

கேத்திரகணித ஒளியியல்

Geometrical Optics

107. 176 cm உயரமுடைய ஒரு மனிதன் தனது உயரம் முழுவதையும் தளவாடியொன்றினுள் பார்க்க விரும்புகின்றான். அவனது கண்கள் தலை உச்சிக்குக் கீழ் 8 cm இல் உள்ளன. அவனுக்குத் தேவையான தளவாடியின் மிகக் குறைந்த உயரத்தையும் அது நிலத்திலிருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் வைக்கப்படவேண்டும் என்பதையும் காண்க.

விடை : 88 cm, 84 cm

108. இரு தளவாடிகள் அவற்றின் தெறிமேற்பரப்புகள் ஒன்றையொன்று நோக்க 60° கோணத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் தெறிப்புகள் முடிவடைந்த பின்னர் ஒளிக்கதிரில் ஏற்படும் விலகல்களைக் காண்க.

i. ஒரு ஆடியுடன் 30° கோணத்தில் ஓர் ஒளிக்கதிர் படும்போது

ii. ஒரு ஆடியுடன் 60° கோணத்தில் ஓர் ஒளிக்கதிர் படும்போது

விடை : 180° , 120°

109. படத்தில் காட்டியுள்ளதுபோல் தளவாடி ஒன்றும் அவதானியும் ஒரே திசையில் முறையே, 8 m s^{-1} , 6 m s^{-1} வேகங்களுடன் அசைகின்றன.

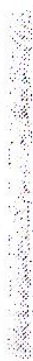
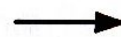
i. பூமி சார்பாக

ii. ஆடி சார்பாக

iii. அவதானி சார்பாக

விம்பத்தின் வேகங்களைக் காண்க.

8 m s^{-1}



M

தளவாடி

6 m s^{-1}



அவதானி

விடை : i. 10 m s^{-1}

ii. 2 m s^{-1}

iii. 4 m s^{-1}

110. குழிவாடியொன்றிற்கு முன்னால் ஒரு பொருளை வைத்தபோது 4 மடங்கு உருப்பெருத்த தலைகீழான விம்பம் ஒன்று உண்டாகியது. பொருளானது ஆடியை நோக்கி அசைக்கப்பட்ட போது ஒரு நிலையில் 4 மடங்கு உருப்பெருத்த நிமிர்ந்த விம்பம் ஒன்று உண்டாகியது. ஆடியின் வளைவினாரை R எனின் இவ்விரு விம்பங்களுக்கும் இடைப்பட்ட தூரம் $4R$ எனக் காட்டுக.

111. f குவியநீளத்தையுடைய குழிவாடியொன்றின் தலைமைக்குவியத்தின் வலதுபுறத்திலே அதிலிருந்து z தூரத்தில் பொருள் வைக்கப்படின விம்பமானது குவியத்தின் வலதுபுறத்திலே $\frac{f}{z}$ தூரத்தில் உண்டாகுமெனக் காட்டுக. உருப்பெருக்கம் $\frac{1}{z}$ எனக் காட்டுக.

112. இரு சமாந்தர ஒளிக்கதிர்கள் 20 cm வளைவினாரையுடைய குழிவாடியில் தெறிப்படைகின்றன. ஒரு கதிர் தலைமையச்சிற்கு அருகில் செல்கின்றது. மற்றையது தலைமை அச்சில் இருந்து 12 cm உயரத்தில் செல்கின்றது. தெறிப்புற்ற பின் இக்கதிர்கள் தலைமையச்சில் சந்திக்கும் இரு புள்ளிகளுக்கும் இடையில் உள்ள தூரத்தைக் காண்க.

விடை : 2.5 cm

113. 40 cm குவிய நீளமுடைய குழிவாடியொன்றின் முதலச்சு வழியே 10 cm நீளமான ஒரு கோல் கிடக்கின்றது. ஆடிக்குக் கிட்டிய கோலின் முனை ஆடியிலிருந்து 50 cm இல் உள்ளது எனின் உண்டாகும் விம்பத்தின் நீளத்தைக் காண்க.

விடை : 80 cm

114. 30 cm குவிய நீளமுடைய குழிவாடியொன்றிற்கு முன்னால் ஒரு பொருளை வைத்தபோது பொருளைப் போல் 1.5 மடங்கான மாய விம்பம் ஒன்று பெறப்பட்டது. பொருளின் நிலையைக் காண்க.

விடை : 10 cm

115. குழிவாடியொன்றிற்கு முன்னால் ஒரு பொருளை வைத்தபோது 1.5 மடங்கு உருப்பெருத்த விம்பமொன்று திரையில் பெறப்பட்டது. பொருளும் திரையும் அசைக்கப்பட்டபோது ஒரு நிலையில் பொருளைப் போல் 3 மடங்கு உருப்பெருத்த விம்பம் திரையில்

பெறப்பட்டது. திரையை நகர்த்திய தூரம் 45 cm எனின் குழிவாடியின் குவியநீளத்தையும் பொருளானது நகர்த்தப்பட்ட தூரத்தையும் காண்க.

விடை : 30 cm, 10 cm

116. ஒரு குவிவாடியின் முன்னால் 30 m இல் ஒரு ஒளிர் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு தளவாடியைப் பொருளில் இருந்து 22 cm தூரத்தில் வைத்தபோது இரு ஆடிகளிலும் உண்டாகிய பொருளின் விம்பங்கள் பொருந்தின. குவிவாடியின் வளைவின் ஆரையைக் காண்க.

விடை : 52.5 cm

117. 7.5 cm குவியநீளம் உடைய குவிவாடியொன்றிற்கு முன்னால் ஒரு தளவாடி வைக்கப்பட்டு தளவாடியிலிருந்து 18 cm இல் ஒரு ஊசி வைக்கப்படுகிறது. இரு ஆடிகளிலும் உண்டாகும் ஊசியின் விம்பங்கள் பரவையன்மை இன்றிப் பொருந்துகின்றன. குவிவாடியிலிருந்து ஊசியின் தூரத்தைக் காண்க.

விடை : 30 cm

118. ஒரு குவிவாடியும் ஒரு தளவாடியும் ஒன்றையொன்று நோக்க 28 cm இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. குவிவாடியின் முதலச்சில் இரு ஆடிகளுக்கும் நடுவில் ஒரு சிறிய ஒளிர் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தளவாடியினுள் நோக்கும்போது இரு விம்பங்கள் தெரிந்தன. இரு தெறிப்புக்களாலான விம்பம் தளவாடிக்குப் பின்னால் 38 cm இல் இருந்தது. குவிவாடியின் வளைவினாரையைக் காண்க.

விடை : 70 cm

119. சூரியனின் பரிதி பூமியிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் $\frac{1}{2}^\circ$ கோணத்தை எதிரமைக்கின்றது. என்ன குவியநீளமுடைய குழிவாடியானது ஒரு திரையில் சூரியனின் 11 mm விட்டமுடைய விம்பத்தை ஆக்கும்?

விடை : 126 cm

120. i. தளவாடியை உபயோகித்து குவிவாடியின் குவியத்தூரம் துணியும் முறையின் ஒழுங்கமைப்பைப் படம் வரைந்து காட்டுக. இறுதி விம்பத்தின் நிலையைக் குறிக்க.

- ii. தளவாடி குவிவாடியிலிருந்து x தூரத்திலும் தளவாடியில் இருந்து ஊசி y தூரத்திலும் உள்ளபோது இரு ஆடிகளிலும் உண்டாகும் ஊசியின் விம்பங்கள் பொருந்துகின்றன. x, y குவிவாடியின் வளைவினாரை R என்பவற்றிற்கு இடையிலான தொடர்பைப் பெறுக.
- iii. நேர்கோட்டு வரைபொன்றை வரையும் பொருட்டு மாறிகளை மாற்றி ஒழுங்கு செய்து வரைபைப் பருமட்டாக வரைக. வரைபிலிருந்து குவிவாடியின் வளைவினாரை R ஐ எவ்வாறு துணியலாம்?
- iv. $x = 8$ cm, $y = 16$ cm எனின் குவிவாடியின் வளைவினாரையைக் காண்க.
- v. இரு விம்பங்களினதும் பருமன்களின் விகிதத்தைக் காண்க.
விடை : 24 cm, $\frac{1}{3}$

121. தெளிவுப்பார்வையின் இழிவுத்தூரம் 30 cm ஆகவுள்ள ஒருவன் 20 cm குவியநீளமுடைய குழிவாடியொன்றை முகச்சவரம் செய்வதற்குத் தகுந்த முறையில் உபயோகிக்கின்றான். ஆடியிலிருந்து அவன் நிற்கும் தூரத்தையும் உண்டாகும் விம்பத்தின் உருப் பெருக்கத்தையும் காண்க.

விடை : 10 cm, 2

122. 18 cm குவியநீளமுடைய குழிவாடியொன்றும், 16 cm குவியநீளம் உடைய குவிவாடியொன்றும் ஓரச்சாக 56 cm இடைத்தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. குழிவாடியிலிருந்து 24 cm இல் ஒரு பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. முதலில் குழிவாடியிலும் பின்னர் குவிவாடியிலும் மீண்டும் குழிவாடியிலும் தெறிப்பதாலுண்டாகும் விம்பத்தின் நிலையைக் காண்க.

விடை : 18 cm

123. நீரினுள் செல்லும் ஒளிக்கதிரொன்று நீர் / கண்ணாடி இடை முகத்தில் 30° படுகோணத்தில் படுகிறது. முறிக்கோணத்தைக் கணிக்க.

கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி $\frac{3}{2}$

நீரின் முறிவுச்சுட்டி $\frac{4}{3}$

விடை : $26^\circ 24'$

124. ஒரு தொட்டியினுள் 7.9 cm தடிப்பும் 1.58 முறிவுச்சட்டியும் உடைய ஒரு கண்ணாடிக்குற்றி கிடையாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்குற்றியின் மேல் முறிவுச்சட்டி 1.4 உடைய திரவம் ஒன்று 4.2 cm ஆழத்திற்கும் அதன்மேல் முறிவுச்சட்டி $\frac{4}{3}$ ஐ உடைய நீர் 6 cm ஆழத்திற்கும் உள்ளன. நேர் மேலேயிருந்து நோக்கும்போது தொட்டியின் அடிப்பாகத்தில் தோற்ற ஆழம் என்னவாகும்?

விடை : 12.5 cm

125. கிடையாக வைக்கப்பட்டுள்ள கண்ணாடிக் குற்றியொன்றின் கீழ் முகத்திற்கு வெள்ளிப் பூச்சிடப்பட்டுள்ளது. இம்முகத்திற்கு நேர் எதிராகவுள்ள முகத்திலிருந்து 20 cm மேலே சிறிய பொருள் ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. குற்றியின் தடிப்பு 12 cm உம் கண்ணாடியின் முறிவுச்சட்டி 1.5 உம் ஆகும். உண்டாகும் விம்பத்தின் நிலையை மேல்முகத்திலிருந்து காண்க.

விடை : 36 cm

126. வாயியொன்றின் அகலம் 5 m ஆகும். நீர் மட்டத்திலிருந்து தனது கண்களின் உயரம் 1 m ஆகவுள்ள ஒரு சிறுவன் வாயியின் ஒரு கரையில் நின்றுகொண்டு தனக்கு நேரெதிராக உள்ள வாயியின் எதிர்க்கரையின் அடியை நோக்கும்போது அது அவன் நிற்கும் கரையிலிருந்து 3.6 m தூரத்தில் நீர்ப்பரப்பின்மீது மிதக்கும் ஒரு பொருளுடன் ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்கக் காணப்பட்டது. நீரின் முறிவுச்சட்டி $\frac{4}{3}$ எனின் எதிர்க்கரையிலுள்ள நீரின் ஆழத்தைக் காண்க.

விடை : 1.34 m

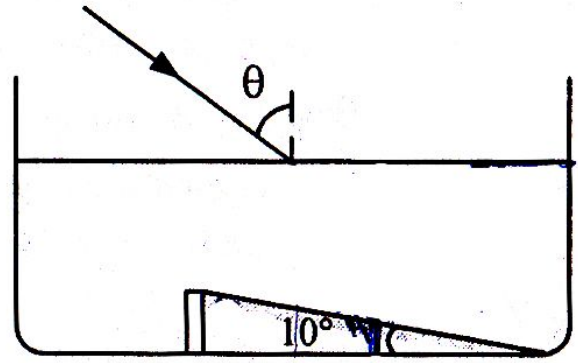
127. n முறிவுச்சட்டியுடைய திரவியத்தால் ஆக்கப்பட்ட கோளத்தின் ஊடாக ஒளிக்கதிர்கள் முறிவடைகின்றன. α ஐ இடைக்கோணம் ஆகவுடைய இரு ஆரைகளின் முனைகளினூடாக ஒளிக்கதிர் செல்கிறது. கோளத்தினூடாகச் செல்வதால் ஏற்படும் விலகல் θ எனின்,

$$\cos \frac{\alpha - \theta}{2} = n \cos \frac{\alpha}{2}$$

ஆகுமெனக் காட்டுக.

128. நீரைக்கொண்ட தட்டையடிப் பாத்திரமொன்றின் அடியில் தளவாடி ஒன்று படத்தில் காட்டியுள்ளதுபோல கிடையுடன் 10° ஆக்குமாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது.

ஓர் ஒடுங்கிய ஒரு நிற ஒளிக் கற்றையொன்று நீர்ப்பரப்பில் θ கோணத்தில் படுகின்றது. இக் கற்றை தளவாடியின் மீது பட்டுத் தெறித்த பின்னர் நீர் மேற்பரப்பினூடு வெளியேறக்கூடிய வகையில் θ இன் உயர் பெறுமதியைக் காண்க.

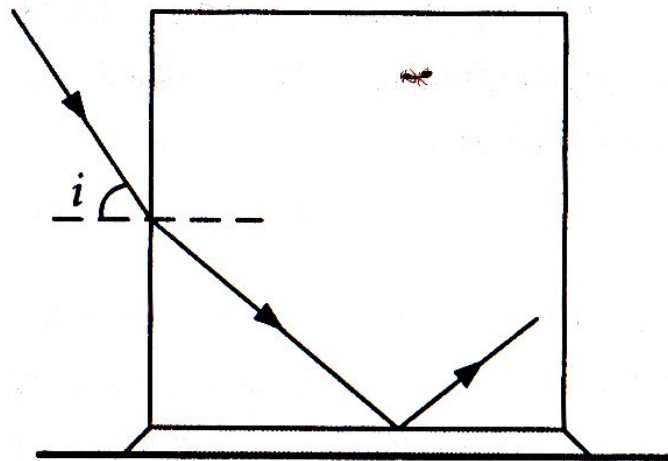


நீரின் முறிவுச்சுட்டி

$$\frac{4}{3}$$

விடை : 39.6°

129. 1.5 முறிவுச்சுட்டி உடைய கண்ணாடிக் கனவடிவம் ஒன்று கிடைமேற்பரப்பொன்றின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. கீழ்முகத்திற்கும் கிடைமேற்பரப்பிற்கும் இடையில் திரவப்படலமுள்ளது. படத்தில் காட்டியுள்ளது போல் நிலைக்குத்துத் தளத்திலுள்ள ஒளிக்கதிர் ஒன்று கண்ணாடிக் கனவடிவத்தின் நிலைக்குத்து முகம் ஒன்றின் மீது $48^\circ 27'$ படுகோணத்தில் படுகின்றது. அது முறிவடைந்து பின்னர் கீழ்முகத்தில் அதாவது, கண்ணாடி-திரவ இடைமுகத்தில் அவதிமுழுவுட் தெறிப்பு அடைகிறது.



பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

- கண்ணாடி - திரவ இடைமுகத்தில் அவதிக் கோணம்
- கனவடிவத்திலிருந்து கதிரின் வெளிப்படுகோணம்

விடை : $60^\circ 4'$

$48^\circ 27'$

130. முறிவுச்சுட்டி $\frac{4}{3}$ உடைய நீரினுள் செல்கின்ற ஒளிக்கதிரொன்று வளிவரைப்பாட்டின்மீது அவதிக் கோணத்தில் படுகின்றது. முறிவுச்சுட்டி $\frac{7}{5}$ உடைய எண்ணெய்ப் படலம் ஒன்றை இந்நீரின் மேற்பரப்பின் மீது மிதக்கவிடும்போது இவ்வொளிக் கதிர் எண்ணெய்க்குட்புகுமா? உமது விடையை விளக்குக.

எண்ணெய்க்குட் புகுமாயின் எண்ணெய் / நீர் இடைமுகத்திற்கு வரையப்பட்டுள்ள செவ்வனுடன் இக்கதிர் எண்ணெயினுள் ஆக்கும் கோணம் யாது? இக்கதிர் எண்ணெய் / வளி இடைமுகத்தைச் சந்திக்கும்போது கதிருக்கு என்ன நடைபெறும்? உமது விடையை விளக்குக.

விடை : $45^\circ 35'$

131. முறிவுச்சுட்டி $\frac{4}{3}$ உடைய நீரினுள் செல்கின்ற ஒளிக்கதிரொன்று வளிவரைப்பாட்டின்மீது அவதிக் கோணத்தில் படுகின்றது. முறிவுச்சுட்டி $\frac{5}{4}$ உடைய எண்ணெய்ப் படலம் ஒன்றை இந்நீரின் மேற்பரப்பின் மீது மிதக்கவிடும்போது இவ்வொளிக் கதிர் எண்ணெய்க்குட்புகுமா? உமது விடையை விளக்குக.

எண்ணெய்க்குட் புகுமாயின் எண்ணெய் / நீர் இடைமுகத்திற்கு வரையப்பட்டுள்ள செவ்வனுடன் இக்கதிர் எண்ணெயினுள் ஆக்கும் கோணம் யாது? இக்கதிர் எண்ணெய் / வளி இடைமுகத்தைச் சந்திக்கும்போது கதிருக்கு என்ன நடைபெறும்? உமது விடையை விளக்குக.

விடை : $53^\circ 8'$

132. 2 cm தடிப்புள்ள செவ்வகக் கண்ணாடிக் குற்றியொன்றின் கீழ்முகத்தில் உள்ள ஓர் ஒளிர் புள்ளியிலிருந்து வரும் ஒளியானது மேல்முகத்தில் படுகிறது. அம்முகத்தில் அகத் தெறிப்புற்ற ஒளிக்கதிர்கள் கீழ்முகத்தில் 3.2 cm ஆரையுடைய வட்டத்தின் புறவாரையை அமைக்கின்றன. கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டியைக் காண்க.

விடை : 1.6

133. 1.5 முறிவுச் சுட்டியுடைய கண்ணாடியாலான செவ்வகக் கண்ணாடிக் குற்றியொன்றின் தடிப்பு 5 cm முதல் முகத்தின்

மீதான படுகைக்கோணம் 60° எனின் கதிரில் ஏற்படும் இடப் பெயர்ச்சியைக் காண்க.

விடை : 2.56 cm

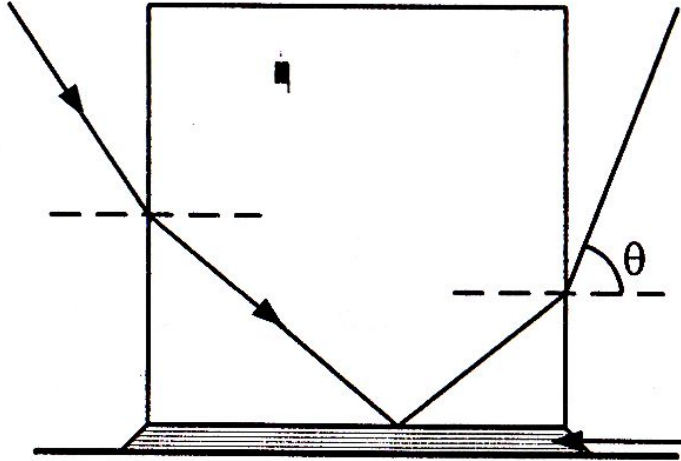
134. சமாந்தரப் பக்கங்களை உடையதும், முறிவுச்சுட்டி n ஐ உடைய பதார்த்தத்தினாலானதுமான கண்ணாடிக்குற்றியொன்றின் மீது ஓர் ஒளிக்கதிர் கோணம் i இல் படுகின்றது. குற்றியின் தடிப்பு t ஆயின் ஒளிக்கதிரின் பக்க இடப்பெயர்ச்சி

$$t \sin i \left[1 - \frac{\cos i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}} \right] \text{ எனக் காட்டுக.}$$

உதவி : $\sin(i - r) = \sin i \cos r - \cos i \sin r$

$$\cos r = \sqrt{1 - \sin^2 r} \text{ என்க.}$$

135.



n_1 முறிவுச்சுட்டியுடைய கண்ணாடிக் குற்றியொன்றின் அடி முறிவுச்சுட்டி n_2 உடைய திரவமொன்றுடன் தொடுகையில் உள்ளது. குற்றியின் ஒரு நிலைக்குத்து முகத்தில் படும் ஓர் ஒளிக்கதிர் அடிமுகத்தில் அவதி முழுவும் தெறிப்படைந்து எதிர் நிலைக்குத்து முகத்தினூடு θ வெளிப்படுகோணத்தில் வெளியேறுகின்றது.

$$n_2 = \sqrt{n_1^2 - \sin^2 \theta} \text{ ஆகும் எனக் காட்டுக.}$$

உதவி : $\cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta}$

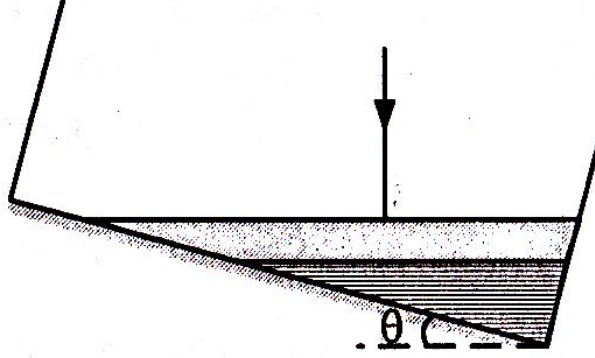
136. 20 cm குவியநீளமுடைய ஒரு குழிவாடியினுள் ஒரு திரவத்தின் சிறிதளவை விட்ட பின்னர் முதலச்ச வழியே ஓர் ஊசி

அசைக்கப்பட்டபோது அது 30 cm இல் தனது விம்பத்துடன் பரவையன்மையின்றிப் பொருந்தக் காணப்பட்டது.

இப்போது குழிவாடி ஒரு பாத்திரத்தினுள் வைக்கப்பட்டு 20 cm உயரத்திற்கு அதே திரவம் விடப்பட்டது. தற்போது பொருளும் விம்பமும் பொருந்தும் தானத்தைக் காண்க.

விடை : 35 cm

137.



θ கோணத்தில் சாய்க்கப்பட்டுள்ள அகன்ற செவ்வகப் பாத்திரம் ஒன்றில் கொள்ளப்பட்டிருக்கும் சிறிதளவு நீரின் மேல் ஒளிபுக விடக்கூடிய திரவப்படை ஒன்று மிதக்கிறது. இப்பாத்திரத்தின் அடிப்புறத்திற்கு வெள்ளி பூசப்பட்டுள்ளது. திரவ மேற்பரப்பின் மீது ஒரு நிற ஒளிக்கதிரொன்று செவ்வனாகப் படுகின்றது. இவ்வொளிக்கதிரானது மீண்டும் திரவ - வளி இடைமுகத்தினூடு வெளியேறக்கூடிய வகையில் θ இன் உயர் பெறுமதியைக் காண்க.

நீரின் முறிவுச்சுட்டி . 1.33

விடை : $24^{\circ}22'$

138. 1.54 முறிவுச்சுட்டியுடைய கண்ணாடியாலான அரியமொன்றின் முறிவுக்கோணம் 60° ஆகும். அதன் இழிவு விலகல் கோணத்தை கணிக்க.

விடை : $41^{\circ}58'$

139. 1.54 முறிவுச்சுட்டியுடைய கண்ணாடியாலான அரியமொன்றின் முறிவுக்கோணம் 60° ஆகும். அது 1.32 முறிவுச்சுட்டியுடைய நீரினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. நீரில் அதன் இழிவு விலகல் கோணத்தை காண்க.

விடை : $11^{\circ}22'$

140. 1.5 முறிவுச்சட்டியுடைய கண்ணாடியாலான அரியமொன்றில் $\hat{B} = 40^\circ$ ஆகும். OP என்னும் ஓர் ஒளிக்கதிர் $\hat{O}PA = 50^\circ$ ஆகுமாறு முகம் AB இல் P இல் படுகின்றது. அரியத்தினூடு முடிவடைந்த பின் ஒளிக்கதிர் அடையும் விலகலைக் காண்க.

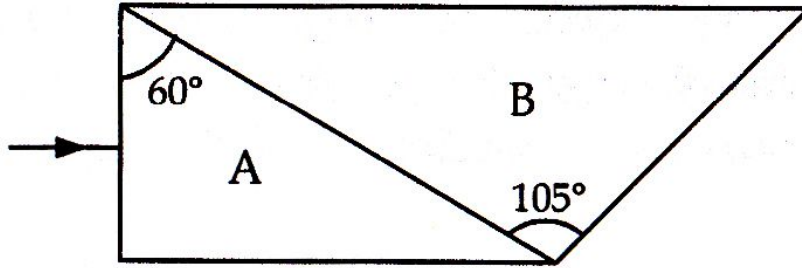
விடை : $22^\circ 17'$

141. ABC என்னும் கண்ணாடி அரியமொன்றில் $\hat{A} = 38^\circ$ முகம் AB இற் படும் ஓர் ஒளிக்கதிர் அரியத்தினூடாக முறிவடைந்த பின்னர் முகம் AC இற்குச் செங்குத்தாக வெளியேறுகின்றது. விலகல் கோணம் 30.8° எனின் அரியப் பதார்த்தத்தின் முறிவுச்சட்டியைக் கணிக்க.

விடை : 1.515

142. கண்ணாடியாலான அரியம் ABC இல் $\hat{A} = 20^\circ$ ஆகும். முகம் AB இல் OP என்னும் ஓர் ஒளிக்கதிர் $\hat{O}PA = 46^\circ$ ஆகுமாறு P இல் படுகின்றது. கண்ணாடியின் முறிவுச்சட்டி 1.5 எனின் இவ் ஒளிக்கதிர் முகம் AC யினூடு வெளியேற முடியாதெனக் காட்டுக.

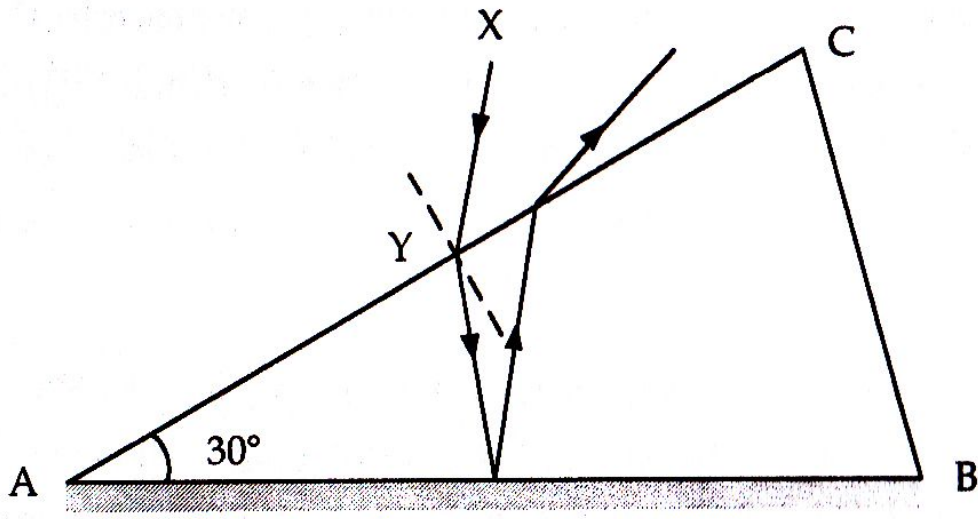
143.



படத்தில் காட்டப்பட்ட அரியமானது A, B என்னும் இரு வெவ்வேறு வகைக் கண்ணாடியாலான பகுதிகளைக் கொண்டதாகும். சோடிய ஒளிக்கு A இன் முறிவுச்சட்டி 1.710 உம் B யின் முறிவுச்சட்டி 1.515 உம் ஆகும். A இன் நிலைக்குத்தான முகத்திற்குச் செங்குத்தாக்கப்படும் சோடிய ஒளிக்கதிரொன்று அரியத்தினூடு முறிவடைந்து வெளியேறும்போது அடையும் விலகலைக் காண்க.

விடை : $1^\circ 17'$

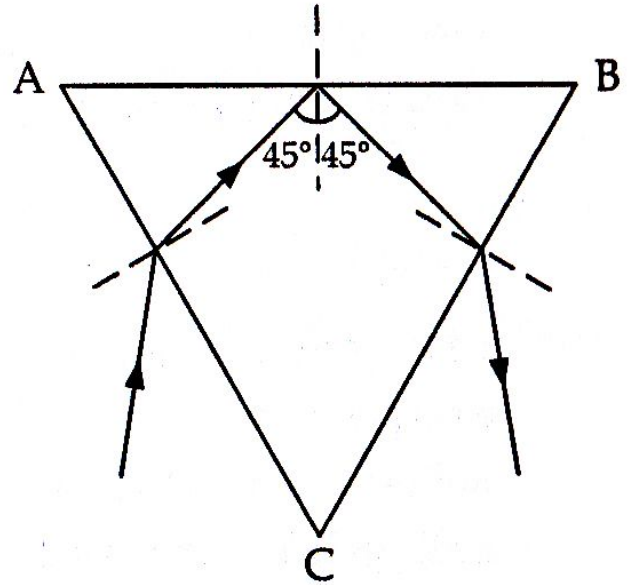
144. ABC என்னும் கண்ணாடி அரியமொன்றின் கோணம் $\hat{A} = 30^\circ$ உம், மஞ்சள் ஒளிக்கு முறிவுச்சட்டி 1.5 உம் ஆகும். முகம் AB இற்கு வெள்ளிமுலாம் பூசப்பட்டுள்ளது. முகம் AC இல் படும்



ஒரு மஞ்சள்நிற ஒளிக்கதிர் முகம் AB இல் ஒரு முறை தெறிப்படைந்து பின் முகம் AC யினூடாக வெளியேறுகின்றது. படுகதிர் XY ஆனது முகம் AC யின் மீது குறித்தவொரு எல்லைக்குள் உள்ள கோணங்களில் பட்டாலன்றி முகம் AC யிலிருந்து எந்த ஒளிக்கதிரும் வெளியேறாது. இவ்வெல்லைப் படுகோணங்களைக் கணிக்க.

விடை : $27^{\circ}55'$, $48^{\circ}35'$

145. சமபக்க முக்கோண அரியம் ABC யினூடாக ஒளிக்கதிர் ஒன்றின் பாதையைப் படம் காட்டுகின்றது. கண்ணாடியின் முறிவுச்சட்டி 1.5 எனின் ஒளிக்கதிரில் ஏற்படும் விலகலைக் காண்க.



விடை : $105^{\circ}10'$

146. ABC என்பது சமபக்க முக்கோண அரியமாகும். அதன் திரவியத்தின் முறிவுச்சட்டி 1.45 ஆகும். AB இற்கு செங்குத்தாக ஒரு ஒடுங்கிய ஒளிக்கற்றை பட்டு அரியத்தில் இருந்து வெளியேறுகின்றது. அரியம் இப்பொழுது 1.33 முறிவுச்சட்டியுடைய நீரினால் சூழப்பட்டால் வெளிப்படுகற்றைகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தைக் கணிக்க.

விடை : $49^{\circ}15'$

147. முறிவுச்சட்டி $\frac{7}{4}$ ஆகவுள்ள பதார்த்தத்தாலான அரியமொன்றின் ஒரு முகத்தில் படும் எந்தவொரு ஒளிக்கதிரும் இரண்டாவது முகத்தினூடாக வெளியேறாதிருப்பதற்குத் தேவையான அரியத்தின் முறிவுக்கோணத்தின் இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

விடை : $69^{\circ}42'$

148. சோடிய ஒளிக்கு முறிவுச்சட்டி 1.652 ஆகவுள்ள கண்ணாடியைக் கொண்டு அரியமானது ஆக்கப்பட்டுள்ளது. சோடிய ஒளிக்கு இவ்வரியத்தின் இழிவு விலகற்கோணம் அரியக் கோணத்திற்குச் சமமாயின் இவ்வரியக்கோணத்தைக் கணிக்க.

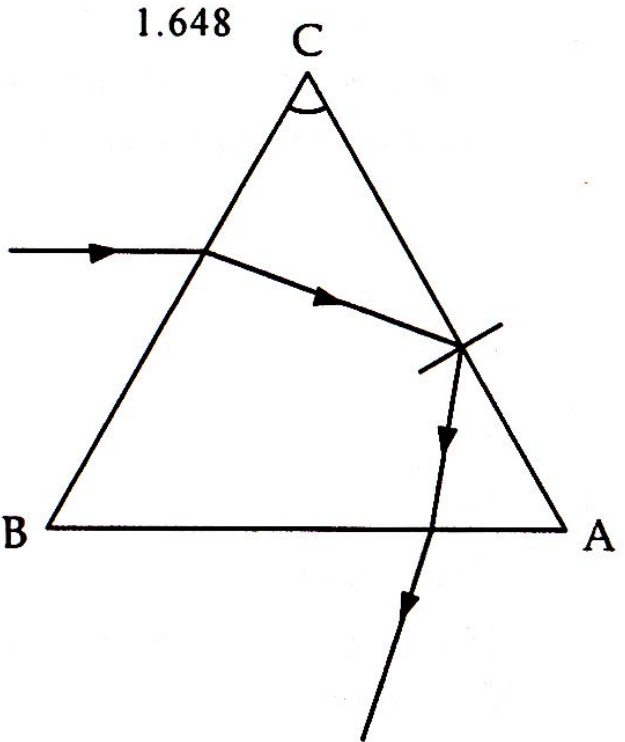
(உதவி : $\sin A = 2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2}$)

விடை : $68^{\circ}38'$

149. கண்ணாடி அரியமொன்று 51° இழிவுவிலகல் கோணத்தையும் $40^{\circ}6'$, $82^{\circ}42'$ ஆகிய இரு வெவ்வேறான படுகோணங்களுக்கு ஒரே விலகல் கோணமாகிய $62^{\circ}48'$ ஐயும் கொடுத்தது. அரியத்தின் முறிவுக்கோணம், இழிவுவிலகல் நிலையில் படுகோணம் அரியப் பதார்த்தத்தின் முறிவுச்சட்டி ஆகியவற்றைக் காண்க.

விடை : $60^{\circ}, 55^{\circ}30'$

150. 1.45 முறிவுச்சட்டியுடைய கண்ணாடியாலான சமகோண அரியம் ABC யினூடு ஒளிக்கதிர் ஒன்றின் பாதையைப் படம் காட்டுகிறது. அவ் ஒளிக்கதிர் BC இல் அவதி முழுவுட்தெறிப்புக்கு உள்ளாகிறது. கதிரின் ஆரம்ப இறுதித் திசைகளுக்கு இடைப்பட்ட கூர்ங்கோணத்தைத் துணிக.



விடை : $71^{\circ}44'$

151. 60 cm குவிய நீளமுடைய குவிவுவில்லை ஒன்றிற்கு முன்னால் ஒரு பொருளை வைத்தபோது 6 மடங்கு உருப்பெருத்த தலை கீழான விம்பம் ஒன்று பெறப்பட்டது. பொருளின் நிலையைக் காண்க.

விடை : 70 cm

152. 60 cm குவிய நீளமுடைய குவிவுவில்லை ஒன்றிற்கு முன்னால் ஒரு பொருளை வைத்தபோது 6 மடங்கு உருப்பெருத்த நிமிர்ந்த விம்பம் ஒன்று பெறப்பட்டது. பொருளின் நிலையைக் காண்க.

விடை : 50 cm

153. 6 D வலுவுடைய குவிவுவில்லை ஒன்றிலிருந்து 20 cm தூரத்தில் பொருளொன்று இருக்கிறது. விம்பத்தின் பக்கத்தில் வில்லையில் இருந்து 40 cm தூரத்தில் குழிவுவில்லை ஒன்றை வைத்தபோது விம்பம் 60 cm தூரத்தால் நகர்ந்தது. குழிவுவில்லையின் வலு வைக் காண்க.

விடை : $-\frac{5}{6}D$

154. குழிவாடிக்கு முன்னால் வைக்கப்பட்ட ஊசியொன்று ஆடியில் இருந்து 20 cm தூரத்தில் இருக்கையில் அதன் விம்பத்தோடு பொருந்தியது. குழிவாடிக்கு முன்னால் 10 cm தூரத்தில் குழிவுவில்லை ஒன்று வைக்கப்பட்டபோது ஆடியிலிருந்து 30 cm இல் வைக்கப்பட்ட ஊசியும் அதன் விம்பமும் பொருந்துகின்றன. வில்லையின் குவியநீளத்தைக் காண்க.

விடை : 20 cm

155. குவிவுவில்லையொன்றின் முன்னால் பொருளொன்றை வைத்த போது இரு மடங்கு பெரிய மெய் விம்பம் ஒன்று பெறப்பட்டது. பொருளைத் தூரம் d யினால் நகர்த்தியபோது இரு மடங்கு பெரிய மாயவிம்பம் பெறப்பட்டது. வில்லையின் குவிய நீளம் f எனின் $d = f$ எனக் காட்டுக.

156. குவிவுவில்லையொன்றின் முன்பு பொருளொன்றை வைத்த போது அதே பருமனுள்ள விம்பம் பெறப்பட்டது. வில்லையை நோக்கி பொருள் 16 cm தூரம் நகர்த்தப்பட்டபோது பொருளைப்

போல் மூன்று மடங்கு பருமனுள்ள மெய்விற்பம் பெறப்பட்டது. வில்லையின் குவியநீளம் என்ன?

விடை : 24 cm

157. ஒளிர்பொருளொன்று திரையொன்றிலிருந்து 50 cm இல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றிற்கிடையே குவிவுவில்லையொன்று வைக்கப்பட்டு பொருளின் தெளிவான விம்பமொன்று திரையின்மீது பெறப்படும்வரை நகர்த்தப்பட்டது. இந்நிலையிலிருந்து வில்லையை மேலும் 30 cm ஆல் நகர்த்தியபோது மீண்டும் பொருளின் தெளிவான விம்பம் திரையில் பெறப்பட்டது. வில்லையின் குவியத்தூரம், இரு விம்பங்களினதும் உயரங்களின் விகிதம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

விடை : 8 cm, 16

158. 6 cm குவியநீளங் கொண்ட குவிவுவில்லை ஒன்றிலிருந்து 12 cm இல் பொருளொன்று வைக்கப்பட்டு அதன் விம்பம் பெறப்பட்டது. 6 cm தடிப்புள்ள கண்ணாடிக் குற்றியொன்று இப்பொழுது பொருளுக்கும் வில்லைக்குமிடையே வைக்கப்படின விம்பத்தின் நிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் காண்க.

கண்ணாடியின் முறிவுச்சுட்டி 1.5

விடை : 3 cm

159. ஒவ்வொன்றும் 20 cm குவியநீளம் கொண்ட இரு மெல்லிய குவிவுவில்லைகள் ஒன்றாக பொருள் ஒன்றிலிருந்து 15 cm இல் வைக்கப்படின சேர்மானத்தினால் ஆன விம்பம் பொருளில் இருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கும்?

விடை : 45 cm

160. மேலேயுள்ள வினாவில் வில்லைகளுள் ஒன்று 15 cm குவியநீளம் கொண்ட குழிவுவில்லை ஆயின் பொருளில் இருந்து விம்பத்தின் தூரம் என்னவாகும்?

விடை : 3 cm

161. L_1 , L_2 என்னும் இரு குவிவுவில்லைகளின் குவியநீளங்கள் முறையே, 20 cm, 10 cm ஆகும். இவையிரண்டும் ஓர்ச்சாக 50 cm இடைத்தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. L_1 இலிருந்து 60 m இல் (L_1 இருக்கும் பக்கத்திற்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் வில்லைகளின் பொது

அச்சில் பொருளொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. இரு வில்லைகளினூடாகவும் முறிவினால் உண்டான விம்பத்தின் தூரத்தைக் காண்க. பொருளின் உயரம் 2 mm எனின் இறுதி விம்பத்தின் உயரத்தைக் காண்க. இவ்விம்பம் உண்டாவதைக் காட்டும் கதிர்ப்படம் வரைக. இறுதி விம்பம் உண்மையானதா? அல்லது மாயமானதா? நிமிர்ந்ததா அல்லது தலைகீழானதா?

விடை : பொருளிலிருந்து 130 cm
இல் L_2 இலிருந்து
20 cm இல் 1 mm

162. மேலேயுள்ள வினாவில் வில்லைகளுக்கிடையே தூரம் 20 cm எனின் இறுதி விம்பத்தின் நிலையைப் பொருளிலிருந்து காண்க.

விடை : 85 cm

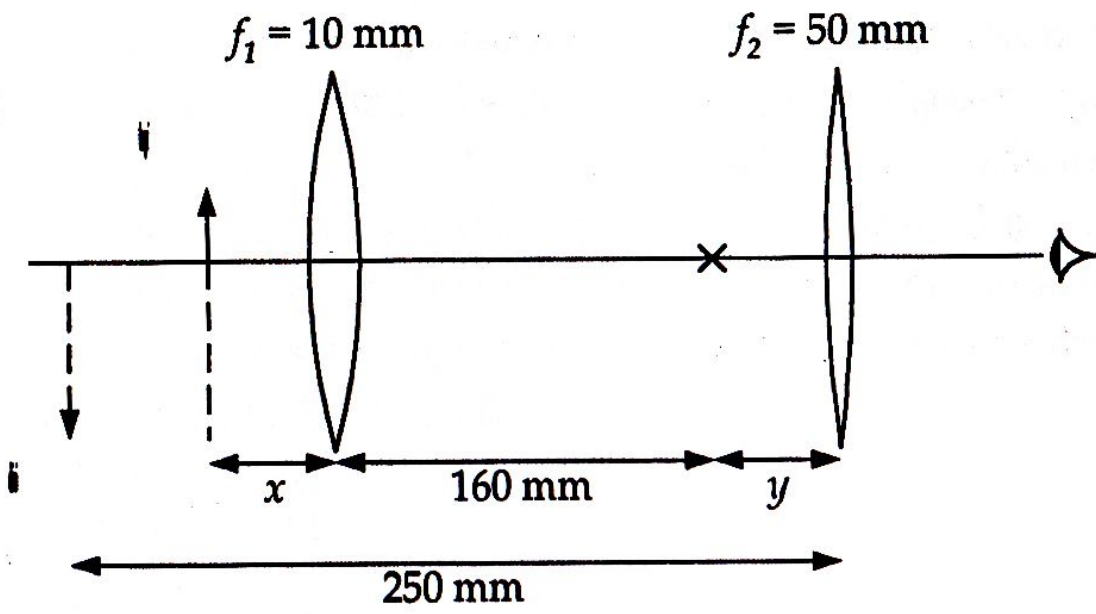
163. 3 cm குவியநீளமுடைய குவிவுவில்லையொன்றிலிருந்து 3.6 cm இல் முதலச்சில் ஒரு புள்ளிப்பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பொருள் இருக்கும் பக்கத்திற்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் இவ்வில்லையில் இருந்து 26 cm இல் 16 cm குவியநீளமுடைய குவிவுவில்லை ஓர்ச்சாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. இரு வில்லைகளாலும் உண்டாகும் விம்பத்தின் நிலையைக் காண்க.

சாதாரண பார்வையுடைய ஒருவரால் கூட்டுநுணுக்குக்காட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுவதற்கு இவ்வமைப்பு ஏன் உகந்ததல்ல என விளக்குக.

இவ் அவதானி இவ்விரு வில்லைகளையும் ஒரு கூட்டுநுணுக்குக் காட்டியாகப் பயன்படுத்த விரும்புகிறார். இதற்கு முதலாவது வில்லையில் இருந்து இரண்டாவது வில்லை எத்தூரத்தில் வைக்கப்படவேண்டும்?

விடை : i. 16 cm
ii. 27.8 cm

164. 10 mm, 50 mm குவியநீளமுடைய இரு குவிவுவில்லைகள் ஒரு கூட்டுநுணுக்குக்காட்டியாக ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருப்பதைப் படம் காட்டுகிறது. பார்வைத்துண்டிலிருந்து 250 mm இல் இறுதி விம்பம் உண்டாகின்றது. இவ்விம்பமும் குறுக்கு வலையும் இடமாறு தோற்றவழுவின்றிப் பொருந்தித் தோற்றுகின்றன.



பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

- i. கருவியின் கோணப்பெரிதாக்கம்
- ii. y இன் பெறுமதி
- iii. x இன் பெறுமதி

விடை : i. 90
ii. 41.7 mm
iii. 10.7 mm

165. ஒரு தொலைகாட்டி இரு குவிவுவில்லைகளைக் கொண்டது. அதன் பொருளியின் குவியநீளம் 500 mm. பார்வைத்துண்டின் குவியநீளம் 50 mm. தொலைகாட்டி இயல்பான செப்பம் செய்கையிலுள்ளது.

- i. வில்லைகளின் வேறாக்கம் என்ன?
- ii. இறுதிவிம்பம் எங்கே உண்டாகும்?
- iii. இறுதிவிம்பம் நிமிர்ந்ததா தலைகீழானதா?
- iv. கருவியின் கோணப்பெரிதாக்கம் என்ன?
- v. கண் வைக்கப்பட வேண்டிய இடம் எது?

விடை : i. 550 mm
ii. முடிவிலியில்
iii. தலைகீழானது
iv. 10
v. 55 mm

166/ ஒரு தொலைகாட்டி இரு குவிவுவில்லைகளைக் கொண்டது. அது இயல்பான செப்பம் செய்கையில் உள்ளது. வில்லைகளின் வேறாக்கம் 450 mm. கோணப்பெரிதாக்கம் 8 ஆகும். வில்லைகளின் குவியநீளங்களைக் காண்க.

விடை : 400 mm, 50 mm

167/ ஒரு தொலைகாட்டி இரு குவிவுவில்லைகளைக் கொண்டது. அவற்றின் குவியநீளங்கள் முறையே, 100 cm, 10 cm ஆகும். பொருளியிலிருந்து 2 000 cm இலுள்ள பொருளைப் பார்க்க அது பயன்படுகிறது. இறுதி விம்பம் பார்வைத் துண்டிலிருந்து 25 cm இல் உண்டாகிறது. வில்லைகளின் வேறாக்கம் என்ன? கருவியின் கோணப்பெரிதாக்கம் என்ன?

விடை : 112.4 mm
15.6

168. சந்திரன் பூமியிலுள்ள ஒரு புள்ளியில் 9.1×10^{-3} ஆரையன் கோணத்தை எதிரமைக்கிறது. 20 cm குவிய நீளமுடைய குவிவு வில்லையினால் உண்டாக்கப்படுத இறுதி விம்பத்தின் விட்டத்தைக் காண்க.

முதலாவது வில்லையிலிருந்து 24 cm இல் சந்திரன் இருக்கும் பக்கத்திற்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் 5 cm குவியநீளமுடைய இன்னும் ஓர் குவிவுவில்லை வைக்கப்படுகிறது. உண்டாகும் இறுதி விம்பத்தின் நிலை, தன்மை, பருமன் என்பவற்றைத் துணிக.

விடை : 0.18 cm
20 cm
0.91 cm

169. ஒரு முறிவுவகைத் தொலைகாட்டி 1 m குவியநீளப் பொருளியையும் 2 cm குவியநீளப் பார்வைத்துண்டையும் கொண்டுள்ளது. பார்வைத்துண்டிலிருந்து 24 cm இலுள்ள திரையில் சூரியனின் 10 cm விட்டமுடைய விம்பம் பெறப்படுகிறது. சூரியன் பொருளியில் எதிரமைக்கும் கோணத்தைக் காண்க.

விடை : 9.1×10^{-3} rad

170. ஒரு தொலைகாட்டி 1 m, 0.1 m குவியநீளக் குவிவுவில்லைகளைக் கொண்டது. தூரவுள்ள ஒரு பொருளின் விம்பத்தைத் திரையில்

உண்டாக்குமாறு அது செப்பம் செய்யப்பட்டுள்ளது. பொருளியில் பொருளானது 0.3° கோணத்தை எதிரமைக்கின்றது.

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

i. பார்வைத்துண்டிலிருந்து 0.5 m இலுள்ள திரையில் உண்டாக்கப்படும் விம்பத்தின் ஏகபரிமாண பருமன்

ii. வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம்

விடை : 2.1 cm
112.5 cm

171. ஒரு கூட்டுநுணுக்குக்காட்டியின் பொருளியும் பார்வைத்துண்டும் மெல்லிய ஒருக்கு வில்லைகளாலானவை. அவற்றின் குவிய நீளங்கள் முறையே, 0.6 cm, 2.5 cm ஆகும். இறுதிவிம்பம் பார்வைத்துண்டிலிருந்து 25 cm இல் உண்டாகிறது. கோணப் பெரிதாக்கம் 66 எனின் வில்லைகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்தைக் காண்க.

விடை : 6.5 cm

172. இயல்பான செப்பம் செய்கையிலுள்ள வானியல் தொலைகாட்டி ஒன்றின் வில்லைகளின் வேறாக்கம் 84 cm ஆகும். கோணப் பெரிதாக்கம் 20. பொருளியினதும் பார்வைத் துண்டினதும் குவிய நீளங்களைக் காண்க.

கிட்ட உள்ள பொருள் ஒன்றின் விம்பத்தை முடிவிலியில் உண்டாக்குமாறு செப்பம்செய்ய பார்வைத்துண்டை 4 cm வெளியே இழுக்க வேண்டியிருந்தால் பொருளின் தூரத்தையும் இந்நிலையில் கோணப்பெரிதாக்கத்தையும் காண்க.

விடை : 80 cm, 4 cm
1 680 cm
21

173. ஒரு வானியல் தொலைகாட்டி இயல்பான செப்பம் செய்கையில் உள்ளபோது அதன் வில்லைகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் 25 cm ஆகும். வில்லைகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் 24.5 cm ஆக்கப்பட்ட போது தொலைவிலுள்ள பொருளொன்றின் விம்பம் பார்வைத்துண்டிலிருந்து 28 cm இல் உண்டாகியது.

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

i. பார்வைத்துண்டின் குவியநீளம்

ii. பொருளியின் குவியநீளம்

ix. இயல்பான செப்பம் செய்கையிலுள்ளபோது கருவியின் கோணப் பெரிதாக்கம்

iv. இரண்டாம் நிலையில் கருவியின் கோணப்பெரிதாக்கம்

விடை : i. 4 cm

ii. 21 cm

iii. 5.25

iv. 6

174. கூட்டுநுணுக்குக்காட்டி ஒன்றின் பொருளி பார்வைத்துண்டு என்பவற்றின் குவிய நீளங்கள் முறையே, 3 cm, 5 cm ஆகும். தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத்தூரம் 20 cm ஆகவுள்ள ஒருவரால் கருவி இயல்பான செப்பம்செய்கையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அப்போது வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் 16 cm. பொருளின் நிலையையும் கருவியின் கோணப்பெரிதாக்கத்தையும் காண்க.

விடை : 4 cm, 15

175. ஒரு கூட்டுநுணுக்குக்காட்டி 8 mm, 50 mm குவியநீளக் குவிவு வில்லைகளைக் கொண்டது. பொருளிக்கு முன்னால் 10 mm இல் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இறுதி விம்பம் 25 cm. இல் உண்டாகுமாறு அது செப்பம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

i. பொருளினால் உண்டாக்கப்படும் விம்பத்திலிருந்து இரு வில்லைகளினதும் தூரங்களைக் காண்க.

ii. இரு வில்லைகளுக்கும் இடைப்பட்ட தூரம்

iii. கருவியின் கோணப்பெரிதாக்கம்

விடை : i. 40 mm, 41.67 mm

ii. 81.67 mm

iii. 24

176. மேலுள்ள வினாவில் பார்வைத்துண்டை அசைப்பதன் மூலம் வில்லைகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் 80 mm ஆக மாற்றப்படுகிறது.

i. இறுதி விம்பத்தின் புதிய நிலை

ii. புதிய கோணப்பெரிதாக்கம்

ஆகியவற்றைக் காண்க.

விடை : i. 200 mm

ii. 25

177. ஒரு வானியல் தொலைகாட்டி 100 cm குவியநீளப் பொருளியையும் 5 cm பார்வைத்துண்டையும் கொண்டது. இதனூடு நட்சத்திரம் ஒன்று நோக்கப்படுகின்றது. அதன் விம்பம் பார்வைத்துண்டிலிருந்து 25 cm இல் உண்டாகிறது.

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

i. வில்லைகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம்

ii. கோணப்பெரிதாக்கம்

விடை : i. 104.2 cm

ii. 24

178. ஒரு தொலைகாட்டி 0.3 m, 0.03 m குவியநீள ஒருக்கு வில்லைகளைக் கொண்டது. அவற்றின் வேறாக்கம் 0.33 m. அது சந்திரனின் மீது குவியப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. சந்திரன் பொருளியில் 0.5° கோணத்தை எதிரமைக்கின்றது. முதற்தத்துவங்களில் ஆரம்பித்து சந்திரனின் விம்பம் பார்வைத்துண்டில் அமைக்கும் கோணத்தைக் காண்க.

விடை : 5°

179. கூட்டுநுணுக்குக்காட்டி ஒன்றின் பொருளி, பார்வைத்துண்டு என்பவற்றின் குவியநீளங்கள் முறையே, 10 mm, 60 mm ஆகும். பொருளிக்கு முன்னால் 12 mm இல் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இறுதிவிம்பம் பார்வைத்துண்டிலிருந்து 300 mm இல் உள்ளது. பொருளிக்கும் பார்வைத்துண்டிற்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தைக் காண்க.

விடை : 110 mm

180. குறைபாடுடைய ஒருவரின் சேய்மைப்புள்ளி 1 m ஆகும். அண்மைப்புள்ளி 25 cm ஆகும். முடிவிலி வரையுள்ள பொருள்களைக் காண்பதற்கு அவர் அணியவேண்டிய வில்லையையும் அவ்வில்லையை அணிந்திருக்கும்போது அவரின் அண்மைப்புள்ளியையும் காண்க.

விடை : 1 m விரிவில்லை

$33\frac{1}{3}$ cm

181. பார்வைக் குறைபாடுடைய ஒருவரின் அண்மைப்புள்ளி 30 cm. 25 cm இலுள்ள புத்தகமொன்றைப் படிப்பதற்கு அவர் அணிய வேண்டிய வில்லையின் வகை, குவியநீளம், வலு ஆகியவற்றைக் காண்க.

விடை : ஒருக்குவில்லை
150 cm
0.67 D

182. பார்வைக் குறைபாடுடைய ஒருவரின் பார்வை வீச்சு 40 cm முதல் 3.6 m வரையாகும்.

i. 25 cm இலுள்ள புத்தகமொன்றைப் படிப்பதற்கு

ii முடிவிலி வரையுள்ள பொருட்களைக் காண்பதற்கு

அவர் அணியவேண்டிய வில்லைகளின் வகைகளையும் அவற்றின் குவியநீளங்களையும் காண்க. அவ்வில்லைகளை அணிந்திருக்கும்போது அவரின் பார்வை வீச்சுக்களையும் காண்க.

விடை : i. $66\frac{2}{3}$ cm குவிவுவில்லை
25 cm → 56.25 cm
ii. 3.6 m குழிவுவில்லை
45 cm → ∞