06. వక్ర తలాల వద్ద వక్రీభవనం

ప్రశ్నలు - సమాధానములు

1. కంచర గాడిద ఫోటో కావాలనుకున్న వ్యక్తి కెమెరా కటకానికి నల్ల చారలున్న గాజు పలకను అమర్చి తెల్ల గాడిదను ఫోటో తీశాడు. అతనికి ఏ ఫోటో లభిస్తుంది ? వివరించండి.

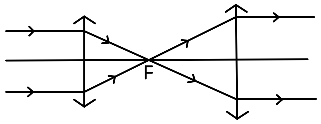
A. ఫోటో తీసే వ్యక్తి కంచర గాడిద ఫోటోను పొందలేడు. అతను నల్లని చారల వెనుక నున్న తెల్ల గాడిద ఫోటోను మాత్రమే పొందగలడు. కాంతి కిరణాలను నల్లని చారలు కొద్ది భాగం అడ్డుకోవడం వల్ల ఫోటో కూడా తక్కువ తీవ్రత (స్పష్టత) తో లభిస్తుంది.

2. సమాంతర కిరణాల మార్గంలో రెండు కేంద్రీకరణ కటకాలను ఉంచి, రెండు కటకాల గుండా ప్రయాణించాక కూడా కాంతి కిరణాలు సమాంతరంగానే ఉండాలంటే ఆ కటకాలను ఎలా అమర్చాలి . పటం సహాయంతో వివరించండి.

A. (i) కేంద్రీకరణ కటకం యొక్క ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తూ పతనం చెందిన కాంతి కిరణాలు, వక్రీభవనం తర్వాత నాభి గుండా ప్రయాణిస్తాయి.

(ii) కేంద్రీకరణ కటకం యొక్క నాభి గుండా ప్రయాణిస్తూ పతనం చెందిన కాంతి కిరణాలు, వక్రీభవనం తర్వాత ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తాయి.

(iii) రెండు కేంద్రీకరణ కటకాలను ఒకే ప్రధానాక్షం మీద వాటి నాభులు ఉండేలా అమర్చామనుకొనుము. మొదటి కేంద్రీకరణ కటకం యొక్క ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తూ పతనం చెందిన కాంతి కిరణాలు, వక్రీభవనం తర్వాత నాభి వద్ద కేంద్రీకృత మవుతాయి. రెండవ కేంద్రీకరణ కటకం యొక్క నాభి గుండా ప్రయాణిస్తూ పతనం చెందిన కాంతి కిరణాలు, వక్రీభవనం తర్వాత ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తాయి.



3. 20 సెం.మీ. నాభ్యంతరం గల కేంద్రీకరణ కటకం ముందు 60 సెం.మీ. ల దూరంలో వస్తువు ఉంది. ప్రతిబింబం ఎక్కడ ఏర్పడుతుంది ? దాని లక్షణాలను తెల్పండి.

A. కేంద్రీకరణ కటకం అనగా కుంభాకార కటకం. కుంభాకార కటకం విషయంలో ‘u’ ఋణాత్మకం.

నాభ్యంతరం (f) = 20cm

వస్తువు దూరం (u) = -60cm

ప్రతిబింబ దూరం (v) = ?

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

➔ $\frac{1}{v} = \frac{1}{f} + \frac{1}{u} = \frac{1}{20} + \frac{1}{-60} = \frac{1}{20} - \frac{1}{60} = \frac{60-20}{20 X 60} = \frac{40}{1200}$

➔ $\frac{1}{v} = \frac{1}{30}$ ➔ v = 30cm

ఇక్కడ వస్తువు C కి ఆవల ఉంచబడినది. కనుక ప్రతిబింబం F మరియు C ల మధ్యన ఏర్పడింది. చిన్నదైన, తలక్రిందులైన, నిజ ప్రతిబింబం.

4. ఒక ద్వి కుంభాకార కటకపు రెండు వక్రతలాల వక్రత వ్యాసార్థాలు సమానం‘**R**’. కటక వక్రీభవన గుణకం **n = 1.5.** అయితే కటక నాభ్యంతరాన్ని కనుగొనండి.

A. ద్వి కుంభాకార కటకపు రెండు వక్రతలాల వక్రత వ్యాసార్థాలు R_1 మరియు R_2 అనుకొనుము

లెక్క ప్రకారం $R_1 = R_2 = R$

వక్రీభవన గుణకం (n) = 1.5

కటక నాభ్యంతరం (f) = ?

కటక తయారీ సూత్రం : $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

ద్వికుంభాకార కటకానికి

R_1 ధనాత్మకం మరియు R_2 ఋణాత్మకం.

కనుక : $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

$\frac{1}{f} = (1.5 - 1)\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R}\right) = 0.5 \times \frac{2}{R} = \frac{1}{R}$

f = R

నాభ్యంతరం, వక్రత వ్యాసార్థానికి సమానం.

5. కటక తయారీ సూత్రాన్ని వ్రాయండి. అందులోని పదాలను వివరించండి.

A. కటక తయారీ సూత్రం : $\frac{1}{f} = (n_{ba}-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

f = కటక నాభ్యంతరం

$n_{ba} = \frac{n_b}{n_a}$ = పరిసర యానకం పరంగా కటకం యొక్క సాపేక్ష వక్రీభవన గుణకం

n_b = కటక పదార్థం యొక్క వక్రీభవన గుణకం

n_a = పరిసర యానకం యొక్క వక్రీభవన గుణకం

R_1 = మొదటి ఉపరితలం యొక్క వక్రత వ్యాసార్థం

R_2 = రెండవ ఉపరితలం యొక్క వక్రత వ్యాసార్థం

పరిసర యానకం గాలి అయితే $n_a = 1$, అపుడు పరిసర యానకం పరంగా కటకం యొక్కసాపేక్ష వక్రీభవన గుణకం $n_b = n$

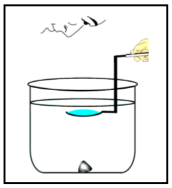
ఇపుడు : $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

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

ignitephysics.weebly.com

6. కుంభాకార కటకాన్ని నీటిలో ఉంచినపుడు, దాని నాభ్యంతరం పెరుగుతుందని ప్రయోగపూర్వకంగా ఎలా సరిచూస్తారు ?

A. నాభ్యంతరం తెలిసిన కుంభాకార తీసికొనుము. ఒక స్థూపాకార పాత్రను తీసికొనుము. పాత్ర ఎత్తు కటక నాభ్యంతరం కంటే 4 రెట్లు అధికంగా ఉండేలా చూసుకోవాలి.



పాత్ర అడుగు భాగంలో నల్లని రాయిని ఉంచాలి. నాభ్యంతరానికి సమానమైన ఎత్తు వరకు పాత్రలో నీటిని పోయాలి. వృత్తాకార లెన్స్ హోల్డర్ ను ఉపయోగించి కటకాన్ని క్షితిజ సమాంతరంగా నీటిలోకి ముంచాలి. కటక దూరాన్ని సర్దుబాటు చేస్తూ రాయిని కటకం ద్వారా గమనించాలి. రాయి ప్రతిబింబం మనకు కనబడదు.

ఇపుడు రాయికి మరియు కటకానికి మధ్య దూరాన్ని పెంచాలి. రాయి ప్రతిబింబం కనబడే వరకు జరపాలి. దీనిని బట్టి నీటిలో కటక నాభ్యంతరం పెరుగుతుందని తెలుస్తుంది. కనుక కటక నాభ్యంతరం పరిసర యానకం మీద ఆధారపడుతుందని తెలుస్తుంది.

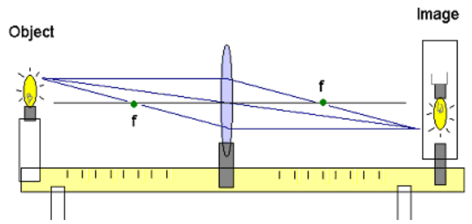
7. ఒక కటక నాభ్యంతరాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా ఎలా కనుగొంటారు ?

A. V-స్టాండును తీసుకుని దానిని పొడవాటి టేబుల్ మీద మధ్యలో ఉంచవలెను. V- స్టాండు మీద కుంభాకార కటకాన్ని ఉంచాలి. క్రొవ్వొత్తిని వెలిగించి క్రొవ్వొత్తి స్టాండు మీద ఉంచాలి. క్రొవ్వొత్తి జ్వాల కటక ప్రధానాక్షం మీద ఉండేలా చూడాలి. స్పష్టమైన ప్రతిబింబం వచ్చే వరకు రెండవ వైపు తెరను ఉంచి దూరాన్ని సర్దుబాటు చేయాలి.

కటక దృక్ కేంద్రానికి (V-స్టాండు మధ్య బిందువు) మరియు క్రొవ్వొత్తి జ్వాలకు గల దూరాన్ని వస్తు దూరం 'u' గా గుర్తించాలి. కటక దృక్ కేంద్రానికి మరియు క్రొవ్వొత్తి జ్వాల ప్రతిబింబానికి గల దూరాన్ని ప్రతిబింబ దూరం ' v' గా గుర్తించాలి.

$f = \frac{uv}{u+v}$ సూత్రమును ఉపయోగించి కటక నాభ్యంతరాన్ని కనుగొనవచ్చును.

వేర్వేరు దూరాలలో వస్తువును ఉంచి ప్రయోగాన్ని మరలా నిర్వహించి ఫలితాన్ని సరిచూసుకోవచ్చును.



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

ignitephysics.weebly.com

8. ద్వికుంభాకార కటకం కేంద్రీకరణ కటకంగా పని చేస్తుందని సిద్ధూ తో హర్ష చెప్పాడు. హర్ష చెప్పేది నిజం కాదని తెలిసిన సిద్ధూ, హర్షని కొన్ని ప్రశ్నలు అడిగి అతని భావనను సరి చేశాడు. ఆ ప్రశ్నలు ఏమై ఉంటాయి ?

A. సిద్ధూ ఈ దిగువ ప్రశ్నలను అడిగి ఉండవచ్చును:

(i) ఒక కాంతి కిరణం కుంభాకార కటకం ద్వారా ప్రయాణిస్తే ఏమగును ?

(ii) సమతల కుంభాకార కటకం యొక్క వక్ర తలం మీద కాంతి కిరణాలు పతనం చెందితే అవి కేంద్రీకరణం చెందుతాయా ?

(iii) సమతల పుటాకార కటకం యొక్క వక్ర తలం మీద కాంతి కిరణాలు పతనం చెందితే అవి వికేంద్రీకరణం చెందుతాయా ?

(iv) సమతల కుంభాకార కటకం యొక్క వక్ర తలం మీద కాంతి కిరణాలు సమాంతరంగా పతనం చెందితే అవి ఎలా ప్రయాణిస్తాయి ?

(v) ద్వి కుంభాకార కటకానికి ఎన్ని వక్రతలాలు ఉంటాయి ?

(vi) కొన్ని కాంతి కిరణాలు ద్వి కుంభాకార కటకం మీద పతనం చెందినట్లుగా భావిస్తే, మొదటి కుంభాకార తలం మీద మరియు రెండవ పుటాకార తలం మీద అవి ఎలా ప్రవర్తిస్తాయి ?

(vii) ద్వి కుంభాకార కటకం కేంద్రీకరణ కటకం లాగా పని చేస్తుందా ?

9. భావన **(A):** నీటిలో ఉన్న చేపకు ఒడ్డున ఉన్న మనిషి అతని వాస్తవ ఎత్తు కంటే ఎక్కువ ఎత్తుగా కనిపిస్తాడు.

కారణం**(R):** నీటి నుండి వచ్చే కాంతి కిరణం గాలి లోకి ప్రవేశించేటపుడు లంబానికి దూరంగా విచలనమవుతుంది.

క్రింది వాటిలో ఏది సరియైనది ? వివరించండి.

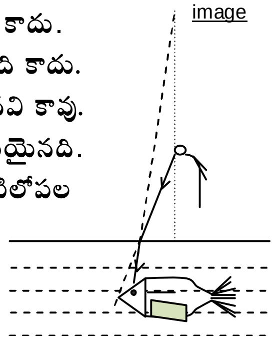
a) A మరియు R లు రెండూ సరియైనవి. మరియు A కు R సరియైన వివరణ.

b) A మరియు R లు రెండూ సరియైనవి. మరియు A కు R సరియైన వివరణ కాదు.

c) A సరియైనది. R సరియైనది కాదు.

d) A మరియు R లు సరియైనవి కావు.

e) A సరియైనది కాదు. R సరియైనది.

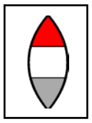


A. ఒక ఈత కొలనులో నేను నీటిలోపల ఉన్నానని అనుకుందాం. ఒక మిత్రుడు ఒడ్డున నిలబడి ఉన్నాడు అనుకుందాం. నేను నీటి గుండా నా మిత్రుడిని చూస్తే అతను అసలు ఎత్తు కన్నా ఎక్కువ ఎత్తుగా కనబడతాడు.

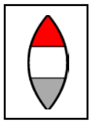
ఎందుకనగా కాంతి కిరణం విరళ యానకం (గాలి) నుండి సాంద్ర యానకం (నీరు)లోకి ప్రయాణించేటపుడు వక్రీభవనం జరిగి తలానికి గీచిన లంబానికి దగ్గరగా వంగి ప్రయాణిస్తుంది. అందువల్ల ఆ కిరణం కొంత ఎక్కువ దూరం నుండి వస్తున్నట్లు అగుపిస్తుంది.

కనుక Choice "**b**" సరియైన సమాధానం.

10. ఒక కుంభాకార కటకం పటంలో చూపినట్లు మూడు వేర్వేరు పదార్థాలతో చేయబడినది. అది ఎన్ని ప్రతిబింబాలను ఏర్పరుస్తుంది ?



A. పటంలో చూపిన విధంగా కుంభాకార కటకం మూడు వేర్వేరు పదార్థాలతో చేయబడినది అనుకుందాం. మూడు పదార్థాల వక్రీభవన గుణకాలు వేర్వేరుగా ఉండి, నాభ్యంతరాలు భిన్నంగా ఉంటే మూడు వేర్వేరు ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయి.



11. మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని కెమెరాతో ఫోటో తీయగలమా ?

A. అవును. మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని కెమెరాతో ఫోటోను తీయగలము.

ఉదాహరణకు : సమతల దర్పణాలు మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. సమతల దర్పణంలో ఏర్పడే మిథ్యా ప్రతిబింబాలను ఫోటో తీయవచ్చు.

12. మీ దగ్గరున్న కటకం నాభ్యంతరం ను కనుక్కోవడానికి చేసే ప్రయోగంలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలను సూచించండి.

A. స్పష్టమైన ప్రతిబింబమును పారలాక్స్ దోషము లేకుండా ఉండేలా ఖచ్చితంగా చూడాలి.

కటకం నుండి కొలత అనగా V-స్టాండు మధ్య బిందువు నుండి కొలత అని గమనించాలి.

అన్ని కొలతలను కూడా ఖచ్చితంగా లెక్కించాలి.

13. ఒక వ్యవస్థలో **f_1** మరియు **f_2** నాభ్యంతరాలు గల రెండు కటకాలున్నాయి. క్రింది సందర్భాలలో ఆ వ్యవస్థ యొక్క నాభ్యంతరాన్ని ఎలా కనుగొంటారు?

i) రెండూ ఒకదానికొకటి ఆనుకుని ఉన్నప్పుడు

ii) రెండూ ఒకే ప్రధానాక్షంపై **'d'** దూరంలో ఉన్నప్పుడు

A. **Case(i)** రెండు కటకాల నాభ్యంతరాలు వరుసగా f_1 మరియు f_2 . అవి ఒకదానికొకటి ఆనుకుని ఉన్నప్పుడు ఆ వ్యవస్థ యొక్క నాభ్యంతరం 'f' అయితే , అపుడు

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{f_1+f_2}{f_1 f_2} \rightarrow f = \frac{f_1 f_2}{f_1+f_2}$$

Case(ii) రెండు కటకాల నాభ్యంతరాలు వరుసగా f_1 మరియు f_2 . అవి ఒకే ప్రధానాక్షం పై 'd' దూరంలో ఉన్నపుడు ఆ వ్యవస్థ యొక్క నాభ్యంతరం 'f' అయితే , అపుడు

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2}$$

13. ఒక వ్యవస్థలో **f_1** మరియు **f_2** నాభ్యంతరాలు గల రెండు కటకాలున్నాయి. క్రింది సందర్భాలలో ఆ వ్యవస్థ యొక్క నాభ్యంతరాన్ని ప్రయోగపూర్వకంగా ఎలా కనుగొంటారు?

i) రెండూ ఒకదానికొకటి ఆనుకుని ఉన్నప్పుడు

ii) రెండూ ఒకే ప్రధానాక్షంపై **'d'** దూరంలో ఉన్నప్పుడు

A. **Case(i)** రెండు కటకాల నాభ్యంతరాలు వరుసగా f_1 మరియు f_2 . అవి ఒకదానికొకటి ఆనించి అంచుకు ప్లాస్టర్ వేయండి.

V-స్టాండును తీసుకుని దానిని పొడవాటి టేబుల్ మీద మధ్యలో ఉంచవలెను. V- స్టాండు మీద కటక వ్యవస్థను ఉంచాలి. క్రొవ్వొత్తిని వెలిగించి క్రొవ్వొత్తి స్టాండు మీద ఉంచాలి. క్రొవ్వొత్తి జ్వాల కటక ప్రధానాక్షం మీద ఉండేలా చూడాలి. స్పష్టమైన ప్రతిబింబం వచ్చే వరకు రెండవ వైపు తెరను ఉంచి దూరాన్ని సర్దుబాటు చేయాలి.

V-స్టాండు మధ్య బిందువు మరియు క్రొవ్వొత్తి జ్వాలకు గల దూరాన్ని వస్తు దూరం 'u' గా గుర్తించాలి. V-స్టాండు మధ్య బిందువు మరియు క్రొవ్వొత్తి జ్వాల ప్రతిబింబానికి గల దూరాన్ని ప్రతిబింబ దూరం ' v' గా గుర్తించాలి.

$f = \frac{uv}{u+v}$ సూత్రమును ఉపయోగించి కటక నాభ్యంతరాన్ని కనుగొనవచ్చును.

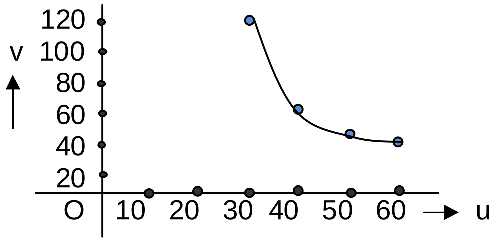
వేర్వేరు దూరాలలో వస్తువును ఉంచి ప్రయోగాన్ని మరలా నిర్వహించి ఫలితాన్ని సరిచూసుకోవచ్చును.

16. కృత్యం (కుంభాకార కటకం నకు సంబంధించిన ప్రయోగంలో **u, v, f** లను పొందుట) ద్వారా పొందిన సమాచారముతో పట్టికను తయారు చేసి **u Vs v** ల మధ్య మరియు $\frac{1}{u}$ **Vs** $\frac{1}{v}$ ల మధ్య గ్రాఫ్ ను గీయండి.

A. కుంభాకార కటకం నకు సంబంధించిన ప్రయోగం పరిశీలనలు:

వస్తు దూరం (u)	ప్రతిబింబ దూరం (v)	నాభ్యంతరం (f)
30	120	24
40	60	24
50	46	24
60	40	24

Case(i): u Vs v గ్రాఫ్

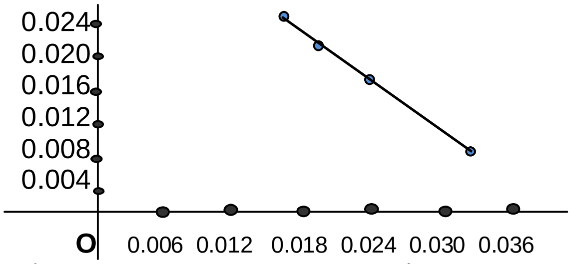


NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : ignitephysics.weebly.com

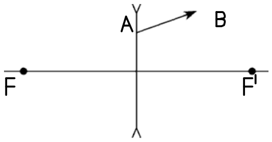
ignitephysics.weebly.com

Case(ii): $\frac{1}{u}$ Vs $\frac{1}{v}$ గ్రాఫ్

(u)	(v)	$\frac{1}{u}$	$\frac{1}{v}$
30	120	0.033	0.008
40	60	0.025	0.017
50	46	0.020	0.022
60	40	0.017	0.025

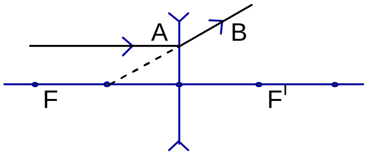


17. వికేంద్రీకరణ కటకం గుండా ప్రయాణించే **AB** కిరణాన్ని పటం చూపుతుంది. కటక నాభుల స్థానాలను బట్టి కటకం వరకు ఆ కిరణ పథాన్ని పొడిగించండి.

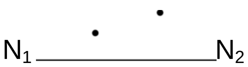


A. పుటాకర కటకం యొక్క ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తూ పతనం చెందే కాంతి కిరణం, వక్రీభవనం తర్వాత నాభి నుండి వికేంద్రీకరణం చెందినట్లుగా ప్రయాణిస్తుంది.

పటములో AB కిరణాన్ని వెనుకకు పొడిగిస్తే, అది 'F' నుండి వికేంద్రీకరణం చెందినట్లుగా ఉంటుంది. కనుక పతన కిరణం అక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తుంది..

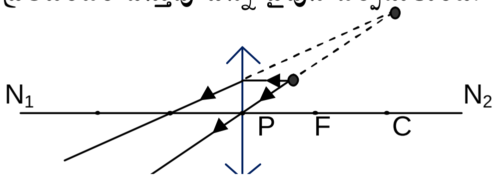


18. ఒక బిందు రూప వస్తువును, N_1N_2 ప్రధానాక్షం గల కటకంతో ఏర్పడిన ప్రతిబింబాన్ని పటము చూపుతుంది. కిరణ చిత్రం ద్వారా కటక స్థానాన్ని , దాని నాభులను కనుగొనండి.

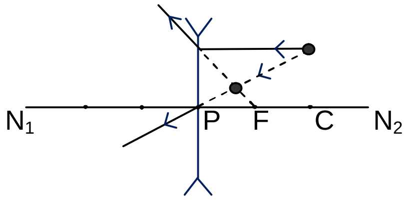


A. ఇవ్వబడిన పటంలో, ఒక బిందువు వస్తువును మరియు రెండవ బిందువు ప్రతిబింబాన్ని సూచిస్తుంది.

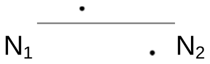
Case(i) కుంభాకార కటకం యొక్క 'F' మరియు 'P' ల మధ్య వస్తువును ఉంచినపుడు నిటారైన, పెద్దదైన మిథ్యా ప్రతిబింబం వస్తువు ఉన్న వైపునే ఏర్పడుతుంది.



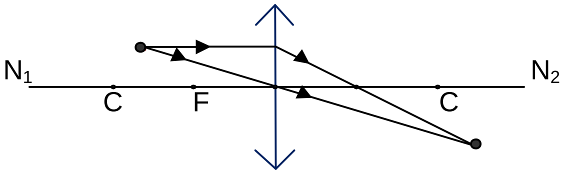
Case(ii) పుటాకార కటకం ఎల్లప్పుడూ చిన్నదైన, నిటారుదైన ప్రతిబింబాన్ని వస్తువు ఉన్న వైపునే ఏర్పరుస్తుంది.



19. పటంలో చూపిన వస్తు స్థానం **S**, ప్రతిబింబ స్థానం $\mathbf{S^I}$ లను ఉపయోగించి కిరణ చిత్రాన్ని గీచి నాభిని కనుక్కోండి.

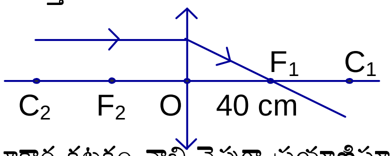


A. ఇవ్వబడిన పటంలో చుక్కలను బట్టి వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబం పెద్దదిగా, తలక్రిందులుగా ఏర్పడినదని తెలుస్తుంది. కుంభాకార కటకం యొక్క 'F' మరియు 'C' ల మధ్య వస్తువు ఉన్నప్పుడు మాత్రమే పెద్దదైన, తలక్రిందులైన ప్రతిబింబం 'C' కి ఆవల ఏర్పడుతుంది.

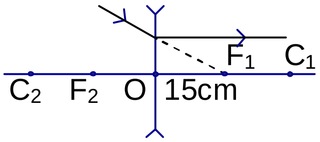


20. 40 సెం.మీ. ల నాభ్యంతరం గల కేంద్రీకరణ కటకంపై సమాంతర కిరణాలు పతనం చెందాయి. 15 సెం.మీ. నాభ్యంతరం గల వికేంద్రీకరణ కటకాన్ని ఎక్కడ ఉంచితే, రెండు కటకాల గుండా ప్రయాణించిన తర్వాత ఆ కిరణాలు తిరిగి సమాంతరంగా ఉంటాయి. కిరణ చిత్రాన్ని గీయండి.

A. (i) కుంభాకర కటకం యొక్క ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తూ పతనం చెందే కాంతి కిరణం, వక్రీభవనం తర్వాత నాభి గుండా ప్రయాణిస్తుంది.



(ii) పుటాకార కటకం నాభి వైపుగా ప్రయాణిస్తూ పతనం చెందే కాంతి కిరణం వక్రీభవనం తర్వాత ప్రధాన అక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తుంది.



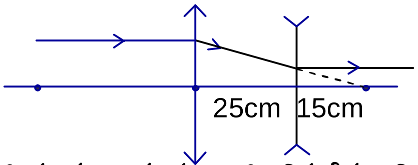
NAGA MURTHY- 9441786635
Contact at : nagamurthysir@gmail.com
Visit at : ignitephysics.weebly.com

ignitephysics.weebly.com

ఇపుడు : కుంభాకార కటక నాభ్యంతరం = 40cm

పుటాకార కటక నాభ్యంతరం = 15cm

ఇవ్వబడిన కుంభాకార, పుటాకార కటకాలను ఒకే ప్రధానాక్షం మీద వాటి నాభుల మధ్య దూరం 25సెం.మీ. దూరం ఉండేటట్లు అమర్చినాము అనుకొనుము. కుంభాకార కటకం మీద సమాంతరంగా పతనం చెందిన కాంతి కిరణం నాభి వైపుగా ప్రయాణిస్తాయి. వక్రీభవన కిరణాలు పుటాకార కటకం నాభి వైపుగా ప్రయాణించడం వల్ల బహిర్గామి కిరణాలు అక్షానికి సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తాయి.

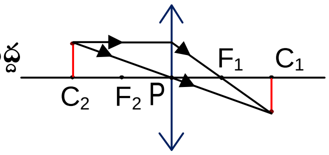


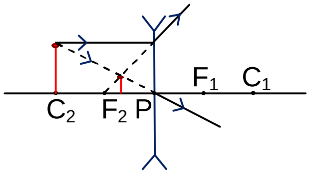
21. క్రింది సందర్భాలకు సంబంధించిన కిరణ చిత్రాలను గీయండి. ప్రతిబింబ స్థానం, లక్షణాలను వివరించండి.

i) C_2 వద్ద వస్తువు ఉన్నపుడు

ii) F_2 మరియు **P** ల మధ్య వస్తువు ఉన్నపుడు.

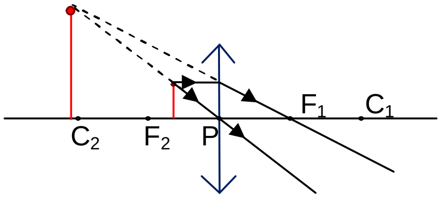
A. **Case(i):** కుంభాకార కటకం ముందు C_2 వద్ద వస్తువును ఉంచితే ప్రతిబింబం C_1 వద్ద ఏర్పడుతుంది. నిజమైన, తలక్రిందులైన ప్రతిబింబం సమాన పరిమాణంలో ఏర్పడుతుంది.



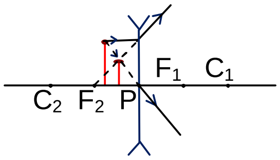


పుటాకార కటకం ముందు C_2 వద్ద వస్తువును ఉంచితే ప్రతిబింబం వస్తువు ఉన్న వైపునే నాభి మరియు దృక్ కేంద్రం మధ్యన ఏర్పడును. నిటారైన, చిన్నదైన, మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.

Case(ii): కుంభాకార కటకం ముందు F_2 మరియు P ల మధ్య వస్తువును ఉంచితే ప్రతిబింబం వస్తువు ఉన్న వైపునే ఏర్పడుతుంది. నిటారైన, పెద్దదైన, మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.



పుటాకార కటకం ముందు F_2 మరియు P ల మధ్య వస్తువును ఉంచితే ప్రతిబింబం వస్తువు ఉన్న వైపునే నాభి మరియు దృక్ కేంద్రం మధ్యన ఏర్పడును. నిటారైన, చిన్నదైన, మిథ్యా ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.



22. ప్రతిబింబాన్ని అంచనా వేయడంలో ప్రయోగ ఫలితాలు, కిరణ చిత్ర ఫలితాలు ఒకే విధంగా ఉండడాన్ని మీరెలా అభినందిస్తారు ?

A. ప్రతిబింబాన్ని అంచనా వేయడంలో ప్రయోగ ఫలితాలు, కిరణ చిత్ర ఫలితాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి. ఇది చాలా గొప్ప విషయం. ఎందుకనగా ...

(i) కిరణ చిత్రాల ద్వారా మనం మైక్రోస్కోపులు మరియు టెలిస్కోపుల వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబాలను ముందుగానే అంచనా వేయవచ్చును.

(ii) ప్రయోగం నిర్వహించకుండానే కిరణ చిత్రాల ద్వారా ప్రతిబింబం ధర్మాలను సులభంగా తెలుసుకోవచ్చు.

(iii) కటకము యొక్క నాభ్యంతరం తెలిస్తే, వేర్వేరు స్థానాలలో ఉంచిన వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబం ఏ స్థానంలో ఏర్పడుతుందో ముందుగానే తెలుసుకోవచ్చు.

23. ఒక సౌష్టవ కేంద్రీకరణ కటకం యొక్క నాభ్యంతరం, వక్రత వ్యాసార్థం సమానమైన, దాని వక్రీభవన గుణకాన్ని కనుగొనుము.

A. సౌష్టవ కేంద్రీకరణ కటకం నకు $R_1 = R_2 = R$

కటక నాభ్యంతరం (f) = R

కటక తయారీ సూత్రం : $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

ద్వికుంభాకార కటకానికి

R_1 ధనాత్మకం మరియు R_2 ఋణాత్మకం

➔ $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

➔ $\frac{1}{R} = (n-1)\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R}\right)$

➔ $\frac{1}{R} = (n-1)\left(\frac{2}{R}\right)$

➔ $1 = 2n - 2$ ➔ $2n = 3$ ➔ $n = \frac{3}{2} = 1.5$

కటక వక్రీభవన గుణకం (n) = 1.5

24. వక్రీభవన గుణకం **n=1.5** గల గాజుతో ఒక కుంభాకార పుటాకార కేంద్రీకరణ కటకం తయారు చేయబడినది. దాని నాభ్యంతరం 24 సెం.మీ., దాని ఒక వక్రత వ్యాసార్థం మరొక వక్రత వ్యాసార్థానికి రెట్టింపు అయిన ఆ రెండు వక్రత వ్యాసార్థాలను కనుగొనండి.

A. ఒక కుంభాకార పుటాకార కేంద్రీకరణ కటకం యొక్క వక్రత వ్యాసార్థాలు వరుసగా R_1 మరియు R_2 అనుకొనుము

లెక్క ప్రకారం $R_2 = 2R_1$

కటక నాభ్యంతరం (f) = 24cm

కటక వక్రీభవన గుణకం (n) = 1.5

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

ignitephysics.weebly.com

కటక తయారీ సూత్రం : $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

కుంభాకార పుటాకార కటకానికి

R_1 ధనాత్మకం మరియు R_2 ధనాత్మకం

➔ $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

➔ $\frac{1}{24} = (1.5-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{2R_1}\right)$

➔ $\frac{1}{24} = (0.5)\left(\frac{2-1}{2R_1}\right)$

➔ $2R_1 = 12$ ➔ $R_1 = 6cm$

$R_2 = 2R_1 = 12cm$

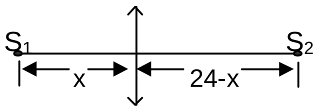
కటక వక్రత వ్యాసార్థాలు వరుసగా $R_1=6cm, R_2=12cm$

25. రెండు బిందు రూప వస్తువులు ఒకదానికొకటి 24 సెం.మీ. దూరంలో ఉన్నాయి. 9 సెం.మీ. నాభ్యంతరం గల కేంద్రీకరణ కటకాన్ని వాటి మధ్య ఎక్కడ ఉంచితే, వాటి ప్రతిబింబాలు ఒకే స్థానంలో ఏర్పడతాయి?

A. రెండు బిందురూప వస్తువుల మధ్య దూరం(d) = 24cm

కటక నాభ్యంతరం (f) = 9cm

కటకాన్ని మొదటి వస్తువు నుండి 'x' cm దూరంలో ఉంచాము అని అనుకొనుము.



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

రెండు ప్రతిబింబాలను ఒకే స్థానంలో పొందుటకు రెండు అవకాశాలు ఉన్నాయి. S_1 లేదా S_2 యొక్క మిథ్యా ప్రతిబింబాన్ని పొందగలం.

రెండు వస్తువుల ప్రతిబింబం S_2 వైపు 'v' దూరంలో ఏర్పడుతుందని భావిద్దాం.

<u>మొదటి వస్తువుకు:</u>

వస్తువు దూరం (u) = -x

ప్రతిబింబ దూరం (v) = v

నాభ్యంతరం (f) = 9cm

ఇపుడు : $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ ➔ $\frac{1}{9} = \frac{1}{v} + \frac{1}{X}$ ………….(1)

<u>రెండవ వస్తువుకు:</u>

వస్తువు దూరం (u) = -(24-x)

ప్రతిబింబ దూరం (v) = -v

నాభ్యంతరం (f) = 9cm

ఇపుడు : $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ ➔ $\frac{1}{9} = -\frac{1}{v} + \frac{1}{24-X}$ …..(2)

(1) + (2)చేయగా $\frac{2}{9} = \frac{1}{X} + \frac{1}{24-X}$

➔ $\frac{2}{9} = \frac{24}{X(24-X)}$

➔ $\frac{1}{9} = \frac{12}{24X-X^2}$

➔ $24x - x^2 = 108$

➔ $x^2 - 24x - 108 = 0$

➔ $x^2 - 18x - 6x - 108 = 0$

➔ $x(x-18) - 6(x-18) = 0$

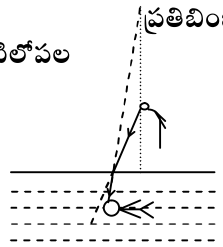
➔ $(x-18)(x-6) = 0$

➔ $x-18 = 0$ or $x-6 = 0$

➔ x = 18cm or 6cm.

కాబట్టి కటకాన్ని మొదటి వస్తువు నుండి 18 cm లేదా 6cm ల దూరంలో ఉంచాలి.

26. ఒక ఈత కొలనులో అంచు వెంబడి నీటిలో మునిగి మీరు ఈదుతున్నాడని అనుకుందాం. ఒడ్డుపై మీ స్నేహితుడు నిలబడి ఉన్నాడు. మీకు మీ స్నేహితుడు, అతని వాస్తవ ఎత్తు కన్నా ఎత్తుగా కనబడతాడా లేక తక్కువ ఎత్తుగా కనబడతాడా? ఎందుకు ?



A. ఒక ఈత కొలనులో నేను నీటిలోపల ఉన్నానని అనుకుందాం. ఒక మిత్రుడు ఒడ్డున నిలబడి ఉన్నాడు అనుకుందాం. నేను నీటి గుండా నా మిత్రుడిని చూస్తే అతను అసలు ఎత్తు కన్నా ఎక్కువ ఎత్తుగా కనబడతాడు.

ఎందుకనగా కాంతి కిరణం విరళ యానకం (గాలి) నుండి సాంద్ర యానకం (నీరు)లోకి ప్రయాణించేటపుడు వక్రీభవనం జరిగి తలానికి గీచిన లంబానికి దగ్గరగా వంగి ప్రయాణిస్తుంది. అందువల్ల ఆ కిరణం కొంత ఎక్కువ దూరం నుండి వస్తున్నట్లు అగుపిస్తుంది.

ignitephysics.weebly.com

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