પ્રકરણ

12 કેટલીક કુદરતી ઘટનાઓ (Some Natural Phenomena)

આ પ્રકરણમાં આપણે બે વિનાશક કુદરતી ઘટનાઓ વિશે ચર્ચા કરીશું. તે વીજળીનું પડવું તથા ભૂકંપ છે. આ ઘટનાઓથી થતાં નુકસાનને ઘટાડવા આપણે કયા પગલાં લઈ શકીએ તે વિશે પણ ચર્ચા કરીશું.

12.1 વીજળી (Lightning)

જ્યારે તાર (વાયર) ઢીલા થઈ જાય ત્યારે વીજળીનાં થાંભલા પર તણખાં થતાં તમે જોયા હશે. જ્યારે પવન ફૂંકાવાને લીધે વાયરો હલતાં હોય ત્યારે આ ઘટના ખૂબ જ સામાન્ય છે. જ્યારે સોકેટની અંદર પ્લગ ઢીલો હોય ત્યારે તેમાં પણ તણખા થતાં તમે જોયા હશે. વીજળી પણ મોટાપાયે થતો એક વિદ્યુત તણખો જ છે.

પ્રાચીન સમયમાં લોકો આ તણખાનું કારણ સમજી શકતાં નહોતા. માટે તેઓ વીજળીથી ડરતા હતા અને એવું માનતા હતા કે આ એક ઈશ્વરનો કોપ છે. અલબત્ત હવે આપણે સમજીએ છીએ કે વીજળી થવાનું કારણ એ વાદળોમાં એકઠો થતો વીજભાર છે. આપણે વીજળીથી ડરવાનું કોઈ કારણ નથી. પરંતુ આપણે આપણી જાતને ભયાનક વીજ ચમકારાથી બચાવવા અગમચેતી રાખવી પડશે.

તણખાઓ વિશે ગ્રીકોનું જ્ઞાન (The Sparks that the Greeks Knew About)

અંદાજે ઈ. સ. પૂર્વે 600ની શરૂઆતમાં ગ્રીક લોકો જાણતાં હતા કે જ્યારે અંબર (તે ગુંદરનો એક પ્રકાર છે.)ને ફર (રૂંવાટી કે રૂછડાવાળી સપાટી) સાથે ઘસવામાં આવે ત્યારે તે વાળ જેવા હલકા પદાર્થોને આકર્ષે છે. તમે નોંધ્યું હશે કે જ્યારે તમે ઊનના કે પોલિએસ્ટર કપડાં અંધારામાં ઉતારો છો ત્યારે તમારી રૂંવાટી ઊભી થઈ જાય છે. જો તમે આ કપડાં અંધારામાં ઉતારો છો તો તમે તણખા પણ જુઓ છો અને તડ-તડ અવાજ સાંભળો છો. 1752માં અમેરિકન વિજ્ઞાની બેન્જામિન ફ્રેન્કલીન, એ દર્શાવ્યું કે વીજળી અને તમારા કપડાંથી થતા તણખા એ મૂળભૂત રીતે સમાન ઘટનાઓ છે. જોકે, આ ઘટનાને સમજવામાં લગભગ 2000 વર્ષ લાગ્યા.

મને આશ્ચર્ય થાય છે કે શા માટે આ સમાનતા સમજવામાં આટલાં વર્ષો લાગ્યા.

વૈજ્ઞાનિક શોધો એ ઘણાં બધા લોકોની સખત મહેનતનું પરિણામ હોય છે. ઘણી વખત તે ખૂબ વધુ સમય લેતી હોય છે.

હવે, આપણે વીજભારના કેટલાક ગુણધર્મોનો અભ્યાસ કરીએ. આપણે એ પણ જોઈશું કે તે આકાશમાં થતી વીજળી સાથે કઈ રીતે સંબંધિત છે.

ચાલો, વીજભારની પ્રકૃતિ સમજવા માટે કેટલીક પ્રવૃત્તિઓ કરીએ. પણ આ અગાઉ તમે જે રમત તરીકે રમ્યાં છો તે યાદ કરો. જ્યારે તમે પ્લાસ્ટિકની ફૂટપટ્ટીને

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

તમારા કોરા વાળ સાથે ઘસો છો, ત્યારે ફૂટપટ્ટી કાગળનાં નાના ટુકડાઓને આકર્ષી શકે છે.

12.2 ઘસવાથી વીજભારની ઉત્પત્તિ (Charging by Rubbing)

પ્રવૃત્તિ 12.1

બૉલપેનની વપરાયેલી રિફીલ લઈ તેને જોરથી પોલિથીનનાં ટુકડા સાથે ઘસો. તેને કાગળનાં નાના ટુકડાઓ નજીક લાવો. એ ધ્યાન રાખો કે રિફીલનો ઘસેલો ભાગ તમારાં હાથને કે ધાતુની વસ્તુને અડકે નહીં. આ પ્રવૃત્તિનું સૂકા પાંદડાંનાં નાના ટુકડા, ભૂસું તથા રાઈના દાણા સાથે પુનરાવર્તન કરો. તમારાં અવલોકનો નોંધો.

જ્યારે પ્લાસ્ટિકની રિફીલને પોલિથીન સાથે ઘસવામાં આવે છે ત્યારે તે થોડો વીજભાર મેળવે છે. આ જ રીતે, જ્યારે પ્લાસ્ટિકના કાંસકાને કોરા વાળ સાથે ઘસવામાં આવે છે ત્યારે તે થોડો વીજભાર મેળવે છે. આવા પદાર્થોને **વીજભારિત પદાર્થો (charged objects)** કહે છે. રિફીલ અને પ્લાસ્ટિકના કાંસકાને વીજભારિત કરવાની પ્રક્રિયામાં, પોલિથીન અને વાળ પણ વીજભારિત થાય છે.

ચાલો, તમે જાણતાં હો તેવી કેટલીક વસ્તુઓને વીજભારિત કરવાનો પ્રયત્ન કરીએ.

પ્રવૃત્તિ 12.2

કોષ્ટક 12.1માં દર્શાવેલ વસ્તુઓ અને પદાર્થો(સામગ્રી)ને એકઠાં કરો. દરેકને કોષ્ટકમાં દર્શાવેલાં પદાર્થો સાથે ઘસીને વીજભારિત કરવાનો પ્રયત્ન કરો. તમારાં પરિણામો નોંધો. તમે કોષ્ટકમાં વધુ બાબતો ઉમેરી શકો.

કોષ્ટક : 12.1

ઘસવામાં આવતી વસ્તુઓ	ઘસવા માટે વપરાતાં પદાર્થો (સામગ્રી)	કાગળના ટુકડાને આકર્ષે છે / આકર્ષતા નથી	વીજભારિત થયા / વીજભારિત ન થયા
રિફીલ	પોલિથીન, ઊનનું કાપડ		
ફુગ્ગો	પોલિથીન, ઊનનું કાપડ, કોરા વાળ		
રબર	ઊન		
સ્ટીલની ચમચી	પોલિથીન, ઊનનું કાપડ		

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

12.3 વીજભારનાં પ્રકારો અને તેની આંતરક્રિયા (Types of Charges and Their Interaction)

કોષ્ટક 12.1માંથી કેટલાંક પદાર્થોને આપણે હવેની પ્રવૃત્તિ માટે પસંદ કરીશું.

પ્રવૃત્તિ 12.3

(અ) બે ફુગ્ગાઓ ફૂલાવો. તેઓ એકબીજાને અડે નહીં તે રીતે લટકાવો (આકૃતિ 12.1). બંને ફુગ્ગાને ઊનનાં કાપડ વડે ઘસો અને પછી છોડી દો. તમે શું અવલોકન કર્યું ?

આકૃતિ 12.1 : *સમાન વીજભારનું અપાકર્ષણ થાય છે.*

હવે ચાલો, આ પ્રવૃત્તિને વપરાયેલી રિફીલ લઈને ફરીથી કરીએ. એક રિફીલને પોલિથીન સાથે ઘસો. તેને કાળજીપૂર્વક કાચના પાત્રને સ્ટેન્ડ તરીકે વાપરતાં હોય તેમ તેમાં મૂકો (આકૃતિ 12.2).

આકૃતિ 12.2 : *સમાન વીજભાર વચ્ચેની આંતરક્રિયા*

બીજી રિફીલને પણ પોલિથીન સાથે ઘસો. તેને વીજભારિત રિફીલ નજીક લાવો. ધ્યાન રાખો કે વીજભારિત છેડાને તમારો હાથ ન સ્પર્શે શું પાત્રમાં રહેલી રિફીલ પર કોઈ અસર થઈ ? શું તે બંને એકબીજાને આકર્ષિત કરે છે કે અપાકર્ષિત ?

આ પ્રવૃત્તિમાં આપણે સમાન પદાર્થોથી બનેલી બે વીજભારિત વસ્તુઓને એકબીજાની નજીક લાવ્યા. જુદા જુદા પદાર્થોની બનેલી બે વીજભારિત વસ્તુઓને નજીક લાવતાં શું થાય છે ? ચાલો, શોધીએ.

(બ) એક રિફીલને ઘસીને આગળ મુજબ (આકૃતિ 12.3) કાળજીપૂર્વક કાચના પાત્રમાં મૂકો. આ રિફીલ નજીક એક ફૂલેલો વીજભારિત ફુગ્ગો લાવો અને અવલોકન કરો.

આકૃતિ 12.3 : *વિરુદ્ધ વીજભારો એકબીજાને આકર્ષે છે.*

ચાલો અવલોકનોનો સારાંશ જોઈએ :

- વીજભારિત ફુગ્ગાથી વીજભારિત ફુગ્ગો અપાકર્ષિત થયો.
- વીજભારિત રિફીલથી વીજભારિત રિફીલ અપાકર્ષિત થઈ.
- પણ, વીજભારિત ફુગ્ગાએ વીજભારિત રિફીલને આકર્ષી.

શું તે એવું દર્શાવે છે કે ફુગ્ગા પર રહેલો વીજભાર એ રિફીલ પર રહેલાં વીજભારથી જુદો છે ? તો શું આપણે એવું કહી શકીએ કે વીજભાર બે પ્રકારના હોય છે ? શું

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

આપણે એમ પણ કહી શકીએ કે સમાન પ્રકારનાં વીજભારમાં અપાકર્ષણ થાય છે અને અસમાન વીજભારમાં આકર્ષણ થાય છે ?

પ્રણાલીગત રીતે જ્યારે કાચનાં સળિયાને રેશમ સાથે ઘસવામાં આવે ત્યારે તેના વીજભારને ધન તરીકે લેવામાં આવે છે. બીજા પ્રકારના વીજભારને ઋણ તરીકે લેવાય છે.

એવું જોવામાં આવ્યું છે કે જ્યારે વીજભારિત કાચનાં સળિયાને પોલિથીન સાથે ઘસેલી વીજભારિત પ્લાસ્ટિકની સ્ટ્રો નજીક લાવવામાં આવે ત્યારે બંને વચ્ચે આકર્ષણ થાય છે.

પ્લાસ્ટિકની સ્ટ્રો પર રહેલા વીજભારનાં પ્રકાર વિશે તમારું શું માનવું છે ? પ્લાસ્ટિકની સ્ટ્રોનો વીજભાર ઋણ હશે, એવું તમારું અનુમાન સાચું છે.

ઘસવાથી ઉત્પન્ન થતાં વીજભાર સ્થિર (static) હોય છે. તેઓનું જાતે વહન થતું નથી. જ્યારે વીજભારોનું વહન થાય છે, ત્યારે તે વિદ્યુતપ્રવાહ સર્જે છે. ધોરણ-VIથી તમે વિદ્યુતપ્રવાહ વિશે વાંચી રહ્યાં છો. વિદ્યુત પરિપથમાં રહેલા જે વિદ્યુતપ્રવાહને લીધે બલ્બ પ્રકાશિત થાય છે કે જે પ્રવાહને લીધે વાયર ગરમ થાય છે તે બીજુ કાંઈ જ નહીં પરંતુ વીજભારનું વહન છે.

8BSYTU

12.4 વીજભારનું વહન (Transfer of Charge)

પ્રવૃત્તિ 12.4

જામની એક ખાલી બૉટલ લો. બૉટલનાં મુખ કરતાં થોડો મોટો એક કાર્ડબોર્ડનો ટુકડો લો. તેમાં ધાતુની પેપરક્લિપ અંદર નાખી શકાય તેટલું એક છિદ્ર કરો. આકૃતિ 12.4માં દર્શાવ્યા મુજબ પેપરક્લિપને ખોલી નાંખો. લગભગ 4 cm x 1 cmની એક એવી બે ઍલ્યુમિનિયમ ફોઇલની પટ્ટી કાપો. તેને દર્શાવ્યા મુજબ પેપરક્લિપ ઉપર લટકાવો. પેપરક્લિપને કાર્ડબોર્ડમાં એવી રીતે અંદર નાખો કે જેથી તે લંબરૂપે રહે (આકૃતિ 12.4). એક રિફીલને વીજભારિત કરી તેને પેપરક્લિપનાં છેડાને સ્પર્શ કરાવો. શું થાય છે તેનું અવલોકન કરો. શું ફોઇલની પટ્ટીઓ ઉપર કંઈ અસર થઈ ? શું તેઓ એકબીજાથી અપાકર્ષિત થાય છે કે આકર્ષિત ? હવે પેપરક્લિપનાં છેડા વડે બીજા વીજભારિત પદાર્થોને સ્પર્શ કરાવો. શું બધા જ કિસ્સામાં પટ્ટીઓ સમાન રીતે વર્તે છે ? શું આ સાધનને બીજા પદાર્થો વીજભારિત છે કે નહીં તે જાણવા માટે ઉપયોગમાં લઈ શકાય ? શું તમે સમજાવી શકશો કે શા માટે પટ્ટીઓ એકબીજાને અપાકર્ષે છે.

આકૃતિ 12.4 : સાદું ઇલેક્ટ્રોસ્કોપ

ઍલ્યુમિનિયમ વરખની પટ્ટીઓ પેપરક્લિપ મારફતે વીજભારિત રિફિલ પાસેથી સમાન વીજભાર મેળવે છે (યાદ રાખો કે ધાતુઓ વિદ્યુતની સુવાહક હોય છે). જે પટ્ટી સમાન વીજભાર ધરાવે છે તે એકબીજાને અપાકર્ષે છે અને એકબીજાથી ખૂબ દૂર થઈ જાય છે. આવા સાધનનો ઉપયોગ કોઈ પદાર્થ વીજભારિત છે કે નહીં તે ચકાસવા માટે થાય છે. આ સાધનને **ઇલેક્ટ્રોસ્કોપ** કહે છે.

આમ, આપણે જાણ્યું કે વીજભારિત પદાર્થ પરથી ધાતુના સુવાહક મારફતે બીજા પદાર્થ સુધી વીજભારનું વહન કરી શકાય છે.

હાથ વડે પેપરક્લિપનાં છેડાંને ધીમેથી સ્પર્શ કરો અને તમને ફોઇલની પટ્ટીઓમાં ફેરફાર જણાશે. તેઓ પોતાની

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

મૂળભૂત સ્થિતિમાં આવી જશે. ફોઈલની પટ્ટીને વીજભારિત કરવાની અને પેપરક્લિપને સ્પર્શ કરવાની ક્રિયાનું પુનરાવર્તન કરો. દરેક વખતે તમે નોંધશો કે જેવા તમે હાથ વડે પેપરક્લિપને સ્પર્શ કરો છો કે તરત જ તે ફોઈલની પટ્ટીઓ મૂળભૂત સ્થાન પર આવી જાય છે. આવું શા માટે થાય છે ? આમ, થવાનું કારણ એ છે કે ફોઈલની પટ્ટીઓ પોતાનો વીજભાર તમારાં શરીર મારફતે પૃથ્વીમાં ગુમાવે છે. આપણે કહી શકીએ કે ફોઈલની પટ્ટીઓ **વિદ્યુત વિભારિત** (discharged) થઈ. વીજભારિત પદાર્થથી પૃથ્વીમાં વીજભારનાં વહનની ક્રિયાને **અર્થિંગ** (Earthing) કહે છે.

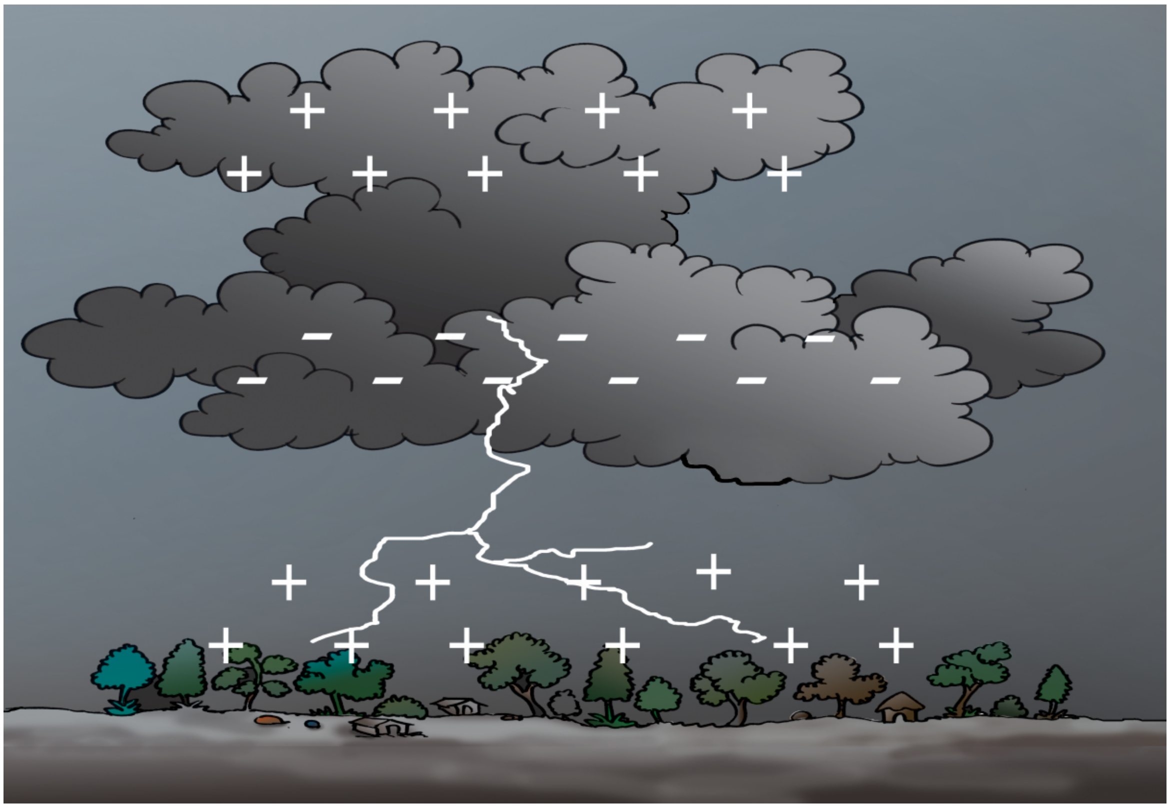
વિદ્યુતપ્રવાહના કોઈપણ પ્રકારનાં લીકેજને કારણે ઈલેક્ટ્રિક શૉકથી આપણને બચાવવા માટે ઈમારતો પર અર્થિંગ લગાડવામાં આવે છે.

12.5 વીજળીની વાર્તા (The Story of Lightning)

8C2UVH

ઘસવાની ક્રિયાથી ઉત્પન્ન થતાં વીજભારનાં સંદર્ભે હવે વીજળી વિશે સમજાવવું શક્ય છે.

ગાજવીજ સાથેના વાવાઝોડાં (Thunderstorm)ના નિર્માણ વખતે હવાનાં પ્રવાહો ઉપર તરફ જાય છે, જ્યારે પાણીનાં ટીપાં નીચે પડે છે. આ ઝડપી હિલચાલથી વીજભારનું વિભાજન થાય છે. એક પ્રક્રિયા કે જે હજી સુધી પૂરી સમજી શકાઈ નથી તેને કારણે વાદળોની ઉપરની ધાર તરફ ધન વીજભાર તથા નીચેની ધાર તરફ ઋણ વીજભાર જમા થાય છે. જમીન પાસે પણ ધન વીજભાર જમા થયેલો હોય છે. જ્યારે આ જમા થયેલાં વીજભારનું મૂલ્ય ખૂબ જ વધી જાય છે ત્યારે હવા જે સામાન્ય રીતે વિદ્યુતની મંદવાહક છે તે તેનાં પ્રવાહને રોકી શકતી નથી. ધન અને ઋણ વીજભાર મળતાં જ તેજસ્વી પ્રકાશનો લિસોટો તથા અવાજ ઉત્પન્ન થાય છે. આ લિસોટાને આપણે વીજળી તરીકે જોઈએ છીએ (આકૃતિ 12.5). આ પ્રક્રિયાને વિદ્યુતભાર વિભારણ (Electric discharge) કહે છે.



આકૃતિ 12.5 : વીજભારનો જમા થયેલો જથ્થો વીજળી ઉત્પન્ન કરે છે.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

વીજવિભારની પ્રક્રિયા બે કે તેથી વધુ વાદળો વચ્ચે અથવા વાદળ અને પૃથ્વી વચ્ચે થાય છે. આપણાં પૂર્વજો જે રીતે વીજળીથી ડરતાં હતાં. તે રીતે આજે આપણે ડરવાની જરૂર નથી. હવે, આપણને તેની મૂળભૂત ઘટના સમજાઈ છે. આ સમજને વધુ સ્પષ્ટ કરવા માટે વૈજ્ઞાનિકો કાર્યરત છે. જોકે, વીજળીના પડવાથી જાનહાનિ અને સંપત્તિનો નાશ થઈ શકે છે. એટલાં માટે જ આપણી જાતનું રક્ષણ કરવા માટે પગલાં લેવા જોઈએ.

12.6 વીજળી સુરક્ષા (Lightning Safety)

વીજળી અને ગાજવીજ સાથેના વાવાઝોડાં (Thunderstorm) દરમિયાન કોઈ પણ ખુલ્લી જગ્યા સલામત નથી.

- ગાજવીજનું સંભળાવું એ સલામત સ્થળે દોડી જવાની ચેતવણી છે.
- સલામત સ્થળેથી છેલ્લી ગાજવીજ સંભળાયા બાદ થોડી રાહ જોયા પછી જ બહાર નીકળો.

સલામત સ્થળની શોધ (Finding a Safe Place)

ઘર કે ઈમારત એ સલામત સ્થળ છે.

જો તમે કાર કે બસમાં મુસાફરી કરતાં હો તો, વાહનનાં બધા જ બારી - બારણાં બંધ રાખીને તમે અંદર સુરક્ષિત છો.

ગાજવીજ સાથેના વાવાઝોડા દરમિયાન કરવાની અને ન કરવાની બાબતો (Do's and Don'ts during a Thunderstorm)

બહાર (Outside)

ખુલ્લાં વાહનો જેવા કે મોટરસાયકલ, ટ્રેક્ટર, બાંધકામનાં મશીનો, ખુલ્લી ગાડીઓ સુરક્ષિત નથી. ખુલ્લાં મેદાનો, ઊંચા વૃક્ષો, બગીચાનાં છાપરાં તથા છજાં કાઢેલાં સ્થળો વીજળીના આંચકાથી આપણને બચાવતા નથી.

ગાજવીજ સાથેનાં વાવાઝોડા દરમિયાન છત્રી સાથે લઈ જવી એ સહેજ પણ સલાહભર્યું નથી.

જો જંગલમાં હોય તો, નીચા વૃક્ષો નીચે જ આશ્રય લેવો જોઈએ.

જો તમે ખુલ્લા મેદાનમાં હોય અને કોઈ જ આશ્રય ઉપલબ્ધ ન હોય તો ઊંચા વૃક્ષોથી દૂર રહો. થાંભલાઓ કે ધાતુનાં પદાર્થોથી દૂર રહો. મેદાન પર આડા પડવું નહીં, એના કરતાં જમીન પર ઉભડક બેસી જવું. ઘૂંટણ પર હાથ રાખીને બે હાથ વચ્ચે માથું રાખી દેવું (આકૃતિ 12.6). આ સ્થિતિ તમારા પર હુમલો કરવા માટે તમને સૌથી નાનું લક્ષ્ય બનાવી દેશે.

આકૃતિ 12.6 : *વીજળી દરમિયાન સલામત સ્થિતિ*

ઘરની અંદર (Inside the house)

વીજળી એ ટેલિફોનનાં તાર, વિદ્યુત તાર અને ધાતુની પાઈપ પર ત્રાટકી શકે છે. (તમને યાદ છે કે વીજળીએ વિદ્યુતભારનું વિભારણ છે ?). ગાજવીજ સાથેનાં વાવાઝોડા દરમિયાન આ બધા સાથેનો સંપર્ક ટાળવો જોઈએ. મોબાઈલ ફોન તથા કોર્ડલેસ ફોનનો ઉપયોગ કરવો સલાહભર્યું છે. તેમ છતાં જે લોકો વાયરવાળો (લેન્ડ લાઈન) ફોન ઉપયોગ કરે છે તેને ફોન કરવો સલાહભર્યો નથી.

વહેતાં પાણીનો સંપર્ક ટાળવા માટે ગાજવીજ સાથેના વાવાઝોડા દરમિયાન સ્નાન કરવાનું ટાળવું જોઈએ.

ટીવી, કમ્પ્યૂટર જેવા વીજળીથી ચાલતાં ઉપકરણોના પ્લગ કાઢી નાંખવા જોઈએ. વીજળીની લાઇટો ચાલુ રાખી શકાય. તેઓ કોઈ નુકસાન કરતી નથી.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

વીજળીના વાહકો (Lightning Conductors)

વીજળીના વાહકો એવા સાધનો છે જે ઈમારતોને વીજળીની અસરથી બચાવે છે. બાંધકામ સમયે, ઈમારત કરતાં ઊંચો એક ધાતુનો સળિયો દીવાલમાં નાંખવામાં આવે છે. સળિયાનો એક છેડો હવામાં ખુલ્લો તથા બીજો છેડો ઊંડે દાટવામાં આવે છે (આકૃતિ 12.7). આ સળિયો વીજભારને જમીનમાં વહન કરાવવાનો સરળ માર્ગ છે.

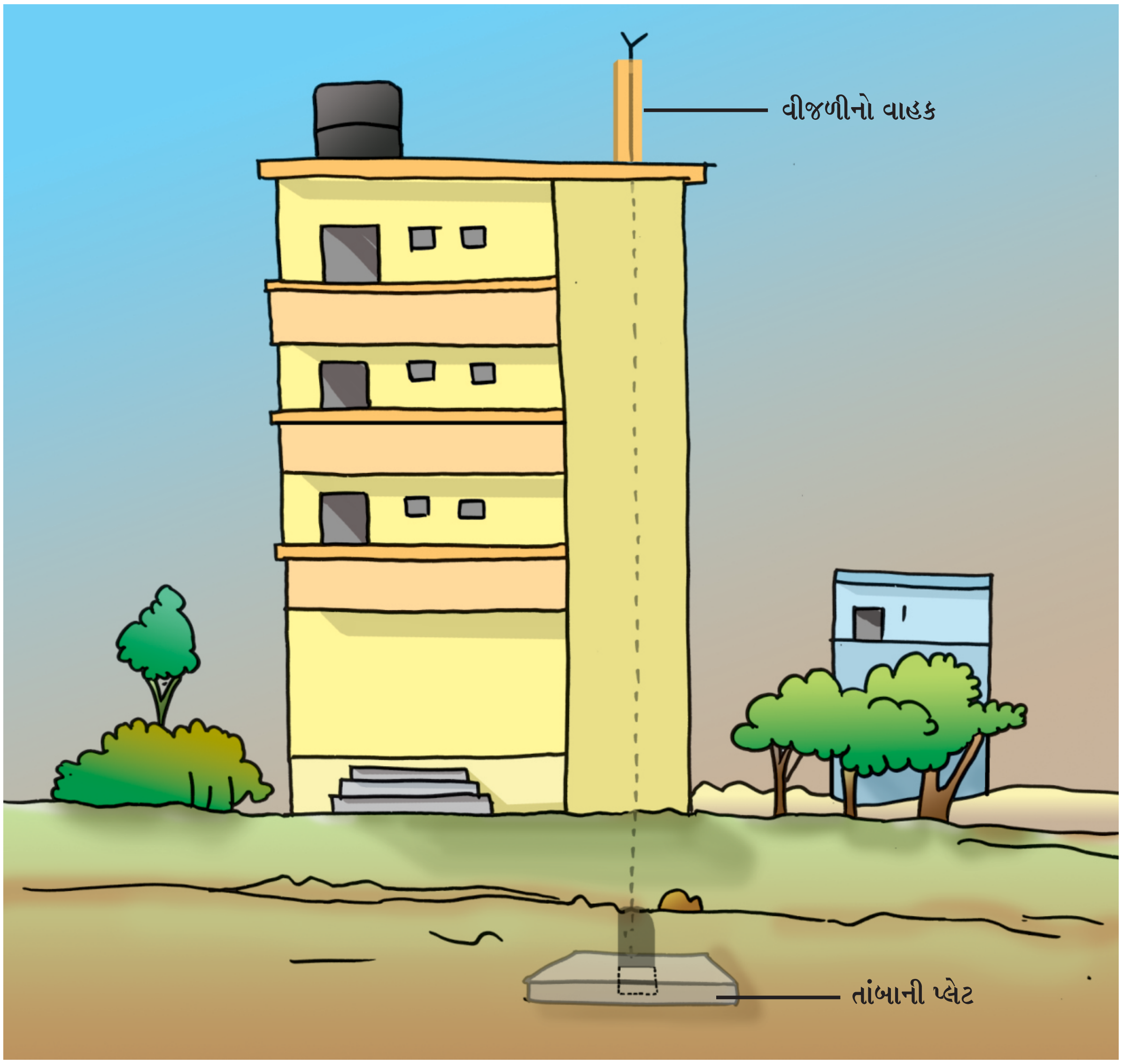
ઈમારતોમાં બાંધકામ દરમિયાન વપરાયેલા ધાતુના સ્તંભ, વિદ્યુતતાર અને પાણીની પાઈપો કંઈક અંશે આપણને બચાવે છે, પણ તેમને ગાજવીજ સાથેનાં વાવાઝોડા દરમિયાન અડશો નહીં.

8SW562

12.7 ભૂકંપ (Earthquakes)

તમે હમણાં જ ગાજવીજ સાથેના વાવાઝોડા તથા વીજળી વિશે શીખ્યા. આ પ્રાકૃતિક ઘટનાઓ મોટાપાયે જાનહાનિ અને સ્થાવર મિલકતોને નુકસાન કરી શકે છે. નસીબજોગે, કેટલાક અંશે આ ઘટનાઓનું પૂર્વાનુમાન કરી શકાય છે. કેટલાંક વિસ્તારોમાં ગાજવીજ સાથેના વાવાઝોડાંની ચેતવણી હવામાન ખાતું કરી શકે છે.

જો ગાજવીજ સાથે વાવાઝોડું થાય તો તેની સાથે વીજળી અને ચક્રવાત થવાની પૂરી સંભાવના છે. આથી, આપણને આ ઘટનાથી થતાં નુકસાન સામે સલામતીના પગલાં લેવાનો સમય મળે છે.



આકૃતિ 12.7 : વીજળીના વાહકો

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

જોકે, એક કુદરતી ઘટના એવી પણ છે, જેના વિશે ચોકસાઈથી પૂર્વાનુમાન કરવું શક્ય નથી. તે ભૂકંપ છે. તે મોટાપાયે જાનહાનિ તથા સ્થાવર મિલકતોને નુકસાન કરી શકે છે.

ભારતના ઉત્તર કાશ્મીરનાં ઉરી અને તંગધાર શહેરોમાં 8 ઑક્ટોબર, 2005 ના રોજ એક મોટો ભૂકંપ આવેલો (આકૃતિ 12.8). એ પહેલાં 26 મી જાન્યુઆરી, 2001ના રોજ ગુજરાતનાં ભૂજ જિલ્લામાં મોટો ભૂકંપ આવ્યો હતો.

પ્રવૃત્તિ 12.5

તમારા માતાપિતાને આ ભૂકંપમાં થયેલી જાનમાલની ખુવારી વિશે પૂછો. તે દિવસોના સમાચારપત્રો કે સામયિકોમાંથી ભૂકંપ દ્વારા થયેલા નુકસાનનાં થોડાં ચિત્રો એકઠા કરો. ભૂકંપ દરમિયાન અને પછી લોકોની વેદના વર્ણવતો ટૂંકો અહેવાલ તૈયાર કરો.

ભૂકંપ શું છે ? એ આવે ત્યારે શું થાય છે ? તેની અસરોને ઘટાડવા શું કરવું જોઈએ ? આ એવા થોડા પ્રશ્નો છે જેની આપણે નીચે ચર્ચા કરીશું.

ભૂકંપ શું છે ? (What is an Earthquake?)

પૃથ્વીનું અચાનક હલવું કે ધ્રુજવું એ ભૂકંપ છે, જે ખૂબ થોડા સમય સુધી થાય છે. પૃથ્વીના પેટાળમાં ખૂબ ઊંડે થતા વિક્ષોભ (disturbance) ને કારણે તે થાય છે.

આકૃતિ 12.8 : કાશ્મીરનો ભૂકંપ

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

ભૂકંપ આખી પૃથ્વી પર દરેક સમયે થાય છે. તેઓ નોંધાતા પણ નથી. મોટા ભૂકંપ ખૂબ ઓછી વાર થતાં જોવા મળે છે. તેઓ ઈમારતો, પુલ, ડેમ તથા મનુષ્યોને ખૂબ મોટાપાયે નુકસાન કરે છે. તેમાં જાનમાલની મોટી ખુવારી થાય છે. ભૂકંપને લીધે પૂર, ભૂસ્ખલન અને ત્સુનામી થઈ શકે છે. હિંદ મહાસાગરમાં 26 ડિસેમ્બર, 2004ના રોજ ખૂબ મોટી ત્સુનામી આવી હતી. દરિયાકિનારાનાં તમામ પ્રદેશોએ ખૂબ મોટું નુકસાન વેઠ્યું હતું.

પ્રવૃત્તિ 12.6

દુનિયાનો રેખાંકિત નકશો લો. ભારતમાં પૂર્વ-કિનારો તથા આંદામાન-નિકોબાર ટાપુઓ દર્શાવો. હિંદ મહાસાગરની આજુબાજુ રહેલાં અન્ય દેશો કે જ્યાં નુકસાન થયું હોય તે દર્શાવો. તમારા માતાપિતા, વડીલો કે અડોશ-પડોશમાંથી ભારતમાં ત્સુનામીને લીધે થયેલી ખુવારીની માહિતી મેળવો.

ભૂકંપ શાથી થાય છે ? (What causes an Earthquake ?)

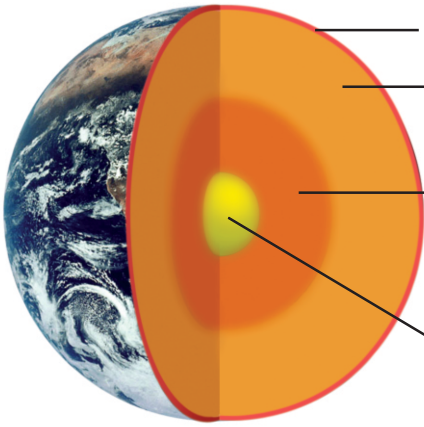
8CBQX5

મારા દાદી મને કહેતા કે પૃથ્વી બળદનાં શિંગડાં પર સંતુલિત કરેલી છે, અને જ્યારે બળદ તેને બીજા શિંગડા પર મોકલે છે, ત્યારે ભૂકંપ આવે છે. આ કેવી રીતે સાચું હોઈ શકે ?

પ્રાચીન સમયમાં, લોકોને ભૂકંપનાં સાચા કારણની ખબર ન હતી. તેથી તેમનાં વિચારો પણ બૂઝોની દાદીની માફક પૌરાણિક કથાઓ પર આધારિત હતા. આવી જ દંતકથાઓ દુનિયાનાં અન્ય ભાગોમાં પણ પ્રચલિત હતી.

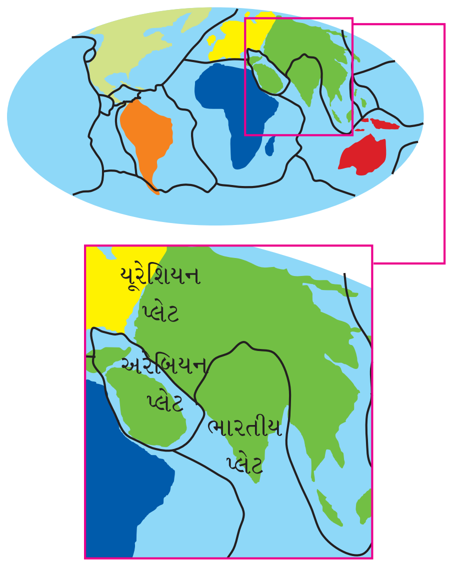
પૃથ્વીની અંદર શું ખલેલ પહોંચાડી શકે ?

હવે, આપણે જાણીએ છીએ કે પૃથ્વીનાં સૌથી ઉપરના પડ કે જેને પોપડો (crust) કહે છે તેની અંદર ખૂબ ઊંડાણમાં થતાં વિક્ષેપને લીધે ધ્રુજારી થાય છે (આકૃતિ 12.9).



આકૃતિ 12.9 : પૃથ્વીનું બંધારણ

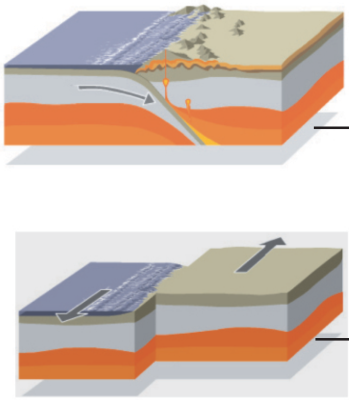
પૃથ્વીનું સૌથી બહારનું પડ સળંગ નથી. તે ટુકડાઓમાં વિભાજિત થયેલું છે. દરેક ટુકડાને પ્લેટ (તકતી) કહે છે (આકૃતિ 12.10). આ પ્લેટો સતત ગતિમાં હોય છે. જ્યારે તેઓ એકબીજા સાથે ઘસાય છે, કે અથડાવાથી



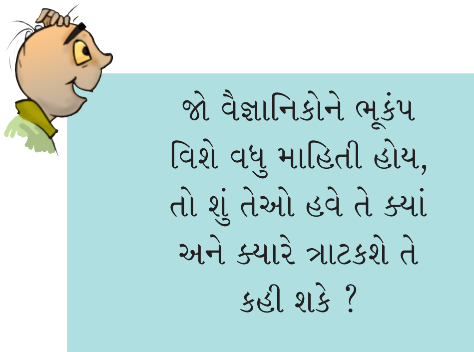
આકૃતિ 12.10 : પૃથ્વીની તકતીઓ

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

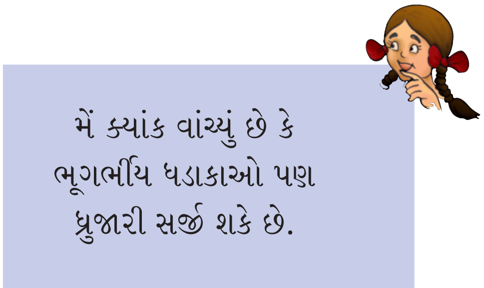
એક પ્લેટ નીચે બીજી પ્લેટ જાય છે (આકૃતિ 12.11). ત્યારે તેઓ પૃથ્વીના પોપડામાં વિક્ષેપ ઉત્પન્ન કરે છે. આ વિક્ષોભ છે જે પૃથ્વીની સપાટી પર ભૂકંપ સ્વરૂપે દેખાય છે.



આકૃતિ 12.11 : પૃથ્વીની પ્લેટોનું હલનચલન

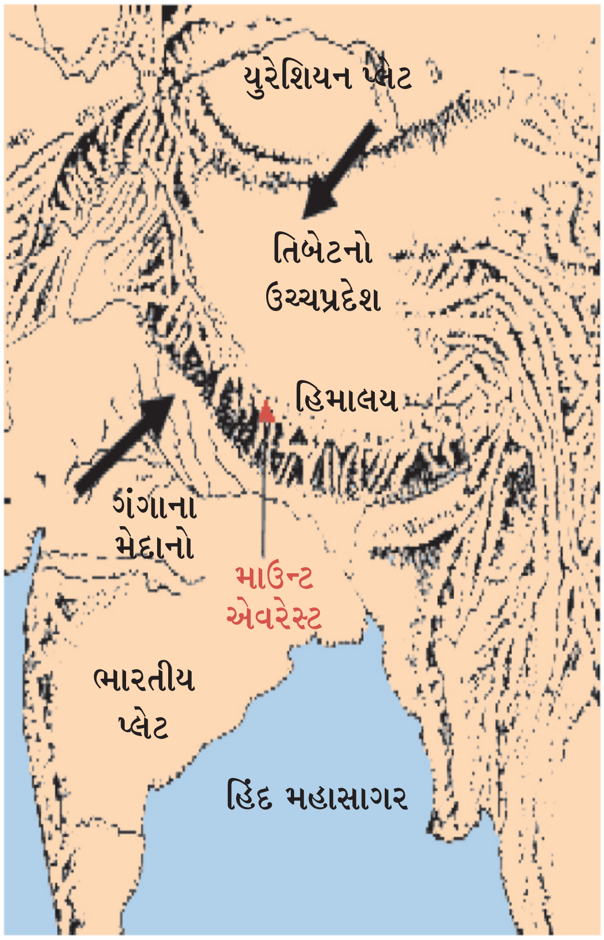


જોકે, આપણે ભૂકંપ શાથી થાય છે તે ખાતરીપૂર્વક કહી શકીએ છીએ છતાં, તે ક્યાં અને ક્યારે થશે તે અનુમાન કરવું હજુ શક્ય નથી.



જવાળામુખીના ફાટવાથી કે પૃથ્વી પર ઉલ્કા પડવાથી કે ભૂગર્ભમાં થતાં ન્યુક્લિયર ધડાકાઓને લીધે પણ પૃથ્વી પર ધ્રુજારીઓ થઈ શકે છે. જોકે, મોટાભાગનાં ભૂકંપ પૃથ્વીની પ્લેટોનાં હલનચલનને લીધે જ થતાં હોય છે.

કેટલાંક ભૂકંપ પ્લેટોનાં હલનચલનને કારણે થતાં હોવાથી આ પ્લેટોની ધાર ઉપર ભૂકંપ થઈ શકે તેવાં સૌથી નબળાં વિસ્તારો છે. આવા નબળા વિસ્તારોને **સિસ્મીક** કે **ફોલ્ટ ઝોન** કહે છે. ભારતમાં, કાશ્મીર, પૂર્વ તથા મધ્ય હિમાલય, સંપૂર્ણ ઉત્તર-પૂર્વીય વિસ્તાર, કચ્છનું રણ, રાજસ્થાન અને ગંગાના મેદાનો એ સૌથી ભયજનક વિસ્તારો છે. દક્ષિણ ભારતનાં કેટલાંક વિસ્તારોનો પણ ભયજનક વિસ્તારમાં સમાવેશ થાય છે (આકૃતિ 12.12).

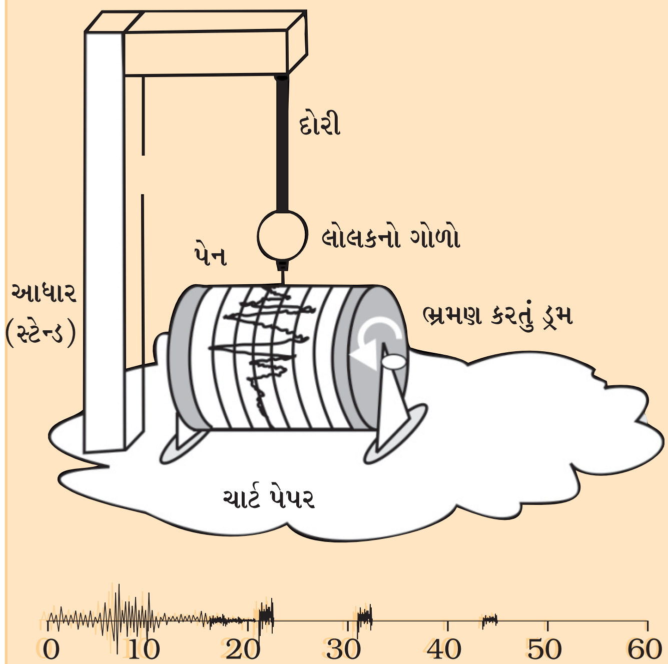


આકૃતિ 12.12 : ભારતની ભૂમિય પ્લેટોનું હલનચલન

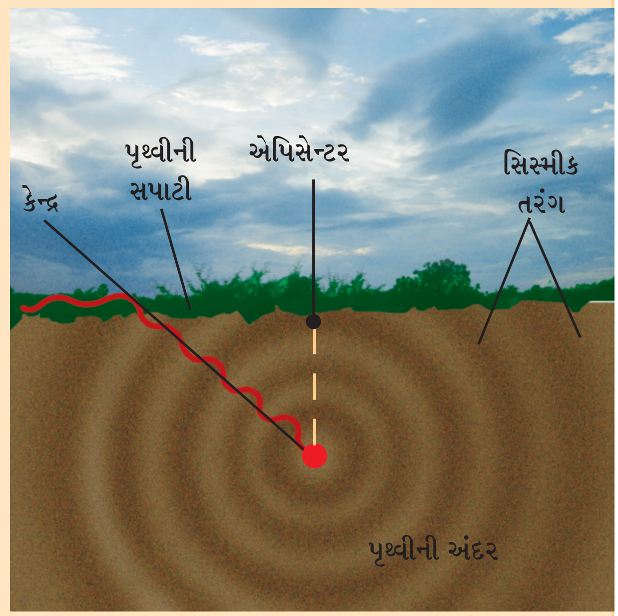
ભૂકંપની તીવ્રતાના મૂલ્યને માપક્રમ પર દેખાડતા એકમને **રિક્ટર સ્કેલ (Richter scale)** કહે છે. ખરેખર વિનાશક હોય તેવા ભૂકંપની રિક્ટર સ્કેલ પર તીવ્રતા 7થી પણ વધુ હોય છે. ભૂજ અને કાશ્મીર બંનેના ભૂકંપની તીવ્રતા 7.5થી પણ વધુ હતી.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

ધ્રુજારીને લીધે પૃથ્વીની સપાટી પર તરંગો સર્જાય છે. આ તરંગોને ભૂકંપીય તરંગો કહે છે. આ તરંગોને **સિસ્મોગ્રાફ** નામના સાધન વડે નોંધવામાં આવે છે (આકૃતિ 12.13). આ સાધન આમ તો એક સાદો ધ્રુજારી પામે તેવો સળિયો કે લોલક હોય છે, જે આંચકા આવે ત્યારે ધ્રુજારી પામે છે. આ ધ્રુજતી વ્યવસ્થાની સાથે પેન જોડેલી હોય છે. ભૂકંપીય તરંગોને લીધે ધ્રુજતી પેન તેની નીચે ફરતા કાગળ પર તરંગો નોંધે છે. આ તરંગોના અભ્યાસથી, વૈજ્ઞાનિકો ભૂકંપનો સંપૂર્ણ નકશો તૈયાર કરી શકે છે, જે આકૃતિ 12.14માં દર્શાવેલો છે. તેઓ તેનાં વિનાશની તીવ્રતાનું અનુમાન પણ કરી શકે છે.



આકૃતિ 12.13: સિસ્મોગ્રાફ



આકૃતિ 12.14 : ભૂકંપનો નકશો

વિજ્ઞાનનાં અન્ય માપક્રમની જેમ જ (જેમ કે ડેસિબલ પણ એક ઉદાહરણ છે.), રિક્ટર સ્કેલ પણ રૈખિક નથી. આનો અર્થ એ થયો કે 4ની તીવ્રતાવાળા ભૂકંપ કરતા 6ની તીવ્રતાવાળા ભૂકંપની વિનાશક શક્તિ દોઢ ગણી હોતી નથી. હકીકતમાં તીવ્રતામાં 2નો વધારો થવો એનો અર્થ છે કે તેની વિનાશકતા 1000 ગણી વધુ હોય છે. આથી, 6ની તીવ્રતાનો ભૂકંપ 4ની તીવ્રતાના ભૂકંપ કરતાં 1000 ગણી વધુ વિનાશક શક્તિ ધરાવે છે.

ભૂકંપ સામે રક્ષણ (Protection against Earthquakes)

આગળના પાનાઓ પર જાણ્યું કે ભૂકંપનું પૂર્વાનુમાન થઈ શકતું નથી. આપણે એ પણ જોયું કે તે ખૂબ જ વિનાશક હોઈ શકે છે. એટલા માટે એ જરૂરી છે કે, દરેક સમયે આપણે આપણી જાતનાં રક્ષણ માટે જરૂરી સાવચેતી રાખીએ. સિસ્મીક ઝોનમાં રહેતાં લોકોએ કે જ્યાં ભૂકંપની શક્યતાઓ ખૂબ જ વધુ હોય છે ત્યાં લોકોએ વધારે તૈયાર રહેવું જોઈએ. સૌપ્રથમ તો આ વિસ્તારમાં આવેલી ઈમારતોની રચના એવી રીતે થયેલી હોવી જોઈએ કે તે મોટા આંચકાઓ સહન કરી શકે. ઈમારત માટેની આધુનિક ટેક્નોલૉજી આ શક્ય કરી શકે.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

'ભૂકંપ સલામત' હોય તેવા માળખાં ઊભા કરવા એ સલાહભર્યું છે.

- યોગ્ય આર્કિટેક્ટસ અને માળખા માટેનાં ખાસ એન્જિનિયર (structural engineer)નો સંપર્ક કરો.
- ઉચ્ચ સિસ્મીક વિસ્તારોમાં, ભારે બાંધકામ સામગ્રીને બદલે માટી (ગારો) અને લાકડાનો ઉપયોગ વધુ સારો છે. છાપરાંઓને બને તેટલા હળવા રાખવા જોઈએ. કદાચ જો માળખું પડી ભાંગે તો મોટું નુકસાન ન થાય.
- કબાટ અને છાજલીઓ દીવાલ સાથે લગાડેલા હોય તો વધુ સારું, જેથી તે સરળતાથી પડી ન જાય.
- જ્યારે દીવાલ ઘડિયાળ, ફોટોફ્રેમ કે પાણીનાં ગીઝર લટકાવો ત્યારે ધ્યાન રાખો કે ભૂકંપ આવે ત્યારે તે લોકો ઉપર ન પડે.
- કેટલીક ઈમારતોમાં ભૂકંપ સમયે આગ લાગે છે, માટે જરૂરી છે કે બધી ઈમારતો, ખાસ કરીને ઊંચી ઈમારતોમાં અગ્નિશામકો ચાલુ સ્થિતિમાં હોય.

કેન્દ્રિય ઈમારત સંશોધન કેન્દ્ર (Central Building Research Institute), રૂરકીમાં ભૂકંપ-અવરોધક ઈમારતો કઈ રીતે તૈયાર કરવી તેનાં પર કાર્ય થયું છે.

ગુજરાતમાં ભૂકંપ પર સંશોધન કરતી સંસ્થા ISR (Institute of Seismological Research) ગાંધીનગર મુકામે આવેલ છે.

ભૂકંપ થવાની ઘટનામાં તમારી જાતને બચાવવા નીચેના પગલાં લો.

1. જો તમે ઘરે હો તો,

- ટેબલ નીચે આશ્રય લો અને ધ્રુજારી બંધ થાય ત્યાં સુધી તે જગ્યાએ જ રહો.
- તમારી પર પડી શકે તેવી ઊંચી અને ભારે વસ્તુઓથી દૂર રહો.
- જો તમે પથારીમાં હો તો ઊભા ન થાઓ, તકિયાથી માથાનું રક્ષણ કરો.

2. જો તમે બહાર હો તો,

- ઈમારતો, વૃક્ષો તથા ઉપરથી પસાર થતી વિદ્યુતની લાઈનોથી દૂર ખુલ્લું સ્થળ શોધો. જમીન પર બેસી જાઓ.
- જો તમે મોટર કે બસમાં હો તો બહાર ન આવો. વાહનચાલકને ધીમે-ધીમે ખુલ્લા સ્થળ સુધી ચલાવવાનું કહો. જ્યાં સુધી ધ્રુજારી ન અટકે ત્યાં સુધી બહાર ન આવો.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

પારિભાષિક શબ્દો

- પૃથ્વીનું પડ / પોપડો (Crust)
- વિભારણ (Discharge)
- પૃથ્વીની પ્લેટ (Earth's Plates)
- ભૂકંપ (Earthquake)
- ઇલેક્ટ્રોસ્કોપ (Electroscope)
- વીજળી (Lightning)
- વીજળીનું વાહક (Lightning Conductor)
- ઋણ વીજભાર (Negative Charge)
- ધન વીજભાર (Positive Charge)
- રિક્ટર સ્કેલ (Richter Scale)
- સિસ્મોગ્રાફ (Seismograph)
- ગાજવીજ (Thunder)
- ગાજવીજ સાથેનું વાવાઝોડું (Thunderstorm)
- વીજભારનું વહન (Transfer of Charge)
- ત્સુનામી (Tsunami)
- આંચકા (Tremor)

તમે શું શીખ્યાં ?

- કેટલાક પદાર્થોને અન્ય પદાર્થો સાથે ઘસીને વીજભારિત કરી શકાય છે.
- બે પ્રકારનાં વીજભાર હોય છે. ધનભાર અને ઋણભાર.
- સમાન વીજભાર અપાકર્ષણ અને અસમાન વીજભાર આકર્ષણ કરે છે.
- ઘસવાથી ઉત્પન્ન થતાં વીજભારને સ્થિર વિદ્યુત કહે છે.
- જ્યારે વીજભારનું વહન થાય છે, ત્યારે તે વિદ્યુતપ્રવાહ બનાવે છે.
- જે-તે પદાર્થ વીજભારિત છે કે નહીં તે જાણવા ઇલેક્ટ્રોસ્કોપનો ઉપયોગ થાય છે.
- વીજભારિત પદાર્થમાંથી વીજભારનાં પૃથ્વીમાં વહનની ક્રિયાને અર્થિંગ કહે છે.
- વાદળ અને પૃથ્વી અથવા જુદા જુદા વાદળો વચ્ચે થતાં વીજભારનાં વિખેરણને લીધે વીજળી ઉત્પન્ન થાય છે.
- વીજળીનાં આઘાતથી જાનમાલની હાનિ થાય છે.
- વીજળીનાં વાહકો ઇમારતોને વીજળીનાં પડવાની અસરોથી બચાવી શકે છે.
- ભૂકંપ એ પૃથ્વીનું અચાનક હલવું કે ધ્રૂજવું છે.
- ભૂકંપ એ પૃથ્વીનાં પેટાળમાં ઉત્પન્ન થતો વિક્ષેપ છે.
- ભૂકંપ થવાની ઘટનાનું પૂર્વાનુમાન શક્ય નથી.
- પૃથ્વીની પ્લેટોની ધાર પર ભૂકંપ થવાની વધારે શક્યતાઓ હોય છે. આ ધારને ફોલ્ટ ઝોન કહેવાય છે.
- ભૂકંપની વિનાશક ઊર્જાને રિક્ટર સ્કેલ પર માપવામાં આવે છે. રિક્ટર સ્કેલ પર 7 કે તેથી વધુ તીવ્રતા ધરાવતા ભૂકંપની વિનાશકતા અતિશય હોય છે, જે જાનમાલની ખુવારી નોતરે છે.
- આપણે ભૂકંપથી બચવા જરૂરી અગમચેતી રાખવી જોઈએ.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

સ્વાધ્યાય

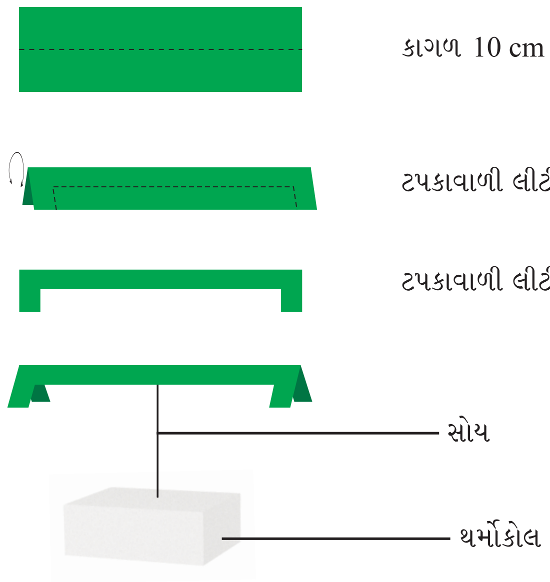
પ્રશ્ન (1) અને (2) માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો.

1. નીચેનામાંથી કયું ઘર્ષણ દ્વારા સરળતાથી વીજભારિત થતું નથી ?
   (a) પ્લાસ્ટિકની ફૂટપટ્ટી
   (b) તાંબાનો સળિયો
   (c) ફૂલાવેલો ફુગ્ગો
   (d) ઊનનું કાપડ
2. જ્યારે કાચના સળિયાને રેશમનાં ટુકડા સાથે ઘસવામાં આવે છે, ત્યારે સળિયો ____________
   (a) અને કાપડ બંને ધનભાર મેળવે છે.
   (b) ધનભારિત થાય છે, જ્યારે કાપડ ઋણભારિત થાય છે.
   (c) અને કાપડ બંને ઋણભાર મેળવે છે.
   (d) ઋણભારિત થાય છે, જ્યારે કાપડ ધનભારિત થાય છે.
3. ખરા વિધાનો સામે (T) અને ખોટાં વિધાનો સામે (F) પસંદ કરો :
   (a) સમાન વીજભાર એકબીજાને આકર્ષે છે. (T / F)
   (b) કાચનો વીજભારિત સળિયો પ્લાસ્ટિકની વીજભારિત સ્ટ્રોને આકર્ષે છે. (T / F)
   (c) વીજળીનું વાહક ઇમારતને વીજળીથી બચાવી શકતું નથી. (T / F)
   (d) ભૂકંપનું પૂર્વાનુમાન કરી શકાય છે. (T / F)
4. કેટલીકવાર શિયાળામાં સ્વેટર કાઢતી વખતે તડતડ અવાજ થાય છે. સમજાવો.
5. સમજાવો કે શા માટે વીજભારિત પદાર્થને આપણાં હાથ વડે સ્પર્શ કરવાથી તેનો વીજભાર દૂર થાય છે ?
6. ભૂકંપની વિનાશકતાને કયા માપક્રમ વડે માપી શકાય છે તેનું નામ જણાવો. કોઈ એક ભૂકંપની સ્કેલ પર તીવ્રતા 3 નોંધાય છે. શું તે સિસ્મોગ્રાફ વડે નોંધાશે ? શું તે વધુ વિનાશ નોંતરશે ?
7. આપણી જાતને વીજળીથી બચાવવાનાં ત્રણ ઉપાયો જણાવો.
8. સમજાવો : શા માટે વીજભારિત ફુગ્ગો બીજા વીજભારિત ફુગ્ગાને અપાકર્ષે છે, જ્યારે વીજભારિત ન હોય તેવો ફુગ્ગો અન્ય વીજભાર વગરનાં ફુગ્ગાને આકર્ષે છે ?
9. જે સાધનની મદદથી પદાર્થના વીજભાર શોધી શકાય તેને આકૃતિ વડે સમજાવો.
10. ભારતમાં ભૂકંપની સૌથી વધુ શક્યતા હોય તેવા ત્રણ રાજ્યોના નામ આપો.
11. માની લો કે તમે ઘરની બહાર છો અને ભૂકંપ આવે છે. તમે તમારી જાતના રક્ષણ માટે શું પગલાં લેશો ?
12. હવામાન ખાતાની આગાહી મુજબ કોઈ ચોક્કસ દિવસે ગાજવીજ સાથે વાવાઝોડું આવવાનું અનુમાન છે. માની લો કે તમારે તે દિવસે બહાર જવાનું છે. શું તમે છત્રી લઈ જશો ? સમજાવો.

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટસ

1. પાણીનો નળ ખોલો. પાણીનું વહેણ એવી રીતે ગોઠવો કે જેથી તે એક પાતળો પ્રવાહ રચે. એક રિફીલને વિદ્યુતભારિત કરો. તેને પાણીના પ્રવાહની નજીક લાવો. શું થાય છે અવલોકન કરો. આ પ્રવૃત્તિ પર એક સંક્ષિપ્ત અહેવાલ લખો.
2. તમારું પોતાનું વિદ્યુતભાર શોધક યંત્ર (detector) બનાવો. આશરે 10 cm × 3 cm સાઈઝની એક કાગળની પટ્ટી લો. આકૃતિ 12.15માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે તેને આકાર આપો. તેને કોઈ એક સોય પર સમતુલિત કરો. વિદ્યુતભારિત પદાર્થને તેની નજીક લાવો. શું થાય છે તેનું અવલોકન કરો. તેનું કાર્ય સમજાવતો એક સંક્ષિપ્ત અહેવાલ લખો.



આકૃતિ 12.15

3. આ પ્રવૃત્તિને રાત્રિના સમયે કરવી જોઈએ. એવા ઓરડામાં જાઓ જ્યાં ફ્લોરોસન્ટ ટ્યૂબલાઈટ(fluorescent tube light)નો પ્રકાશ હોય. એક ફુગ્ગાને વિદ્યુતભારિત કરો. ટ્યૂબલાઇટની સ્વિચ બંધ કરો. જેથી ઓરડામાં સંપૂર્ણ અંધારું થઈ જાય. વિદ્યુતભારિત ફુગ્ગાને ટ્યૂબલાઇટની નજીક લાવો. તમને ઝાંખો પ્રકાશ (faint glow) દેખાવવો જોઈએ. ફુગ્ગાને ટ્યૂબની લંબાઈવાળા ભાગ પરથી લઈ જાઓ અને પ્રકાશ(glow)માં થતા ફેરફારોનું અવલોકન કરો.

   ચેતવણી : ટ્યૂબને મેઈન્સ સાથે જોડતા તાર અને ટ્યૂબના ધાત્વિક ભાગોને સ્પર્શ ન કરો.
4. શોધી કાઢો કે તમારા વિસ્તારમાં એવી કોઈ સંસ્થા છે, જે પ્રાકૃતિક હોનારત (આપત્તિ)થી પીડિત વ્યક્તિઓને રાહત પહોંચાડે છે. તપાસ કરો કે તે ભૂકંપ પીડિત લોકોને કેવા પ્રકારે સહાય કરે છે. ભૂકંપ પીડિત વ્યક્તિઓની તકલીફો વિશે એક સંક્ષિપ્ત અહેવાલ તૈયાર કરો.

   આ વિષયની વધારે માહિતી માટે નીચેની વેબસાઇટની મુલાકાત લો.
   - science.howstuffworks.com/lightning.htm
   - science.howstuffworks.com/earthquake.htm

Get More Learning Materials Here : CLICK HERE www.studentbro.in