03. కాంతి పరావర్తనం

ప్రశ్నలు - సమాధానములు

1. కాంతి పరావర్తన నియమాలను తెల్పండి.

A. కాంతి పరావర్తన నియమాలు:

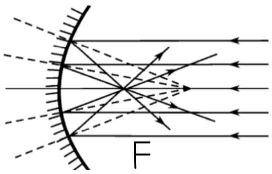
(i) పతన కోణం, పరావర్తన కోణం సమానంగా ఉంటాయి.

(ii) పతన కిరణం, పతన బిందువు వద్ద తలానికి గీచిన లంబం మరియు పరావర్తన కిరణం అన్నీ ఒకే తలంలో ఉంటాయి.

2. పుటాకార దర్పణం యొక్క నాభ్యాంతరాన్ని ఎలా కనుగొంటాం?

A. సూర్యుని కాంతి పడే విధంగా ఒక పుటాకార దర్పణాన్ని పట్టుకోవాలి. ఒక చిన్న కాగితం ముక్కను తీసికోవాలి. దర్పణం ముందు కాగితాన్ని ఉంచి, నెమ్మదిగా వెనుకకు జరుపుతూ సూర్యుని అతి చిన్నదైన, ప్రకాశవంతమైన ప్రతిబింబం ఏర్పడే స్థానాన్ని గుర్తించాలి. (సూర్యుని నుండి వచ్చే పతన కాంతి కిరణాలకు అడ్డురాకుండా ఉండేట్లు చిన్న కాగితం తీసికోవాలి.)

సూర్యుని నుండి దర్పణ ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా వచ్చే పతన కిరణాలు పరావర్తనం చెంది ఒక బిందువు వద్ద కేంద్రీకరింపబడతాయి. ఆ బిందువును **నాభి (F)** అంటారు. దర్పణ ధృవం నుండి నాభికి గల దూరాన్ని కొలవాలి. ఈ దూరాన్ని నాభ్యాంతరం **(f)** అంటారు. దర్పణ వక్రతా వ్యాసార్థం, నాభ్యాంతరానికి రెట్టింపు ఉంటుంది.(R=2f)



3. పుటాకార దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షం పై నాభి, వక్రతా కేంద్రం మధ్య ఒక వస్తువును ఉంచితే ప్రతిబింబం ఎక్కడ ఏర్పడుతుంది?

A. పుటాకార దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షం పై నాభి, వక్రతా కేంద్రం మధ్య ఒక వస్తువును ఉంచితే, ప్రతిబింబం వక్రతా కేంద్రానికి ఆవల ఏర్పడుతుంది. మరియు తలక్రిందులుగా ఉండే, పెద్దదైన, నిజ ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

4. 8 సెం.మీ. వక్రతా వ్యాసార్థం గల పుటాకార దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షంపై దర్పణం నుండి 10 సెం.మీ. దూరం లో ఒక వస్తువును ఉంచితే ప్రతిబింబం ఎంత దూరంలో ఏర్పడుతుంది?

A. వస్తువు దూరం (u) = -10cm

వక్రతా వ్యాసార్థం (R) = -8cm

నాభ్యాంతరం (f) = $\frac{R}{2} = \frac{-8}{2}$ = -4cm

ప్రతిబింబ దూరం (v) = ?

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

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{-4} - \frac{1}{-10} = \frac{-10+4}{40} = \frac{-6}{40} = \frac{-3}{20}$$

$v = \frac{-20}{3}$ = -6.6 cm (వస్తువు ఉన్న వైపు)

5. పుటాకార,కుంభాకార దర్పణాల మధ్య భేదాలను తెల్పండి.

	కుంభాకార దర్పణం		పుటాకార దర్పణం
1	పరావర్తన తలం బయటి వైపుకు ఉన్న గోళాకార దర్పణాన్ని కుంభాకార దర్పణం అంటారు.	1	పరావర్తన తలం లోపలి వైపుకు ఉన్న గోళాకార దర్పణాన్ని కుంభాకార దర్పణం అంటారు.
2	దీని నాభి దర్పణము వెనుక ఉంటుంది.	2	దీని నాభి దర్పణము ముందు ఉంటుంది.
3	దీనిని వికేంద్రీకరణ దర్పణం అంటారు.	3	దీనిని కేంద్రీకరణ దర్పణం అంటారు.

6. నిజ ప్రతిబింబం, మిథ్యా ప్రతిబింబం మధ్య భేదాలను తెల్పండి.

	నిజ ప్రతిబింబం		మిథ్యా ప్రతిబింబం
1	నిజ ప్రతిబింబం ఎల్లపుడూ దర్పణానికి ముందు వైపు ఏర్పడుతుంది.	1	మిథ్యా ప్రతిబింబం ఎల్లపుడూ దర్పణానికి వెనుక వైపు ఏర్పడుతుంది.
2	నిజ ప్రతిబింబాన్ని తెరపై పట్టవచ్చును.	2	మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని తెరపై పట్టలేము.
3	పరావర్తనం లేదా వక్రీభవనం చెందిన తర్వాత కాంతికిరణాలు ఒక బిందువు వద్ద కేంద్రీకృతం కావడం వల్ల నిజ ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.	3	పరావర్తనం లేదా వక్రీభవనం చెందిన తర్వాత కాంతికిరణాలు ఒక బిందువు నుండి వికేంద్రీకృతం అయినట్లు ఉండటం వల్ల మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడును.
4	తలక్రిందులుగా ఏర్పడు తుంది.	4	నిటారుగా ఏర్పడుతుంది.

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : ignitephysics.weebly.com

7. పుటాకార దర్పణంతో మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని ఎలా ఏర్పరుస్తారు?

A. పుటాకార దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షం పై నాభి, దర్పణ కేంద్రం మధ్య ఒక వస్తువును ఉంచితే, మిథ్యా ప్రతిబింబం దర్పణము వెనుక భాగంలో ఏర్పడుతుంది. మరియు నిటారుగా ఉండే, పెద్దదైన, మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

8. గోళాకార దర్పణాలకు సంబంధించిన, క్రింద ఇవ్వబడిన పదాలను వివరించండి.

a) దర్పణ ధృవం **b) వక్రతా కేంద్రం** **c) నాభి**
d) వక్రతా వ్యాసార్థం **e) నాభ్యాంతరం** **f) ప్రధానాక్షం**
g) వస్తు దూరం **h) ప్రతిబింబ దూరం** **i) ఆవర్థనం**

A. **<u>a) దర్పణ ధృవం:</u>** గోళాకార దర్పణం యొక్క మధ్య బిందువు లేదా జ్యామితీయ కేంద్రాన్ని దర్పణ ధృవం అంటారు. దీనిని 'P'తో సూచిస్తారు.

<u>b) వక్రతా కేంద్రం:</u> గోళాకార దర్పణం యొక్క పరావర్తన తలం ఏ గోళానికి చెందినదో, ఆ గోళ కేంద్రాన్ని వక్రతా కేంద్రం అంటారు. దీనిని 'C' తో సూచిస్తారు.

<u>c) నాభి:</u> దర్పణంపై పతనం చెందే సమాంతర కిరణాలు పరావర్తనం చెందిన తర్వాత ప్రధానాక్షంపై ఏ బిందువు వద్ద కేంద్రీకరింప బడతాయో, ఆ బిందువును నాభి అంటారు. దీనిని ' F' తో సూచిస్తారు.

<u>d) వక్రతా వ్యాసార్థం:</u> గోళాకార దర్పణం యొక్క పరావర్తన తలం ఏ గోళానికి చెందినదో, ఆ గోళము యొక్క వ్యాసార్థాన్ని వక్రతా వ్యాసార్థం అంటారు. దీనిని ' R' తో సూచిస్తారు.

<u>e) నాభ్యాంతరం:</u> గోళాకార దర్పణ కేంద్రానికి, ప్రధాన నాభికి మధ్య గల దూరాన్ని నాభ్యాంతరం అంటారు. దీనిని 'f' తో సూచిస్తారు.

<u>f) ప్రధానాక్షం</u>: గోళాకార దర్పణము యొక్క దర్పణ కేంద్రము మరియు వక్రతా కేంద్రముల ద్వారా పోయే రేఖను ప్రధానాక్షం అంటారు.

<u>g) వస్తు దూరం :</u> గోళాకార దర్పణ కేంద్రము నుండి వస్తువు వరకు గల దూరాన్ని వస్తు దూరం అంటారు. దీనిని 'u' తో సూచిస్తారు.

<u>h) ప్రతిబింబ దూరం</u>: గోళాకార దర్పణ కేంద్రము నుండి ప్రతిబింబం వరకు గల దూరాన్ని ప్రతిబింబ దూరం అంటారు. దీనిని ' v' తో సూచిస్తారు.

<u>i) ఆవర్థనం:</u> గోళాకార దర్పణం వల్ల ఏర్పడిన ప్రతిబింబ పరిమాణం మరియు వస్తువు పరిమాణం లకు గల నిష్పత్తిని ఆవర్థనం అంటారు. దీనిని 'm'తో సూచిస్తారు.

m = ప్రతిబింబం ఎత్తు / వస్తువు ఎత్తు

= ప్రతిబింబం పరిమాణం / వస్తువు పరిమాణం

9. సంజ్ఞా సాంప్రదాయంలోని నియమాలను తెల్పండి.

A. **<u>దర్పణ సూత్రము లోని వివిధ అంశాలకు పాటించవలసిన సంజ్ఞా సాంప్రదాయము:</u>**

(i) అన్ని దూరాలను దర్పణ ధృవం (p) నుండే కొలవాలి.

(ii) పతన కాంతి ప్రయాణించిన దిశలో కొలిచిన దూరాలను ధనాత్మకంగాను, కాంతి ప్రయాణ దిశకు వ్యతిరేక దిశలో కొలిచిన దూరాలను ఋణాత్మకంగాను పరిగణించాలి.

(iii) వస్తువు యొక్క ఎత్తు(Ho) , ప్రతిబింబం ఎత్తు(Hi) లను ప్రధానాక్షానికి పైవైపు ఉన్నపుడు ధనాత్మకంగాను, ప్రధానాక్షానికి క్రింది వైపు ఉన్నపుడు ఋణాత్మకంగాను పరిగణించాలి.

10. సమతల దర్పణం +1 ఆవర్థనం అని ఇవ్వబడినది. దీనిని బట్టి మీరు ఏమి గ్రహించారు?

A. m = ప్రతిబింబం ఎత్తు / వస్తువు ఎత్తు

= ప్రతిబింబం పరిమాణం / వస్తువు పరిమాణం

సమతల దర్పణం యొక్క ఆవర్థనం +1 అనగా, ప్రతిబింబం పరిమాణం వస్తువు పరిమాణంతో సమానంగా ఉంటుందని అర్థం. ధన గుర్తు ప్రతిబింబం నిటారుగా ఉండడాన్ని తెలియజేస్తుంది.

11. గోళాకార దర్పణాలు లేకపోతే దైనందిన జీవితం ఎలా ఉంటుందో ఊహించండి.

A. గోళాకార దర్పణాలు లేకపోతే దైనందిన జీవితంలో

(i) అనేకమైన దృశా పరికరాలను కనుగొనే అవకాశం ఉండేది కాదు.

(ii) తలక్రిందులైన ప్రతిబింబాలు ఎందుకు ఏర్పడతాయనే సమస్య అసలు పరిష్కారం అయ్యేది కాదు.

(iii) వాహనాల హెడ్ లైట్స్‌లో పరావర్తకాలుగా, రియర్ వ్యూ మిర్రర్స్ గా గోళాకార దర్పణాలను ఉపయోగించకుండా ఉండేవాళ్ళము.

(iv) గోళాకార దర్పణాలు లేకుండా దంత వైద్యులు సులభంగా దంతములను పరిశీలించడానికి వీలుండదు

(v) సోలార్ కుక్కర్ వంటి పరికరాలు అసలుండేవి కావు.

12. ఇంటిలో ఉన్న స్టీలు పాత్రలు, వాటిలోని ప్రతిబింబాలు చూసిన తర్వాత 3 వ తరగతి విద్యార్థి సూర్య తన అక్క శ్రీవిద్యను కొన్ని ప్రశ్నలు అడిగాడు. ఆ ప్రశ్నలు ఏమై ఉంటాయో ఊహించండి.

A. సూర్య ఈ క్రింది ప్రశ్నలను అడిగి ఉండవచ్చు.

(i) స్టీలు పాత్రలు ప్రతిబింబాలను ఎలా ఏర్పరుస్తాయి?

(ii) ప్లేటు మీద ఏర్పడే ప్రతిబింబం, గిన్నె మీద ఏర్పడే ప్రతిబింబం భిన్నంగా ఉంటాయి. ఎందుకు?

(iii) పాత్ర నుండి దూరంగా లేదా దగ్గరకు జరిగే కొలది ప్రతిబింబం సైజు ఎందుకు మారుతుంది?

(iv) స్టీలు పాత్రలు దర్పణాలా?

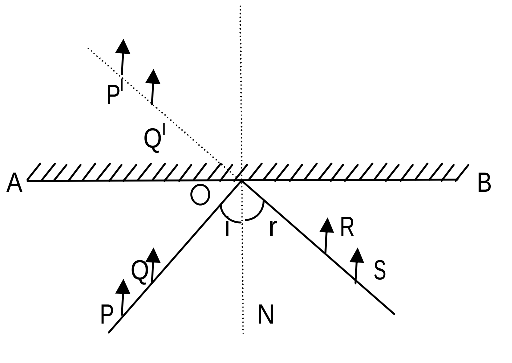
13. కాంతి మొదటి పరావర్తన సూత్రాన్ని ప్రయోగ పూర్వకంగా మీరు ఎలా సరిచూస్తారు?

A. <u>కాంతి మొదటి పరావర్తన సూత్రాన్ని నిరూపించుట:</u>

ఒక డ్రాయింగ్ బోర్డుపై క్లాంపుల సహాయంతో తెల్ల కాగితాన్ని అమర్చాలి. కాగితం మధ్యలో AB అనే రేఖాఖండాన్ని గీయాలి. AB పై ఏదేని బిందువు 'O'వద్ద AB కి లంబాన్ని (ON) గీయాలి. ON తో కొంత కోణం $(\hat{i})$ చేసే విధంగా PQ అనే రేఖను గీయాలి. ఈ రేఖపై P, Q అనే బిందువుల వద్ద రెండు గుండు సూదులను నిలువుగా గుచ్చాలి. AB వెంబడి నిలువుగా అమర్చిన అద్దంలో P, Q ల వద్ద గుచ్చిన గుండు సూదుల ప్రతిబింబాలు P^{I} , Q^{I} లను పరిశీలించాలి. P^{I} , Q^{I} లతో ఒకే వరుసలో ఉండే విధంగా దర్పణం ముందు R,S ల వద్ద మరో రెండు గుండు సూదులను గుచ్చాలి. R, S మరియు O లను కలపాలి. RS మరియు ON ల మధ్య కోణాన్ని $(\hat{i})$ కొలవాలి. ఇదే పరావర్తన కోణం.

పతన కోణం, పరావర్తన కోణం విలువలు సమానంగా ఉంటాయి. ఇదే ప్రయోగాన్ని వేర్వేరు పతన కోణాలకు చేయాలి. ప్రతి సందర్భంలోనూ పతన కోణం, పరావర్తన కోణం విలువలు సమానంగా ఉంటాయని ఋజువవుతుంది. అనగా

కాంతి మొదటి పరావర్తన సూత్రం నిరూపించబడినది.



14. కాంతి రెండవ పరావర్తన సూత్రాన్ని ప్రయోగ పూర్వకంగా మీరు ఎలా సరిచూస్తారు?

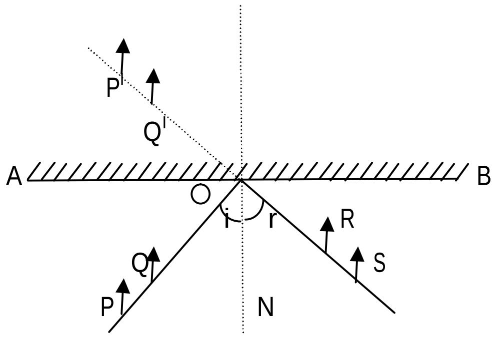
A. <u>కాంతి రెండవ పరావర్తన సూత్రాన్ని నిరూపించుట:</u>

ఒక డ్రాయింగ్ బోర్డుపై క్లాంపుల సహాయంతో తెల్ల కాగితాన్ని అమర్చాలి. కాగితం మధ్యలో AB అనే రేఖాఖండాన్ని గీయాలి. AB పై ఏదేని బిందువు 'O'వద్ద AB కి లంబాన్ని (ON) గీయాలి. ON తో కొంత కోణం $(\hat{i})$ చేసే విధంగా PQ అనే రేఖను గీయాలి. ఈ రేఖపై P, Q అనే బిందువుల వద్ద రెండు గుండు సూదులను నిలువుగా గుచ్చాలి. AB వెంబడి నిలువుగా అమర్చిన అద్దంలో P, Q ల వద్ద గుచ్చిన గుండు సూదుల ప్రతిబింబాలు P^{I} , Q^{I} లను పరిశీలించాలి. P^{I} , Q^{I} లతో ఒకే వరుసలో ఉండే విధంగా దర్పణం ముందు R,S ల వద్ద మరో రెండు గుండు సూదులను గుచ్చాలి. R, S మరియు O లను కలపాలి.

P, Q ల ద్వారా పోయే రేఖను పతన కిరణం అంటారు. పతన కిరణం కాగితం పైనే ఉంటుంది. అలాగే R,Sల ద్వారా పోయే రేఖను పరావర్తన కిరణం అంటారు. ఇది కూడా కాగితం పైనే ఉంటుంది. ON అనేది 'O'వద్ద దర్పణ తలానికి గీచిన లంబం. ఇది కూడా కాగితం పైనే ఉంటుంది.

పతన కిరణం, పరావర్తన కిరణం మరియు పతన బిందువు వద్ద తలానికి గీచిన లంబం అన్నీ కాగితం తలం పైనే ఉన్నాయి. అనగా

కాంతి రెండవ పరావర్తన సూత్రం నిరూపించబడినది.



<u>గమనిక:</u> కాంతి పరావర్తన సూత్రాలు ఋజువు చేసే ప్రయోగమునకు పై రెండు ప్రశ్నల సమాధానాలను ఫలితంగా వ్రాయాలి.

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : ignitephysics.weebly.com

15. వస్తు దూరం, ప్రతిబింబ దూరం కొలిచినటువంటి పుటాకార దర్పణం ప్రయోగం ద్వారా మీరు ఏమి నిర్ధారించారు?

A. (i) వస్తువు పుటాకార దర్పణానికి దగ్గరగా జరిగే కొలది, దాని ప్రతిబింబం దర్పణం నుండి దూరంగా జరుగుతుంది.

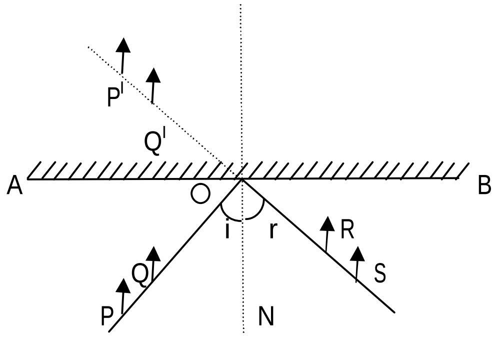
(ii) వస్తువు పుటాకార దర్పణానికి దగ్గరగా జరిగే కొలది, దాని ప్రతిబింబం పరిమాణం క్రమంగా పెరుగుతుంది. (వస్తువును దర్పణ కేంద్రం మరియు నాభి మధ్యలో ఉంచిన సందర్భంలో మామూలుగా పెరుగుతుంది)

16. సమతల దర్పణానికి ముందు ఉంచిన రెండు గుండు సూదుల తలలను తాకుతూ పోయి దర్పణం మీద పతన మయ్యే కిరణానికి సంబంధించి పరావర్తన తలాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా కనుక్కోండి.

A. కాంతి మొదటి పరావర్తన సూత్రాన్ని నిరూపించుట:

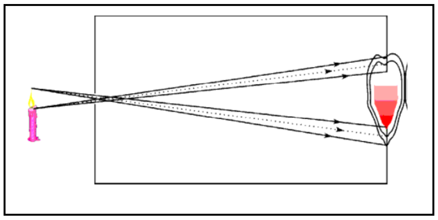
ఒక డ్రాయింగ్ బోర్డుపై క్లాంపుల సహాయంతో తెల్ల కాగితాన్ని అమర్చాలి. కాగితం మధ్యలో AB అనే రేఖాఖండాన్ని గీయాలి. AB పై ఏదేని బిందువు 'O'వద్ద AB కి లంబాన్ని (ON) గీయాలి. ON తో కొంత కోణం ($\hat{i}$) చేసే విధంగా PQ అనే రేఖను గీయాలి. ఈ రేఖపై P, Q అనే బిందువుల వద్ద రెండు గుండు సూదులను నిలువుగా గుచ్చాలి. AB వెంబడి నిలువుగా అమర్చిన అద్దంలో P, Q ల వద్ద గుచ్చిన గుండు సూదుల ప్రతిబింబాలు P^l, Q^l లను పరిశీలించాలి. P^l, Q^l లతో ఒకే వరుసలో ఉండే విధంగా దర్పణం ముందు R,S ల వద్ద మరో రెండు గుండు సూదులను గుచ్చాలి. R, S మరియు O లను కలపాలి.

డ్రాయింగ్ బోర్డుపై గుండు సూదులు అన్నీ ఒకే ఎత్తులో ఉండేలా సరి చేయాలి. గుండు సూదుల తలలపై ఒక కాగితాన్ని ఉంచాలి. ఈ కాగితం, దర్పణాన్ని తాకే తలమే; సమతల దర్పణానికి ముందు ఉంచిన రెండు గుండు సూదుల తలలను తాకుతూ పోయి దర్పణం మీద పతనమయ్యే కిరణానికి సంబంధించి పరావర్తన తలం అవుతుంది.



20. పిన్ హోల్ కెమెరాలో ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని పటం ద్వారా వివరించండి.

A.



ఒక దానిలో మరొకటి దూరే విధంగా రెండు ఖాళీ బ్యారల్స్ లేదా అట్ట పెట్టెలు తీసికోవాలి. పెద్ద బ్యారల్‌కు ఒక అంచున దళసరి, నల్లటి ఛార్టు వంటి కాగితాన్ని ఉంచి రబ్బరు బ్యాండ్‌తో కదలకుండా అమర్చాలి. ఈ నల్లటి కాగితం మధ్యలో గుండు పిన్నుతో చిన్న రంధ్రం చేయాలి. రెండవ చిన్న బ్యారల్‌కు ఒక అంచులో పల్చటి తెల్ల కాగితాన్ని అమర్చి, రబ్బరు బ్యాండ్ చుట్టాలి. దానిపై రెండు చుక్కలు నూనె వేసి రుద్దితే పాక్షిక పారదర్శకంగా ఉంటుంది. ఇది తెర వలె పనిచేస్తుంది. ఇపుడు పెద్ద బ్యారల్ లోనికి చిన్న బ్యారల్‌ను దూర్చి, క్రొవ్వొత్తి జ్వాలను పరిశీలించాలి. ఇదే పిన్ హోల్ కెమెరా.

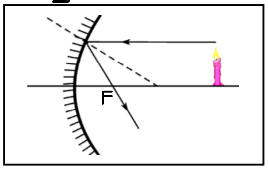
క్రొవ్వొత్తి మంట పై భాగం నుండి వెలువడిన కాంతి ఋజుమార్గంలో ప్రయాణించి, కెమెరాలోని తెర క్రింది భాగాన్ని చేరుతుంది. అదేవిధంగా క్రొవ్వొత్తి మంట యొక్క క్రింది భాగం నుండి వచ్చే కిరణాలు నేరుగా తెర పై భాగాన్ని చేరతాయి. అందువల్ల తలక్రిందులైన ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

పిన్ హోల్ కెమెరాలో రంధ్రం యొక్క సైజును పెంచితే పెద్దదైన, అస్పష్టమైన ప్రతిబింబం కనిపిస్తుంది. రంధ్రం సైజు, క్రొవ్వొత్తి జ్వాల సైజుతో సమానమైతే తెరపై ఏ విధమైన ప్రతిబింబాన్ని చూడలేము.

21. పుటాకార దర్పణం వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబ స్థానాన్ని గుర్తించడానికి అవసరమయ్యే కాంతి కిరణాలను గీయండి.

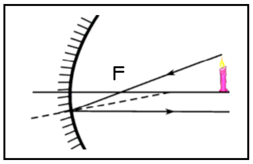
A. పుటాకార దర్పణం వల్ల ఏర్పడే వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబాన్ని, దాని స్థానాన్ని అంచనా వేయుటకు ఉపయుక్తమయ్యే కిరణాలు కొన్ని ఉన్నాయి. అవి:

(i) ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా పతనం చెందిన కిరణాలు పరావర్తనం చెందిన తర్వాత దర్పణ నాభి గుండా ప్రయాణిస్తాయి.

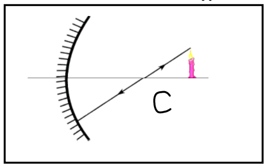


NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : ignitephysics.weebly.com

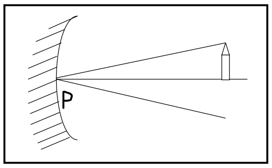
(ii) దర్పణ నాభి గుండా ప్రయాణిస్తూ పతనం చెందిన కాంతి కిరణాలు పరావర్తనం చెందిన తర్వాత ప్రధానాక్షానికి సమాతరంగా ప్రయాణిస్తాయి.



(iii) వస్తువు యొక్క పైకొన నుండి దర్పణ వక్రతా కేంద్రం ద్వారా ప్రయాణిస్తూ పతనం చెందే కాంతి కిరణం, పరావర్తనం చెందాక తిరిగి అదే మార్గంలో వెనుకకు మరలుతుంది.

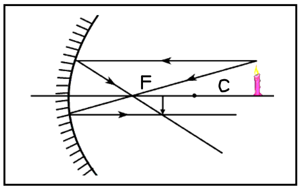


(iv) ఈ మూడు కిరణాలతో పాటుగా, వస్తువు నుండి బయలుదేరి దర్పణ ధ్రువం వద్ద పతనమయ్యే కాంతి కిరణం కూడా కిరణ చిత్రాలు గీయుటకు ఉపయోగపడుతుంది. ఈ కిరణానికి ప్రధానాక్షమే లంబం అవుతుంది.



22. పుటాకార దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షంపై వక్రతా కేంద్రానికి ఆవల వస్తువును ఉంచినపుడు ప్రతిబింబం ఏర్పడే విధానాన్ని వివరించే పటం గీయండి.

A. పుటాకార దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షంపై వక్రతా కేంద్రానికి ఆవల వస్తువును ఉంచినపుడు, ప్రతిబింబం దర్పణ నాభి మరియు వక్రతా కేంద్రముల మధ్య ఏర్పడు తుంది. చిన్న సైజు, తలక్రిందులైన మరియు నిజ ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

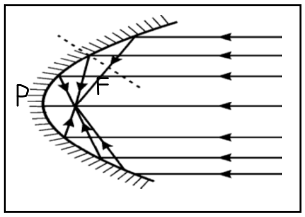


23. సోలార్ కుక్కర్ ను తయారు చేయండి. తయారీ విధానాన్ని వివరించండి.

A. కర్ర లేదా ఇనుప బద్దలతో టి.వి. డిష్ ఆకారంలో ఒక ఫ్రేమును తయారు చేయాలి. డిష్ యొక్క వ్యాసార్థానికి సమానమైన ఎత్తు ఉండే విధంగా అక్రిలిక్ అద్దాలను 8 లేదా 12 సమద్విబాహు త్రిభుజాలుగా కత్తిరించాలి. అక్రిలిక్ సమద్విబాహు త్రిభుజాల భూముల మొత్తం పొడవు డిష్ పరిధికి సమానంగా ఉండాలి. త్రిభుజాకార

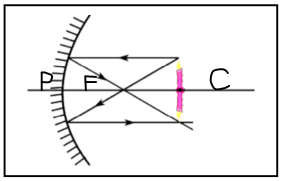
అద్దాలను డిష్ ఫ్రేముపై అంటించాలి. సోలార్ కుక్కర్ తయారైనది.

సోలార్ కుక్కర్ యొక్క పుటాకార తలాన్ని సూర్యునికి ఎదురుగా ఉంచాలి. దాని నాభిని కనుగొనాలి. నాభి వద్ద పాత్రను ఉంచితే, అది వేడెక్కుతుంది. ఈ పాత్రలో వంట కూడా చేయవచ్చును.



24. వస్తువు పైనే ప్రతిబింబం ఏర్పడాలంటే పుటాకార దర్పణం ముందు వస్తువును ఎలా ఉంచాలో పటం గీచి వివరించండి.

A. వస్తువు పైనే ప్రతిబింబం ఏర్పడాలంటే పుటాకార దర్పణం యొక్క ప్రధానాక్షంపై, వక్రతా కేంద్రం వద్ద వస్తువును ఉంచాలి.



25. మన దైనందిన జీవితంలో గోళాకార దర్పణాల పాత్రను మీరెలా అభినందిస్తారు?

A. మన నిత్య జీవితంలో గోళాకార దర్పణాలు ప్రముఖ పాత్రను పోషిస్తున్నాయి.

(i) గోళాకార దర్పణాల వల్ల కావలసిన దూరంలో, కావలసిన పరిమాణంలో ప్రతిబింబాలను పొందవచ్చు.

(ii) కాంతి కిరణాలను ఒక బిందువు దగ్గర కేంద్రీకరించ గల పుటాకార దర్పణాలను సోలార్ కుక్కర్ వంటి పరికరాలలో ఉపయోగిస్తున్నారు.

(iii) దంత వైద్యులు, ENT doctors , లోపలి భాగాలను స్పష్టంగా చూడడానికి పుటాకార దర్పణాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

(iv) పురాతన కాలంలో సముద్రాలలో వచ్చే శత్రు సైన్యాల ఓడలను తగులబెట్టడానికి గోళాకార దర్పణాలను ఉపయోగించేవారు.

(v) ఖగోళ వస్తువులను చూడడానికి కూడా పుటాకార దర్పణాలను ఉపయోగించేవారు.

(vi) కుంభాకార దర్పణాలను వాహనాలలో డ్రైవర్ ప్రక్కన రియర్ వ్యూ మిర్రర్స్‌గా ఉపయోగిస్తారు.

(vii) వాహనాలలో హెడ్ లైట్లలో పరావర్తకాలుగా పుటాకార దర్పణాలను ఉపయోగిస్తారు.

ఇన్ని ప్రయోజనాలున్న గోళాకార దర్పణాల ప్రాముఖ్యతను మనం అందరం గుర్తించి, అభినందించాలి.

26. పుటాకార దర్పణం వల్ల కాంతి పరావర్తనం పొందే విధానాన్ని, టి.వి. యాంటెన్నా డిష్ ల నిర్మాణంలో ఉపయోగించిన తీరును మీరెలా అభినందిస్తారు?

A. టి.వి. యాంటెన్నాల యొక్క పుటాకార భాగంలో, నాభి వద్ద సిగ్నల్ రిసీవింగ్ బాక్స్ ఉంటుంది. ఎంపిక చేయబడ్డ ఛానెల్ యొక్క సంకేతాలు ఉపగ్రహం నుండి (అనంత దూరం) యాంటెన్నా యొక్క పుటాకార తలంపై సమాంతరంగా పతనం చెందుతాయి. పరావర్తనం చెందిన తరంగాలు నాభి వద్ద కేంద్రీకరింపబడతాయి. అక్కడ ఉన్న సిగ్నల్ రిసీవింగ్ బాక్స్ సంకేతాలను స్వీకరించి వాటిని ప్రాసెసింగ్ యూనిట్‌కు పంపుతుంది. ఈ విధంగా టి.వి. డిష్ ల నిర్మాణంలో పుటాకార దర్పణ సూత్రాన్ని వినియోగించుకోవడం ఎంతో అభినందనీయము.

27. వర్షం వల్ల ఏర్పడిన నీటి గుంటలలో ఆకాశపు ప్రతిబింబాన్ని మీరెప్పుడైనా చూశారా? ఇందులో కాంతి పరావర్తనం ఎలా జరుగుతుందో వివరించండి?

A. వర్షం వల్ల భూమిపై ఏర్పడిన నీటి గుంటలలో ఆకాశం యొక్క ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది. ఆకాశం యొక్క పైస్థానాల నుండి వచ్చే కాంతి కిరణాలు, నీటి గుంటలోని క్రింది స్థానాలను చేరతాయి. ఈ విషయంలో నీరు అద్దం లాగా పనిచేసి ఆకాశం యొక్క ప్రతిబింబం తలక్రిందులుగా కనబడుతుంది. పిన్ హోల్ కెమెరాలో ప్రతిబింబాన్ని పోలి ఉంటుంది.

28. భవంతులను, డాబాలను అద్దాలతో అలంకరించడం వల్ల కలిగే లాభ నష్టాలను చర్చించండి..

A. <u>అద్దాలను ఉపయోగించడం వల్ల ప్రయోజనాలు:</u>

(i) దర్పణాలను వివిధ పరిమాణాలలో పొందవచ్చును.

(ii) దర్పణాలు త్రుప్పు పట్టవు.

(iii) దర్పణాలు నీరు వంటి వారిని లోపలికి రానీయవు మరియు వాటిని సులభంగా శుభ్రం చేసుకోవచ్చును.

<u>అద్దాలను ఉపయోగించడం వల్ల ఇబ్బందులు</u>:

(i) దర్పణాలు సులభముగా పగులుతాయి.

(ii) దర్పణాలతో భవంతులు అలంకరించడం అధిక ఖర్చుతో కూడుకున్నది.

29. వాహనాల 'రియర్ వ్యూ మిర్రర్స్' గా కుంభాకార దర్పణాలనే ఎందుకు వాడతారు?

A. వస్తువు యొక్క దూరంతో సంబంధం లేకుండా కుంభాకార దర్పణాలు ఎల్లపుడూ నిటారువైన, చిన్నవైన, మిథ్యా ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుస్తాయి. వాహనాలలో ప్రయాణించేటపుడు వెనుక ఉండే దృశ్యాన్ని లేదా ట్రాఫిక్‌ను చిన్నగా చూడడం కొరకు వాహనాలలో డ్రైవర్‌కు ప్రక్కగా కుంభాకార దర్పణాన్ని రియర్ వ్యూ మిర్రర్‌గా ఉపయోగిస్తారు.

30. 3మీ. వక్రతా వ్యాసార్థం గల కుంభాకార దర్పణాన్ని ఒక వాహనానికి రియర్ వ్యూ మిర్రర్ గా ఉపయోగించారు. ఈ దర్పణానికి 5మీ. దూరంలో ఒక బస్ ఉంటే, అపుడు ఏర్పడే ప్రతిబింబ స్థానాన్ని , పరిమాణాన్ని లెక్కించండి. ఈ ప్రతిబింబం నిటారు ప్రతిబింబమా? లేదా తలక్రిందులు ప్రతిబింబమా? తెల్పండి.

A. (కుంభాకార దర్పణానికి వస్తు దూరం 'u' ఋణాత్మకం)

వస్తు దూరం (u) = -5m

వక్రతా వ్యాసార్థం (R) = 3m

నాభ్యాంతరం (f) = $\frac{R}{2} = \frac{3}{2}$ = 1.5m

ప్రతిబింబ దూరం (v) = ?

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

$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{1.5} - \frac{1}{-5} = \frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{10+3}{15} = \frac{13}{15}$

$v = \frac{15}{13}$ = 1.15 m

ప్రతిబింబం దర్పణం వెనుక వైపు ఏర్పడుతుంది.

ప్రతిబింబం నిటారుదైన, చిన్నదైన, మిథ్యా ప్రతిబింబం.

31. 15 సెం.మీ. నాభ్యాంతరం గల కుంభాకార దర్పణం ముందు 10 సెం.మీ. దూరంలో వస్తువును ఉంచాం. ప్రతిబింబ స్థానం, ప్రతిబింబ లక్షణాలను తెల్పండి. .

A. (కుంభాకార దర్పణానికి వస్తు దూరం 'u' ఋణాత్మకం)

వస్తు దూరం (u) = -10cm

నాభ్యాంతరం (f) = 15cm

వక్రతా వ్యాసార్థం (R) = 2f = 30cm

ప్రతిబింబ దూరం (v) = ?

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

$\frac{1}{v} = \frac{1}{f} - \frac{1}{u} = \frac{1}{15} - \frac{1}{-10} = \frac{10+15}{150} = \frac{25}{150}$

$v = \frac{150}{25}$ = 6cm

ప్రతిబింబం దర్పణం వెనుక వైపు ఏర్పడుతుంది.

ప్రతిబింబం నిటారుదైన, చిన్నదైన, మిథ్యా ప్రతిబింబం.

<u>* అదనపు ప్రశ్నలు*</u>

32. 5 సెం.మీ. ఎత్తు గల ఒక వస్తువును పుటాకార దర్పణము ముందు **20** సెం.మీ. ల దూరంలో ఉంచారు. దర్పణం యొక్క వక్రతా వ్యాసార్ధము **30** సెం.మీ. అయితే ఏర్పడే ప్రతిబింబం యొక్క స్థానమును, స్వభావాన్ని కనుగొనండి. ప్రతిబింబం యొక్క పరిమాణాన్ని కూడా గణించండి.

NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : ignitephysics.weebly.com