

તમે ક્યારેક ગમ્મત કરાવતા જાદુઈ અરીસા જોયા હશે, જેમાં આપણું પ્રતિબિંબ વાંકું-ચૂંકું, લાંબું-ટૂંકું, જાડું-પાતળું, ઊંધું-ચતું દેખાય. આવા અરીસા વક્રઅરીસા હોય છે.



વક્રઅરીસામાં આપણને વાંકું-ચૂંકું, લાંબું-ટૂંકું, જાડું-પાતળું, ઊંધું-ચતું પ્રતિબિંબ કેમ દેખાતું હશે?

---



---



---



સ્ટીલની એક ચળકતી ચમચી લઈ તેના અંદરના અને બહારના ભાગમાં તમારું મોઢું જુઓ. કેવું દેખાય છે?

---



---



---

સ્ટીલના ગ્લાસની બહારની ચળકતી સપાટી પર તમારું મોઢું કેવું દેખાય છે?

---



---

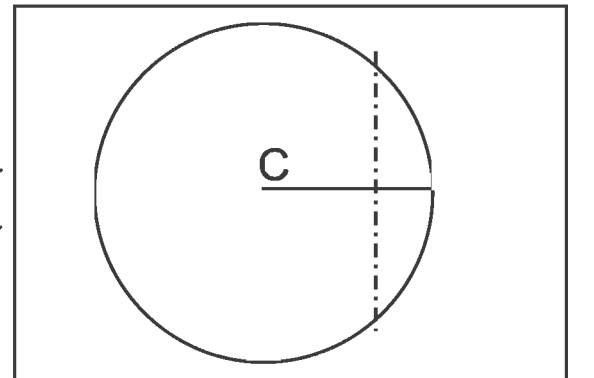


ચાલો, વક્રઅરીસા બનાવીએ.

**શું જોઈશે ?** પ્લાસ્ટિકનો દડો, કટર (ચપ્પુ)

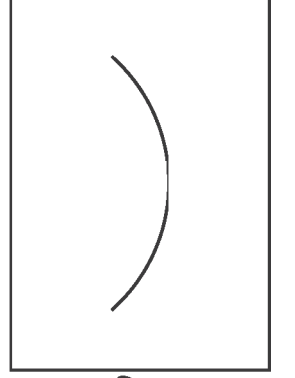
**શું કરીશું ?**

પ્લાસ્ટિકનો એક દડો લો. આકૃતિ 6.1માં બતાવ્યા મુજબ તેનો એક ભાગ કટર વડે કાપી લો. તમને આકૃતિ 6.2માં દેખાય છે, તેવો ભાગ જોવા મળે છે.

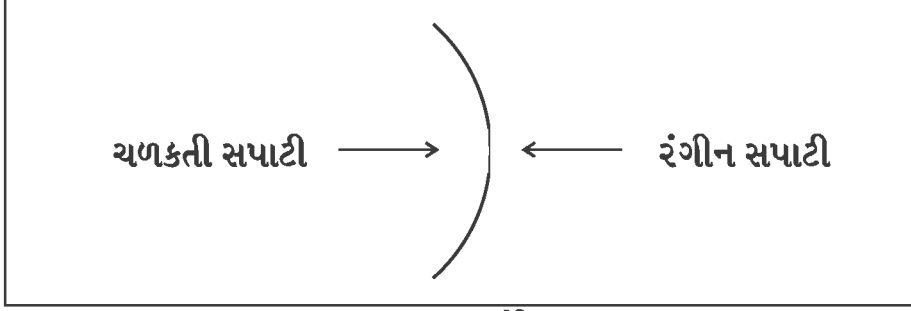


આકૃતિ 6.1

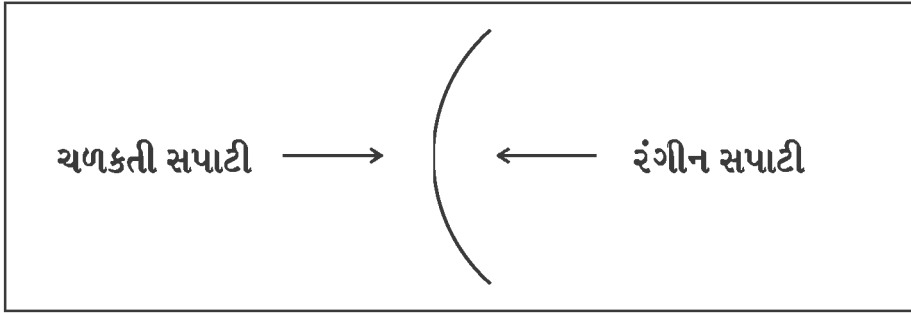
- પ્લાસ્ટિકના દડાના કાપેલા ભાગ જેવા દેખાતા અરીસા કાચના પોલા ગોળામાંથી બનાવવામાં આવે છે.
- વક્રઅરીસા બે પ્રકારના હોય છે : (1) અંતર્ગોળ અરીસો (Concave Mirror) (2) બહિર્ગોળ અરીસો (Convex Mirror).



આકૃતિ 6.2



આકૃતિ 6.3 : અંતર્ગોળ અરીસા



આકૃતિ 6.4 : બહિર્ગોળ અરીસો

કેટલાક અરીસાની અંદરની સપાટી ચળકતી કરવામાં આવે છે જ્યારે બહારની સપાટી પર રંગ કરી દેવામાં આવે છે. આવા વક્રઅરીસાને **અંતર્ગોળ અરીસો** કહે છે.

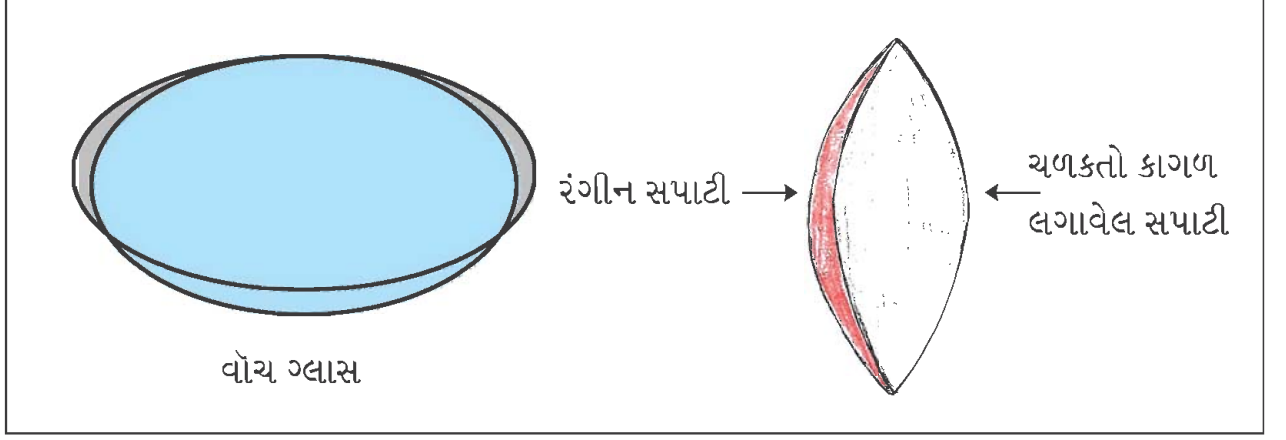
કેટલાક અરીસાની બહારની સપાટી ચળકતી કરવામાં આવે છે જ્યારે અંદરની વક્રસપાટી પર રંગ કરવામાં આવે છે. આવા વક્રઅરીસાને **બહિર્ગોળ અરીસો** કહે છે.



**શું ખેદશો ?** વોચ ગ્લાસ, ચળકતો કાગળ, વોટર કલર, ગુંદર, પીંછી

**શું કરીશું ?**

- સૌપ્રથમ એક વોચગ્લાસ લો.
- તેમાં અંદરની વક્રસપાટી પર ગુંદર વડે ચળકતો કાગળ કરચલી ન રહે તેમ ચીપકાવો.



આકૃતિ 6.5 : અંતર્ગોળ અરીસાની બનાવટ

- ☞ બહારની વક્રસપાટી પર પીંછી વડે રંગ કરો.
- ☞ આ રીતે તૈયાર થયેલો વક્રઅરીસો કેવા પ્રકારનો કહેવાશે ?



ઉપરોક્ત રીતે બહિર્ગોળ અરીસો બનાવવા માટે શું કરશો ?

---



---



---



---



---



---



---



---



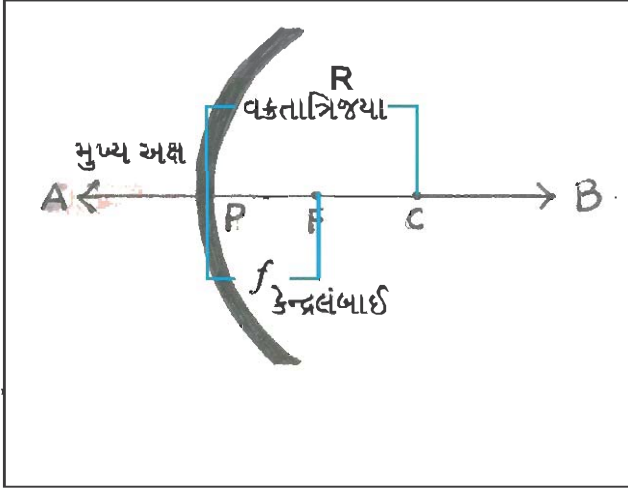
---



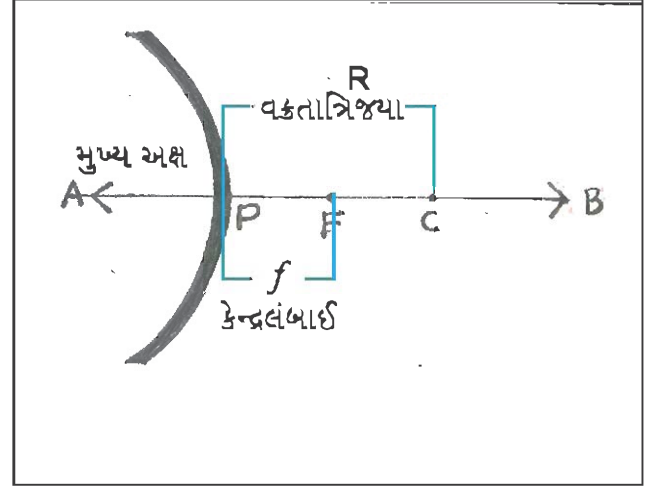
---



**શું જોઈશે ?** અંતર્ગોળ અને બહિર્ગોળ અરીસો.



આકૃતિ 6.6 : અંતર્ગોળ અરીસો



આકૃતિ 6.7 : બહિર્ગોળ અરીસો

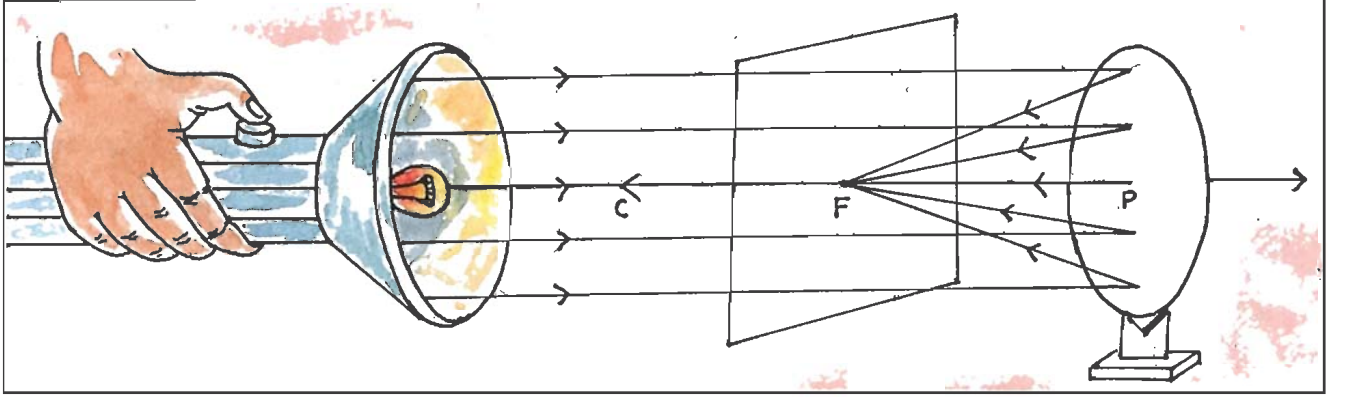
**શું કરીશું ?**

એક અંતર્ગોળ અને એક બહિર્ગોળ અરીસો લો. તેનું અવલોકન કરી તેના પારિભાષિક શબ્દોની સમજ મેળવો.

- ધ્રુવ (Pole) : અરીસાની સપાટી પરના મધ્યબિંદુને અરીસાનો ધ્રુવ કહે છે. આકૃતિમાં બિંદુ P ધ્રુવ છે.
- વક્રતાકેન્દ્ર (Centre of Curvature) : અરીસાને જે પોલા ગોળામાંથી બનાવેલ છે, તે પોલા ગોળાના કેન્દ્રને તે અરીસાનું વક્રતાકેન્દ્ર કહે છે. આકૃતિમાં બિંદુ C વક્રતાકેન્દ્ર છે.
- વક્રતાત્રિજ્યા (Radius of Curvature) : અરીસાના ધ્રુવ અને વક્રતાકેન્દ્ર વચ્ચેના અંતરને વક્રતાત્રિજ્યા કહે છે. આકૃતિમાં R વક્રતાત્રિજ્યા છે.
- મુખ્ય અક્ષ (Principal Axis) : અરીસાના ધ્રુવ અને વક્રતાકેન્દ્રમાંથી પસાર થતી કાલ્પનિક રેખા (મુખ્ય ધરી)ને મુખ્ય અક્ષ કહે છે. આકૃતિમાં દર્શાવેલ રેખા AB મુખ્ય અક્ષ છે.



**શું જોઈશે ?** અંતર્ગોળ અરીસો, ટોચ, કાગળ, સ્ટેન્ડ



આકૃતિ 6.8

**શું કરીશું ?**

- ☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ એક અંતર્ગોળ અરીસો લો. તેને સ્ટેન્ડ પર ગોઠવો.
- ☞ હવે વક્રતાકેન્દ્ર C થી દૂર ટોચ રાખી, તેના વડે તેની ચળકતી સપાટી પર પ્રકાશ પડવા દો.
- ☞ અંતર્ગોળ અરીસા પરથી પરાવર્તન પામીને આવતાં કિરણોના બિંદુવત્ પ્રતિબિંબને કાગળના પડદા પર ઝીલવાનો પ્રયત્ન કરો. તમારું અવલોકન નોંધો.
- ☞ અરીસા પરથી પરાવર્તન પામીને આવતાં કિરણો બિંદુવત્ સ્થિતિમાં મળે છે? હા/ના
- **મુખ્યકેન્દ્ર (Principal Focus) :** મુખ્ય અક્ષને સમાંતર અરીસાની વક્રસપાટી પર આપાત થતા પ્રકાશનાં કિરણો આપાત થઈ પરાવર્તન પામ્યા બાદ અરીસાના મુખ્ય અક્ષ પર કોઈ એક બિંદુએ ભેગા થાય છે. મુખ્ય અક્ષ પરના આ બિંદુને તે અરીસાનું મુખ્ય કેન્દ્ર કહે છે. આકૃતિમાં બિંદુ F મુખ્ય કેન્દ્ર છે.
- બહિર્ગોળ અરીસામાં મુખ્ય અક્ષને સમાંતર આપાત થતાં કિરણો પરાવર્તન પામી કોઈ એક બિંદુએ કેન્દ્રિત થતા નથી. પરંતુ પરાવર્તિત કિરણને પાછળ તરફ લંબાવતા કોઈ એક બિંદુએ કેન્દ્રિત થતા હોય તેવો ભાસ થાય છે.
- **કેન્દ્રલંબાઈ (Focal Length) :** અરીસાના ધ્રુવ (P) અને મુખ્ય કેન્દ્ર (F) વચ્ચેના અંતરને તે અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ કહે છે. આકૃતિમાં (f) કેન્દ્રલંબાઈ છે.

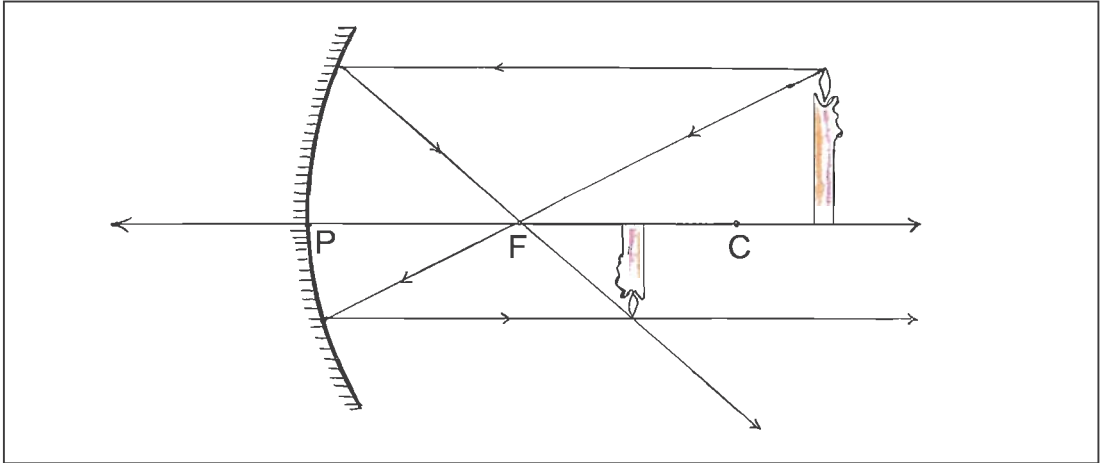
- કેન્દ્રલંબાઈ અને વક્રતાત્રિજ્યા વચ્ચેનો સંબંધ :  
વક્રઅરીસાની વક્રતાત્રિજ્યા તેની કેન્દ્રલંબાઈ કરતા બમણી હોય છે.  
માટે  $R = 2f$  અથવા  $f = R/2$  થાય.
- ઉપરોક્ત સૂત્ર (formula) નો ઉપયોગ કરી નીચેની ગણતરી કરો :
- એક વક્રઅરીસાની વક્રતાત્રિજ્યા 10 cm હોય તો તેની કેન્દ્રલંબાઈ કેટલી થાય ?

- એક વક્રઅરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ 6 cm હોય તો તેની વક્રતાત્રિજ્યા કેટલી થાય ?



અંતર્ગોળ અરીસાથી મળતા પ્રતિબિંબની લાક્ષણિકતા

**શું જોઈશે ?** અંતર્ગોળ અરીસો, મીણબત્તી, માચીસ, ડ્રોઈંગ પેપર, અરીસા સ્ટેન્ડ, મીણબત્તી સ્ટેન્ડ



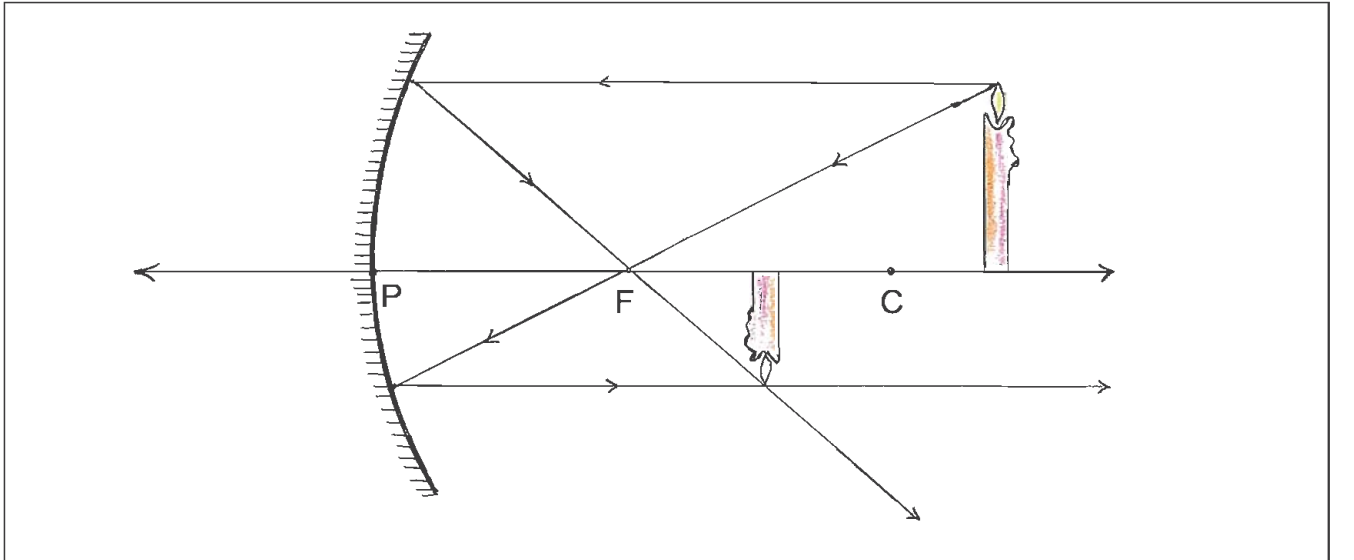
આકૃતિ 6.9

**શું કરીશું ?**

- ☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ સમતલ સપાટી પર ડ્રોઈંગ પેપર ગોઠવો.
- ☞ હવે તેના ઉપર અંતર્ગોળ અરીસાને સ્ટેન્ડ ઉપર ગોઠવો.

- ☞ ડ્રોઈંગ પેપર પર અંતર્ગોળ અરીસાનું સ્થાન, મુખ્ય કેન્દ્ર (F) અને વક્રતાકેન્દ્ર (C) અંકિત કરો.
- ☞ હવે અંતર્ગોળ અરીસા સામે વક્રતાકેન્દ્ર Cથી થોડે દૂર સ્ટેન્ડ ઉપર એક મીણબત્તી ગોઠવો. મીણબત્તી સળગાવો.
- ☞ ત્યારબાદ ડ્રોઈંગ પેપર પર મીણબત્તીની જ્યોતનું સ્પષ્ટ પ્રતિબિંબ ઝીલો. તમારું અવલોકન લખો.
- મીણબત્તીનું સ્થાન :
- પ્રતિબિંબનું સ્થાન :
- પ્રતિબિંબ કેવું દેખાય છે ? ઊલટું/સીધું
- પ્રતિબિંબ કેવું દેખાય છે ? મીણબત્તીની જ્યોત કરતાં નાનું/મોટું

ઉપરોક્ત પ્રવૃત્તિમાં મીણબત્તીના કિરણપુંજ પૈકી ટોચમાંથી મુખ્ય અક્ષને સમાંતર આપાત થતું કિરણ પરાવર્તન પામીને આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ મુખ્ય કેન્દ્રમાંથી પસાર થાય છે. જ્યારે મુખ્ય કેન્દ્ર Fમાંથી આપાત થતું કિરણ પરાવર્તન પામીને મુખ્ય અક્ષને સમાંતર પસાર થાય છે. બંને કિરણો જે બિંદુએ કેન્દ્રિત થાય છે તે બિંદુએ વસ્તુનું પ્રતિબિંબ મળે છે.



આકૃતિ 6.10



હવે ઉપરની પ્રવૃત્તિમાં મીણબત્તીને કોષ્ટકમાં દર્શાવ્યા મુજબ અલગ અલગ જગ્યાએ ગોઠવો. તમને જોવા મળતા પ્રતિબિંબનું સ્થાન, પ્રકાર અને અન્ય લાક્ષણિકતાનું અવલોકન કોષ્ટકમાં નોંધો.



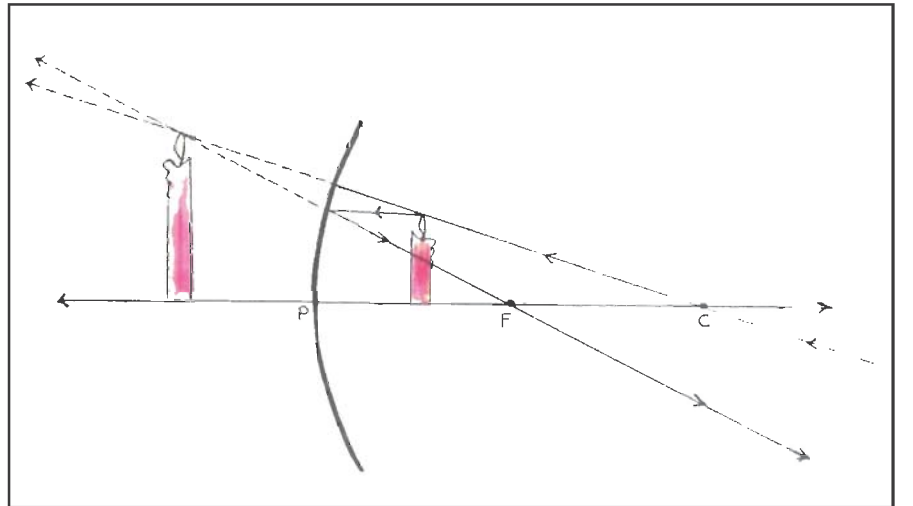
દરેક પ્રવૃત્તિ દરમિયાન પ્રતિબિંબની રચના શા માટે અને કેવી રીતે થાય છે તેની ચર્ચા તમારા શિક્ષક સાથે કરી તેની આકૃતિ દોરો.

મીણબત્તીનું સ્થાન	પ્રતિબિંબનું સ્થાન	મીણબત્તીનું પ્રતિબિંબ			કિરણોની સ્થિતિ
		મીણબત્તીની જ્યોત જેવું સીધું / ઊલટું	મીણબત્તીની જ્યોત જેવું / નાનું / મોટું	આભાસી / વાસ્તવિક	
વક્રતાકેન્દ્ર પર					<p>આકૃતિ 6.11</p>
વક્રતાકેન્દ્ર અને મુખ્ય કેન્દ્રની વચ્ચે					<p>આકૃતિ 6.12</p>



નીચેની આકૃતિનું અવલોકન કરો :

ઉપરોક્ત રીતે વસ્તુને અંતર્ગોળ અરીસાના P અને F વચ્ચે મૂકતાં વસ્તુની ટોચમાંથી નીકળતા પ્રકાશનાં કિરણો મુખ્ય અક્ષને સમાંતર આપાત થઈ પરાવર્તન પામી મુખ્ય કેન્દ્રમાંથી પસાર થાય છે. જ્યારે વક્રતાકેન્દ્ર Cમાંથી આપાત થતું પ્રકાશનું કિરણ અરીસાની સપાટી પરથી આપાત થઈ પરાવર્તન પામી



આકૃતિ 6.13

ફરીથી વક્રતાકેન્દ્ર Cમાંથી જ પસાર થાય છે. આ કિરણોને પાછળની તરફ લંબાવતા બંને કિરણો અરીસાની પાછળના ભાગે એક બિંદુએ ભેગા થતા હોય તેવો ભાસ થાય છે. ત્યાં વસ્તુનું મોટું અને આભાસી પ્રતિબિંબ મળે છે.



વકઅરીસામાં જોવા મળતી પ્રતિબિંબની લાક્ષણિકતાને કારણે આપણે એનો જીવનવ્યવહારમાં ઘણી જગ્યાએ ઉપયોગ કરીએ છીએ.

વકઅરીસાનો ઉપયોગ થતો હોય તેવાં ચિત્રો નીચે આપવામાં આવ્યાં છે. તેનું અવલોકન કરી બાજુમાં આપવામાં આવેલા ખાનામાં લાક્ષણિકતા લખો.

ઉપયોગ દર્શાવતાં ચિત્રો	કઈ લાક્ષણિકતાના કારણે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ?
	
	
	
	



તમે જોયેલા અન્ય ઉપયોગ નોંધો.

---



---



---

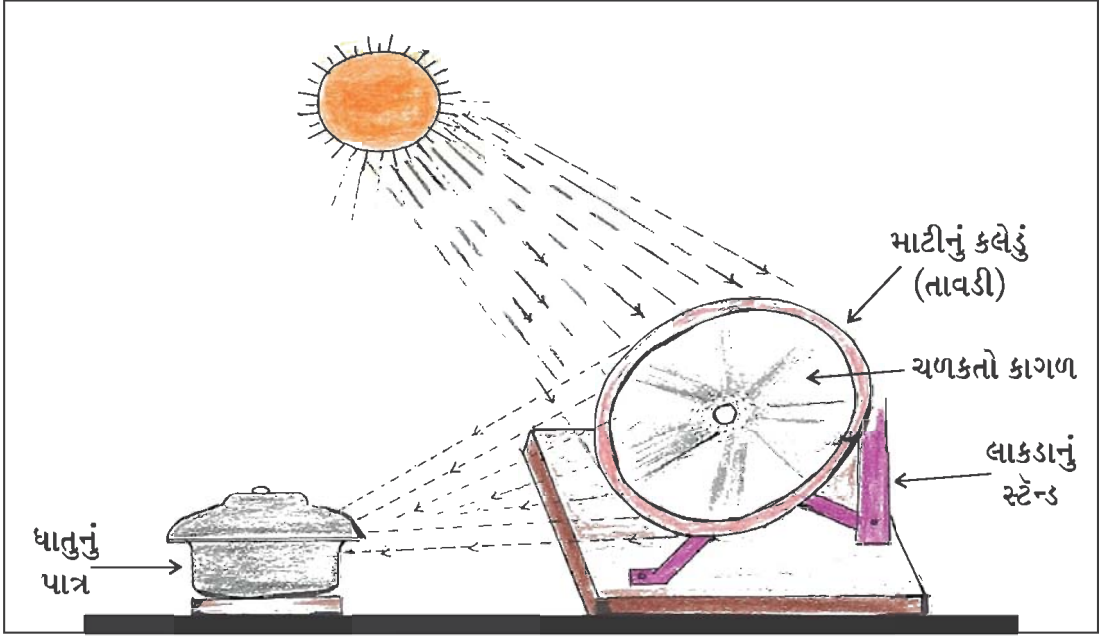


---



ચાલો, આપણું પરવલાયાકર (Parabolic) સૂર્યકૂકર બનાવીએ.

**શું જોઈશે ?** માટીનું કલેડું (તાવડી), ચળકતો ચાંદી જેવો કાગળ (એલ્યુમિનિયમ ફોઈલ), ગુંદર, લાકડાનું સ્ટેન્ડ, નટ-બોલ્ટ



આકૃતિ 6.14

**શું કરીશું ?**

- ☞ માટીનું એક કલેડું લો. તેમાં અંદરની બાજુ ફરતે ચળકતો ચાંદી જેવો કાગળ ચોંટાડો.
- ☞ આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ આ કલેડાની મધ્યમાં એક છિદ્ર કરી નટ-બોલ્ટ વડે લાકડાના સ્ટેન્ડ પર ફિટ કરો.
- ☞ આ સાધનને બહાર ખુલ્લામાં એવી રીતે મૂકો કે જેથી તેના વડે પરાવર્તિત થતા સૂર્યનાં કિરણો કોઈ એક જ જગ્યાએ પડે.
- ☞ સૂર્યનાં કિરણો જ્યાં કેન્દ્રિત થતાં હોય ત્યાં ધાતુની કોઈ વસ્તુ મૂકો. થોડા સમય પછી વસ્તુને સ્પર્શ કરો.
- ☞ તમારું અવલોકન નોંધો.

---



---



---

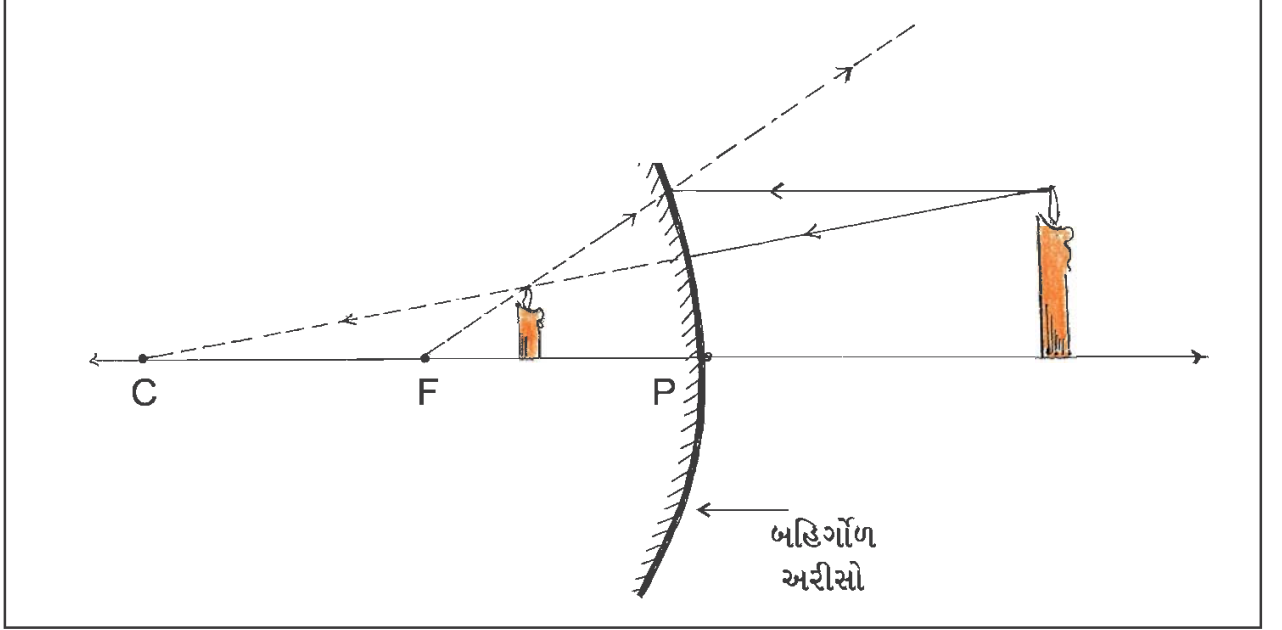


---



બહિર્ગોળ અરીસામાં જોવા મળતા પ્રતિબિંબની લાક્ષણિકતા

**શું જોઈશે ?** બહિર્ગોળ અરીસો, અરીસા સ્ટેન્ડ, મીણબત્તી, મીણબત્તી સ્ટેન્ડ, માથીસ, ડ્રોઈંગ પેપર



આકૃતિ 6.15

**શું કરીશું ?**

- ☞ એક સમતલ સપાટી પર ડ્રોઈંગ પેપર મૂકો.
- ☞ તેના ઉપર એક બહિર્ગોળ અરીસો સ્ટેન્ડ પર ગોઠવો.
- ☞ હવે આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ એક સળગતી મીણબત્તી સ્ટેન્ડ પર ગોઠવો.
- ☞ પ્રતિબિંબ પડદા પર ઝીલવાનો પ્રયત્ન કરો. પ્રતિબિંબનું અવલોકન નોંધો.

- મીણબત્તીનું સ્થાન :
- પ્રતિબિંબનું સ્થાન :
- પ્રતિબિંબ કેવું દેખાય છે ? ઊલટું/સીધું
- પ્રતિબિંબ કેવું દેખાય છે ? મીણબત્તીની જ્યોત કરતા નાનું/મોટું

- પ્રતિબિંબ પડદા પર ઝીલી શકાય છે? હા/ના
- પ્રતિબિંબનો પ્રકાર : આભાસી / વાસ્તવિક



ઉપરની પ્રવૃત્તિ દરમિયાન પ્રતિબિંબની રચના શા માટે અને કેવી રીતે થાય છે તેની ચર્ચા તમારા શિક્ષક સાથે કરી તેની આકૃતિ દોરો.

### બહિર્ગોળ અરીસાનો ઉપયોગ

બહિર્ગોળ અરીસામાં જોવા મળતા પ્રતિબિંબની લાક્ષણિકતાના કારણે તેનો નીચે મુજબ ઉપયોગ કરવામાં આવે છે :



આકૃતિ 6.16



આકૃતિ 6.17



આકૃતિ 6.18

- બહિર્ગોળ અરીસાના તમે જોયેલા અન્ય ઉપયોગ નોંધો.

---



---



---



---



- પ્ર. 1. બાઈક કે સ્કૂટર તેમજ કારના સાઈડ ગ્લાસ પર “OBJECTS IN THE MIRROR ARE CLOSER THAN THEY APPEAR” શા માટે લખેલું હોય છે?

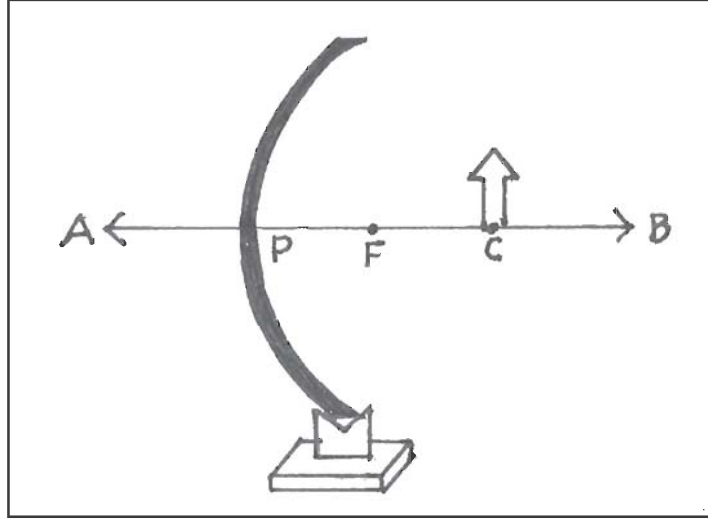
---



---

પ્ર. 2. કેટલીક હોટલ કે મોટા શોપિંગ મોલમાં રિસેપ્શન ટેબલની સામે મોટા મોટા બહિર્ગોળ અરીસા શા માટે લગાવેલા હોય છે ?

પ્ર. 3. અંતર્ગોળ અરીસામાં વક્રતાકેન્દ્ર C ઉપર મૂકેલી વસ્તુનું પ્રતિબિંબ મેળવતી વખતે કિરણોની સ્થિતિ કેવી હોય છે તે નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવો :



આકૃતિ 6.19

પ્ર. 4. સર્યલાઈટમાં અંતર્ગોળ અરીસાનો ઉપયોગ કેમ કરવામાં આવે છે ?

પ્ર. 5. બહિર્ગોળ અરીસામાં દૂરની વસ્તુનું કેવું પ્રતિબિંબ મળે છે ?