15.3 જમણી બાજુ કે ડાબી બાજુ ? (RIGHT OR LEFT !)

તમે જ્યારે તમારા પોતાના પ્રતિબિંબને અરીસામાં જુઓ છો ત્યારે તે અસલ તમારા જેવું જ દેખાય છે. ખરું ને ? પરંતુ, તમારા પ્રતિબિંબ અને તમારી વચ્ચે એક રસપ્રદ તફાવત રહેલો હોય છે, તે તમે જોયો છે ? તો ચાલો, આપણે તે શોધી કાઢીએ.

પ્રવૃત્તિ 15.4

સમતલ અરીસાની નજીક તેની સામેના ભાગમાં ઊભા રહીને તમારું પોતાનું પ્રતિબિંબ જુઓ. હવે તમારો ડાબો હાથ ઊંચો કરો. તમારા પ્રતિબિંબનો કયો હાથ ઊંચો થયેલો દેખાય છે (આકૃતિ 15.8) ? હવે તમારા જમણા કાનનો સ્પર્શ કરો. તો પ્રતિબિંબમાં તમારા કયા કાનનો સ્પર્શ થતો દેખાય છે ? કાળજીપૂર્વક નિરીક્ષણ કરજો હોં ! તમને જણાશે કે, સમતલ અરીસાના પ્રતિબિંબના કિસ્સામાં, તમારા શરીરનો જમણો ભાગ એ પ્રતિબિંબમાં ડાબો ભાગ બની જાય છે તે જ રીતે તમારો ડાબો ભાગ એ અરીસામાંના પ્રતિબિંબનો જમણો ભાગ બને છે. અહીં ખાસ નોંધ કરો કે, માત્ર બાજુઓ જ ઉલટાય છે. પ્રતિબિંબ ઊંધુ થઈ જતું નથી.

આકૃતિ 15.8 *તમારો ડાબો હાથ એ સમતલ અરીસામાં તમારા પ્રતિબિંબનો જમણો હાથ બને છે.*

આકૃતિ 15.9 *એમ્બ્યુલન્સ*

હવે કાગળના ટુકડામાં તમારું નામ લખીને તેને અરીસાની સામે ધરો. આ નામ અરીસામાં કેવું દેખાય છે ?

બૂઝોએ રસ્તા પર એમ્બ્યુલન્સ જોઈ. તેને એ વાતની નવાઈ લાગી કે એમ્બ્યુલન્સના આગળના ભાગમાં એમ્બ્યુલન્સ (ƎƆИAJUBMA) એવું લખાણ આવી વિચિત્ર રીતે કેમ લખ્યું હશે ?

હવે તમને એ સમજાઈ ગયું હશે કે આકૃતિ 15.9માં એમ્બ્યુલન્સની આગળના ભાગમાં એમ્બ્યુલન્સ શબ્દ ઊંધા સ્પેલિંગમાં શા માટે લખ્યો છે. જ્યારે એમ્બ્યુલન્સની આગળના ભાગમાં ગતિ કરતા વાહનનો ડ્રાઈવર જ્યારે તેના 'રીઅર વ્યુ મિરર'માં પાછળ આવતી એમ્બ્યુલન્સ જુએ છે, ત્યારે તેને એમ્બ્યુલન્સ શબ્દ સીધો વંચાય છે અને તે એમ્બ્યુલન્સને જવા માટે રસ્તો કરી આપે છે. આપણા સૌની એ ફરજ છે કે, રસ્તામાં એમ્બ્યુલન્સને રુકાવટ વગર પસાર થવા માટે રસ્તો કરી આપવો જોઈએ.

તમે કદાચ એ વાતની નોંધ કરી હશે કે, કાર અથવા સ્કૂટરના સાઈડ મિરરમાં બધી જ વસ્તુઓ તેના પરિમાણ કરતા નાની દેખાય છે. તમને ક્યારે આ વાતની નવાઈ લાગી છે ખરી ?

15.4 ગોલીય અરીસા સામેની રમત (PLAYING WITH SPHERICAL MIRROS)

પહેલી અને બૂઝો બંને તેમનું જમવાનું આવે તેની રાહ જોતા હતા. બૂઝોએ સ્ટીલની પ્લેટ હાથમાં લીધી તો તેમાં તેનું પ્રતિબિંબ જણાયું. અરે ! આ પ્લેટ તો સમતલ અરીસા તરીકે વર્તે છે. મારું પ્રતિબિંબ સીધું અને મારા જેટલા જ પરિમાણનું છે. પહેલીએ તેનું પ્રતિબિંબ સ્ટીલની ચમચીના પાછળના ઉપસેલા ભાગમાં જોયું. તેણે કહ્યું, 'બૂઝો જો તો મારું પ્રતિબિંબ સીધું તો છે પરંતુ, તે ખૂબ જ નાનું દેખાય છે. આ સ્ટીલની ચમચી પણ કોઈ પ્રકારના અરીસાની જેમ વર્તે છે.'

તમે પણ તમારું પ્રતિબિંબ જોવા માટે ચમચી અથવા અન્ય વક્ર સપાટીનો ઉપયોગ કરી શકો છો.

પ્રવૃત્તિ 15.5

સ્ટેનલેસ સ્ટીલની ચમચી કે ચમચો લો. તેનો પાછળનો એટલે કે બહારનો ભાગ તમારા તરફ ધરો અને તેમાં જુઓ. તમને તેમાં તમારું પ્રતિબિંબ દેખાય છે ને (આકૃતિ 15.10) ? શું આ પ્રતિબિંબ તમને જણાતા સમતલ અરીસાના પ્રતિબિંબ કરતા જુદું જણાય છે ? શું આ પ્રતિબિંબ સીધું છે ? પ્રતિબિંબનું પરિમાણ નાનું, મોટું કે તમારા કદ જેટલું જ છે ?

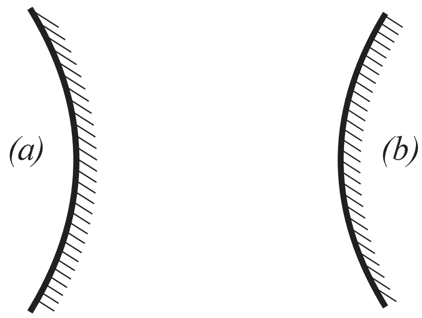
હવે ચમચીની અંદરના, ખાડાવાળા ભાગમાં તમારું પ્રતિબિંબ જુઓ. આ વખતે તમને તમારું પ્રતિબિંબ સીધું પરંતુ મોટા પરિમાણવાળું જણાશે. જો તમે ચમચીને તમારા ચહેરાથી દૂર લઈ જઈને અંતર વધારશો તો તમને તમારું પ્રતિબિંબ ઉલટાઈ ગયેલું દેખાશે (આકૃતિ 15.11). તમે આ પ્રવૃત્તિમાં તમારા ચહેરાને બદલે પેન કે પેન્સિલનો ઉપયોગ કરીને પ્રતિબિંબની સરખામણી કરી શકો છો.

આકૃતિ 15.10 *ચમચીની બહારના ભાગમાં પ્રતિબિંબ*

આકૃતિ 15.11 *ચમચીની અંદરના ભાગમાં પ્રતિબિંબ*

ચમચીની વળાંકવાળી ચળકતી સપાટી અરીસા તરીકે વર્તે છે. વળાંકવાળા અરીસાનું સૌથી સામાન્ય ઉદાહરણ 'ગોલીય અરીસો' છે.

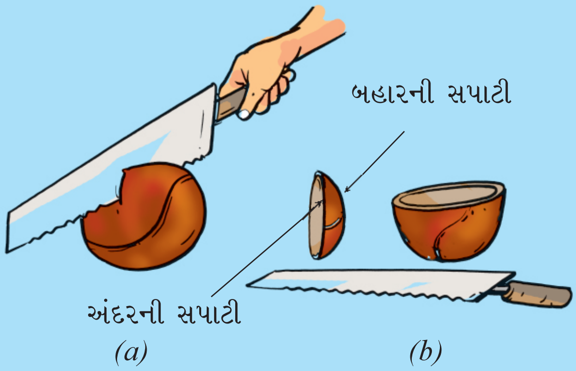
જો ગોલીય અરીસાની અંતર્ગોળ સપાટી પરાવર્તક હોય તો તેને અંતર્ગોળ અરીસો કહે છે. ગોળીય અરીસાની બહિર્ગોળ સપાટી પરાવર્તક હોય તો તેને બહિર્ગોળ અરીસો કહે છે (આકૃતિ 15.12).



આકૃતિ 15.12 *(a) અંતર્ગોળ અરીસો અને (b) બહિર્ગોળ અરીસો*

અંતર્ગોળ અરીસા તથા બહિર્ગોળ અરીસાને શા માટે ગોલીય અરીસા કહે છે ?

એક રબરનો બૉલ (ટેનિસનો દડો ચાલે) લો. તેના એક ભાગને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ ચપ્પુ કે હેક્સોબ્લેડ વડે સાચવીને કાપો. **(સાવચેતી સ્વરૂપે તમારાથી મોટા કોઈ વ્યક્તિની બૉલ કાપવામાં મદદ લો** (આકૃતિ 15.3 (b)).



આકૃતિ 15.13 *ગોલીય અરીસો એ ગોળાનો એક ભાગ છે*

ચમચીની અંદરની સપાટી અંતર્ગોળ અરીસા તરીકે વર્તે છે જ્યારે તેની બહારની સપાટી બહિર્ગોળ અરીસા તરીકે વર્તે છે.

આપણે જાણીએ છીએ કે, સમતલ અરીસા વડે મળતું પ્રતિબિંબ પડદા પર મેળવી શકાતું નથી. શું આ વાત અંતર્ગોળ અરીસા વડે મળતા પ્રતિબિંબ માટે પણ સાચી છે ? ચાલો, આપણે શોધી કાઢીએ.

પ્રવૃત્તિ 15.6

સાવચેતી

તમારે આ પ્રવૃત્તિ 15.6 સૂર્યના તડકામાં કરવાની છે માટે કાળજી રાખજો. તમે સૂર્ય સામે કે તેના પ્રતિબિંબની સામે નરી આંખે જોતા નહીં, તેમ કરવાથી તમારી આંખોને નુકસાન થઈ શકે છે. જ્યારે સૂર્યનું પ્રતિબિંબ પડદા કે દીવાલ પર પડે ત્યારે જ તમે તેને નરી આંખે જોવાનો પ્રયત્ન કરજો.

આકૃતિ 15.14 *અંતર્ગોળ અરીસો સૂર્યનું સાચું (વાસ્તવિક) પ્રતિબિંબ રચે છે.*

એક અંતર્ગોળ અરીસો લો. તેને સૂર્યની સામે ધરો. તેનું કાગળના ટુકડા પર પ્રતિબિંબ મેળવવા પ્રયત્ન કરો. કાગળ તથા અરીસા વચ્ચેનું અંતર તે બંનેને આગળ-પાછળ કરીને એવી રીતે ગોઠવો કે જેથી કાગળ પર સૂર્યનું તેજસ્વી તથા સ્પષ્ટ પ્રતિબિંબ મળે (આકૃતિ 15.14). હવે, અરીસા તથા કાગળને થોડી મિનિટો સુધી સ્થિર પકડી રાખો. શું કાગળ બળવાની શરૂઆત કરે છે ?

કાગળ પરનું આ તેજસ્વી ટપકું સૂર્યનું પ્રતિબિંબ છે. અહીં એ નોંધ લો કે પ્રતિબિંબ પડદા પર મળે છે. પડદા પર રચાતા પ્રતિબિંબને **'વાસ્તવિક (સાચું) પ્રતિબિંબ'** કહે છે. તમે કરેલી પ્રવૃત્તિ 15.2 યાદ કરો, જેમાં સમતલ અરીસા વડે મળતા પ્રતિબિંબને તમે પડદા પર મેળવી શક્યા ન હતા. આવા પ્રતિબિંબને **'આભાસી પ્રતિબિંબ'** કહે છે.

ચાલો, હવે અંતર્ગોળ અરીસા વડે પડદા પર મીણબત્તીની જ્યોતનું પ્રતિબિંબ મેળવવા પ્રયત્ન કરીએ.

પ્રવૃત્તિ 15.7

અંતર્ગોળ અરીસાને સ્ટેન્ડ પર ગોઠવો (સ્ટેન્ડને બદલે,

આકૃતિ 15.15 *અંતર્ગોળ અરીસા વડે વાસ્તવિક પ્રતિબિંબ*

અરીસાને સ્થિર રાખતી કોઈ પણ ગોઠવણી ચાલે) અને તેને ટેબલ પર ગોઠવો (આકૃતિ 15.15). આશરે (15 cm x 10 cm)ના માપનો સફેદ કાગળ કાર્ડબોર્ડ શીટ પર ગોઠવો. તે પડદા તરીકે વર્તશે. અરીસાથી આશરે 50 સેમી દૂર ટેબલ પર સળગતી મીણબત્તી ગોઠવો. પડદા પર મીણબત્તીની જ્યોતનું પ્રતિબિંબ મેળવવા માટે પ્રયત્ન કરો. તેના માટે પડદાને આગળ-પાછળ ખસેડીને એવા સ્થાને લાવો કે જેથી જ્યોતનું સ્પષ્ટ પ્રતિબિંબ પડદા પર

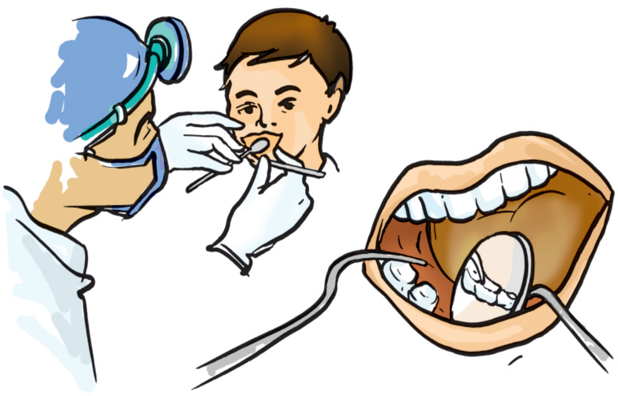
આકૃતિ 15.16 *અંતર્ગોળ અરીસા વડે રચાતું આભાસી પ્રતિબિંબ*

મળે. ખાત્રી કરો કે, પડદો, અરીસા પર પડતા મીણબત્તીના પ્રકાશમાં અંતરાયરૂપ તો બનતો નથી ને ? આ પ્રતિબિંબ સાચું એટલે કે, વાસ્તવિક છે કે આભાસી ? શું તે મીણબત્તીની જ્યોતના પરિમાણ જેટલું જ છે ?

હવે, મીણબત્તીને અરીસા તરફ ખસેડતા-ખસેડતા જુદા જુદા સ્થાને ગોઠવીને પડદા પર પ્રતિબિંબ મેળવવા પ્રયત્ન કરો. કોષ્ટક 15.1માં તમારા અવલોકનોની નોંધ કરો. જ્યારે મીણબત્તી અરીસાની તદ્દન નજીક હોય ત્યારે પડદા પર પ્રતિબિંબ મેળવવું શક્ય છે ખરું (આકૃતિ 15.16) ?

આપણને જણાય છે કે, અંતર્ગોળ અરીસા વડે મળતું પ્રતિબિંબ, વસ્તુના પરિમાણ કરતાં નાનું કે મોટું હોઈ શકે. વળી, પ્રતિબિંબ વાસ્તવિક અથવા આભાસી પણ હોઈ શકે.

અંતર્ગોળ અરીસો ઘણા હેતુઓ માટે વપરાય છે. તમે ડૉક્ટરને અંતર્ગોળ અરીસા વડે આંખ, કાન, નાક અને ગળાની તપાસ કરતા કદાચ જોયા હશે. દાંતના ડૉક્ટર પણ અંતર્ગોળ અરીસાનો ઉપયોગ દાંતનું વિસ્તૃત (enlarged) પ્રતિબિંબ જોવા માટે કરે છે (આકૃતિ 15.17). ટોર્ચ, કાર તથા સ્કૂટરની હેડલાઈટના પરાવર્તક પણ અંતર્ગોળ આકાર ધરાવે છે (આકૃતિ 15.18).



આકૃતિ 15.17 દર્દીના દાંતની તપાસ કરતા દાંતના ડૉક્ટર

બૂઝોએ તેની નવી સાયકલની ઘંટડીની ચળકતી સપાટીમાં પોતાનું પ્રતિબિંબ જોયું. તે ચત્તું અને નાના પરિમાણનું જણાયું. તેને નવાઈ લાગી કે શું સાયકલની ઘંટડી પણ ગોળીય અરીસાના પ્રકારની છે ? તમે અરીસાનો આ પ્રકાર ઓળખી શકશો ?

નોંધો કે સાયકલની ઘંટડીની પરાવર્તક સપાટી બહિર્ગોળ છે.

પ્રવૃત્તિ 15.8

હવે, પ્રવૃતિ 15.7ને અંતર્ગોળ અરીસાને બદલે બહિર્ગોળ અરીસો વાપરીને ફરીથી કરો. (આકૃતિ 15.19). તમારા અવલોકનોને કોષ્ટક 15.1 જેવા કોષ્ટકમાં નોંધો.

બહિર્ગોળ અરીસા વડે વસ્તુના કોઈ પણ અંતર માટે તમે વાસ્તવિક પ્રતિબિંબ મેળવી શકો ખરા ? વસ્તુના પરિમાણ કરતાં મોટા પરિમાણ ધરાવતું પ્રતિબિંબ તમે મેળવી શકશો ?

સ્કૂટરના સાઇડ મીરરમાં વપરાયેલા અરીસાને તમે ઓળખી શકો છો ? તેઓ બહિર્ગોળ અરીસાઓ છે. ઘણા

આકૃતિ 15.18 ટૉર્ચમાં રહેલી પરાવર્તક સપાટી

આકૃતિ 15.19 બહિર્ગોળ અરીસા વડે મળતું પ્રતિબિંબ

કોષ્ટક 15.1

જુદા જુદા અંતરે મૂકેલ વસ્તુનું અંતર્ગોળ અરીસા દ્વારા રચાતુ પ્રતિબિંબ

અરીસાથી વસ્તુનું અંતર	વસ્તુ કરતાં નાનું/મોટું	પ્રતિબિંબની લાક્ષણિકતા	
		ઉલટું/સીધું (ચત્તુ)	વાસ્તવિક (સાચું) આભાસી
50 cm		...	...
40 cm		...	...
30 cm			
20 cm			
10 cm		...	
5 cm			

આકૃતિ 15.20 સાઈડ વ્યુ મિરર તરીકે બહિર્ગોળ અરીસો

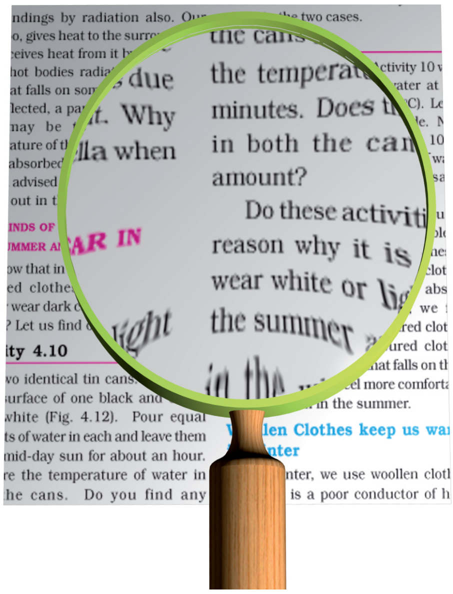
મોટા પરિમાણમાં ફેલાયેલી વિસ્તૃત વસ્તુનું પ્રતિબિંબ બહિર્ગોળ અરીસાઓ આપી શકે છે. આથી, તે વાહન ચાલકને પાછળનો ટ્રાફિક જોવામાં તે મદદરૂપ થાય છે (આકૃતિ 15.20).

15.5 લેન્સ વડે રચાતા પ્રતિબિંબો (IMAGES FORMED BY LENSES)

તમે મેગ્નિફાઈંગ ગ્લાસ(સૂક્ષ્મદર્શક કાચ)ને જરૂરથી જોયેલો હશે. તેનો ઉપયોગ ખૂબ જ નાના અક્ષરોને વાંચવા માટે થાય છે (આકૃતિ 15.21). વંદા તથા અળસિયાના શરીરના ભાગોને જોવા માટે પણ તમે તેનો ઉપયોગ કર્યો હશે. મેગ્નિફાઈંગ ગ્લાસ એ વાસ્તવમાં લેન્સનો પ્રકાર છે.

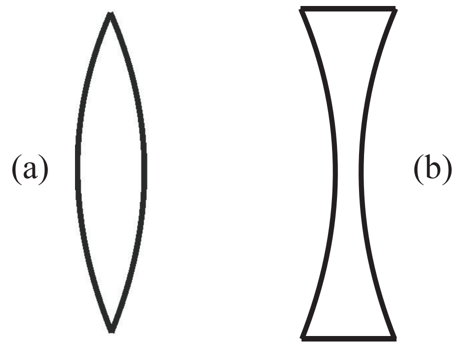
ચશ્માં, ટેલિસ્કોપ અને માઈક્રોસ્કોપમાં લેન્સનો બહોળો ઉપયોગ થાય છે. આ સૂચિમાં લેન્સના બીજા થોડા ઉપયોગોને ઉમેરવા પ્રયત્ન કરો.

થોડાક લેન્સ મેળવો. તેમને સ્પર્શ કરીને અનુભવ કરો. સ્પર્શ વડે શું તમે તેમની વચ્ચેનો કોઈ તફાવત શોધી શકો છો ? જે લેન્સ કિનારીના ભાગ કરતાં વચ્ચેના ભાગમાં જાડા જણાય તે બહિર્ગોળ લેન્સ છે



આકૃતિ 15.21 મેગ્નિફાઈંગ ગ્લાસ

(આકૃતિ 15.22 (a)). જેઓ કિનારી કરતા વચ્ચેના ભાગમાં પાતળા જણાય તેમને અંતર્ગોળ લેન્સ કહે છે (આકૃતિ 15.22 (b)). અત્રે એ નોંધો કે, લેન્સ પારદર્શક હોય છે માટે તેમાંથી પ્રકાશ પસાર થઈ શકે છે.



આકૃતિ 15.22 (a) બહિર્ગોળ લેન્સ અને (b) અંતર્ગોળ લેન્સ

તો ચાલો, આપણે લેન્સ વડે રમીએ.

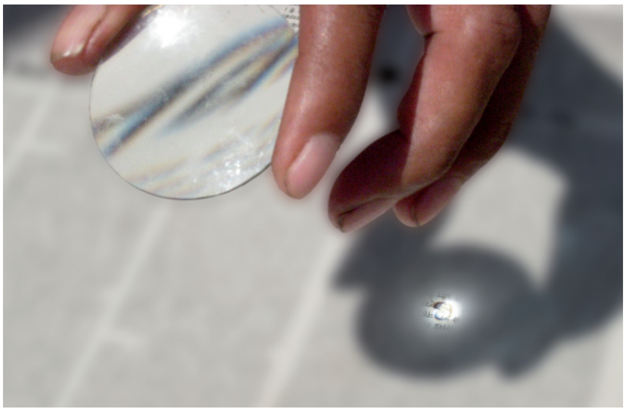
સાવચેતી

સૂર્ય અથવા અત્યંત તેજસ્વી પ્રકાશને લેન્સમાંથી જોવામાં જોખમ છે. બહિર્ગોળ લેન્સ વડે સૂર્યના કિરણો તમારા શરીરના કોઈ પણ ભાગ પર કેન્દ્રિત ન થાય તે માટે તમારે કાળજી લેવી જરૂરી છે.

પ્રવૃત્તિ 15.9

બહિર્ગોળ લેન્સ અથવા મેગ્નિફાઇંગ ગ્લાસ લો. તેને સૂર્યપ્રકાશના કિરણોના માર્ગમાં મૂકો. આકૃતિ 15.23માં બતાવ્યા મુજબ કાગળનો ટુકડો તેની નીચે ગોઠવો. લેન્સ તથા કાગળ વચ્ચેનું અંતર એવી રીતે ગોઠવો કે જેથી કાગળ પર પ્રકાશિત ટપકું તમને મળે. થોડીક મિનિટો સુધી લેન્સ તથા કાગળને યથાવત્ સ્થિતિમાં પકડી રાખો. કાગળ બળવાની શરૂઆત કરે છે ?

હવે, બહિર્ગોળ લેન્સના સ્થાને અંતર્ગોળ લેન્સ વાપરો. શું આ વખતે પણ તમને પ્રકાશિત ટપકું દેખાય છે



આકૃતિ 15.23 *બહિર્ગોળ લેન્સ વડે સૂર્યનું વાસ્તવિક પ્રતિબિંબ*

ખરું ? શા માટે આ વખતે તમને પ્રકાશિત ટપકું ન દેખાયું.

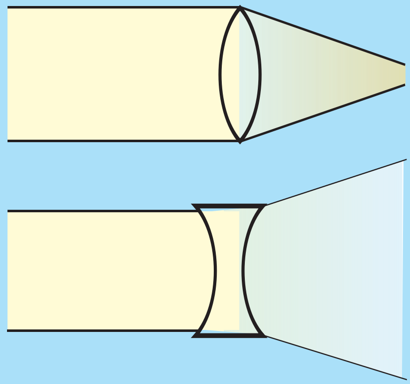
અરીસાના કિસ્સામાં આપણે જોઈ ગયા કે, વસ્તુના જુદા જુદા અંતર માટે પ્રતિબિંબનો પ્રકાર તથા પરિમાણ બદલાય છે. શું આ વાત લેન્સ માટે પણ સાચી છે ?

તો ચાલો, આપણે શોધી કાઢીએ.

પ્રવૃત્તિ 15.10

એક બહિર્ગોળ લેન્સ લો. અંતર્ગોળ અરીસાના કિસ્સામાં તમે કર્યું હતું તેમ તેને સ્ટેન્ડ પર ગોઠવો. તેને ટેબલ પર મૂકો. લેન્સથી આશરે 50 સેમી દૂર સળગતી મીણબત્તી મૂકો [આકૃતિ 15.25 (a)]. લેન્સની બીજી બાજુએ ગોઠવેલા પડદા પર મીણબત્તીનું પ્રતિબિંબ મેળવવાનો પ્રયત્ન કરો. મીણબત્તીની જ્યોતનું સ્પષ્ટ અને તીક્ષ્ણ

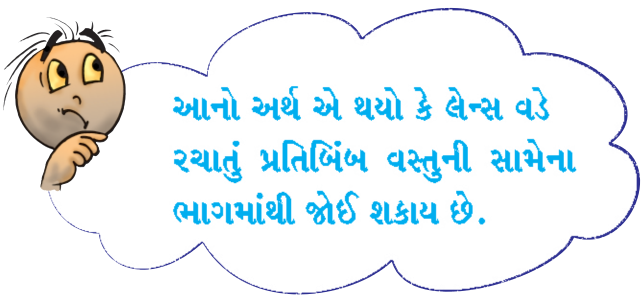
બહિર્ગોળ લેન્સ તેના પર આપાત થતા પ્રકાશનું અભિસરણ (અંદર તરફ વળવું) કરે છે [આકૃતિ 15.24 (a)]. આથી, તેને અભિસારી (Converging) લેન્સ કહે છે. બીજી બાજુ અંતર્ગોળ લેન્સ તેના પર આપાત થતા પ્રકાશનું અપસરણ (બહાર તરફ વળવું) કરે છે, માટે તેને અપસારી (Diverging) લેન્સ કહે છે.



આકૃતિ 15.24

પ્રતિબિંબ મેળવવા માટે તમારે પડદાને લેન્સથી સહેજ આગળ કે પાછળ ખસેડવો પડશે. તમને કયા પ્રકારનું પ્રતિબિંબ મળે છે ? પ્રતિબિંબ વાસ્તવિક છે કે આભાસી ?

હવે, લેન્સથી મીણબત્તીના અંતરમાં ફેરફાર કરો [આકૃતિ 15.25 (b)]. પ્રત્યેક વખતે, પડદાને ખસેડીને મીણબત્તીનું પડદા પર પ્રતિબિંબ મેળવવા માટે પ્રયત્ન કરો. તમારા અવલોકનોની, અંતર્ગોળ અરીસા માટે તમે કરેલી પ્રવૃત્તિ 15.7 મુજબ નોંધ કરો.



(a)

(b)

આકૃતિ 15.25 *બહિર્ગોળ લેન્સથી જુદા જુદા સ્થાને રહેલી વસ્તુના પ્રતિબિંબો*

આકૃતિ 15.26 *બહિર્ગોળ લેન્સ વડે આભાસી પ્રતિબિંબ*

આકૃતિ 15.27 *અંતર્ગોળ લેન્સ વડે રચાતું પ્રતિબિંબ*

વસ્તુના કોઈ સ્થાન માટે તમને તેનું ચત્તું અને વિસ્તૃત પ્રતિબિંબ મળ્યું (આકૃતિ 15.26) ? આ પ્રતિબિંબને શું પડદા પર મેળવી શકાય છે ? આ પ્રતિબિંબ વાસ્તવિક છે કે આભાસી ? આ રીતે જ બહિર્ગોળ લેન્સ 'મેગ્નિફાઈંગ ગ્લાસ' તરીકે વર્તે છે.

આ જ પ્રમાણે અંતર્ગોળ લેન્સ વડે રચાતા પ્રતિબિંબોનો પણ અભ્યાસ કરો. તમે શોધી શકશો કે, અંતર્ગોળ લેન્સ વડે મળતું પ્રતિબિંબ હંમેશાં આભાસી, ચત્તું અને પરિમાણની દૃષ્ટિએ નાનું હોય છે (આકૃતિ 15.27).

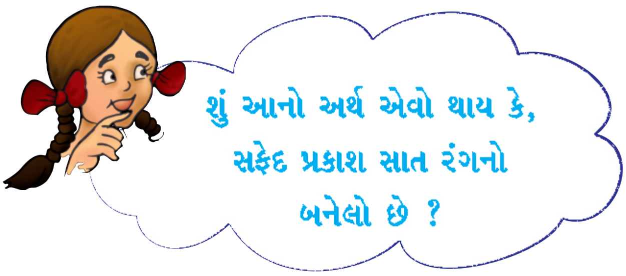
15.6 સૂર્યપ્રકાશ - સફેદ કે રંગીન ? (Sunlight – White or Coloured ?

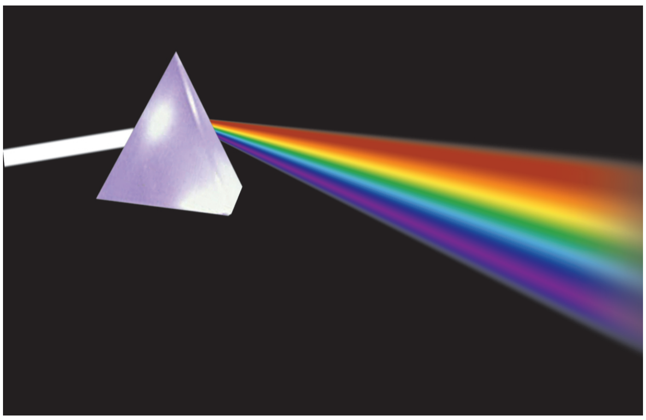
તમે ક્યારેય આકાશમાં મેઘધનુષ્ય જોયું છે ? તમે કદાચ એવું નોંધ્યું હશે કે, સામાન્ય રીતે વરસાદ પડી ગયા પછી જ્યારે આકાશમાં સૂર્ય નીચેના ભાગમાં

આકૃતિ 15.28 *મેઘધનુષ્ય*

હોય ત્યારે મેઘધનુષ્ય દેખાય છે. આકાશમાં મેઘધનુષ્ય મોટી ચાપ સ્વરૂપે ઘણા રંગો ધરાવતું દેખાય છે (આકૃતિ 15.28).

મેઘધનુષ્યમાં કેટલા રંગો આવેલા હોય છે ? જ્યારે ધ્યાનપૂર્વક જોઈએ ત્યારે મેઘધનુષ્યમાં સાત રંગો જણાય છે. જોકે, દરેક વખતે તેમને જુદા જુદા ઓળખી શકવા સહેલા નથી. તેઓ, લાલ, નારંગી, પીળો, લીલો, વાદળી,





આકૃતિ 15.30 *પ્રિઝમ વડે સૂર્યપ્રકાશનું સાત રંગોમાં વિભાજન*

આકૃતિ 15.29 *સૂર્યપ્રકાશમાં રહેલી CD*

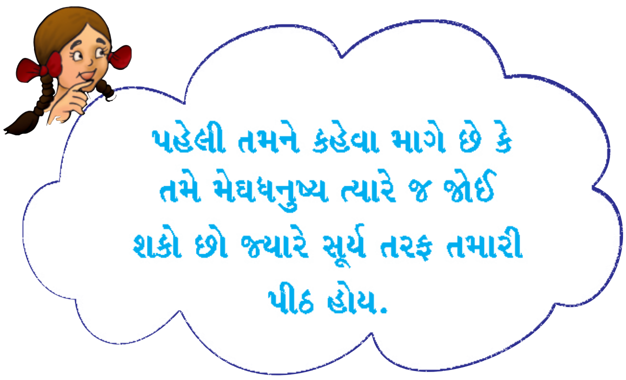
ભૂરો તથા જાંબલી છે.

તમે કદાચ જોયું હશે કે, જ્યારે તમે સાબુના પરપોટાને ફુલાવો છો ત્યારે તે રંગીન જણાય છે. તે જ રીતે, જ્યારે પ્રકાશ કૉમ્પેક્ટ ડીસ્ક(CD)ની સપાટી પરથી પરાવર્તન પામે છે ત્યારે તમને ઘણા રંગો જોવા મળે છે (આકૃતિ 15.29).

આ બધા પ્રયોગો વડે આપણે કહી શકીએ કે, સૂર્યપ્રકાશ એ જુદા જુદા રંગોનું મિશ્રણ છે ? ચાલો, આપણે તેની તપાસ કરીએ.

પ્રવૃત્તિ 15.11

કાચનો પ્રિઝમ લો. અંધારા ઓરડામાં નાના છિદ્રમાંથી આવતા સૂર્યપ્રકાશના સાંકડા કિરણદંડને તેની એક સપાટી પર આપાત કરો. પ્રિઝમની બીજી બાજુમાંથી આવતા પ્રકાશને કાગળના સફેદ પૂંઠા પર કે સફેદ દીવાલ પર પડવા દો. તમે શું અવલોકન કર્યું ? તમે મેઘધનુષ્યમાં

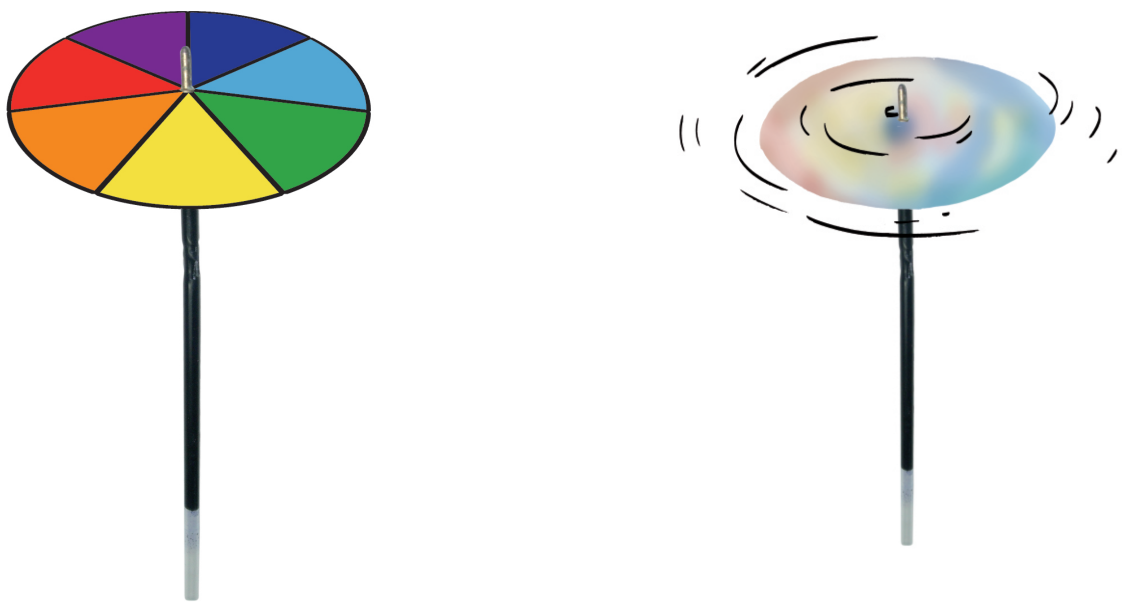


દેખાતા રંગો જેવા રંગો જોયા (આકૃતિ 15.30) ? આ દર્શાવે છે કે, સૂર્યપ્રકાશ સાત રંગોનો બનેલો છે. સૂર્યપ્રકાશને સફેદ પ્રકાશ કહેવામાં આવે છે. તેનો અર્થ એ થાય કે, સફેદ પ્રકાશ સાત રંગો ધરાવે છે. આ રંગોને ઓળખો અને તમારી નોટબુકમાં તેની નોંધ કરો.

આ રંગોનું મિશ્રણ કરીને શું આપણે સફેદ પ્રકાશ મેળવી શકીએ ? તો ચાલો, આપણે પ્રયત્ન કરીએ.

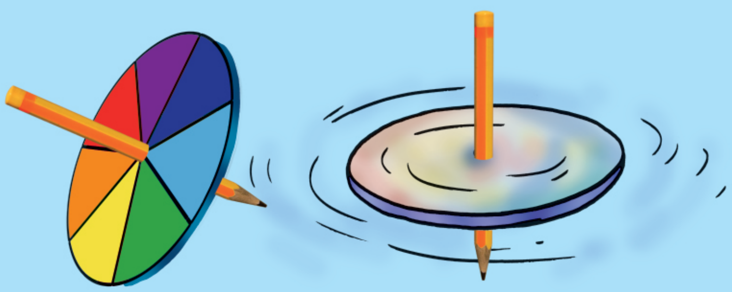
પ્રવૃત્તિ 15.12

આશરે 10 સેમી વ્યાસવાળી કાર્ડબોર્ડની ગોળાકાર તકતી લો. આ તકતીને તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી રેખાઓ વડે સાત વિભાગમાં વહેંચી દો. તેમાં સાત મેઘધનુષ્યમાં જોવા મળતા રંગ પૂરો [આકૃતિ 15.31 (a)]. તમે આ વિભાગો પર રંગીન કાગળ પણ ચોંટાડી શકો છો. તકતીના કેન્દ્ર પર નાનું છિદ્ર પાડો. બૉલપેનની રીફીલની ટોચ પર આ તકતી સહેજ ઢીલી રહે તેમ ગોઠવો. તકતી સરળતાથી ભ્રમણ કરી શકે છે તેની ખાત્રી કરો [આકૃતિ 15.31 (a)]. દિવસના અજવાળામાં આ તકતીને ગોળ-ગોળ ભ્રમણ કરાવો. જ્યારે તકતીને ઝડપથી ભ્રમણ કરાવવામાં આવે છે ત્યારે આ બધા રંગો પરસ્પર ભળી જાય છે અને તકતી સફેદ જણાય છે. [આકૃતિ 15.31 (b)]. આવી તકતી 'ન્યૂટનની તકતી'ના નામથી લોકપ્રિય છે.



આકૃતિ 15.31 *(a) સાત રંગોવાળી તકતી (b) ભ્રમણ કરતા તે સફેદ જણાય છે*

પહેલીને શાનદાર વિચાર આવ્યો ! મેઘધનુષ્યના સાત રંગો ધરાવતી નાની ગોળાકાર તકતી વડે તેણે નાની ચકરડી તૈયાર કરી (આકૃતિ 15.32). જ્યારે ચકરડી ફરે ત્યારે તે લગભગ સફેદ દેખાય છે.



આકૃતિ 15.32 *સાત રંગોવાળી ચકરડી*

પારિભાષિક શબ્દો

અંતર્ગોળ લેન્સ	Concave lens
અંતર્ગોળ અરીસો	Concave mirror
બહિર્ગોળ લેન્સ	Convex lens
બહિર્ગોળ અરીસો	Convex mirror

વિવર્ધિત (વિસ્તૃત) પ્રતિબિંબ	Magnified image
સૂક્ષ્મદર્શક (વિપુલદર્શક) કાચ	Magnifying glass
પ્રિઝમ	Prism
મેઘધનુષ્ય	Rainbow
સાચું પ્રતિબિંબ	Real image

રીઅર વ્યૂ મિરર	Rear view mirror
સાઇડ મિરર	Side mirror
ગોલીય અરીસો	Spherical mirror
આભાસી પ્રતિબિંબ	Virtual image

તમે શું શીખ્યાં ?

- પ્રકાશ સીધી લીટીમાં ગતિ કરે છે.
- પૉલિશ કરેલી અથવા ચકચકિત સપાટી અરીસા તરીકે વર્તે છે.
- જે પ્રતિબિંબને પડદા પર મેળવી શકાય છે તેને વાસ્તવિક (સાચું) પ્રતિબિંબ કહે છે.
- જે પ્રતિબિંબને પડદા પર મેળવી શકાતું નથી તેને આભાસી પ્રતિબિંબ કહે છે.
- સમતલ અરીસા વડે રચાતું પ્રતિબિંબ ચત્તું હોય છે. તે વસ્તુના પરિમાણ જેટલું જ અને આભાસી હોય છે. વસ્તુના અરીસાથી અંતર જેટલા જ અંતરે પ્રતિબિંબ અરીસાની પાછળના ભાગમાં હોય છે.
- અરીસા વડે મળતા પ્રતિબિંબમાં વસ્તુની ડાબી બાજુ એ પ્રતિબિંબની જમણી બાજુ તરીકે દેખાય છે અને વસ્તુની જમણી બાજુ એ પ્રતિબિંબની ડાબી બાજુ તરીકે દેખાય છે.
- અંતર્ગોળ અરીસો સાચું અને વાસ્તવિક પ્રતિબિંબ રચી શકે છે. જ્યારે વસ્તુ અરીસાથી તદ્દન નજીક હોય ત્યારે રચાતું પ્રતિબિંબ આભાસી, ચત્તું અને વિવર્ધિત (વિસ્તૃત) હોય છે.
- બહિર્ગોળ અરીસા વડે રચાતું પ્રતિબિંબ ચત્તું, આભાસી તથા વસ્તુના પરિમાણ કરતા નાનું હોય છે.
- બહિર્ગોળ લેન્સ વાસ્તવિક અને ઉલટું પ્રતિબિંબ રચી શકે છે. જ્યારે વસ્તુને લેન્સની તદ્દન નજીક ગોઠવવામાં આવે ત્યારે આભાસી, ચત્તું અને વિવિર્ધિત પ્રતિબિંબ રચાય છે. વસ્તુનું વિવર્ધિત પ્રતિબિંબ જોવા માટે જ્યારે બહિર્ગોળ લેન્સ વાપરવામાં આવે છે ત્યારે તેને મેગ્નિફાઇંગ ગ્લાસ (સૂક્ષ્મદર્શક કાચ) કહે છે.
- અંતર્ગોળ લેન્સ હંમેશાં ચત્તું, આભાસી અને વસ્તુના પરિમાણ કરતા નાનું પ્રતિબિંબ રચે છે.
- સફેદ પ્રકાશ સાત રંગોનું મિશ્રણ છે.

સ્વાધ્યાય

1. ખાલી જગ્યા પૂરો :
   (a) જે પ્રતિબિંબને પડદા પર મેળવી શકાતું નથી તેને __________ કહે છે.
   (b) બહિર્ગોળ __________ વડે રચાતું પ્રતિબિંબ હંમેશાં આભાસી અને વસ્તુના પરિમાણ કરતા નાનું હોય છે.
   (c) __________ અરીસા વડે રચાતું પ્રતિબિંબ હંમેશાં વસ્તુના પરિમાણ જેટલું જ હોય છે.
   (d) જે પ્રતિબિંબને પડદા પર મેળવી શકાય છે, તેને __________ પ્રતિબિંબ કહે છે.
   (e) અંતર્ગોળ __________ વડે રચાતા પ્રતિબિંબને પડદા પર ક્યારેય મેળવી શકાતું નથી.
2. સાચા વિધાન સામે 'T' અને ખોટાં વિધાન સામે 'F' પર નિશાની કરો.
   (a) બહિર્ગોળ અરીસા વડે આપણે ચત્તું અને વિવર્ધિત પ્રતિબિંબ મેળવી શકીએ છીએ. (T/F)
   (b) અંતર્ગોળ અરીસો હંમેશાં આભાસી પ્રતિબિંબ જ રચે છે. (T/F)
   (c) અંતર્ગોળ અરીસા વડે આપણે વાસ્તવિક વિવર્ધિત અને ઊલટું પ્રતિબિંબ મેળવી શકીએ છીએ. (T/F)
   (d) વાસ્તવિક પ્રતિબિંબ પડદા પર મેળવી શકાતું નથી. (T/F)
   (e) અંતર્ગોળ અરીસો હંમેશાં વાસ્તવિક પ્રતિબિંબ રચે છે. (T/F)
3. કૉલમ-I માં આપેલી વિગતોને કૉલમ-II સાથે જોડો :

કૉલમ-I	**કૉલમ-II**
(a) સમતલ અરીસો	(i) મેગ્નિફાઇંગ ગ્લાસ તરીકે વપરાય છે.
(b) બહિર્ગોળ અરીસો	(ii) વસ્તુના પ્રતિબિંબને મોટા વિસ્તારમાં ફેલાવી શકે છે.
(c) બહિર્ગોળ લેન્સ	(iii) દાંતનું વિવર્ધિત પ્રતિબિંબ મેળવવા માટે દાંતના ડૉક્ટર વાપરે છે.
(d) અંતર્ગોળ અરીસો	(iv) પ્રતિબિંબ હંમેશાં વિવર્ધિત અને ઊલટું હોય છે.
(e) અંતર્ગોળ લેન્સ	(v) પ્રતિબિંબ ચત્તું અને વસ્તુ જેટલા જ પરિમાણનું હોય છે.
	(vi) પ્રતિબિંબ ચત્તું અને વસ્તુના પરિમાણ જેટલું હોય છે.

4. સમતલ અરીસા વડે મળતા પ્રતિબિંબની લાક્ષણિકતા આપો.
5. અંગ્રેજી ભાષા તથા બીજી કોઈ ભાષામાં તમને જાણીતા એવા અક્ષરો શોધો કે જેનું સમતલ અરીસામાં મળતું પ્રતિબિંબ તે અક્ષર જેવું જ હોય. તમારી શોધની ચર્ચા કરો.

6. આભાસી પ્રતિબિંબ એટલે શું ? એવી એક પરિસ્થિતિ જણાવો જેમાં આભાસી પ્રતિબિંબ રચાતું હોય.

7. બહિર્ગોળ લેન્સ તથા અંતર્ગોળ લેન્સ વચ્ચે રહેલા બે તફાવત આપો.

8. બહિર્ગોળ અરીસા તથા અંતર્ગોળ અરીસા બંને માટે એક-એક ઉપયોગ જણાવો.

9. કયા પ્રકારનો અરીસો વાસ્તવિક પ્રતિબિંબ આપી શકે છે ?

10. કયા પ્રકારનો લેન્સ હંમેશાં આભાસી પ્રતિબિંબ જ આપી શકે છે ?

પ્રશ્ન 11થી 13માં સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો.

11. વસ્તુના પરિમાણ કરતા મોટું આભાસી પ્રતિબિંબ __________ વડે મળે છે.

(i) અંતર્ગોળ લેન્સ (ii) અંતર્ગોળ અરીસા

(iii) બહિર્ગોળ અરીસા (iv) સમતલ અરીસા

12. ડેવિડ સમતલ અરીસામાં તેનું પ્રતિબિંબ નિહાળે છે. તેના પ્રતિબિંબ તથા તેની વચ્ચેનું અંતર 4 મીટર છે. જો તે અરીસા તરફ 1 મીટર ખસે, તો ત્યારબાદ ડેવિડ અને તેના પ્રતિબિંબ વચ્ચેનું અંતર __________ થાય.

(i) 3 m (ii) 5 m

(iii) 6 m (iv) 8 m

13. મોટરકારનો 'રીઅર વ્યૂ મિરર' સમતલ અરીસો હોય છે. ડ્રાઈવર 2 m/sની ઝડપથી કારને રિવર્સમાં લે છે. ડ્રાઈવર તેના રીઅર વ્યૂ મિરરમાં કારની પાછળ ઉભેલી ટ્રક જુએ છે, તો ડ્રાઈવરને ટ્રકનું પ્રતિબિંબ __________ ઝડપથી તેના તરફ આવતું જણાશે.

(i) 1 m/s (ii) 2 m/s

(iii) 4 m/s (iv) 8 m/s

વિસ્તૃત અભ્યાસ માટેની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રૉજેક્ટ

1. અરીસા સાથે રમો

પાતળા કાગળ, પોલિથીનની શીટ કે કાચ પર સ્કેચપેન વડે તમારું નામ લખો. હવે અરીસાની સામે ઊભા રહીને તમારું નામ વાંચો. હવે અરીસામાં તમારું પ્રતિબિંબ જુઓ.

2. પાણીમાં સળગતી મીણબત્તી

પગરખાં મૂકવાનું ખોખું લો. તેની એક બાજુને ખોલો. તેમાં નાની સળગતી મીણબત્તી સાચવીને

આકૃતિ 15.33 પાણીમાં મીણબત્તીનું સળગવું

મૂકો. આશરે 25 સેમી x 25 સેમીની પારદર્શક કાચની તકતી લો. તેને મીણબત્તીની સામે મૂકો (આકૃતિ 15.33). કાચની પાછળના ભાગમાં મીણબત્તીના પ્રતિબિંબનું સ્થાન શોધી કાઢો. તે સ્થાને પાણી ભરેલો કાચનો ગ્લાસ મૂકો. તમારા મિત્રને કાચની તકતીમાંથી મીણબત્તીનું પ્રતિબિંબ જોવાનું કહો. તમારા મિત્રને ખોખામાંની મીણબત્તી દેખાય નહીં તેની ખાતરી રાખો. તમારા મિત્રને પાણીમાં સળગતી મીણબત્તી જોઈને આશ્ચર્ય થશે. આમ થવાનું કારણ સમજાવવા પ્રયત્ન કરો.

3. મેઘધનુષ્ય બનાવો

તમારું પોતાનું મેઘધનુષ્ય બનાવવા પ્રયત્ન કરો. તમે દિવસના ભાગમાં સવારે કે સાંજે આ પ્રૉજેક્ટનો પ્રયત્ન કરી શકો છો. સૂર્ય સામે તમારી પીઠ આવે તેવી રીતે ઊભા રહો. બગીચામાં પાણી છાંટવા માટે વપરાતી હોસ પાઈપ કે પાણીની નળી લો. તેના વડે તમારી સામેના ભાગમાં પાણીના ઝીણા ફોરાઓનો છંટકાવ કરો. તમને આ છંટકાવમાં જુદા જુદા રંગો દેખાઈ શકશે.

4. 'લાફિંગ ગેલેરી'ની મુલાકાત લો. (સાયન્સ સેન્ટર, સાયન્સ પાર્ક કે મેળા જેવી જગ્યાઓએ લાફિંગ ગેલેરી હોય છે) તમને ત્યાં કેટલાક મોટા અરીસા જણાશે. આ અરીસાઓમાં તમને તમારું વિકૃત તથા હાસ્યાસ્પદ પ્રતિબિંબ દેખાશે. ત્યાં આવેલા આ અરીસાના પ્રકાર જાણવાનો પ્રયત્ન કરો.

5. નજીકની હોસ્પિટલની મુલાકાત લો. તમે ENT ક્લિનિક કે ડેન્ટિસ્ટના ક્લિનીકની મુલાકાત પણ લઈ શકો છો. કાન, નાક, ગળા કે દાંતની તપાસ માટે વપરાતા અરીસા તમને બતાવવાની ડૉક્ટરને વિનંતી કરો. શું આ બધા મેડિકલના સાધનોમાં વપરાતા અરીસાઓને તમે ઓળખી શકશો ?

6. 'રૉલ પ્લે'

બાળકોનો સમૂહ રમી શકે તેવી આ રૉલ પ્લેની રમત છે. એક બાળકને વસ્તુનો રૉલ તથા બીજા બાળકને વસ્તુના પ્રતિબિંબનો રૉલ કરવા માટે પસંદ કરવામાં આવે છે. વસ્તુ અને પ્રતિબિંબ પરસ્પર એકબીજાની સામે બેસે છે. વસ્તુનો રૉલ કરતો બાળક, હાથ ઊંચો કરવો, કાનને અડકવું વગેરે હલનચલન કરશે. પ્રતિબિંબ તરીકે રૉલ કરતા બાળકે, વસ્તુની પ્રતિબિંબની જેમ જ તેની સાથે કરવાનું રહેશે. સમૂહમાં રહેલા બીજા બાળકો પ્રતિબબિંના હલનચલનને ધ્યાનથી જોશે. જો પ્રતિબિંબ સાચું હલનચલન કરવામાં નિષ્ફળ જાય તો તે છોકરો/છોકરી રમતમાંથી બહાર નીકળી જશે. તેના સ્થાને બીજો છોકરો/છોકરી આવશે અને રમત આગળ વધશે. આ રમતમાં સ્કોર(પ્રાપ્તાંક)ની યોજના પણ દાખલ કરી શકાય જે સમૂહ મહત્તમ સ્કોર પ્રાપ્ત કરે તે વિજેતા જાહેર થશે.