● નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર લખો.

1. **નીચેનાં દ્રવ્યો પૈકી લેન્સ બનાવવા માટે ક્યા દ્રવ્યનો ઉપયોગ થઈ શકે નહીં ?**

(A) પાણી (B) કાચ (C) પ્લાસ્ટિક (D) માટી (clay)

જવાબ (D) માટી (clay)

➠ માટી અપારદર્શક છે તેથી તેમાંથી લેન્સ બનાવી શકાય નહીં.

2. **એક અંતર્ગોળ અરીસા વડે મળતું પ્રતિબિંબ આભાસી, ચત્તું અને વસ્તુ કરતાં મોટું દેખાય છે. વસ્તુનું સ્થાન ક્યાં હશે ?**

(A) મુખ્ય કેન્દ્ર અને વક્રતાકેન્દ્રની વચ્ચે (B) વક્રતાકેન્દ્ર પર

(C) વક્રતાકેન્દ્રની પાછળ (D) અરીસાના ધ્રુવ અને મુખ્ય કેન્દ્રની વચ્ચે

જવાબ (D) અરીસાના ધ્રુવ અને મુખ્ય કેન્દ્રની વચ્ચે

3. **બહિર્ગોળ લેન્સની સામે વસ્તુને ક્યાં રાખતાં તેનું સાચું અને વસ્તુના પરિમાણ જેટલું જ પ્રતિબિંબ મળે ?**

(A) લેન્સના મુખ્ય કેન્દ્ર પર (B) કેન્દ્રલંબાઈ કરતાં બમણાં અંતરે

(C) અનંત અંતરે (D) લેન્સના પ્રકાશીય કેન્દ્ર અને મુખ્ય કેન્દ્રની વચ્ચે

જવાબ (B) કેન્દ્રલંબાઈ કરતાં બમણાં અંતરે

4. **એક ગોળીય અરીસા અને એક પાતળા ગોળીય લેન્સ દરેકની કેન્દ્રલંબાઈ –15 cm છે. અરીસો અને લેન્સ ..... હશે.**

(A) બંને અંતર્ગોળ (B) બંને બહિર્ગોળ

(C) અરીસો અંતર્ગોળ અને લેન્સ બહિર્ગોળ (D) અરીસો બહિર્ગોળ અને લેન્સ અંતર્ગોળ

જવાબ (A) બંને અંતર્ગોળ

➠ અંતર્ગોળ અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ ઋણ અને અંતર્ગોળ લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ પણ ઋણ હોય છે.

5. **અરીસાની સામે તમે ગમે ત્યાં ઊભા રહો છતાં તમારું પ્રતિબિંબ ચત્તું મળે છે. તો આ અરીસો ..... હશે.**

(A) માત્ર સમતલ (B) માત્ર અંતર્ગોળ

(C) માત્ર બહિર્ગોળ (D) સમતલ અથવા બહિર્ગોળ

જવાબ (D) સમતલ અથવા બહિર્ગોળ

➠ સમતલ અરીસા વડે હંમેશાં ચત્તું પ્રતિબિંબ મળે અને બહિર્ગોળ અરીસાથી હંમેશાં ચત્તું અને નાનું પ્રતિબિંબ મળે.

6. **શબ્દકોશમાં જોવા મળતાં નાના અક્ષરોને વાંચવા માટે તમે નીચેના પૈકી કયો લેન્સ પસંદ કરશો ?**

(A) 50 cm કેન્દ્રલંબાઈનો બહિર્ગોળ લેન્સ (B) 50 cm કેન્દ્રલંબાઈનો અંતર્ગોળ લેન્સ

(C) 5 cm કેન્દ્રલંબાઈનો બહિર્ગોળ લેન્સ (D) 5 cm કેન્દ્રલંબાઈનો અંતર્ગોળ લેન્સ

જવાબ (C) 5 cm કેન્દ્રલંબાઈનો બહિર્ગોળ લેન્સ

➠ બહિર્ગોળ લેન્સ વડે તેના ધ્રુવ અને મુખ્ય કેન્દ્રની વચ્ચે વસ્તુ મૂકતાં તેનું પ્રતિબિંબ આભાસી, મોટું અને ચત્તું મળે તેથી નાના અક્ષરો મોટા દેખાય તેથી વાંચી શકાય અને વાંચવા માટે 5 cm કરતાં વધારે અંતર હોય.

7. **સમતલ અરીસાથી મળતી મોટવણી +1 છે. આનો શું અર્થ થાય ?**

➠ મોટવણી $m = +1$ છે. તેમાં + ચિહ્ન સૂચવે છે કે પ્રતિબિંબ આભાસી છે અને 1 સૂચવે છે કે પ્રતિબિંબની સાઇઝ, વસ્તુના જેટલી જ છે.

8. **–2.0 D પાવર ધરાવતાં લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ શોધો. આ લેન્સ ક્યા પ્રકારનો હશે ?**

➠ P = –2.0 D ઋણ નિશાની હોવાથી અંતર્ગોળ લેન્સ છે.

➠ $P = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{P}$

$\therefore \quad f = \frac{1}{-2} = -0.5\ m$

$\therefore \quad f = -50\ cm$

9. **એક ડૉક્ટર + 1.5 D પાવર ધરાવતાં શુદ્ધીકારક લેન્સની સૂચના આપે છે. લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ શોધો. સૂચિત કરેલો લેન્સ અભિસારી છે કે અપસારી ?**

➠ પાવર P = +1.5D

પાવર ધન હોવાથી આ લેન્સ અભિસારી (બહિર્ગોળ)

➠ કેન્દ્રલંબાઈ $f = \frac{1}{P}$

$= \frac{1}{+1.5} = +\frac{2}{3}$

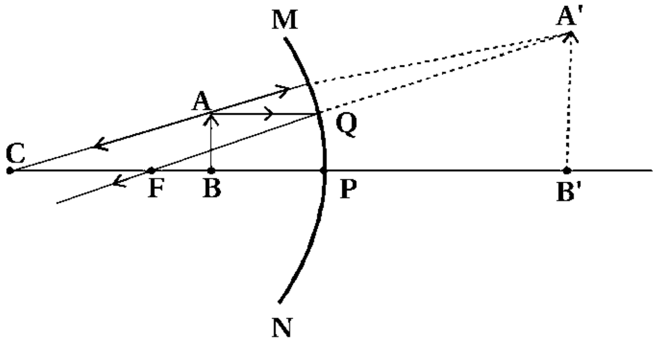
$= +0.67\ m = +67\ cm$

● નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર લખો.

10. **આપણે 15 cm કેન્દ્રલંબાઈનાં અંતર્ગોળ અરીસાનો ઉપયોગ કરી એક વસ્તુનું ચત્તું પ્રતિબિંબ મેળવવા માંગીએ છીએ. અરીસાથી વસ્તુઅંતરનો વિસ્તાર (Range) કેટલો હોવો જોઈએ ? પ્રતિબિંબનો પ્રકાર કેવો હશે ? પ્રતિબિંબ વસ્તુ કરતાં મોટું હશે કે નાનું ? આ કિસ્સામાં પ્રતિબિંબ-નિર્માણ દર્શાવતી કિરણાકૃતિ દોરો.**

➠ અંતર્ગોળ અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ = 15 cm. આભાસી, ચત્તું પ્રતિબિંબ મેળવવા અંતર્ગોળ અરીસાની સામે 15 cmથી ઓછા અંતરે વસ્તુને મૂકવી જોઈએ.

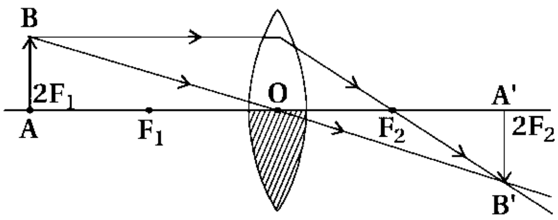
➠ પ્રતિબિંબનો પ્રકાર આભાસી, ચત્તું અને પ્રતિબિંબ મોટું હશે.



11. **બહિર્ગોળ લેન્સના અડધા ભાગને કાળા પેપર વડે ઢાંકી દેવામાં આવ્યો છે. શું આ લેન્સ વસ્તુનું સંપૂર્ણ પ્રતિબિંબ આપશે ? તમારું પરિણામ પ્રાયોગિક રીતે પણ ચકાસો. તમારું અવલોકન સમજાવો.**

➠ હા, બહિર્ગોળ લેન્સના અડધા ભાગને કાળા પેપર વડે ઢાંકી દેવા છતાં વસ્તુનું સંપૂર્ણ પ્રતિબિંબ મળશે.

➠ પ્રાયોગિક રીતે તેને ચકાસવા માટે એક બહિર્ગોળ લેન્સને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા અનુસાર તેનાં અડધા ભાગ પર કાળો કાગળ ચોંટાડો.



➠ હવે આ લેન્સને સ્ટૅન્ડ પર મૂકો અને દૂરની વસ્તુનું પૂર્ણ પ્રતિબિંબ પડદા પર મેળવો.

➠ **અવલોકન અને નિષ્કર્ષ :** પડદા પર મળેલું પ્રતિબિંબ એ લેન્સની સાઇઝ પર આધારિત નથી. લેન્સમાંથી ઓછી સંખ્યાનાં કિરણો પસાર થતાં પ્રતિબિંબની તીવ્રતા ઘટે છે.

12. **15 cm કેન્દ્રલંબાઈનો અંતર્ગોળ લેન્સ 10 cm દૂર પ્રતિબિંબ રચે છે. વસ્તુને લેન્સથી કેટલી દૂર રાખી હશે ? કિરણાકૃતિ દોરો.**

➠ લેન્સનો પ્રકાર = અંતર્ગોળ,

કેન્દ્રલંબાઈ $f = -15$ cm, પ્રતિબિંબ અંતર $v = -10$ cm,

વસ્તુનું અંતર u = ?

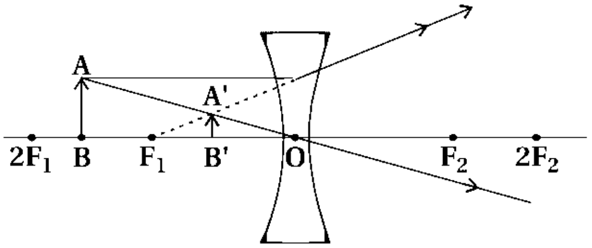
➠ લેન્સ સૂત્ર,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \therefore \frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{-15}$$

$$\therefore \quad \frac{1}{u} = \frac{-3+2}{30} = -\frac{1}{30}$$

$\therefore \quad u = -30$ cm

➠ લેન્સની ડાબી બાજુ તેનાથી 30 cm અંતરે વસ્તુ મૂકેલી હશે.



13. **15 cm કેન્દ્રલંબાઈના બહિર્ગોળ અરીસાથી 10 cm દૂર વસ્તુને મૂકી છે. પ્રતિબિંબનું સ્થાન અને પ્રકાર જણાવો.**

➠ અરીસાનો પ્રકાર = બહિર્ગોળ

કેન્દ્રલંબાઈ $f = +15$ cm

વસ્તુઅંતર $u = -10$ cm

➠ અરીસાના સૂત્ર :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{15} - \frac{1}{-10} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10}$$

$$\therefore \quad \frac{1}{v} = \frac{2+3}{30} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$$

$\therefore \quad v = +6$ cm

➠ પ્રતિબિંબનો પ્રકાર : આભાસી અને ચત્તું

14. **30 cm વક્રતાત્રિજ્યા ધરાવતાં બહિર્ગોળ અરીસાની સામે 20 cm દૂર 5 cm લંબાઈની એક વસ્તુ મૂકેલી છે. પ્રતિબિંબનું સ્થાન, પ્રકાર અને પરિમાણ શોધો.**

➠ અરીસાનો પ્રકાર = બહિર્ગોળ

વક્રતાત્રિજ્યા R = +30 cm, કેન્દ્રલંબાઈ $f = +15$ cm,

વસ્તુઅંતર $u = -20$ cm, વસ્તુની ઊંચાઈ $h = 5.0$ cm,

પ્રતિબિંબનો પ્રકાર અને ઊંચાઈ h' = ?

➠ અરીસાના સૂત્ર

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

$$\therefore \quad \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{15} - \frac{1}{-20} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20}$$

$\therefore \quad \frac{1}{v} = \frac{4+3}{60} = \frac{7}{60}$

$\therefore \quad v = \frac{60}{7} = 8.57 \text{ cm}$

➠ અરીસાની પાછળ 8.57 cm અંતરે પ્રતિબિંબ મળશે.

➠ મોટવણી સૂત્ર $m = -\frac{v}{u} \Rightarrow \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u}$

$\therefore \quad h' = h \times \left(-\frac{v}{u}\right) = 5 \times \left(-\frac{60}{7} \times \frac{1}{(-20)}\right)$

$\therefore \quad h' = \frac{5 \times 60}{7 \times 20}$

$= \frac{15}{7}$

$\therefore \quad h' = 2.14 \text{ cm}$

➠ પ્રતિબિંબ આભાસી અને ચત્તું તથા 2.14 cm ઊંચું મળે.

15. 18 cm કેન્દ્રલંબાઈ ધરાવતાં અંતર્ગોળ અરીસાની સામે 27 cm દૂર 7 cm લંબાઈની એક વસ્તુને મૂકી છે. પડદાને અરીસાથી કેટલા અંતરે રાખતાં તેના પર તીક્ષ્ણ પ્રતિબિંબ કેન્દ્રિત થશે ? પ્રતિબિંબનો પ્રકાર અને પરિમાણ શોધો.

➠ અરીસાનો પ્રકાર = અંતર્ગોળ

કેન્દ્રલંબાઈ $f = -18$ cm, વસ્તુઅંતર $u = -27$ cm,

પ્રતિબિંબનું અંતર $v = ?$, વસ્તુની ઊંચાઈ $h = +7.0$ cm,

પ્રતિબિંબનો પ્રકાર અને ઊંચાઈ $h = ?$

➠ અરીસાના સૂત્ર

$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \Rightarrow \frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{-18} - \frac{1}{-27}$

$\therefore \quad \frac{1}{v} = -\frac{1}{18} + \frac{1}{27} = \frac{-3+2}{54} = -\frac{1}{54}$

$\therefore \quad v = -54 \text{ cm}$

➠ અરીસાની સામે તેનાથી 54 cm અંતરે પ્રતિબિંબ સ્પષ્ટ મળે.

➠ મોટવણી સૂત્ર $m = -\frac{v}{u}$

$\frac{h'}{h} = -\frac{(-54)}{(-27)} = -2$

$\therefore \quad h' = h \times (-2)$

$= 7 \times (-2)$

$= -14 \text{ cm}$

➠ પ્રતિબિંબ, વાસ્તવિક, ઊલટું અને મોટું મળશે.

● નીચે આપેલા પ્રશ્નોના મુદ્દાસર ઉત્તર લખો.

16. નીચેની પરિસ્થિતિઓમાં કયા અરીસા વપરાય છે તે જણાવો.

(A) કારની હેડલાઈટ

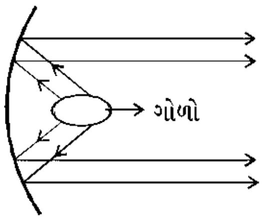
(B) વાહનની પાછળનું દૃશ્ય જોવા માટેનો અરીસો

(C) સોલર ભઠ્ઠી

તમારો જવાબ કારણ સહિત જણાવો.

➠ (A) કારની હેડલાઇટમાં પ્રકાશના પરાવર્તન પછી શક્તિશાળી બીમ મેળવવા અંતર્ગોળ અરીસાનો ઉપયોગ થાય છે.

➠ કારણ કે અંતર્ગોળ અરીસાના મુખ્ય કેન્દ્ર પર રાખેલા બલ્બમાંથી નીકળતાં કિરણો અરીસા પરથી પરાવર્તન પામીને સમાંતર બને છે.



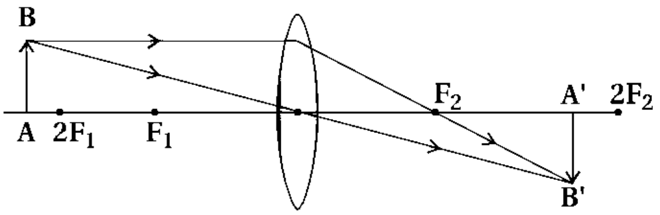
(B) વાહનના સાઇડના અરીસા માટે બહિર્ગોળ અરીસાનો ઉપયોગ થાય છે કારણ કે આ અરીસા વડે આભાસી, ચત્તું અને નાનું પ્રતિબિંબ મળે છે અને વાહનની પાછળનું મોટા ભાગનું પ્રતિબિંબ જોઈ શકાય છે.

(C) સોલર ભઠ્ઠીમાં પરાવર્તક તરીકે અંતર્ગોળ અરીસાનો ઉપયોગ થાય છે. તે સૂર્યના સમાંતર પ્રકાશનાં કિરણોને કેન્દ્રિત કરીને એક બિંદુ આગળનું તાપમાન રુક્ષપણે (Sharply) વધીને 180 °C થી 200 °C થાય છે.

17. 5 cm લંબાઈની એક વસ્તુને 10 cm કેન્દ્રલંબાઈના અભિસારી લેન્સથી 25 cm દૂર રાખી છે. કિરણાકૃતિ દોરો અને પ્રતિબિંબનું સ્થાન, પરિમાણ અને પ્રકાર જણાવો.

➠ લેન્સનો પ્રકાર = બહિર્ગોળ, કેન્દ્રલંબાઈ $f = +10$ cm,

વસ્તુઅંતર $u = -25$ cm, વસ્તુની ઊંચાઈ $h = +5$ cm,



➠ લેન્સ સૂત્ર, $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

$\therefore \quad \frac{1}{v} = \frac{1}{f} + \frac{1}{u} = \frac{1}{10} + \frac{1}{-25}$

$\therefore \quad \frac{1}{v} = \frac{5-2}{50} = \frac{3}{50}$

$\therefore \quad v = \frac{50}{3} = 16.67$ cm

➠ મોટવણી $\frac{h'}{h} = \frac{v}{u} = \frac{16.67}{-25}$

$\therefore \quad h' \times h \times (-0.6668)$

$\therefore \quad h' = 5 \times (-0.6668) = -3.334$ cm

➠ આમ, લેન્સની બીજી બાજુ લેન્સથી 16.67 cm અંતરે પ્રતિબિંબ રચાય અને પ્રતિબિંબ ઊલટું અને નાનું મળે.