5. సమతల ఉపరితలాల ద్వారా కాంతి వక్రీభవనం

1. నీటిలో ఈదే చేపను తుపాకీతో కాల్చడం కష్టం. ఎందుకు?

జ: 1. నీటిలో ఈదే చేపను తుపాకితో కాల్చడం కష్టం.

2. ఎందుకనగా నీటి వక్రీభవనం వల్ల చేప యొక్క స్థానం వేరొక చోట ఉన్నట్లు కనబడుతుంది.

2. శూన్యంలో కాంతి వేగం 3,00,000 కి.మీ., వజ్రంలో కాంతి వేగం 1,24,000 కి.మీ., అయిన వజ్రం వక్రీభవన గుణకాన్ని కనుగొనండి.

జ: **దత్తాంశం: -** వజ్రంలో కాంతి వేగం = 1, 24, 000 km/s

శూన్యం లో కాంతి వేగం = 3, 00,000 km/s.

వజ్రం యొక్క వక్రీభవన గుణకం $= \frac{\text{శూన్యం లో కాంతి వేగం}}{\text{వజ్రంలో కాంతి వేగం}} = \frac{3,00,000}{1,24,000} = 2.419 = 2.42$

3. నీటి పరంగా గాజు వక్రీభవన గుణకం 9/8. గాజు పరంగా నీటి వక్రీభవన గుణకం ఎంత?

జ: **దత్తాంశం:-** నీటిపరం గా గాజు వక్రీభవన గుణకం $= \frac{\text{నీటిలో కాంతి వేగం}}{\text{శూన్యం లో కాంతి వేగం}} = \frac{9}{8}$

గాజు పరం గా నీటి వక్రీభవణ గుణకం $= \frac{\text{శూన్యం లో కాంతి వేగం}}{\text{నీటిలో కాంతి వేగం}} = \frac{8}{9}$

4. నీటి పరమ వక్రీభవన గుణకం 4/3. అయిన నీటి సందిగ్ధ కోణం ఎంత?

జ: **దత్తాంశం :-** నీటి పరమ వక్రీభవణ గుణకం $= \frac{4}{3}$

సందిగ్ధ కోణం, C = ?

$$\frac{1}{\sin C} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \text{Sin C} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \text{Sin C} = 0.75$$

$$\Rightarrow \text{Sin C} = \sin 84.5^{o}$$

$$\Rightarrow C = 84.5^{0}$$

∴ సందిగ్ధ కోణం, C = 84.5^{0}

5. బెంజీన్ యొక్క సందిగ్ధ కోణం 42^0. అయిన బెంజీను వక్రీభవన గుణకం ఎంత?

జ: **దత్తాంశం:-** బెంజీన్ యొక్క సందిగ్ధ కోణం $= 42^0$

బెంజీన్ యొక్క వక్రీభవన గుణకం $= \frac{1}{Sin\ C} = \frac{1}{Sin\ 42^0} = \frac{1}{0.6691} = \frac{10000}{6691} = 1.51$

6. ఎండమావులు ఏర్పడే విధానాన్ని వివరించండి (AS1)

జ: **ఎండమావులు :-**

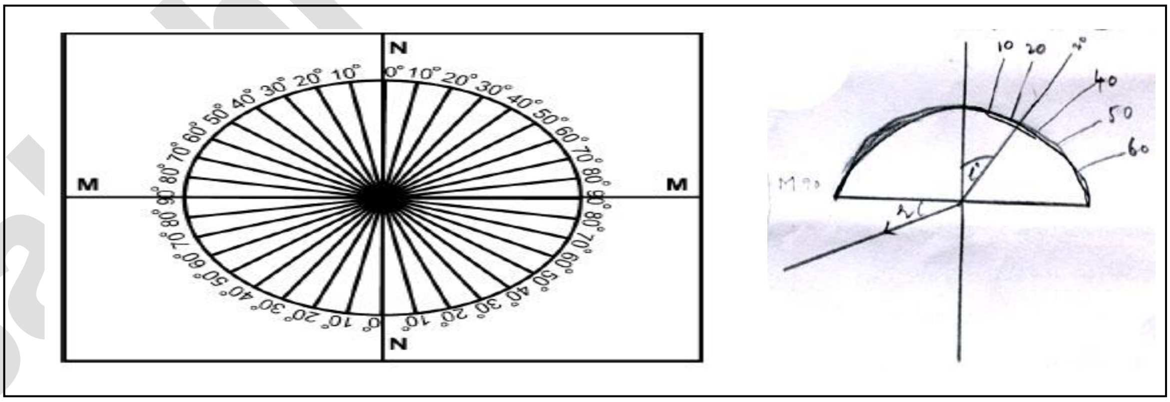
1. ఎండమావులు అనేవి దృక్ భ్రమ వల్ల ఏర్పడుతాయి.
2. ఎండాకాలం లో కొన్ని సార్లు తారు రోడ్లపై కొంత దూరం నీరు ఉన్నట్లు కనబడుతుంది.
3. కాని అక్కడికి వెళ్లిచూస్తే అక్కడ నీరు ఉండదు.
4. అలాంటి దృక్ భ్రమ నే ఎండమావులు అంటారు.

ఎండమావులు ఏర్పడడానికి కారణం :-

1. వేసవికాలంలో రోడ్డు ఉపరితలానికి దగ్గరగా ఉన్న గాలి వేడిగాను, చాలా ఎత్తులో ఉన్న గాలి చల్లగాను ఉంటుంది.
2. కాంతి చల్లని గాలిలో కంటే వేడిగాలిలో వేగంగా ప్రయాణిస్తుంది.
3. కనుక దూరంలో ఉన్న వస్తువుపై కాంతి పడినప్పడు సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం వల్ల నీరు అనే దృక్ భ్రమ కలుగుతుంది.

7. *sini* /*sinr* విలువ స్థిరమని ప్రయోగపూర్వకంగా ఎలా సరి చూస్తారు?

జ:



ఉద్దేశ్యం:- పతనకోణానికి (i), వక్రీభవనకోణానికి (r) మధ్య సంబంధాన్ని గుర్తించడం.

కావలసిన వస్తువులు: కార్డ్ బోర్డ్ షీట్, తెల్ల డ్రాయింగ్ షీట్, కోణమాణిని, స్కేలు, అర్ధవృత్తాకారపు గాజు పలక, లేజర్ లైట్, పెన్సిల్.

sakshieducation.com

చేయు విధానము:- 1. కార్డ్ బోర్డ్ షీట్ పై ఒక తెల్ల డ్రాయింగ్ షీట్ అతికించి పై పటములో చూపిన విధముగా గుర్తించాలి.

2. అర్ధవృత్తాకారపు గాజు పలకను 'MM' రేఖతో ఏకీభవించే విధముగా 'MM' రేఖ పై దాని పై ఉంచాలి.

3. 'NN' తో కొంత కోణము (15^0) చేయు విధముగా ఒక లేజర్ లైట్ కాంతిని పంపాలి.

4. దీని విలువను పతన కోణము (i) గా నోట్ చేయాలి.

5. పతనకోణమునకు అనుగుణముగా గాజు పలక నుండి బయటకు వచ్చే లేజర్ కిరణాలను వక్రీభవన కోణము (r) గా గుర్తించాలి.

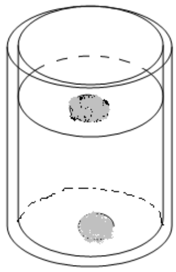
6.ఈ ప్రయోగాన్ని పతనకోణమును మారుస్తూ, ప్రతీ సందర్భంలోను వక్రీభవన కిరణాన్ని గుర్తించి, క్రింద టేబుల్ నందు నమోదు చేయాలి.

7. పై పట్టిక నుండి $\frac{Sin\ i}{Sin\ r}$ విలువ స్థిరము అని మనకు నిర్ధారణ అవుతుంది.

S.No	i	r	Sin i	Sin r	$\frac{Sini}{Sinr}$
1	15^0				
2	20^0				
3	25^0				
4	30^0				
5	35^0				

8. సంపూర్ణాంతర పరావర్తనాన్ని ఏదేని కత్యంతో వివరించండి. (AS1)

జ:



కృత్యం-1:- 1. ఒక టేబుల్ పై ఒక నాణేమును ఉంచి దానిపై ఒక గాజు గ్లాసును పెట్టండి.

2. నాణేము గాజు గ్లాసు నుండి మనకు కనబడుతుంది.

3. గాజు గ్లాసును నీటితో నింపండి.

4. సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం వల్ల నాణేము అదృశ్యము అవుతుంది.

కృత్యం-2:- 1. ఒక స్థూపాకార పారదర్శక పాత్రను తీసుకోండి.

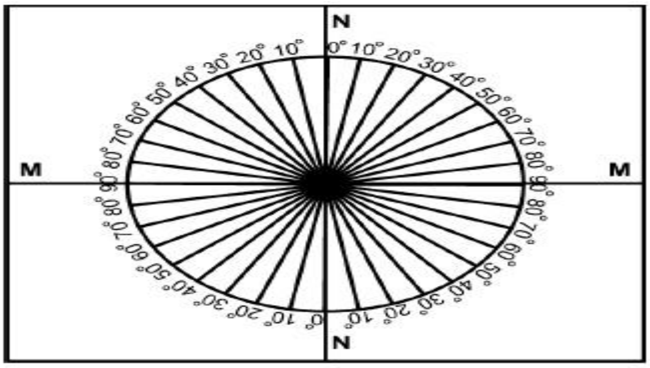
2. ఆ పాత్ర అడుగున ఒక నాణేమును ఉంచండి.

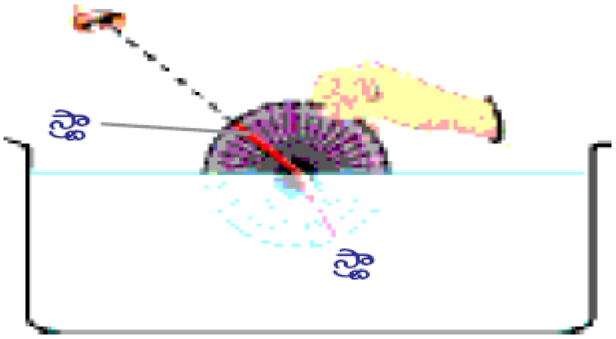
3. ఆ పాత్రనిండా ఇప్పుడు నీటితో నింపండి.

4. సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం ఆ నాణేము నీటి ఉపరితలం పై ఉన్నట్లుగా కనిపిస్తుంది.

9. సాంద్రతర యానకం నుండి విరళ యానకంలోనికి కాంతి ప్రయాణించినపుడు, పతన కోణం కన్నా వక్రీభవన కోణం విలువ ఎక్కువని ప్రయోగపూర్వకంగా ఎలా సరిచూస్తారు? (AS1)

జ:





1. ఒక లోహపు పళ్ళెం తీసుకొని దానిపై కోణమానిని సహాయంతో పటములో చూపిన విధముగా కోణాలు గుర్తించండి.
2. డిస్క్ యొక్క కేంద్రం వద్ద రెండు స్ట్రా లను కేంద్రం చుట్టు సులభంగా తిరిగేలా అమర్చండి.
3. ఒక స్ట్రాను 10^0 కోణం వెంబడి అమర్చి పారదర్శక పాత్రలో గల నీటిలో సగం వరకు ముంచండి.
4. పాత్ర పై భాగము నుండి నీటిలో ఉన్న స్ట్రా ను చూస్తూ, నీటి బయట ఉన్న స్ట్రాతో సరళరేఖలో ఉండేలా అమర్చండి.
5. తరువాత డిస్క్ ను నీటి నుండి బయటకు తీసి రెండు స్ట్రాలను పరిశీలించండి.
6. అవి రెండు ఒకే సరళరేఖలో లేవని మనం గుర్తిస్తాము.
7. రెండవ స్ట్రా యొక్క కోణాన్ని కొలవండి.

8. ఈ పరిశీలనలో పతన కోనము కన్నా వక్రీభవనకోణం విలువ ఎక్కువని మనం గమనిస్తాము.

9. అనగా సాంద్రతర యానకము నుండి విరళ యానకంలోకి కాంతి ప్రయాణించినప్పుడు పతన కోనము కన్నా వక్రీభవనకోణం విలువ ఎక్కువగా ఉంటుంది.

10. ప్రకాశవంతమైన ఒక లోహపు గోళాన్ని తీసికొని, క్రొవ్వొత్తి నుండి వచ్చే మసితో గోళాన్ని నల్లగా చేయండి. ఆ గోళాన్ని నీటిలో ముంచండి. ఆ గోళం ఎలా కనిపిస్తుంది? ఎందుకు? (AS2)

జ: 1. ప్రకాశవంతమైన ఒక లోహపు గోళానికి కొవ్వొత్తి నుండి వచ్చే మసితో నల్లగా చేసి నీటిలో ముంచినప్పుడు అది మెరుస్తూ కనబడుతుంది.

2. కారణము మసికి మరియు నీటికి మధ్య ఒక పలుచని పొర ఏర్పడుతుంది.

3. కాంతి నీటి నుండి ఈ పొర ద్వారా గాలి లోకి ప్రయాణించినప్పుడు పతనకోణము సందిగ్ధ కోణము కంటే అధికముగా ఉండి సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం వల్ల అది మెరుస్తూ కనబడుతుంది.

11. ఒక గాజు పాత్రలో సగం వరకు గ్లిజరిన్ పోయండి. తరువాత దాని నిండుగా నీరు నింపండి. ఈ పాత్రలో క్వార్ట్జ గాజు కడ్డీని ఉంచండి. పాత్ర ప్రక్క భాగం నుండి గాజు కడ్డీని పరిశీలించండి.(AS2)

(i) మీరు ఏం మార్పులు గమనించారు?

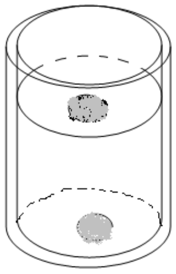
(ii) ఈ మార్పులకు కారణాలు ఏమై ఉంటాయి?

జ: 1. గ్లిజరిన్ లో ఉంచిన గ్లాస్ రాడ్ కనిపించదు. కాని నీటి లో ఉంచిన గ్లాస్ రాడ్ కనబడుతుంది.

2. కారణం:- a) . గ్లిజరిన్ మరియు గాజు గ్లాస్ ఒకే వక్రీభవన గుణకాలను కలిగి ఉంటాయి.

b). కనుక గ్లాస్ రాడ్ ను గ్లిజరిన్ లో ఉంచినప్పుడు మనకు కనిపించదు.

12. కృత్యం-7 ను మరలా చేయండి. నీటి సందిగ్ధ కోణాన్ని మీరు ఎలా కనుగొంటారు? కనుగొనే పద్ధతిని వివరించండి.(AS3)



జ:

1. ఒక స్థూపాకారపాత్ర అడుగు భాగములో ఒక నాణేమును ఉంచి, పాత్రను నీటితో నింపినప్పుడు నాణేముపైకి ఉన్నట్లుగా కనబడుతుంది.

2. నీటి యొక్క వక్రీభవన గుణకం = 1.33

3. నీటి యొక్క సందిగ్ధ కోణం, $\text{Sin C} = \frac{1}{\text{నీటి యొక్క వక్రీభవన గుణకం)}} = \frac{1}{1.33}$

$\Rightarrow \text{Sin C} = 0.7518$

$\Rightarrow \text{Sin C} = \text{Sin } 48.7^0$

$\Rightarrow \text{C} = 48.7^0$

4. నీటి యొక్క సందిగ్ధ కోణం, $= 48.7^o$

13. కింది యానకాల వక్రీభవన గుణకాల విలువలను సేకరించండి. **(AS4)**

నీరు, కొబ్బరినూనె, ఫ్లింట్‌గాజు, వజ్రం, బెంజీన్, హైడ్రోజన్ వాయువు

జ:

క్ర. సం	పదార్థ యానకం	వక్రీభవన గుణకం
1	నీరు	1.33
2	కొబ్బరి నూనే	1.44
3	ఫ్లింట్ గాజు	1.65
4	వజ్రం	2.42
5	బెంజీన్	1.50
6	హైడ్రోజన్ వాయువు	1.000132

14. ఆప్టికల్ ఫైబర్స్ పనిచేసే విధానాన్ని వివరించే సమాచారాన్ని సేకరించండి. మన నిత్య జీవితంలో ఆప్టికల్ ఫైబర్స్ ఉపయోగాల గురించి ఒక నివేదిక తయారుచేయండి. **(AS4)**

జ: **ఆప్టికల్ ఫైబర్స్:-**

1. ఆప్టికల్ ఫైబర్స్ అనునవి సంపూర్ణాంతర పరావర్తనంపై ఆధారపడి పనిచేస్తాయి.
2. ఆప్టికల్ ఫైబర్స్ అనేది గాజు లేక ప్లాస్టిక్ తో తయారుచేయబడిన అతి సన్నని తీగ.
3. దీని వ్యాసార్ధం 1 మైక్రోమీటర్ (10^{-6} m) ఉంటుంది.

sakshieducation.com

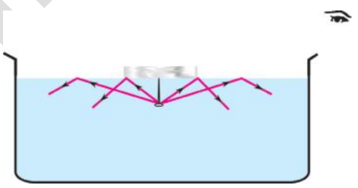
పనిచేయు విధానము:-

1.ఆప్టికల్ ఫైబర్స్ యొక్క అతి తక్కువ వ్యాసార్థం వల్ల దానిలోకి ప్రవేశించేకాంతి, దాని లోపలి గోడలకు తగులుతూ పతనం చెందుతుంది.

2. పతనకోణం సందిగ్ధకోణం కన్నా ఎక్కువగా ఉండడంవల్ల సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం ఆప్టికల్ ఫైబర్ లో జరుగుతుంది.

3. తద్వారా ఆప్టికల్ ఫైబర్స్ గుండా కాంతి ప్రయాణిస్తుంది.

15. ధర్మాకోల్ షీట్‌తో **2** సెం.మీ, **3** సెం.మీ, **4** సెం.మీ, **4.5** సెం.మీ, **5** సెం.మీ మొదలగు వ్యాసార్థాలు కలిగిన వృత్తాకార ముక్కలను తయారు చేయండి. ప్రతిదానికి కేంద్రం గుర్తించండి. అన్ని వత్తాలకు కేంద్రం వద్ద **6** సెం.మీ. పొడవు గల సూదిని గుచ్చండి. ఒక వెడల్పాటి అపారదర్శక పాత్రలో నీటిని తీసుకుని, **2** సెం.మీ వ్యాసార్థం గల ధర్మాకోల్ ముక్కను పటంలో చూపిన విధంగా సూది నీటిలో ఉండేటట్లుగా అమర్చండి. ఆ సూది రెండవ చివరను పాత్ర చూడడానికి ప్రయత్నించండి.



- సూది కొనను మీరు చూడగలిగారా? ఎందుకు? వేర్వేరు వ్యాసార్థాలు కలిగిన మిగతా ధర్మాకోల్ వృత్తాలతో ఈ ప్రయోగాన్ని మళ్ళీ చేయండి. సూది కొనభాగాన్ని చూడడానికి ప్రయత్నించండి.

గమనిక: ప్రతి సందర్భంలోనూ ధర్మాకోల్ వృత్తం యొక్క స్థానం, మీ కంటి స్థానం మారకుండా జాగ్రత్త వహించండి.

- ఏయే వ్యాసార్థాలు కలిగిన వత్తాలకు ఉంచిన సూదుల కొనలను మీరు చూడలేకపోయారు?
- కొన్ని సూదుల కొనలను మీరు చూడలేకపోవడానికి కారణమేమిటి?
- యానకం మొక్క సందిగ్ధ కోణాన్ని కనుగొనడానికి మీకు ఈ కృత్యం సహాయపడిందా?
- వివిధ సందర్భాలలో సూది కొన నుండి కాంతి ప్రయాణాన్ని తెలిపే చిత్రాన్ని గీయండి. **(AS4)**

జ: a) సూదికొనను మనము చూడగలుగుతాము.

b) 6.8 సెం.మీ. వద్ద సూదియొక్క కొనను చూడలేము.

c) నీటి యొక్క వక్రీభవన గుణకము సందిగ్ధకోణం కంటే ఎక్కువగా ఉండడం వల్ల సంపూర్ణ పరావర్తనం వల్ల సూది కొనను చూడలేము.

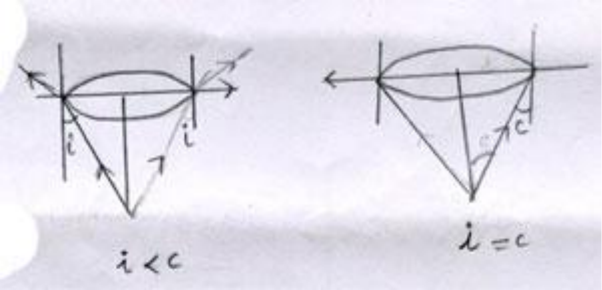
d) స్నెల్స్ నియమమును వర్తింప చేయగా,

$$\text{Sin C} = \frac{\text{గాలి యొక్క వక్రీభవన గుణకం } (n2)}{\text{నీటి యొక్క వక్రీభవన గుణకం}(n1)} = \frac{1.003}{1.33} = 0.7521$$

Sin C = Sin 48.7^0

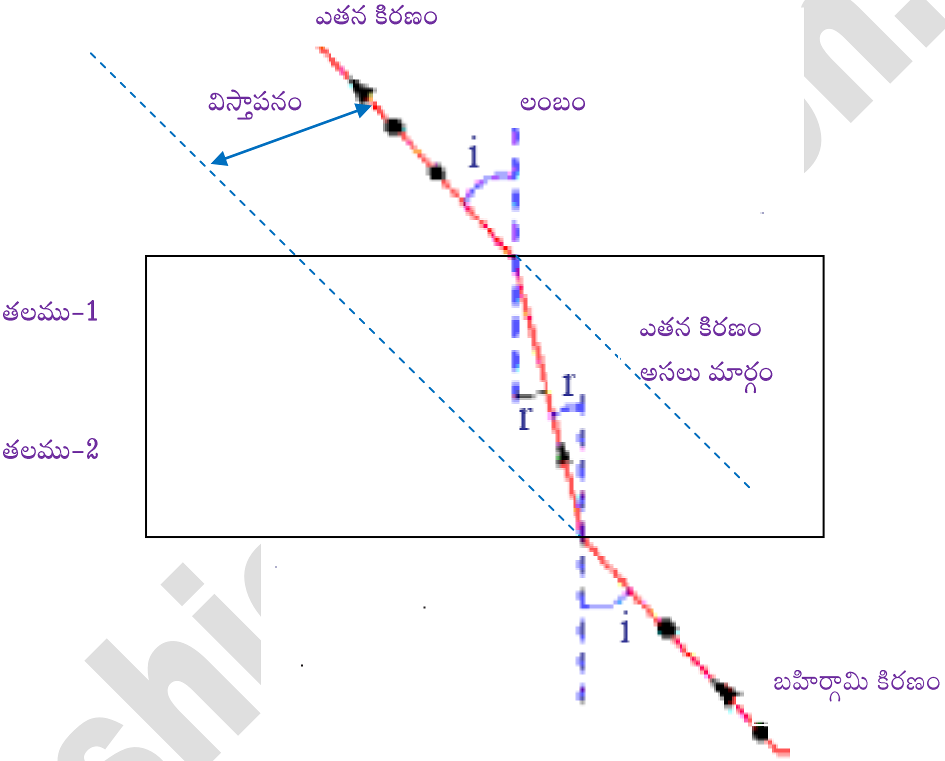
సందిగ్ధ కోణం C = 48.7^0

e)



16. గాజు దిమ్మెలో కాంతి వక్రీభవనం చెందే విధానాన్ని పటం గీసి వివరించండి. (AS5)

జ:



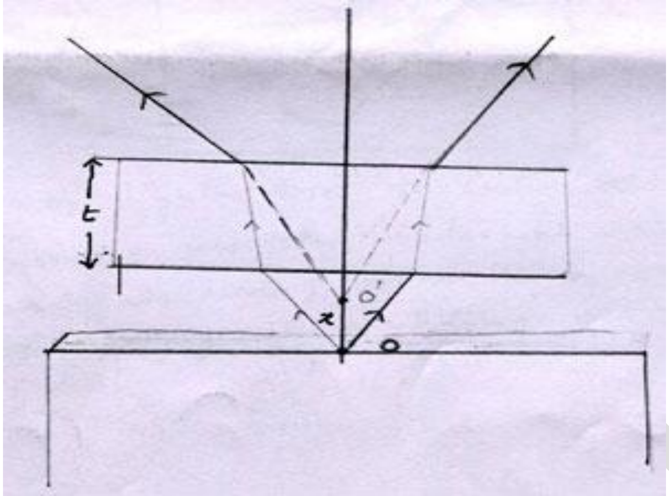
1. గాజుదిమ్మె యొక్క వక్రీభవన ఉపరితలాలు ఒకదానికొకటి పరస్పరం సమాంతరంగా ఉంటాయి.

2. కాంతి ఈ గాజుదిమ్మె గుండా ప్రయాణించినప్పుడు రెండు ఉపరితలాల గుండాప్రయాణించవలసి ఉంటుంది.

3. ఈ సందర్భంలో కాంతికిరణము 0^0 వద్ద వంగి ప్రయాణించి తరువాత మార్గము నుండి విస్థాపనం చెందుతుంది.

17. టేబుల్‌పై ఒక వస్తువును ఉంచండి. దాన్ని ఒక గాజు దిమ్మెగుండా చూస్తే ఆ వస్తువు మీకు చేరువగా కనిపిస్తుంది. ఈ సందర్భంలో కాంతికిరణ ప్రయాణాన్ని వివరించే కిరణ చిత్రాన్ని గీయండి. **(AS5)**

జ:



వస్తువు స్థానము ‘O’ మరియు ప్రతిబింబం స్థానము ‘O[1]’ బాణం గుర్తు కాంతి కిరణం యొక్క మార్గాన్ని సూచిస్తుంది.

18. వజ్రం ప్రకాశించడానికి కారణమేమిటి? ఇందులో ఇమిడి ఉన్న అంశాన్ని మీరెలా అభినందిస్తారు? **(AS6)**

జ: 1. సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం వల్ల వజ్రము ప్రకాశిస్తుంది.

2. వజ్రము యొక్క వక్రీభవన గుణకము 2.42 మరియు దాని సందిగ్ధ కోణము 24^0.

3. వక్రీభవణ గుణకము సంధిగ్ధకోణం కంటే ఎక్కువ గా ఉండడం వల్ల సంపూర్ణ పరావర్తనానికి ఇది కారణం అవుతుంది.

4. అందువల్ల వజ్రము ప్రకాశిస్తూ ఉంటుంది.

19. కిరణ చిత్రాలను గీయడంలో ‘ఫెర్మాట్ సూత్రం’ ప్రాముఖ్యతను మీరెలా అభినందిస్తారు? **(AS6)**

జ: 1. ఫెర్మాట్ సూత్రం ప్రకారం కాంతి ఎల్లప్పుడు ప్రయాణకాలం తక్కువగా ఉండే మార్గాన్ని ఎంచుకుంటుంది.

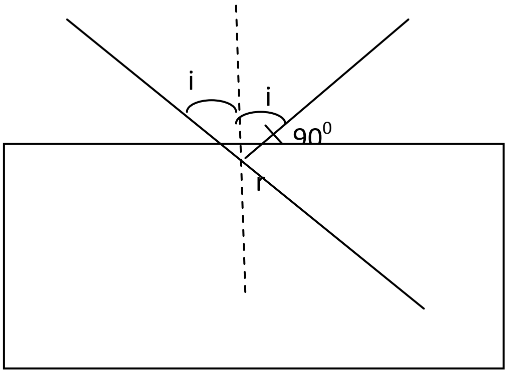
2. ఇదికాంతి పరావర్తనం చెందిన అన్నీ సందర్భాలకు కూడా వర్తిస్తుంది.

3. ఈ సూత్రం ప్రకారం అద్దాలను ఉపయోగించినప్పుడు ఏర్పడే ప్రతిబింబాలను గీయగలము.

4. కాబట్టి ఫెర్మాట్ సూత్రం అభినందించదగినది.

20. గాలి– ఒక ద్రవం వేరు చేయబడే తలం వద్ద కాంతి కిరణం 45^0 కోణంతో వక్రీభవనం పొందింది. ఆ ద్రవం వక్రీభవన గుణకం ఎంత? వక్రీభవన కిరణం, పరావర్తన కిరణం మధ్య కోణం 90^0 ఉండాలంటే కాంతి ఎంత కోణంతో పతనం చెందాలి? **(AS7) (Ans: 1.414, 54.7⁰)**

జ:



దత్తాంశం: - పతనకోణము, $i = 45^0$

పరావర్తన కోణము, $r = 30^0$

ద్రవము యొక్క వక్రీభవన గుణకము, $(n) = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 45}{\sin 30} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{1} = \sqrt{2} = 1.414$

∴ ద్రవము యొక్క వక్రీభవన గుణకము 1.414

పరావర్తన కోణము (r) = 90- పతనకోణము

వక్రీభవన గుణకము $(n) = \frac{\sin i}{\sin r}$

$\Rightarrow 1.414 = \frac{\sin i}{\sin(90-i)}$

$\Rightarrow \frac{\sin i}{\cos i} = 1.414$

$\Rightarrow \tan i = 1.414$

$\Rightarrow \tan i = \tan 54.7^0$

$\Rightarrow i = 54.7^0$

∴ సందిగ్ధకోణము $= 54.7^0$

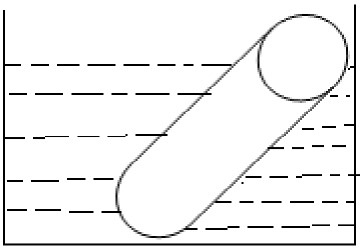
21. ఒక పాత్రలోని నీటిలో నిర్దిష్ట కోణంతో ముంచబడిన పరీక్షనాళికను (పరీక్షనాళికలో నీరు చేరరాదు) ఒక ప్రత్యేక స్థానం నుండి చూసినప్పుడు, పరీక్ష నాళిక గోడ అద్దం వలె కనిపిస్తుంది. దీనికి కారణమేమిటో వివరించగలరా? **(AS7)**

జ: 1. పరీక్షనాళిక యొక్క ఉపరితలం గాలి మరియు నీరులను వేరుచేస్తుంది.

2. కాంతి పరీక్షనాళిక లోని గాలిలోకి ప్రయాణించినప్పుడు కాంతి సంపూర్ణాంతర పరావర్తనంకు గురి అవుతుంది.

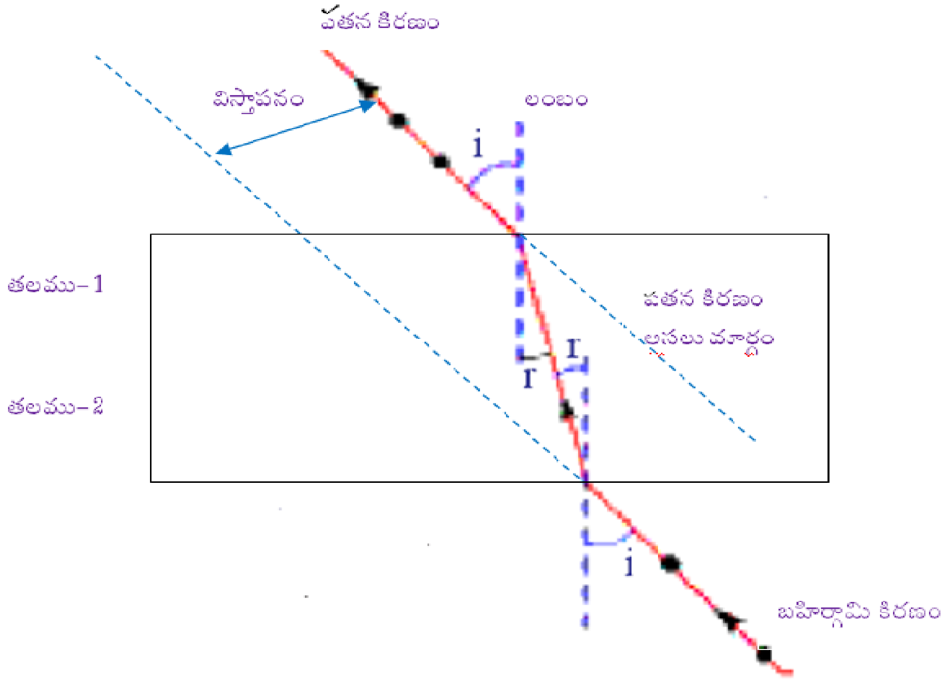
3. ఈ సందర్భంలో కాంతి మనకంటిని చేరడానికి నీటిగుండా ప్రయాణించాలి.

4. అందువల్ల పరీక్షనాళిక యొక్క గోడ అద్దంవలే కనిపిస్తుంది.



22. గాజు దిమ్మె గుండా ప్రయాణించే కాంతి పొందే విచలన కోణం (angle of deviation) ఎంత? దానిని కిరణ చిత్రంతో చూపండి. (AS7)

జ:



1. పతనకిరణము మరియు బహిర్గత కిరణాల మధ్య కోణమును విచలకోణము అంటారు.
2. గాజు దిమ్మె యొక్క విచలన కోణము 0^0 ఉంటుంది.
3. ఎందుకంటే పతన కిరణము మరియు బహిర్గత కిరణాలు సమాంతరంగా ఉంటాయి.

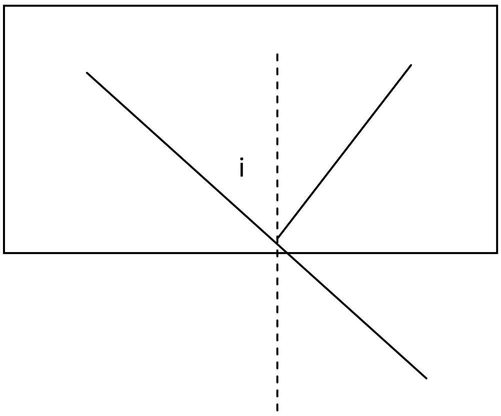
23. ఏ సందర్భాల్లో కాంతి కిరణం యానకాలను వేరుచేసే తలం వద్ద విచలనం పొందదు? (AS7)

జ: కాంతి కిరణము గాజుదిమ్మె పై లంబంగా పతనమైనప్పుడు, గాజు దిమ్మెగుండా ప్రయాణించే కాంతి యానకాలను వేరుచేసే తలం వద్ద విచలనం పొందదు.

24. సాంద్రతర యానకం నుండి విరళ యానకంలోకి కాంతి కిరణం ప్రయాణిస్తుంది. ఆ యానకాల సందిగ్ధ కోణం **C.** అయితే ఆ కాంతి కిరణం అత్యధికంగా పొందే విచలన కోణం ఎంత? **(AS7) (Ans:Π-2c)**

జ: **దత్తాంశం: -** సందిగ్ధ కోణము = C

కాంతి కిరణము అత్యధికముగా పొందే విచలన కోణము = Π -(C+C) = Π -2C



25. మనం చలిమంట కాచుకుంటున్నప్పుడు మంట వెనుక భాగాన ఉన్న స్వల్పంగా ఊగుతున్నట్లుగా కనిపిస్తాయి. కారణం ఏమిటి? **(AS7)**

జ: 1. మనం చలి కాచుకున్నప్పుడు మంట వెనుక భాగాన ఉన్న వస్తువులు స్వల్పంగా ఊగుతున్నట్లుగా కనబడడానికి కారణం కాంతి వక్రీభవనము.

2. మంటకు వెనుక బాగాన ఉన్న వస్తువుల నుండి వచే కాంతికిరణలు మనకు చేరెలోగా వక్రీభవనం చెందుతాయి.

3. మంట నుండి వచ్చే వేడి గాలి వలన గాలి యొక్క సాంద్రత కూడా మారుతూ ఉండడం వలన మనకు వస్తువులు కదులుతూ ఉన్నట్లు కనిపిస్తాయి.

26. నక్షత్రాలు ఎందుకు మిణుకుమిణుకుమంటాయి? **(AS7)**

జ: 1. నక్షత్రాలు నుండి కాంతి మన కంటిని చేరడానికి వివిధ సాంద్రతలు కలిగి వివిధ పొరల గుండా ప్రయాణించాల్సి ఉంటుంది.

2. ఇలా ప్రయాణించడం వల్ల కాంతి చాలాసార్లు వక్రీభవనం గురవుతుంది.

3. వక్రీభవనం చెందిన కాంతి మన కంటిని చేరే సరికి, నక్షత్రాలు మిణుకుమిణుకుమంటూ కనిపిస్తాయి.

27. ఒకే ఆకారంలో తయారుచేయబడిన గాజుముక్క, వజ్రాలలో వజ్రం ఎక్కువగా మెరుస్తుంది. ఎందుకు? (AS7)

జ: 1. వజ్రము యొక్క వక్రీభవన గుణకము 2.42 మరియు దాని సందిగ్ధ కోణము 24^0.

2. వజ్రము యొక్క వక్రీభవణ గుణకము సందిగ్ధకోణం కంటే ఎక్కువగా ఉండడం వల్ల సంపూర్ణ పరావర్తనానికి ఇది కారణం అవుతుంది.

3. అందువల్ల వజ్రము ప్రకాశిస్తూ ఉంటుంది.

4. గాజు యొక్క వక్రీభవన గుణకం $\frac{3}{2}$ మరియు సందిగ్ధకోణము 42^0 .

5. గాజు యొక్క సందిగ్ధకోణము విలువ వజ్రం కంటే ఎక్కువ.

6.కనుక ఒకే ఆకారంలో తయారుచేయబడిన గాజుముక్క, వజ్రాలలో వజ్రం ఎక్కువగా మెరుస్తూ ఉంటుంది.

sakshieducation.com