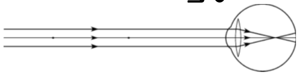
07. మానవుని కన్ను మరియు రంగుల ప్రపంచం

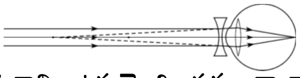
ప్రశ్నలు - సమాధానములు

1. హ్రస్వదృష్టి లోపాన్ని మీరెలా సవరిస్తారు?

A. గరిష్ట దూర బిందువుకు, స్పష్ట దృష్టి కనిష్ట దూరాన్ని తెలిపే బిందువుకు మధ్యలో వస్తువు ఉన్నపుడు కంటి కటకం రెటీనాపై ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరచగలదు.

గరిష్ట దూర బిందువుకు ఆవల ఉన్న వస్తువును చూడలేకపోవడమే హ్రస్వ దృష్టి. ఆ వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబాన్ని ఏదేని కటకాన్ని ఉపయోగించి గరిష్ట దూర బిందువుకు మరియు స్పష్ట దృష్టి కనిష్ట దూరాన్ని తెలిపే బిందువుకు మధ్యలో తీసుకు రాగలిగితే ; ఆ ప్రతిబింబం కంటి కటకానికి వస్తువు లాగా పనిచేస్తుంది.



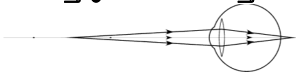


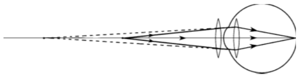
పుటాకార కటకాన్ని ఉపయోగించడం ద్వారా మాత్రమే ఇది సాధ్యమవుతుంది. ఈ విధంగా హ్రస్వ దృష్టి దోషాన్ని నివారించవచ్చు.

2. దీర్ఘదృష్టి లోపాన్ని సవరించే విధానాన్ని వివరించండి.

A. కనిష్ట దూర బిందువుకు ఆవల వస్తువు ఉంటే, కంటి కటకం ఆ వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబాన్ని రెటీనాపై ఏర్పరచగలదు.

కనిష్ట దూర బిందువుకు మరియు స్పష్ట దృష్టి కనిష్ట దూరాన్ని తెలిపే బిందువుకు మధ్యలో వస్తువును చూడలేకపోవడమే దీర్ఘదృష్టి. ఆ వస్తువు యొక్క ప్రతిబింబాన్ని ఏదేని కటకాన్ని ఉపయోగించి కనిష్ట దూర బిందువు ఆవలకు తీసుకు రాగలిగితే; ఆ ప్రతిబింబం కంటి కటకానికి వస్తువు లాగా పనిచేస్తుంది.

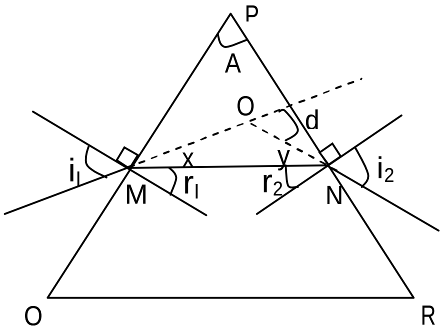




కుంభాకార కటకాన్ని ఉపయోగించడం ద్వారా మాత్రమే ఇది సాధ్యమవుతుంది. ఈ విధంగా దీర్ఘ దృష్టి దోషాన్ని నివారించవచ్చు.

3. పట్టక పదార్థ వక్రీభవన గుణకాన్ని ప్రయోగ పూర్వకంగా ఎలా కనుగొంటారు ?

A. డ్రాయింగ్ బోర్డ్ మీద తెల్ల కాగితాన్ని ఉంచి నాలుగు మూలల్లో క్లిప్స్ అమర్చాలి. ఒక పట్టకాన్ని తెల్ల కాగితంపై, దాని త్రిభుజాకార తలం కాగితాన్ని తాకే విధంగా ఉంచాలి. పట్టకం అంచును పెన్సిల్‌తో గీయాలి. శీర్షాలను P, Q మరియు R లుగా గుర్తించాలి. పట్టక శీర్షం 'P' వద్ద ఉండే కోణాన్ని పటక కోణం 'A' గా గురించాలి.



'PQ' తలానికి కొంత కోణం చేసే విధంగా గీయబడిన రేఖ మీద రెండు గుండు పిన్నులను గుచ్చాలి. వాటి ప్రతిబింబాలను 'PR' తలం వైపు నుండి చూస్తూ, ఒకే సరళ రేఖలో ఉండే విధంగా రెండు గుండు పిన్నులను గుచ్చాలి.

పట్టకాన్ని తీసివేయాలి. పతన కిరణాన్ని, బహిర్గామి కిరణాలను పొడిగించాలి. అవి ఒకదానికొకటి ఖండించు కుంటాయి. పతన కిరణం, హబిర్గామి కిరణాల మధ్య కోణాన్ని విచలన కోణం (d) గా గుర్తించాలి.

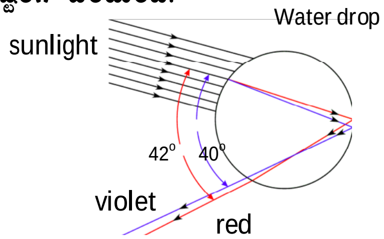
వివిధ పతన కోణాలకు ఇదే విధంగా విచలన కోణాలను కనుగొనాలి. వీటిలో కనిష్ట విలువను కనిష్ట విచలన కోణం (D) గా గుర్తించాలి.

$n = = \frac{Sin(\frac{A+D}{2})}{Sin(\frac{A}{2})}$ సూత్రాన్ని ఉపయోగించి పట్టకం యొక్క వక్రీభవన గుణకాన్ని కనుగొనవచ్చును.

4. ఇంద్ర ధనుస్సు ఏర్పడే విధానాన్ని వివరించండి.

A. వాతావరణంలో ఉండే అనేక లక్షల చిన్న చిన్న నీటి బిందువు ద్వారా కాంతి విక్షేపణం చెందడం వల్ల ఇంద్ర ధనుస్సు ఏర్పడుతుంది. నీటి బిందువు పై ప్రాంతం నుండి సూర్యుని కాంతి కిరణం లోపలికి ప్రవేసిస్తుంది. మొదటి వక్రీభవనంలో తెల్లని కాంతి వివిధ రంగులుగా విక్షేపణం చెందుతుంది. ఎరుపు రంగు కాంతి తక్కువ విచలనాన్ని, ఊదా రంగు కాంతి ఎక్కువ విచలనాన్ని పొందుతాయి.

స్పష్టంగా ఉంటుంది.



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

ignitephysics.weebly.com

నీటి బిందువు రెండో వైపుకు చేరాక, సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం వల్ల కిరణాలు వెనుకకు మరలుతాయి. మరలా గాలిలోకి వక్రీభవనం చెందుతాయి. లోపలికి ప్రవేశించే కిరణాలు, బయటకు వచ్చే కిరణాల మధ్య కోణం 40° మరియు 2° ల మధ్య ఉంటే VIBGYOR స్పష్టంగా ఉంటుంది.

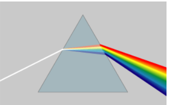
5. ఆకాశం నీలి రంగులో కనబడడానికి గల కారణాన్ని క్లుప్తంగా వివరించండి.

A. వాతావరణం గుండా కాంతి ప్రయాణించేటపుడు, అధిక తరంగ దైర్ఘ్యం గల కాంతులు నేరుగా ప్రయాణిస్తాయి. ఎరుపు, నారింజ, పసుపు రంగు కాంతులు తక్కువగా వాతావరణం లోని అణువుల ప్రభావానికి లోనవుతాయి. వాతావరణంలో వేరు వేరు పరిమాణాలలో గల నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్ వంటి వాయుఅణువుల ద్వారా జరిగే వక్రీభవనం మరియు పరిక్షేపణం వల్ల ఆకాశం నీలం రంగులో కనబడుతుంది. ఎందుకనగా ఈ అణువులు నీలి రంగు కాంతికి పరిక్షేపణ కేంద్రాలుగా పనిచేస్తాయి. ఈ అణువుల పరిమాణం నీలి రంగు కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం తో పోల్చదగినదిగా ఉంటుంది. ఈ కారణం వల్ల ఆకాశం నీలం రంగులో కనబడడానికి కారణమయ్యే అణువుల పాత్రను అభినందిస్తాను.

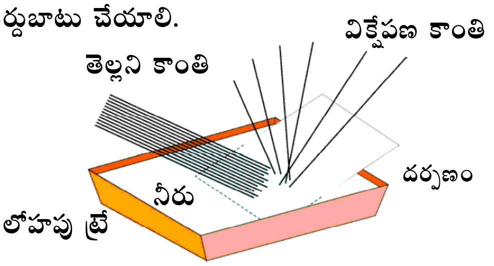
6. కృత్రిమ ఇంద్ర ధనుస్సును పొందే విధానాన్ని రెండు కృత్యాల ద్వారా వివరించండి.

A. <u>**: కృత్రిమ ఇంద్ర ధనుస్సును ఏర్పరచుట:**</u>

కృత్యం-1: తెల్లని గోడకు దగ్గరగా పట్టకాన్ని పట్టుకోవాలి. సన్నని రంధ్రం గుండా ప్రయాణిస్తూ కాంతి పట్టకం మీద పడేలా కాంతి జనకాన్ని పట్టుకోవాలి. గోడ మీద ఇంద్ర ధనుస్సు లోని ఏడు రంగులు (VIBGYOR) కనబడేలా పట్టకాన్ని సర్దుబాటు చేయాలి.



కృత్యం-2: ఒక లోహపు ట్రే ను తీసుకుని, దానిని నీటితో నింపాలి. నీటి ఉపరితలంతో కొంత కోణం చేసే విధంగా నీటిలో ఒక సమతల దర్పణాన్ని ఉంచాలి. ఈ అమరిక కు కొంత ఎత్తులో తెల్లని కార్డ్ బోర్డ్ షీట్ ను ఉంచాలి. నీటి ద్వారా దర్పణం మీదకు తెల్లని కాంతిని ప్రసరింప జేయాలి. కార్డ్ బోర్డ్ మీద ఇంద్ర ధనుస్సు లోని ఏడు రంగులు (VIBGYOR) కనబడేలా పట్టకాన్ని సర్దుబాటు చేయాలి.



నీరు కలిగిన ట్రేను సూర్యుని కాంతి లో కూడా ఉంచి గోడ మీద ఇంద్ర ధనుస్సును పట్టుకోవచ్చును.

7. పట్టక వక్రీభవన గుణక సూత్రాన్ని ఉత్పాదించండి.

A. <u>పట్టక పదార్థ వక్రీభవన గుణకం :</u>

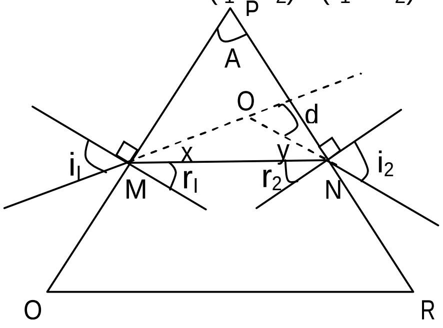
పటం నుండి : $i_1 = x + r_1 \rightarrow x = i_1 - r_1$

$i_2 = y + r_2 \rightarrow y = i_2 - r_2$

ΔOMN నుండి: $d = x + y$

$d = (i_1 - r_1) + (i_2 - r_2)$

$d = (i_1 + i_2) - (r_1 + r_2)$ …….(1)



ΔPMN నుండి: $A + x + y = 180^o$

$A + (90^o - r_1) + (90^o - r_2) = 180^o$

$A + 180^o - (r_1 + r_2) = 180^o$

$A = (r_1 + r_2)$ ….(2)

(1)+(2) చేయగా : $A + d = i_1 + i_2$ ……….(3)

స్నెల్ సూత్రము : $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

పతన బిందువు 'M' వద్ద

$n_1 = 1$, $n_2 = n$; $i = i_1$, $r = r_1$;

కాబట్టి $\sin i_1 = n \sin r_1 \rightarrow n = \frac{\sin i_1}{\sin r_1}$ ….(4)

పతన బిందువు 'N' వద్ద

$n_1 = n$, $n_2 = 1$; $i = r_2$, $r = i_2$;

కాబట్టి $n \sin r_2 = \sin i_2 \rightarrow n = \frac{\sin i_2}{\sin r_2}$ ….(5)

$i_1 = i_2$ ఐతే విచలన కోణం(d)=కనిష్ట విచలన కోణం(D)

(3) నుండి : $A + D = 2 i_1 \rightarrow i_1 = \frac{A+D}{2}$ …..(6)

(4) & (5) నుండి : $\frac{\sin i_1}{\sin r_1} = \frac{\sin i_2}{\sin r_2}$

$i_1 = i_2$ అయితే $\sin r_1 = \sin r_2 \rightarrow r_1 = r_2$

(2) నుండి : $A = 2 r_1 \rightarrow r_1 = \frac{A}{2}$ ……….(7)

పట్టక పదార్థ వక్రీభవన గుణకం

$$n = \frac{\sin i_1}{\sin r_1} = \frac{\sin(\frac{A+D}{2})}{\sin(\frac{A}{2})}$$

8. λ_1 తరంగ దైర్ఘ్యం గల కాంతి n_1 వక్రీభవన గుణకం గల యానకం నుండి n_2 వక్రీభవన గుణకం గల యానకం లోకి ప్రవేశించింది. రెండవ యానకంలో ఆ కాంతి తరంగ దైర్ఘ్యం ఎంత ?

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

ignitephysics.weebly.com

A.

	తరంగ దైర్ఘ్యాలు	వక్రీభవన గుణకాలు
యానకం-1	λ_1	n_1
యానకం-2	λ_2	n_2

$$(n_1) = \frac{c \text{ (శూన్యం లో కాంతి వేగము)}}{v_1 \text{ (యానకం−1 లో కాంతి వేగము)}}$$

$$(n_2) = \frac{c \text{ (శూన్యం లో కాంతి వేగము)}}{v_2 \text{ (యానకం−2 లో కాంతి వేగము)}}$$

సూత్రము : $\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$

⇨ $\frac{n_1}{n_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ $[v = \vartheta\lambda]$

⇨ $\lambda_2 = \lambda_1 . \frac{n_1}{n_2}$

NOTE: For questions 9 and 10 the following options are given. Choose the correct option by making hypothesis based on given assertion and reason. Give an explanation.

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

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

c. A సరియైనది. కానీ R సరియైనది కాదు.

d. A మరియు **R** లు రెండూ సరియైనవి కాదు.

e. A సరియైనది కాదు. కానీ R సరియైనది.

9. భావన (A): పట్టక వక్రీభవన గుణకం, ఆ పట్టక తయారీకి వాడిన గాజు రకం పై మరియు కాంతి రంగుపై మాత్రమే ఆధారపడుతుంది.

కారణం (R): పట్టక వక్రీభవన గుణకం, పట్టక వక్రీభవన కోణంపై మరియు కనిష్ఠ విచలన కోణంపై ఆధారపడుతుంది.

A. సమాధానం : **b**

అనగా A మరియు R లు రెండూ సరియైనవి. కానీ R అనేది A కు సరియైన వివరణ కాదు.

<u>కారణం:</u> కనిష్ఠ విచలన కోణం తగ్గే కొలది పట్టక పదార్థ వక్రీభవన గుణకం తగ్గుతుంది. వక్రీభవన గుణకం పట్టకం తయారు చేయబడిన పదార్థం లక్షణం పై ఆధార పడుతుంది.

10. అంశం (A): కాంతి పరిక్షేపణం వలన ఆకాశం నీలిరంగులో కనబడుతుంది.

కారణం (R): తెల్లని కాంతిలోని వివిధ కాంతులలో నీలి రంగు కాంతి రంగ దైర్ఘ్యం తక్కువ.

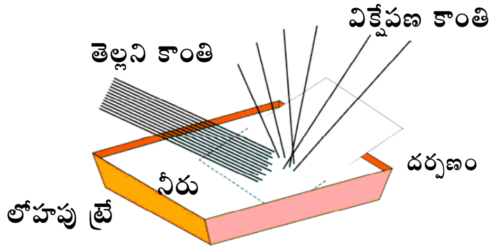
A. సమాధానం : **c**

అనగా A సరియైనది. కానీ R సరియైనది కాదు.

<u>కారణం:</u> పరిక్షేపణం కారణంగా ఆకాశం నీలం రంగులో కనబడుతుంది. తెల్లని కాంతి లోని అన్ని రంగులలో తక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం గల కాంతి ఊదా రంగు కాంతి.

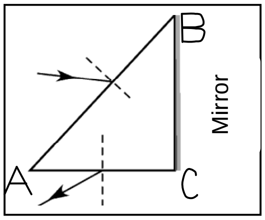
11. తరగతి గదిలో ఇంద్ర ధనుస్సును ఏర్పరిచేందుకు ఒక ప్రయోగాన్ని తెల్పండి. ప్రయోగ విధానాన్ని వివరించండి.

A. ఒక లోహపు ట్రే ను తీసుకుని, దానిని నీటితో నింపాలి. నీటి ఉపరితలంతో కొంత కోణం చేసే విధంగా నీటిలో ఒక సమతల దర్పణాన్ని ఉంచాలి. ఈ అమరికకు కొంత ఎత్తులో తెల్లని కార్డ్ బోర్డ్ షీట్ ను ఉంచాలి. నీటి ద్వారా దర్పణం మీదకు తెల్లని కాంతిని ప్రసరింపజేయాలి. కార్డ్ బోర్డ్ మీద ఇంద్ర ధనుస్సు లోని ఏడు రంగులు (VIBGYOR) కనబడేలా పట్టకాన్ని సర్దుబాటు చేయాలి.

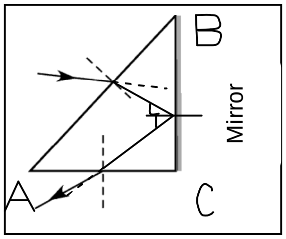


నీరు కలిగి ట్రేను సూర్యుని కాంతి లో కూడా ఉంచి గోడ మీద ఇంద్ర ధనుస్సును పట్టుకోవచ్చును.

13. పట్టక తలం (AB) పై పడిన పతన కిరణాన్ని, పట్టక తలం AC నుండి వచ్చే బహిర్గత కిరణాన్ని చూపడం జరిగింది. పటంలో లోపించిన వాటిని గీయండి.



A.



14. ఆకాశం నీలి రంగులో కనబడడానికి కారణమైన వాతావరణంలోని అణువుల పాత్రను మీరెలా అభినందిస్తారు?

A. వాతావరణంలో వేరు వేరు పరిమాణాలలో గల నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్ వంటి వాయుఅణువుల ద్వారా జరిగే వక్రీభవనం మరియు పరిక్షేపణం వల్ల ఆకాశం నీలం రంగులో కనబడుతుంది. ఎందుకనగా ఈ అణువులు నీలి రంగు కాంతికి పరిక్షేపణ కేంద్రాలుగా పనిచేస్తాయి. ఈ అణువుల పరిమాణం నీలి రంగు కాంతి తరంగదైర్ఘ్యం తో పోల్చదగినదిగా ఉంటుంది. ఈ కారణం వల్ల ఆకాశం నీలం రంగులో కనబడడానికి కారణమయ్యే అణువుల పాత్రను అభినందిస్తాను.

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

ignitephysics.weebly.com

15. మన చుట్టూ ఉన్న రంగుల ప్రపంచాన్ని మనం చూడడానికి ఉపయోగపడేది కన్ను. కంటి కటకానికి గల సర్దుబాటు లక్షణం వల్ల ఇది సాధ్యపడుతుంది. ఈ విషయం పై మీ స్పందనను తెలియజేసే విధంగా ఆరు వాక్యాల పద్యాన్ని వ్రాయండి.

A. కళ్ళు ప్రయోజనకారి.
కళ్ళు ఉపయోగకారి.
కళ్ళు అందమైనవి.
కళ్ళు మనల్ని అందంగా చేస్తాయి.
కళ్ళు ప్రపంచాన్ని అందంగా చూపును.
కళ్ళు, మొక్కల్ని ఆకుపచ్చగా
మనసు ప్రశాంతతకు చిహ్నంగా ఉంటాయి.

16. కంటి లోని సిలియరి కండరాల పని తీరును మీరెలా అభినందిస్తారు ?

A. కంటిలోని కటకానికి ఆనుకుని సిలియరి కండరాలు ఉంటాయి. సిలియరి కండరాలు కంటి కటక వక్రతా వ్యాసార్థాన్ని మార్చడం ద్వారా కటక నాభ్యంతరాన్ని మార్చడానికి సహాయపడుతుంది.

దూరంలో ఉన్న వస్తువును కంటి తో చూస్తున్నపుడు, సిలియరి కండరాలు విశ్రాంతి స్థితిలో ఉండడం వల్ల కటక నాభ్యంతరం గరిష్టమవుతుంది. మనం స్పష్టమైన ప్రతిబింబాన్ని చూడగలుగుతాం.

దగ్గరగా ఉన్న వస్తువును కంటి తో చూస్తున్నపుడు, సిలియరి కండరాలు ఒత్తిడికి గురికావడం వల్ల కంటి కటక నాభ్యంతరం తక్కువవుతుంది. మనం స్పష్టమైన ప్రతిబింబాన్ని చూడగలుగుతాం.

ఇలా కటక నాభ్యంతరాన్ని తగిన విధంగా మార్పు చేసుకునే పద్ధతిని 'సర్దుబాటు' అంటారు. కనుక సిలియరి కండరాల పనితీరును అభినందించవచ్చును.

17. కొన్ని సందర్భాలలో ఆకాశం తెలుపు రంగులో కనడుతుంది. ఎందుకు ?

A. ఎండ ఎక్కువగా ఉన్న రోజుల్లో ఉష్ణోగ్రత వల్ల వాతావరణంలోకి నీటి ఆవిరి అధికంగా చేరుతుంది. ఈ నీటి అణువులు ఇతర పౌన:పున్యాలు (నీలి రంగు కానివి) గల కాంతులను పరిక్షేపణం చెందిస్తాయి. నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్ వల్ల పరిక్షేపణం చెందిన నీలి రంగు, నీటి అణువుల వల్ల పరిక్షేపణం చెందిన అన్ని కాంతులు కంటిని చేరడం వల్ల ఆకాశం తెలుపు రంగులో కనబడుతుంది.

18. గాజు పారదర్శక పదార్థం. ఒక తలం గరుకుగా చేయబడిన గాజు పాక్షిక పారదర్శకంగానూ, తెలుపు రంగులో కనబడుతుంది. ఎందుకు ?

A. గరుకు తలం కలిగిన గాజు మీద పడిన కాంతి పరిక్షేపణం చెందుతుంది. కనుక అది పాక్షిక పారదర్శకం గానూ, మరియు తెల్లగా కనిపిస్తుంది.

19. తెల్ల కాగితానికి నూనె పూస్తే, అది పాక్షిక పారదర్శకంగా పనిచేస్తుంది. ఎందుకు ?

A. తెల్ల కాగితానికి ఒక వక్రీభవన గుణకం ఉంటుంది. నూనెకు కూడా వక్రీభవన గుణకం ఉంటుంది. కాగితం అతి చిన్న పోగులతో తయారవుతుంది. వాటి మధ్య చిన్న చిన్న ఖాళీ స్థలాలు ఉంటాయి. కాగితానికి నూనె పూస్తే , కాగితం నందలి ఖాళీలలో నూనె చేరుతుంది. కాగితం మరియు నూనె ల వక్రీభవన గుణకాలు ఖచ్చితంగా సమానంగా ఉంటే పారదర్శకంగా పనిచేస్తుంది. సాధారణంగా నూనె కాగితం పాక్షిక పారదర్శకంగా పనిచేస్తుంది.

20. పట్టకం యొక్క ఒక తలంపై 40° కోణంతో పతనమైన కాంతి కిరణం, 30° ల కనిష్ట విచలనాన్ని పొందింది. అయిన పట్టక కోణాన్ని, ఇచ్చిన తలం వద్ద వక్రీభవన కోణాన్ని కనుగొనండి.

A. **పతన కోణం** (i) = 40°

కనిష్ట విచలన కోణం (D) = 30°

సూత్రము: A + D = 2 i

$\rightarrow$ A = 2 i – D

$\rightarrow$ A = $2(40^o) - 30^o$

$\rightarrow$ A = $80^o - 30^o = 50^o$

పట్టక కోణం (A) = 50°

వక్రీభవన కోణం (r) = $\frac{A}{2} = \frac{50}{2} = 25^o$

21. దీర్ఘ దృష్టి గల ఒక వ్యక్తికి 100 సెం.మీ., నాభ్యంతరం గల కటకాన్ని వాడమని డాక్టర్ సలహా ఇచ్చారు. కనిష్ట దూర బిందువు యొక్క దూరాన్ని , కటక సామర్థ్యాన్ని కనుగొనండి.

A. **కటక నాభ్యంతరం** (f) = 100 cm

కనిష్ట దూర బిందువు యొక్క దూరం 'd' **అనుకొనుము.**

సూత్రము: $f = \frac{25d}{d-25}$

$\rightarrow 100 = \frac{25d}{d-25}$

$\rightarrow 100d - 2500 = 25d$

$\rightarrow 75d = 2500$

$\rightarrow d = \frac{2500}{75} = \frac{100}{3} = 33.33$ cm

కటక సామర్థ్యం (P) = $\frac{100}{f\ (in\ cm)} = \frac{100}{100} = 1$ **డయాప్టర్**

22. ఒక వ్యక్తి దూరంలో ఉన్న వస్తువును చూస్తున్నాడు. అతని కంటి ముందు కేంద్రీకరణ కటకాన్ని ఉంచితే, అతనికి వస్తువు పెద్దదిగా కనబడుతుందా ? కారణాన్ని తెల్పండి.

A. కేంద్రీకరణ కటకం అనగా సాధారణంగా కుంభాకార కటకం. దీనిని మాగ్నిఫైయింగ్ లెన్స్ గా వాడతారు. వస్తువు అది ఉన్న సైజు కంటే పెద్దదిగా దీనిలో కనబడుతుంది.

దూరంగా ఉన్న ఒక వస్తువును ఒక వ్యక్తి చూస్తున్నాడనుకుందాం. అతని కంటి ముందు కేంద్రీకరణ కటకాన్ని ఉంచితే, వస్తువు సైజు పెరిగినట్లుగా అతను భావిస్తాడు.

ignitephysics.weebly.com