

కాంతి పరావర్తనం-2

D వక్రతల దర్పణాలు :

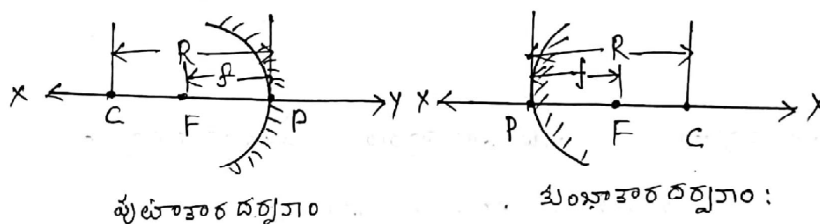
+ పరావర్తన తలం లోపలికి లేదా బయటికి వంగివుండే దర్పణాన్ని వక్రతల దర్పణం అంటారు.

a) పుటాకార దర్పణం :

పుటాకార దర్పణం 'లోపలికి వంగివుండే' దర్పణం.

b) కుంభాకార దర్పణం :

ఆపరావర్తన తలం బయటికి వంగివుండే దర్పణం :



+ దృవం (p) → వక్రతల దర్పణం యొక్క మధ్యభాగం

+ వక్రతాకేంద్రం (c) → దర్పణాన్ని తయారుచేసిన గోళం మధ్యభాగం.

+ వక్రతావ్యాసార్థం (R) → దృవం, వక్రతా కేంద్రంల మధ్య దూరం.

$$\therefore R = 2f \Rightarrow f = \frac{R}{2}$$

+ పదానాక్షం (\overrightarrow{xy}) → దృవం, వక్రతా కేంద్రంలని కలిపే ఊహరేఖ

+ నాభి (F) : పుటాకార దర్పణంలో కాంతి కిరణాలు అభిసరణం చెందే స్థానం.

కుంభాకార దర్పణంలో కాంతి కిరణాలు అవసరణం చెందే స్థానం - నాభి

+ నాభ్యాంతరం (f) → దృవం మరియు నాభిల మధ్యదూరం

Note : 1. పుటాకార దర్పణంకి నాభి - నిజనాభి.

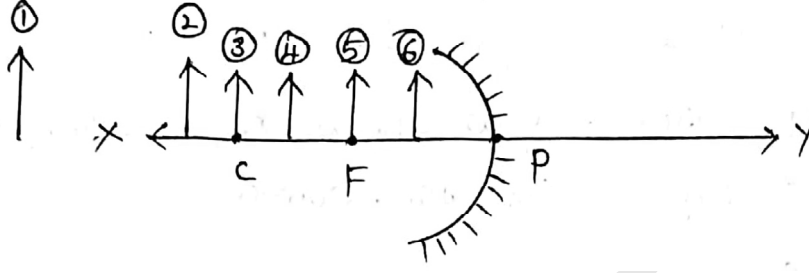
2. కుంభాకార దర్పణంకి నాభి - మిథ్యానాభి.

3. పుటాకార దర్పణంకి నాభి, దర్పణంకి ఎదురుగా మరియు కుంభాకార దర్పణం నాభి, దర్పణంకి వెనుక వైపున ఉంటుంది.

D పుటాకార దర్పణం ఏర్పరిచే ప్రతిబింబ లక్షణాలు :

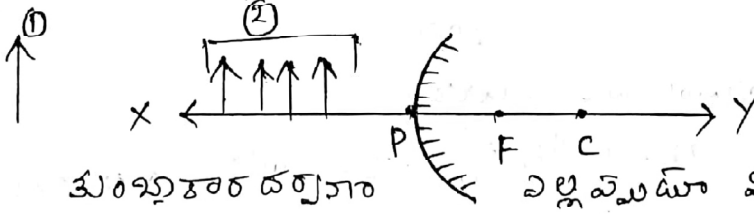
+ పుటాకార దర్పణం మిథ్యా, నిజ ప్రతిబింబాలను ఏర్పరచగలదు.

https://t.me/Teaching_Court_Jobs_StudyMaterial



వ.నెం.	దర్పణం ముందు వస్తువు స్థానం	ప్రతిబింబం ఏర్పడే స్థానం	ప్రతిబింబ లక్షణాలు
1.	అవంత దూరంలో	F వద్ద	నిజ - తలక్రిందులైన - చాలా చిన్నదైన
2.	C తర్వాత	C, F ల మధ్య	నిజ - తలక్రిందులైన - చిన్నదైన
3.	C వద్ద	C వద్ద	నిజ - తలక్రిందులైన - సమాన పరిమాణ
4.	C, F ల మధ్య	C తర్వాత	నిజ - తలక్రిందులైన - పెద్దదైన
5.	F వద్ద	అనంతదూరంలో	నిజ - తలక్రిందులైన - చాలా పెద్దదైన
6.	F, P ల మధ్య	దర్పణం లోపల వెనుక వైపున	మిథ్యా - నిటారు - పెద్దదైన ప్రతిబింబం

D కుంభాకార దర్పణం ఏర్పడిన ప్రతిబింబ లక్షణాలు :



వ.నెం.	దర్పణం ముందు వస్తువు స్థానం	ప్రతిబింబం ఏర్పడే స్థానం	ప్రతిబింబ లక్షణాలు
1.	అవంత దూరంలో	F వద్ద	మిథ్యా - నిటారు - చాలా చిన్నదైన
2.	దర్పణంకి దగ్గరగా	F, P ల మధ్య (నాభితలంలో)	మిథ్యా - నిటారు - చిన్నదైన

a) పుటాకార దర్పణం ఉపయోగాలు :

- + దీనిని అభిసరణ దర్పణంగా ఉపయోగిస్తారు.
- + వాహనాల హెడ్ లైట్లలో ఉపయోగిస్తారు.
- + ENT, దంతవైద్యులు పుపయోగిస్తారు కావున దీనిని 'డాక్టర్స్ మిర్రర్' అని కూడా అంటారు.
- + టార్పిలైట్లు, సెర్పిలైట్లలో పుపయోగిస్తారు.
- + షేవింగ్ మిర్రర్ గా ఉపయోగిస్తారు.
- + సోలార్ కుక్కర్ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
- + దృశ్యాసాధనాలలో అవసరంవున్నచోట ఉపయోగిస్తారు.

b) కుంభాకార దర్పణం ఉపయోగాలు :

- + దీనిని అపసరణ దర్పణంగా ఉపయోగిస్తారు.
- + వాహనాలలో 'రియర్ వ్యూ మిర్రర్'గా డ్రైవర్లు ఉపయోగిస్తారు కావున దీనిని 'డ్రైవర్స్ మిర్రర్' అంటారు.
- + వీధి దీపాలలో కాంతిని అన్ని వైపులకి పంపించేందుకు ఉపయోగిస్తారు.

D ప్రతిబింబాలు - రకాలు

a) నిజ ప్రతిబింబం :

- + కాంతి కిరణాల అభిసరణం వలన ఏర్పడుతుంది.
 - + తెరపై మాత్రమే ఏర్పడుతుంది.
 - + తలక్రిందులుగా ఏర్పడుతుంది.
- ఉదా : LED, సినిమా ప్రొజెక్టర్ ద్వారా ఏర్పడు ప్రతిబింబం.

b) మిథ్యా ప్రతిబింబం :

- + కాంతి కిరణాల అభిసరణం వలన ఏర్పడుతుంది.
 - + తెర అవసరం వుండదు.
 - + నిటారుగా ఏర్పడుతుంది.
- ఉదా : దర్పణాలన్నీ సాధారణంగా ఏర్పరిచే ప్రతిబింబం మిథ్యా ప్రతిబింబం

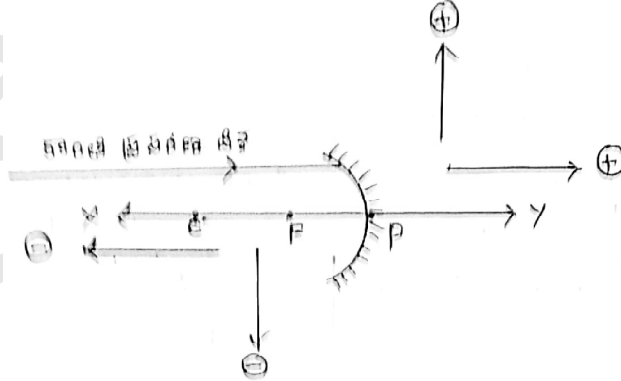
D దర్పణం సూత్రం

- + ఒక వక్రతల దర్పణం యొక్క వస్తుదూరం (U), ప్రతిబింబ దూరం (V) మరియు నాభ్యాంతరం (f)ల మధ్య సంబంధం తెలిపే సమీకరణం దర్పణ సమీకరణం అంటారు.

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

Note : సమతల దర్పణంకి, దర్పణ సమీకరణం అవసరం వుండదు.

D దర్పణానికి సంజ్ఞా అనుకరణ :



- + సంజ్ఞా అనుకరణ ప్రకారం,
 1. అన్నీ దూరాలని దృవం నుండి కొలవాలి.
 2. కాంతి ప్రసరణ దిశలో కొలిచే దూరాలు ధనాత్మకం
 3. కాంతి ప్రసరణ దిశకి వ్యతిరేక దిశలో కొలిచే దూరాలు ఋణాత్మకం
 4. ప్రధానాక్షంపై వైపున కొలిచే దూరాలు ధనాత్మకం
 5. ప్రధానాక్షంకి క్రిందివైపున కొలిచే దూరాలు ఋణాత్మకం

D కాంతి - స్వభావం :

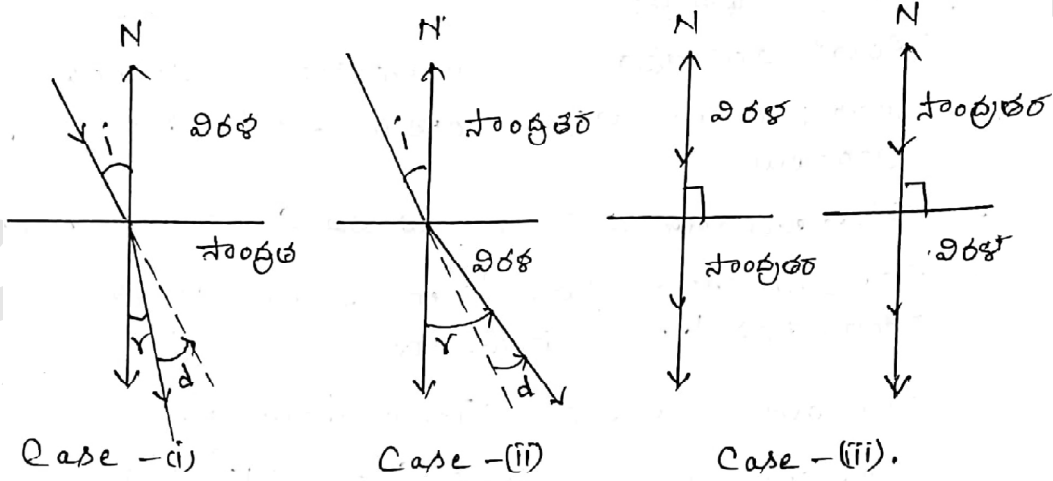
- + కాంతికి కిరణ లక్షణం మరియు తరంగ లక్షణం వుంటుంది.
- + కాంతి తరంగాలు తిర్యక్ తరంగాలు మరియు విద్యుదయస్కాత తరంగాలు
- + కాంతి తరంగాలు శూన్యంలో మరియు యానకంలో ప్రసరించగలదు.
- + శూన్యంలో కాంతివేగం 'c'తో మరియు యానకంలో కాంతివేగం 'v'తో సూచిస్తారు.

- + శూన్యంలో కాంతివేగం గరిష్టంగా ఉంటుంది.
- + శూన్యంలో కాంతివేగం విలువ $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$
- + గాలిలో కాంతివేగం, దాదాపు శూన్యంలో కాంతివేగంకి సమానం.
- + దృక్సాంద్రత (యానకంలో కాంతివేగం) ఆధారంగా యానకాలు (1) విరళయానకం (2) సాంద్రతరయానకం
- + విరళయానకంలో కాంతివేగం గరిష్టంగా వుంటుంది.
- + సాంద్రతర యానకంలో కాంతివేగం కనిష్టంగా వుంటుంది.
- + కాంతి ప్రసరించే యానకాన్ని మార్చినపుడు దానివేగంలో మార్పు కలుగుతుంది.
- + కాంతి యానకం మారిననూ, పౌనఃపున్యం స్థిరంగా ఉంటుంది.
- + కాంతి యానకం మారడం వలన తరంగదైర్ఘ్యంలో మార్పు రావడం వలన వేగం మారి, వంగి ప్రయాణిస్తుంది.

D కాంతి వక్రీభవనం :

- + కాంతి ప్రసరించే యానకాన్ని మార్చినపుడు, విభాజకతలం వద్ద వేగంని కోల్పోవడం వల్ల, వంగి ప్రయాణించే కాంతి ధర్మముని కాంతి వక్రీభవనం అంటారు.
- + కాంతి వక్రీభవనం, విభాజకతలం దృష్ట్యా - 2 రకాలు
 1. సమతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం
 2. వక్రతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం

D సమతలాల వద్ద కాంతి వక్రీభవనం :

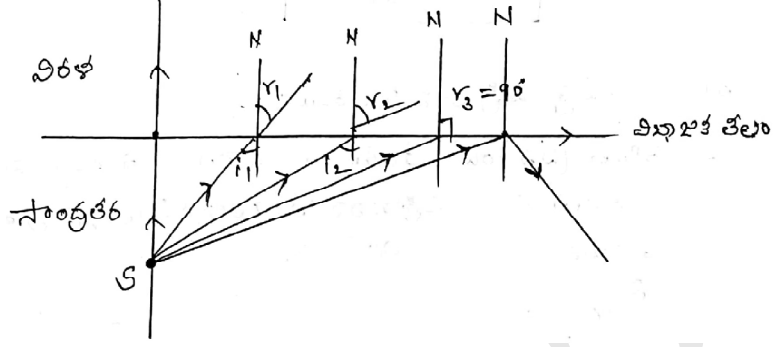


D కాంతి వక్రీభవనం - నిత్యజీవిత అనువర్తనాలు :

- + ఆకాశంలో రాత్రుళ్లు నక్షత్రాలు మెరవడం - వాతావరణంలో జరిగే కాంతి వక్రీభవనం.
- + ఒక పొడవైన కర్రని నీటి తొట్టెలో వుంచినపుడు అది పొట్టిగా అయినట్లుగా అనిపించడం.
- + ఒక గాజు గ్లాసులో నీటి అడుగున వున్న నాణెం, పై నుండి చూస్తే, పైకి వచ్చినట్లుగా అనిపించడం.
- + ఒక గాజు గ్లాసులోని నీటిలోని నిమ్మకాయ, పెద్దదిగా కనిపించడం.
- + వాలు విస్తాపనం, నిలువు విస్తాపనములు ఏర్పడడం కాంతి వక్రీభవనం యొక్క నిత్యజీవిత అనువర్తనాలు.

D సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం :

1. కాంతి సాంద్రతరయానకం నుండి విరళయానకంలోకి
2. పతనకోణం, సందిగ్ధకోణం కన్నా ఎక్కువ అయినపుడు మాత్రమే సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం ఏర్పడుతుంది.



Note :

1. $\angle i < c \rightarrow$ వక్రీభవన జరుగును.
2. $\angle C = \angle i \rightarrow$ విభాజకతలం గుండా వక్రీభవనం జరుగుతుంది.
3. $\angle i < c \rightarrow$ సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం జరుగును.

D సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం - అనువర్తనాలు :

- + 1. ఎండమావులు ఏర్పడడం
- 2. వజ్రం మెరవడం
- 3. ఫైబర్ ఆప్టిక్లు పనిచేసే యంత్రం

a) ఎండమావులు :

- + ఎండమావి అనేది ఒక 'దృక్భ్రమ'.
- + ఎండమావి ఏర్పడడానికి కారణం సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం.
- + ఉదా : 1. ఎండాకాలంలో రోడ్డుపై నీరు కనబడడం.
- 2. ఎండాకాలంలో రోడ్డుపైన చెట్లు వాలినట్లుగా కనిపించడం.
- 3. ఎడారిలో ఎండమావులు కనిపించడం.

b) వజ్రం మెరవడం :

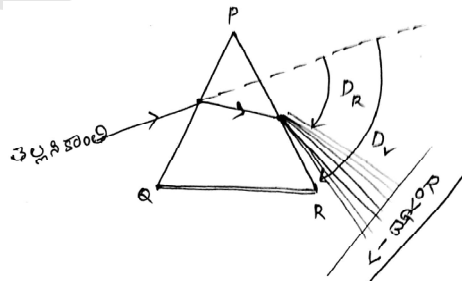
- + వజ్రం యొక్క సందిగ్ధకోణం $c = 24.4^\circ$
- + వజ్రం యొక్క వక్రీభవన గుణకం $n = 2.42$

కనుక వజ్రంలో సులభంగా 'సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం' జరిగి అన్నింటికన్నా ఎక్కువగా మెరుస్తుంది.

c) ఆప్టిక్ ఫైబర్లు :

- + ఆధునిక కాలంలో, సమాచార ప్రసార రంగంలో వీటిని వుపయోగిస్తున్నారు. (1000 రెట్లు నాణ్యత)
- + వీటిలో 10^{-6} మీ. మందంగల గాజు లేదా ప్లాస్టిక్ దారాలు వుంటాయి. వీటిని కలిగిన గొట్టాన్ని ఆప్టిక్ ఫైబర్లు అంటారు.
- + వీటిని వైద్యరంగంలో, అల్పరలను గుర్తించేందుకు ఎండోస్కోపిలోనూ, మరియు శస్త్రచికిత్సలో లాప్రోస్కోపిలో వుపయోగిస్తారు.

D పట్టకం గుండా కాంతి విక్షేపణం :



- + పట్టకం గుండా తెల్లని కాంతి ప్రసరించినప్పుడు, అది ఏడు రంగులుగా విడిపోతుంది. దీనిని కాంతి విక్షేపణం అని అంటారు.
- + తెల్లనికాంతి VIBGYOR గా ఏర్పడుతుంది.
- + ఉదా రంగు కాంతికి తక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యం వుంటుంది.
- + ఎరుపు రంగు కాంతికి ఎక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యం వుంటుంది.
- + ఎరుపు రంగు కాంతికి విచలనం (D_r) తక్కువగా ఉంటుంది.
- + ఉదా (Violet) రంగుకాంతికి విచలనం (D_v) ఎక్కువగా వుంటుంది.
- + కాంతి విక్షేపణం జరిగినప్పుడు, తరంగదైర్ఘ్యం మరియు విచలనంకి విలోమానుపాతం వుంటుంది.
- + విక్షేపణ కాంతి తరంగ దైర్ఘ్యం $\propto \frac{1}{\text{విచలనం}}$

D ఇంద్ర ధనుస్సు (Rainbow) :

- + వర్షం కురుస్తున్నప్పుడు ఆకాశంలో ఏడురంగులు ఏర్పడడం ఇంద్ర ధనుస్సు.
- + ఇంద్ర ధనుస్సు ఏర్పడడం కాంతి వక్రీభవనం వలన కలుగుతుంది.
- + ఆకాశంలో $40-42^\circ$ ల మధ్య ఏర్పడుతుంది.
- + ఆకాశంలో వర్షం కురుస్తున్నప్పుడు, నీటి బిందువుల గుండా వక్రీభవనం చెందిన కాంతి 40° ల వద్ద Violet గా 42° ల వద్ద Red గా కనబడుతుంది.
- + ఇంద్రధనుస్సు ఒక 'త్రిమితీయ శంకువు'గా ఏర్పడుతుంది.

https://t.me/Teaching_Court_Jobs_StudyMaterial