୍ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ଗ୍ୟାସ (LPG) ଇନ୍ଧନ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଜାରି ହୋଇଛି । ଗାଡ଼ି, ମୋଟରରେ ସୀସାବିହୀନ ପେଟ୍ରୋଲ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ସଚେତନ କରାଯାଇଛି ।

ସେ ସଂପର୍କରେ ବୟୋଜ୍ୟେଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ମତାମତ ନେଇ ଅତୀତରେ (20-30 ବର୍ଷ ତଳେ) ତାଜମହଲର ରୂପ କିପରି ଥିଲା ଲେଖ । ତାଜମହଲର ଛବି ସଂଗ୍ରହ କରି ନୋଟ୍‌ଖାତାରେ ଲଗାଅ ।

18.4 ସବୁଜ କୋଠରି ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ବିଶ୍ୱତାପନ :

ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଉତ୍ତପ୍ତ କରିଥାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟରଶ୍ମିର କିଛି ଅଂଶ ପୃଥିବୀଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୁଏ ଏବଂ ଅବଶିଷ୍ଟ ମହାକାଶକୁ ଫେରିଯାଏ । ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିର କିଛି ଅଂଶକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଧରିରଖେ । ଫଳରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉତ୍ତାପ ବଢ଼େ । ତୁମେମାନେ ନର୍ସରୀରେ "ଗ୍ରୀନହାଉସ" ବା ସବୁଜ କୋଠରି ଦେଖିଛ ? ଦେଖିବ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଉତ୍ତାପ ଏହା ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ କିନ୍ତୁ ଏହା ମଧ୍ୟରୁ ବାହାରିପାରେ ନାହିଁ । ଫଳରେ ଏହି କୋଠରିର ତାପମାତ୍ରା ଅଧିକ ରହିଥାଏ । ଏହାକୁ ସବୁଜ କୋଠରି ପ୍ରଭାବ ବା ଗ୍ରୀନ୍ ହାଉସ୍ ଇଫେକ୍ଟ (greenhouse effect) କୁହାଯାଏ । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ମିଥେନ୍ ପରି କେତେକ ଗ୍ୟାସର ତାପଶୋଷଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ ରହିଛି । ଏହି ସବୁ ଗ୍ୟାସର

ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ପୃଥିବୀକୁ ଏକ "ସବୁଜ କୋଠରି"ରେ ପରିଣତ କରି ଦେଇଛି । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାୟୁର ଏକ ଉପାଦାନ । ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ ପାଇଁ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି, କିନ୍ତୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏହାର ମାତ୍ରା ଅଧିକ ହେଲେ ଏହା ପ୍ରଦୂଷକ ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ମନୁଷ୍ୟର ବିକାଶମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଯୋଗୁଁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ନିରନ୍ତର ବଢ଼ିଚାଲିଛି । ଜଙ୍ଗଲର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ କମିଯାଉଛି । ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବ୍ୟବହାର କରୁଛି । ତେଣୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (CO_2)ର ମାତ୍ରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ରହିପାରୁଛି । କିନ୍ତୁ ଜଙ୍ଗଲ କ୍ଷୟ ଯୋଗୁଁ CO_2 ପରିମାଣ ବଢ଼ୁଛି । ଗୋଟିଏ ଗଛ ଯେତେ ପରିମାଣର CO_2 କମାଇ ପାରିଥାନ୍ତା, ଗଛସଂଖ୍ୟା କମିବାରୁ ସେତିକି CO_2 କମିପାରୁନାହିଁ । ତେଣୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଦିନକୁଦିନ ଏହାର ପରିମାଣ ବଢ଼ୁଛି । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ତାପକୁ ଧରି ରଖିପାରୁଛି, ତେଣୁ ପୃଥିବୀର ହାରାହାରି ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ିଚାଲୁଛି । ଏହାକୁ "ବିଶ୍ୱତାପନ" ବା ଗ୍ଲୋବାଲଓ୍ୱାର୍ମିଂ (Global Warming) କୁହାଯାଏ ।

ମିଥେନ୍, ନାଇଟ୍ରସ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ଓ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରଭାବ ପକାଉଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ "ଗ୍ରୀନହାଉସ ଗ୍ୟାସ୍" ରୂପେ ଗଣନା କରାଯାଏ । ଗ୍ଲୋବାଲ ଓ୍ୱାର୍ମିଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀରେ ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷ ତଥା ସରକାରଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଅନୁଚିନ୍ତା । ଗ୍ରୀନ୍‌ହାଉସ ଗ୍ୟାସର ପରିମାଣ କମାଇବା ପାଇଁ ଅନେକ ଦେଶ ଚୁକ୍ତିବଦ୍ଧ ହେଲେଣି । କିଓଟୋ ପ୍ରୋଟୋକଲ ସେହିପରି ଏକ ଚୁକ୍ତି ।

ବିଶ୍ୱତାପନ - ଏକ ଭୟଙ୍କର ବିପଦ

ବିଶ୍ୱତାପନ ଯୋଗୁଁ ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନ ବଢ଼ିବା, ବୃଷ୍ଟିପାତ ଓ ଜଳବାୟୁ ପ୍ରଭାବିତ ହେବା ସହ ଜଙ୍ଗଲ, କୃଷି, ଉଦ୍ଭିଦ ତଥା ପ୍ରାଣୀମାନେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବେ । ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପରେ ପ୍ରକାଶିତ ଏକ ରିପୋର୍ଟ ଅନୁଯାୟୀ ସବୁଜ କୋଠରି ଗ୍ୟାସ ପରିମାଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ପାଇଁ ଆମ ହାତରେ ବେଶୀ ସମୟ ନାହିଁ । ଏହା କରିନପାରିଲେ ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ଚଳିତ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷ ଆଡ଼କୁ 2°C ରୁ ଅଧିକ ହୋଇଯିବ । ଏହା ଭୟଙ୍କର ବିପଦର କାରଣ ହୋଇଯିବ ।

ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ମାତ୍ର 0.5°C ବଢ଼ିଥିବାରୁ ଅନେକ ସମସ୍ୟା ଦେଖାଦେଇଛି । ଏବେ ବିଶ୍ୱତାପନ ଯୋଗୁଁ ହିମାଳୟର ଗଙ୍ଗୋତ୍ରୀ ହିମସ୍ରୋତ ବା ଗ୍ଲାସିୟର (glacier) ତରଳୁଅଛି । ବରଫ ତରଳିବା ଗ୍ଲୋବାଲଓ୍ୱାର୍ମିଙ୍ଗ୍‌ର ଏକ ସଂକେତ । ବିଶ୍ୱତାପନ ଯୋଗୁଁ ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନ ବଢ଼ୁଛି । ଏହାର ପ୍ରଭାବରୁ କିଛି ଉପକୂଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ସମୁଦ୍ର ଜଳ ପ୍ରବେଶ କରୁଛି ।

18.5 ଆମେ କ'ଣ କରିପାରିବା ?

ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ କମାଇବା ପାଇଁ ଆମେ କ'ଣ କରିପାରିବା ? ଆମ ଚେଷ୍ଟାର କେତେକ ଫଳପ୍ରଦ ଉପଲବ୍ଧି ରହିଛି, ଯଥା - ବିଗତ କେତେବର୍ଷ ତଳେ ଦିଲ୍ଲୀ ପୃଥିବୀର ସବୁଠାରୁ ବେଶି ପ୍ରଦୂଷିତ ନଗରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ ଥିଲା । ଗାଡ଼ିମୋଟରରୁ ନିର୍ଗତ ଧୂଆଁ ସହରରେ ଭରି ରହିଥିଲା । ସୀସାବିହୀନ ପେଟ୍ରୋଲ ଓ CNG ପରି ପରିଷ୍କାର ଇନ୍ଧନ ଦ୍ୱାରା ଗାଡ଼ିମୋଟର ଚାଳିବା ଫଳରେ ନଗରର ବାୟୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ନିର୍ମଳ ରହିଲା । ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ନଗରରେ ସେପରି କିଛି ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଇଥିବା ତୁମ ସାଙ୍ଗମାନଙ୍କ ସହ ଏ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର । ସରକାର ଓ ଅନ୍ୟ ସଂସ୍ଥାମାନେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନର ବାୟୁର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନ ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ନିଅନ୍ତି । ତୁମ ସାଙ୍ଗ ଓ ପଡ଼ୋଶୀଙ୍କୁ ଏହି ଭଳି ତଥ୍ୟ ଜଣାଇ ସଚେତନତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲ ଆଦି ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ବଦଳରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ସୌରଶକ୍ତି, ଜଳବିଦ୍ୟୁତ ଶକ୍ତି ଓ ପବନ ଶକ୍ତି ଆଦି ବିକଳ୍ପ ଇନ୍ଧନର ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 18.4

ତୁମେ ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଆସୁଥିବ; କିଏ ଚାଲିଚାଲି, ସାଇକେଲ ଚଲାଇ ତ ଆଉ କିଏ ଅଟୋରିକସା, ବସ୍‌ରେ ବା ନିଜ କାରରେ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳର ବାୟୁର ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନ ଉପରେ ଏସବୁ କିପରି ପ୍ରଭାବ ପକାଏ, ତାହା ଶ୍ରେଣୀରେ ଆଲୋଚନା କର ।

ଆମର ଅତି ନଗଣ୍ୟ ମନେ ହେଉଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ପରିବେଶରେ ବିରାଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିପାରେ । ତୁମେ ଅନ୍ତତଃ ଗୋଟିଏ ଗଛ ଲଗାଇ ପାରିବ । ନଚେତ୍ ପାଖରେ ଥିବା ଗଛଟିର ଯତ୍ନ ନେଇ ପାରିବ । ବନମହୋତ୍ସବ କ'ଣ ଜାଣ କି ? ଏହି ଉତ୍ସବ ପାଳନ ଅବସରରେ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଲକ୍ଷଲକ୍ଷ ଗଛ ଲଗାଯାଏ ।

ଚିତ୍ର 18.3 ଯାନବାହନଜନିତ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ

ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ଦେଖିଥିବ, କେତେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଗଛରୁ ଝଡ଼ା ପତ୍ରକୁ ଜାଳେଣି ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଧୂଆଁ ଅଧିକ ହୁଏ କିନ୍ତୁ ଝଡ଼ାପତ୍ରକୁ କମ୍ପୋଷ୍ଟ କଲେ ଅଧିକ ଉପକାର ପାଇବା, ଭାବିଲ ଦେଖି ?

18.6 ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ :

ଜଳ, ଆମ ବଞ୍ଚିବା ଓ ବଢ଼ିବା ପାଇଁ ଏକ ମୂଲ୍ୟବାନ ସଂପଦ । ପିଇବା ବ୍ୟତୀତ ସ୍ନାନ, ଲୁଗାସଫା, ବାସନଧୂଆ, ବଗିଚା କାମ, ପଶୁପାଳନ, ରନ୍ଧନ ଓ ଚାଷରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ବେଶୀ । ଜଳସେଚନ, ବିଦ୍ୟୁତ ଉତ୍ପାଦନ, କଳକାରଖାନା, ତଥା ମାଛଚାଷ ଇତ୍ୟାଦି ପାଇଁ ଏହା ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ । ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ହେତୁ ଜଳର ଅଭାବ ଦେଖା ଦେଲାଣି ? ଗାଧୋଇବା ବେଳେ, ଲୁଗା ସଫାକଲେ, ଗାଡ଼ିମୋଟର ଧୋଇବା ବେଳେ ଜଳରେ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ମିଶିଥାଏ । ଫଳରେ ଜଳର ରଙ୍ଗ, ଗନ୍ଧ ଓ ଗୁଣକୁ ଆମେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଦେଉଛୁ ।

ନର୍ଦ୍ଦମା ଜଳରେ ବିଷାକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ଆଦି ମିଶେ । ଜଳକୁ ପ୍ରଦୂଷିତ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷକ କୁହାଯାଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 18.5

ଟ୍ୟାପ୍, ପୁଷ୍କରିଣୀ, ନଦୀ, କୂପ, ହ୍ରଦ ଇତ୍ୟାଦିରୁ ଜଳର ନମୁନା ସଂଗ୍ରହ କର । ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କାଚପାତ୍ରରେ ତାହାରଖି ସେମାନଙ୍କ ରଙ୍ଗ, ଗନ୍ଧ, ଅମ୍ଳତ୍ୱ, ତୁଳନା କରି ଏକ ସାରଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । (pH କାଗଜ ବ୍ୟବହାର କରିପାର)

ଜଳର ଉତ୍ସ	ରଙ୍ଗ	ଗନ୍ଧ	ଅମ୍ଳତା
ଟ୍ୟାପ୍‌ଜଳ			
ପୁଷ୍କରିଣୀ			
ନଦୀ			
କୂପ			
ହ୍ରଦ			

18.7 ଜଳ କିପରି ପ୍ରଦୂଷିତ ହୁଏ ?

ଘଟଣା ଅନୁଧ୍ୟାନ : ଭାରତର ଗଙ୍ଗା ଏକ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ନଦୀ । ଏହା ଦେଶର ଉତ୍ତରାଞ୍ଚଳ, କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳ ତଥା ପୂର୍ବାଞ୍ଚଳ ଜନସମୂହକୁ ଜଳଯୋଗାଏ । ଲକ୍ଷଲକ୍ଷ ଲୋକ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନ ପାଇଁ ଏହା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି । ନିକଟ ଅତୀତରେ "ପ୍ରକୃତି ପାଇଁ ବିଶ୍ୱସ୍ତରୀୟ ପାଣ୍ଠି" (World Wide Fund for Nature– WWF) ନାମକ ସଂଗଠନର ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ପୃଥିବୀର ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ ପ୍ରଦୂଷିତ, ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ତଥା ଅବକ୍ଷୟମୁଖୀ ଦଶଟି ନଦୀ ମଧ୍ୟରୁ ଗଙ୍ଗାନଦୀ ଅନ୍ୟତମ ।

ଅନେକ ବର୍ଷ ଧରି ଗଙ୍ଗା ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇ ଆସୁଛି । ଏହା ଯେଉଁ ସହର ଓ ନଗର ଦେଇ ବହୁଛି, ସେଥିରୁ ବହୁ ଆବର୍ଜନା, ନର୍ଦ୍ଦମାଜଳ, ମୃତଶରୀର ଏବଂ ଅନ୍ୟ ହାନିକାରକ ଜିନିଷ ଗଙ୍ଗାନଦୀରେ ଫୋପଡା ଯାଉଛି । ଅନେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଳଜୀବ ଏହାର ପ୍ରଦୂଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ଆଉ ବଞ୍ଚିପାରୁ ନାହାନ୍ତି । କହିବାକୁ ଗଲେ ଏହି ଅଞ୍ଚଳଗୁଡ଼ିକରେ ଗଙ୍ଗା ମୃତପ୍ରାୟ ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିଗଲାଣି ।

ଚିତ୍ର 14.4 ଗଙ୍ଗାନଦୀର ପ୍ରଦୂଷିତ ତଟ

ଏହାର ପୁନରୁଦ୍ଧାର ଆଶାନେଇ 1985 ମସିହାରେ "ଗଙ୍ଗା ଆକ୍ସନ ପ୍ଲାନ୍" (Ganga Action Plan) ନାମରେ ଏକ ଯୋଜନା ଆରମ୍ଭ କରାଗଲା । ଏହାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଓ ଲକ୍ଷ୍ୟ-ଗଙ୍ଗାନଦୀର ପ୍ରଦୂଷଣ ମାତ୍ରା କମ୍ କରିବା । କିନ୍ତୁ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଜନସଂଖ୍ୟା ଓ ଶିଳ୍ପାୟନ ଦ୍ୱାରା ଗଙ୍ଗାନଦୀ ଏତେ ବେଶି ପ୍ରଭାବିତ ଓ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ଯେ ତା'ର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ପୁନରୁଦ୍ଧାର ସମ୍ଭାବନା କମ୍ ଅଛି । ସହଜରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆମେ ଏକ ପରିସ୍ଥିତିକୁ ବିଚାର କରିବା । ଉତ୍ତର ପ୍ରଦେଶର କାନପୁର ଏକ ଜନବହୁଳ ସହର । ଲୋକମାନେ ଗାଧୋଇବା, ଲୁଗା ସଫାକରିବା ସହ ଆବର୍ଜନା, ଫୁଲ, ଦେବାଦେବୀଙ୍କ ମୂର୍ତ୍ତି, ପଲିଥିନ୍ ଖୋଳ ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ନଦୀରେ ଫୋପାଡ଼ିଥାନ୍ତି । କାନପୁରଠାରେ ଏହି ନଦୀର ଜଳ ପରିମାଣ ତଥା ପ୍ରବାହର ବେଗ ମଧ୍ୟ ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବେ କମ୍ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ 5000ରୁ ଅଧିକ ଶିଳ୍ପ ରହିଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସାର କାରଖାନା, ଡ଼ିଟରଜେଣ୍ଟ କାରଖାନା, ଚମଡ଼ା ଶିଳ୍ପ ଓ ରଙ୍ଗ ପ୍ରସ୍ତୁତି କାରଖାନାର ସଂଖ୍ୟା ବେଶୀ । ଏହି ଶିଳ୍ପରୁ ନିର୍ଗତ ବିଷାକ୍ତ ରାସାୟନିକ ଆବର୍ଜନା ମଧ୍ୟ ନଦୀ ଜଳରେ ମିଶିଯାଉଛି ।

ଏହି ତଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା ପରେ ତୁମେ କି ଚିନ୍ତାକରୁଛ, ତାହା ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେଇ ବୁଝାଅ ।

- ଗଙ୍ଗାନଦୀ କାନପୁରଠାରେ ପ୍ରଦୂଷିତ ହେବାର କାରଣ ଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ?
- ଗଙ୍ଗାର ପୁନରୁଦ୍ଧାର ପାଇଁ କି କି ପଦକ୍ଷେପ ନେବା ଆବଶ୍ୟକ ?
- ନଦୀରେ ନର୍ଦ୍ଦମାଜଳ ଓ ଆବର୍ଜନା ମିଶିଲେ ଜଳଜୀବ କିପରି ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଛନ୍ତି ?

ଅନେକ ଶିଳ୍ପର ଦୂଷିତ ଆବର୍ଜନା, ବିଷାକ୍ତ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ନଦୀ ଓ ଝରଣାମାନଙ୍କର ଜଳକୁ ପ୍ରଦୂଷିତ କରିଥାଏ । ତୈଳ ରିଫାଇନାରୀ, କାଗଜ ଶିଳ୍ପ, ଲୁଗା ଶିଳ୍ପ, ଚିନି କାରଖାନା ଓ ରାସାୟନିକ କାରଖାନା ଆଦି ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ରାୟଗଡ଼ା ପେପର ମିଲ୍ ଯୋଗୁଁ ନାଗାବଳୀ ପ୍ରଦୂଷିତ ହେଉଛି । ଆର୍ସେନିକ୍, ସୀସା ଓ ଫ୍ଲୋରାଇଡ ମାତ୍ରା ଅଧିକ ହେଲେ, ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ଏହାର ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିଥାଏ । ନିୟମ ଅଛି, ନଦୀକୁ ଛାଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ଆବର୍ଜନାଯୁକ୍ତ ଜଳ ପରିଶୋଧନ କରିବା ଉଚିତ । ମାତ୍ର ଅନେକ ସମୟରେ ଏହି ନିୟମର ଉଲ୍ଲଂଘନ ହୋଇଥାଏ । ଦୂଷିତ ଜଳ ଯୋଗୁଁ ମୃତ୍ତିକାର ଅମ୍ଳତ୍ୱ, ମାଟି ଭିତରେ ରହୁଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କର ବୃଦ୍ଧି ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପଡ଼ିଥାଏ । କୀଟନାଶକ, ତୃଣକମାରୀ ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏପରିକି ଭୂତଳ ଜଳ (ground water)ରେ ଏହା ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ବେଳେବେଳେ ପୋଖରୀର ଉପର ଭାଗରେ ଶୈବାଳର ବୃଦ୍ଧି ହୋଇ ଏହା ସବୁଜ ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରେ ଚାଷ ଜମିରୁ ଧୋଇହୋଇଥିବା ରାସାୟନିକ ସାର, ଶୈବାଳର ପୁଷ୍ଟି ରୂପେ କାମ କରେ । ଜଳରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ଶୈବାଳ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ ଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଶୈବାଳ ବଢ଼ିବା ଦ୍ୱାରା ଅମ୍ଳଜାନ ଅଭାବ ଦେଖାଦିଏ । ଫଳରେ ଅନ୍ୟ ଜଳଜୀବମାନେ ମରିଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ।

ତୁମେମାନେ ନର୍ଦ୍ଦମାଜଳ ନିଷ୍କାସନ (ନର୍ଦ୍ଦମାଜଳ କିପରି ସଂଗୃହୀତ ହୁଏ ଓ ତାହା କେଉଁଠାକୁ ନିଆଯାଏ) ଜାଣିଛ । ଏହା ସିଧାସଳଖ ନଦୀରେ ମିଶିଲେ ସେଥିରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଖାଦ୍ୟର ଅବଶେଷ, ଡ଼ିଟରଜେଣ୍ଟ ଓ ଅଣୁଜୀବ

ଜଳକୁ ପ୍ରଦୂଷିତ କରିଥାଏ । ପ୍ରଦୂଷିତ ଜଳ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଲୋକେ ହଇଜା, ଟାଇଫଏଡ୍ ଓ ଜଣ୍ଡିସ୍ ଆଦି ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ମଳତ୍ୟାଗ କରି ଅନେକ ପୁଷ୍କରିଣୀ ଜଳକୁ ପ୍ରଦୂଷିତ ମଧ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି ।

ତୁମେ ଜାଣିଛ କି ?

ଉତ୍ତପ୍ତ ଜଳ ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରଦୂଷକ ହୋଇପାରେ, କାରଣ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ର ଓ ଅନ୍ୟଶିଳ୍ପରୁ ଏହି ଜଳ ନଦୀରେ ପ୍ରବେଶ କଲେ ନଦୀଜଳ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇଥାଏ । ତାହାର ପ୍ରଭାବ ଜୀବମାନଙ୍କ ଉପରେ ପଡେ ।

ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ପ୍ରଦୂଷିତ ନଦୀ (ବ୍ରାହ୍ମଣୀ ନଦୀ ଇତ୍ୟାଦି) ସଂପର୍କରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ବିବରଣୀ ଲେଖ ।

ପାନୀୟଜଳ କ'ଣ ? ଜଳ ଶୋଧନର ଉପାୟ

ପିଇବା ଯୋଗ୍ୟ ପାଣିକୁ ପାନୀୟଜଳ କୁହାଯାଏ । ତୁମେ ଦେଖିଥିବ ଜଳାଶୟରେ ଛାଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ନର୍ଦ୍ଦମା ଜଳକୁ ଜଳ ବିଶୋଧନ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଶୋଧନ କରାଯାଇଥାଏ । ଜଳଛଣା ଯନ୍ତ୍ର ବା ଫିଲ୍‌ଟର୍‌ରେ ପରିସ୍ରବଣ ପ୍ରଣାଳୀ (filtration) ଦ୍ୱାରା କିଛି ପରିମାଣରେ ଜଳ ବିଶୋଧନ କରାଯାଏ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 18.6

ଏକ ଖାଲି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବୋତଲ ନିଅ । ଏହାର ଅଧାରୁ କାଟିଦିଅ । ନିମ୍ନଭାଗଟି ବିକର ଭଳି କାମ କରିବ । ଉପରଭାଗଟି ଓଲଟାଇଲେ ଫନେଲ ଭଳିକାମ କରିବ । ରୁମାଲ ଛିଦ୍ରଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ସଫାରୁମାଲ ଉପରେ ତୁଳାର ଏକ ସ୍ତର ଓ ତା' ଉପରେ ବାଲି ଓ ଗୋଡ଼ି ରଖ । ଏହାକୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ଟେକି ନେଇ ଫନେଲରେ ରଖ । ଅପରିଷ୍କୃତ ଜଳକୁ ଆଣି ଫନେଲରେ ଧିରେ ଧିରେ ଢ଼ାଳ । ଏହା ଫିଲଟର ଭଳି କାମ କରିବ ।

ଏପରି ଛଣାଯନ୍ତ୍ରରେ ଜଳ ନିର୍ମଳ ମନେ ହେଉଥିବ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଜଳରେ ଅନେକ ଅଣୁଜୀବ (micro organism) ରହିଥିବ । ତେଣୁ ଏହା ପିଇଲେ ରୋଗ ବ୍ୟାପିବା ସମ୍ଭାବନା ରହିଥାଏ । ଏହା ନିରାପଦ ପାନୀୟ ଜଳ ନୁହେଁ ।

ତୁମେ ଜାଣ କି ପୃଥିବୀର 25 ପ୍ରତିଶତ ଲୋକ ଭଲ ପିଇବା ପାଣି ପାଇନଥାନ୍ତି ?

ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନ ତୁମ ସାଙ୍ଗମାନଙ୍କ ସହ ଓ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କର :-

- ପିଇବା ପୂର୍ବରୁ କାହିଁକି ଜଳ ଛାଣିବା ଦରକାର ?
- ତୁମେ ପିଇବାପାଣି କେଉଁଠାରୁ ପାଇଥାଅ ?
- ପ୍ରଦୂଷିତ ଜଳ ପିଇଲେ ତୁମର କ'ଣ କ୍ଷତିହେବ ?

କେତେକ ଲୋକ ପାଣିକୁ ଫୁଟାଇ ଥଣ୍ଡା କରି ଛାଣି ପିଅନ୍ତି । ଏହି ଭଳି ଫୁଟନ୍ତା ପାଣିରେ ଜୀବାଣୁମାନେ ମରିଯାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଏହା ନିରାପଦ ପାନୀୟ ଜଳ ଅଟେ ।

ଆମ ଘରମାନଙ୍କରେ କ୍ୟାଣ୍ଡଲଯୁକ୍ତ ଫିଲଟର ବ୍ୟବହାର କରି ଜଳ ଛଣାଯାଏ । ଏହା ପରିସ୍ରବଣ ପ୍ରଣାଳୀ ଅଟେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକ ଭୌତିକ ପଦ୍ଧତି ।

ଗୃହଜଳ ଯୋଗାଣ ପୂର୍ବରୁ ମ୍ୟୁନିସିପାଲଟି ଦ୍ୱାରା ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକପଦ୍ଧତିରେ ଏହାର ପରିଶୋଧନ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଜଳ ବିଶୋଧନ ପାଇଁ ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିର ଏକ ଉଦାହାରଣ କ୍ଲୋରିନ୍ ବଟିକା ଦ୍ୱାରା କ୍ଲୋରିନେସନ୍ (chlorination) ବା ବ୍ଲିଚିଂପାଉଡ଼ର ବ୍ୟବହାର । ସାବଧାନତାର ସହିତ ଉଚିତ ପରିମାଣର କ୍ଲୋରିନ୍ ବଟିକା ବ୍ୟବହାର କରିବା ବିଧେୟ ।

ଚିତ୍ର 18.5 ଛଣାଯନ୍ତ୍ର

18.8 ଆଉ କ'ଣ କରିପାରିବା ?

- ତୁମ ଅଞ୍ଚଳରେ ଲୋକେ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ ବିଷୟରେ କେତେ ସଚେତନ, ତାହା ଅନୁଧ୍ୟାନ କର ।
- ପାନୀୟ ଜଳର ଉତ୍ସ ସଂପର୍କରେ ଏବଂ ନର୍ଦ୍ଦମା ଜଳର ନିଷ୍କାସନ ଉପରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କର ।
- ସାଧାରଣଭାବେ ତୁମ ଅଞ୍ଚଳର ଲୋକେ କେଉଁ ଜଳବାହିତ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୁଅନ୍ତି, ସ୍ଥାନୀୟ ଡାକ୍ତର ତଥା ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକର୍ମୀଙ୍କ ସହ ପରାମର୍ଶ କରି ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
- କେଉଁ କେଉଁ ସରକାରୀ ଓ ଅଣସରକାରୀ ସଂଗଠନ ତରଫରୁ ସଚେତନତା ପ୍ରଦାନ କରାଯାଉଛି ଓ ସେମାନେ କି କି ପଦକ୍ଷେପ ନିଅନ୍ତି, ତାହା ଅନୁଧ୍ୟାନ କର ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିଳ୍ପାଞ୍ଚଳରେ ଜଳବିଶୋଧନ ପ୍ରକଳ୍ପ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯିବା ଉଚିତ । ନଦୀ ଓ ହ୍ରଦମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରଦୂଷିତ ଜଳ ପ୍ରବେଶ ନିରୋଧ ପାଇଁ ଶିଳ୍ପାନୁଷ୍ଠାନମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଇନ କଡ଼ାକଡ଼ି ପ୍ରୟୋଗ ହେବା ବିଧେୟ । ଆମେମାନେ ନିଜ ନିଜର ସାଧ୍ୟମତେ ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ ସହ ଜଳ ଅପଚୟ ନକରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟିତ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆମ ମୂଳମନ୍ତ୍ର ହେଉଛି (3R) :-

REDUCE (କମ୍ ବ୍ୟବହାର)
REUSE (ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର)
RECYCLE (ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ)

ଭାବିଲ ଦେଖି, ଆମ ଗାଧୁଆଘର ଜଳକୁ ପୁଣି କିପରି ବଗିଚାରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା । ଆମ ଦୈନନ୍ଦିନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମେ ଓ ଅନ୍ୟମାନେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଭାବିତ ହୁଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଜଳର ଶୁଦ୍ଧତା ରକ୍ଷା କରିବା ଦାୟିତ୍ୱ ଆମର । ପରିବେଶ ସହ ମିତ୍ର ଭଳି ବ୍ୟବହାର କର । ମିତବ୍ୟୟତା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦରେ ବଞ୍ଚିବା ଓ ଆମ ପୃଥିବୀ ନିରାପଦ ରହିବ ।

ତୁମେ ଜାଣ କି ?

ଦାନ୍ତ ଘଷିବାବେଳେ ଟ୍ୟାପକୁ ଖୋଲା ଛାଡ଼ିଦେଲେ ବହୁ ପରିମାଣର ଜଳ ନଷ୍ଟ ହୁଏ । ଲୀକ୍ କରୁଥିବା (ସେକେଣ୍ଡ୍ ପ୍ରତି ଟୋପାଏ) ଟ୍ୟାପ୍ ଦ୍ୱାରା ବର୍ଷକୁ ହଜାର ହଜାର ଲିଟର୍ ଜଳ ଅପଚୟ ହୋଇଥାଏ । ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କର ତ !

ଚିତ୍ର 18.6 ଜଳବିଶୋଧନ ପ୍ରକଳ୍ପ

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ରକଳ୍ପ - Thermal power project
ଉଡ଼ନ୍ତା ପାଉଁଶ - Flyash,
ସ୍ମଗ(ଧୂମକୁହୁଡ଼ି) - Smog
କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋକାବନ- Chloroflurocarbons
ଓଜୋନ ଢ଼ାଲ - Ozone shield
ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମି - Ultraviolet ray
ଓଜୋନ ରନ୍ଧ୍ର - Ozone hole
ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ - Sulphuric Acid
ଯବକ୍ଷାରକାମ୍ଳ - Nitric Acid
କମ୍ପ୍ରେସଡ଼ ନେଚୁରାଲ ଗ୍ୟାସ- Compressed Natural Gas (CNG)
ଲିକ୍ୟୁଫାଇଡ଼ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ଗ୍ୟାସ- Liquified Petroleem Gas (LPG)
ଅମ୍ଳ ବର୍ଷା - Acid rain
ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ - Air Pollution
ପ୍ରଦୂଷକ - Pollutant
ରାସାୟନିକ ପ୍ରଦୂଷଣ- Chemical Pollution
ସଂକ୍ରମଣ - Contamination
ବିଶ୍ୱତାପନ - Global warming
ସବୁଜକୋଠରି ପ୍ରଭାବ- Green house effect
ପାନୀୟ ଜଳ - Potable water
ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ - Water Pollution
ପ୍ରକୃତିପାଇ ବିଶ୍ୱସ୍ତରୀୟ ପାଣ୍ଠି- World Wide Fund for Nature (WWF)
ଗଙ୍ଗା ଆକ୍ସନ ପ୍ଲାନ୍ - Ganga Action Plan
ପରିସ୍ରବଣ - Filtration
କମ୍ ବ୍ୟବହାର - Reduce
ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର - Reuse
ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ - Recycle
ପ୍ରଦୂଷକ - Pollutant

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲୁ :

- ଉଭୟ ଜୀବଜଗତ ଓ ନିର୍ଜୀବ ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣର ପ୍ରଭାବ ରହିଛି ।
- ପ୍ରଦୂଷକ, ବାୟୁ ଓ ଜଳକୁ ପ୍ରଦୂଷିତ କରେ ।
- କାର୍ବନ ମନୋକ୍ସାଇଡ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ସ୍, କାର୍ବନଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍, ମିଥେନ୍ ଓ ସଲଫର ଡ଼ାଇଅକ୍ସାଇଡ୍ ଆଦି ପ୍ରମୁଖ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷକ ଅଟନ୍ତି ।
- ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଭଳି ଗ୍ରୀନ୍ ହାଉସ୍ ଗ୍ୟାସ ଯୋଗୁଁ ବିଶ୍ୱତାପନ ବା ଗ୍ଲୋବାଲ ୱାର୍ମିଂ ହେଉଛି ।
- ଜୀବନ ପ୍ରତି କ୍ଷତିକାରକ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଜଳ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୁଏ ।
- ନର୍ଦ୍ଦମା, କୃଷିକ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ, ଶିଳ୍ପ ଆବର୍ଜନା ପ୍ରମୁଖ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷକ ଅଟନ୍ତି ।
- ପିଇବା ଯୋଗ୍ୟ ବିଶୁଦ୍ଧ ଜଳକୁ ପାନୀୟଜଳ କୁହାଯାଏ ।
- ଜଳ ଏକ ମୂଲ୍ୟବାନ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ । ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଉଚିତ ।

ଆଉ କ'ଣ କରିହେବ :

ପେଟ୍ରୋଲ ପମ୍ପ ନିକଟରେ ପ୍ରଦୂଷଣ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର, ମାସରେ କେତେ ଗାଡ଼ିର ପ୍ରଦୂଷଣ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ ଓ କି ପଦ୍ଧତିରେ କରାଯାଏ, ତାର ବିବରଣୀ ରଖ ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଜଳ କିପରି ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇଥାଏ, ଉଦାହରଣ ସହ ଲେଖ ।
2. ତୁମେ ନିଜ ତରଫରୁ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ କମାଇବା ପାଇଁ କିପରି ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ଲେଖ ।
3. ନିର୍ମଳ ଓ ସ୍ୱଚ୍ଛଜଳ ସର୍ବଦା ପାନଯୋଗ୍ୟ । ମତାମତ ଦିଅ ।
4. ମ୍ୟୁନିସିପାଲଟିର ଜଣେ ସଦସ୍ୟ ହିସାବରେ ତୁମ ସହରକୁ ବିଶୁଦ୍ଧ ଜଳ ଯୋଗାଣ ପାଇଁ କି କି ପଦକ୍ଷେପ ନେବ, ତାହାର ଏକ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
5. ବିଶୁଦ୍ଧ ବାୟୁ ଓ ପ୍ରଦୂଷିତ ବାୟୁ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।
6. ଅମ୍ଳବର୍ଷାର ପ୍ରଭାବ କିପରି ହୁଏ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ? ଏହା ପ୍ରଭାବରେ ଆମର କି କ୍ଷତି ହୋଇଥାଏ ?
7. "ସବୁଜ କୋଠରି ପ୍ରଭାବ" କ'ଣ ନିଜଭାଷାରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।
8. "ଗ୍ଲୋବାଲ ୱାର୍ମିଙ୍ଗ୍" ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ବକ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
   (ତୁମେ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏ ସଂପର୍କରେ କହିବାକୁ ପଡ଼ିବ)
9. ତାଜମହଲ ଉପରେ କି ପ୍ରକାର କ୍ଷତିର ଆଶଙ୍କା ରହିଛି ଲେଖ ।
10. ଜଳରେ ପୋଷକର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ଜଳଜୀବମାନଙ୍କର ବଞ୍ଚିବା ଉପରେ କାହିଁକି ପ୍ରଭାବ ପକାଉଛି ?
11. ନିମ୍ନଲିଖିତ ଗ୍ୟାସ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଗ୍ରୀନ୍‌ହାଉସ ଗ୍ୟାସ ନୁହେଁ ।
    (କ) କାର୍ବନଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (ଖ) ସଲଫର ଡ଼ାଇଅକସାଇଡ୍
    (ଗ) ମିଥେନ୍ (ଘ) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ
12. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣକର ।
    (i) ବାୟୁରେ _______ % ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଥାଏ ।
    (ii) ଶ୍ୱାସଜନିତ ସମସ୍ୟାର କାରଣ _______ ପ୍ରଦୂଷଣ ।
    (iii) କାର୍ବନମନୋକ୍‌ସାଇଡ୍ ରକ୍ତର _______ କ୍ଷମତା ହ୍ରାସକରେ ।
    (iv) କୁହୁଡ଼ି ଓ ଧୂଆଁ ମିଶି _______ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।
    (v) ଓଜୋନ ସ୍ତର _______ ରଶ୍ମିକୁ ଶୋଷିନିଏ ।
    (vi) ଗଙ୍ଗାର ପ୍ରଦୂଷଣ _______ ଠାରେ ବେଶି ହୋଇଛି ।
13. ପ୍ରଥମ ଶବ୍ଦ ଦ୍ୱୟର ସଂପର୍କକୁ ଦେଖି ତୃତୀୟ ଶବ୍ଦର ସଂପର୍କିତ ଶବ୍ଦଟି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ଲେଖ ।
    (i) ସଲଫର ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ : ଗନ୍ଧକାମ୍ଳ :: ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଡ଼ାଇଅକସାଇଡ୍ : _______
    (ii) ଅମ୍ଳବର୍ଷା : ମାର୍ବଲ କ୍ୟାନସର :: ଓଜୋନକ୍ଷୟ : _______
    (iii) ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ : ଯାନବାହନ :: CFC : _______
    (iv) କୋଇଲା : ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ :: CNG : _______
    (v) ଧୂଳିକଣା : ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ :: ମଳ : _______

ଭାରତୀୟ ସ୍ଥଳ ସେନା

ଜୀବନ ଓ ଜୀବିକା ଗଢ଼ିବାରେ ସହଯୋଗୀ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ପାଠ୍ୟକ୍ରମ	ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ନିମନ୍ତେ ଖାଲିଥିବା ସ୍ଥାନ	ଯୋଗ୍ୟତା ମାନଦଣ୍ଡ		ବୈବାହିକ ସ୍ଥିତି	ଅଗ୍ରଣୀ ସମ୍ବାଦପତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାପନ ଦିଆଯାଏ	ଚାକିରୀ ଚୟନ ପରିଷଦ (ଏସ୍.ଏମ୍.ବି.) ବସିବାର ଆନୁମାନିକ ତାରିଖ	ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏକାଡେମୀର ନାମ	ପ୍ରଶିକ୍ଷଣର ସମୟସୀମା
			ବୟସସୀମା	ଯୋଗ୍ୟତା					
୧.	ଏନ୍.ଡି.ଏ ଜାତୀୟ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ଏକାଡେମୀ	୩୦୦ ସ୍ଥଳସେନା ୧୯୫ ବାୟୁସେନା ୬୬ ନୌସେନା ୩୯ (ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜାନୁୟାରୀ ଏବଂ ଜୁଲାଇ ମାସ)	୧୬ବର୍ଷ ୬ ମାସରୁ ୧୯ ବର୍ଷ	୧୦+୨ ଶିକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଦ୍ୱାଦଶ ଶ୍ରେଣୀ କିମ୍ବା ସମତୁଲ୍ୟ କେବଳ ସ୍ଥଳସେବା ନିମନ୍ତେ ଏବଂ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଗଣିତ ବିଷୟ ସହିତ କେବଳ ବାୟୁ ଓ ନୌସେନା ନିମନ୍ତେ	ଅବିବାହିତ	କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଲୋକସେବା ଆୟୋଗଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ମାର୍ଚ୍ଚ ଓ ଅକ୍ଟୋବର ମାସରେ ବିଜ୍ଞାପନ ଦିଆଯାଏ	ସେପ୍ଟେମ୍ବର ରୁ ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ଜାନୁୟାରୀରୁ ଏପ୍ରିଲ୍ ମାସ	ଜାତୀୟ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ଏକାଡେମୀ (ଏନ୍.ଡି.ଏ.) ଖଡ଼ଗ ଭାଁସଲା, ପୁନା	ଜାତୀୟ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ଏକାଡେମୀ (ଏନ୍.ଡି.ଏ.)ରେ ୩ବର୍ଷ ଓ ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମିଲିଟାରୀ ଏକାଡେମୀ (ଆଇ.ଏମ୍.ଏ)ରେ ୧ ବର୍ଷ
୨.	୧୦+୨ ସ୍ତରରେ ବୈଷୟିକ ପ୍ରବେଶ ଯୋଜନା	୮୫ (ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜାନୁୟାରୀ ଏବଂ ଜୁଲାଇ ମାସ)	୧୬ ବର୍ଷ ୬ ମାସରୁ ୧୯ ବର୍ଷ ୬ ମାସ	ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଗଣିତ ବିଷୟ ରଖି ୧୦+୨ ପାଶ୍ (ହାରାହାରି ୭୦%ରୁ ଅଧିକା ନମ୍ବର ରଖିଥିବା ପ୍ରାର୍ଥୀ ଆବେଦନ କରିବେ)	ଅବିବାହିତ	ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସ	ଅଗଷ୍ଟରୁ ଅକ୍ଟୋବର ଏବଂ ଫେବୃୟାରୀରୁ ଏପ୍ରିଲ୍ ମାସ	ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମିଲିଟାରୀ ଏକାଡେମୀ ଡେରାଡୁନ୍	୫ବର୍ଷ (ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମିଲିଟାରୀ ଏକାଡେମୀରେ ୧ବର୍ଷ ଏବଂ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ସ୍ନାତକରେ ୪ ବର୍ଷ, ୪ବର୍ଷ ପରେ ସ୍ଥାୟୀ କମିଶନ୍)
୩.	ଆଇ.ଏମ୍.ଏ. (ଡି.ଇ) ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମିଲିଟାରୀ ଏକାଡେମୀ (ଶିକ୍ଷାଦାନ)	୨୫୦ (ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜାନୁୟାରୀ ଏବଂ ଜୁଲାଇ ମାସ)	୧୯ ବର୍ଷରୁ ୨୪ ବର୍ଷ	ସ୍ୱୀକୃତିପ୍ରାପ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ସ୍ନାତକ ପାଶ୍	ଅବିବାହିତ	ମାର୍ଚ୍ଚ/ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ସେପ୍ଟେମ୍ବର / ଅକ୍ଟୋବର ମାସ	ସେପ୍ଟେମ୍ବର / ଅକ୍ଟୋବର ଏବଂ ମାର୍ଚ୍ଚ / ଏପ୍ରିଲ୍ ମାସ	ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମିଲିଟାରୀ ଏକାଡେମୀ, ଡେରାଡୁନ୍	୧ ବର୍ଷ ୬ମାସ
୪.	ଏସ୍.ଏସ୍.ସି (ଏନ୍.ଟି) ସ୍ୱଳ୍ପ ମିଆଦି ସେବା ମିଶନ୍ (ଅଣବୈଷୟିକ ପୁରୁଷ)	୧୭୫ (ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଏପ୍ରିଲ୍ ଏବଂ ଅକ୍ଟୋବର)	୧୯ ବର୍ଷରୁ ୨୫ ବର୍ଷ	ସ୍ୱୀକୃତିପ୍ରାପ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ସ୍ନାତକ ପାଶ୍	ଅବିବାହିତ/ ବିବାହିତ	ମାର୍ଚ୍ଚ / ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ସେପ୍ଟେମ୍ବର / ଅକ୍ଟୋବର ମାସ	ଅକ୍ଟୋବର / ନଭେମ୍ବର ଏବଂ ଜୁଲାଇ / ଅଗଷ୍ଟ	(ଓ.ଟି.ଏ., ଚେନ୍ନାଇ) ଅଧିକାରୀ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏକାଡେମୀ, ଚେନ୍ନାଇ	୪୯ ସପ୍ତାହ

୫.	ଏସ୍.ଏସ୍.ସି. (ଏନ୍.ଟି.) ସ୍ୱଳ୍ପ ମିଆଦି ସେବା କମିଶନ୍ (ଅଣବୈଷୟିକ (ମହିଳା) (ବିଶେଷଜ୍ଞ ଅଣ ବୈଷୟିକ ସମେତ କେ.ଏ.ଜି. ପ୍ରବେଶ ନିମନ୍ତେ)	ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ଅକ୍ଟୋବର ମାସରେ ଯେତୋଟି ସ୍ଥାନ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାପନ ପ୍ରକାଶ ପାଇବ	ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ନିମନ୍ତେ ୧୯ ରୁ ୨୫ ବର୍ଷ ଓ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର / ବିଶେଷଜ୍ଞ / କେ.ଏ.ଜି. ନିମନ୍ତେ ୨୧ ରୁ ୨୭ ବର୍ଷ	ସ୍ୱୀକୃତି ପ୍ରାପ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡିପ୍ଲୋମା ସମେତ ସ୍ନାତକ/ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର/ ଆଇନ ସ୍ନାତକ ପାଶ୍	ଅବିବାହିତ	ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ଅକ୍ଟୋବର ମାସ	ନଭେମ୍ବରରୁ ଜାନୁୟାରୀ ଏବଂ ମେ' ଜୁଲାଇ	ଅଧିକାରୀ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏକାଡେମୀ (ଓ.ଟି.ଏ) ଚେନ୍ନାଇ	୪୯ ସପ୍ତାହ
୬.	ଏନ୍.ସି.ସି. (ସମଗ୍ର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବାହିନୀ) (ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର) ପୁରୁଷଙ୍କ ପ୍ରବେଶ ନିମନ୍ତେ	୫୦ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ଅକ୍ଟୋବର ମାସ	୧୯ରୁ ୨୫ବର୍ଷ	ସ୍ନାତକ ଉପାଧିରେ ହାରାହାରି ୫୦% ନମ୍ବର ରଖି ପାଶ୍ କରିଥିବେ ସମର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବାହିନୀ (ସ୍ଥଳ ବାହିନୀରେ) ୨ ବର୍ଷର ସେବା ସମେତ 'ସି' ସାର୍ଟିଫିକେଟ୍ ପରୀକ୍ଷାରେ 'ବି' ଶ୍ରେଣୀ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିବେ	ଅବିବାହିତ	ବିଜ୍ଞାପନ ଭାବେ ପ୍ରକାଶ ପାଇବ	ଜାନୁୟାରୀ ଓ ଅଗଷ୍ଟ କେବଳ ମହିଳାଙ୍କ ନିମନ୍ତେ, ନଭେମ୍ବରରୁ ଜାନୁୟାରୀ ଏବଂ ମେ' ରୁ ଜୁଲାଇ ପୁରୁଷଙ୍କ ନିମନ୍ତେ	ଅଧିକାରୀ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏକାଡେମୀ, ଚେନ୍ନାଇ	୪୯ ସପ୍ତାହ
	ଏନ୍.ସି.ସି. (ସମର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବାହିନୀ) (ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର) ମହିଳାଙ୍କ ପ୍ରବେଶ ନିମନ୍ତେ	ଯେତୋଟି ସ୍ଥାନ ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାପନ ପ୍ରକାଶ ହେବ							
୭.	କେ. ଏଜି. (ବିଚାରକ ମହା ଅଧିବକ୍ତା) (ପୁରୁଷ)	ଯେତୋଟି ସ୍ଥାନ ନିମନ୍ତେ ଏପ୍ରିଲ୍ / ଅକ୍ଟୋବର ମାସରେ ବିଜ୍ଞାପନ ପ୍ରକାଶ ହେବ	୨୧ ରୁ ୨୭ବର୍ଷ	ସ୍ନାତକ ସମେତ ହାରାହାରି ୫୫% ନମ୍ବର ରଖି ଆଇନରେ ସ୍ନାତକ/ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର, ଭାରତ ବର୍ଷରେ ଯେକୌଣସି ରାଜ୍ୟର ବାର୍ କାଉନ୍‌ସିଲରେ ନିଜ ନାମ ପଞ୍ଜୀକୃତ କରିଥିବେ	ଅବିବାହିତ / ବିବାହିତ	ମେ'	ଜାନୁୟାରୀ ଓ ଅଗଷ୍ଟ	ଅଧିକାରୀ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏକାଡେମୀ, ଚେନ୍ନାଇ	୪୯ ସପ୍ତାହ
୮.	ଇଉ.ଇ.ଏସ୍. (ଅନୁ ଇଂଜିନିୟରିଂ ସେବା)	୬୦ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜୁଲାଇ ମାସ	ଶେଷ ବର୍ଷ ନିମନ୍ତେ ୧୯ରୁ୨୫ ବର୍ଷ ପ୍ରାକ୍ ଶେଷ ବର୍ଷ ନିମନ୍ତେ ୧୮ରୁ୨୪ ବର୍ଷ	ଇଂଜିନିୟରିଂ ଡିଗ୍ରୀ ପାଠକ୍ରମର ଶେଷ ବର୍ଷ ବା ପ୍ରାକ୍ ଶେଷ ବର୍ଷ ଛାତ୍ର ହୋଇଥିବେ	ଅବିବାହିତ	ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ଅକ୍ଟୋବର	ଶେଷ ବର୍ଷ ନିମନ୍ତେ ଜାନୁୟାରୀରୁ ମାର୍ଚ୍ଚ ପ୍ରାକ୍ ଶେଷ ବର୍ଷ ନିମନ୍ତେ ଅଗଷ୍ଟରୁ ଅକ୍ଟୋବର ମାସ	ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମିଲିଟାରୀ ଏକାଡେମୀ	ଏକ ବର୍ଷ

୯.	ଟି.କି.ସି. (ଇଂଜିନିୟରିଂ) ତାଲିମ ପ୍ରାପ୍ତ ସ୍ନାତକ ବାହିନୀ (ଇଂଜିନିୟରିଂ)	ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜାନୁୟାରୀ ଓ ଜୁଲାଇ ମାସରେ ଯେତୋଟି ସ୍ଥାନ ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାପନ ପ୍ରକାଶ ପାଇବ	୨୦ରୁ ୨୭ବର୍ଷ	ଇଂଜିନିୟରିଂ ସ୍ରୋତର ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିବା ବିଷୟରେ ବି.ଇ./ବି.ଟେକ୍ (ଇଂଜିନିୟରିଂ/ ବୈଷୟିକ ସ୍ନାତକ)	ଅବିବାହିତ/ ବିବାହିତ	ପୁରୁଷଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଏପ୍ରିଲ୍ ଏବଂ ଅକ୍ଟୋବର ଓ ମହିଳାଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଜୁନ୍-ଜୁଲାଇ, ଡିସେମ୍ବର-ଜାନୁୟାରୀ	ମାର୍ଚ୍ଚ/ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ସେପ୍ଟେମ୍ବର/ ଅକ୍ଟୋବର	ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମିଲିଟାରୀ ଏକାଡେମୀ	ଏକ ବର୍ଷ
୧୦.	ଟି.କି.ସି. (ଶିକ୍ଷା) ଏ.ଇ.ସି. ତାଲିମପ୍ରାପ୍ତ ସ୍ନାତକ ବାହିନୀ (ଶିକ୍ଷା) ସ୍ଥଳସେନା ଶିକ୍ଷା ବାହିନୀ	ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଜାନୁୟାରୀ ଓ ଜୁଲାଇ ମାସରେ ଯେତୋଟି ସ୍ଥାନ ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାପନ ପ୍ରକାଶ ପାଇବ	୨୩ରୁ ୨୭ବର୍ଷ	ସ୍ୱୀକୃତିପ୍ରାପ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ବିଜ୍ଞାପିତ ହୋଇଥିବା ବିଷୟରେ କଳା/ ବିଜ୍ଞାନରେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ପାଶ୍	ଅବିବାହିତ	ମାର୍ଚ୍ଚ ଓ ଅଗଷ୍ଟ	ମାର୍ଚ୍ଚ/ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ସେପ୍ଟେମ୍ବର/ ଅକ୍ଟୋବର	ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ମିଲିଟାରୀ ଏକାଡେମୀ	ଏକ ବର୍ଷ
୧୧.	ଏସ୍.ଏସ୍.ସି (ଟି)/ସ୍ୱଳ୍ପ ମିଆଦି ସେବା କମିଶନ୍ (ବୈଷୟିକ) (ପୁରୁଷ)	୫୦ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ଅକ୍ଟୋବର	୨୦ରୁ ୨୭ବର୍ଷ	ବିଜ୍ଞାପିତ ହୋଇଥିବା ବିଷୟରେ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଉପାଧି	ଅବିବାହିତ / ବିବାହିତ	ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ଜୁଲାଇ	ଡିସେମ୍ବର-ଜାନୁୟାରୀ ଓ ଜୁନ୍-ଜୁଲାଇ	ଅଧିକାରୀ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏକାଡେମୀ	୪୯ ସପ୍ତାହ
୧୨.	ଏସ୍.ଏସ୍.ସି. (ଟି)/ସ୍ୱଳ୍ପ ମିଆଦି ସେବା (ବୈଷୟିକ) (ମହିଳା)	ପ୍ରତ୍ୟେକ ବର୍ଷ ଏପ୍ରିଲ୍ ଓ ଅକ୍ଟୋବର ମାସରେ ଯେତୋଟି ସ୍ଥାନ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାପନ ପ୍ରକାଶ ପାଇବ	୨୦ରୁ ୨୭ବର୍ଷ	ବିଜ୍ଞାପିତ ହୋଇଥିବା ବିଷୟରେ ଇଂଜିନିୟରିଂ ଉପାଧି	ଅବିବାହିତ	ଜାନୁୟାରୀ ଓ ଜୁଲାଇ	ଏପ୍ରିଲ୍ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ନଭେମ୍ବରରୁ ଜାନୁୟାରୀ ଓ ଅକ୍ଟୋବର ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ପାଇଁ ମଇରୁ ଜୁଲାଇ	ଅଧିକାରୀ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏକାଡେମୀ	୪୯ ସପ୍ତାହ

ଜୀବନ ଓ ଜୀବିକା ଗଢ଼ିବାରେ ସହଯୋଗୀ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ବର୍ଷ	ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା	ବୟସ
୧	୨	୩	୪
୧.	ସୈନିକ (ସାଧାରଣ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ) (ସ୍ଥଳ ସେନାରେ ସମସ୍ତ ବିଭାଗ ନିମନ୍ତେ)	ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଷୟରେ ୩୨% ପ୍ରତିଶତ ଏବଂ ହାରାହାରି ୪୫% ପ୍ରତିଶତ ନମ୍ବର ରଖି ଏସ୍.ଏସ୍. ଏଲ୍.ସି / ମାଟ୍ରିକ ପାଶ୍ ଏବଂ ତଦୁର୍ଦ୍ଧ ।	୧୭ବର୍ଷ ୬ ମାସ ରୁ ୨୧ବର୍ଷ
୨.	ସୈନିକ (ବୈଷୟିକ) (ବୈଷୟିକ ସ୍ଥଳସେନା, ଗୋଲନ୍ଦାଜସେନା)	ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ, ଗଣିତ ଓ ଇଂରାଜୀ ବିଷୟ ରଖି ୧୦+୨ / ଇଣ୍ଟରମିଡିଏଟ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଶ୍ରେଣୀ ପାଶ୍	୧୭ବର୍ଷ ୬ ମାସ ରୁ ୨୩ବର୍ଷ
୩.	ସୈନିକ କିରାଣୀ / ବୈଷୟିକ ଭଣ୍ଡାର ରକ୍ଷକ (ସ୍ଥଳ ସେନାର ସମସ୍ତ ବିଭାଗ)	ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଷୟରେ ଅନ୍ୟୁନ ୪୦% ପ୍ରତିଶତ ଏବଂ ହାରାହାରି ୫୦% ପ୍ରତିଶତ ନମ୍ବର ରଖି (କଳା, ବାଣିଜ୍ୟ, ବିଜ୍ଞାନ) ଯେ କୌଣସି ସ୍ରୋତର ୧୦+୨ /ଇଣ୍ଟର ମିଡିଏଟ୍ ପରୀକ୍ଷା ପାଶ୍ । ଉଚ୍ଚ ଯୋଗ୍ୟତା ନିମନ୍ତେ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ହେବନାହିଁ ।	୧୭ବର୍ଷ ୬ ମାସ ରୁ ୨୩ବର୍ଷ
୪.	ସୈନିକ, ସେବାକର୍ମ ସହାୟକ (ସ୍ଥଳ ସେନା ଚିକିତ୍ସା ବାହିନୀ)	ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଷୟରେ ଅନ୍ୟୁନ ୪୦% ପ୍ରତିଶତ ଏବଂ ହାରାହାରି ଅନ୍ୟୁନ ୫୦% ପ୍ରତିଶତ ନମ୍ବର ରଖି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଓ ଇଂରାଜୀ ବିଷୟରେ ୧୦+୨ /ଇଣ୍ଟର ମିଡିଏଟ୍ ପରୀକ୍ଷା ପାଶ୍ ।	୧୭ବର୍ଷ ୬ ମାସ ରୁ ୨୩ବର୍ଷ
୫.	ସୈନିକ କାରିଗର (ସ୍ଥଳ ସେନାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଗ)	ଅଣ ମାଟ୍ରିକ୍ୟୁଲେସନ୍	୧୭ବର୍ଷ ୬ ମାସ ରୁ ୨୩ବର୍ଷ
୬.	ସୈନିକ (ସାଧାରଣ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ) (ସ୍ଥଳସେନାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଭାଗ)	ଅଣ ମାଟ୍ରିକ୍ୟୁଲେସନ୍	୧୭ବର୍ଷ ୬ ମାସ ରୁ ୨୩ବର୍ଷ
୭.	ସର୍ଭେୟର ଅଟୋ କାର୍ଟିଓଗ୍ରାଫର (ସ୍ୱୟଂ ଛନ୍ଦସ୍ପନ୍ଦ ଲିଖନ ସର୍ବେକ୍ଷକ) (ଇଞ୍ଜିନିୟରସ୍)	ମାଟ୍ରିକ ଏବଂ ଦ୍ୱାଦଶ (୧୦+୨) ଶ୍ରେଣୀରେ ଗଣିତ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ରଖିଥିବା ସହ ସ୍ନାତକ କଳା / ବିଜ୍ଞାନରେ ଗଣିତ ରଖି ପାଶ୍	୨୦ବର୍ଷ ରୁ ୨୫ ବର୍ଷ
୮.	କେ.ସି. ଓ (ଧାର୍ମିକ ଶିକ୍ଷକ) / କନିଷ୍ଠ କମିଶନଡ୍ ଅଧିକାରୀ (ଧାର୍ମିକ ଶିକ୍ଷକ) (ସ୍ଥଳ ସେନାର ସମସ୍ତ ବିଭାଗ)	ଯେ କୌଣସି ସ୍ରୋତରେ ସ୍ନାତକ ସହିତ ନିଜ ଧର୍ମ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ ଉପରେ ଯୋଗ୍ୟତା	୨୭ବର୍ଷ ରୁ ୩୪ ବର୍ଷ
୯.	କେ.ସି. ଓ (କାଟରିଙ୍ଗ) କନିଷ୍ଠ କମିଶନଡ ଅଧିକାରୀ (ଖାଦ୍ୟ ସରବରାହ) (ସ୍ଥଳ ସେନା ସେବା ବାହିନୀ)	୧୦+୨, ଯେକୌଣସି ସ୍ୱୀକୃତିପ୍ରାପ୍ତ ବିଶ୍ୱ ବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ରାନ୍ଧଣାକଳା, ହୋଟେଲ୍ ପରିଚାଳନା ଏବଂ ଖାଦ୍ୟ ସରବରାହ ବାବଦରେ ବୈଷୟକଜ୍ଞାନ ଥିବା ଏକ ବର୍ଷ କିମ୍ବା ତଦୁର୍ଦ୍ଧ ସମୟସୀମାର ପ୍ରମାଣିତ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ/ଡିପ୍ଲୋମା । ଏଆଇସିଟିଇ (ସର୍ବ ଭାରତୀୟ ବୈଷୟିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ)ର ସ୍ୱୀକୃତି ବାଧ୍ୟତା ମୂଳକ ନୁହେଁ ।	୨୧ବର୍ଷ ରୁ ୨୭ ବର୍ଷ
୧୦.	ହାବିଲ୍ଦାର ଶିକ୍ଷକ	ଜି.ପି.ଏକ୍ସ (ସାଧାରଣ ପଦବୀ–ଏକ୍ସ) – କଳା / ବିଜ୍ଞାନରେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର କିମ୍ବା ଶିକ୍ଷକ ତାଲିମ୍ ପାଠ୍ୟସହ କଳା/ବିଜ୍ଞାନରେ ସ୍ନାତକ ଜି.ପି.– ୱାଇ'' (ସାଧାରଣ ପଦବୀ – ୱାଇ'') ଶିକ୍ଷକ ତାଲିମ୍ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ବ୍ୟତୀତ କଳା/ବିଜ୍ଞାନରେ ସ୍ନାତକ	(ସର୍ବ ଭାରତୀୟ ବୈଷୟିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ) ୨୦ –୨୫ ବର୍ଷ

ଟିପ୍ପଣୀ–ଶିକ୍ଷାଦାନ କରିବା ପାଇଁ ସୈନିକ (ସାଧାରଣ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ)ରେ ଭରି ହେବା ନିମନ୍ତେ ସରକାରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଚୟନ କରାଯାଇଥିବା କେତେକ ରାଜ୍ୟ/ଧର୍ମ/ଜାତି ଓ ସମ୍ପ୍ରଦାୟଙ୍କ ନିମନ୍ତେ କେବଳ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ।

ସର୍ବଶେଷ ବିରଣ ନିକଟତମ ସ୍ଥଳସେନା ନିଯୁକ୍ତି କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ/ଆଞ୍ଚଳିକ ନିଯୁକ୍ତି କାର୍ଯ୍ୟାଳୟରେ ଉପଲବ୍ଧ ଅଟେ । ଏହି ତଥ୍ୟ କେବଳ ସମ୍ୟକ ସୂଚନା ନିମନ୍ତେ ଏବଂ ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତନ ସାପେକ୍ଷ) ସର୍ବଶେଷ ବିବରଣ ପାଇଁ ନିଯୁକ୍ତି କରୁଥିବା କର୍ମଚାରୀଙ୍କ ସହ ଯୋଗାଯୋଗ କରନ୍ତୁ ।

www.joindianaing.nic.in-e.mail : recruitingdirecolorade@vsnl.net ଦେଖନ୍ତୁ ।