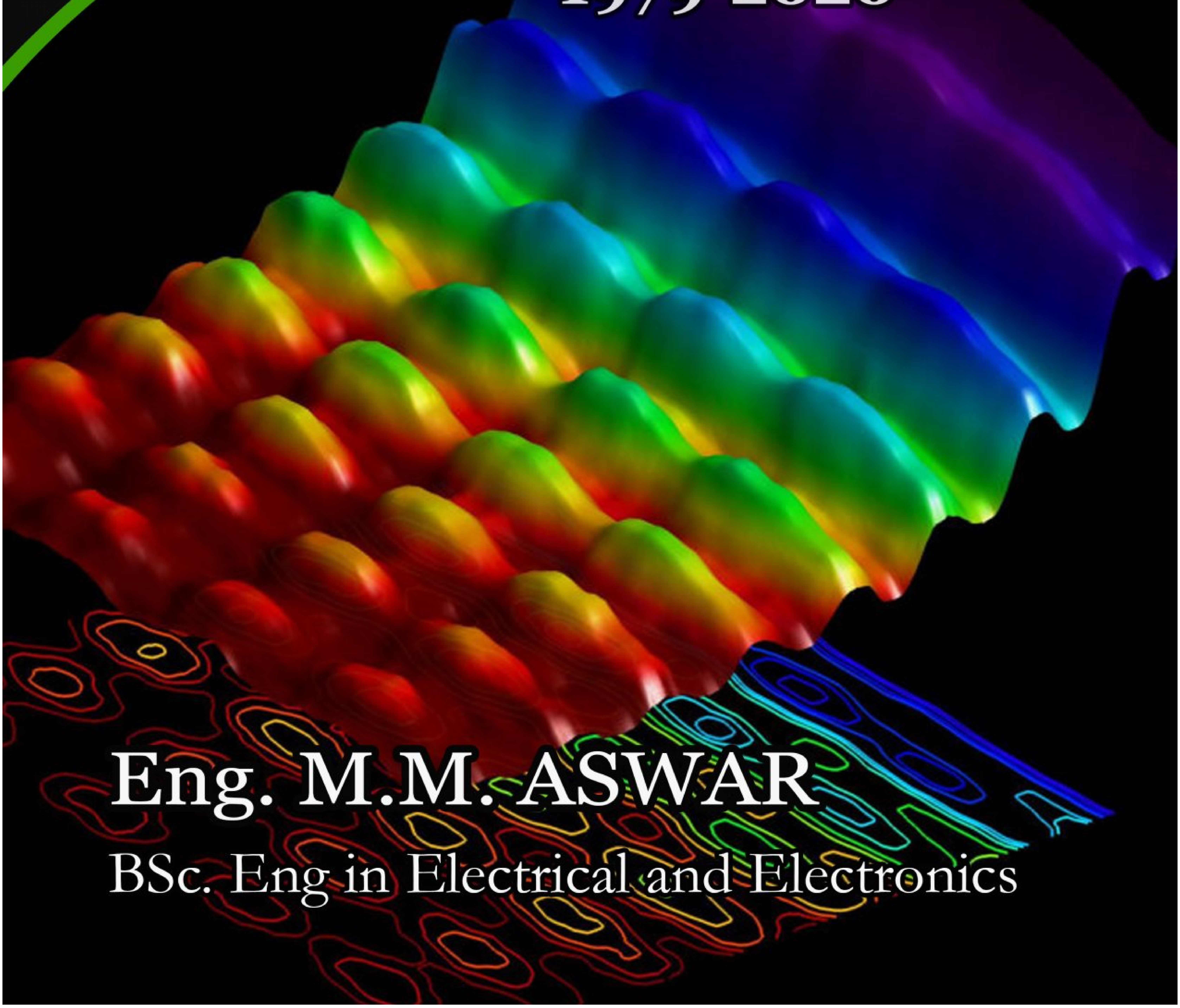
ADVANCED LEVEL

PHYSICS

GEOMETRICAL OPTICS



Past Essays with Answers

1979-2020

Eng. M.M. ASWAR

BSc. Eng in Electrical and Electronics

Scanned with CamScanner

கட்டுரை வினாக்கள்

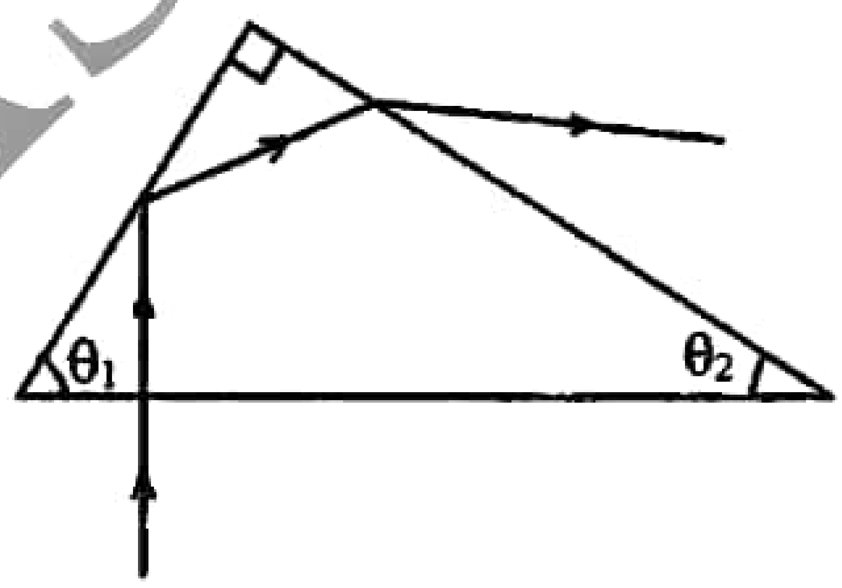
1980Au

1) அவதிக் கோணம், முழு அகத்தெறிப்பு(முழுவுட்தெறிப்பு) ஆகியவற்றின் கருத்தை, அவை நிகழும் நிலைமைகளைக் குறிப்பிட்டு விளக்குக.

முறிவுச்சுட்டி (முறிவுக்குணகம்) 1.33 ஐ உடைய நீரினுள் செல்கின்ற ஒளிக்கதிரொன்று வளி வரைப்பாட்டின் மீது அவதிக்கோணத்திற் படுகிறது. முறிவுச்சுட்டி(முறிவுக்குணகம்) 1.45 ஐ உடைய எண்ணெய்ப் படலமொன்றை இந்நீரின் மேற்பரப்பு மீது மிதக்கவிடும்போது இவ்வொளிக்கதிர் எண்ணெய்க்குட் புகுமா? எண்ணெய்க்குட் புகுமாயின் எண்ணெய்/ நீர் இடைமுகத்துக்கு வரையப்பட்டுள்ள செவ்வனுடன் இக்கதிர் எண்ணெயினுள் ஆக்கும் கோணம் யாது? இக்கதிரானது எண்ணெய்/ வளி இடைமுகத்தைச் சந்திக்கும்போது கதிருக்கு என்ன நடைபெறும்? உமது விடையை விளக்குக.

1982Au

2) **'முழு அகத்தெறிப்பு', 'அவதிக்கோணம்'** (மாறுநிலைக் கோணம்) ஆகிய பதங்களால் நீர் விளங்கிக் கொள்வது யாவையென விளக்குக.

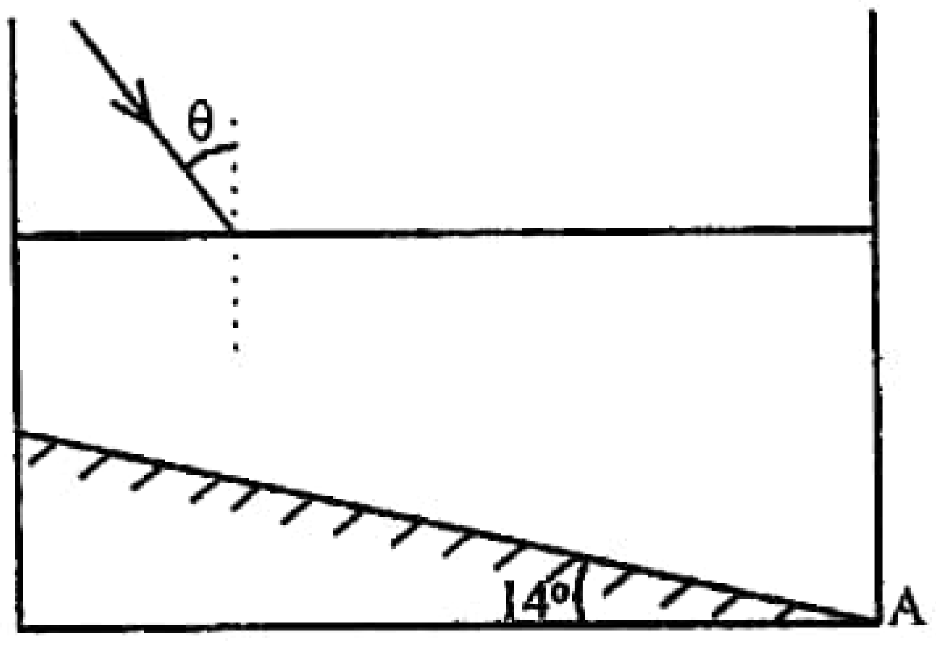


60° கண்ணாடியரியமொன்றும் கடதாசி ஒன்றையொன்றும் சில ஊசிகளும் உமக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. கண்ணாடியின் அவதிக்கோணத்தை அளவிட, இவைகளை நீர் எவ்விதம் பாவிப்பீர் என்பதை விளக்குக.

μ முறிவுச்சுட்டியையுடைய செங்கோணவரியமொன்றுக்கூடான ஒளிக்கதிர் ஒன்றினது பாதையை வரிப்படம் காட்டுகிறது.
$\theta_1 > \mathrm{Sin}^{-1}(\mu^{-1}) > \theta_2$ எனக் காட்டுக.

1986Au

3) கண்ணாடி அரியமொன்றும், வரைதற் பலகையொன்றும் மூன்று ஊசிகளும் தரப்பட்டிருப்பின் அரியத் திரவியத்தினால் அவதிக் கோணத்தை எவ்விதம் நீர் துணிவீரென விவரிக்குக.



நீரைக் கொண்டுள்ள தட்டை அடிப்பாகமுடைய பாத்திரமொன்றினுள் படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு தளவாடியொன்று கிடக்கிறது. அடிப்பாகத்துடன் இவ்வாடி 14° கோணமொன்றை ஏற்படுத்துகிறது.
ஒரு நிறவொளியின் குறுகிய கற்றையொன்று இந்நீர் மேற்பரப்பின் மேல் θ படுகோணத்தில் விழுகிறது. நீரின் முறிவுச்சுட்டி $\frac{4}{3}$ ஆயின், ஆடியில் இருந்து தெறிப்படைந்த பின்னர் நீரின் மேல் மேற்பரப்பை விட்டு ஒளி வெளியேறக் கூடிய வகையிலான θ வின் உயர் பெறுமதியைத் துணிக.

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

1987Au

4) அவதிக்கோணம் என்பதனால் கருதப்படுவது யாதென விளக்குக.

கண்ணாடியினது முறிவுச்சுட்டி $\frac{3}{2}$ ஆகவும், நீரினது முறிவுச்சுட்டி $\frac{4}{3}$ ஆகவுமிருப்பின்,

(i) கண்ணாடியிலிருந்து வளிக்கும்

(ii) கண்ணாடியிலிருந்து நீருக்கும் செல்லும் ஒளிக்கதிர்களுக்குரிய அவதிக் கோணங்களைக் கணிக்குக.

ABCD என்பது $AB > BC$ என்ற வகையிலான செவ்வகக் கண்ணாடிக்குற்றியொன்றாகும். பக்கம் AD யிறகு அருகில் ஆனால் அப்பக்கத்தைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்காத வகையில் ஊசியொன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. AB, CD ஆகிய முகங்களுக்கூடாகப் பார்க்கும் போது இவ்வூசியைப் பார்ப்பது சாத்தியமாகாதெனக் காட்டுக. பக்கம் AB ஆனது, நீர்ப் படையொன்றினால் போர்த்தப்பட்டு அரியத்தைப் போன்ற அதே கண்ணாடியில் செய்யப்பட்ட நுணுக்குக் காட்டிக் கண்ணாடித்தட்டமொன்று, முகம் AB யும் இத்தட்டமும் சமாந்தரமாயிருக்கும் வகையில், நீர்ப்படையின் மேல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பக்கம் AB யின் மீதுள்ள கண்ணாடித்தட்டத்துக்கூடாகப் பார்க்கும் போது ஊசியைப் பார்ப்பது இப்போது சாத்தியமாகுமா? உமது விடையை விளக்குக.

1988Au

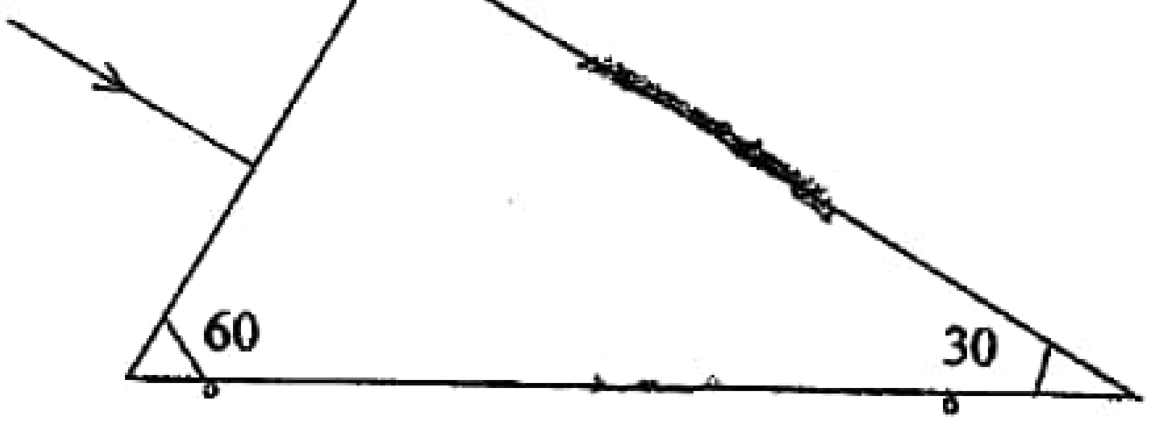
5) தடிப்பு t யையும் முறிவுச்சுட்டி n ஐயுமுடைய செவ்வகக் கண்ணாடிக் குற்றியொன்றுக்குக் கீழே குறிப்பிட்ட தூரமொன்றில் வைக்கப்படும் பொருளொன்றை இக்கண்ணாடிக் குற்றிக்கு மேலிருந்து நிலைக்குத்தாகப் பார்க்கும் போதுள்ள, தோற்றப் பெயர்ச்சிக்குரிய கோவையொன்றை கதிர் வரிப்படமொன்றின் உதவியுடன் பெறுக. இப்பெயர்ச்சியானது, பொருளுக்கும் கண்ணாடிக்குற்றிக்குமிடையிலுள்ள வேறாக்கத்தில் தங்கியிராதெனக் காட்டுக.

h உயரமுடைய செவ்வக பனிக்கட்டிக் $(n = 1.3)$ குற்றியொன்று $0°C$ இலுள்ள நீரின் $(n = 1.33)$ மீது மிதக்கிறது. இப்பனிக்கட்டிக்கூடாக நிலைக்குத்தாக கீழே பார்க்கும் மாணவனொருவன், இக்குற்றியின் அடிப்பரப்பினுள் புள்ளியொன்று மேல்நோக்கி 1.23 cm இனால் பெயர்ந்து தோன்றுவதாகக் காண்கிறான். இப்பனிக்கட்டிக் குற்றியினது உயரத்தைக் கணிக்குக. இம்மாணவன், இப்பனிக்கட்டியினது ஒரு பக்கத்தின் வழியே நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி நீருக்கூடாகப் பார்க்கும்போது, இப்பனிக்கட்டியினது உயரமானது 4.13 cm ஆகத் தோன்றுவதாகவும் காண்கிறான். இப்பனிக்கட்டியானது நீரில் அமிழ்ந்த ஆழத்தைக் கணிக்குக.

1990Au

6) ஒடுங்கிய ஒளிக்கற்றையொன்றினது, அரியமொன்றினால் உண்டாக்கப்படும் விலகற்கோணம் என்பதனால் விளங்குவது யாது, இக்கோணத்தைப் பரிசோதனை மூலம் எவ்விதம் நீர் துணிவீரெனச் சுருக்கமாக விபரிக்குக.

ஒடுங்கிய ஒளிக்கற்றையொன்று, காட்டப்பட்டவாறு அரியமொன்றினது (முறிவுச்சுட்டி 1.45) ஒரு முகத்தின் மீது செவ்வனாக்கப்பட்டு, இறுதியாக அரியத்தை விட்டு வெளியேறுகிறது. தரப்பட்டுள்ள படத்தை விடைத்தாளில் பிரதி செய்து, இக்கற்றையின் முழுப் பாதையை வரைக.



Eng.M.M.Aswar

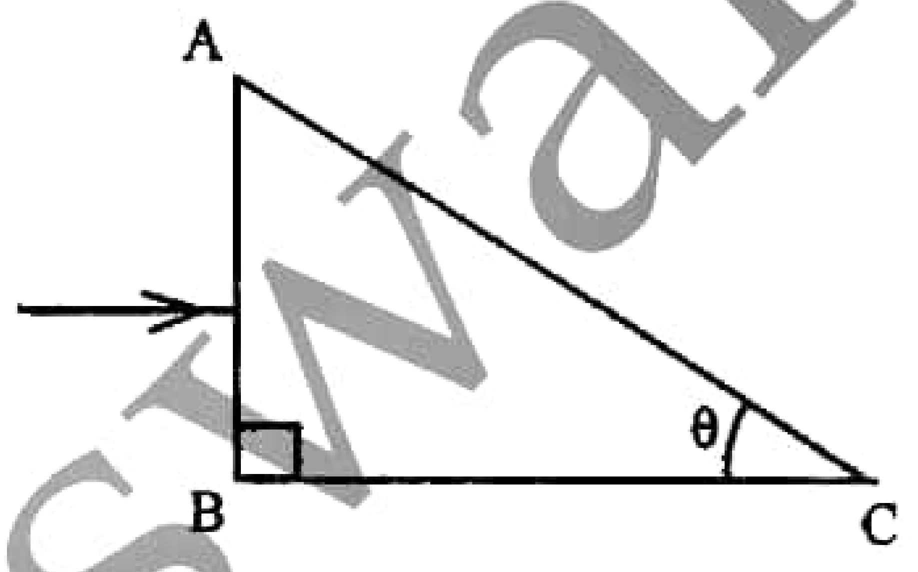
Scanned with CamScanner

இவ்வரியமானது இப்போது நீரினால் (முறிவுச்சுட்டி 1.33) சூழப்பட்டிருக்கிறது. இக்கற்றையின் புதிய பாதையை வரைந்து இவ்விரு சந்தர்ப்பங்களிலுமுள்ள இரண்டு வெளிப்படு கற்றைகளுக்குமிடையிலுள்ள கோணத்தைக் காண்க.

1991Au – Spe

7) ஒளி முறிவில் அவதிக்கோணம் என்பதனால் கருதப்படுவது யாதென விளக்குக.
ஊசிகள், வரைதற்கடதாசி, கண்ணாடி அரியம், ஏனைய தேவையான பொருட்கள் ஆகியவை உமக்குத் தரப்பட்டிருப்பின், அவதிக்கோண முறையினால் கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டிக்குரிய பெறுமானமொன்றை எவ்விதம் நீர் பெறுவீரென விவரிக்க.

காட்டப்பட்டவாறு செங்கோணக் கண்ணாடி அரியமொன்றினது (முறிவுச்சுட்டி $= 1.52$) AB முகத்தின் மீது ஒளிக்கதிரொன்று செவ்வனாகப் படுகிறது. இவ்வரியமானது நீரில் (முறிவுச்சுட்டி $= 1.33$) அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. இக்கதிரானது முகம் AC யில் முற்றாகத் தெறிப்படையும் வகையிலான கோணம் ACB யினது மிகப் பெரிய பெறுமானத்தைக் காண்க.



1992Au – Spe

8) **'முழு அகத்தெறிப்பு', 'அவதிக்கோணம்'** எனும் பதங்களை விளக்குக.
ஊடுகாட்டும் திரவம் ஒன்றின் முறிவுச்சுட்டியை அவதிக்கோணத்தை அளந்து துணிவதற்கான ஆய்கூட முறை ஒன்றை விவரிக்க.

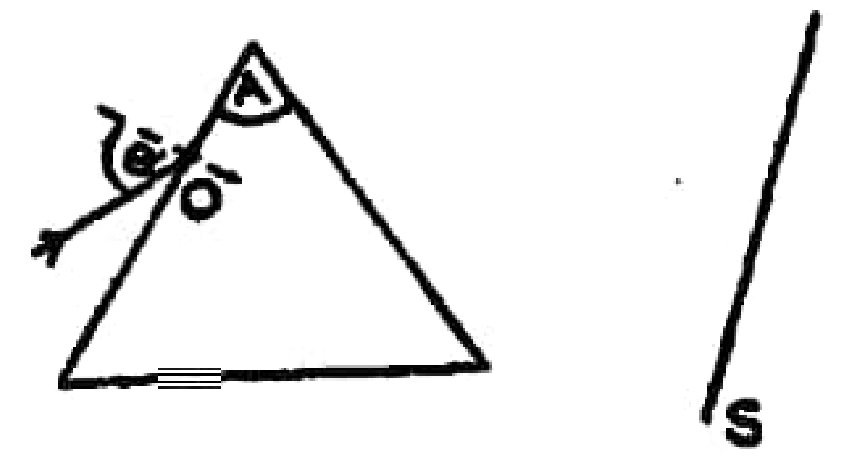
முறிவுச்சுட்டி 1.48 ஐ உடைய ஊடுகாட்டும் எண்ணெய் ஒன்று, உலோகத்தொட்டி ஒன்றில் உள்ள நீரில்($n = 1.33$) மிதக்கிறது. ஒளிக்கதிர் ஒன்று தொகுதிக்குட் புகுந்து எண்ணெய்– நீர் இடைமுகத்தில் முழுஅகத் தெறிப்புறுதல் அசாத்தியமெனக் காட்டுக. தொட்டியின் சுவர்கள் ஊடுகாட்டுவனவாக இருப்பின் இந்நிகழ்ச்சி வேறு விதமாக இருக்குமா? உமது விடையை விளக்குக.

1992Au, 5(a)

9) முறிவுக்கோணம் A யை உடைய கண்ணாடி அரியம் ஒன்றின் மீது படுகைக் கோணம் θ விலே படும் வெள்ளொளிக் கதிரொன்று உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. திரை S இலே கீழேயிருந்து மேல்நோக்கிக் காணப்படும் நிறங்களின் பெயர்களைத் தருக.

கதிர் ஒன்றுக்குப் பதிலாகப் புள்ளி முதல் ஒன்றிலிருந்து வரும் வெள்ளொளிக் கற்றை ஒன்று படுமெனின், மேலே காணப்படும் திருசியத்தில் நிகழும் மாற்றங்கள் யாவை?

மேலே உள்ள ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தித் தூய திருசியம் ஒன்றை உண்டாக்குவதற்கு மேலதிகமாகத் தேவைப்படும் ஆய்கருவிகள் யாவை? இந்த ஆய்கருவிகளை எங்கே வைக்க வேண்டும்?
மேலே காட்டப்பட்டுள்ள ஒழுங்கமைப்பிலே, இப்போது புள்ளி O வினூடாகச் செல்வதும் தாளின் தளத்துக்கு செங்குத்தானதுமான நிலைக்குத்து அச்சு ஒன்றைப் பற்றி அரியம் இடஞ்சுழித் திசையில் சுழற்றப்படுகிறது. θ குறைந்து குறைந்து, $\theta = 29°30'$ ஆக இருக்கும்போது திரையில் நிறத்திருசியம் முற்றாக மறைகின்றது. அரியத்தின் முறிவுக் கோணம் A யின் பெறுமானம் யாது?
(அரியத்தினது திரவியத்தின் செந் நிறத்துக்கான முறிவுச்சுட்டி $= 1.52$)

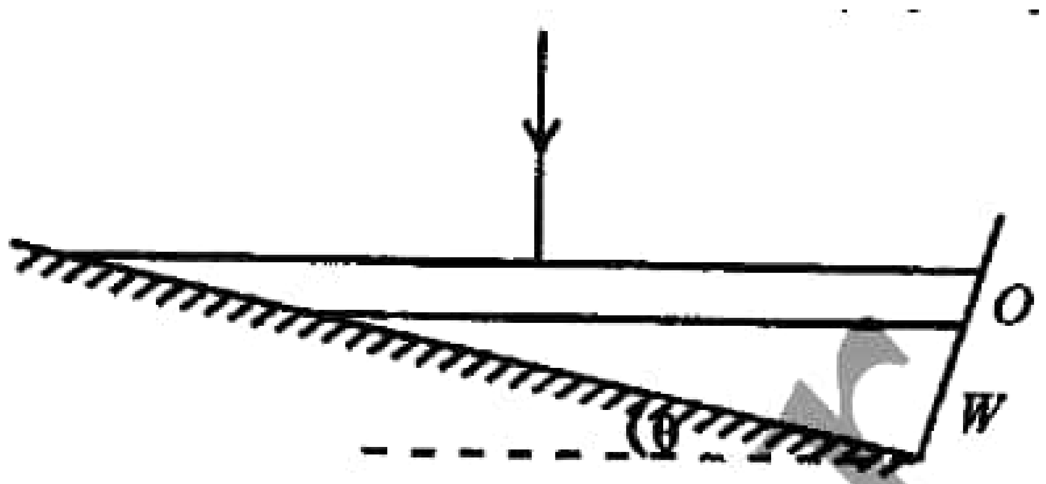


Eng.M.M.Aswar
Scanned with CamScanner

1993Au

10) ஒளியின் முழு அகத்தெறிப்பு நடைபெறுவதற்கு வேண்டிய நிபந்தனைகளை கூறுக. ஊசிகளுடனான அவதிக் கோண முறையைப் பாவித்து கண்ணாடி அரியம் ஒன்றினது முறிவுச்சுட்டியைத் துணிவதற்கான முறை ஒன்றை விபரிக்குக.

θ கோணத்தில் சாய்க்கப்பட்டுள்ள அகன்ற செவ்வகப் பாத்திரம் ஒன்றில் கொள்ளப்பட்டுள்ள சிறிது நீர்(W) இன் மேல், தெளிவான எண்ணெய்ப் படை(O) ஒன்று உள்ளது. இப்பாத்திரத்தின் அடிப்புறம் தளவாடி ஒன்று போல், வெள்ளிமுலாமிடப்பட்டுள்ளது. எண்ணெய்ப் பரப்பின் மேல் ஒருநிற ஒளிக்கதிரொன்று செவ்வனாகப்படுகின்றது.

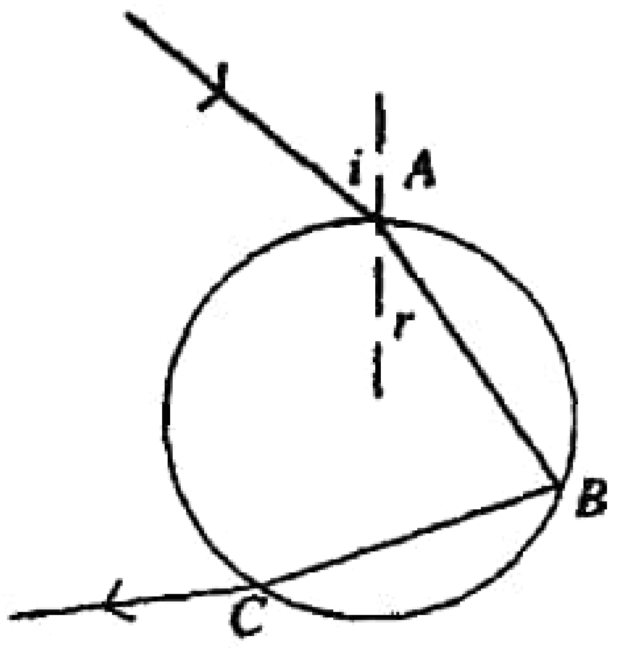


நீரினதும், எண்ணெயினதும் முறிவுச்சுட்டிகள் முறையே $\frac{4}{3}, \frac{7}{5}$ ஆயிருப்பின், இத்திரவங்களுக்கூடாக நகர்ந்த பின்னர் ஒளியானது எண்ணெய்– வளி இடை முகத்திலிருந்து வெளிப்படுவதற்கு ஏற்ற θ வின் உயர் பெறுமானத்தைத் துணிக.

1994Au

11) ஊடகத்துக்கு ஊடகம் ஏன் முறிவுச் சுட்டி மாறுபடுகிறது?

உருவில் காட்டப்பட்டவாறு, கோள நீர்த்துளி ஒன்றின் பரப்பின் மீது A யில் வளியிலுள்ள ஒரு நிற ஒளிக் கதிர் ஒன்று i படுகோணத்தில் படுகிறது. இக்கதிரானது நீருக்குள் முறிகோணம் r உடன் முறிவடைகிறது. துளியின் எதிர்ப்பக்கத்தை B யில் அடையும் இக்கதிர் பகுதியாகத் திரும்பித் தெறிப்படைந்து C யில் வளிக்குள் வெளிப்படுகிறது.



(a) இவ்வெளிப்பாட்டுக் கோணத்தின் பெறுமானம் யாது?

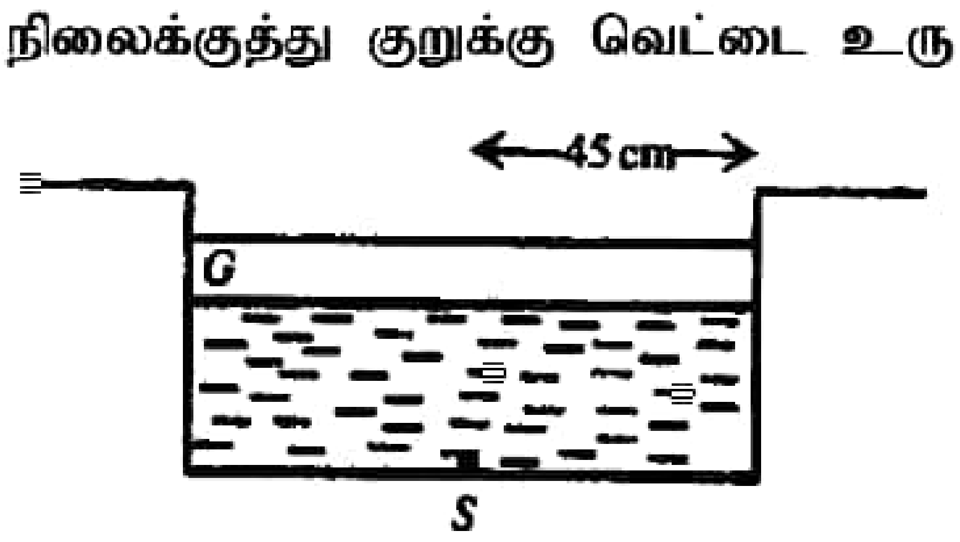
(b) இக்கதிரினது மொத்த விலகலுக்குரிய கோவை ஒன்றை i, r ஆகியவற்றினடிப்படையில் தருவிக்குக.

(c) $i = 30°$ ஆயும், இக்கதிரானது $156°$ கோணம் ஒன்றுக்கூடாக முற்றாக விலகுவதாயும் இருப்பின் தரப்பட்ட நிறத்துக்குரிய நீரினது முறிவுச் சுட்டியைக் கணிக்க.

(d) i இன் சில பெறுமானங்களுக்கு இக்கதிரானது எதிர்ப்பக்கத்தில் முழு அகத் தெறிப்புக்கு உட்பட முடியுமா? உமது விடைக்கு நியாயம் கூறுக.

1996Au

12) 4 cm தடிப்பும் $\frac{3}{2}$ முறிவுச்சுட்டியுடையதுமான தடிப்பமான கண்ணாடித் தட்டு (G) ஒன்றினால் மூடப்பட்டுள்ள ஆழம் குறைந்த வட்ட வடிவக் குளம் ஒன்றினது நிலைக்குத்து குறுக்கு வெட்டை உரு காட்டுகிறது. இக்குளமானது கண்ணாடித் தட்டத்தின் கீழ்ப் பரப்பு வரை நீரைக் கொண்டுள்ளது. இக்குளத்தின் அடியில் ஒளிப்புள்ளி முதல்(S) ஒன்று காட்டப்பட்டுள்ளது போல அமைந்துள்ளது. இக்குளத்திலுள்ள நீரின் ஆழம் 30 cm ஆகும். நீரின் முறிவுச் சுட்டி $\frac{4}{3}$



(a) ஒரு மனிதன், மேலிருந்து இக்குளத்தைப் பார்க்கும் போது வட்டவடிவ ஒளிப்பொட்டைக் காண்கிறான். எவ்விதம் இவ்வட்ட ஒளிப்பொட்டு உருவாகிறது எனச் சுருக்கமாக விளக்குக.

(b) நியம முறிவு விதிகளையும், கேத்திர கணிதத்தையும் மாத்திரம் பாவித்து கண்ணாடித் தட்டத்தின் மீது காணப்படும் வட்ட ஒளிப் பொட்டினது ஆரையைக் கணிக்குக.

(c) இக்கண்ணாடித் தட்டத்தின் மீது இன்னுமொரு நீர்ப்படை வைக்கப்படும் போது இவ்வட்ட ஒளிப்பொட்டினது விட்டத்துக்கு என்ன நடக்கும்? உமது விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

Eng.M.M.Aswar

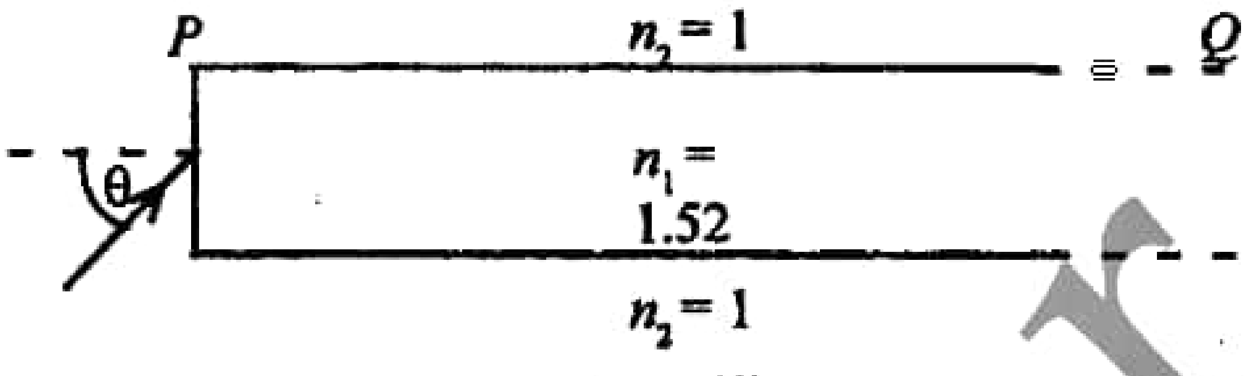
Scanned with CamScanner

(d) இக்குளத்தினது ஆரை 45 cm ஆயின் (c) இலே முழு மேற்பரப்பையும் ஒளிப் பொட்டு மூடுவதை நிச்சயப்படுத்தத் தேவையான நீர்ப்படையினது இழிவுத் தடிப்பைக் கணிக்குக.

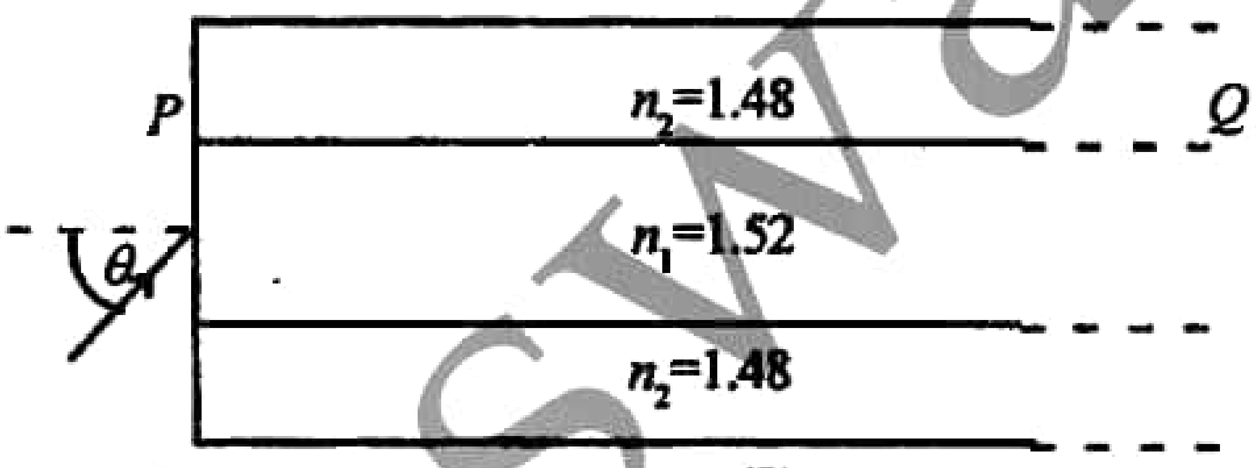
1997Au

13) ஒளிக்கதிரொன்று முழுஅகத்தெறிப்படைவதற்கு திருப்திப்படுத்த தேவையான நிபந்தனைகளைக் கூறுக.

(a) உரு 1 இலே காட்டப்பட்டவாறு வளியிலே நகரும் ஒருநிற ஒளிக்கதிர் ஒன்று முறிவுச்சுட்டி $n_1 = 1.52$ ஐ உடைய பிளாத்திக்கு திரவியம் ஒன்றினால் செய்யப்பட்ட நீண்ட உருளை இழை ஒன்றினுள் நுழைகிறது. பிளாத்திக்கு—வளி இடைமுகத்துக்குரிய அவதிக் கோணத்தை கணிக்குக. பின்னர் எப்படுகோணம் θ வுக்கு இக்கதிரானது PQ பரப்பிலே முழு அகத் தெறிப்படையுமெனக் காட்டுக. $\theta = 0$ சந்தர்ப்பத்தை புறக்கணிக்க.



உரு (1)



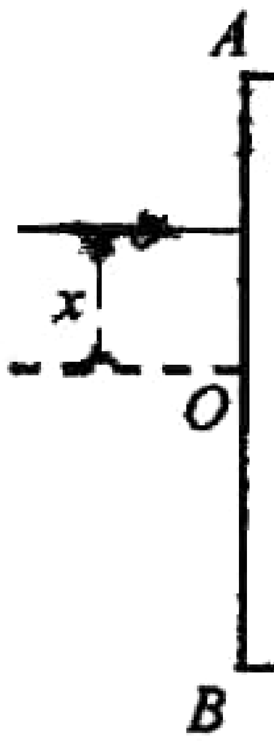
உரு (2)

(b) இப்போது மேற்குறிப்பிட்ட இவ்விழையானது உரு 2 இல் காட்டப்பட்டவாறு முறிவுச்சுட்டி $n_2 = 1.48$ ஐ உடைய வேறு ஒரு பிளாத்திக்கு திரவியம் ஒன்றினால் முற்றாகச் சூழப்பட்டுள்ளது. இடைமுகம் PQ விலே முழு அகத் தெறிப்படையக் கூடிய கதிரொன்றுக்குரிய θ வினது உயர் பெறுமானத்தைத் துணிக.

(c) $\theta = 80°$ படும் கதிரானது வளியினுள் வெளிப்படாதெனக் காட்டுக.

1998Au – O

14) $\frac{3}{2}$ முறிவுச் சுட்டியையுடைய கண்ணாடியினால் செய்யப்பட்ட அரை வட்டக் குற்றி ஒன்றின் தட்டை முகம் AB இற்குச் செவ்வனாக, உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது போல ஒளிக் கதிர் ஒன்று படுகிறது. இவ்வரைவட்டக் குற்றியினது ஆரை 6 cm ஆகும்.



(a) கண்ணாடிக் குற்றியின் மையம் O விலிருந்து கதிர் வரையிலான தூரம் x ஆனது, இக்குற்றியின் வளைந்த பரப்பில் முழுஅகத்தெறிப்பு நடைபெறும் வரை மெதுவாக அதிகரிக்கப்படுகிறது. முழுஅகத்தெறிப்பு நடைபெறுவதற்கு ஏற்ற x இனது இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(b) இந்த x பெறுமானம் நிலையிலே, இக்கண்ணாடிக் குற்றிக்கூடான கதிர் ஒன்றினது, அது குற்றியிலிருந்து வளிக்கு வெளியேறும் வரையிலான முழுப் பாதையையும் வரைக. வெளிப்படு கோணத்தையும் காண்க.

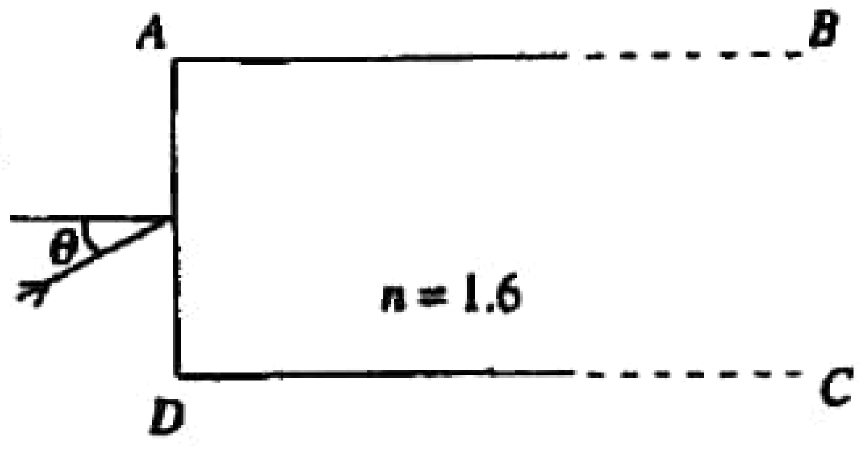
(c) இக்குற்றியானது $\frac{4}{3}$ முறிவுச் சுட்டியையுடைய நீரில் அமிழ்த்தப்பட்டிருக்குமாயின், குற்றியின் வளைந்த பரப்பிலே முழு அகத் தெறிப்பைப் பெறுவதற்குரிய x இனது புதிய இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

2002Au

15) வளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள முறிவுச் சுட்டி $n = 1.6$ ஐ உடைய நீண்ட ஒரு கண்ணாடிக் குற்றி ABCD மீது படுகைக் கோணம் θ உடன் ஒரு நிற ஒளிக் கதிர் ஒன்று உருவில் காட்டப்பட்டவாறு படுகின்றது.



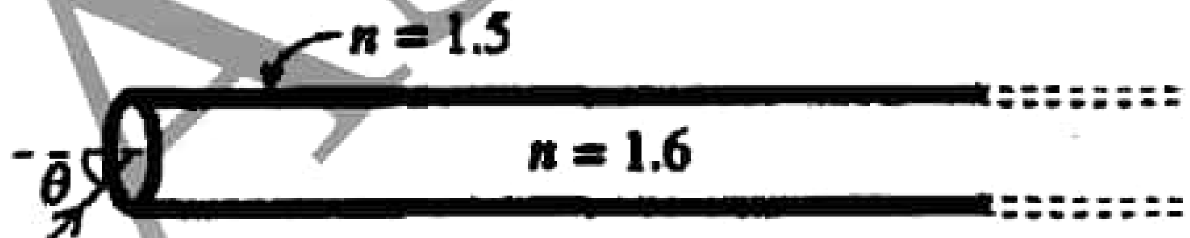
பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதும் போது மேற்பரப்பு AD யில் முறிவடைந்த பின்னர் மேற்பரப்பு AB மீது படும் கதிர்களை மாத்திரம் கருதுக. ($\theta = 0$ ஆக இருக்கும் நிலைமையைப் புறக்கணிக்க.)

(a) கண்ணாடிக்கான அவதிக் கோணத்தைக் கணிக்க.

(b) θ வின் எல்லா இயல்தகு பெறுமானங்களுக்கும் மேற்பரப்பு AB யில் முழு அகத் தெறிப்புக்குக் கதிர் உட்படுதல் வேண்டுமெனக் கணிக்க.

(c) $\theta = 30°$ ஆக இருக்கும்போது மேற்பரப்பு AD யில் உள்ள முறிவுக் கோணத்தையும் மேற்பரப்பு AB யில் உள்ள படுகைக் கோணத்தையும் கணிக்க.

(d) மேற்பரப்பு AB யிற்கு மேலே உள்ள வெளி முறிவுச்சுட்டி 1.7 ஆன ஓர் ஊடுகாட்டும் திரவியத்தினால் நிரப்பப்பட்டிருப்பின், $\theta = 30°$ இற்குரிய கோணங்களைக் கணித்துக் கதிர் வரிப்படத்தை வரைக.

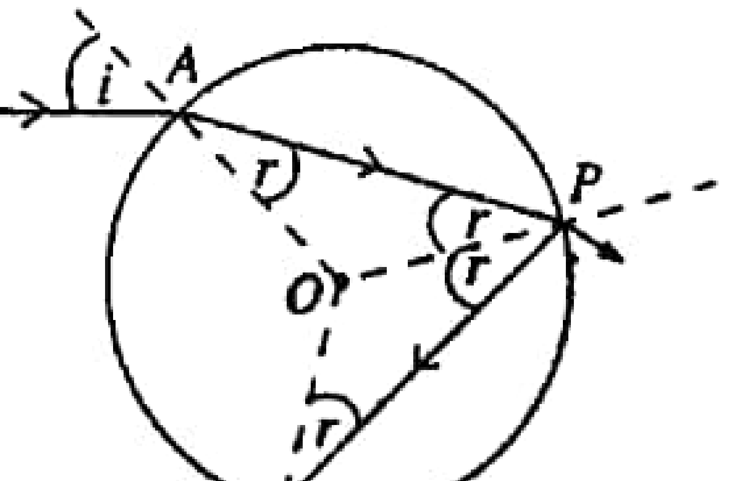


(e) (i) மேற்பரப்பு AB யிற்கு மேலே உள்ள வெளி முறிவுச்சுட்டி 1.5 ஆன ஓர் ஊடுகாட்டும் திரவியத்தினால் நிரப்பப்பட்டிருப்பின், மேற்பரப்பு ABயில் முழு அகத் தெறிப்புக்குக் கதிர் உட்படத் தக்கதாக θ வின் உயர் பெறுமானத்தை (அதாவது θ_m) காண்க. θ ஆனது θ_m இலும் பெரிதாக இருந்தால் என்ன நடைபெறும்?

(ii) வரிப்படத்தில் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் ஒளியியல் நார் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. ஒருநிற ஒளிக்கதிர் ஒன்று θ_m இலும் சிறிதளவில் குறைவான ஒரு கோணம் θ வில் வளியிலிருந்து நாருக்குட் புகுகின்றது. நாரில் கதிர் செல்லும் பாதையை வரைக.

2009Au

16) ஒரு கோள மழைத்துளியினுள்ளே A யில் ஒரு தனித் தெறிப்பின் பின்னர் C யிலிருந்து வெளிப்படும் ஒரு நிற ஒளிக்கதிர் ஒன்று உரு(1) இல் காணப்படுகின்றது.



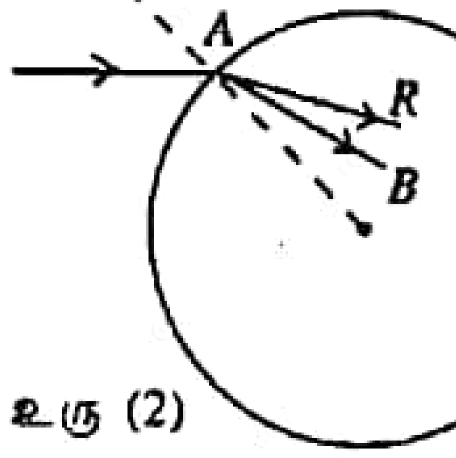
உரு (1)

(a) நீரின் முறிவுச்சுட்டி $\frac{4}{3}$ எனின், நீர்– வளி இடைமுகத்துக்கான அவதிக் கோணத்தைக் கணிக்க. ($\sin 48.6° = 0.750$).

(b) எந்தப் படுகோணம் i யிற்கும் ஒளிக்கதிர் மழைத்துளியின் எதிர் மேற்பரப்பிலிருந்து ஒருபோதும் முழு அகத் தெறிப்புறாதெனக் காரணங்கள் தந்து காட்டுக.

(c) .

(i) A யில் முறிவு காரணமாக கதிரின் விலகற் கோணத்திற்கான ஒரு கோவையை i, r ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.



உரு (2)

(ii) P யில் தெறிப்பு காரணமாக கதிர் AP யின் விலகற் கோணத்திற்கான ஓர் கோவையை r இன் சார்பில் எழுதுக.

(iii) C யில் முறிவு காரணமாக கதிர் PC யின் விலகற் கோணத்திற்கான ஒரு கோவையை i, r ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

(iv) இதிலிருந்து, படு கதிர் தொடர்பாக வெளிப்படு கதிரின் மொத்த விலகற் கோணம் (D) யிற்கான ஒரு கோவையை i, r ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

மழைத்துளிகளில் படும் சூரிய ஒளியின் எல்லாக் கட்புல நிறங்களையும் கொண்டிருப்பதனால், A யில் வெள்ளொளி முறிவுறும் போது அதன் நிறங்களாகப் பிரிகின்றது. உரு (2) இல் அத்தகைய ஒரு முறிந்த செந்நிறக்கதிர் (R) உம் நீல நிறக்கதிர் (B) உம் காணப்படுகின்றன.

(d) உரு (2) ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து, சிவப்பு, நீல நிறக் கதிர்கள் பின்னர் செல்லும் பாதைகளைப் பூரணப்படுத்துக.

(e) D ஆனது i உடன் மாறுகின்றதென மேலே (c)(iv) இல் பெற்ற கோவை காட்டுகிறது. $i = 52°$ ஆக இருக்கும் போது நீலக் கதிர்கள் இழிவு விலகற் கோணத்துடன் மழைத்துளியிலிருந்து வெளிப்படுகின்றனவெனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

(i) நீலக் கதிர்களுக்கான நேரொத்த இழிவு விலகற் கோணம் D_{min} ஐத் துணிக.

($\sin 52° = 0.788, \sin 36.25° = 0.591$, நீல நிறத்திற்கான நீரின் முறிவுச்சுட்டி $\frac{4}{3}$ எனக் கொள்க.)

(ii) மேலே (d) இல் வரைந்த உமது கதிர் வரிப்படத்தில் $i = 52°$ எனக் கொண்டு D_{min} ஐக் குறிக்க.

எந்தவொரு நிறமும் அந்நிறத்துக்குரிய இழிவு விலகற் கோணத்துடன் மழைத்துளியிலிருந்து வெளிப்படும் போது அக்கோணத்தில் கதிர்கள் கொத்தாகின்றமையால் அவ்வொளி விசேடமாகப் பிரகாசமாகவுள்ளது. இழிவு விலகற் கோணங்களுடன் விலகலுறும் இப்பிரகாசமான நிறப்பட்டைகள் தரையில் உள்ள ஒரு நோக்குநரின் கண்களினுள்ளே புகுகின்றமையால் அவர் வானவில்லைப் பார்க்கின்றார்.

(iii) தரையில் உள்ள நோக்குநர் தொடர்பாகக் கிடையுடன் வானவில்லின் நீல நிறத்தினால் ஆக்கப்படும் கோணத்தைத் துணிக.

(iv) வானவில்லின் வெளி விளிம்பை உண்டாக்கும் நிறம் யாது?

1979Au

17) பொருட்தூரம், மெய்விம்பத்தூரம், இரு குவிவான வில்லையொன்றின் குவியத்தூரம் ஆகியவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பைப் பெறுக. அட்டைத்தாள்க் குழாய் ஒன்றினுள் அடையமுடியா வண்ணம் வைக்கப்பட்டிருக்கும் குவிவுவில்லையொன்றின் குவியத்தூரத்தை எவ்வாறு காண்பீர் என்பதை விவரிக்க. எவ்வாறு அளவீடுகளை எடுப்பீரென்பதையும், எக்கருவிகளையும் பயன்படுத்துவீரென்பதையும் என்ன வரைபாக்கம் செய்வீரென்பதையும் காட்டுக.

1984Au

18) குவிவுவில்லையொன்றின் முதற்குவியத்துக்கு வரைவிலக்கணந்தருக. குவிவான வில்லை சில வேளைகளில் ஏன் ஒருங்குவில்லை என்று குறிப்பிடப்படுகிறது என்று விளக்குக.

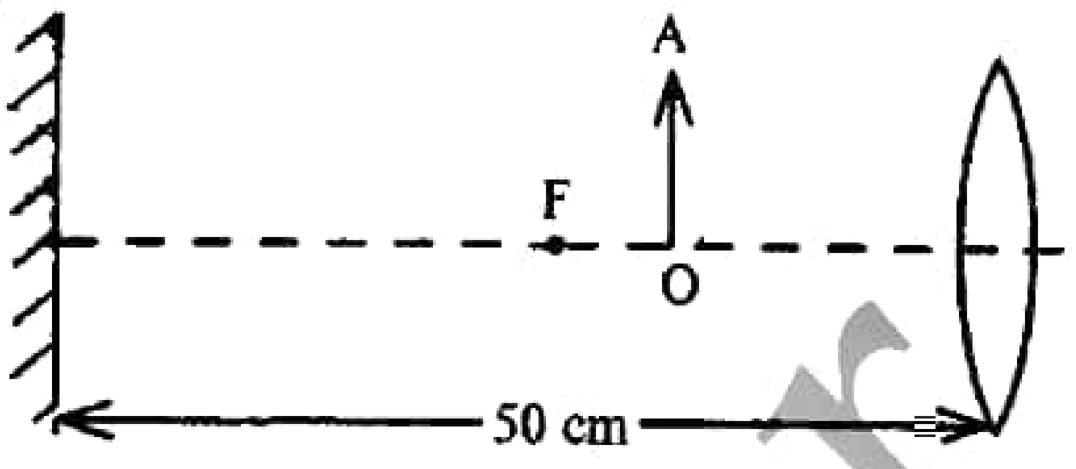
வில்லையில் இருந்து பொருள், விம்பம், குவியற்புள்ளி ஆகியவற்றின் தூரங்களைத் தொடர்புபடுத்தும் சூத்திரத்தை முதற்கோட்பாட்டிலிருந்து பெறுக. உபயோகிக்கப்பட்ட குறிவழக்கைத் தெளிவாகத் தருக. குவிய நீளம் f ஆகவுள்ள ஒரு மெல்லிய குவிவுவில்லையின் தலைமை அச்சில் A எனும் புள்ளியில் ஒரு பொருள் வைக்கப்பட்டால் விம்பம் நிமிர்ந்து நிற்கிறது. இப்பொருள் இந்த அச்சில் B எனும் புள்ளிக்கு நகர்த்தப்பட்டால், விம்பம் முன் இருந்த பருமனோடு ஆனால் தலைகீழாக அமைந்துள்ளது. இந்த விம்பங்கள் அமைவதை விளக்குவதற்கு இரு தெளிவான கதிர் வரிப்படங்களை வரைந்து $AB = \frac{2f}{m}$ எனக் காட்டுக.

Eng.M.Aswar
Scanned with CamScanner

இங்கே m என்பது விம்பத்தின் பருமனுக்கும், பொருளின் பருமனுக்குமுள்ள விகிதத்தின் பெறுமானத்தைக் காட்டும் நேர் எண்ணாகும்.

1985Au

19) 30 cm குவிய நீளமுடைய ஒருங்கு வில்லையொன்று தளவாடி ஒன்றிலிருந்து 50 cm தூரத்தில் படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வரிப்படத்தை பிரதி செய்து தூரத்திலிருந்து கண்ணினால் வில்லைக்கூடாகக் காணப்படும் OA எனும் பொருளின் விம்பங்களை இடங்காண OA யிலிருந்துள்ள பொருத்தமான ஒளிக்கதிர்களைக் காட்டுக.



வில்லையிலிருந்து அதிக தூரத்தில் கண்ணிருக்கும் போது எத்தனை விம்பங்கள் காணப்படும்? வில்லைக்கு மிக அருகில் கண்ணிருக்கும் போது எத்தனை விம்பங்கள் காணப்படும்? உமது விடையை விளக்குக.

பொருட்தூரம் 20 cm ஆயின், கண்ணின் இவ்விரு நிலைகளிலும் வில்லையிலிருந்து விம்பத்தினது(அல்லது விம்பங்களினது) நிலையை (அல்லது நிலைகளைக்) கணிக்குக.

1983Au

20) f_1, f_2 ஆகிய குவிய நீளங்களையுடைய இரு மெல்லிய வில்லைகள், அவற்றின் தலைமை அச்சுக்கள் பொருந்தும் வகையில் தொடுகையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இச்சேர்மானம் f குவிய நீளமுடைய ஒற்றை வில்லையொன்றுக்குச் சமவலுவானதாகும். மெல்லிய வில்லைச் சூத்திரத்தை ஆரம்பித்து $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ என நிறுவுக. பாவித்த குறிவழக்கைத் தெளிவாகக் கூறுக.

1980Au

21) யாதாயினுமொரு பொருள் பெரிதாகவோ சிறிதாகவோ கண்ணுக்குத் தெரிவதற்கு அடிப்படையாக அமைந்த காரணி யாது? இதிலிருந்து, ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியின் உருப்பெருக்கம்(பெரிதாக்கும் வலு) என்பதற்கு வரைவிலக்கணம் கூறுக.

முடிவிலிக்குச் செப்பஞ்செய்யப்பட்டுள்ள ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியினூடாக, தொலைவிலுள்ள ஒரு பொருளிலிருந்து வருகின்ற கதிர்கள் செல்லும் முறையை ஒரு படத்தில் காட்டுக. இப்படத்தைப் பயன்படுத்தி, வானியல் தொலைகாட்டியின் உருப்பெருக்கும்(பெரிதாக்கும்) வலுவானது பொருளினதும் பார்வைத் துண்டினதும் குவியத் தூரங்களின் விகிதத்துக்குச் சமம் என்று காட்டுக.

தரப்பட்டவொரு வானியல் தொலைகாட்டியின் வில்லைகளை வெளியே எடுக்காமல் அத்தொலைகாட்டியின் உருப்பெருக்கும் (பெரிதாக்கும்) வலுவை எங்ஙனம் பரிசோதனை முறைப்படி துணிவீர்?

1981Ap

22) இயல்பான செப்பஞ்செய்கையிற் கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியொன்றின் உருப்பெருக்க வலு என்றால் என்ன?

பொருளில் ஆரம்பித்து, கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியொன்றினூடாகக் கண்ணுக்குச் செல்கின்ற குறைந்தபட்சம் இரு கதிர்களையேனும் காட்டும் கதிர்ப் படமொன்றை வரைக.

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியொன்றின் பொருளிலிருந்து v தூரத்தில் உள்ள பொருளின் இறுதி விம்பமானது, தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத் தூரத்தில் உண்டாகிறது. கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியினால் உண்டாக்கப்படும் உருப்பெருக்கத்துக்கான ஒரு கோவையை பெறுக.

1987Au

23) ஒரு குறிப்பிட்ட கூட்டு நுணுக்குக் காட்டி, $20\ cm$ தூரத்தில் வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ள, முறையே $2\ cm, 10\ cm$ என்ற குவிய நீளங்களையுடைய இரண்டு ஒருக்கும் வில்லைகளைக் கொண்டுள்ளது. இறுதி விம்பம் முடிவிலியில் உருவாகக் கூடிய வகையில் பொருள் எங்கு வைக்கப்பட வேண்டும்? இவ்விம்பத்தின் உருவாகலைத் தெளிவுபடுத்துவதற்கு கதிர் வரிப்படமொன்றை வரைக.
இவ்வகையில் ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட இந்நுணுக்குக்காட்டி, தெளிவரைப்பார்வையின் இழிவுத்தூரம் $25\ cm$ ஆகவுடைய ஒருவனால் பாவிக்கப்படும் போது பெறப்படும் இந்நுணுக்குக் காட்டியின் பெரிதாக்கும் வலு என்னவாயிருக்கும், தூரப்பொருட்களைப் பார்ப்பதற்கு இவ்வொழுங்கமைப்பை நீர் பாவிக்க முடியுமா? உமது விடையை விளக்குக.

1989Au

24) சாதாரண மனிதக் கண் ஒன்றின் மூலம் அதிலிருந்து வெவ்வேறு தூரங்களில் இருக்கும் பொருள்கள் குவியப்படுத்தப்படும் விதத்தைத் தெளிவாக விளக்குக.
குறும்பார்வை(Myopia), நீள்பார்வை(Hypermetropia) ஆகிய பார்வைக் குறைபாடுகளை விவரித்து, ஒளியியல் வில்லைகளைப் பயன்படுத்தி இக்குறைபாடுகளைச் சீராக்கும் விதத்தைத் தெளிவாக வரிப்படங்களின் துணையுடன் விளக்குக.

(a) சேண்(சேய்மைப்) புள்ளி $150\ cm$ ஆக இருக்கும் குறும்பார்வைக் குறைபாடுள்ள ஒருவர்,

(b) அண்மைப்புள்ளி $40\ cm$ ஆக இருக்கும் நீள் பார்வைக் குறைபாடுள்ள ஒருவர், பயன்படுத்தற்கு உகந்த வில்லையின் வலு யாது?

மேலே (b) இற்கு உகந்த வில்லை உண்டாக்கும் உருப்பெருக்கத்தைக் கணிக்க.(தெளிவரைப் பார்வையின் இழிவுத் தூரம் $25\ cm$ ஆகும்.)

1991Au – Sp

25) தொலைகாட்டி ஒன்றினது,

(i) ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கம்

(ii) கோணப் பெரிதாக்கம், ஆகிய பதங்களின் வரைவிலக்கணங்களைத் தருக.

$10\ m, 3\ m$ ஆகிய குவிய நீளங்களை உடைய ஒரு ஒருக்குவில்லைகளைக் கொண்டு ஒரு தொலைகாட்டியை வடிவமைக்கும் படி, நீர் கேட்கப்படுகிறீர். இத் தொலைகாட்டியானது, பொருளில் இருந்து $100\ m$ இலுள்ள பொருளொன்றை, அதனது இறுதி விம்பம் பார்வைத் துண்டிலிருந்து $1.0\ m$ இல் உருவாகும் வகையில், பார்க்கக் கூடியதாக அமைய வேண்டும்.

(a) இப்பொருளிலிருந்து கண் வரைக்குமான ஒளிக்கதிர்களின் பாதையைக் காட்டும், இத் தொலைகாட்டிக்கூடான கதிர் வரிப்படமொன்றை வரைக.

(b) இவ்விரு வில்லைகளுக்குமிடையிலான வேறாக்கத்தைக் காண்க.

(c) தொலைகாட்டியின் ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கத்தையும், கோணப் பெரிதாக்கத்தையும் கணிக்க.

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

1991Au

26) இயல்பான செப்பஞ் செய்கையிலுள்ள கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியொன்று, அதன் அச்சில் இருக்காத புள்ளிப் பொருளொன்றைப் பார்ப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இப்பொருளிலிருந்து கண் வரைக்குமான நுணுக்குக் காட்டிக்கூடான இரு ஒளிக்கதிர்களின் பாதைகளை வரைக.

நுணுக்குக் காட்டியொன்றினது பெரிதாக்கும் வலுவுக்கு வரைவிலக்கணம் கூறி கூடிய பெரிதாக்கும் வலு தேவைப்படும் போது, ஒற்றை வில்லையை பயன்படுத்துவதை விட கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியொன்றையே வழக்கமாக பயன்படுத்துவது ஏன் என விளக்குக.

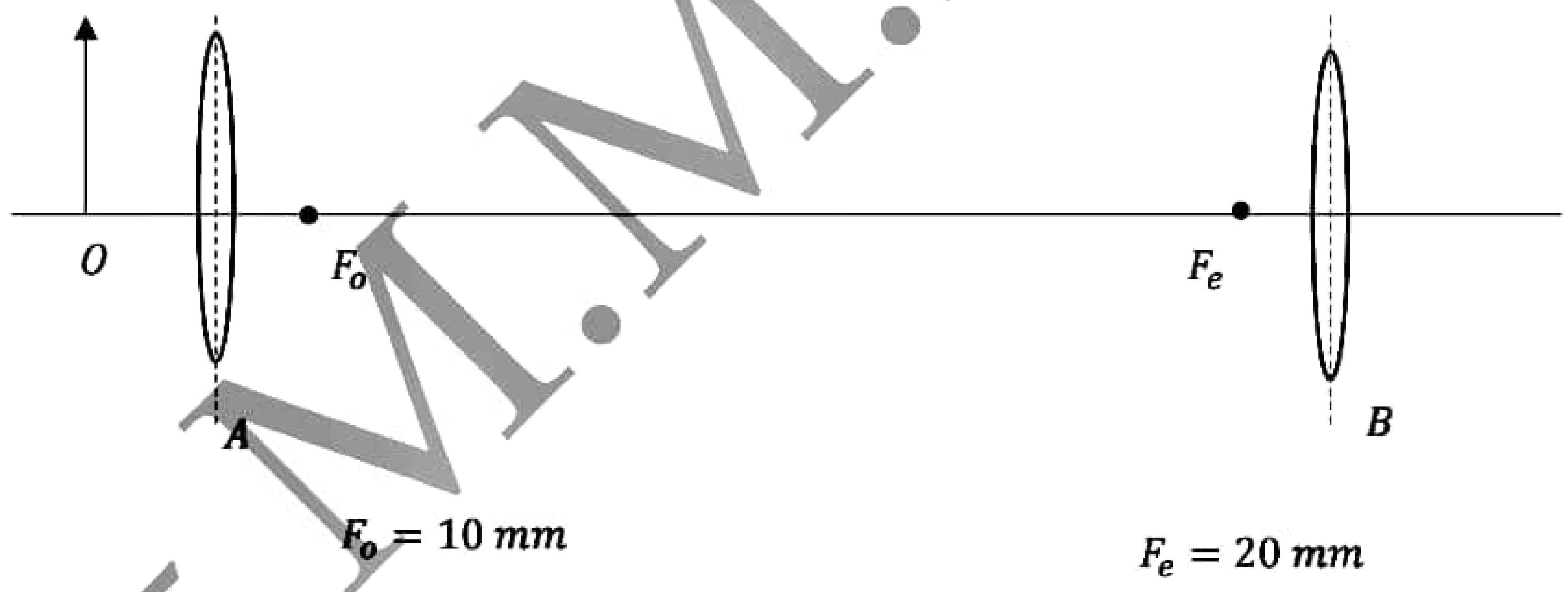
கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியொன்றினது தேவைப்படும் முழுப் பெரிதாக்கும் வலு 140 ஆகும். இதன் பொருளி மாத்திரம் கொண்டிருக்கும் பெரிதாக்கும் வலு 12 ஆகும். இறுதி விம்பம் கண்ணிலிருந்து 25 cm இலிருக்குமெனக் கருதி, பார்வைத் துண்டு கொண்டிருக்க வேண்டிய குவிய நீளத்தைக் காண்க. நீர் பயன்படுத்தும் சூத்திரம் எதனையும் தருவிக்க.

ஒரு குறிப்பிட்ட பரிசோதனையொன்றில், கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியொன்றில் குறுக்குக் கம்பியொன்றை வைக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டுள்ளது. இது வைக்கப்பட வேண்டிய இடத்தை வரிப்படமொன்றில் காட்டுக. இச்சந்தர்ப்பத்தில் இறுதி விம்பம் முடிவிலியில் உருவாகுவதாக கருதுக.

1994Au

27) கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி ஒன்றாக ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள்ள இரு ஒருக்கும் வில்லைகளை வரிப்படம் காட்டுகிறது.

பொருளி வில்லை, A இனது குவிய நீளம் 10 mm, பார்வைத்துண்டு வில்லை, B இனது குவிய நீளம்



20 mm, பொருள் வில்லையிலிருந்து 12 mm தூரத்தில் O வில் வைக்கப்பட்ட பொருள் ஒன்றினது இறுதி விம்பமானது முடிவிலியில் உருவாகுமாயின், பொருளின் தலையிலிருந்து கண்ணுக்கு, நுணுக்குக்காட்டிக்கு ஊடாக, வரும் இரு கதிர்களின் பாதைகளை வரைக.

இந்நுணுக்குக் காட்டியினது கோணப் பெரிதாக்கத்தைக்(பெரிதாக்கும் வலு) கணிக்க. பொருட் தூரத்தை நிலையாக வைத்து, நுணுக்குக் காட்டியினது கோணப் பெரிதாக்கம் அதன் உயர்வுப் பெறுமானத்தை அடையும் வரை, வில்லைகளின் வேறாக்கம் இப்போது மாற்றப்படுகிறது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் இறுதி விம்பத்தின் நிலை யாது? இப்புதிய வில்லை வேறாக்கத்தையும், நுணுக்குக் காட்டியினது கோணப் பெரிதாக்கத்தையும் கணிக்க.

(தெளிவரைப் பார்வையின் இழிவுத் தூரம் 25 cm ஆகும்)

1995Au

28) 'ஒளியியற்கருவி ஒன்றினால் உண்டாக்கப்படும் பெரிதாக்கத்தைத் துணிவதில் ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கத்துடன் ஒப்பிடும் போது கோணப் பெரிதாக்கம் சிறந்த அளவீடாகும்' இக் கூற்றைச்சுருக்கமாக விளக்குக.

Eng. M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

100 cm, 20 cm ஆகிய குவிய நீளங்களையுடைய இரு குவிவு வில்லைகளையும், மட்டைத்தாட் குழாய் ஒன்றையும் கொண்டு மாணவன் ஒருவன் முறி தொலைகாட்டி மாதிரி உரு ஒன்றை ஆக்குகிறான். இத் தொலைகாட்டியைக் கொண்டு அவன் தூரக்கட்டிடம் ஒன்றினது விம்பத்தை இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் நோக்குகிறான். இத் தொலைகாட்டியினது பெரிதாக்கும் வலுவைக் கணிக்க. நீர் பாவிக்கும் சூத்திரம் எதனையும் தருவிக்குக.

1996Au

29) இரு கண்களையும் கொண்டு ஒரு பொருளை பார்வையிடுவதன் பிரதான நயத்தினைக் கூறுக. நீளப்பார்வையையுடைய குறிப்பிட்ட நபர் ஒருவரினால் அவரின் கண்களிலிருந்து 275 cm இற்குக் கிட்டிய பொருட்களைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடியாதிருக்கிறது.

(a) எவ்வகை வில்லை மூக்குக் கண்ணாடி இந்நபரின் கண்களிலிருந்து 25 cm இல் அமைந்துள்ள பொருட்களைத் தெளிவாகக் காணச் செய்யும்(குவியத்துக்குக் கொணரும்)? இவ்வில்லைகளின் குவிய நீளத்தைக் காண்க.

(b) இந்நபரின் கண்ணிலே கண்வில்லைக்கும் விழித்திரைக்குமிடையிலுள்ள தூரம் 2.5 cm ஆயிருப்பின் (a) இல் குறிப்பிடப்பட்ட பொருளை இம் மூக்குக் கண்ணாடியை அணிந்து கொண்டு பார்க்கும் போது கண்வில்லையினுடைய குவிய நீளம் யாது?

(c) பின்னர், இந்நபர் தனது கண்வில்லைகளை அகற்றிவிட்டு, அவற்றைச் செயற்கை வில்லைகளால் ஈடு செய்யத் தீர்மானிக்கிறார். தூரப் பொருள்களின் முறைமைப் பார்வைக்குப் பொருத்தப்படும் செயற்கை வில்லைகளினது குவிய நீளம் யாதாயிருக்க வேண்டும்?

(d) மேற்கூறப்பட்ட கண்வில்லைப் பொருந்துதலின் பின்பும் வழக்கமான வாசிப்புக்கு இந்நபர் மூக்குக் கண்ணாடி அணிய வேண்டுமா? உமது விடையை விளக்குக.

(e) மேலுள்ள பகுதி(d) இற்குரிய விடை 'ஆம்' எனின் 30 cm வாசிப்புத் தூரம் ஒன்றுக்கு எவ்வகை மூக்குக் கண்ணாடி வில்லையை இந்நபர் அணிய வேண்டியிருக்கும்? இவ்வில்லைகளினது குவிய நீளத்தைக் காண்க.

2000Au

30) தூரப் பார்வை உள்ள ஆள் ஒருவரின் அண்மைப்புள்ளி 100 cm யில் உள்ளது. சாதாரண ஆள் ஒருவரின் அண்மைப்புள்ளி 25 cm யில் உள்ளது.

(a) குறைபாடு உள்ள கண்ணினதும் சாதாரண கண்ணினதும் கண் வில்லைகளின் மூலம் 25 cm தூரத்தில் இருக்கும் பொருள் ஒன்றின் விம்பம் குவியப்படுத்தப்படும் இடத்தைக் காட்டுவதற்கு இரு பரும்படிக் கதிர் வரிப்படங்களைத் தனித்தனியாக வரைக.

(b) அண்மைப்புள்ளியை 25 cm ஆகத் திருத்துவதற்கு அந்த ஆள் அணிய வேண்டிய மூக்குக் கண்ணாடியின் வில்லையின் குவியத்தூரமும், வகையும் யாவை?

(c) மூக்குக் கண்ணாடியின் வில்லையும் கண் வில்லையும் தொடுகையில் இருக்கின்றனவெனக் கொண்டு 25 cm தூரத்தில் இருக்கும் பொருள் ஒன்று குவியப்படுத்தப்பட்டு இருக்கும் போது கண்வில்லையின் குவியத்தூரத்தைக் கணிக்க. விழித் திரையிலிருந்து கண் வில்லையின் தூரம் 2.5 cm ஆகும்.

(d) மூக்குக் கண்ணாடி இல்லாமல் கண்ணின் மூலம் முடிவிலியில் இருக்கும் பொருள் ஒன்று விழித்திரையின் மீது குவியப்படுத்தப்படும் போது கண் வில்லையின் வலு யாது?

Eng.M.M.Aswar

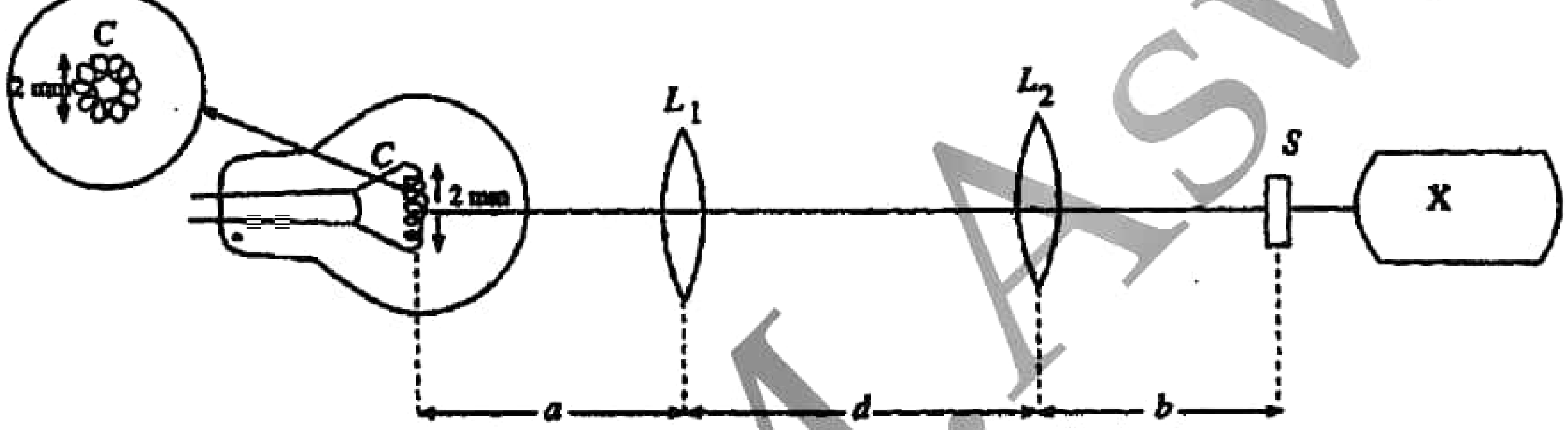
Scanned with CamScanner

2005Au

31) .

a) வழக்கமான கதிர் வரிப்படத்தை வரைந்து, ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி முடிவிலியில் இறுதி விம்பத்தை உண்டாக்குமாறு செப்பஞ்செய்யப்படும் போது அந்நுணுக்குக்காட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கம்(உருப்பெருக்கம்) M ஆனது $M = \frac{l}{f_O}\frac{25}{f_E}$ இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக. இங்கு f_O ஆனது பொருளியின் குவியத் தூரமும் f_E ஆனது பார்வைத் துண்டின் குவியத் தூரமும் l ஆனது இரு வில்லைகளுக்குமிடையே இருக்கும் பொருளியினதும் பார்வைத் துண்டினதும் குவியப்புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள தூரமும் ஆகும். இங்கு எல்லாத் தூரங்களும் cm இலாகும்.

b) நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தும் போது நன்றாகப் பார்ப்பதற்காகத் தன்வகையை(specimen) ஒளிர்த்துவதில் கவனஞ்செலுத்த வேண்டும். ஒரு தன்வகை S ஐ ஒளிர்த்தப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு வில்லைச் சேர்மானத்தையும் ஒரு விளக்கையும் கொண்ட ஓர் ஒழுங்கமைப்பு பின்வரும் உருவில் காணப்படுகிறது. X இனால் நுணுக்குக் காட்டி காட்டப்படுகிறது.



ஒவ்வொரு வில்லையினதும் குவியத்தூரம் 20 mm உம், விட்டம் 20 mm உம் ஆகும். இழை C யின் பலித(பயன்படும்) விட்டம் 2 mm ஆகும். L_1 இனால் உண்டாக்கப்படும் இழையின் விம்பம் L_2 மீது தானப்படுத்தப்படும் எல்லா L_2 ஐயும் நிரப்பியும் இருக்குமாறு a, d ஆகிய தூரங்கள் செப்பஞ் செய்யப்படுகின்றன.

(i) இந்நிலைமையில்

(1) L_1 உண்டாகும் ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கம்(ஏகபரிமாண உருப்பெருக்கம்) யாது?

(2) a, d ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் யாவை?

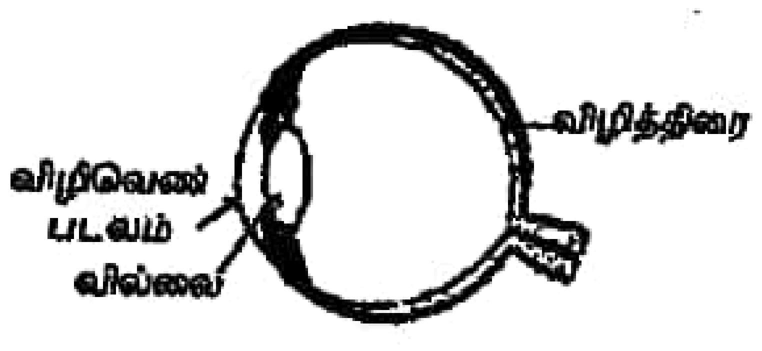
(ii) நன்றாகப் பார்ப்பதற்கு L_2 இனால் L_1 இன் விம்பம் உண்டாக்கப்படும் புள்ளியில் தன்வகை S வைக்கப்பட வேண்டும்.இந்நிலைமையில்

(1) b யின் பெறுமானம் யாது?

(2) தன்வகையின் ஒளிர்த்த பரப்பளவு யாது?

2007Au

32) உரு (a) இல் மனிதக் கண்ணின் குறுக்குவெட்டு காணப்படுகிறது. விழித்திரையின் மீது விம்பம் உண்டாவதற்குக் கண் வில்லையே காரணமென பொதுவாகக் கருதப்பட்டாலும் உண்மையில் விழிவெண் படலத்தினதும் கண்வில்லையினதும் சேர்மானமே விம்பத்தை உண்டாக்குகின்றது. விழிவெண்படலமானது ஒரு நிலைத்த குவியத்தூரத்தை உடைய குவிவு வில்லையாகக் கருதப்படலாம். அதே வேளை கண் வில்லையின் குவியத் தூரத்தைத் தசைகளின் இயக்கங்களினால் மாற்றலாம்.



உரு (a)

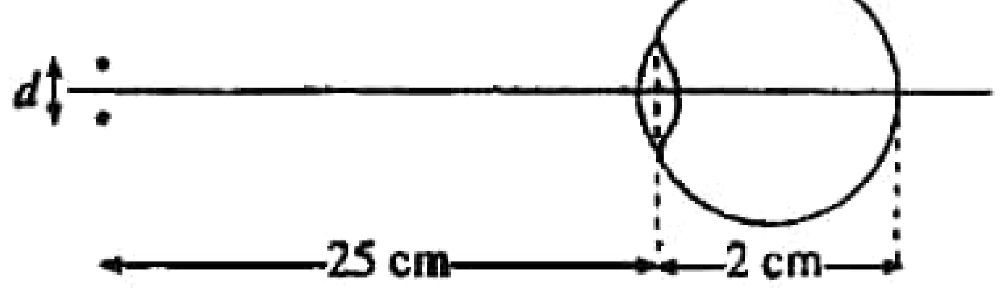
(a) விழிவெண்படலமும் கண் வில்லையும் ஒன்றையொன்று தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் இரு மெல்லிய வில்லைகளைக் கொண்ட ஒரு சேர்த்தி வில்லையெனக் கொள்க. சேர்த்தி வில்லையிலிருந்து விழித் திரையின் தூரம் 2 cm ஆகும்.

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

(i) சேர்த்தி வில்லை (1) சேண் புள்ளிக்கு(முடிவிலிக்கு) (2) அண்மைப் புள்ளிக்கு (25 cm) செப்பஞ்செய்யப்பட்டிருக்கும் போது அதன் வலுவைத் தையொத்தரில் கணிக்க.(குவிவு வில்லையின் வலு நேரெனக் கொள்க.)

(ii) விழித்திரையின் மீது உள்ள விம்பம் மெய் விம்பமா, மாய விம்பமா, நிமிர்ந்ததா, தலைகீழானதா?



உரு (b)

(iii) விழிவெண்படலத்தின் வலு 40 தையொத்தர் எனின், மேலே பகுதி (a) இல் குறிப்பிட்ட இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் கண் வில்லையின் வலுவைக் கணிக்க.

(b) உரு (b) இல் காணப்படுகின்றவாறு கண்ணின் அண்மைப்புள்ளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு தாளின் மீது ஒரு சிறிய இடைத்தூரம்(வேறாக்கம்) d யில் உள்ள இரு சிறிய குற்றுக்களைக் கருதுக.

(i) விழித்திரையின் மீது இரு குற்றுகளினாலும் உண்டாக்கப்படும் இரு விம்பங்களுக்குமிடையே உள்ள இடைத்தூரம்(வேறாக்கம்) s இற்கான ஒரு கோவையை d யின் சார்பில் பெறுக.

(ii) சில கணினி அச்சுப்பொறிகளினால் அச்சிடப்பட்ட எழுத்துக்களும் விம்பங்களும் நெருக்கமான வேறாக்கத்தைக் கொண்ட பல சிறிய குற்றுக்களைக் கொண்டிருக்கும் அதே வேளை இக்குற்றுக்கள் சாதாரண கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை. உதாரணமாக உரு(c) இல் காணப்படும் பல குற்றுக்களினால் ஆக்கப்பட்ட உருப் பெருப்பித்த எழுத்து T ஆனது சாதாரண பருமனில் பார்க்கப்படும் போது குற்றுகள் இல்லாமல் தோன்றுகிறது. இவ்வாறு இருப்பதற்கு எவையேனும் இரு அடுத்துள்ள குற்றுக்களினால் விழித்திரையின் மீது உண்டாக்கப்படும் விம்பங்களுக்கிடையே உள்ள வேறாக்கம் ஒரு குறித்த பெறுமானம் S_{max} இலும் பார்க்கக் குறைவாக இருக்க வேண்டும். S_{max} இன் பெறுமானம் $8\ \mu m$ எனின், ஓர் எழுத்து குற்றுகள் இல்லாமல் தோன்றுவதற்கு 0.08 mm எனும் குற்று வேறாக்கம் (அங்குலத்திற்கு 300 குற்றுகள்) போதியதெனக் காட்டுக.

உரு (c)

(iii) 0.08 mm எனும் குற்று வேறாக்கத்துடன் அச்சிடப்பட்ட ஓர் எழுத்தில் உள்ள குற்றுகளைப் பெரிதாக்குங் கண்ணாடியின் மூலம் பார்க்க வேண்டுமெனின், அதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய பெரிதாக்குங் கண்ணாடியின் உயர்ந்தபட்சக் குவியத்தூரம் யாது?

2003Au

33) ஒரு தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கம்(கோண உருப்பெருக்கம்) $m = \frac{\alpha'}{\alpha}$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. α', α ஆகியவற்றை இனங்காண்க.

தக்க வரிப்படத்தை/ வரிப்படங்களைக் கொண்டு, பெரிய கோண பெரிதாக்கம் கண்ணில் பெரிய விம்பத்தை உண்டாக்குமெனக் காட்டுக.

ஒரு வானியல் தொலைகாட்டி 100 cm குவியத்தூரமுள்ள பொருளியினாலும் 5 cm குவியத்தூரமுள்ள பார்வைத்துண்டினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

Eng. M.M. Aswar

Scanned with CamScanner

(a) தொலைகாட்டி இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் இருக்கும் போது அதற்குரிய கதிர் வரிப்படத்தை வரைக. பொருளியையும் பார்வைத்துண்டையும் தெளிவாகப் பெயரிடுக.

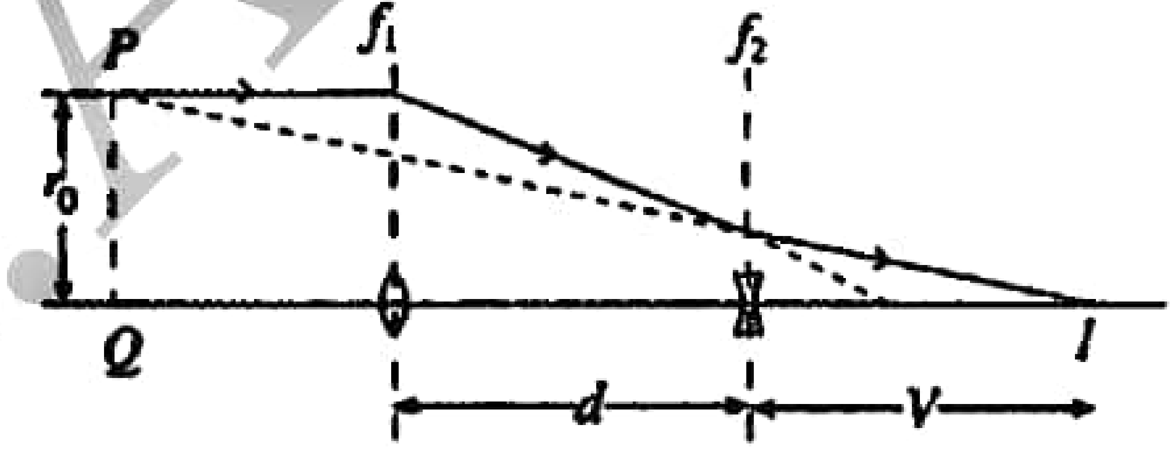
(b) மேலே (a) இல் வரைந்த கதிர்ப்படத்தைப் பயன்படுத்தித் தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கத்தைக் கணிக்க.

(c) தொலைகாட்டி சந்திரனை நோக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கண்ணின் அண்மைப்புள்ளியில் இறுதி விம்பம் உண்டாகுமாறு அதன் பார்வைத் துண்டு செப்பஞ்செய்யப்படுகிறது. சந்திரன் வெறும் கண்ணிலே கோணம் $0.25°$ ஐ எதிரமைக்கிறது. முதற்கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி, சந்திரனின் விம்பம் கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணத்தைக் கணிக்க. கண்ணின் அண்மைப் புள்ளி 25 cm தூரத்தில் இருக்கிறது எனவும் நீர் கருதிக் கொள்ளலாம். (தேவையெனின், $1° = 0.018$ ஆரையன் என்பதைப் பயன்படுத்தலாம்.)

(d) மேற்குறித்த செப்பஞ்செய்கையிலே தொலைகாட்டி மிக அண்மையில் இருக்கும் ஒரு பொருளுக்குக் குவியப்படுத்துவதற்காகப் பொருளி 10 cm இனால் நகர்த்தப்பட்டது. தொலைகாட்டியின் பொருளியிலிருந்து பொருளின் தூரத்தைக் காண்க.

2011Au, 06

34) கமராவில் பயன்படுத்தப்படும் சூம் வில்லை(Zoom Lens) ஒழுங்கமைப்பு உரு (1) இல் காணப்படுகிறது. அது மாறும் தூரம் d யினால் வேறாக்கப்பட்ட குவியத்தூரம் f_1 ஐ உடைய ஒரு குவிவு வில்லையையும் குவியத்தூரம் f_2 ஐ உடைய ஒரு குழிவு வில்லையையும் கொண்டுள்ளது. சூம் வில்லையின் நோக்கம் d யின் சிறிய மாறலினால் வில்லைச் சேர்மானத்தின் பலிதக்(பயன்படும்) குவியத்தூரத்தைக் கணிசமான அளவினால் மாற்றுவதன் மூலம் பொருளுக்கு மாறும் பெரிதாக்கத்தை அளித்தலாகும்.



உரு (1)

(a) I இல் ஒரு மெய் விம்பத்தை உண்டாக்குவதற்கு d, f_1 ஆகியவற்றினால் திருப்தியாக்கப்பட வேண்டிய சமமின்மை யாது?

(b) குழிவு வில்லையின் வலப்புக்கமாகத் தூரம் V இல் வில்லைச் சேர்மானம் ஒரு விம்பம் I யை உண்டாக்குகிறது. V யிற்கான ஒரு கோவையை f_1, f_2, d ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(c) .

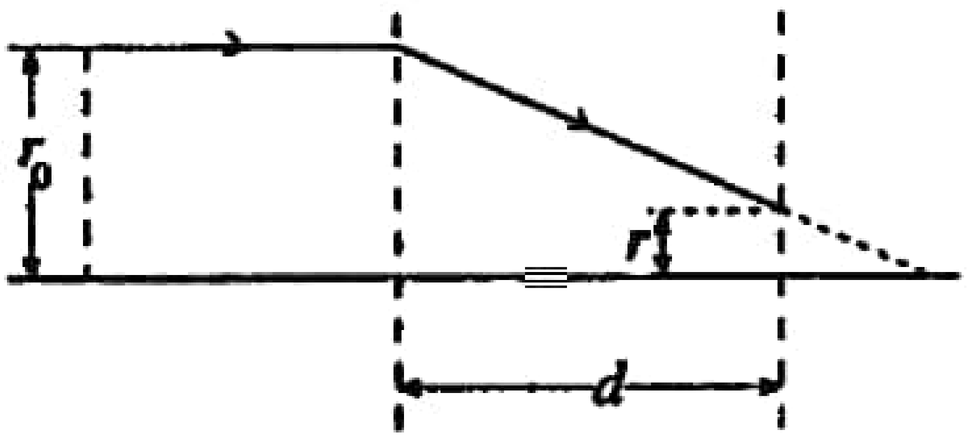
(i) சேர்மானத்தின் பலிதக்குவியத் தூரத்தைத் துணிவதற்குத் தலைமை அச்சிலிருந்து தூரம் r_0 இல் குவிவு வில்லை மீது படும் ஒரு சமாந்தரக் கதிரை கருதுக. குழிவு வில்லையில் இக்கதிர் புகும் போது தலைமை அச்சிலிருந்து அதற்குள்ள தூரம் r ஆனது $r = \frac{r_0(f_1-d)}{f_1}$ இனால் தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக. உரு (2) இல் உள்ள வரிப்படத்தின் கேத்திர கணிதத்தைப் பயன்படுத்தி உமது கோவையை பெறுக.

(ii) குழிவு வில்லையிலிருந்து வெளிப்பட்டு, இறுதி விம்பம் I யை அடையும் உரு (1) இல் காணப்படும் கதிர் குழிவுவில்லையின் இடப்பக்கமாக பின்னோக்கி நீட்டப்படுமெனின், அது படுகதிரைப் புள்ளி P யில் சந்திக்கும். இறுதி விம்பம் I யிலிருந்து புள்ளி Q இற்கு உள்ள தூரம் வில்லைச் சேர்மானத்தின் பலிதக் குவித்தூரம் f ஆகும்.

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

இக்குவியத்தூரம் $f = \frac{f_1 f_2}{f_2 - f_1 + d}$ இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக.
(சாடை: மேலே (b), (c)(i) ஆகியவற்றில் பெற்ற பேறுகளையும் கேத்திர கணிதத்தையும் பயன்படுத்தி உமது கோவையைப் பெறுக.)



உரு (2)

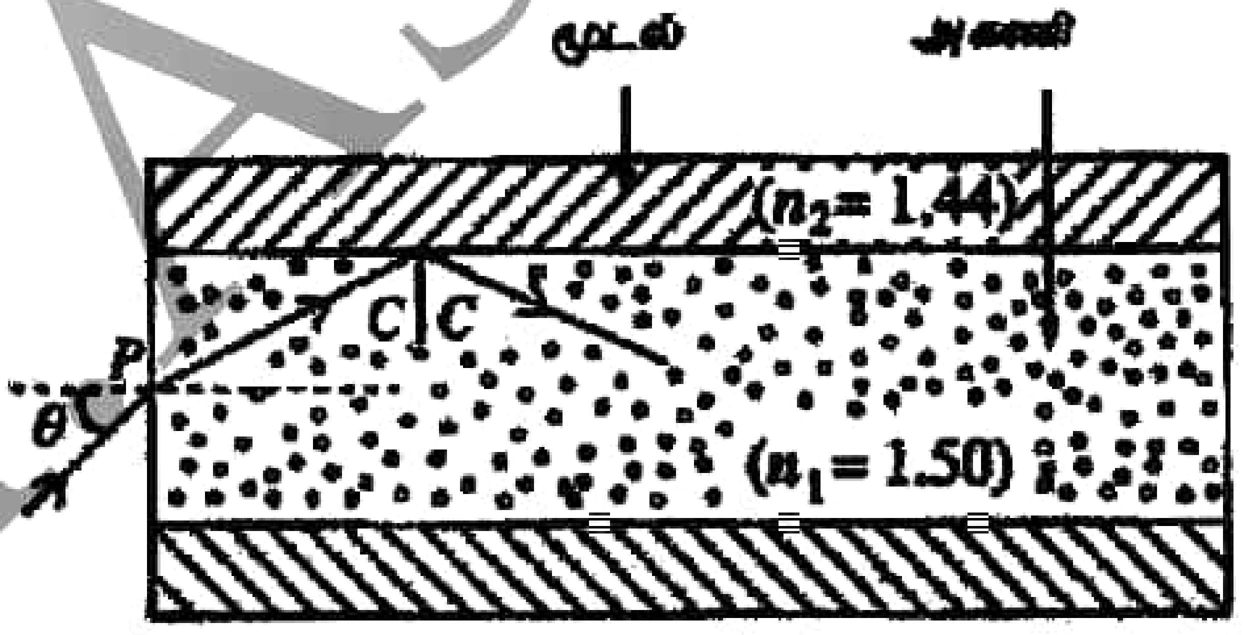
(iii) $f_1 = 12.0\ \text{cm}$ ஆகவும் $f_2 = 18.0\ \text{cm}$ ஆகவும் வேறாக்கம் d ஆனது 0 இற்கும் 4.0 cm இற்குமிடையே செப்பஞ்செய்யத்தக்கதாகவும் இருந்தால், சேர்மானத்தின் குறைந்தபட்சக் குவியத் தூரத்தையும் உயர்ந்தபட்சக் குவியத்தூரத்தையும் காண்க.

(iv) உமது பேறுகள் சூம் வில்லையின் நோக்கத்தை நியாயப்படுத்துகின்றனவா? உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.

2013Au

35) தற்கால உலகில் ஒளியியல் நார்கள் தொலைத்தொடர்பு, மருத்துவம் போன்ற துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. படிமுறைச் சுட்டி நார் எனப்படும் ஒளியியல் நாரின் குறுக்குவெட்டு உரு(1) இல் காணப்படுகின்றது.

அகணி எனப்படும் நாரின் உட்பகுதி முறிவுச்சுட்டி 1.5 ஐ உடைய ஓர் ஊடுகாட்டும் திரவியத்தினாலானது. மூடல்(cladding) எனப்படும் நாரின் வெளிப்படை முறிவுச்சுட்டி 1.44 ஐ உடைய வேறோர் ஊடுகாட்டும் திரவியத்தினாலானது.



உரு (1)

(a) உரு (1) இல் காணப்படுகின்றவாறு வளியில் செல்லும் ஓர் ஒருநிற ஒளிக்கதிர் படுகைக் கோணம் θ உடன் நாரின் ஒரு நுனியில் புகுந்து அகணிக்குள்ளே முறிவடைகிறது. பின்னர் அகணி– மூடல் இடைமுகத்தின் மீது கதிர் அவ்விடைமுகத்தின் அவதிக்கோணம் C யை ஒத்த ஒரு கோணத்தில் படுகிறது. $[\sin 16° = 0.28;\ \sin 25° = 0.42;\ \sin 74° = 0.96]$

(i) C யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(ii) இதிலிருந்து θ வின் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

(iii) கதிர் அகணி– மூடல் இடைமுகத்திலிருந்து முழு அகத் தெறிப்படைந்து நார் வழியே ஊடுகடத்தப்படுவதற்கு θவின் பெறுமானங்களின் வீச்சைக் காண்க.

(iv) தொலைத் தொடர்பாடலில் அத்தகைய நார்களைப் பயன்படுத்துவதன் ஒரு பிரதான அநுகூலத்தை எழுதுக.

(v) (1) தெறிப்புகளின் ஒற்றை எண்ணிக்கைக்கும் (2) தெறிப்புகளின் இரட்டை எண்ணிக்கைக்கும் நாரின் மற்றைய நுனியிலிருந்து வெளிப்படும் கதிர்களின் பாதைகளை வரைக.

(vi) இருக்கும் படுகதிருடன் உரு(1) ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து, P யில் பட்டுப் பின்னர் அகணி– மூடல் இடைமுகத்தில் விழும், ஆனால் முழு அகத் தெறிப்புக்கு உட்படாத ஒரு கதிரின் முழுமையான பாதையைக் காட்டுக.

(b) 3 km நீளமுள்ள ஒரு நேர் ஒளியியல் நாரின் ஒரு நுனிக்குள்ளே அதற்குச் செங்குத்தாக ஒரு குறுகிய சிவப்பு, நீல ஒளித் துடிப்புகள் ஒரே வேளையில் அனுப்பப்படுகின்றன. மற்றைய நுனியில் வெளிப்படும் போது சிவப்பு, நீல ஒளித் துடிப்புகளுக்கிடையே உள்ள நேர

Eng.M.Aswar

Scanned with CamScanner

ஆயிடையைக் கணிக்க. வளியில் ஒளியின் கதி $3.00 \times 10^{8}\,\mathrm{ms^{-1}}$ உம் நீல, சிவப்பு ஒளிக்கான முறிவுச் சுட்டிகள் முறையே $1.53, 1.48$ உம் ஆகும்.

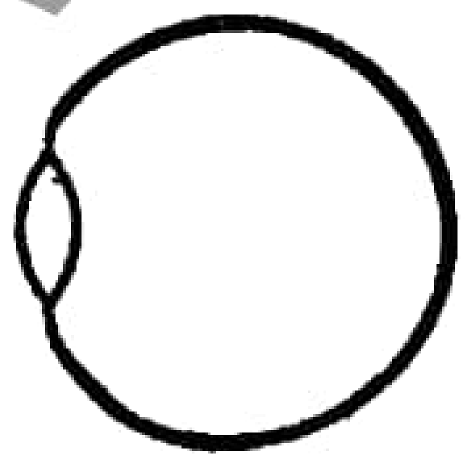
(c) .

(i) ஒளிச் சைகைகளை மேலும் திறமையாக ஊடுகடத்துவதற்கு நாரின் நடுவிலிருந்து (அச்சு) புறப்பரப்புக்கு முறிவுச்சுட்டி படிப்படியாகவும் தொடர்ச்சியாகவும் குறையுமாறு சில ஒளியியல் நார்கள் செய்யப்பட்டுள்ளன. இவ்வகை ஒளியியல் நார் தரப்படுத்திய சுட்டி நார் எனப்படும். இரு முழு அகத் தெறிப்புகளின் நேர வீச்சில் இத்தகைய ஒரு நார் வழியே ஊடுகடத்தப்படும் ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிரின் பாதையை வரைக.

(ii) படுகதிர் ஒருநிறத்திற்குப் பதிலாக நீல, சிவப்பு நிறங்களைக் கொண்டிருப்பின், அவை நாரினுள்ளே ஒரே பாதை வழியே செல்லுமா? உமது விடையை வரிப்படத்தின் உதவியுடன் விளக்குக.

2016Au

36) விழிவெண்படலத்தினதும் கண்வில்லையின் பலித(பயன்படும்) குவியத்தூரம் ஒரு கண்ணின் குவியத்தூரமாகக் கருதப்படலாம். வில்லையின் வளைவைக் கட்டுப்படுத்தும் தசைகள் கண்ணிலிருந்து வெவ்வேறு தூரங்களில் பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளியைக் கண் விழித் திரை மீது குவியப்படுத்துவதற்கு அனுமதிக்கின்றன. பலிதக் குவியத்தூரத்திலுள்ள ஒரு கண் வில்லையுடன் கண்ணின் ஓர் எளிதாக்கிய வரிப்படத்தை உரு காட்டுகிறது.



நலமாக கண் உள்ள குழந்தையின் கண் தசைகள் தளர்ந்திருக்கும் போது கண்ணின் குவியத்தூரம் ஏறத்தாழ $2.5\,\mathrm{cm}$ ஆகும். அவனுடைய கண்ணின் அண்மைப்புள்ளி $25\,\mathrm{cm}$ தூரத்திலுள்ளது. (கதிர் வரிப்படங்களை வரையும் போது உருவில் தரப்பட்டுள்ள வரிப்படத்தை பிரதி செய்து அதனைப் பயன்படுத்துக.)

(a) நலமான கண் உள்ள குழந்தையின் கண் தசைகள் தளர்ந்திருக்கும் போது அக்கண்ணின் விழித்திரை மீது ஒரு தூரப் பொருளிலிருந்து வரும் ஒளி குவியச் செய்யப்படும் நிலைமைக்கு ஒரு கதிர் வரிப்படத்தை வரைக. கண்வில்லைக்கும் விழித்திரைக்குமிடையே உள்ள தூரம் யாது?

(b) அண்மைப்புள்ளியில் வைக்கப்பட்ட ஒரு புள்ளி ஒளி முதல் நலமான கண் உள்ள குழந்தையினால் தெளிவாகப் பார்க்கப்படும் ஒரு நிலைமைக்கு ஒரு கதிர்ப்படத்தை வரைக. இக்கணத்தில் கண்ணின் குவியத்தூரத்தைக் கணிக்க.

(c) கண் தசைகள் தளர்ந்திருக்கும்போது நலமான குழந்தையின் குவியத்தூரத்திற்கு சமனான ஒரு குவியத்தூரத்தை உடைய வேறொரு குழந்தை (b) இல் உள்ள நிலைமைக்கு கணிக்கப்பட்ட குவியத் தூரத்தையும் கொண்டுள்ளான். ஆனால் அவனுடைய விழித்திரையின் தானம் நலமான குழந்தையின் விழித்திரையின் தானத்திற்கு $0.2\,\mathrm{cm}$ பின்னால் உள்ளது.

(i) மேலே (b) இற் குறிப்பிட்டவாறு ஒரு புள்ளி ஒளி முதலினால் உண்டாக்கப்படும் விம்பத்தைப் பயன்படுத்தி, இரு தனித்தனிக் கதிர் வரிப்படங்களை வரைவதன் மூலம் அவனுடைய அண்மைப் புள்ளியையும் சேய்மைப் புள்ளியையும் காட்டுக. இக்குழந்தையின் கண்வில்லையில் இருந்து அண்மைப் புள்ளிக்கு உள்ள தூரத்தையும் சேய்மைப் புள்ளிக்கு உள்ள தூரத்தையும் கணிக்க.

(ii) ஓர் உகந்த வில்லையைப் பயன்படுத்தித் தேவையான திருத்தத்தை எங்ஙனம் செய்யலாம் என்பதை எடுத்துக் காட்டும் ஒரு கதிர் வரிப்படத்தை பருமப்படியாக வரைக. தேவைப்படும் திருத்தும் வில்லையின் குவியத்தூரத்தைக் கணிக்க.

(d) ஒருவர் முதுமையடையும் போது கண்களின் குவியத்தூரத்தை மாற்றுவதற்கான ஆற்றல் நலிவடைந்து, கண்ணின் அண்மைப் புள்ளிக்கு உள்ள தூரம் அதிகரிக்கிறது. மேலே (c) இற்

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

குறிப்பிடப்பட்ட குழந்தை அத்தகைய ஒரு நிலைமையை எதிர்கொள்ளுமெனின், அக்குழந்தை அணிய வேண்டிய மேலதிகத் திருத்தும் வில்லையின் வகை யாது(ஒருக்கு வில்லையா, விரி வில்லையா)? உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.

2017Au, 6

37) .

a) .

(i) குவியத் தூரம் f ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய குவிவு வில்லை ஓர் எளிய நுணுக்குக் காட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தெளிவரைப் பார்வையின் இழிவுத்தூரம் D ஆகவுள்ள ஒருவர் எளிய நுணுக்குக் காட்டியைப் பயன்படுத்தி ஒரு தெளிவான விம்பத்தைப் பார்க்கும் போது உள்ள ஒரு நிலைமைக்கு ஒரு கதிர்ப்படத்தை வரைக. கண் f, D என்பவற்றின் தானங்களைத் தெளிவாகக் குறிப்பிடுக.

(ii) ஓர் எளிய நுணுக்குக் காட்டியின் ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கத்திற்கான ஒரு கோவையை f, D ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

(iii) மேலே (i) இற் குறிப்பிட்ட அந்நபர் குவியத்தூரம் $10\ \text{cm}$ ஐ உடைய ஒரு மெல்லிய குவிவு வில்லையை மிகச் சிறிய எழுத்துக்களை வாசிப்பதற்கு ஓர் எளிய நுணுக்குக் காட்டியாகப் பயன்படுத்துகிறார். ஓர் எழுத்தின் தெளிவான விம்பத்தைப் பார்ப்பதற்கு வில்லையிலிருந்து எழுத்துக்கு உள்ள தூரம் யாதாக இருக்கும்? இந்த எளிய நுணுக்குக் காட்டியின் ஏகபரிமாணப் பெரிதாக்கத்தைக் கணிக்க. $D = 25\ \text{cm}$ என எடுக்க.

(iv) ஓர் அரும்பொருட்காட்சியகத்தில் உள்ள ஒரு வரலாற்று ஆவணம் பாதுகாக்கப்படுவதற்காக $2\ \text{cm}$ தடிப்புள்ள ஓர் ஊடுகாட்டும் கண்ணாடித் தட்டைப் பயன்படுத்திச் சட்டமிடப்பட்டுள்ளது. கண்ணாடித் தட்டின் உள் மேற்பரப்பானது ஆவணத்துடன் தொடுகையில் உள்ளதெனக் கொள்க. கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டி 1.6 என எடுக்க. கண்ணாடித் தட்டின் முகப்பு மேற்பரப்பிலிருந்து ஆவணத்தின் தோற்ற அமைவின் தூரத்தைக் காண்க.

(v) மேலே (i) இற் குறிப்பிட்ட அதே நபர் மேலே (iii) இற் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எளிய நுணுக்குக் காட்டியைப் பயன்படுத்தி ஆவணத்தை வாசிக்கிறார் எனக் கருதுக.

(1) அவர் எழுத்துக்களைத் தெளிவாகப் பார்க்கும் போது வில்லையினால் ஆக்கப்படும் ஆவணத்தின் விம்பத்திற்கு வில்லையிருந்து உள்ள தூரம் யாது?

(2) ஆவணத்தில் உள்ள எழுத்துக்கள் தெளிவாகத் தெரியும் போது வில்லையிலிருந்து ஆவணத்திற்கு உள்ள தூரம் யாது?

b) .

(i) இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் வானியல் தொலைகாட்டிக்கு எல்லா உரிய நீளங்களையும் காட்டிப் பொருளியையும் பார்வைத் துண்டையும் தெளிவாகப் பெயரிட்டு ஒரு பூரணக் கதிர் வரிப்படத்தை வரைக. f_o, f_e ஆகியவற்றை முறையே பொருளியினதும் பார்வைத் துண்டினதும் குவியத் தூரங்களாக எடுக்க.

(ii) மேலே (b)(i) இல் வரைந்த கதிர் வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி இயல்பான செப்பஞ் செய்கையில் இருக்கும் போது தொலைகாட்டியின் கோண உருப்பெருக்கத்துக்கான ஒரு கோவையை பெறுக.

(iii) $100\ \text{cm}, 10\ \text{cm}$ எனும் குவியத் தூரங்கள் உள்ள இரு மெல்லிய குவிவு வில்லைகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு வானியல் தொலைகாட்டி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இயல்பான செப்பஞ்செய்கையில் தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கத்தைக் கணிக்க.

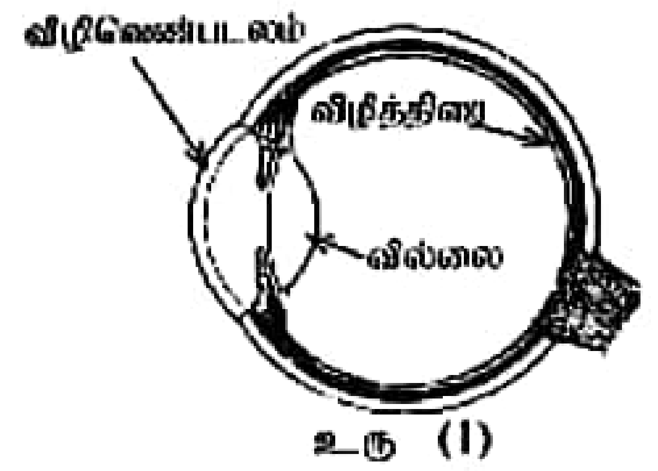
(iv) பெரிய துவாரப் பரப்பளவுள்ள ஒரு குவிவு வில்லையை ஒரு வானியல் தொலைகாட்டியின் பொருளியாகப் பயன்படுத்துவதன் நடைமுறை அநுகூலம் யாது? உமது விடையை விளக்குக.

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

38) பின்வரும் உரைப்பகுதியை வாசித்து வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

உரு (1) இல் ஒரு மனிதக் கண்ணின் குறுக்குவெட்டு காட்டப்பட்டுள்ளது. விழிவெண்படலத்தின் வில்லையினதும் கண் வில்லையினதும் சேர்மானத்தின் மூலம் ஒளி விழித்திரை மீது குவியப்படுத்தப்படுகிறது. எனினும் வளிக்கும் $(n_a = 1)$ விழிவெண்படலத்திற்கும் $(n_C = 1{:}38)$ இடையே உள்ள முறிவுச் சுட்டி வித்தியாசம் அதிகமாக இருப்பதனால், ஒளி வளியிலிருந்து விழிவெண்படலத்திற்குச் செல்லும்போது அதிகமாக முறிவடைகின்றது. விழிவெண்படலத்தின் வில்லையும் கண்வில்லையும் முறையே நிலைத்த குவியத்தூரமும் மாறும் குவியத்தூரமும் உள்ள குவிவு வில்லைகளாகக் கருதப்படலாம். கண் வில்லையின் குவியத் தூரத்தைப் பிசிர்த் தசைகளின் தொழிற்பாட்டின் மூலம் மாற்றலாம். இச்சேர்மானம் தொடுகையில் உள்ள இரு மெல்லிய குவிவு வில்லைகளாகக் கருதப்படலாம்.



உரு (1)

அண்மைப்பார்வை, தூரப்பார்வை ஆகியன இரு பொதுப் பார்வைக் குறைபாடுகளாகும். தக்க வில்லைகளைப் பயன்படுத்திப் பொதுவாக இக்குறைபாடுகள் திருத்தப்படுகின்றன. தற்போது கணினிகளினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் கழியூதா (UV) லேசர்க் கதிர்களின் மூலம் விழிவெண்படலத்தில் உள்ள இழையத்தின் நுண் அளவுகளை அகற்றி விழிவெண்படலத்தை மீளவடிவமாக்குவதன் மூலமும் இக்குறைபாடுகளைத் திருத்தலாம். இச்செயன்முறை லசிக் (LASIK) அறுவைச்சிகிச்சை எனப்படும். இதன் நோக்கம் மூக்குக் கண்ணாடிகளின் அல்லது தொடுகை வில்லைகளின் தேவை இல்லாமல் சாதாரண கண் பார்வையை ஏற்படுத்தலாகும்.

பட்டைக்குறிமுறை (Bar code) வாசிப்பான்களில் பயன்படுத்தப்படும் தொடர்ச்சியான லேசர்கள் போலன்றி இவ்வகை லேசர்கள் துடிப்புள்ள லேசர்கள் (pulsed lasers) ஆகும். இவை ஏறத்தாழ $10\ \text{fs}\ (1\text{fs} = 10^{-15}\ \text{s})$ காலநீட்சி உள்ள குறுகிய துடிப்புகளாகச் சக்தியைக் காலுகின்றன. கழியூதா ஒளியின் உயர் செறிவுள்ள துடிப்புகள் விழிவெண்படலத்தின் மிக மெல்லிய இழையப் படையின் மூலம் மாத்திரம் உறிஞ்சப்படுகின்றமையால் இந்த லேசர்களைக் கண் அறுவைச் சிகிச்சைக்குப் பயன்படுத்தல் உகந்ததாகும். படும் UV ஒளியின் மூலம் மெல்லிய இழையப்படை சிறிய மூலக்கூறுகள் உள்ள ஆவியாகப் பிரிகையடைந்து விழிவெண்படலத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து மிக விரைவாக வெளியேறி, விட்டுச் செல்லும் சிறிதளவு சக்தி அருகில் இருக்கும் இழையங்களுக்கு எவ்வித சேதத்தையும் ஏற்படுத்துவதில்லை.

நுண்ணிலத்திரன் (microelectronic) சாதனங்களையும் குறைகடத்தி ஒன்றிணைந்த சுற்றுகளையும் (IC) உற்பத்தி செய்வதற்கு இவ்வகைத் துடிப்புள்ள லேசர்கள் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(சாடை: ஓர் ஒருக்கும் வில்லையின் வலு நேர்ப்பெறுமானமாக இருக்கும் அதே வேளை அது தையொத்தர்(D) இல் தரப்படுகிறது)

(a) கண்ணினுள்ளே புகும் ஒளியானது வளி–விழிவெண்படல இடைமுகத்தில் கூடுதலாக முறிவடைகின்றது. இதற்குரிய காரணம் யாது?

(b) .

i. விழிவெண்படலத்தினுள்ளே புகும் ஓர் ஒருநிற ஒளிக் கதிரின் படுகைக் கோணம் i ஆகவும் முறிவுக் கோணம் r ஆகவும் இருப்பின், விழிவெண்படலத்தின் முறிவுச்சுட்டி n_c இற்கான ஒரு கோவையை i, r ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

ii. $i = 30^o$ ஆக இருக்கும் போது $r = 21^o14'$ ஆகின்றது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் கதிரின் விலகற் கோணம் யாது?

(c) .

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

i. கூட்டு வில்லையிலிருந்து விழித்திரைக்கும் கண்ணின் உண்மைப்புள்ளிக்கும் உள்ள தூரங்கள் முறையே $2.5cm, 25.0\ cm$ ஆகும். ஒத்த கதிர் வரிப்படங்களை வரைந்து கூட்டு வில்லையின் குறைந்தபட்ச வலுவையும் உயர்ந்தபட்ச வலுவையும் கணிக்க.

ii. விழிவெண்படலத்தினால் உண்டாக்கப்படும் வில்லையின் வலு $+30D$ எனின், மேலே (c)(i) இற் குறிப்பிட்ட இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் கண் வில்லையின் ஒத்த வலுக்களைக் கணிக்க.

(d) .

i. ஒருவரின் குறைபாடுள்ள கண்ணின் அண்மைப்புள்ளி $50\ cm$ ஆகும். இவர் தனது குறைபாடுள்ள கண்ணிலிருந்து $50\ cm$ தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு செய்தித்தாளை வாசிக்கும்போது அக்கண்ணின் கூட்டுவில்லையின் வலு யாது?

ii. விழிவெண்படலத்தின் மூலம் உண்டாக்கப்படும் வில்லையின் வலு $+30D$ எனின், இச்சந்தர்ப்பத்தில் கண் வில்லையின் ஒத்த வலு யாது?

iii. அவர் ஒரு மூக்குக் கண்ணாடியை அணியாமல் லசிக் அறுவைச் சிகிச்சையின் மூலம் தனது பார்வையைத் திருத்தத் தீர்மானித்தால், மீளவடிவமாக்கப்பட்ட விழிவெண்படல வில்லையின் வலு யாதாக இருக்க வேண்டும்?

iv. அவர் லேசர் அறுவைச் சிகிச்சைக்கு உட்படாமல் ஒரு மூக்குக் கண்ணாடியை அணிவதற்குத் தீர்மானித்தால், அவர் அணிய வேண்டிய மூக்குக் கண்ணாடியின் வகையும் வலுவும் யாவை?

(e) கண் அறுவைச் சிகிச்சையில் தொடர்ச்சியான லேசர்களுக்குப் பதிலாகத் துடிப்புள்ள UV லேசர்களைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலம் யாது?

(f) ஒரு லேசர் அறுவைச் சிகிச்சையில் கழியூதா ஒளியின் ஒரு குறுகிய துடிப்பு ஒருவரின் விழிவெண்படலத்தின் மீது எறியப்பட்டது. அது விழிவெண்படலத்தின் மீது $0.5\ mm$ ஆரையுள்ள ஒரு பொட்டை உண்டாக்கும் அதே வேளை, விழிவெண்படலத்தின் இழையத்தில் உள்ள பொட்டிற்கு $0.55\ mJ$ சக்தியை வழங்குகிறது. விழிவெண்படலத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து அகற்றப்பட்ட இழையத்தின் தடிப்பைக் கணிக்க. விழிவெண்படலத்தின் இழையம் ஆரம்பத்தில் $30^{o}C$ இலிருந்து அகற்றப்பட்ட இழையத்தின் வெப்பநிலை $100^{o}C$ இற்கு அதிகரித்து, அதன் பின்னர் வெப்பநிலை மேலும் அதிகரிக்காமல் அவ்விழையம் ஆவியாகின்றதெனக் கொள்க.

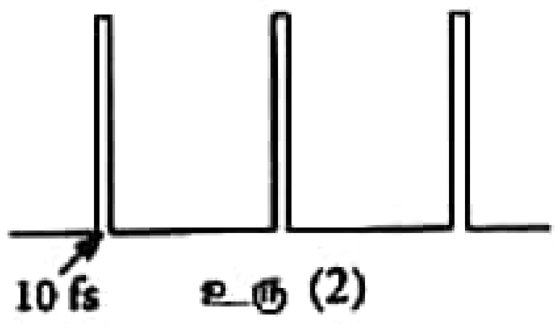
[விழிவெண்படலத்தின் இழையத்தின் அடர்த்தி $= 10^{3}\ kgm^{-3}$,

விழிவெண்படலத்தின் இழையத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $= 4.0 \times 10^{3}\ Jkg^{-1}K^{-1}$;

விழிவெண்படலத்தின் ஆவியாக்கலின் தன்மறை வெப்பம் $= 2.52 \times 10^{6}\ Jkg^{-1}$;

$\pi = \frac{22}{7}$ எனக் கொள்க.]

(g) ஒரு துடிப்புள்ள UV லேசரின் மூலம் ஆக்கப்பட்ட ஒரு துடிப்புத் தொடர் உரு(2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒரு தனித் துடிப்பில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள சக்தி $20\ mJ$ ஆகும்.



உரு (2)

i. ஒரு தனித் துடிப்பின் அகலம் $10\ fs$ எனின், லேசர்க் கற்றையின் உச்ச வலு (ஒரு தனித்துடிப்பின் வலு) வைத் துணிக.

ii. துடிப்பின் மீளவரும் வீதம் $500\ Hz$ எனின், லேசர்க்கற்றையின் இடை வலுவைத் துணிக.

(h) துடிப்புள்ள UV லேசர்களின் வேறொரு பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடுக.

Eng. M.M. Aswar

Scanned with CamScanner

<u>**விடைகள்**</u>

1) $43.6°$

3) $27°59'$

5) 4.84 cm

6) $32°42'$

7) $28°57'$

9) $60°02'$

10) $24°18'$

11) $i, 2i - 4r + 180, 1.4$

12) 37.6 cm, 6.5 cm

13) $20°18'$

14) 4 cm, $19°24'$, 5.33 cm

15) $38°41'$, $71°47'$, $33°50'$

16) $i - r, 180 - 2r, i - r, 180 + 2i - 4r, 139°, 41°$, Red

19) 2,1, 48 cm

24) -0.66 D, $+1.5$ D, 1.6

25) 11.86 m, 0.15, 14.8

26) 2.34 cm

27) 62.5, 25 cm, 78.5 mm, 67.5

28) 5

29) 27.5 cm, 2.48 cm, 2.5 cm, 30 cm

30) 33.3 cm, 2.4 cm, 40 D

31) 10,22 mm, 220 mm, 22 mm, 3.1 mm^2

32) 50 D, 54 D, 10 D, 14 D, $s = 0.08d$, 6.4 mm, 100 cm

34) … 21.6cm, 36 cm, ….

35) (a)(i)$74°$, (ii)$25°$, (iii)$0 < \theta < 25°$ (b)0.5 μs

36) (b) $-$ 2.273 cm, (c)(i)33.75 cm, 14.373 cm (ii)33.75 cm

30) (a)(i) கதிர் வரிப்படம் (ii)$D/f + 1$ (iii)3.5 (iv)1.25 (v)7.89 cm, (b)(i) கதிர் வரிப்படம் (ii)f_o/f_e (iii)10 (iv) தூரப் பொருளின் பிரகாசமான விம்பத்தைப் பெற்றுக் கொள்ள

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner

Eng.M.M.Aswar

Scanned with CamScanner