શોધ

વિજ્ઞાનના પ્રયોગોની પુસ્તિકા

ભાગ ૨

ધોરણ ૭ , ૮

શ્રી એસ. કે. બાગ્ચી

નિશુલ્ક

મુદ્રણ અને વિતરણ
અંબાલાલ હરજીવનદાસ પટેલ પબ્લિક ચેરીટેબલ ટ્રસ્ટ
અમદાવાદ
ahppct@gmail.com

સંદેશ

બાળકોમાં હંમેશા નવું નવું જાણવાની ઈંતેજારી હોય છે. આજે આપણા વર્ગખંડના વાતાવરણમાં વિવિધ કારણોસર તેમની જિજ્ઞાસા ઘણી વાર દબાઈ જાય છે. તે આપણા અભ્યાસક્રમ આધારિત શિક્ષણ, આપણી સામાજિક અપેક્ષાઓ અથવા સરકાર દ્વારા નિર્દેશિત પરીક્ષાઓને કારણે હોઈ શકે છે. કારણો ગમે તે હોય, બાળકોની સર્જનાત્મકતા, વૈજ્ઞાનિક અભિગમ, કૌશલ્ય વિકાસ અને ક્ષમતાને અન્ય રીતે બહાર લાવવાનો પ્રયાસ કરવાની જરૂર છે.

પુસ્તિકાઓની આ શ્રેણી બાળકોને વેકેશન હોય ત્યારે સરળતાથી ઉપલબ્ધ સામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને તેમની જિજ્ઞાસાને બહાર લાવવાનો પ્રયત્ન છે. અમે આ પુસ્તિકાઓ એવી રીતે તૈયાર કરવાનો પ્રયાસ કર્યો છે જેથી કરીને બાળકો તેમની જાતે જ બીજા ની મદદ વગર તેનો ઉપયોગ કરી શકે.

આ પુસ્તિકા ના પ્રયોગો "શોધ" નામના પુસ્તકોમાંથી સંકલન કરવામાં આવેલ છે અને તેના લેખક શ્રી એસ કે બાગ્ચી છે.

અમે આશા રાખીએ છીએ કે આ પુસ્તિકાઓ બાળકો માટે ઉપયોગી બનશે અને કોઈપણ સૂચનો ઈમેલ ahppct@gmail.com પર આવકાર્ય છે.

અંબાલાલ હરજીવનદાસ પટેલ પબ્લિક ચેરીટેબલ ટ્રસ્ટ
અમદાવાદ

અનુક્રમણિકા

ભારતીય જળ	૧
ચંબુમાં ફુવારો	૨
પદાર્થ ગુરુતાવાકર્ષણની વિરુદ્ધ હવામાં તરે છે	૩
લાકડીને સંતોલનમા રાખો	૪
કેન્દ્રત્યાગી બળ	૫
વજનવિહીન અવસ્થા	૬
ગાતી શીશી	૭
સંગીતમય જલતરંગ	૮
નાચતા નેપથેલીન બોલ	૯
ગૅસની રહસ્યમય જ્યોત	૧૦
ન સળગતી દોરી	૧૦
મીણબત્તી સળગાવો	૧૧
અનેક આંગળીયો વાળો હાથ	૧૨
બાટલીમાં પાણી ભરો	૧૩
કાગળ પાણીમાં છતાં કોરો	૧૪
પ્યાલો હથેળી સાથે ચોંટે છે	૧૫
પાણી નીચે કેમ પડતું નથી? -૧	૧૬
પાણી નીચે કેમ પડતું નથી? -૨	૧૭
પ્યાલામાં પાણી ઉપર ચઢે છે. -૧	૧૮
ખેંચવાથી ગરમી અને સંકોચનથી ઠંડક	૧૯
પ્યાલો કેમ પડતો નથી?	૨૦
પાણી પર તરતી સોયા કે બ્લેડ	૨૧
અણુમાં અણું સમાવાની ક્રિયા	૨૨
સંકોચનની ક્રિયા	૨૩
પડવાની ક્રિયા	૨૪
ક્યો તાર પેહલો ગરમ થશે? -૨	૨૫
કપડું બળતું નથી	૨૬
ગરમ અને ઠંડુ પાણી	૨૭
થર્મોમીટર બનાવો	૨૮
ઋતુઓમાં ફેરફાર	૨૯
કાગળ ઉપર મેઘધનુષ	૩૦
પાણીની ધારને આર્કષવી	૩૧
ખાંડમાંથી મરી પાવડરને અલગ કરવી	૩૨

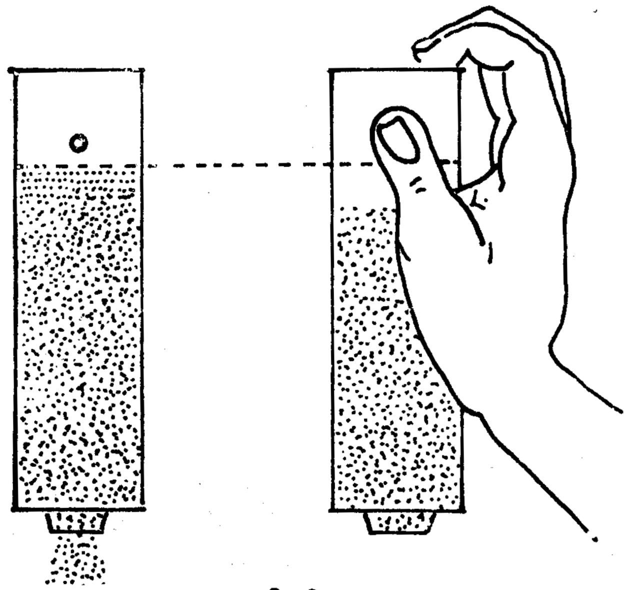
દબાણ, બળ, ઘર્ષણ, ગતિ અને શકિત

૧.ભારતીય જળ

સાધનો : એક પાવડરનો ખાલી ડબ્બો.

શું કરશો : પાવડરના ડબ્બા ઉપરનાં છીદ્રો થોડાં મોટાં કરો. જેથી તેમાં પાણી ભરી શકાય. ડબ્બાને ઊંધો કરી આકૃતિ ૧.૧માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ઉપરની બાજુ એક નાનું છીદ્ર કરો. ડબ્બાને પાણીથી ભરી નીચેના છીદ્રો વાટે પાણી પડવા દો. હવે, ઉપરના છીદ્રને તમારા હાથના અંગૂઠા વડે બંધ કરો. પાણી નીચે પડતું બંધ થશે. આ ઉપરના છીદ્રને ખોલ બંધ કરી તમે તમારા હુકમ પ્રમાણે પાણીને પડવા દઈ શકો કે બંધ કરી દઈ શકો.

આમ શાથી થાય છે : આકૃતિ ૧.૧ જુઓ. જયારે ઉપરનું છીદ્ર ખુલ્લું હોય છે,ત્યારે ડબ્બાની અંદર તેમજ બહાર હવાનું દબાણ એક સરખું (વાતાવરણના દબાણ જેટલું જ) હોય છે. આથી પાણી પર લાગતા ગુરૂત્વાકર્ષણના બળના કારણે પાણી બહાર પડે છે. પરંતુ જયારે ઉપરના છીદ્રને બંધ કરવામાં આવે ત્યારે ધ્યાનથી જોતાં જણાશે કે પાણીનું પડવાનું તરતજ બંધ થતું નથી, પરંતુ થોડીવાર પાણી પડયા બાદ બંધ થાય છે. કારણ કે ડબ્બાની અંદરની હવાનું કદ વધતાં દબાણ ઘટે છે. જયારે બહારની બાજુથી વાતાવરણનું જે દબાણ લાગે છે તે હવે અંદરના દબાણથી વધુ છે. આ દબાણના તફાવતના કારણે પાણીનું વજન ગુરૂત્વાકર્ષણ બળ સામે ઉંચકાઈ રહે છે, અને પાણી પડતું બંધ થાય છે.



૧.૧

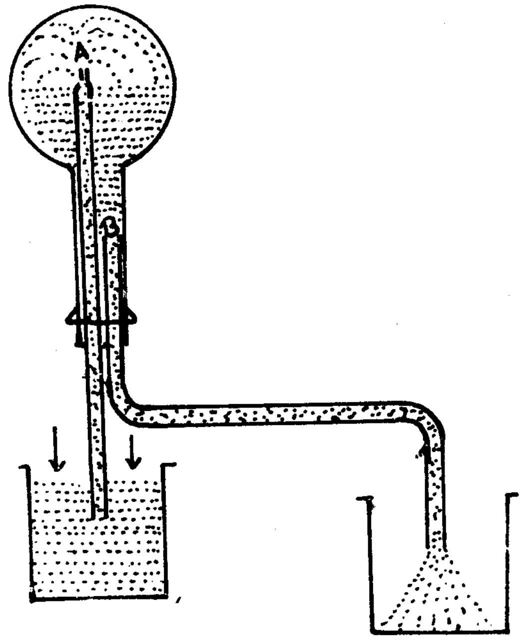
૧

૨.ચંબુમાં ફુવારો

સાધનો : એક બુચવાળો ચંબુ, બે પોલીથીનની નળીઓ, પાણી ભરેલા બે વાસણ.

શું કરશો : ચંબુમાં પાણી ભરો. અને બે નળીઓ ચંબુમાં આકૃતિ ૨.૧ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ગોઠવો. જેથી એક નળી A ચંબુમાં રહેલ પાણીની સપાટીથી જરાક ઉપર જેટ સ્વરૂપે હોય. જયારે બીજી નળી ચંબુના મોઢા પાસે ગોઠવાએલ હોય. હવે નળી Aનો બીજો છેડો પાણીમાં ડુબાડો. જેવું ચંબુમાંથી પાણી Bનળી વાટે બહાર આવવાનું શરૂ થશે કે નળી A વાટે પાણી ફુવારાની જેમ બહાર આવશે.

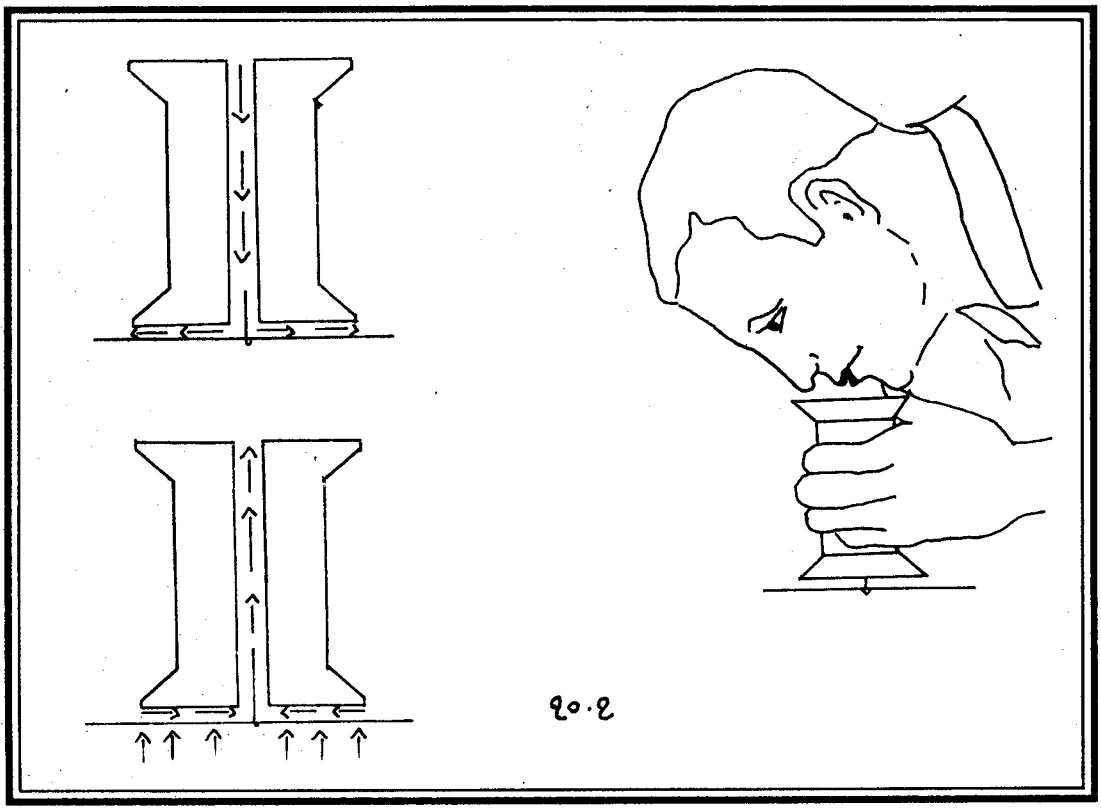
આમ શાથી થાય છે : પાણી નળી વાટે ચંબુમાંથી બહાર આવવું શરૂ થાય એટલે ચંબુની અંદરની હવાનું દબાણ ઘટે છે. નળી A ને જે વાસણમાં ગોઠવેલ હશે તેના પર લાગતું વાતાવરણનું દબાણ પાણીને નળી વાટે ઉપર ફુવારા સ્વરૂપે ધકેલશે.



૨.૧

૨

૧૦.પદાર્થ ગુરૂત્વાકર્ષણની વિરૂદ્ધ હવામાં તરે છે



૧૦.૧

સાધનો : દોરાનું ખાલી બોબીન, વચ્ચે ટાંકણી લગાવેલ ગોળ કડક કાગળ.

શું કરશો : જો તમે આકૃતિ ૧૦.૧ માં બતાવ્યા પ્રમાણે કાગળ મૂકી બોબીન માંથી હવા ચુસશો તો કાગળ બોબીન સાથે ચોંટી જશે. તમે જયારે બોબીનમાંથી હવા ખેંચો છો ત્યારે તેમાં હવાનું દબાણ ઓછું થાય છે. અને તળીયેથી વાતાવરણનું દબાણ કાગળને બોબીન સાથે પકડી રાખે છે. પરંતુ જો બોબીનમાં હવા ફુંકવામાં આવે તો શું થાશે તેમ તમે માનો છો ? શું કાગળ ઝડપથી નીચે પડશે ? ના તે બોબીન સાથે ચોંટશે અને ગુરૂત્વાકર્ષણ વિરૂદ્ધ તરીને આવશે.

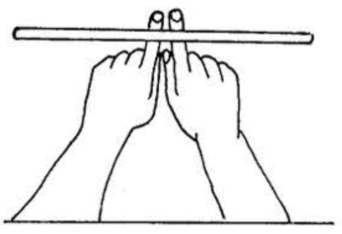
આમ શાથી થાય છે : જયારે તમે કાણાંમાંથી હવા ફુંકો છો ત્યારે હવા ગતિથી કાગળ ઉપર વહે છે. જયાં પ્રવાહ વહેતો હોય, જયાં ગતિ હોય ત્યાં દબાણ ઓછું હોય છે. આ બર્નોલીનો સિદ્ધાંત છે. આથી કાગળ ઉપર દબાણ ઘટે છે. પરંતુ કાગળ નીચે હવા સ્થિર છે. આથી વાતાવરણનું દબાણ કાગળ ઉપર નીચેથી અસર કરે છે. દબાણનો આ તફાવત કાગળને લટકાવી રાખે છે. પડવા દેતો નથી.

૧૪.લાકડીને સમતોલનમાં રાખો

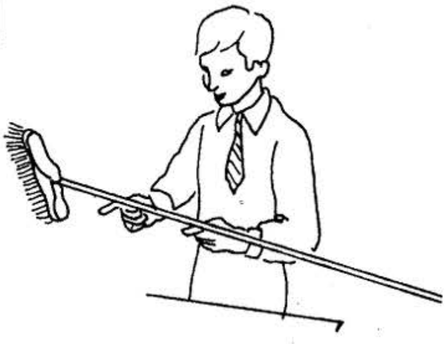
સાધનો : ૭૫ થી ૯૦ સે.મી. લાંબી એક લાકડી અથવા લાંબા હાથા વાળું ઝાડું.

શું કરશો : આકૃતિ ૧૪.૧માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે લાંબી રાખેલી પહેલી બે આંગળીઓ ઉપર લાકડી ટેકવી રાખો. હવે બંને આંગળીઓને એક સાથે મધ્યભાગ તરફ લઈ જવાનો પ્રયત્ન કરો. તમને એવું જોવા મળશે કે પ્રથમ જે આંગળી મધ્યભાગથી દૂર હશે તે ગતિ કરી, મધ્યભાગ તરફ આવશે. અને થોડા સમયબાદ બીજી આંગળી આગળ આવશે. અને બંને આંગળીઓ લાકડીના ગુરૂત્વમધ્યબિંદુ પર ભેગી થશે. ગમે તે જાતની લાકડી વાપરશો. પરંતુ દરેક વખતે આમ જ બનશે. બંને આંગળીઓ એક જ બિંદુએ મળશે જયાંથી તમે માત્ર એક આંગળી વડે પણ લાકડી સમતોલનમાં રાખી શકો. દરેક પ્રયત્ન વખતે આ પ્રમાણે જ બનશે.

આમ શાથી થાય છે : જે આંગળી ગુરૂત્વમધ્યબિંદુની નજીક છે તે દૂરની આંગળી કરતાં વધુ વજનનો ભાગ ઉપાડશે. આથી, ગુરૂત્વમધ્યબિંદુ નજીકની આંગળી પર વધુ ઘર્ષણ લાગુ પડે. જ્યારે દૂરની આંગળી વધુ સહેલાઈથી ગતિ કરી શકે છે. આ દૂરની આંગળી મધ્યબિંદુની નજીક આવે ત્યારપછી બીજી આંગળી ગતિ કરવાનું શરૂ કરશે. અને બંને આંગળીઓ ગુરૂત્વમધ્યબિંદુ પર ભેગી થશે. લાંબા હાથાવાળા ઝાડુથી પણ આ પ્રયોગ થઈ શકે (આકૃતિ ૧૪.૨).

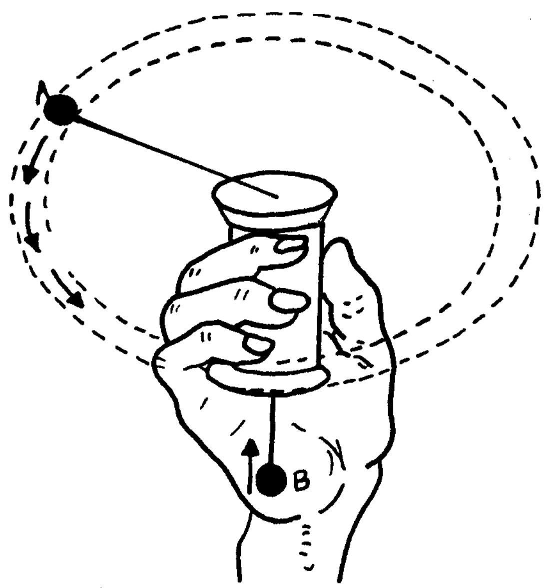


૧૪.૧



૧૪.૨

૧૮.કેન્દ્રત્યાગી બળ



૧૮.૨

સાધનો : બે વજનીયાં, મજબુત દોરી અને એક બોબીન (રીલ).

શું કરશો : રીલના કાણાંમાંથી દોરી પસાર કર્યા પછી દોરીનાં બંને છેડે એક એક વજનીયાને બાંધો. આકૃતિ ૧૮.૧માં બતાવ્યા પ્રમાણે બોબીન પકડીને વજનને ગોળ ગોળ ફેરવો. તમે જોશો, કે જે વજન ગુરૂત્વાકર્ષણ બળના કારણે નીચે લટકી રહ્યું છે તે ધીરે ધીરે ઊંચું આવી રહ્યું છે.

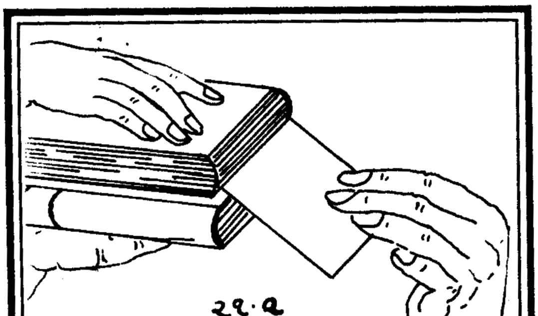
આમ શાથી થાય છે : જ્યારે વજનને ગોળ ગોળ ફેરવવામાં આવે છે (આકૃતિ ૧૮.૧) ત્યારે દોરી દ્વારા તેના ઉપર કેન્દ્રગામી બળ લાગે છે. અને તેને લીધે વજન ફરતું રહે છે. હવે ફરતું વજન A બીજા વજન B ઉપર તેટલું જ બળ વિરૂદ્ધ દિશામાં અજમાવે છે જેને કેન્દ્રત્યાગી બળ કહેવાય છે તેને લીધે બીજું વજન ઉપર ખેંચાય છે.

૨૧.વજનવિહીન અવસ્થા

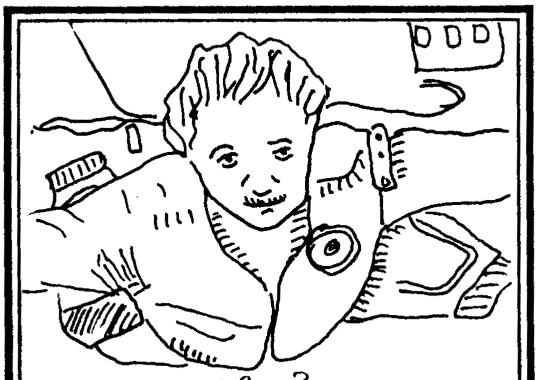
સાધનો : એક મોટો કાગળ, બે ચોપડીઓ,

શું કરશો : કાગળને બે ચોપડીઓ વચ્ચે રાખો. તમારા મિત્રને કાગળ ખેંચવાનું કહો. આ માટે થોડું જોર લગાવવું પડશે. પરંતુ તમારા મિત્રને ચોપડીઓ થોડી ઊંચાઈએથી પડતી મૂકયા બાદ તરત જ કાગળ ખેંચી લેવાનું કહો (આકૃતિ ૨૧.૧). તમારા મિત્રને આ વખતે ખૂબ ઓછું બળ વાપરવું પડશે.

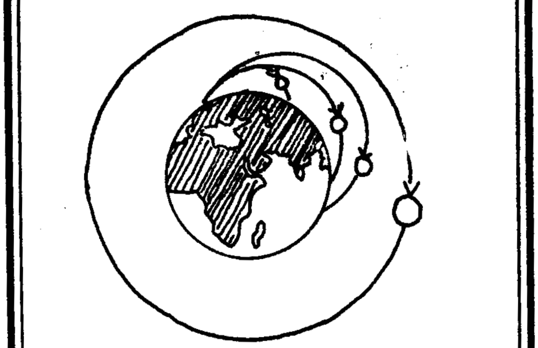
આમ શાથી થાય છે : પ્રથમ કિસ્સામાં કાગળ ઉપર ચોપડી પડેલી છે. આથી કાગળ ખેંચવા માટે આપણે ચોપડીના વજનના કારણે ઉત્પન્ન થતા ઘર્ષણ બળ વિરૂદ્ધ બળ વાપરવું પડે છે. પરંતુ જયારે ચોપડીઓ ઉપરથી છોડી દેવામાં આવે છે ત્યારે ચોપડીઓ તેમ જ કાગળ વજનહીન બને છે. ચોપડી વજનહીન બને એટલે ઘર્ષણ રહેતું નથી. આથી, તમારે કાગળ ખેંચવામાં બહુ જોર કરવું પડતું નથી. ગુરૂત્વાકર્ષણ બળ નીચે મુકત પતન પામતા પદાર્થનું વજન શૂન્ય હોય છે. વજનએ પદાર્થનો કાયમી ગુણધર્મ નથી. જયારે ગુરૂત્વાકર્ષણ બળને અટકાવવામાં આવે ત્યારે પદાર્થમાં વજન આવે છે. એવી ખોટી સમજણ આપવામાં આવે છે કે આવકાશયાત્રી અવકાશમાં વજનવિહીન બને છે કારણ કે તે ગુરૂત્વાકર્ષણની બહાર જાય છે (આકૃતિ ૨૧.૨) પરંતુ તે સાચું નથી. આપણે અવકાશયાનમાં ફરતા અવકાશયાત્રી પર લાગુ પડતા ગુરૂત્વાકર્ષણ બળમાં થતો ઘટાડો સહેલાઈથી ગણી શકીએ જે ખૂબ થોડો હોય છે. આ અવકાશયાન ૪૦૦-૫૦૦ કી.મી.ની ઊંચાઈએ કક્ષામાં પરીભ્રમણ કરતું હોય છે. ભ્રમણ કક્ષામાં પૃથ્વી ફરતે ફરતું અવકાશયાનએ મુકત પતનનું ઉદાહરણ છે. જયારે કક્ષામાં ભ્રમણ કરવાની ગતિ દર સેંકડે ૮ કિ.મી. થી વધુ હોય ત્યારે અવકાશયાન ભ્રમણ કક્ષામાં સતત એવી રીતે ભ્રમણ કરે છે જાણે તેનું સતત મુકત પતન થતું હોય (આકૃતિ ૨૧.૩).



૨૧.૧



૨૧.૨



૨૧.૩

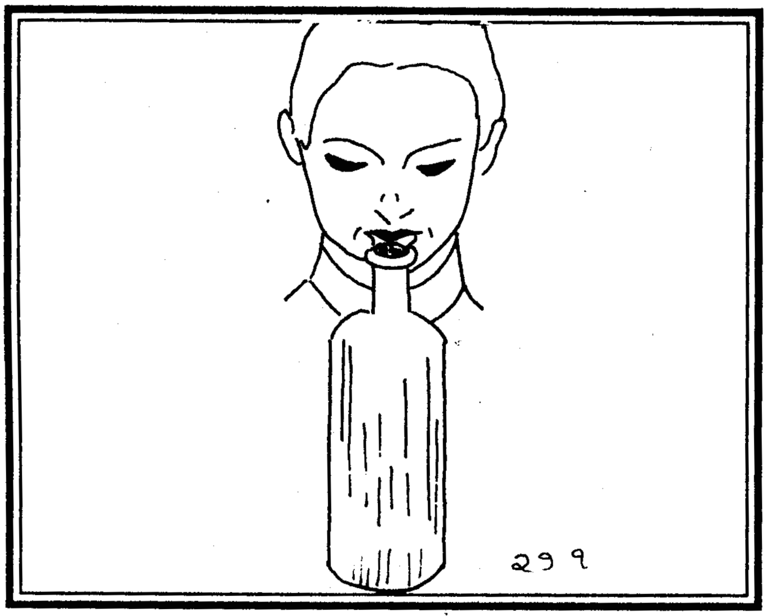
૨૭.ગાતી શીશી (સોડાની ગાતી શીશી)

સાધનો : સોડાવોટરની એક શીશી.

શું કરશો : શીશીના મોઢાં પાસે સીટી મારો અને અવાજના આંદોલનોને નોંધો. હવે શીશીમાં પાણી જુદી જુદી સપાટી સુધીનું ભરો અને વારંવાર સીટી મારો. તમે જોઈ શકશો કે જેમ પાણી વધારેને વધારે રેડતા જશો તેમ અવાજની તીવ્રતા વધતી જશે.

આમ શાથી થાય છે : દરેક પદાર્થને તેના પોતાના કંપન પ્રમાણે નું આવર્તન હોય છે. જયારે તમે શીશીના મોં પાસે સીટી મારો છો ત્યારે શીશીમાં રહેલી હવામાં કંપન પેદા થાય છે, તેથી અવાજ આવે છે. તેમાંથી બંધ વાંસળી જેવો અવાજ આવે છે. હવાના સ્થિર લાંબા મોજાં અંદર ઉદભવે છે. શીશીના હવા તરફ ખુલ્લા રહેલા મુખનો છેડો વામનિષ્પંદ (antinode) તરીકે બંધ છેડો નિષ્પંદ (node) તરીકે વર્તે છે.

આપણે જાણીએ છીએ કે પાઈપમાં હવાના કંપનના આવર્તનનો આધાર વાયુના કોલમની લંબાઈ ઉપર રહેલો છે. બંધ પાઈપ માટે તેનો સંબંધ એક સમીકરણ દ્વારા આપ્યો છે. $n = v/4L$. જયાં n = આવર્તન v = અવાજની ગતિ અને L = કંપન થતી હવાના કોલમની લંબાઈ. આપણે શોધ્યું કે જયારે L - વધે છે, ત્યારે n ઘટે છે. જેમ જેમ તમે શીશીમાં પાણી રેડતાં જશો તેમ તેમ હવાની કોલમની લંબાઈ ઘટતી જશે અને તેથી અવાજની તીવ્રતા વધતી જશે.



૨૭

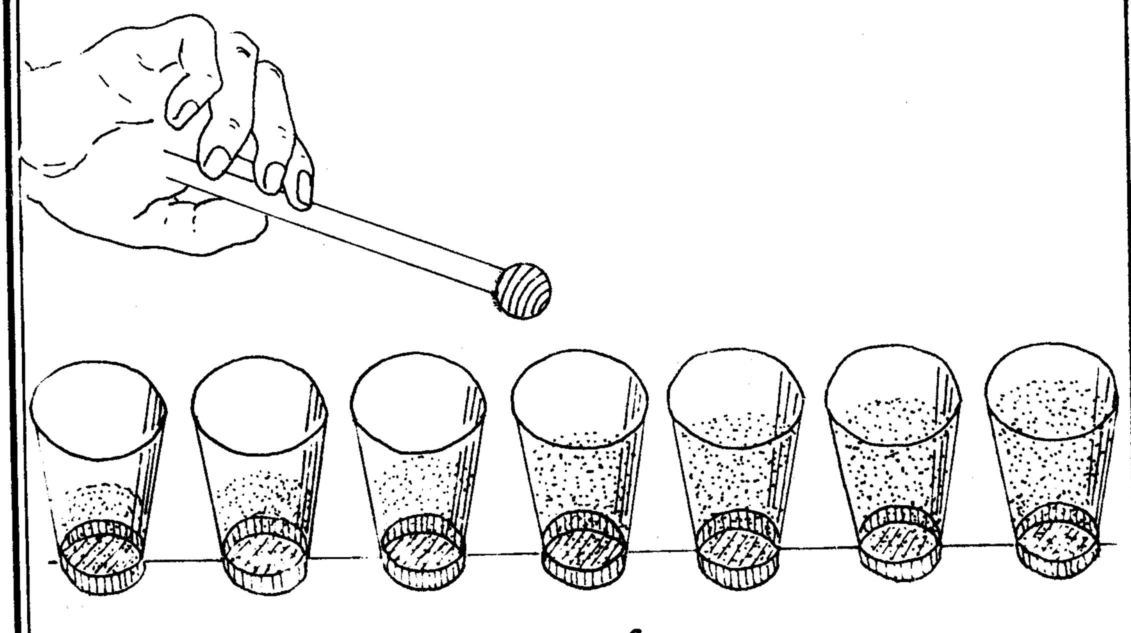
૩૦.સંગીતમય જલતરંગ

સાધનો : પાણી પીવાનો કાચના પ્યાલા.

શું કરશો : પ્યાલામાં પાણી જુદી જુદી સપાટી સુધી ભરો. કોઈ ધાતુની લાકડી હળવેથી પ્યાલા પર અથાડો. તમે જોશો કે પાણીનાં જથ્થાનાં વધવાથી અવાજની તીવ્રતા ઘટશે. જલતરંગ વગાડનાર આવાં જ જુદી જુદી સપાટી સુધી ભરેલા પ્યાલા કે કાચના વાટકાથી ખૂબ જ નાજુકતાથી સૂરબદ્ધ અવાજ પેદા કરી સંગીત નિપજાવે છે.

આમ શાથી થાય છે : જયારે કોઈ એક સાધનને અથાડવામાં આવે છે ત્યારે તેમાં સ્પંદન ઉઠે છે. તેમાંથી ધ્વનિ પેદા થાય છે. ધ્વનિનાં આંદોલનોનો આધાર સાધનનાં સ્પંદનો પર છે. જેમ સ્પંદનો ઝડપી બને તેમ ધ્વનિની તીવ્રતા વધુ ઊંચી જાય છે.

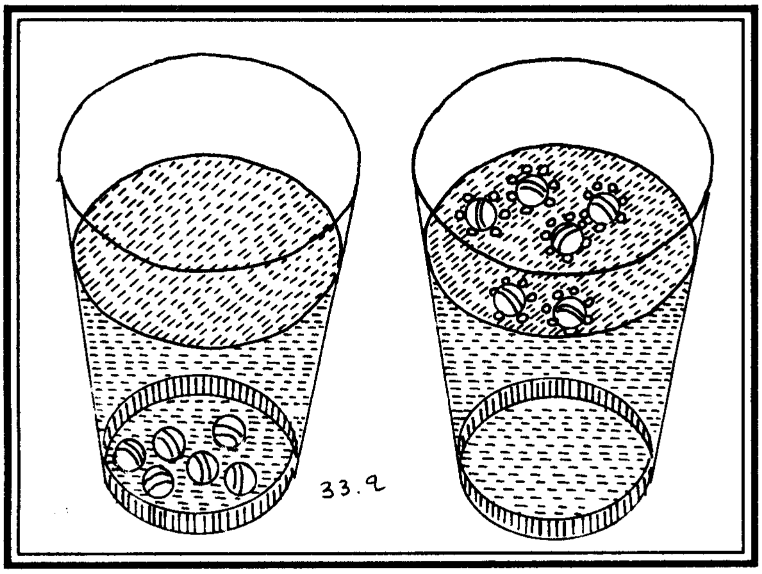
દરેક સાધનને પોતાનાં કુદરતી સ્પંદનો હોય છે. આવર્તન કાળનો વર્ગ પાણીનાં જથ્થાના વિપરીત પ્રમાણમાં હોય છે. તેથી પાણીનો જથ્થો વધારવાથી આંદોલનો ઘટે છે. અથાડતી વખતે પ્યાલા અને પાણીના સ્પંદનો ધ્વનિ પેદા કરે છે. જયારે પ્યાલામાં પાણી ઉમેરવામાં આવે છે ત્યારે કુલ જથ્થો વધે છે. પરિણામે અવાજની તીવ્રતા ઘટે છે.



૩૦.૧

૩૦

૩૩.નાચતા નેપ્થેલીન બોલ



સાધનો : સોડાવોટર, નેપ્થેલીન બોલ (ડામરની ગોળી),બે પ્યાલા.

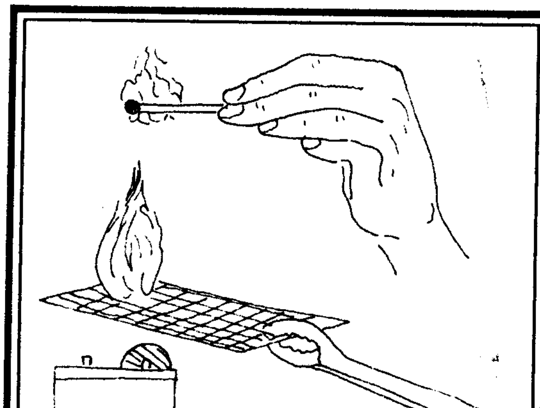
શું કરશો : એક પ્યાલામાં સોડાવોટર અને એક પ્યાલામાં સાદું પાણી લો. બંને પ્યાલામાં ત્રણ, ચાર નેપ્થેલીનની ગોળી મૂકો. પાણીમાં તે ગોળી નીચે ઉતરીને બેસી જશે. જયારે સોડા વોટરના પ્યાલામાં તમે જોશો કે પહેલાં ગોળી નીચે ઉતરી જશે, પછી ધીરે ધીરે ઉપર આવશે. ઉપર તરવા માંડશે. થોડા સમય પછી ફરીથી ગોળી નીચે ઉતરી જશે. સોડાવોટરના પ્યાલામાં જયાં સુધી અંગારવાયુ (કાર્બન ડાયોકસાઈડ) નિષ્પન્ન થશે ત્યાં સુધી આવું નૃત્ય ચાલું જ રહેશે. નેપ્થેલીનની ગોળીના આ નૃત્યનું કારણ શું?

આમ કેમ થાય છે : આર્કિમિડિઝનો નિયમ કહે છે કે, કોઈ પદાર્થને પ્રવાહીમાં બોળવામાં આવે ત્યારે તે પ્રવાહીનો ઉર્ધ્વદાબ અનુભવે છે જે વસ્તુએ (પદાર્થે)કરેલા પ્રવાહીના સ્થળાંતર બરાબર હોય છે. જયારે વસ્તુ તરતી હોય ત્યારે ઉર્ધ્વદાબ જે તે વસ્તુના વજન જેટલો હોય છે.

જયારે નેપ્થેલીન ની ગોળી પાણીમાં ને સોડાવોટરમાં છોડવામાં આવે છે ત્યારે સ્થળાંતર થતાં પાણી કરતાં તેનું વજન વધારે હોવાથી તે પાણીમાં ડૂબી જાય છે. સોડાવોટરમાં અંગારવાયુ હોય છે. તે વાયુના ફુગ્ગા દડાની આસપાસ એકત્રિત થાય છે. તેથી સ્થળાંતર થએલા પાણીનું કદ વધે છે. અને જયારે ઉર્ધ્વદાબ દડાના વજન જેટલો થાય છે. ત્યારે દડા તરવા માંડે છે. દડા સપાટી પર આવે છે ત્યારે દડા પાસે એકત્રિત થએલા ગેસ ઉડી જાય છે. અને તે વખતે ઉર્ધ્વદાબ ઓછો થાય છે. જયારે ઉર્ધ્વદાબ કરતાં દડાનું વજન વધી જાય છે. ત્યારે તે પાણીમાં ડૂબી જાય છે સોડાવોટર માંથી જયાં સુધી અંગારવાયુ નીકળ્યા કરે ત્યાં સુધી આ પ્રક્રિયાનું પુનરાવર્તન થયા કરે છે. જયારે પાણીમાં અંગારવાયુ ઉદભવતો નથી ત્યારે આમ થતું નથી.

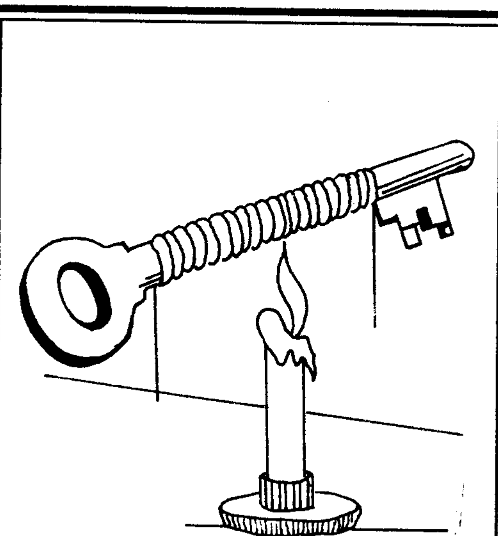
૪૨.ગેસની રહસ્યમય જયોત

સાધનો : ગેસ લાઈટર, તારની જાળી,
શું કરશો : ગેસ લાઈટર ઉપર તારની જાળી રાખો. લાઈટર ચાલુ કરો અને સળગતી દિવાસળી જાળીની ઉપર રાખો. તમે જોશો કે જાળીની ઉપર ગેસ સળગતો હશે. પણ જાળીની નીચે જયોત દેખાશે નહિ. (આકૃતિ ૪૨.૧).
આમ શાથી થાય છે : ગેસને સળગવા માટે તેનું તાપમાન જવલન બિંદુ જેટલું ઊંચું હોવું જોઈએ. જયારે લાઈટર ચાલુ કરવામાં આવે છે. ત્યારે જાળીમાંથી ગેસ પસાર થઈ જાય છે. સળગ્યા પછી જાળી ઉપરની જયોતની ગરમી જાળી ઉપર ફેલાઈ જાય છે. અને જાળીની નીચેનો ગેસ જવલનબિંદુ સુધી પહોંચતો નથી તેથી જાળી નીચેનો ગેસ સળગતો નથી.



૪૨.૧

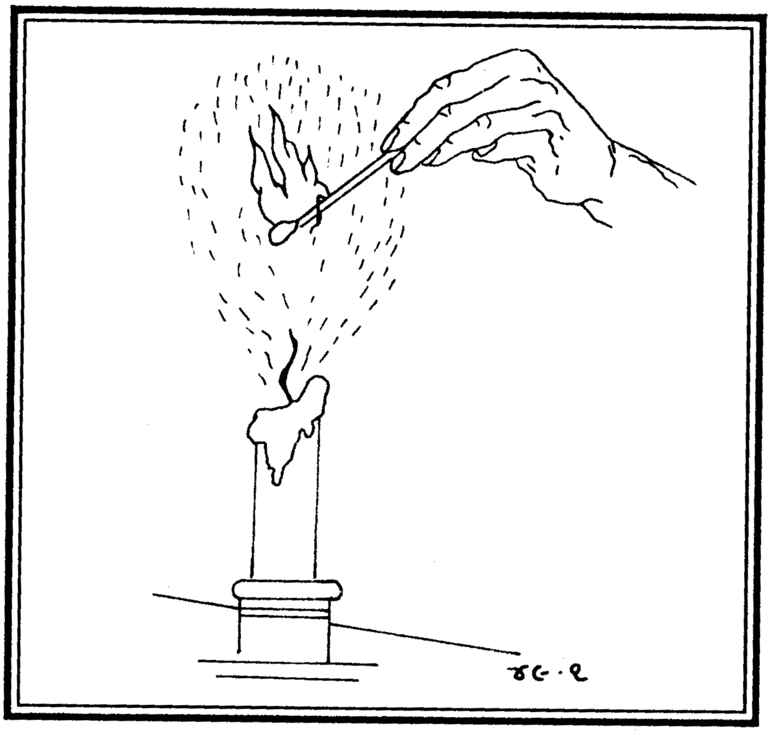
૪૩.ન સળગતી દોરી



૪૩.૧

સાધનો : ચાવી, મજબૂત દોરીનો ટુકડો.
શું કરશો : તમે જો દોરીના ટુકડાને સળગાવશો તો તે સહેલાઈથી સળગી જશે. હવે દોરીને કોઈ ધાતુ ઉપર કે ચાવી ઉપર મજબૂત રીતે ખેંચીને બાંધી દો અને તેને સળગાવવા પ્રયત્ન કરો (આકૃતિ ૫૩. ૧). તમે જોશો કે દોરી જયોત ઉપર થોડીવાર રાખી મૂકો તો પણ બળતી નથી.
આમ શાથી થાય છે : જયારે કોઈપણ વસ્તુનું ઉષ્ણતામાન તેના જવલનબિંદુ જેટલું થાય છે. ત્યારે તે વસ્તુ સળગે છે. પહેલા કિસ્સામાં જયોતનું તાપમાન વધારે હોવાથી દોરી ઝડપથી સળગી જાય છે. ધાતુ ગરમીની સુવાહક છે. તેથી બીજા કિસ્સામાં જયારે જયોતને ચાવી ઉપર વીંટેલી દોરીની નજીક લાવવામાં આવે ત્યારે ગરમી ચાવીની અંદર ઝડપથી પ્રસરી જાય છે. અને દોરી જવલન બિંદુ સુધી પહોંચતી નથી. પણ જો જયોત થોડીવાર તેની સામે ધરી રાખવામાં આવે તો દોરી સળગવા માંડે છે.

૪૯. મીણબત્તી સળગાવો

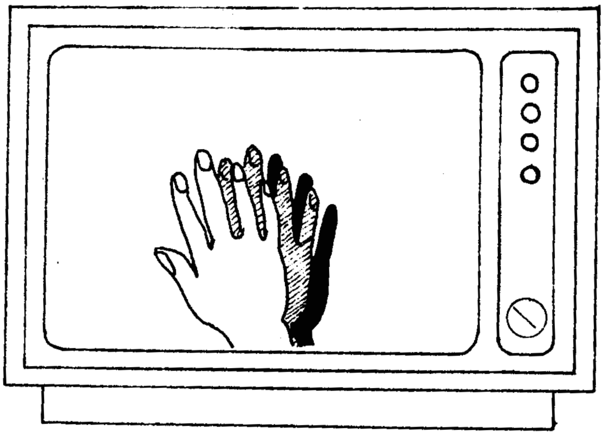


સાધનો : મીણબત્તી.

શું કરશો : મીણબત્તી સળગાવવા પ્રયત્ન કરો. તમે જોશો કે મીણબત્તીની વાટને જયોતનો જયાં સુધી સ્પર્શ નહિ થાય ત્યાં સુધી તે નહિ સળગે. હવે થોડો વખત મીણબત્તીને સળગતી રાખી મોં વડે ફુંક મારી મીણબત્તી ઠારી દો અને પછી તરત સળગતી દિવાસળી વાટ પાસે લાવો. તમે જોશો કે વાટ જયોતને અડી પણ નહિ હોય ત્યાં તે સળગવા માંડશે.

આમ શાથી થાય છે : જયારે મીણબત્તી સળગે છે. ત્યારે મીણ ઓગળે છે. અને તેનો વાયુ સળગે છે. મીણબત્તી ઠરી ગયા પછી પણ થોડો વખત મીણનો વાયુ મીણબત્તી ગરમ હોવાથી બહાર આવતો રહે છે. આથી, જયારે સળગતી દિવાસળી વાયુની નજીક આવે છે ત્યારે તે ગેસ સ્ટવનો વાયુ સળગી ઉઠે તેમ સળગી ઉઠે છે.

૫૩.અનેક આંગળીઓ વાળો હાથ



૫૩.૧

સાધનો : ટેલિવિઝન.

શું કરશો : કોઈને પણ બંધ ટેલિવિઝનના પડદા સામે ખુલ્લી આંગળીઓ રાખી હાથ હલાવવા કહો (આકૃતિ 53.1). તમે જોશો કે જયાં સુધી આંગળીઓ હલે છે ત્યાં સુધી પાંચને બદલે અનેક આંગળીઓ દેખાશે.

આમ શાથી થાય છે : બે ઘટનાઓને કારણે આવી અસર વર્તાય છે. એક છે દ્દષ્ટિ સાતત્ય અને બીજી ચાલદર્શક (સ્ટ્રોબોસ્કોપીક) અસર જયારે આપણી આંખના પડદા પર પ્રતિબિંબ પડે છે. ત્યારે આપણા મગજમાં તેની છાપ દશ્ય પદાર્થ ખસેડી લીધા બાદ પણ સેંકડના દસમા ભાગ સુધી જળવાય છે. આ ગુણધર્મને આપણી આંખનું દ્દષ્ટિ સાતત્ય કહેવાય છે. આથી એક જ પ્રકારના સંવેદનોની હારમાળા સેંકડના દસમાભાગ કરતાં વધુ ઝડપથી આંખના પડદા ઉપર પડે તો પડદા પર પડેલી છાપને દૂર થવાની તક મળતી નથી.

ટેલીવિઝનનો પડદો એક સેંકડમાં ૫૦ વખત વારાફરતી અંધકારમય અને પ્રકાશિત થાય છે. આથી, ટેલીવિઝનનો પડદો વચ્ચે વચ્ચે અટકી જતા પ્રકાશનો સ્ત્રોત છે. આ પ્રકારના પ્રકાશને ચાલદર્શક પ્રકાશ કહે છે. હવે એક આંગળી જયારે ટી.વી. ના પડદા સામે ફરે છે. ત્યારે એક સેંકડના દસમા ભાગમાં પાંચ વખત જુદી જુદી જગ્યાએ મગજમાં સંવેદનો જન્માવશે. હવે જો એક સેંકડના દસમા ભાગમાં આંગળી ફરી પોતાની જગ્યાએ એ જ રસ્તે પાછી ફરે તો એક આંગળીની પાંચેય છાપ મગજમાંથી નહીં ભૂંસાય. આમ, તમે અનેક આંગળીઓ જુઓ છો. આ અસરને ચાલદર્શક અસર કહેવાય

પ્રયોગ-૩

બાટલીમાં પાણી ભરો

હવા
હવા જગ્યા રોકે છે

સાધનો :-

૧. એક પારદર્શક બાટલી
૨. એક ગળણી
૩. ઘઉંનો પલાળેલો લોટ

શું કરશો ?

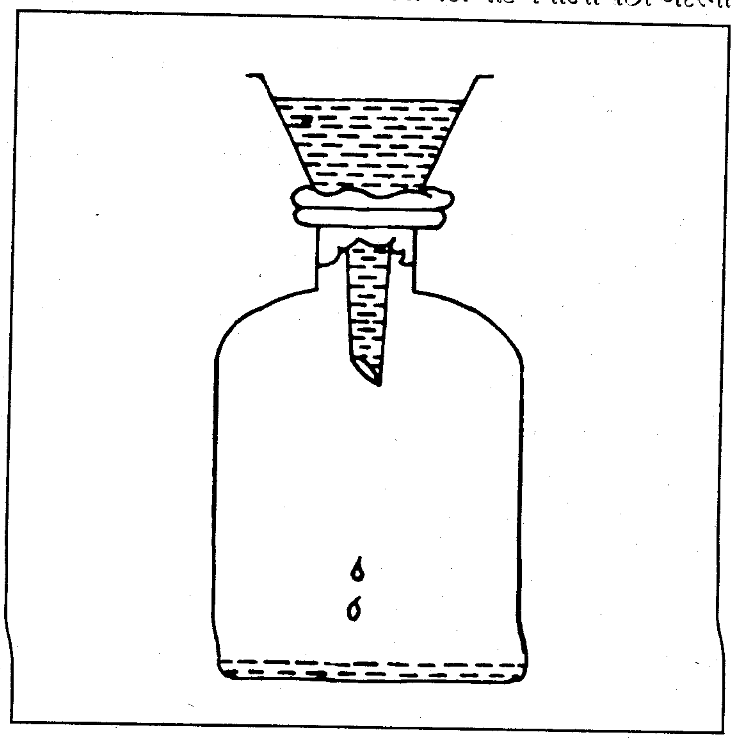
૧. બાટલી પર ગળણી મૂકીને તેમાં પાણી ભરો. જુઓ કે પૂરી બાટલી પાણીથી ભરી શકાય છે.
૨. બાટલી ખાલી કરો અને ફરીથી તેની ઉપર ગળણી મૂકો. હવે ગળણી અને બાટલીના વચ્ચેની જગ્યામાં ઘઉંનો પલાળેલો લોટ એવી રીતે લગાડો કે જેથી તેમાંથી હવાની અવર જવર થઈ ન શકે.
૩. ફરીથી બાટલીમાં પાણી ભરવાનો પ્રયત્ન કરો. તમે જોશો કે બાટલીમાં થોડું પાણી ભરાય પછી વધુ પાણી ભરી શકાતું નથી.
૪. ચોંટાડેલા ઘઉંના લોટમાં એક નાનું કાણું પાડો. તમે જોઈ શકશો કે હવે બાટલીમાં પાણી ભરાય છે.

પ્રશ્નો :-

૧. પાણી ભરાતાં પહેલાં બાટલીમાં શું હતું?
૨. શરૂઆતમાં પાણી ભરાયું પણ બાટલીના મોંઢા પર લોટ લગાડ્યા પછી તેમાં પાણી કેમ ન ભરાયું ?
૩. લોટમાં કાણું પાડ્યા પછી કેમ બાટલીમાં પાણી પડવા માંડ્યું ?

સમજૂતી :-

૧. પાણી ભરાતાં પહેલાં બાટલીમાં હવા હતી.
૨. લોટ લગાડતાં પહેલાં જ્યારે બાટલીમાં પાણી ભરવામાં આવ્યું ત્યારે અંદરની હવા ગળણી અને બાટલીના **મોંઢા વચ્ચેની** જગ્યામાંથી બહાર નીકળી શકતી હતી. **આથી** જેમ જેમ પાણી ભરાતું ગયું તેમ તેમ અંદરની હવા બહાર નીકળતી ગઈ. લોટ લગાડ્યા પછી અંદરની



હવા બહાર નીકળી શકી નહીં. આથી બાટલીમાં પાણી ભરાયું નહીં.
૩. લોટમાં કાણું પાડતાં બાટલીમાંથી હવાને બહાર નીકળવાનો રસ્તો મળ્યો. આથી તેમાં પાણી ભરી શકાયું.

પ્રયોગ-૪

કાગળ પાણીમાં છતાં કોરો !

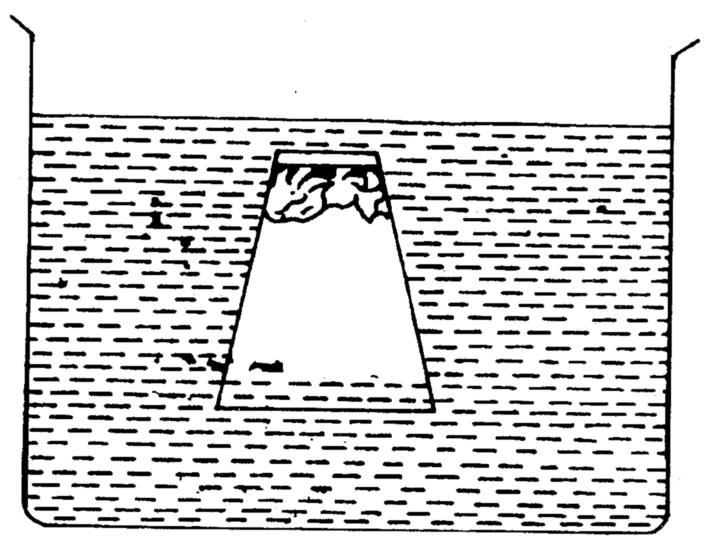
હવા
હવા જગ્યા રોકે છે

સાધનો :-

૧. એક કોરો કાચનો પ્યાલો
૨. પાણી ભરેલી ડોલ
૩. જૂના છાપાનો કાગળ

શું કરશો ?

૧. છાપાના કાગળનો ડૂચો કરી તેને કાચના કોરા પ્યાલામાં નાંખો. ડૂચાને છેક તળીયા સુધી સરકાવો જેથી તે ત્યાં ચોંટી રહે.
૨. પ્યાલાને ઊંધો કરીને આ જ સ્થિતિમાં પાણીમાં ડૂબાડો. ડૂબાડતી વખતે પ્યાલો સહેજ પણ ત્રાંસો ન થાય તેનું ધ્યાન રાખો. આ રીતે પ્યાલાને છેક ડોલના તળીયા સુધી લઈ જાઓ.
૩. પ્યાલાને આ જ સ્થિતિમાં પાણીમાંથી બહાર કાઢો તથા તેમાંથી કાગળ બહાર કાઢો.
૪. જુઓ કે પાણીમાં ડૂબ્યા છતાં કાગળ કોરો જ રહે છે.



પ્રશ્નો :-

૧. પ્યાલામાં કાગળ દાખલ કરતાં પહેલાં તેમાં શું હતું ?
૨. કાગળનો ડૂચો રાખેલા પ્યાલાને આખો પાણીમાં ડૂબાડવા છતાં કાગળ કેમ ભીનો થતો નથી ?

સમજૂતી :-

૧. પ્યાલામાં કાગળ દાખલ કરતાં પહેલાં તેમાં હવા હતી.
૨. જ્યારે પ્યાલાને ઊંધો કરીને પાણીમાં ડૂબાડવામાં આવે છે ત્યારે તેમાં પહેલેથી હવા હોય છે. આ હવાને બહાર નીકળવાની જગ્યા મળતી નથી. આથી તે પાણીને અંદર દાખલ થવા દેતી નથી.

પ્રયોગ-૧૧

પ્યાલો હથેળી સાથે ચોંટે છે

હવા
હવાનું દબાણ

સાધનો :-

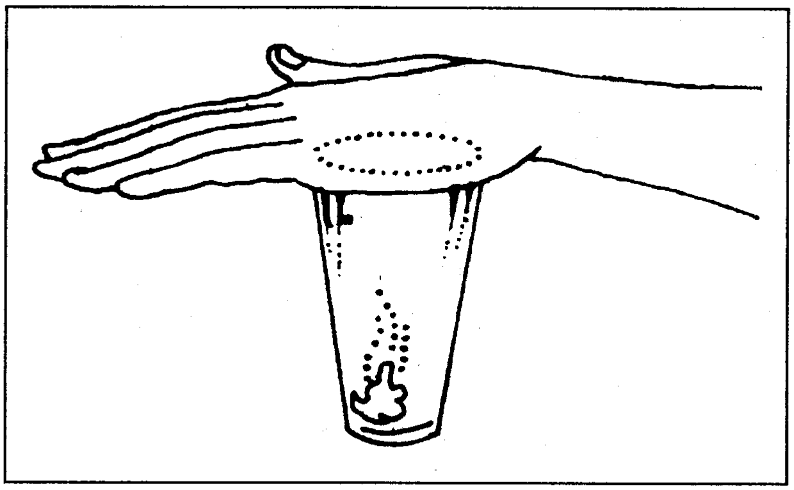
૧. એક કાચનો પ્યાલો (નાના મોં વાળો)

૨. એક કાગળનો ટુકડો અને દિવાસળીની પેટી

શું કરશો ?

૧. એક નાનકડો કાગળનો ટુકડો લો.

૨. કાગળના ટુકડાને દિવાસળી વડે સળગાવીને પ્યાલામાં નાંખો. જ્યારે જ્યોત ઠરવાની તૈયારીમાં હોય, ત્યારે તમારી હથેળી વડે પ્યાલાના ઉપરના ભાગને સંપૂર્ણ રીતે ઢાંકો અને ખ્યાલ રાખો કે પ્યાલામાં હવા ન જાય. તમારી હથેળી ઉપર કોઈ અસર ન થાય ત્યાં સુધી પ્યાલા ઉપર હાથ રાખો.



૩. હવે હાથને ઊંચો કરો. પ્યાલો તમારી હથેળી સાથે ચોંટી જશે.

પ્રશ્નો :-

૧. કાગળ સળગાવતાં પહેલાં પ્યાલામાં શું હતું ?

૨. પ્યાલામાં રહેલી જ્યોત ઠરી કેમ જાય છે ?

૩. જ્યોતની ગરમીની પ્યાલામાંની હવા ઉપર કેવી અસર થાય છે ?

૪. જ્યોત ઠરી જાય છે, ત્યારે પ્યાલામાં શું બાકી રહે છે?

૫. પ્યાલો હથેળી સાથે કેમ ચોંટી જાય છે ?

સમજૂતી :

૧. પ્યાલામાં સળગતો કાગળનો ટુકડો નાખતાં પહેલાં તેમાં હવા હતી.

૨. કાગળ સળગવાથી ઑક્સિજન વાયુ વપરાય છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. પ્યાલા ઉપર હાથ રાખવાથી ઑક્સિજન મળતો બંધ થાય છે. પરિણામે જ્યોત ઠરી જશે.

૩. કાગળના સળગતા ટુકડાને પ્યાલામાં નાખતાં તેમાંની હવા ગરમ થવાથી પ્રસરણ પામે છે, તેથી પ્યાલાની બહાર નીકળે છે. હાથ મૂકવાથી જ્યોત ઓલવાઈ જતાં પ્યાલામાં બાકી રહેલી હવા ઠંડી પડે છે, અને સંકોચાય છે. તેથીપ્યાલામાંનું દબાણ ઘટે છે, અને હથેળી અંદર તરફ ખેંચાણ અનુભવે છે. ટૂંકમાં પ્યાલામાં અંશતઃ શૂન્યાવકાશ ઉત્પન્ન થાય છે.

૪. જ્યોત ઓલવાઈ જાય છે, ત્યારે પ્યાલામાં નાઈટ્રોજન, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ, પાણીની વરાળ અને થોડો ઑક્સિજન વાયુ બાકી રહે છે.

૫. પ્યાલામાં દબાણ ઘટવાથી એટલે કે અંશતઃ શૂન્યાવકાશ ઉત્પન્ન થવાથી પ્યાલો હથેળી સાથે ચોંટી જાય છે.

પ્રયોગ-૧૩

પાણી નીચે કેમ પડતું નથી ?-૧

હવા
હવાનું દબાણ

સાધનો :-

૧. એક કાચનો પ્યાલો અને વપરાયેલું પોસ્ટકાર્ડ

શું કરશો ?

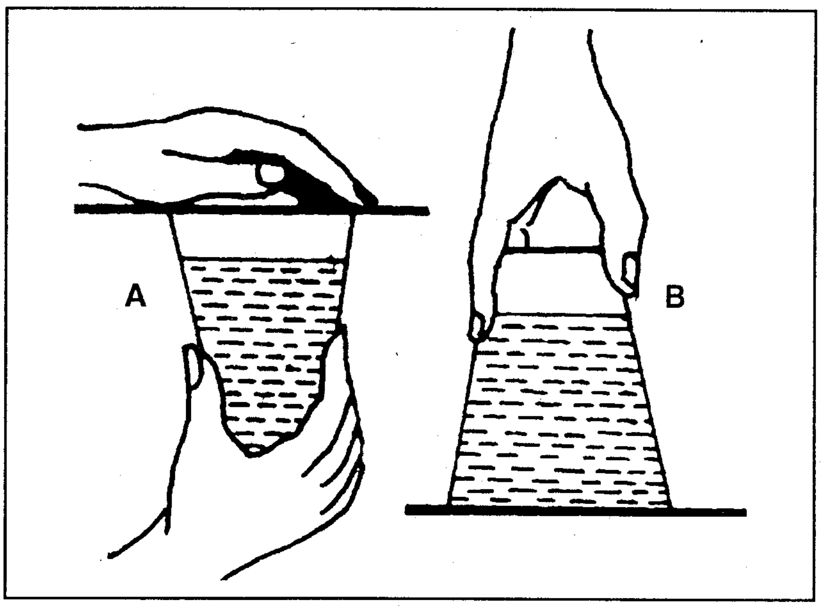
૧. પ્યાલામાં થોડુંક પાણી ભરો.

૨. આકૃતિ 'A' માં બતાવ્યા પ્રમાણે પ્યાલા ઉપર પોસ્ટકાર્ડ ગોઠવો.

૩. એક કોરા હાથે કાર્ડ પકડીને પ્યાલાને ઊંચો કરો. પ્યાલાને એક વાસણની ઉપર ઊંધો કરીને કોરા કાગળ વડે હવાચુસ્ત પકડી રાખો.

૪. કાર્ડને પકડી રાખેલ હાથને ધીમેથી છોડી દો.

૫. પ્યાલામાંનો પાણીનો જથ્થો વધારીને કે ઘટાડીને ફરીથી પ્રયોગ કરો.



પ્રશ્નો :-

૧. કાર્ડ કેમ કડક હોવું જોઈએ ?

૨. કોરા હાથે જ કાર્ડને કેમ પકડવાનું? હાથ ભીનો હોય તો શું થાય?

૩. ઊંધા પ્યાલામાંનું પાણી કેમ પડતું નથી ?

૪. પ્યાલાને ત્રાંસો રાખીને પાણીને નીચે પડતું અટકાવી શકાય ખરું ?

સમજૂતી :-

૧. કાર્ડ કડક નહીં હોય તો કાગળમાં સળ પડવાથી પ્યાલા વચ્ચે જગ્યા રહેશે અને તેથી પાણી નીચે પડશે.

૨. હાથ ભીનો હશે તો કાર્ડને છોડતી વખતે ભીનાશને કારણે હાથ સાથે ચોંટીને ખેંચાઈ આવશે.

૩. કાર્ડની નીચેથી હાથ ખસેડતી વખતે, પાણીના ભારને કારણે કાર્ડ સહેજ નીચે દબાય છે. તેથી પ્યાલામાંની હવા સહેજ પ્રસરણ પામે છે અને તેનું દબાણ ઘટે છે. કાર્ડને ઉપર તરફ ધકેલતું વાતાવરણનું દબાણ હોય છે. આ દબાણ પ્યાલામાં ઘેરાયેલી હવા અને પાણીના ભારને કારણે લાગતા દબાણને સમતોલે છે. તેથી કાર્ડ અને તે ઉપરનું પાણી નીચે પડતું નથી.

૪. પ્યાલાને કોઈપણ દિશામાં ત્રાંસો રાખવાથી પણ પાણી નીચે પડતું નથી. આ પરથી સાબિત થાય છે કે વાતાવરણનું દબાણ બધી દિશામાં સરખું લાગે છે.

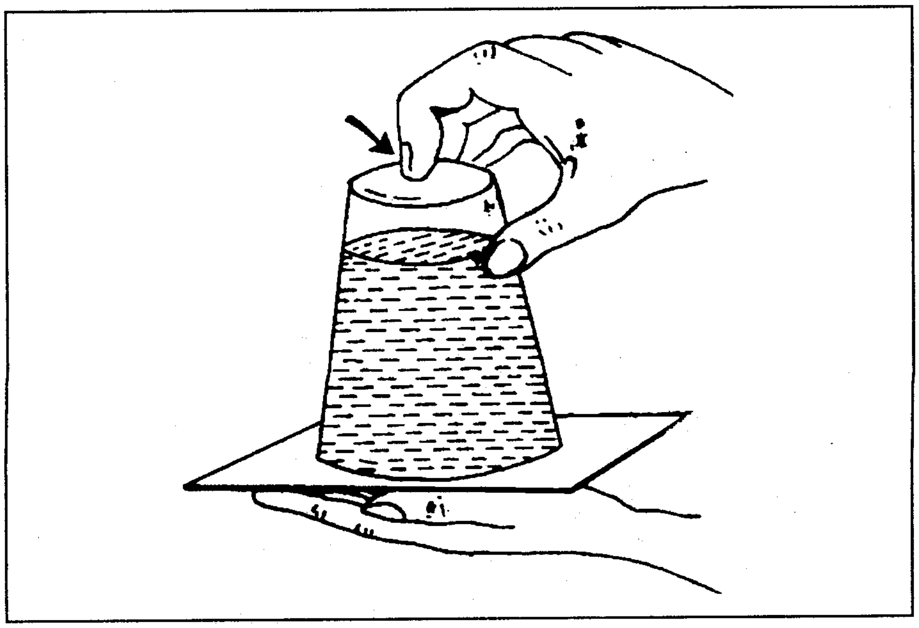
પ્રયોગ-૧૪

પાણી નીચે કેમ પડતું નથી ?-૨

હવા
હવાનું દબાણ

સાધનો :-

૧. નીચે એક કાણુંવાળો પ્લાસ્ટીકનો પ્યાલો
૨. એક કાર્ડ



શું કરશો ?

૧. તમારી પહેલી આંગળી કાણા ઉપર દબાવી રાખો. પ્યાલામાં પાણી ભરો.
૨. પ્યાલાની ઉપર જાડું પૂઠું કે કાર્ડ મૂકી તેને બીજા હાથથી દબાવી રાખી આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ પ્યાલો ઊંધો વાળો અને આંગળી કાણા ઉપર જ રાખો. ધીરેથી તમારો નીચેનો હાથ ખસેડી લો. પાણી પડશે નહિ.
૩. તમારી આંગળી કાણાં પરથી ખસેડી લો. તરત જ કાર્ડ અને પાણી નીચે પડશે.

પ્રશ્નો :-

૧. તમે જ્યારે કાર્ડની નીચેથી હાથ લઇ લીધો અને આંગળી કાણા ઉપર દાબી રાખી ત્યારે પાણી કેમ નીચે ન પડ્યું ?
૨. કાણા ઉપરથી આંગળી લઇ લીધી ત્યારે પાણી કેમ નીચે પડ્યું?

સમજૂતી :-

૧. હવાના દબાણના કારણે પાણી પકડાઈ રહેલું હતું. કાર્ડ ઉપર જે ઉપર તરફનું હવાનું દબાણ છે તે પ્યાલાની અંદર રહેલા પાણીના વજન કરતાં અને ગ્લાસની અંદર ઘેરાયેલા હવાના દબાણ કરતાં વધારે છે. જ્યારે તમે કાર્ડની નીચેથી હાથ ખસેડી લો છો ત્યારે પાણીના વજનના કારણે કાર્ડ નીચે આવે છે, પ્યાલામાં અંદર ઘેરાયેલી હવા ફેલાય છે, અને આંશિક શૂન્યાવકાશ ઉત્પન્ન થાય છે. તેથી હવાનું ઉપર તરફનું દબાણ નીચે તરફના દબાણ કરતાં વધે છે.
૨. જ્યારે કાણા પરથી આંગળી ખસેડી લેવામાં આવે છે ત્યારે પ્યાલામાંની હવા બહારના દબાણના સંપર્કમાં આવે છે. તેથી ઉપરની હવાનું દબાણ કાર્ડની નીચેના દબાણ કરતાં વધે છે. જેના કારણે તમે જ્યારે આંગળી ખસેડી લો છો ત્યારે પાણી નીચે પડવા માંડે છે.

prયોગ-૧૭

પ્યાલામાં પાણી ઉપર ચઢે છે-૧

હવા
હવાનું દબાણ

સાધનો :-

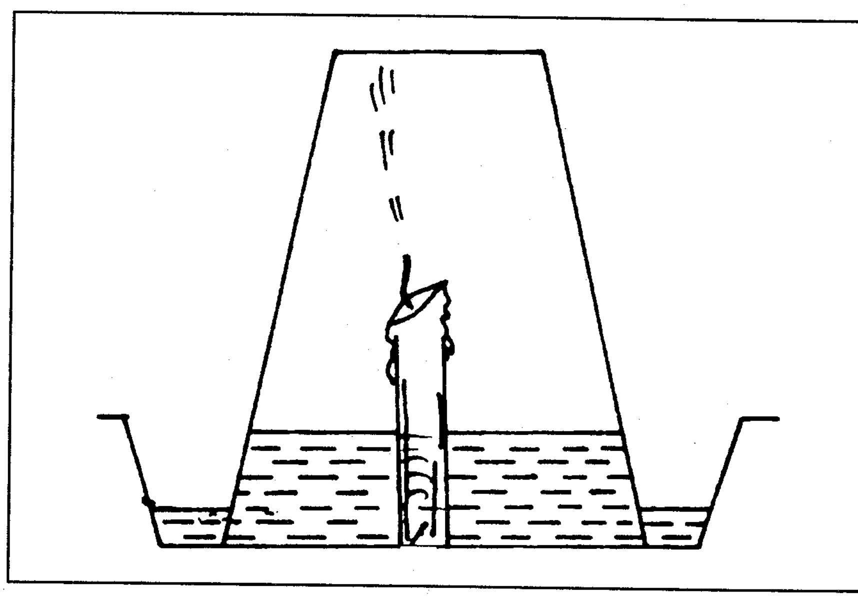
૧. પ્યાલો, મીણબત્તી
૨. રકાબી (છીછરૂં વાસણ, થાળી)
૩. દિવાસળીની પેટી

શું કરશો ?

૧. મીણબત્તી સળગાવીને રકાબીમાં ચોંટાડી દો.
૨. થાળી (રકાબી) ૩/૪ ભરાઇ જાય એટલું પાણી ભરો.
૩. હવે ધીરેથી મીણબત્તી ઉપર પ્યાલો ઊંધો વાળો અને શું થાય છે તે જુઓ.

પ્રશ્નો :-

૧. પ્યાલો મીણબત્તી પર ગોઠવ્યો તે પહેલા તેમાં શું હતું?
૨. પ્યાલો મીણબત્તી પર ગોઠવ્યો ત્યારે મીણબત્તીનું શું થયું ?
૩. જ્યારે મીણબત્તી પર પ્યાલો ઢાંક્યો ત્યારે તે સળગતી કેમ બંધ થઇ ગઇ ?
૪. પ્યાલાની અંદરની પાણીની સપાટી પર શું થયું ?
૫. પાણી શા માટે પ્યાલાની અંદર ગયું અને તેની સપાટીમાં શા કારણે વધારો થયો ?



સમજૂતી :-

૧. પ્યાલો મીણબત્તી પર ગોઠવાયો તે પહેલાં તેમાં હવા હતી.
૨. જ્યારે પ્યાલો મીણબત્તી પર ગોઠવ્યો ત્યારે મીણબત્તી ઓલવાઇ ગઇ.
૩. પ્યાલામાં રહેલો ઓક્સિજન વપરાઇ જતાં મીણબત્તી ઓલવાઇ ગઇ અને મીણબત્તી સળગવાથી ગ્લાસમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ઉત્પન્ન થયો, તેથી દહન ક્રિયા ચાલુ રહી શકી નહિ.
૪. પ્યાલાની અંદરની પાણીની સપાટી ઊંચી આવી.
૫. પ્યાલો જ્યારે મીણબત્તી પર ઢાંકવામાં આવ્યો ત્યારે તેની હવા ગરમ થઇ તેથી હવાનું કદ વધ્યું. પ્યાલાની અંદરના વાયુનું દબાણ વધ્યું અને તે બહાર પરપોટા દ્વારા આવી ગયું. જ્યારે મીણબત્તી બુઝાઇ ગઇ ત્યારે પ્યાલામાં રહેલી હવા ઠંડી પડી અને તેનું દબાણ ઘટ્યું. તેથી વાતાવરણમાં રહેલા દબાણના બળને લીધે રકાબીમાંનું પાણી પ્યાલામાં ઉપર ચઢી ગયું.

પ્રયોગ-૨૬

ખેંચવાથી ગરમી અને સંકોચનથી ઠંડક

પદાર્થના ગુણધર્મો
આણ્વિક બંધારણ

સાધનો :-

૧. પહોળી રબરની પટ્ટી

શું કરશો ?

૧. રબરની પટ્ટીને સાધારણ ખેંચો અને તેના ઉપરના ભાગને ઉપરના હોઠથી સ્પર્શો.

૨. ઉપરના હોઠને અડાડી રાખીને રબરબેન્ડને ઝડપથી વધુ ખેંચો અને ત્યારબાદ ધીમે ધીમે છોડો. તમારા હોઠ ઠંડક અનુભવશે.

પ્રશ્નો :-

૧. તમે જ્યારે રબરબેન્ડને ખેંચો છો ત્યારે તેના અણુઓનું શું થાય છે ?

૨. તમે ખેંચેલા રબરબેન્ડને ઢીલો છોડો છો ત્યારે તેના અણુઓનું શું થાય છે ?

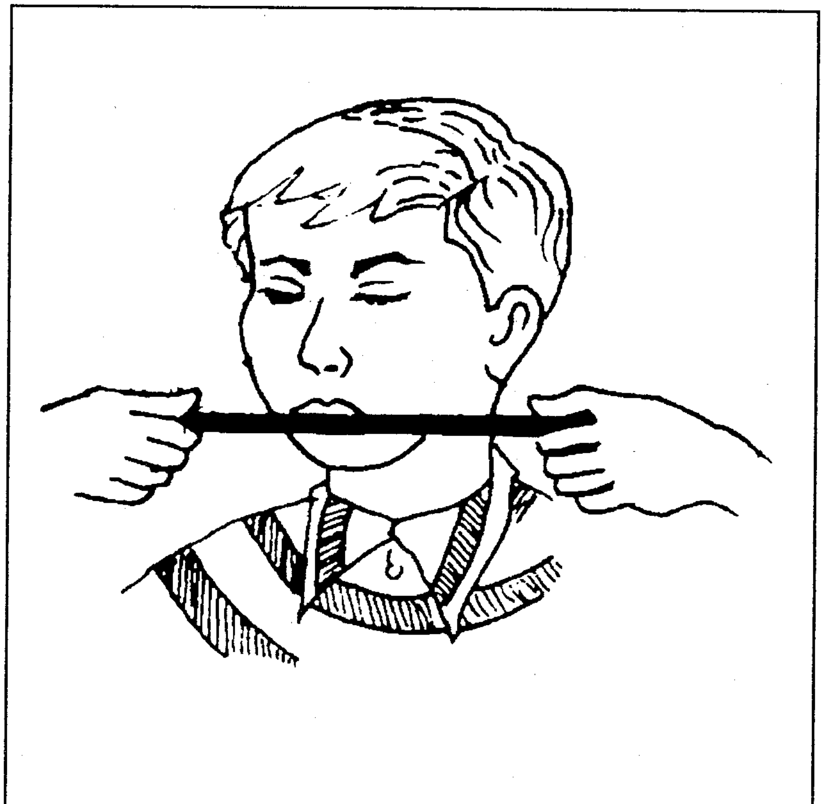
૩. અન્ય કયા પદાર્થો રબરની જેમ વર્તશે ?

સમજૂતી :-

૧. રબર એ તીવ્ર પોલીમર છે, તેના અણુઓ મોટા અને ઘણી બાજુએ જોડાએલા છે. જ્યારે રબરબેન્ડ ખેંચવામાં આવે છે ત્યારે તે અણુઓ એકબીજા સાથે ઘસાય છે અને ગરમી પેદા કરે છે. આથી હોઠને અડવાથી તે ગરમ લાગે છે.

૨. જ્યારે ખેંચાણ છોડી દેવામાં આવે છે ત્યારે અણુઓ મૂળ સ્થિતિમાં આવી જાય છે અને પટ્ટી ઠંડી પડે છે. આને કારણે હોઠ ઠંડી અનુભવે છે.

૩. વિવિધ પ્રકારના પ્લાસ્ટીક, પોલિથીન કે પોલીસ્ટીરીન રબરની જેમ વર્તે છે.



પ્રયોગ-૨૭

પ્યાલો કેમ પડતો નથી ?

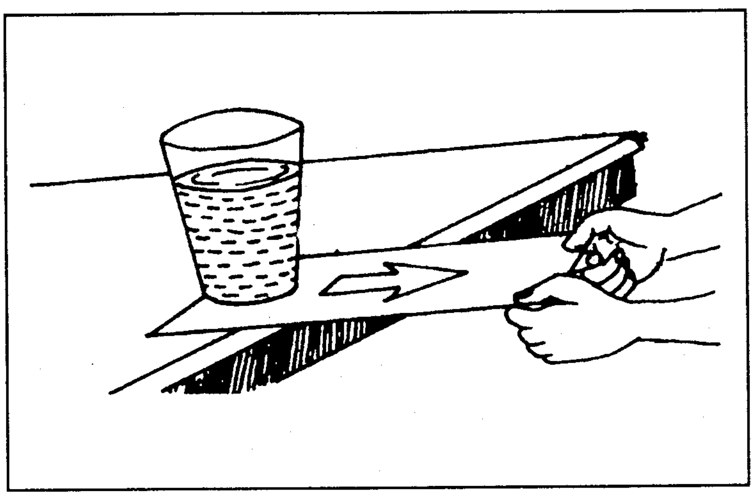
પદાર્થના ગુણધર્મો
જડત્વ

સાધનો :-

૧. પાણી ભરેલો પ્યાલો, ૧૮ ઈંચ લાંબી અને ૬ ઈંચ પહોળી કાગળની પટ્ટી

શું કરશો ?

૧. એક પ્યાલામાં ૩/૪ પાણી ભરો, બહારથી તેને લુછીને કોરો કરો.
૨. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે લીસી સપાટીવાળા ટેબલની ધાર ઉપર કાગળની પટ્ટી મૂકો. તેના ટેબલ ઉપરના છેડા ઉપર પાણી ભરેલો પ્યાલો ગોઠવો.
૩. કાગળની પટ્ટીને ધીમે ધીમે ખેંચો. પ્યાલો ટેબલની ધારથી આશરે ૨ સે.મી. અંતરે રહે ત્યાં સુધી લાવો.



૪. હવે એકદમ ઝડપથી આંચકા સાથે પ્યાલાની નીચેના કાગળને અચકાયા વગર ખેંચી લો. તમે જોઈ શકશો કે કાગળ ખેંચાઈ આવે છે, પણ પ્યાલો પડતો નથી.
૫. તમે જોયું હશે કે કાગળને ધીમેથી ખેંચતી વખતે પ્યાલો કાગળ સાથે ખસે છે.

પ્રશ્નો :-

૧. એકદમ ઝડપથી આંચકા સાથે કાગળને ખેંચતી વખતે પ્યાલો કેમ પડતો નથી ?
૨. કાગળને ધીમેથી ખેંચતી વખતે કાગળ સાથે પ્યાલો કેમ ખસે છે ?
૩. આ પ્રયોગ માટે લીસું ટેબલ શા માટે જરૂરી છે ?
૪. પ્યાલો બહારથી શા માટે કોરો હોવો જોઈએ ?
૫. રોજીંદા જીવનમાં આવી ઘટના ક્યાં જોવા મળે છે?

સમજૂતી :-

૧. આંચકા સાથે ખેંચતી વખતે પ્યાલો પડતો નથી, કારણ કે, કોઈપણ વસ્તુ કે પદાર્થની માફક પ્યાલો જડત્વનો ગુણધર્મ ધરાવે છે. આને સ્થિરતા જડત્વ કહે છે. વધુ દ્રવ્યમાન ધરાવતા પદાર્થનું જડત્વ વધારે હોય છે.
૨. કાગળ અને પ્યાલાના તળીયા વચ્ચે લાગતું ઘર્ષણ બળ ગતિને અવરોધે છે. તેથી ધીમેથી ખેંચતી વખતે પ્યાલો ખેંચાય છે.
૩. લીસું ટેબલ હોવાથી કાગળ અને ટેબલની સપાટી વચ્ચેનું ઘર્ષણબળ ઓછું લાગવાથી કાગળ સરળતાથી ખેંચી શકાય છે.
૪. પ્યાલો ભીનો હોય તો કાગળ પ્યાલા સાથે ચોંટી જવાથી બહાર ખેંચાઈ આવતો નથી.
૫. ગતિ કરતી બસમાં એકાએક બ્રેક લાગતાં પ્રવાસીઓ આગળ ધકેલાય છે. બસ ચાલુ થતી વખતે તથા ગતિમાં એકદમ વધારો થાય છે ત્યારે પાછળની તરફ ધક્કો અનુભવાય છે.

પ્રયોગ-૩૨

પાણી પર તરતી સોય કે બ્લેડ

પદાર્થના ગુણધર્મો
પૃષ્ઠતાણ

સાધનો :-

૧. બ્લેડ અથવા સોય
૨. પાણીનો ગ્લાસ

શું કરશો ?

૧. બ્લેડ અથવા સોયને પાણીમાં ઊભી મૂકો. તે ડૂબી જશે.
૨. હવે, સોય કે બ્લેડને આડી રાખી ખૂબ ધીરેથી પાણીની સપાટી પર મૂકો. તમે જોશો કે તે તરે છે. જો તમે તેમ કરવામાં સફળ ન થયા હો તો બ્લેડ કે સોયને કોરી કરી ફરીથી ધીરેથી મૂકો. તેના પર થોડું મીણ પણ ઘસી શકાય.

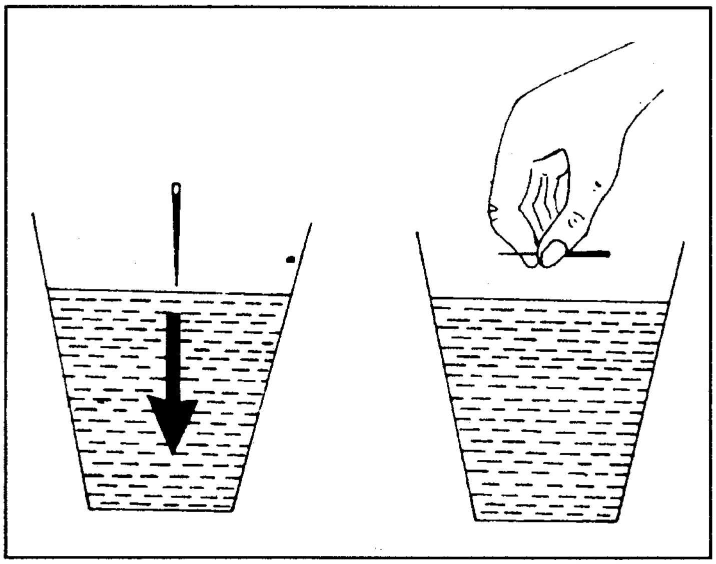
પ્રશ્નો :-

૧. તમે જ્યારે બ્લેડ કે સોયને પાણીમાં ઊભી મૂકો છો ત્યારે તે કેમ ડૂબી જાય છે ?
૨. બ્લેડ કે સોય કેમ કોરાં જ હોવાં જોઈએ?
૩. જ્યારે બ્લેડ કે સોયને આડી મૂકવામાં આવે છે ત્યારે તે કેમ તરે છે ?
૪. તરતી સોય કે બ્લેડને અડયા વગર તમે તેને કેવી રીતે ડૂબાડશો ?

સમજૂતી :-

૧. જ્યારે તમે બ્લેડ કે સોય પાણીમાં ઊભી મૂકો છો ત્યારે તેનું વજન પાણીના પૃષ્ઠતાણના બળ કરતાં વધુ હોવાથી તે અંદર ડૂબી જાય છે. આણીવાળી સોયનો ઉપરની સપાટીનો વિસ્તાર ખૂબ નાનો હોય છે. વળી, એટલા જ ભાગનું પાણીનું પૃષ્ઠતાણ પણ ઘણું ઓછું હોય છે. એટલે સોય કે બ્લેડ કે તેના વજનને કારણે પાણીમાં પ્રવેશે છે અને ડૂબી જાય છે.
૨. જ્યારે બ્લેડ કે સોય ભીનાં હોય છે ત્યારે તેની સપાટી પર રહેલા પાણીના અણુઓ પ્યાલામાંના પાણીના અણુઓ સાથે સંઘાત અનુભવે છે અને તેથી તે ડૂબી જાય છે.

   જો સોય કે બ્લેડ પર મીણ ચોપડવામાં આવે તો તે પલળતી નથી અને સોય કે બ્લેડની તરવાની સંભાવના વધી જાય છે.



૩. જ્યારે સોય કે બ્લેડ જમીનને સમાંતર મૂકવામાં આવે છે ત્યારે તેનો મોટો વિસ્તાર પાણીના સંપર્કમાં આવે છે. પાણીના મોટા વિસ્તારનું પૃષ્ઠતાણનું બળ બ્લેડ કે સોયના વજન કરતાં વધુ હોવાથી તે પાણી ઉપર તરે છે.
૪. જ્યારે પાણીમાં સાબુ ભેળવવામાં આવે છે ત્યારે તેનું પૃષ્ઠતાણ ઘટે છે. અને સોય કે બ્લેડ ડૂબી જાય છે.

પ્રયોગ-૩૭

અણુમાં અણુ સમાવાની ક્રીયા

પદાર્થના ગુણધર્મો
અણુ રચના

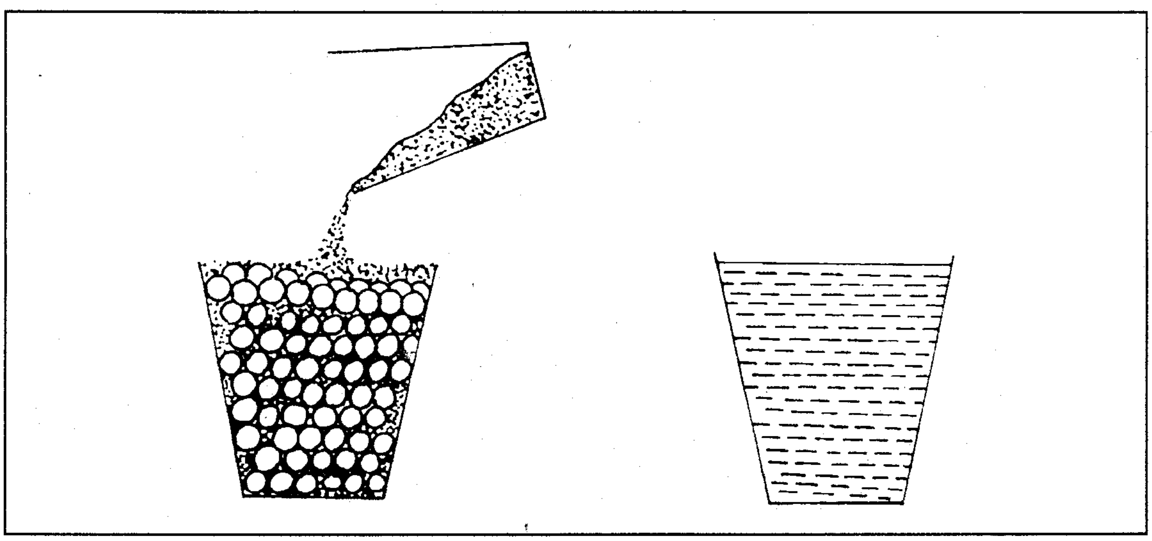
સાધનો :-

૧. ચાના ત્રણ પ્યાલા, ૩૦ થી ૪૦ લખોટી, સુકી રેતી, બીકર, પાણી ભરેલી ડોલ.

શું કરશો ?

૧. એક પ્યાલામાં છેક ઉપરની કિનારી સુધી સમાઈ શકે તેટલી લખોટી ભરો.

૨. તેમાં ધીમે ધીમે ઠપકારતા જઈ સમાઈ શકે તેટલી રેતી ભરો.



૩. લખોટી અને રેતી ભરેલા આ પ્યાલામાં ઉભરાવાની હદ સુધી પાણી ભરો.

પ્રશ્નો :-

૧. લખોટીથી ભરેલા પ્યાલામાં રેતી અને પાણી કેમ સમાઈ શકે છે ?

૨. છેક ઉપરની કિનારી સુધી પાણી ભરેલા પ્યાલામાં લખોટી અને રેતી ભરી શકાય ખરાં ?

૩. જુદા જુદા પદાર્થના અણુઓ વિષે આ પરથી તમે શું કહી શકો ?

સમજૂતી :-

૧. લખોટીઓ વચ્ચે જગ્યા રહે છે. રેતીના કણો નાના હોવાથી લખોટીઓ વચ્ચેની જગ્યામાં જઈ શકે છે. પાણીના અણુઓ રેતી કરતાં પણ નાના હોવાથી રેતીના કણો વચ્ચે જઈ શકે છે.

૨. છેક ઉપરની કિનારી સુધી પાણી ભરેલા પ્યાલામાં લખોટી અને રેતી ભરી શકાય નહીં. લખોટી અને રેતી બન્ને પાણીના અણુઓ વચ્ચેની જગ્યા કરતાં ઘણા મોટા હોય છે.

૩. લખોટી, રેતી અને પાણીના આ પ્રયોગ પરથી કહી શકાય કે જુદા જુદા પદાર્થના અણુઓ જુદા જુદા કદના હોય છે. જો કે એ સમજવું જોઈએ કે કોઈપણ પદાર્થના અણુઓ જોઈ શકાય નહીં એટલા બધા નાના કદના હોય છે.

પ્રયોગ-૩૯

સંકોચનની ક્રીયા

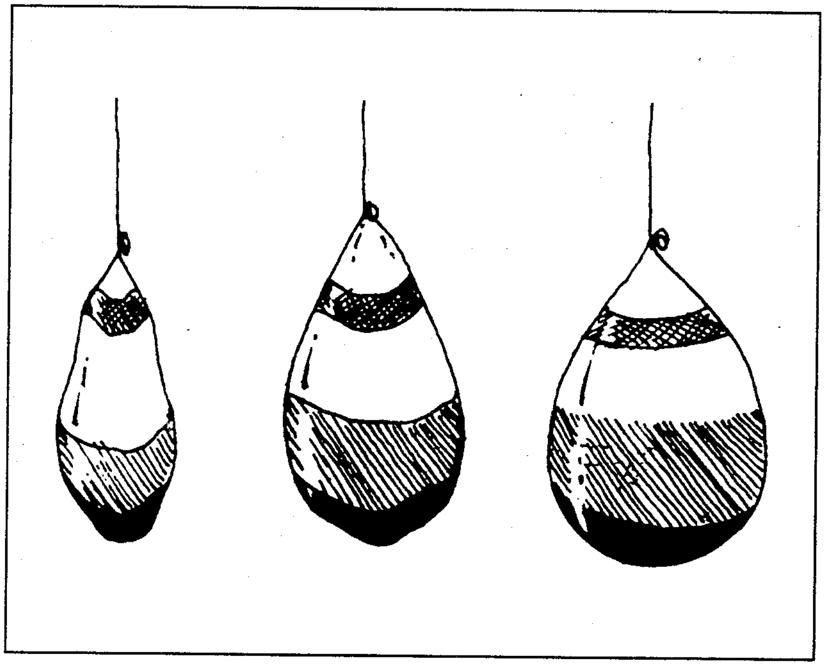
પદાર્થના ગુણધર્મો
અણુ રચના

સાધનો :-

૧. ત્રણ ફુગ્ગા, દોરી, મીટર પટ્ટી

શું કરશો ?

૧. પહેલાં ફુગ્ગામાં થોડી, બીજા ફુગ્ગામાં તેનાથી બમણી અને ત્રીજા ફુગ્ગામાં શક્ય તેટલી વધુ હવા ભરો અને તેને દોરી બાંધી લટકાવો.



૨. ફુગ્ગાની બરાબર વચ્ચેના ભાગને દોરીથી માપી તેનો પરીઘ નક્કી કરો. અને માપપટ્ટીથી માપી લો.

૩. નિરીક્ષણ માટે બીજા દિવસ સુધી ફુગ્ગા લટકાવેલા રાખો.

૪. ફરીથી ફુગ્ગાના મધ્યભાગનો પરીઘ માપો. ઉપરથી સખત બાંધેલા હોવા છતાં સૌથી નાના ફુગ્ગાની સરખામણીમાં સૌથી મોટો ફુગ્ગો થોડો વધુ સંકોચાયેલો જણાશે. જેમ ફુગ્ગો મોટો તેમ તેમાંથી હવા નીકળવાની શક્યતા વધારે.

પ્રશ્નો :-

૧. શેના કારણે ફુગ્ગા સંકોચાઈ ગયા ?

૨. હજુ એક દિવસ ફુગ્ગા રાખી મૂકયા હોત તો શું થાત?

૩. મોટો ફુગ્ગો શા માટે વધારે પ્રમાણમાં સંકોચાય છે?

૪. તમારા રોજ બરોજના જીવનમાં આવું કયાં જોવા મળે છે?

સમજૂતી :-

૧. રબરના અણુઓ વચ્ચેની જગ્યા કરતાં હવાના અણુઓ નાના હોય છે. રબરનો ફુગ્ગો ઘણા બધા અણુઓના સ્તરનો બનેલો હોવા છતાં તેની વચ્ચેની જગ્યામાંથી હવાના અણુઓ સહેલાઈથી પસાર થઈ જાય છે. ફુગ્ગાની અંદર રહેલી હવાના દબાણને કારણે તે ફુગ્ગામાંથી બહાર નીકળી જાય છે.

: જો ફુગ્ગાને એક દિવસ વધુ રાખવામાં આવે તો તે વધુ સંકોચાશે.

૩. સૌથી મોટા ફુગ્ગામાં હવાનું દબાણ વધુ હોવાથી તે સૌથી વધારે પ્રમાણમાં સંકોચાશે.

૪. સાયકલ કે મોટરના ટાયરમાંથી સમય જતાં આપમેળે હવા ઓછી થઈ જાય છે.

પ્રયોગ-૪૦

પડવાની ક્રીયા

પદાર્થના ગુણધર્મો
ગુરૂત્વાકર્ષણ

સાધનો :-

૧. એક ચોપડી, ચોપડી કરતાં નાનો છાપાનો કાગળ

શું કરશો ?

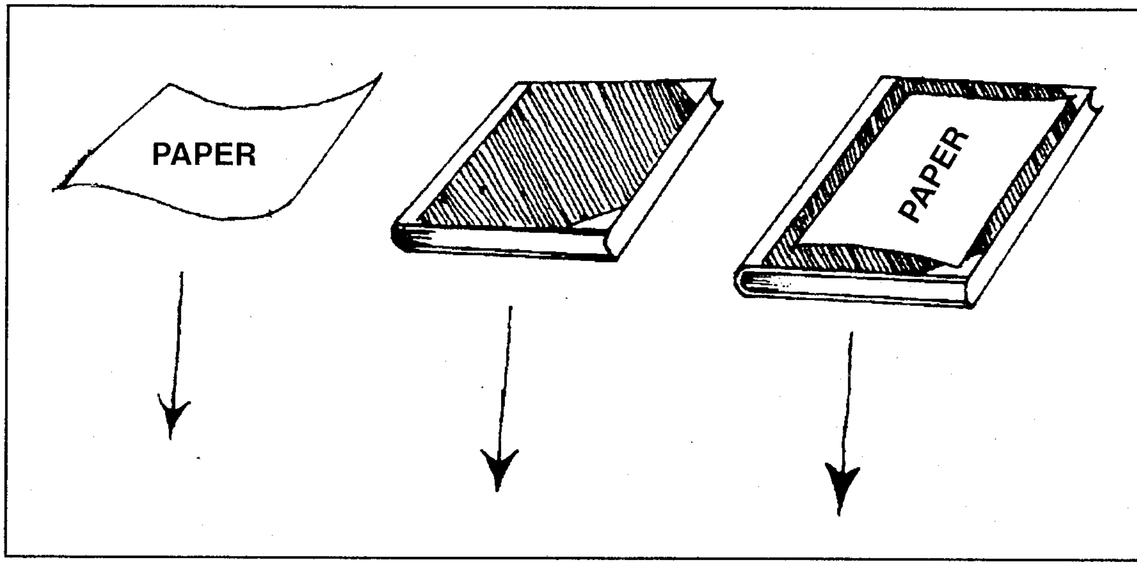
૧. ચોપડી અને કાગળને એકબીજાથી અલગ રાખીને નીચે પડવા દો. કઈ વસ્તુ પહેલાં પડે છે તે જુઓ.

૨. હવે કાગળને ચોપડી ઉપર બરાબર સપાટ રહે તે રીતે રાખો. ચોપડીને કાગળ સાથે નીચે પડવા દો. કઈ વસ્તુ પહેલાં પડે છે તે જુઓ.

૩. જો ચોપડી અને કાગળ બન્ને વસ્તુઓને શૂન્યાવકાશમાં નીચે પડવા દેવામાં આવે, તો શું થાય ? ચંદ્રની સપાટી ઉપર પડવા દેવામાં આવે તો શું થાય ?

સમજૂતી :-

૧. ચોપડી અને કાગળને હવામાં રહીને નીચે પડવાનું હોય છે. હવાનો અવરોધ હલકા કાગળને ભારે ચોપડીની સરખામણીમાં વધુ નડતો હોવાથી કાગળ પાછળથી પડે છે.



પ્રશ્નો :-

૧. ચોપડી અને કાગળને એકબીજાથી અલગ રાખીને નીચે પડવા દેવામાં આવે છે, ત્યારે કાગળ કેમ પાછળથી નીચે પડે છે ?

૨. ચોપડીને કાગળ સાથે નીચે પડવા દેવામાં આવે છે, તો બન્ને એકી સાથે કેમ નીચે પડે છે ?

૨. ચોપડી ઉપર મૂકેલા કાગળના સંપર્કમાં હવા રહેતી નથી. કાગળને હવાનો અવરોધ નડતો નથી, માટે બન્ને એકી સાથે નીચે પડે છે.

૩. શૂન્યાવકાશમાં કે ચંદ્ર ઉપર હવા નથી. તેથી બન્નેને અલગ પડવા દેવા છતાં એક સાથે પડશે.

૪. ચંદ્ર પર હવા નથી ? ત્યાંનું ગુરૂત્વાકર્ષણ બળ ૧/૬ છે.

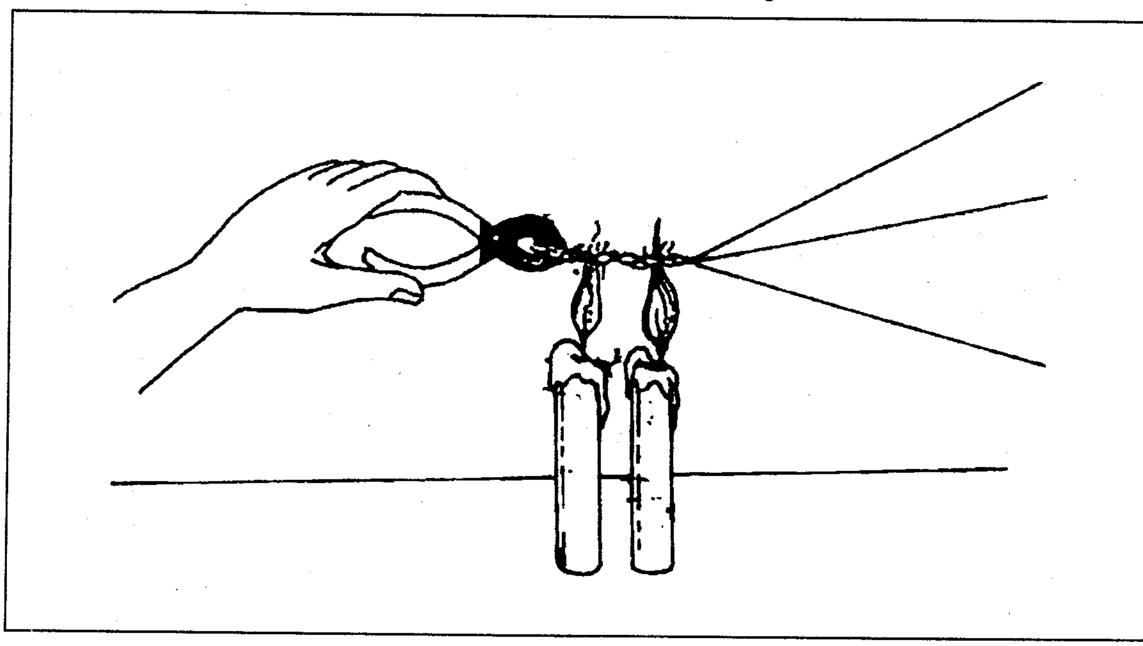
प्रयोग-४८

क्यो तार पहेलो गरम थशे ?-२

ઉષ્મા વહન

સાધનો :-

તાંબાના, એલ્યુમિનિયમના અને લોખંડના એક સરખી લંબાઈના તાર (૧૫ થી ૨૦ સે.મી. લાંબા અને ૨ થી ૩ મી.મી. જાડા), મીણબત્તી, દિવાસળીની પેટી, પક્કડ, ક્લીપ.



શું કરશો ?

૧. ત્રણે તારના એક એક છેડા સાથે ગૂંથીને બાંધી લો.
૨. મીણબત્તીની મદદથી તાર બાંધેલા છેડા ગરમ કરો.
૩. એકાદ મિનિટ પછી બધા તાર બીજા છેડે સ્પર્શ કરી જુઓ. તમે જોશો કે તાંબાનો તાર સૌથી વધુ અને લોખંડનો તાર સૌથી ઓછો ગરમ થાય છે.

પ્રશ્નો :-

૧. કઈ ધાતુ સૌથી વધુ ઝડપથી ઉષ્માનું વહન કરે છે?
૨. આ પ્રયોગમાં કયા માપદંડ ધ્યાનમાં રાખવાના છે ?
૩. પદાર્થના કયા ગુણધર્મને કારણે આ પ્રયોગ થઈ શકે છે ?

સમજૂતી :-

૧. તાંબુ ઉષ્માનું સૌથી વધારે વહન કરી શકે છે જ્યારે લોખંડ સૌથી ઓછું.
૨. આ પ્રયોગમાં તારની લંબાઈ, જાડાઈ અને ગરમી આપવાનું પ્રમાણ ત્રણેય સરખાં હોવાં જોઈએ.
૩. જુદા જુદા પદાર્થોની વાહકતા જુદી જુદી હોય છે. અણુના બંધારણ ઉપર વાહકતાનો આધાર રહેલો છે. આ પ્રયોગ કરવા માટે પદાર્થના (વસ્તુના) ગુણધર્મોમાં તફાવત હોય છે, તેનો ઉપયોગ થયો છે.

પ્રયોગ-૪૯

કપડું બળતું નથી

ઉષ્મા વહન

સાધનો :-

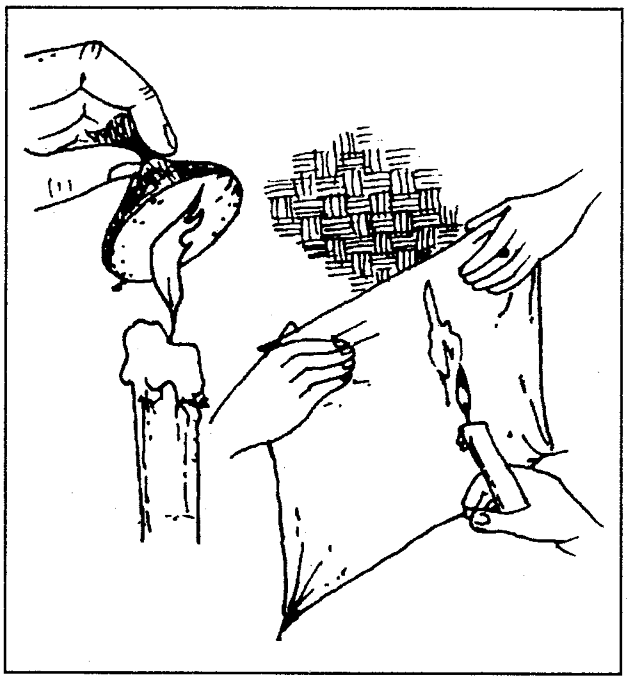
૫૦ પૈસા કે રૂપિયાનો સિક્કો, જુના કાપડનો ટુકડો, મીણબત્તી અને દિવાસળીની પેટી

શું કરશો ?

૧. કપડું ખેંચેલું રાખો અને તેની નજીક મીણબત્તી લઈ જાવ. કપડું સહેલાઈથી બળવા માંડશે.

૨. હવે સિક્કા પર કપડું સખત રીતે વીંટી તેને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે તમારા ડાબા હાથમાં પકડી રાખો. સળગાવેલી મીણબત્તી સહેજ વાર માટે તેની નજીક લઈ જાવ. કપડું બળશે નહિ.

૩. કપડું કાઢીને સિક્કાને સ્પર્શ કરી જુઓ. તે ગરમ થએલો હશે.



પ્રશ્નો :-

૧. સિક્કા વગર કપડું કેમ સહેલાઈથી બળી જાય છે ?

૨. સિક્કો અંદર રાખવામાં આવે છે. ત્યારે કપડું કેમ બળતું નથી ?

૩. સિક્કો કેમ ગરમ થાય છે ?

૪. સિક્કાના બદલે લાકડું કે પ્લાસ્ટીક લીધું હોત તો કપડાનું શું થાત ?

૫. જો સિક્કામાં વીંટેલા કપડાને લાંબા સમય સુધી મીણબત્તી પાસે ધરી રાખ્યું હોત તો કાપડ બળત ખરૂં?

સમજૂતી :-

૧. મીણબત્તીની જ્યોત કપડાને તેના જ્વલનબિંદુથી ઊંચે લાવે છે. તેથી કાપડ બળે છે.

૨. ધાતુ ઉષ્મા સુવાહક છે તેથી સિક્કાને કાપડ વીંટેલી મીણબત્તી પાસે લાવવામાં આવે છે ત્યારે તેની ગરમી સિક્કો ઝડપથી શોષી લે છે. તેના કારણે કપડાનું તાપમાન તેના જ્વલનબિંદુ જેટલું ઊંચે આવતું નથી. તેના કારણે કપડું બળતું નથી.

૩. ધાતુ ઉષ્મા સુવાહક હોવાથી સિક્કો ગરમ થાય છે.

૪. લાકડું અને પ્લાસ્ટીક ઉષ્મા અવાહક છે તેથી કાપડનું તાપમાન તેના જ્વલનબિંદુ કરતાં વધી જશે અને કાપડ બળશે.

૫. કાપડ વીંટેલા સિક્કાની પાસે જો મીણબત્તી લાંબો સમય ધરી રાખવામાં આવે તો કાપડનું તાપમાન તેના જ્વલનબિંદુ કરતાં વધશે અને તે સળગી ઊઠશે.

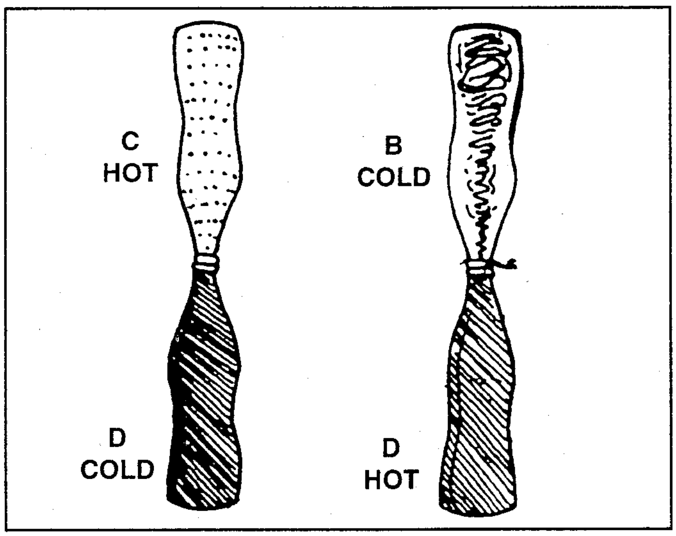
પ્રયોગ-૫૧	# ગરમ અને ઠંડુ પાણી	ઉષ્મા ઉષ્મા નયન

સાધનો :-

ઠંડા પીણાંની (રંગ વગરની) કે ઈંજેક્શનની ચાર બોટલ, રંગીન શાહી

શું કરશો ?

૧. બોટલ 'A' અને 'B' ને ઠંડા પાણીથી ભરો.
૨. હવે બોટલ 'C' અને 'D'માં ગરમ પાણી ભરો.
૩. બોટલ 'A' અને 'D' માંના પાણીમાં રંગીન શાહીનાં થોડાં ટીપાં ઉમેરો.
૪. બોટલ 'B' અને 'C' ના મોઢાને અંગુઠાથી બંધ કરીને બોટલ 'C' ને 'A' ઉપર અને બોટલ 'B' ને 'D' ના મોઢા ઉપર ગોઠવો. ધીમેથી અંગુઠો ખસેડી લો.



૫. થોડા સમય પછી તમે જોશો કે, બોટલ 'B' માંનું પાણી રંગીન થવા માંડે છે, જ્યારે બોટલ 'C' માંના પાણીમાં કોઈ ફેરફાર દેખાતો નથી.

પ્રશ્નો :-

૧. બોટલ 'B' માંનું પાણી શા માટે રંગીન થાય છે અને તે રીતે બોટલ 'C' માંનું પાણી કેમ થતું નથી?
૨. બોટલ 'C' માંનું પાણી ક્યારે રંગીન થશે ?
૩. જો બધી બોટલમાંનું પાણી એક સરખા તાપમાને રાખવામાં આવે, તો તેમના રંગમાં કેવો ફેરફાર સંભવી શકે ?
૪. બધી બોટલમાંના પાણીનું તાપમાન થોડા સમય પછી એક સરખું કેમ થાય છે ?

સમજૂતી :-

૧. ગરમ પાણી ઠંડા પાણી કરતાં હલકું હોય છે. તેથી બોટલ 'B' માંનું ઠંડુ પાણી, નીચેની બોટલ 'D' માં આવે છે અને બોટલ 'D'માંનું રંગીન ગરમ પાણી ઉષ્માનયન દ્વારા ઉપર આવે છે. તેથી બોટલ 'B'માંનું પાણી રંગીન થાય છે. પરંતુ બોટલ 'C'માંનું પાણી ગરમ છે અને બોટલ 'A'માંનું પાણી ઠંડુ છે. ઠંડા રંગીન પાણીવાળી બોટલ 'A' નીચે છે અને ગરમ રંગ વગરના પાણીની બોટલ 'C' ઉપર હોવાથી બોટલ 'C' માંનું પાણી રંગીન થતું નથી.
૨. જ્યારે બોટલ 'A' અને 'C' માંના પાણીનું તાપમાન એક સરખું થશે, ત્યારે ધીમે ધીમે એક બીજામાં ભળવાથી બોટલ 'C' માંનું પાણી રંગીન થશે.
૩. બધી જ બોટલમાંનું પાણી એક સરખા તાપમાને રાખવામાં આવે, તો તેમના રંગમાં એકી સાથે ફેરફાર સંભવી શકે છે.
૪. બધી બોટલમાંનું પાણી વિકીરણને કારણે થોડા સમય પછી એક સરખું થશે.

પ્રયોગ-૫૬

થર્મોમીટર બનાવો

ઉષ્મા તાપમાન

સાધનો :-

૧. કાણાંવાળા બૂચમાં પસાર કરેલ કાચની નળી સહિત, શંકુ આકારનો ૧૦૦ મી.લી.નો ચંબુ, સ્પીરીટ લેમ્પ, શાહી અને બરફનો ભૂક્કો.

શું કરશો ?

૧. ચંબુમાં રંગીન પાણી ભરો અને બૂચ વડે તેનું મોઢું સખતરીતે બંધ કરો.

૨. તેનું પાણી ગરમ કરો. તમે જોશો કે ગરમ પાણી ટયૂબમાં ઉપર ચઢે છે. ચંબુમાં ક્યાંયથી હવા ન પ્રવેશે તેનું ધ્યાન રાખો.

૩. બરફના ભૂકામાં ચંબુ મૂકો તમે જોશો કે ટયૂબમાંનું રંગીન પાણી નીચે જાય છે.

પ્રશ્નો :-

૧. ચંબુમાં બહારની હવા શા માટે દાખલ ન થવી જોઈએ?

૨. ગરમ થવાથી અને ઠંડુ પડવાથી ટયૂબના પાણીની ઊંચાઈમાં શા માટે ફેર પડે છે ?

૩. તમે સાચા થર્મોમીટર સાથે સરખામણી કરી શકો ?

૪. તમે બનાવેલા થર્મોમીટરનું અંકન કેવી રીતે કરશો ?

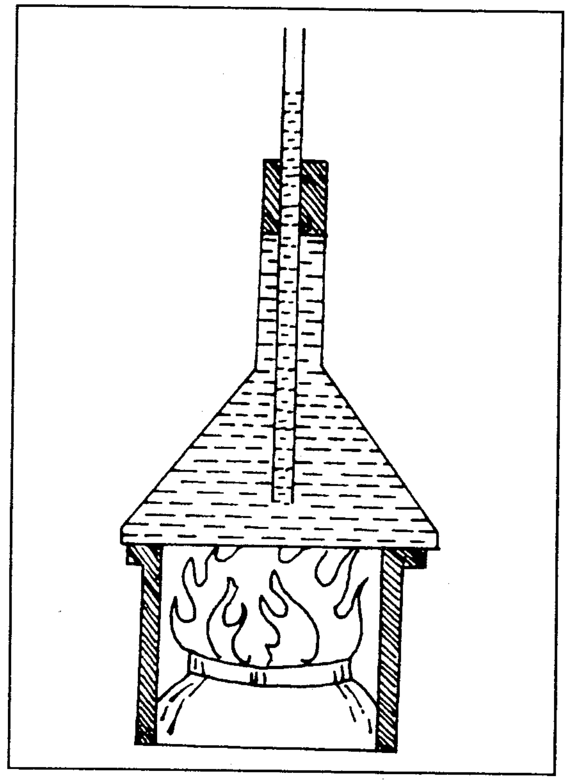
સમજૂતી :-

૧. ચંબુ હવા ચુસ્ત બંધ હોવો જોઈએ જેથી કરીને પાણી ગરમીના કારણે પ્રસરે ત્યારે નળી સિવાય બીજે ક્યાંયથી બહાર નીકળી શકે નહિ.

૨. મોટા ભાગના પદાર્થો ઘન, પ્રવાહી કે વાયુના સ્વરૂપના ગરમીથી ફૂલે છે ને ઠંડીથી સંકોચાય છે. પાણી બહાર જઈ શકતું નથી. તેથી તે નળીમાં ઉપર ચઢે છે અને ઠંડુ પડતાં નળીનું પાણી નીચે આવે છે.

૩. આને થર્મોમીટર સાથે સરખાવી શકાય.

૪. આ થર્મોમીટરનું અંકન કરવા માટે ચંબુને બરફમાં મૂકો. તમે જોશો કે પાણી નીચે ઉતરવા માંડશે અને અમુક ચોક્કસ જગ્યાએ રોકાઈ જશે. ઉંચાઈ બતાવવા માટે



રબર બેન્ડ બાંધો. તે 0° સે. દર્શાવશે. પછી બરફ ઉપરથી ચંબુ લઈ લો અને પાણી ઉકળવા માંડે ત્યાં સુધી ગરમ કરો. પાણી ટયૂબમાં ઊંચે ચઢશે અને અમુક હદ પછી અટકી જશે. તે ઉંચાઈ દર્શાવવા ત્યાં પણ રબરબેન્ડ બાંધો તે ૧૦૦° સે. દર્શાવશે. હવે તમે તે અંતરને 0° થી ૧૦૦° સે.માં સરખા ભાગે અંકન કરી શકશો. તમારું પોતાનું થર્મોમીટર તૈયાર !!!

પ્રયોગ-૬૯

ઋતુઓમાં ફેરફાર

ઉષ્મા
હવામાન

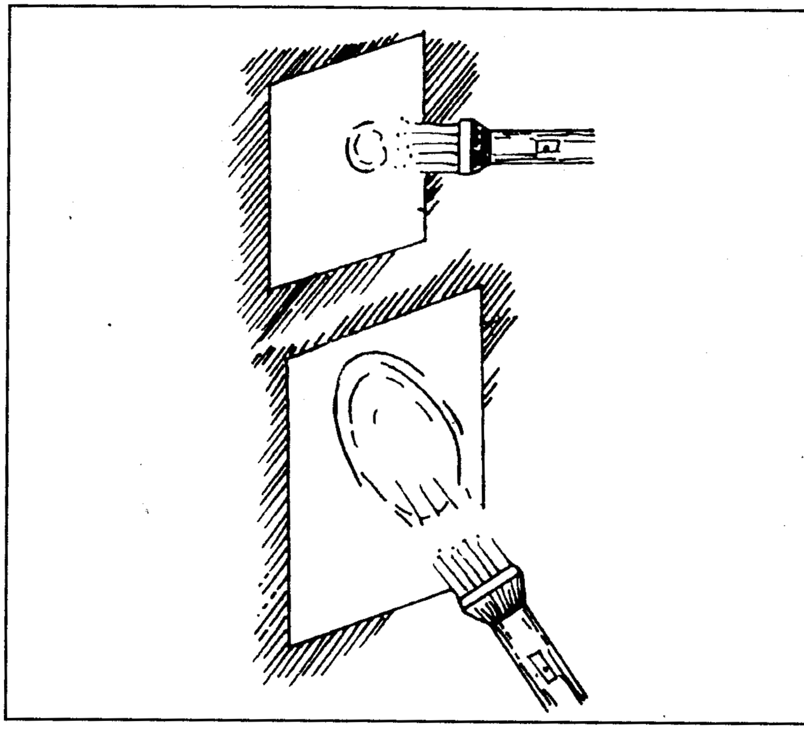
સાધનો :-

મોટી ટોર્ચ, અંધારો ઓરડો

શું કરશો ?

૧. ટોર્ચની મદદ વડે દિવાલ પર સીધો પ્રકાશ ફેંકો અને પ્રકાશની તીવ્રતા જૂઓ.

૨. હવે પ્રકાશને તે જ જગ્યાએ ત્રાંસો નાખો. તમે જોશો કે પ્રકાશ મોટા-વધારે વિસ્તાર પર ફેલાઈ જશે. અને તીવ્રતામાં ઘટાડો થશે.



પ્રશ્નો :-

૧. દિવાલ પર ત્રાંસો પ્રકાશ પડે છે ત્યારે પ્રકાશની તીવ્રતા કેમ ઘટે છે ?

૨. આ પ્રયોગ અને બદલાતી ઋતુઓ વચ્ચે શું સંબંધ છે?

સમજૂતી :-

૧. ટોર્ચમાંથી આવતા પ્રકાશનો જથ્થો પ્રકાશ સીધો પડે કે ત્રાંસો પડે સરખો જ રહે છે, પરંતુ જ્યારે પ્રકાશ ત્રાંસો પડે છે ત્યારે વધુ વિસ્તારમાં ફેલાય છે અને તેથી એકમ વિસ્તાર પર પ્રકાશનો જથ્થો ઓછો થાય છે. આથી પ્રકાશની તીવ્રતા ઘટે છે.

૨. પૃથ્વી જ્યારે સૂર્યની આસપાસ ફરે છે ત્યારે આવી જ ઘટના સર્જાય છે. પૃથ્વીની ધરી ૬૬.૫° ને ખૂણે નમેલી છે અને તે લંબગોળ આકારે ફરે છે. ૨૨ માર્ચથી ૨૩ સપ્ટે. સુધી સૂર્યપ્રકાશ ૯૦°ના ખૂણે લંબ સ્વરૂપે ૨૩.૫° ઉત્તર અક્ષાંશ સુધી પડે છે. આથી ઉત્તર ગોળાર્ધમાં આ સમયે ઉનાળો હોય છે પરંતુ ૨૩મી સપ્ટે. થી ૨૨ મી માર્ચ દરમ્યાન સૂર્યપ્રકાશ દક્ષિણ ગોળાર્ધના અક્ષાંશ પર લંબ સ્વરૂપે પડે છે. આથી આ સમય દરમ્યાન ત્યાં ઉનાળો હોય છે, જ્યારે ઉત્તર ગોળાર્ધમાં પ્રકાશ ત્રાંસો પડતો હોવાથી શિયાળો હોય છે.

પ્રયોગ-૮૧ કાગળ ઉપર મેઘધનુષ ચુંબકતા

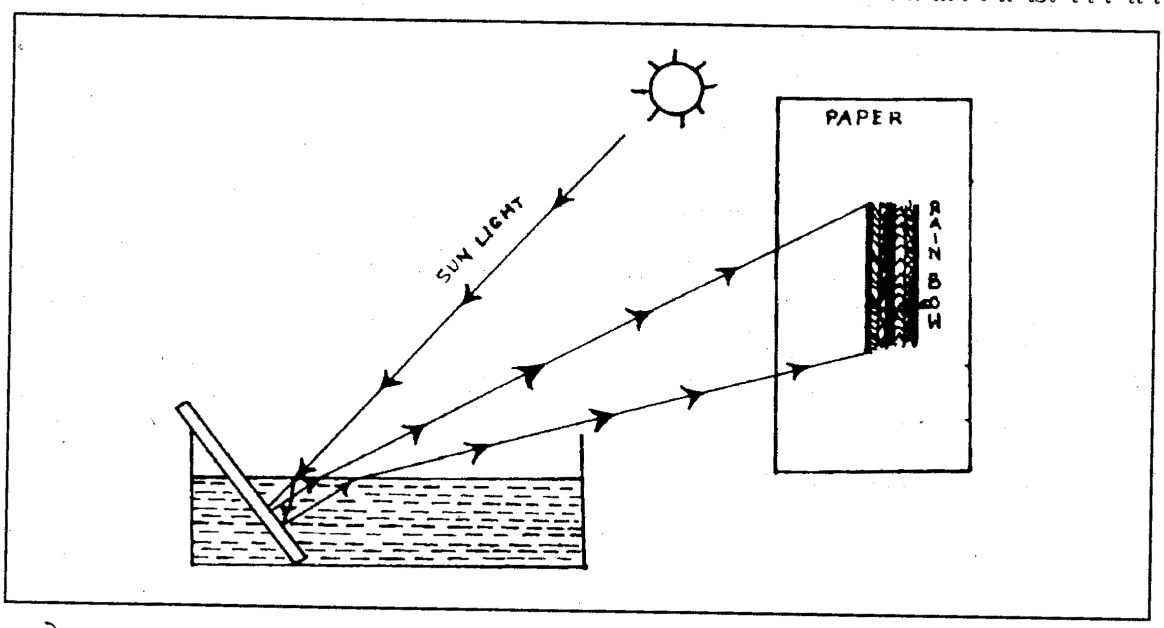
સાધનો :-

એક વાસણમાં પાણી, અરીસો, સફેદ કાગળ

શું કરશો ?

૧. વાસણમાં અરીસો એ રીતે મૂકો કે જેથી તેનો મોટોભાગ પાણીની અંદર રહે.

૨. સૂર્યનો પ્રકાશ પરાવર્તિત થઈને કાગળ પર પડે તે રીતે રાખવાનો પ્રયત્ન કરો. પાણીમાં રહેલ અરીસામાંથી પરાવર્તિત થએલ કિરણો કાગળ પર પડે તે રીતે જરૂર પડે અરીસાને ગોઠવો.



પ્રશ્નો :-

૧. પાણીની ઉપર રહેલા અરીસાના ભાગમાંથી પરાવર્તિત થઈ કિરણ કાગળ પર પડશે તો શું થસે ?

૨. સૂર્યપ્રકાશ પાણી પર પડે છે ત્યારે શું થાય છે ?

૩. કાગળ ઉપર મેઘધનુષ કેવી રીતે રચાયું ?

સમજૂતી :-

૧. સૂર્યપ્રકાશ સીધો અરીસા ઉપર પડે તો તે પરાવર્તન પામે છે. મેઘધનુષ રચાશે નહીં.

૨. પ્રકાશ જ્યારે પાણીની સપાટી પર પડે છે ત્યારે તે વક્રીભવન પામે છે.

૩. સૂર્યપ્રકાશ સાત રંગનો બનેલો છે. જ્યારે તે પાણીની સપાટી પર પડે છે ત્યારે તેના સાતે રંગો વક્રીભવન પામે છે અને જુદા પડે છે. આ કિરણો પાણીની અંદર રહેલા અરીસાના ભાગ પરથી પરાવર્તન પાણી કાગળ પર પડે છે ત્યારે વધુ વંકાય છે અને તેથી મેઘધનુષ રચાય છે.

પ્રયોગ-૮૬

પાણીની ધારને આકર્ષવી

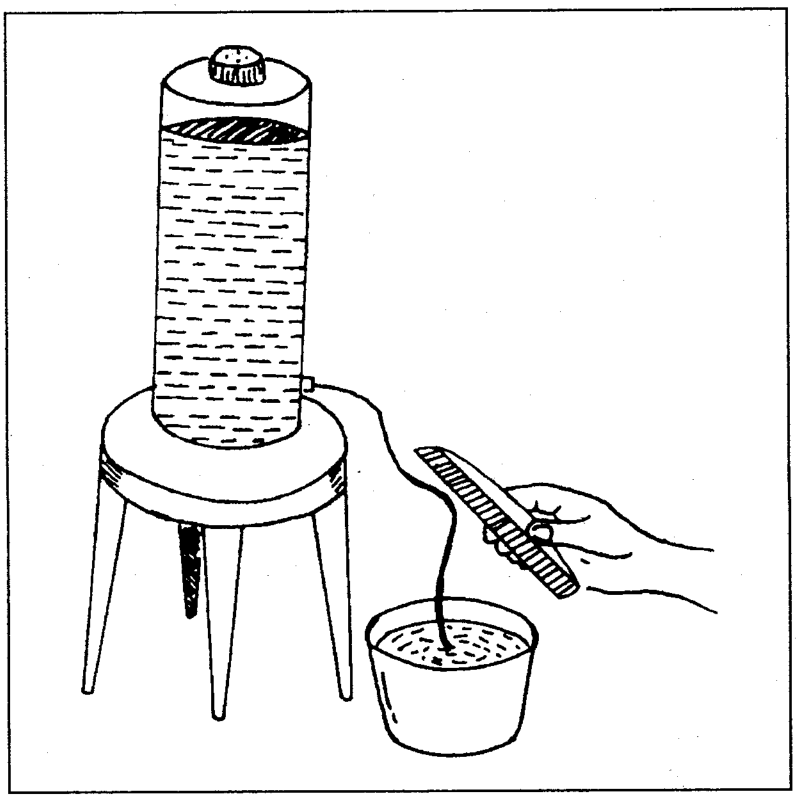
સ્થિત વિદ્યુતશક્તિ

સાધનો :-

પ્લાસ્ટીકનો કાંસકો, નીચે કાણાવાળો પાવડરનો ખાલી ડબ્બો, ડોલ

શું કરશો ?

૧. ડબ્બો પાણીથી ભરો અને પાણી ડોલમાં પડવા દો.



૨. તમારા વાળમાં કાંસકો ઘસીને તેને પડતા પાણીની નજીક લઈ જાવ.

૩. તમે જોશો કે પાણીનો પ્રવાહ કાંસકા તરફ આકર્ષાય છે.

૪. જો કાંસકો કે વાળ ભીના હશે તો આ પ્રયોગ થઈ શકશે નહિ.

પ્રશ્નો :-

૧. પાણીનો પ્રવાહ કાંસકા તરફ કેમ વળે છે ?

૨. પાણીનો પ્રવાહ જો જાડો હશે તો વળશે ? ના, તો શા માટે ?

૩. કાંસકો ભીનો હશે તો પ્રવાહ કેમ નહીં વળે ?

૪. કાંસકા સિવાય તમે કઈ વસ્તુનો ઉપયોગ કરી શકો ?

સમજૂતી :-

૧. જ્યારે વાળ ઓળવામાં આવે છે ત્યારે કાંસકો વીજભારિત બને છે. તે કાંસકાને પાણીની નજીક લઈ જતાં પ્રવાહમાં વિરૂધ્ધ વીજભાર ઉત્પન્ન થાય છે. તેના કારણે પ્રવાહ કાંસકા તરફ આકર્ષાય છે.

૨. સ્થિત વિદ્યુતશક્તિનું આકર્ષણબળ નબળું (મંદ) હોવાથી જાડા પ્રવાહને વાળી શકશે નહિ.

૩. જો કાંસકો કે વાળ ભીના હશે તો તે વીજભારિત થશે નહિ. તેના કારણે જ વર્ષાઋતુના દિવસોમાં સ્થિત વિદ્યુતશક્તિના પ્રયોગો સફળતાપૂર્વક કરી શકાતા નથી.

૪. કાંસકાની જગ્યાએ ફુગ્ગો, કઠણ રબર, પ્લાસ્ટીક કાર્ડ કે કાચના સળિયાનો ઉપયોગ કરી શકાય તેને રેશમ, ઊન કે ફ્લેનલ સાથે ઘસવા પડે.

પ્રયોગ-૮૭

ખાંડમાંથી મરી પાવડરને અલગ કરવી

સ્થિત વિદ્યુતશક્તિ

સાધનો :-

દળેલી ખાંડ અને દળેલા મરી, સૂકો કાંસકો

શું કરશો ?

૧. ખાંડ અને મરીના ભૂકાને ભેગા કરી કાગળ પર પાથરો.

૨. તમારા કોરા વાળને ઓળો અને કાંસકાને ખાંડ અને મરીના ભૂકા પાસે લાવો. તમે જોશો કે મરીનો ભૂકો કાંસકાથી સહેલાઈથી આકર્ષાય છે. કાંસકો ટેબલ સાથે અથાડી મરીના ભૂકાને છૂટો પાડો.

૩. આ ક્રિયા વારંવાર કરી તમે મરીનો ભૂકો છૂટો પાડી શકશો.

૪. તમે જોશો કે તમે વાળ ઓળતા નથી તો મરીનો ભૂકો પણ કાંસકાથી આકર્ષાતો નથી.

પ્રશ્નો :-

૧. વાળ ઓળ્યા પછી જ્યારે તમે કાંસકાનો ઉપયોગ કરો છો, ત્યારે મરીના કણ કેમ આકર્ષાય છે ?

૨. ખાંડના કણો શા માટે આકર્ષાતા નથી ?

૩. બીજી કઈ રીતે તે ખાંડ અને મરીના ભૂકાને છૂટા પાડી શકો ?

સમજૂતી :-

૧. જ્યારે તમે માથું ઓળો છો ત્યારે કાંસકો વીજભારિત થાય છે અને જ્યારે વીજભારિત થએલો કાંસકો તમે ખાંડ-મરીના ભૂકાના મિશ્રણ પાસે લાવો છો ત્યારે તે મરીના ભૂકામાં વિરૂધ્ધ વીજભારનું ઉત્પ્રેરણ કર છે આથી મરીના કણો કાંસકા પ્રત્યેક આકર્ષાય છે.

૨. ખાંડના રાસાયણિક બંધારણને કારણે તે આકર્ષાતી નથી.

૩. ખાંડ અને મરીના પાવડરને પાણીમાં ભેળવવામાં આવે તો ખાંડ ઓગળી જશે અને મરીનો ભૂકો પાણી પર તરશે. ખાંડના દ્રાવણમાંથી મરીનો ભૂકો તમે તારવી શકશો. પાણીનું બાષ્પીભવન કરશો તો ખાંડના સ્ફટિકો છૂટા પડશે. આ રીતે ખાંડ અને મરીના ભૂકાને તમે છૂટા પાડી શકશો.