

10. માનવ-આંખ અને રંગબેરંગી દુનિયા

પ્ર.1 નીચે આપેલા પ્રશ્ન નં.1 થી 8 ના આશરે 10 થી 20 શબ્દોમાં માગ્યા મુજબ ઉત્તર આપો : (પ્રત્યેકનો 1 ગુણ) (08)

* આપેલાં બહુવિકલ્પી ઉત્તરવાળા પ્રશ્નો માટે સાચા વિકલ્પનો ક્રમ અને ઉત્તર લખો.

(1) આંખના લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈમાં ફેરફાર _____ કરે છે. ઉત્તર : (C)

(A) કીકી (B) નેત્રપટલ (C) સિલિયરી સ્નાયુઓ (D) આઈરિસ

(2) કાચના પ્રિઝમમાં નીચેના પૈકી કયા રંગના પ્રકાશનો વેગ મહત્તમ હોય છે ? ઉત્તર : (D)

(A) વાદળી (B) જાંબલી (C) પીળો (D) લાલ

* આપેલા વિધાનો સાચાં બને તે રીતે ખાલી જગ્યા પૂરો :

(3) એક આંખનો ડોક્ટર આંખના નિવારણ માટે +2.0 D ના પાવરનો લેન્સ વાપરવાનું સૂચવે છે તો તે વ્યક્તિને ગુરુદૃષ્ટિ પ્રકારની ખામી હશે.

(4) આંખના ડોળાનો વ્યાસ આશરે 2.3 cm છે.

* નીચેનાં વિધાનો ખરાં છે કે ખોટાં તે જણાવો :

(5) મેઘધનુષ્ય રચાવા માટે પૂર્ણ આંતરિક પરાવર્તન થવું જરૂરી છે. ઉત્તર : ખોટું

(6) જ્યારે પ્રકાશનું ત્રાસું કિરણ હવામાંથી પારદર્શક માધ્યમમાં પ્રવેશે ત્યારે ઘટકરંગોનો વેગ બદલાય છે.

ઉત્તર : ખરું

* આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર આપો :

(7) દ્વિકેન્દ્રી લેન્સ (બાયફોકલ લેન્સ)માં કયા લેન્સનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ?

ઉત્તર : દ્વિકેન્દ્રી લેન્સના ઉપરના ભાગમાં અંતર્ગોળ લેન્સ અને નીચેના ભાગમાં બહિર્ગોળ લેન્સનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

(8) પ્રકાશનું વિભાજન એટલે શું ?

ઉત્તર : શ્વેતપ્રકાશની તેના ઘટક રંગોમાં જુદા પડવાની ક્રિયાને પ્રકાશનું વિભાજન કહે છે.

પ્ર.2 નીચે આપેલા પ્રશ્ન નં. 9 થી 12 ના આશરે 40 થી 50 શબ્દોમાં માગ્યા મુજબ ઉત્તર લખો : (પ્રત્યેકના 2 ગુણ) (08)

(9) કારણ આપો : રેટિના પર પ્રતિબિંબ ઊલટું રચાય છે પણ આપણે તેને ચત્તું જોઈએ છીએ.

ઉત્તર : આંખના રેટિના પર વસ્તુનું વાસ્તવિક અને ઊલટું પ્રતિબિંબ રચાતું હોય છે. રેટિના (નેત્રપટલ) ઘણી મોટી માત્રામાં પ્રકાશસંવેદી કોષો ધરાવે છે. પ્રકાશની હાજરીથી આ કોષો સક્રિય બની વિદ્યુત સંદેશાઓ ઉત્પન્ન કરે છે. આ સંદેશાઓ દૃષ્ટિ ચેતા મારફતે મગજ સુધી પહોંચાડવામાં આવે છે. મગજ આ સંદેશાઓનું અર્થઘટન કરે છે અને પરિણામે આપણને વસ્તુ જેવી છે તેવી જ દેખાય છે.

• એટલે કે રેટિના પર ઊલટું પ્રતિબિંબ રચાવા છતાં આપણને તે પ્રતિબિંબ ચત્તું દેખાય છે.

(10) દૃષ્ટિની ખામી એટલે શું ? તેના પ્રકારો લખો.

ઉત્તર : કેટલીક વાર આંખોનો લેન્સ પોતાની સમાવેશ ક્ષમતા ગુમાવે છે તેથી વ્યક્તિ વસ્તુઓને આરામથી સ્પષ્ટપણે જોઈ શકતી નથી તેને આંખની દૃષ્ટિની ખામી કહે છે.

• દૃષ્ટિની ખામીઓના મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકાર છે :

- (i) લઘુદૃષ્ટિની ખામી અથવા માયોપીઆ
- (ii) ગુરુદૃષ્ટિની ખામી અથવા હાઇપરમેટ્રોપીઆ
- (iii) પ્રેસબાયોપીઆ

(11) જો આંખમાં પ્રવેશતાં પ્રકાશ (1) ખૂબ જ તીવ્ર અને (2) ખૂબ જ ઓછો હોય તો આંખની કીકીમાં શું ફેરફાર થાય છે ?

ઉત્તર : (i) જો આંખમાં પ્રવેશતો પ્રકાશ ખૂબ જ તીવ્ર હોય, તો આંખની કીકી ખૂબ જ નાની થઈ જાય છે અને થોડીક જ માત્રામાં પ્રકાશ આંખમાં પ્રવેશે છે.

(ii) જો આંખમાં પ્રવેશતો પ્રકાશ ખૂબ જ ઓછો હોય, તો આંખની કીકી મોટી થઈ જાય છે અને વધારે માત્રામાં પ્રકાશ આંખમાં પ્રવેશે છે.

(12) ગ્રહો કેમ ટમટમતા નથી તે સમજાવો.

ઉત્તર : ગ્રહો તારાઓની સરખામણીમાં પૃથ્વીથી ઘણા નજીક હોવાથી તારાઓની સાપેક્ષે વિસ્તૃત દેખાય છે. જ્યારે તારાઓ પૃથ્વીથી ઘણા દૂર હોવાથી તે નાના દેખાય છે.

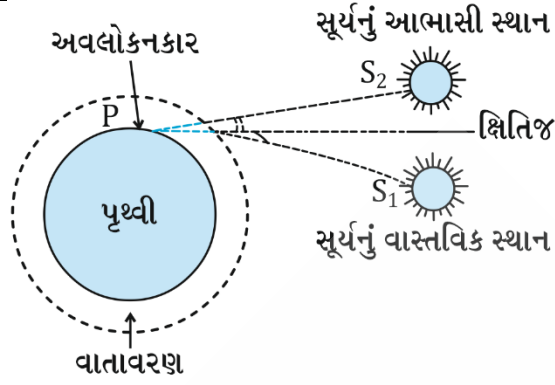
- આમ, તારાઓ બિંદુવત્ ઉદ્ગમ જ્યારે ગ્રહો પ્રકાશના વિસ્તૃત ઉદ્ગમ એટલે કે ઘણા બિંદુવત્ ઉદ્ગમોના સમૂહ તરીકે વર્તે છે.
- જો આપણે ગ્રહને બિંદુવત્ પ્રકાશ ઉદ્ગમોના સમૂહ તરીકે ગણીએ, તો બધા જ બિંદુવત્ પ્રકાશ ઉદ્ગમોમાંથી આપણી આંખોમાં પ્રવેશ કરતા પ્રકાશની માત્રામાં કુલ પરિવર્તનનું સરેરાશ મૂલ્ય શૂન્ય થાય. તેથી જ ટમટમવાની અસર નાબૂદ થાય છે. આથી, ગ્રહો ટમટમતા નથી.

પ્ર.3 નીચે આપેલા પ્રશ્ન નં.13 થી 15ના આશરે 60 થી 80 શબ્દોમાં માગ્યા મુજબ ઉત્તરો લખો : (પ્રત્યેકના 3 ગુણ) (09)

(13) સમજાવો : વહેલો સૂર્યોદય અને મોડો સૂર્યાસ્ત

ઉત્તર : પૃથ્વીની ફરતે વાતાવરણ આવેલું છે. પૃથ્વીના વાતાવરણમાં જેમ જેમ ઊંચે જઈએ તેમ તેમ આ વાતાવરણ પ્રકાશીય રીતે પાતળું થતું જાય છે. પ્રકાશીય પાતળા માધ્યમનો વક્રીભવનાંક પ્રકાશીય ઘટ્ટ માધ્યમ કરતાં ઓછો હોય છે. આમ, પૃથ્વીથી ઉપર જતાં વાતાવરણનો વક્રીભવનાંક સતત ઘટતો જાય છે.

- સૂર્યમાંથી પૃથ્વી પરના અવલોકનકાર પાસે પહોંચતું પ્રકાશનું કિરણ સતત પાતળા માધ્યમમાંથી ઘટ્ટ માધ્યમમાં ગતિ કરતું આવે છે અને તેથી તે લંબ તરફ વાંકું વળતું જાય છે એટલે કે તે દિશા બદલતું જાય છે.



- સૂર્ય ખરેખર ક્ષિતિજ પર આવે ત્યારે તે સ્થળે સૂર્ય ખરેખર ઊગ્યો કે આશમ્યો તેમ કહેવાય.
 - આકૃતિમાં ક્ષિતિજ થોડું નીચે તરફનું સ્થાન S_1 , એ સૂર્યનું વાસ્તવિક સ્થાન છે.
 - સૂર્ય ક્ષિતિજથી નીચે હોય ત્યારે આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સૂર્યના વાસ્તવિક સ્થાનમાંથી નીકળતાં કિરણો, પૃથ્વીના વાતાવરણમાં સતત વક્રીભવન પામતાં અવલોકનકારના સ્થાને પહોંચે છે.
 - હવે, અવલોકનકાર પાસે આ કિરણના વક્રમાર્ગને દોરેલો સ્પર્શક ક્ષિતિજની ઉપરથી પસાર થાય છે.
 - S_2 એ સૂર્યનું આભાસી સ્થાન છે.
 - આ પરથી ખ્યાલ આવે છે કે, ઊગતો સૂર્ય ક્ષિતિજથી થોડો નીચે હોય ત્યારથી જ ઊગી ગયેલો દેખાય છે અને સૂર્યાસ્ત વખતે આશમતો સૂર્ય આશમી ગયા બાદ પણ થોડી વાર દેખાય છે.
 - આથી જ વાસ્તવિક સૂર્યાસ્ત અને દેખીતા સૂર્યાસ્ત વચ્ચે તેમજ વાસ્તવિક સૂર્યોદય અને દેખીતા સૂર્યોદય વચ્ચે આશરે 2 મિનિટનો તફાવત હોય છે.
 - વાતાવરણીય વક્રીભવનના કારણે જ સૂર્યોદય અને સૂર્યાસ્ત સમયે સૂર્યની તકતી ચપટી દેખાય છે.
- (14) શ્વેત પ્રકાશ એ સાત રંગોનો બનેલો છે અને શ્વેત પ્રકાશ જ્યારે પ્રિઝમમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે દરેક રંગનું વિચલન જુદું જુદું થાય છે, તે દર્શાવતો પ્રયોગ વર્ણવો.

ઉત્તર : પદ્ધતિ :

- એક કાગળનું પુંદું લો અને તેની મધ્યમાં એક નાનું છિદ્ર કે સાંકડી ફાટ બનાવો.
- સાંકડી ફાટ પર સૂર્યપ્રકાશ પડવા દો. આથી તેમાંથી શ્વેત પ્રકાશનું એક પાતળું કિરણપુંજ મળે છે.
- હવે કાચનો એક પ્રિઝમ લો અને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ફાટમાંથી બહાર આવતા પ્રકાશને પ્રિઝમની એક બાજુ પર પડવા દો.
- પ્રિઝમને ધીરે ધીરે એવી રીતે ફેરવો કે જેથી તેમાંથી નીકળતો પ્રકાશ પાસે રાખેલા પડદા પર દેખાય.



અવલોકન :

- શ્વેત પ્રકાશને પ્રિઝમમાંથી પસાર કરતાં સાત રંગના પડદા પર રંગનો ક્રમ નીચેથી જોતાં જાંબલી (Violet), નીલો, (Indigo), વાદળી (Blue), લીલો (Green), પીળો (Yellow), નારંગી (Orange), રાતો (Red) જોવા મળે છે. (જાનીવાલીપીનારા) (VIBGYOR) પ્રકાશના આ ઘટક રંગોના પદ્ધને વર્ણપટ (Spectrum) કહે છે. સુંદર પદ્ધ આપણને પડદા પર જોવા મળે છે. પડદા પર જાંબલી રંગનો પદ્ધ સૌથી નીચે અને રાતા રંગનો પદ્ધ સૌથી ઉપર હોય છે. જાંબલી રંગના પ્રકાશનું વિચલન સૌથી વધારે અને રાતા રંગના પ્રકાશનું વિચલન સૌથી ઓછું થાય છે.
- આમ થવાનું કારણ પ્રિઝમ પોતે આપાત સફેદ પ્રકાશને રંગના પદ્ધમાં વિભાજિત કરે છે તે છે.

નિર્ણય : શ્વેત પ્રકાશ એ સાત રંગોનો બનેલો છે અને જુદા જુદા રંગોનું વિચલન જુદું જુદું થતું હોવાથી શ્વેત પ્રકાશનું વિભાજન થતાં વર્ણપટ મળે છે.

(15) સામાન્ય આંખ દૂરની અને નજીકની વસ્તુને કેવી રીતે સ્પષ્ટ જોઈ શકે છે ?

ઉત્તર : આંખનો લેન્સ (નેત્રમણિ) એ રેસામય જેલી જેવા પદાર્થનો બનેલો છે. તેની વક્રતામાં સિલિયરી સ્નાયુઓની મદદથી અમુક માત્રામાં ફેરફાર કરી શકાય છે. લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ લેન્સની વક્રતાત્રિજ્યા પર આધાર રાખે છે. પરિણામે, લેન્સની વક્રતામાં ફેરફાર થવાથી લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ બદલાય છે.

- જ્યારે આપણે અનંત અંતરે રહેલી વસ્તુ જોઈએ છીએ ત્યારે સિલિયરી સ્નાયુઓ આરામની સ્થિતિમાં હોય છે. આ કિસ્સામાં આંખનો લેન્સ પાતળો હોય છે. તેથી તેની કેન્દ્રલંબાઈ વધારે અને પાવર ઓછો હોય છે. દૂરની વસ્તુનું ઊલટું પ્રતિબિંબ નેત્રપટલ પર રચાય છે.
- જ્યારે આંખ નજીકની વસ્તુને જુએ છે, ત્યારે સિલિયરી સ્નાયુઓ સંકોચાય છે. પરિણામે લેન્સની વક્રતામાં વધારો થવાથી લેન્સની વક્રતાત્રિજ્યા ઘટે છે અને લેન્સ જાડો બને છે. લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ ઘટતાં અભિસારી પાવર વધે છે. જેથી નજીકની વસ્તુનું ઊલટું પ્રતિબિંબ નેત્રપટલ પર રચાય છે.
