அலகு

3

ஒளியியல்

கற்றல் நோக்கங்கள்

E48513

இப்பாடத்தைக் கற்றபின் மாணவர்கள் பெறும் திறன்களாவன:

- ஆடிகளின் பல்வேறு வகைகளை அறிந்துகொள்ளல்.
- கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்களைப் பற்றி புரிந்துகொள்ளல்.
- கோளக ஆடிகளின் பயன்பாடுகளைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- ஒளி எதிரொளித்தலுக்கான விதிகளை அறிந்துகொள்ளல்.
- ஒழுங்கான மற்றும் ஒழுங்கற்ற எதிரொளித்தலை ஒப்பிடுதல்.
- கலைடாஸ்கோப் மற்றும் பெரிஸ்கோப் செயல்படும் தத்துவத்தைப் புரிந்துகொள்ளல்.
- ஒளிவிலகல் மற்றும் நிறப்பிரிகையினைப் புரிந்துகொள்ளல்.

அறிமுகம்

பச்சைப் பசேலெனக் காட்சியளிக்கக்கூடிய பசுந்தாவரங்களால் போர்த்தப்பட்ட உயர்ந்த மலைகள், வானத்து மேகங்களைத் தொடும் அளவிற்கு உயர்ந்து நிற்கும் மரங்கள், அழகாகப் பாய்ந்தோடும் நீரோடைகள், கடற்கரையை நோக்கி ஆர்ப்பரிக்கும் நீலக்கடல், காலை வேளையில் தங்கச் சிவப்பு நிறத்தால் நிரப்பப்பட்ட வானத்துக் கதிர்கள் இவை அனைத்தும் நமது கண்களுக்கும், மனதிற்கும் மகிழ்ச்சியைத் தரக்கூடியவை. ஆனால், ஒளியில்லாமல் இவற்றைக் காணமுடியுமா? முடியாது. ஏனெனில், ஒளி நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களின் மீது பட்டு எதிரொளித்து நமது கண்களை அடைவதால்தான், நம்மால் அவற்றைக் காண முடிகிறது. ஒளி என்றால் என்ன?

ஒளி என்பது ஒரு வகை ஆற்றல். அது நேர்க்கோட்டில் செல்லக்கூடியது. சமதள ஆடிகளைப் போன்ற பளபளப்பான பொருள்களில் எவ்வாறு ஒளி எதிரொளிக்கிறது என்பதனை நீங்கள் கீழ் வகுப்புகளில் பயின்றுள்ளீர்கள். ஒளியின் எதிரொளிக்கும் பண்பு நாம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் பல்வேறு பொருள்களின் செயல்பாட்டிற்கு அடிப்படையாக உள்ளது. இப்பாடத்தில் கோளக ஆடிகள் மற்றும் பரவளைய ஆடிகள் போன்ற பல்வேறு ஆடிகளைப் பற்றி பயில இருக்கிறீர்கள். மேலும், ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகள், ஒளி விலகல் விதிகள் மற்றும் இந்த விதிகளின் அடிப்படையில் செயல்படும் பெரிஸ்கோப், கலைடாஸ்கோப் போன்ற ஒளியியல் கருவிகளைப் பற்றியும் படிக்க இருக்கிறீர்கள்.

3.1 ஆடிகள்

நமது அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு தேவைகளுக்கு நாம் ஆடிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். முக்கியமாக ஒப்பனை செய்துகொள்வதற்கு அவை நமக்கு உதவுகின்றன. தன் மீது விழும் ஒளியை எதிரொளிக்கக் கூடிய பளபளப்பான பரப்பைக் கொண்ட ஒளியியல் சாதனமே ஆடி ஆகும். பொதுவாக ஆடி என்பது,

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

16 ஆம் நூற்றாண்டில் இத்தாலி நாட்டிலுள்ள வெனிஸ் நகரத்தில் கண்ணாடித் தகட்டின்மீது எதிரொளிக்கும் உலோகத்தை மெல்லிய படலமாகப் பூசும் வழக்கம் நடைமுறையில் இருந்தது. அவர்கள் பாதரசம் மற்றும் வெள்ளி கலந்த உலோகக்கலவையினை இதற்குப் பயன்படுத்தினர். தற்காலத்தில், கண்ணாடித் தகட்டின் மீது உருகிய அலுமினியம் அல்லது வெள்ளி உலோகத்தினை மெல்லிய படலமாகப் பூசி, ஆடியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 24 23-03-2020 11:37:09

ஆடிகள்

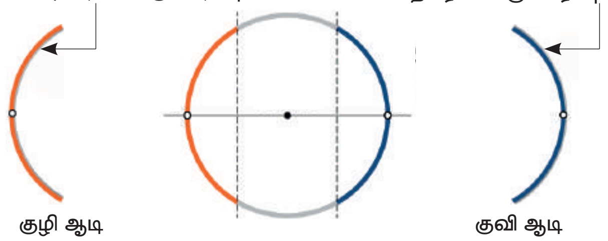
- சமதள ஆடிகள்
- வளைவு ஆடிகள்
  - கோளக ஆடிகள்
  - உருளை ஆடிகள்
  - பரவளைய ஆடிகள்
  - நீள்வட்ட ஆடிகள்

ஒருபுறம் அலுமினியம் அல்லது வெள்ளிப் பூச்சுப் பூசப்பட்ட, பிம்பத்தினை உருவாக்கக் கூடிய கண்ணாடித்துண்டு ஆகும். ஆடிகள், சமதள மற்றும் வளைந்த பரப்புடையவை. வளைவு ஆடிகள், கோள, உருளை, பரவளைய மற்றும் நீள்வட்ட வடிவ பரப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. ஒரு ஆடியின் வடிவமே அது உருவாக்கும் பிம்பத்தினைத் தீர்மானிக்கிறது. சமதள ஆடிகள் ஒரு பொருளின் சரியான பிம்பத்தினை உருவாக்குகின்றன. அதே வேளையில் வளைவு ஆடிகள் பெரிதான அல்லது சிறிதான பிம்பங்களை உருவாக்குகின்றன.

3.1.1 கோளக ஆடிகள்

கோளக ஆடிகள் வளைவு ஆடிகளின் ஒரு வகை ஆகும். வளைவு ஆடி ஒரு கோளத்தின் பகுதியாகக் கருதப்பட்டால் அது 'கோளக ஆடி' என அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு கோளத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து வெட்டப்பட்ட சிறுபகுதியினைப் போன்ற வடிவத்தைக் கொண்டிருக்கும். ஆடியின் ஒரு பகுதியில் வெள்ளிப்பூச்சு பூசப்பட்டிருக்கும். மற்றொரு பகுதியில் ஒளி எதிரொளிப்பு நிகழ்கிறது.

CEDKWF



படம் 3.1 கோளக ஆடிகள்

குழி ஆடி

ஒரு கோளக ஆடியின் குழிந்த பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பு நிகழ்ந்தால் அது குழி ஆடி என அழைக்கப்படுகிறது. இவை அவற்றிற்கு அருகில் வைக்கப்பட்ட பொருளினை பெரிதாக்கிக் காட்டுகின்றன. ஒப்பனைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடி, குழி ஆடிக்கான பொதுவான உதாரணமாகும்.

குவி ஆடி

ஒரு கோளக ஆடியின் குவிந்த பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பு நிகழ்ந்தால் அது குவி ஆடி என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வகை ஆடிகளால் உருவாக்கப்படும் பிம்பம் பொருளின் அளவைவிடச் சிறியதாக இருக்கும். பின்புறம் வரக்கூடிய பிற வாகனங்களைக் காண்பதற்காக வாகனங்களில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் ஆடி குவி ஆடிக்கான உதாரணமாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வாகனங்களில் பின்புற பார்வைக் கண்ணாடியாகப் பயன்படுத்தப்படும் குவி ஆடிகளில் 'இக்கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பமானது அதன் உண்மைத் தொலைவை விட அருகில் உள்ளது' என்ற எச்சரிக்கை வாசகம், எழுதப்பட்டிருக்கும். ஏனெனில், கண்ணாடியில் பார்க்கும்போது வாகனங்கள் வெகு தொலைவில் வருவதுபோல் நமக்குத் தோன்றும்.

3.1.2 பரவளைய ஆடிகள்

பரவளையத்தைப் போன்ற வடிவத்தை உடைய ஆடியாள பரவளைய ஆடி ஒரு வகை வளைவு ஆடியாகும். இது குழிந்த எதிரொளிக்கும் பரப்பினைக் கொண்டிருக்கும். இந்தப் பரப்பானது அதன்மீது விழும் ஒளிக்கற்றை முழுவதையும் குவியப் புள்ளியில் குவிக்கின்றது.

படம் 3.2 பரவளைய ஆடி

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 25 23-03-2020 11:37:10

இதேபோல், ஆடியின் குவியப்புள்ளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒளிமூலம் ஒன்றிலிருந்து வெளிவரும் ஒளிக்கற்றைகள், இப்பரப்பின் மீதுபட்டு, பரவளைய ஆடியின் முதன்மை அச்சிற்கு இணையான திசையில் விரிந்து செல்கின்றன. எனவே, இக்கதிர்கள் பொலிவு குறையாமல் மிக நீண்ட தொலைவிற்குப் பயணிக்கக் கூடியவை.

பரவளைய எதிரொளிப்பான்கள் என்றும் அழைக்கப்படும் பரவளைய ஆடிகள் ஒளி ஆற்றல், வெப்ப ஆற்றல், ஒலி ஆற்றல் மற்றும் ரேடியோ அலைகள் போன்றவற்றை சேகரிக்க அல்லது வீழ்த்தப் பயன்படுகின்றன. இவை எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கிகள், ரேடியோ தொலைநோக்கிகள் மற்றும் ஒலிப்பெருக்கிகளிலும் பயன்படுகின்றன. மேலும், சூரிய சமையற்கலன்கள் மற்றும் சூரிய வெப்பச் சூடேற்றி ஆகியவற்றிலும் இவை பயன்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கிரேக்க – உரோமானியர் காலத்திலிருந்தே பரவளைய ஆடிகள் வேலை செய்யும் தத்துவமானது அறியப்பட்டிருந்தது. கணித வல்லுநர் டையோகிள்ஸ் எழுதிய 'எரிக்கும் ஆடிகள்' என்ற நூலில் இதன் வடிவம் பற்றிய தகவல் முதன்முதலாக இடம்பெற்றுள்ளது. இபின் ஷால் என்ற இயற்பியலாளர் 10 ஆம் நூற்றாண்டில் பரவளைய ஆடிகளைப் பற்றி ஆராய்ந்தார். முதலாவது பரவளைய ஆடியை 1888 ஆம் ஆண்டு ஜெர்மன் இயற்பியலாளர் ஹென்றி ஹெர்ட்ஸ் என்பவரால் எதிரொளிக்கும் வானலை வாங்கி (antenna) வடிவில் வடிவமைக்கப்பட்டது.

3.2 கோளக ஆடிகள் தொடர்பான சொற்கள்

கோளக ஆடிகளால் தோன்றும் பிம்பங்களைப் பற்றி புரிந்துகொள்ள அவை தொடர்பான சில சொற்களை நாம் அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

வளைவு மையம்

ஒரு ஆடி எந்தக் கோளத்திலிருந்து உருவாக்கப்பட்டதோ, அந்தக் கோளத்தின் மையம் வளைவு மையம் எனப்படும். இது கதிர் வரைபடங்களில் C எனும் ஆங்கில எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது (கோளக ஆடியினால் உருவாக்கப்படும் பிம்பங்களைக் கதிர் வரைபடங்கள் குறிப்பிடுகின்றன. இவற்றைப் பற்றி நீங்கள் மேல் வகுப்பில் பயில உள்ளீர்கள்).

ஆடி மையம்

இது கோளக ஆடியின் வடிவியல் மையம் ஆகும். இது P எனும் ஆங்கில எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

வளைவு ஆரம்

கோளத்தின் மையத்திற்கும் அதன் ஆடி மையத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு வளைவு ஆரம் எனப்படும். இது கதிர் வரைபடங்களில் R எனும் ஆங்கில எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. (முதன்மை அச்சானது ஆடியின் பரப்பில் ஆடியைச் சந்திக்கும் புள்ளி, முனை ஆகும். இது ஆடிமையம் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது).

முதன்மை அச்சு

ஆடிமையத்தையும் வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் நேர்க்கோடு முதன்மை அச்சு எனப்படும்.

குவியம்

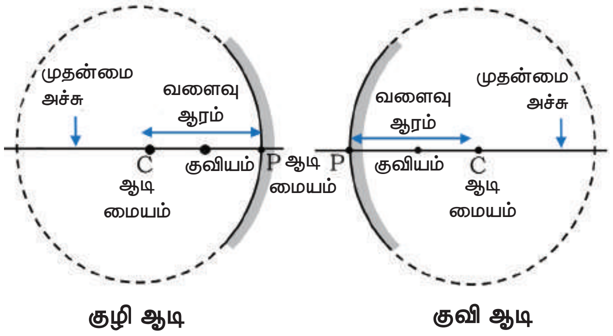
ஒரு ஒளிக்கற்றையானது ஒரு கோளக ஆடியில் பட்டு எதிரொளித்தபின் முதன்மை அச்சின் ஒரு புள்ளியில் குவியும் (குழி ஆடி) அல்லது முதன்மை அச்சின் ஒரு புள்ளியிலிருந்து விரிந்து செல்வது போல் (குவி ஆடி) தோன்றும். அப்புள்ளியே, முதன்மைக் குவியம் அல்லது குவியம் என அழைக்கப்படுகிறது. இதனைக் குவியப்புள்ளி எனவும் அழைக்கலாம். இது கதிர் வரைபடத்தில் F என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகிறது.

குவிய தொலைவு

ஆடி மையத்திற்கும், முதன்மைக் குவியத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு குவிய தொலைவு (f) எனப்படும்.

கோளக ஆடியின் குவிய தொலைவிற்கும். வளைவு ஆரத்திற்கும் இடையே ஒரு தொடர்பு உள்ளது. குவிய தொலைவானது வளைவு ஆரத்தில் பாதியாக இருக்கும்.

$$\text{குவிய தொலைவு} = \frac{\text{வளைவு ஆரம்}}{2}$$



படம் 3.3 கோளக ஆடிகள் தொடர்பான சொற்கள்

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 26
23-03-2020 11:37:10

கணக்கீடு 1

கோளக ஆடி ஒன்றின் வளைவு ஆரம் 20 செ.மீ. எனில் அதன் குவிய தொலைவினைக் காண்க.

தீர்வு

வளைவு ஆரம் = 20 செ.மீ.

$$\text{குவிய தொலைவு } (f) = \frac{\text{வளைவு ஆரம்}}{2}$$

$$= \frac{R}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ செமீ}$$

கணக்கீடு 2

கோளக ஆடி ஒன்றின் குவிய தொலைவு 7 செ.மீ. எனில் ஆடியின் வளைவு ஆரம் என்ன?

தீர்வு

குவிய தொலைவு = 7 செ.மீ.

வளைவு ஆரம் (R) = 2 × குவிய தொலைவு

= 2 × 7 = 14 செ.மீ.

3.3 கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள்

கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை: மெய் பிம்பம் மற்றும் மாய பிம்பம். மெய் பிம்பங்களை திரையில் பிடிக்க இயலும். ஆனால் மாய பிம்பங்களை திரையில் பிடிக்க இயலாது. குவி ஆடி தோற்றுவிக்கும் பிம்பங்கள் எப்பொழுதும் நேரான, அளவில் சிறிய மாயபிம்பங்களாகவே இருக்கும். எனவே, இவ்வகை ஆடிகளால் தோற்றுவிக்கப்படும் பிம்பங்களைத் திரையில் வீழ்த்திப் பிடிக்க இயலாது.

குழி ஆடியின் முன் பொருள் வைக்கப்படும் இடத்தைப் பொருத்து உருவாகும் பிம்பத்தின் தன்மை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. பொருள் ஒன்று குழி ஆடியை நோக்கி வரும்போது அதன் பிம்பம் பெரிதாகிக் கொண்டே செல்லும். அது ஆடிமையத்தை அடையும்போது பிம்பத்தின் அளவானது பொருளின் அளவிற்குச் சமமாக இருக்கும். பொருளானது ஆடியை விட்டு விலகிச் செல்லச் செல்ல பிம்பத்தின் அளவானது சிறியதாகி இறுதியில் முக்கியக் குவியத்தில் தோன்றுகிறது. பொருளானது ஈறிலாத் தொலைவிற்குச் செல்லும்போது அதன் பிம்பமானது முக்கியக் குவியத்தில் ஒரு புள்ளி போன்று தோன்றும். குவி ஆடியினால் தோன்றும் பிம்பத்தின் அளவு மற்றும் தன்மை அட்டவணை 3.1 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

குழி ஆடிகள் மெய் பிம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றைத் திரையில் பிடிக்க இயலும். குவிஆடிகளைப் போல் அல்லாமல், குழி ஆடிகள் வெவ்வேறு வகையான பிம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆடியின் முன்னர் பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ள இடத்தைப் பொருத்து பிம்பத்தின் நிலை, அளவு மற்றும் தன்மை ஆகியவை மாறுபடுகின்றன. குழியாடியில் தோன்றும் பிம்பங்களின் தொகுப்பானது அட்டவணை 3.2 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலிருந்து குழிஆடி எப்போதும் தலைகீழான,

அட்டவணை 3.1 குவி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம்

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈறிலாத் தொலைவில்	F இல்	புள்ளி அளவிற்கு மிகச்சிறியது	நேரான மாய பிம்பம்
ஈறிலாத் தொலைவிற்கும் ஆடிமையத்திற்கும் இடையில்	P க்கும் F க்கும் இடையில்	சிறியது	நேரான மாய பிம்பம்

அட்டவணை 3.2 குழி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம்

பொருளின் நிலை	பிம்பத்தின் நிலை	பிம்பத்தின் அளவு	பிம்பத்தின் தன்மை
ஈறிலாத் தொலைவில்	F இல்	மிகச் சிறியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
C க்கு அப்பால்	C க்கும் F க்கும் இடையில்	சிறியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
C இல்	C இல்	பொருளின் அளவு இருக்கும்	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
C க்கும் F க்கும் இடையில்	C க்கு அப்பால்	பெரியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
F இல்	ஈறிலாத் தொலைவில்	மிகப்பெரியது	தலைகீழான மெய் பிம்பம்
F க்கும் P க்கும் இடையில்	ஆடிக்குப் பின்னால்	பெரியது	நேரான மாய பிம்பம்

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 27 23-03-2020 11:37:10

மெய்பிம்பத்தையே உருவாக்குகிறது என்பதை அறியலாம். குவியத்திற்கும், ஆடிமையத்திற்கும் இடையில் பொருள் வைக்கப்படும்பொழுது மட்டும் நேரான மாயபிம்பத்தை உருவாக்குகிறது என்பதை நீங்கள் காணமுடியும். இந்த நிலையில் தலைகீழான மாய பிம்பத்தை அது ஏற்படுத்துகிறது.

செயல்பாடு 1

வளைந்த பரப்புடைய தேக்கரண்டி ஒன்றை எடுத்து, அதில் தோன்றும் பிம்பத்தைக் காண்க. இப்பொழுது அதைத் திருப்பி அதில் தோன்றும் பிம்பத்தைக் காண்க. ஏதாவது வேறுபாட்டைக் காணமுடிகிறதா? காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

வெளிக்குவிந்த கரண்டி

உட்குவிந்த கரண்டி

3.4 வளைவு ஆடியின் பயன்கள்

குழி ஆடிகள்

1. பெரிதான பிம்பத்தை உருவாக்குவதால் ஒப்பனைக் கண்ணாடியாகவும், முகச் சவரக் கண்ணாடியாகவும் குழி ஆடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
2. ஒளியை நீண்ட தூரத்திற்குப் பரவச் செய்வதால் டார்ச் விளக்குகள், தேடும் விளக்குகள் மற்றும் வாகனங்களின் முகப்பு விளக்குகளில் குழிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.
3. குழி ஆடிகள் பரந்த பரப்புகளிலிருந்து ஒளியினைச் சேகரித்து, ஒரு புள்ளியில் குவியச் செய்கின்றன. எனவே, இவ்வகை ஆடிகள் சூரிய சமையற்கலன்களில் பயன்படுகின்றன.
4. நிழலை ஏற்படுத்தாமல் உறுப்புகளைத் தெளிவாகக் காட்டுவதால், கண், காது, மூக்கு மற்றும் தொண்டைப் பகுதியினைச் சோதித்துப் பார்ப்பதற்காக மருத்துவர்கள் அணிந்திருக்கும் தலைக் கண்ணாடிகளில் குழிஆடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
5. எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கிகளிலும் குழிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.

படம் 3.4 குழி ஆடிகளின் பயன்கள்

குவி ஆடிகள்

1. குவி ஆடிகள் வாகனங்களில் பின்காட்சி ஆடிகளாகப் பயன்படுகின்றன. இவை வெளிப்புறம் வளைந்திருப்பதால் நேரான பிம்பம் மற்றும் அகன்ற பார்வைப் புலத்தைத் தருகின்றன.
2. மருத்துவமனைகள், தங்கும் விடுதிகள், பள்ளிகள் மற்றும் அங்காடிகளில் இவை பயன்படுகின்றன. பெரும்பாலும் குறுகிய வளைவுகள் கொண்ட கட்டடத்தின் சுவர்கள் அல்லது கூரைகளில் இந்த ஆடிகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.
3. சாலைகளின் மிகவும் குறுகிய மற்றும் நுட்பமான வளைவுகளில் குவி ஆடிகள் பயன்படுகின்றன.

படம் 3.5 குவி ஆடிகள்

செயல்பாடு 2

அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் குழி ஆடி மற்றும் குவி ஆடிகளைப் பட்டியலிடுக.

3.5 எதிரொளிப்பு விதிகள்

செயல்பாடு 3

ஒரு சமதள ஆடியின் உதவியுடன் சூரிய ஒளியை சுவற்றில் விழச் செய்யவும். சுவரில் பொலிவான புள்ளி தோன்றுகிறதா? இது எவ்வாறு நிகழ்கிறது? ஆடியின் மீது விழுந்த கதிர்கள் எதிரொளித்து சுவரை நோக்கி திரும்பி வருவதால் இது நிகழ்கிறது. இதுபோன்ற ஒளிப்புள்ளியினை சொரசொரப்பான பரப்பினைக் கொண்ட பொருளின் மூலம் ஏற்படுத்த முடியுமா?

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 28 23-03-2020 11:37:11

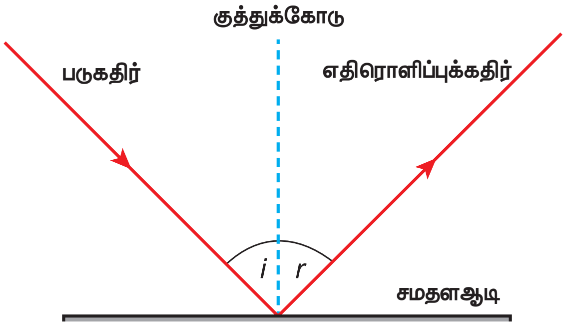
சமதள ஆடிகள் ஏற்படுத்தும் விளைவை அனைத்துப் பொருள்களும் ஏற்படுத்தமுடியாது. ஓர் ஒளிக்கதிரானது பளபளப்பான, மென்மையான ஒளிரும் பரப்பின்மீது படும்போது, அது திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒளியானது பளபளப்பான, மென்மையான, ஒளிரும் பரப்பில் பட்டு திரும்பும் நிகழ்வே ஒளி எதிரொளித்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஒளி எதிரொளித்தலில் இரு கதிர்கள் ஈடுபடுகின்றன. அவை: படுகதிர் மற்றும் எதிரொளிப்புக் கதிர் ஒரு ஊடகத்திலுள்ள பளபளப்பான எதிரொளிக்கும் தளத்தின் மீது விழக்கூடிய ஒளிக்கதிர் படுகதிர் எனப்படும். ஒளியானது அப்பரப்பின்மீது பட்டபிறகு, அதே ஊடகத்திற்கே திரும்ப வருகிறது. இந்த ஒளிக்கதிர் 'எதிரொளிப்புக் கதிர்' எனப்படும். எதிரொளிக்கும் பரப்பில், ஒளிக்கதிர் படும் புள்ளியில் கற்பனையாக வரையப்பட்ட செங்குத்துக் கோடு 'குத்துக்கோடு' எனப்படும்.

படுகதிர், எதிரொளிப்புக்கதிர் மற்றும் குத்துக்கோடு ஆகியவற்றிற்கு இடையே உள்ள தொடர்பு எதிரொளிப்பு விதிகளாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவை பின்வருமாறு:

1. படுகதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகிய அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமைந்துள்ளன.
2. படுகோணமும் (i), எதிரொளிப்புக் கோணமும் (r) எப்போதும் சமமாகவே இருக்கும்.

ZHRR7J



படம் 3.6 ஒளி எதிரொளிப்பு

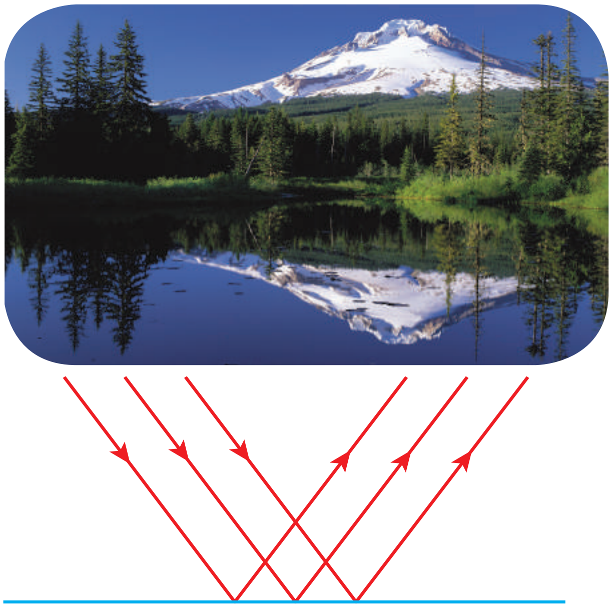
> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> வெள்ளியே மிகச்சிறந்த ஒளி எதிரொளிப்புப் பொருளாகும். எனவேதான், ஆடிகளை உருவாக்குவதற்கு கண்ணாடித்துண்டின் பரப்பின்மீது மெல்லிய படலமாக வெள்ளி பூசப்படுகிறது.

3.6 எதிரொளிப்பின் வகைகள்

அனைத்துப் பொருள்களும் ஒளியை எதிரொளிப்பதில்லை என்பதனை நாம் பயின்றுள்ளோம். ஒளி எதிரொளிக்கும் அளவானது எதிரொளிக்கும் பொருளின் பரப்பைச் சார்ந்தது. எதிரொளிக்கும் பரப்பின் தன்மையைப் பொருத்து எதிரொளித்தலை இரண்டாக நாம் வகைப்படுத்தலாம். அவை: ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு.

3.6.1 ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு

வழவழப்பான பரப்பின் மீது ஓர் ஒளிக் கற்றையானது (இணை ஒளிக்கதிர்களின் தொகுப்பு) விழும்போது அது எதிரொளிக்கப்படுகிறது. எதிரொளிப்பிற்குப் பின் ஒளிக்கதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருக்கும். இந்த எதிரொளிப்பில் ஒவ்வொரு கதிரின் படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமமாக இருக்கும். எதிரொளித்தல் விதியானது பின்பற்றப்படுவதால் இதில் தெளிவான பிம்பம் கிடைக்கிறது. இவ்வகை எதிரொளிப்பு 'ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு' அல்லது 'கண்ணாடி எதிரொளிப்பு' எனப்படும். எ.கா: சமதள ஆடியில் உருவாகும் எதிரொளிப்பு மற்றும் நிலையான தண்ணீரில் ஏற்படும் எதிரொளிப்பு.

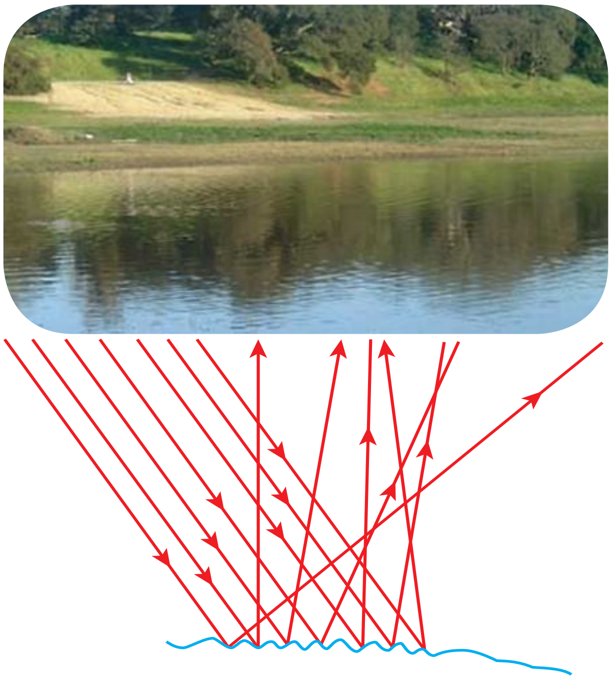

படம் 3.7 ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு

3.6.2 ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

சொரசொரப்பான அல்லது ஒழுங்கற்ற பரப்பைக் கொண்ட பொருளில், அப்பரப்பின் ஒவ்வொரு பகுதியும் வெவ்வேறு கோணத்தில் அமைந்திருக்கும். ஒளியானது அத்தகைய பரப்பின்மீது படும்போது

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 29 23-03-2020 11:37:11

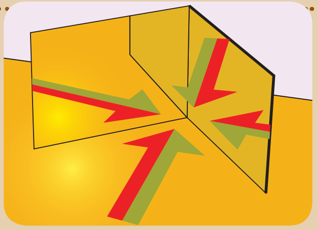
ஒவ்வொரு ஒளிக்கதிரும் வெவ்வேறு கோணத்தில் எதிரொளிக்கின்றன. இங்கு ஒவ்வொரு ஒளிக்கதிரின் படுகோணமும், எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமமாக இருக்காது. ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகள் இதில் பின்பற்றப்படாததால் தெளிவான பிம்பம் கிடைப்பதில்லை. இத்தகைய எதிரொளிப்பு 'ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு' அல்லது 'விரவலான எதிரொளிப்பு' எனப்படும். எடுத்துக்காட்டு: சுவரின் மீது ஏற்படும் எதிரொளிப்பு.



படம் 3.8 ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

3.7 பன்முக எதிரொளிப்பு

செயல்பாடு 4



இரண்டு சமதள ஆடிகளை எடுத்துக் கொள்க. அவற்றை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகப் பொருத்தி, அவற்றிற்கு இடையில் ஒரு பொருளை வைக்கவும். இப்போது கண்ணாடிகளில் பிம்பங்களைக் காண இயலும். அவற்றில் எத்தனை பிம்பங்களை உங்களால் காணமுடிகிறது? உங்களால் மூன்று பிம்பங்களைக் காணமுடியும். இரண்டு கண்ணாடிகளைக் கொண்டு எவ்வாறு மூன்று பிம்பங்களை உருவாக்கமுடிகிறது?

மேற்கண்ட செயல்பாட்டிலிருந்து இரு சமதள ஆடிகளுக்கிடையே ஒரு பொருளை வைக்கும்போது அவற்றிற்கு இடைப்பட்ட சாய்வுக் கோணம் அதிக எண்ணிக்கையிலான பிம்பங்களை ஏற்படுத்துகிறது என்பதனை உங்களால் அறியமுடிகிறது. ஏனெனில், ஒரு கண்ணாடியால் உருவாக்கப்பட்ட பிம்பமானது, மற்றொரு கண்ணாடிக்குப் பொருளாக உள்ளது. அதாவது, முதல் கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பம், இரண்டாவது கண்ணாடிக்குப் பொருளாக அமைகிறது. இதே போல், இரண்டாவது கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பம் முதல் கண்ணாடிக்குப் பொருளாக அமைகிறது. ஆகவே, ஒரு பொருளுக்கு மூன்று பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன. இதுவே பன்முக எதிரொளிப்பு எனப்படுகிறது. இது போன்ற பன்முக எதிரொளிப்பினை ஆடையகங்களிலும், சிகை அலங்கார நிலையங்களிலும் நாம் காணலாம்.

இவ்வாறு தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையானது கண்ணாடிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் மதிப்பினைச் சார்ந்தது. இரு கண்ணாடிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணம் 360° இன் வகுத்தல் காரணிகளாக இருந்தால் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன. சமதளக் கண்ணாடிகளுக்கு இடைப்பட்டக் கோணம் θ (தீட்டா) எனில், தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை $\frac{360^\circ}{\theta} - 1$. கண்ணாடிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் மதிப்பைக் நீங்கள் குறைக்கும்போது தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கும். கண்ணாடிகளை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக வைக்கும்போது முடிவிலா எண்ணிக்கையில் பிம்பங்கள் தோன்றும்.

கணக்கு 3

ஒன்றுக்கொன்று 90° கோண சாய்வில் வைக்கப்பட்ட இரண்டு சமதளக் கண்ணாடிகளுக்கு இடையே தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

தீர்வு

சாய்வுக் கோணம் = 90°

பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை $= \frac{360}{\theta} - 1$

$= \frac{360}{90^\circ} - 1 = 4 - 1 = 3$

3.7.1 கலைடாஸ்கோப்

இது, ஒளியின் பன்முக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் செயல்பட்டு எண்ணற்ற பிம்பங்களை உருவாக்கக்கூடிய சாதனம் ஆகும். இது ஒன்றுக்கொன்று சாய்வான இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கண்ணாடிகளைக் கொண்டுள்ளது.

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 30 23-03-2020 11:37:12

விலை குறைந்த பொருள்களைக் கொண்டு இதனை வடிவமைக்கலாம். இக்கருவி உருவாக்கும் வண்ணமயமான பிம்பங்கள் உங்களை மகிழ்ச்சியூட்டக் கூடியவை. இந்த சாதனமானது குழந்தைகளால் விளையாட்டுப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 3.9 கலைடாஸ்கோப்

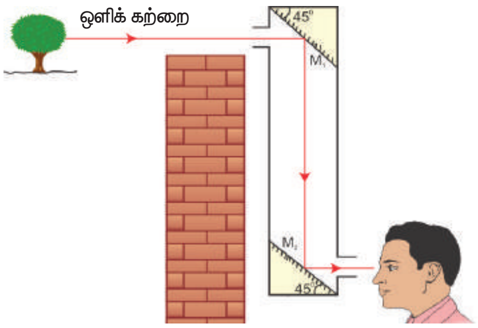
செயல்பாடு 5

மூன்று சமதளக் கண்ணாடிப் பட்டைகளை எடுத்துக்கொண்டு அவற்றை ஒரு சமபக்க முக்கோண வடிவில் அமைக்கவும். அதன் பக்கங்களை அட்டைத்தாளைக் கொண்டு மூடவும். அதைப்போலவே அடிப்பகுதியையும் மூடவும். வளையல் துண்டு, மணி போன்ற வண்ணமயமான பொருள்களை உள்ளே போடவும். இப்பொழுது மேற்பகுதியை அட்டைத்தாளைப் பயன்படுத்தி மூடி, உள்பகுதியைப் பார்ப்பதற்கு ஏதுவாக ஒரு சிறு துவாரத்தினை மேற்புறம் இடவும். இதனை கவரக்கூடிய பொருளாக மாற்ற அழகான வண்ணத்தாளைக் கொண்டு சுற்றிலும் ஒட்டவும். இப்பொழுது மெதுவாக, அதைச்சுற்றிக்கொண்டே துவாரத்தின் வழியாக உட்புறத்தினைப் பார்க்கவும். ஓர் அழகான வடிவத்தை உங்களால் காணமுடியும்.

எச்சரிக்கை: கண்ணாடித் துண்டுகளைக் கவனமாகக் கையாளவும். ஆசிரியரின் மேற்பார்வையில் இந்த செயல்பாட்டினைச் செய்யவும்.

3.7.2 பெரிஸ்கோப்

ஒரு பொருள் அல்லது நீர்மூழ்கிக் கப்பலுக்கு மேலாக அல்லது அதைச் சுற்றியுள்ள பிற பொருள்கள் அல்லது கப்பல்களைப்பார்ப்பதற்காகபயன்படுத்தப்படும்கருவியே பெரிஸ்கோப் ஆகும். ஒளி எதிரொளித்தல் விதிகளின் அடிப்படையில் இக்கருவியானது செயல்படுகிறது. இது நீண்ட வெளிப்பகுதியைக் கொண்டுள்ளது. அதன் உட்பகுதியில் 45° கோணச் சாய்வில் ஒவ்வொரு முனையிலும் கண்ணாடி அல்லது முப்பட்டகமானது



படம் 3.10 பெரிஸ்கோப்

பொருத்தப்பட்டுள்ளது. நீண்ட தொலைவில் உள்ள பொருளிலிருந்து வரும் ஒளியானது பெரிஸ்கோப்பின் மேல்முனையில் உள்ள கண்ணாடியில் பட்டு, செங்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி எதிரொளிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு வரும் ஒளியானது பெரிஸ்கோப்பின் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள கண்ணாடியிலும் பட்டு, எதிரொளிக்கப்பட்டு கிடைமட்டத் திசையில் சென்று பார்ப்பவரின் கண்களை அடைகிறது. சிக்கலான அமைப்புடைய சிலவகை பெரிஸ்கோப்களில் உயர் காட்சித்திறனைப் பெறுவதற்காக, கண்ணாடிகளுக்குப் பதிலாக ஒளியிழைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பயன்பாட்டைப் பொருத்து இதன் உட்பகுதியில் உள்ள கண்ணாடிகளுக்கிடையே உள்ள தூரமானது மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.

பயன்கள்

- போர்களிலும், நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களை வழிநடத்துவதற்கும் பெரிஸ்கோப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- பதுங்கு குழியிலிருந்து இலக்கினைக் குறி பார்ப்பதற்கும், சுடுவதற்கும் ராணுவத்தில் இது பயன்படுகிறது.
- தடைசெய்யப்பட்ட ராணுவப்பகுதிகளுக்குள் செல்லாமலேயே பெரிஸ்கோப்பினைப் பயன்படுத்தி அந்த இடங்களைப் புகைப்படம் எடுக்க முடியும்.
- உடல் உள்உறுப்புக்களைப் பார்ப்பதற்கு ஒளியிழை பெரிஸ்கோப்பினை மருத்துவர்கள் பயன்படுத்துகின்றனர்.

படம் 3.11 பெரிஸ்கோப் பொருத்தப்பட்ட நீர்மூழ்கிக் கப்பல்

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 31
23-03-2020 11:37:12

3.8 ஒளிவிலகல்

காற்றில் வைக்கப்பட்டுள்ள பளபளப்பான பரப்பின்மீது ஒளியானது படும்போது அது மீண்டும் காற்றிலேயே எதிரொளிக்கும் என்பது நமக்குத் தெரியும். ஒளிஊடுருவும் பொருளின் மீது ஒளியானது படும்போது அது முழுவதுமாக எதிரொளிக்கப்படாமல், ஒரு பகுதி மட்டுமே எதிரொளிக்கிறது. மறுபகுதி ஒளியானது உட்கவரப்படுகிறது. பெரும்பகுதி ஒளியானது, ஒளி ஊடுருவும் பொருளின் வழியே கடந்து செல்கிறது. காற்றின் வழியாக ஒளியானது, 3×10^{8} மீவி$^{-1}$ என்ற திசைவேகத்தில் பயணிக்கிறது. ஆனால் இதே அளவு திசைவேகத்தில் ஒளியானது நீர் அல்லது கண்ணாடி வழியே பயணிக்காது. ஏனென்றால், அடர்த்தி அதிகமான நீர் மற்றும் கண்ணாடி ஆகியவை ஒளிக்கதிர்களுக்கு ஓர் தடையை ஏற்படுத்துகின்றன.

எனவே, காற்று போன்ற அடர்வு குறைவான ஊடகத்திலிருந்து, கண்ணாடி போன்ற அடர்வு அதிகமான ஊடகத்திற்கு ஒளிக்கதிர்கள் செல்லும்போது அவை நேர்க்கோட்டுப் பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்கின்றன. ஒளியானது ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குச் செல்லும்போது, கதிர் விழும் புள்ளியில் குத்துக்கோட்டைப் பொருத்து விலகிச் செல்லும் நிகழ்வே 'ஒளிவிலகல்' என அழைக்கப்படுகிறது.

அடர்வு குறை ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு மிகு ஊடகத்திற்கு ஒளியானது செல்லும்போது செங்குத்துக்கோட்டை நோக்கி அது விலகலடையும். அடர்வு மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு குறை ஊடகத்திற்கு ஒளியானது செல்லும்போது செங்குத்துக்கோட்டை விட்டு அது விலகிச் செல்லும். இந்நிகழ்வினை கீழ்க்காணும் செயல்பாட்டின் மூலம் கண்டுணரலாம்.

செயல்பாடு 6

ஒரு கண்ணாடி முகவையில் நீரினை நிரப்புக. அதனுள் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு பென்சிலை வைக்கவும். தற்போது முகவையின் வழியே பென்சிலை உற்றுநோக்கவும். பென்சில் நேராகத் தெரிகிறதா?

இல்லை, நீரின் மேற்பரப்பில் பென்சில் சற்று வளைந்தது போல் தோன்றுகிறது. ஏன்?

இந்த செயல்பாட்டில், ஒளிக்கதிர்கள் நீரிலிருந்து (அடர்வு அதிகமான ஊடகம்) காற்றிற்குச் (அடர்வு குறைவான ஊடகம்) செல்கின்றன. அடர்வு மிகுந்த ஊடகத்திலிருந்து அடர்வு குறைவான ஊடகத்திற்குச் செல்லும் ஒளியானது அதன் நேர்க்கோட்டுப் பாதையிலிருந்து விலகிச் செல்லும் என்பதனை நீங்கள் அறிவீர்கள். எனவே, கண்ணாடி முகவையில் உள்ள நீரின் வழியே பென்சிலைப் பார்க்கும்போது அது வளைவாகத் தெரிகிறது.

3.8.1 ஒளிவிலகல் எண்

PAZFLB

ஓர் ஊடகத்தில் ஏற்படும் ஒளிவிலகல் அந்த ஊடகத்தில் செல்லும் ஒளியின் திசைவேகத்தினைச் சார்ந்தது. ஓர் ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம் அதிகமாக இருக்கும்போது, ஒளிவிலகல் குறைவாகவும், ஒளியின் திசைவேகம் குறைவாக இருக்கும்போது, ஒளிவிலகல் அதிகமாகவும் இருக்கும்.

ஓர் ஊடகத்தில் ஒளி விலகலடையும் அளவானது அந்த ஊடகத்தின் 'ஒளிவிலகல் எண்' எனும் பதத்தால் குறிக்கப்படுகிறது. இது, காற்றில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும், ஒரு குறிப்பிட்ட ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் இடையே உள்ள தகவு ஆகும். இது 'தனித்த ஒளிவிலகல் எண்' (absolute refractive index) எனவும் குறிப்பிடப்படுகிறது. 'μ' (இதன் உச்சரிப்பு மியூ) எனும் கிரேக்க எழுத்து மூலம் இது குறிப்பிடப்படுகிறது.

$$\mu = \frac{\text{காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் } (c)}{\text{ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேக } (v)}$$

ஒளிவிலகல் எண்ணானது இரண்டு ஒரே மாதிரியான அளவீடுகளின் தகவு என்பதால் அதற்கு அலகு இல்லை. எந்த ஒரு ஊடகத்திலும் ஒளியின் திசைவேகம் காற்றில் உள்ள அதன் திசைவேகத்தைவிடக் குறைவாக இருப்பதால் ஒளி ஊடுருவக்கூடிய ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் ஒன்றைவிட அதிகமாகவே இருக்கும். ஒருசில பொருள்களின் ஒளிவிலகல் எண் அட்டவணை 3.3 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது

அட்டவணை 3.3 பொருள்களின் ஒளிவிலகல் எண்

பொருள்கள்	ஒளிவிலகல் எண்
காற்று	1.0
நீர்	1.33
ஈதர்	1.36
மண்ணெண்ணெய்	1.41
சாதாரணக் கண்ணாடி	1.5
குவார்ட்ஸ்	1.56
வைரம்	2.41

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 32 23-03-2020 11:37:13

பொதுவாக, ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைப் பொருத்து மற்றோர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் அவற்றின் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்களின் தகவின் மூலம் பெறப்படுகிறது.

$${}_1\mu^2 = \frac{\text{இரண்டாவது ஊடகத்தில் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்}}{\text{முதல் ஊடகத்தில் தனித்த ஒளிவிலகல் எண்}}$$

$${}_1\mu^2 = \frac{\frac{c}{V_2}}{\frac{c}{V_1}} \quad \text{அல்லது} \quad {}_1\mu^2 = \frac{V_1}{V_2}$$

ஆகவே, ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணானது, வேறொரு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைப் பொருத்து, முதல் ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும், இரண்டாவது ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் இடையே உள்ள தகவு மூலம் கொடுக்கப்படுகிறது.

கணக்கு 4

காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் 3×10^8 மீவி$^{-1}$ மற்றும் வேறொரு ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகம். 2×10^8 மீவி$^{-1}$. காற்றைப் பொருத்து அந்த ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்க.

தீர்வு

$$\text{ஒளிவிலகல் எண் } (\mu) = \frac{\text{காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் (c)}}{\text{ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேக (v)}}$$

$$\mu = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = 1.5$$

கணக்கு 5

நீரின் ஒளிவிலகல் எண் 4/3 மற்றும் கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண் 3/2. நீரின் ஒளிவிலகல் எண்ணைப் பொருத்து கண்ணாடியின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காண்க.

தீர்வு

$$_{\text{நீர்}}\mu^{\text{கண்ணாடி}} = \frac{\text{கண்ணாடியின் ஒளிவிலகள் எண்}}{\text{நீரின் ஒளிவிலகல் எண்}}$$

$$= \frac{\frac{3}{2}}{\frac{4}{3}} = \frac{9}{8} = 1.125$$

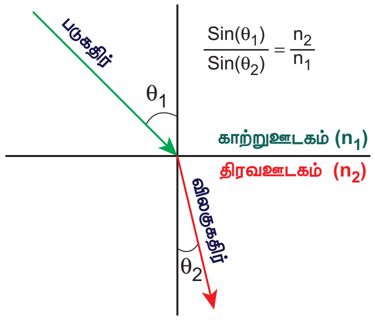
3.8.2 ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதி

ஒளிக்கதிர்கள் ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குப் பயணிக்கும்போது ஏற்படும் ஒளிவிலகலானது இரு விதிகளுக்கு உட்படுகிறது. இவை, ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதிகள் எனப்படுகின்றன. அவை பின்வருமாறு:

i. படுகதிர், விலகுகதிர் மற்றும் அவை சந்திக்கும் புள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகிய அனைத்தும் ஒரே தளத்தில் அமையும்.

ii. படுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் (i), விலகுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் (r) இடையே உள்ள தகவு, ஒளிவிலகல் எண்ணிற்குச் சமமாகும். இது ஒரு மாறிலி ஆகும்.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \mu$$



படம் 3.12 ஸ்நெல் விதி

3.9 நிறப்பிரிகை

செயல்பாடு 7

மேசையின் மீது ஒரு முப்பட்டகத்தினையும் அதனருகில் ஒரு வெள்ளைத் திரையையும் வைக்கவும். டார்ச் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை முப்பட்டம் வழியேப் பாயச் செய்யவும். இப்போது நீங்கள் காண்பது என்ன? வெள்ளை ஒளியானது ஊதா, கருநீலம் (indigo), நீலம், பச்சை, மஞ்சள் ஆரஞ்சு மற்றும் சிவப்பு என ஏழு வண்ணங்களாக (VIBGYOR) நிறப்பிரிகை அடைவதை உங்களால் காணமுடியும். இப்போது மற்றொரு முப்பட்டகத்தை படத்தில் காட்டியவாறு முதல் முப்பட்டகத்திற்கும் திரைக்கும் இடையில் தலைகீழாக வைக்கவும். தற்போது திரையில் நீங்கள் காண்பது என்ன? இரண்டாவது முப்பட்டகத்திலிருந்து வரும் ஒளியானது வெண்மை நிறத்தில் இருப்பதை. நீங்கள் காணலாம்.

மேற்கண்ட செயல்பாட்டில் முதல் முப்பட்டகமானது வெண்மை நிற ஒளியை ஏழு வண்ணங்களாக நிறப்பிரிகை அடையச் செய்வதையும், இரண்டாவது முப்பட்டகமானது அவற்றை ஒன்றிணைத்து மீண்டும் வெண்மை

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 33 23-03-2020 11:37:13

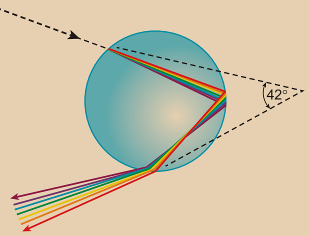
நிற ஒளியை உருவாக்குவதையும் காணலாம். வெண்மை நிற ஒளியானது ஏழு வண்ணங்களைக் கொண்டுள்ளது என்பது இதன்மூலம் தெளிவாகிறது. நியூட்டன் வட்டுச் சோதனையை நீங்கள் ஏழாம் வகுப்பில் பயின்றுள்ளீர்கள் அல்லவா? அதனை நினைவு கூற முடிகிறதா?

ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தின் வழியே வெண்மை நிற ஒளியானது செல்லும்போது அது ஏழு வண்ணங்களாகப் (அலைநீளம்) பிரிகை அடைகிறது. இதனையே 'நிறப்பிரிகை' என்றழைக்கிறோம்.

நிறப்பிரிகை ஏன் ஏற்படுகிறது? வெண்மைநிற ஒளியில் உள்ள வெவ்வேறு வண்ணங்கள் வெவ்வேறு அலைநீளங்களைக் கொண்டுள்ளன. மேலும், அவை வெவ்வேறு ஊடகத்தில் வெவ்வேறு திசைவேகத்தில் செல்லக்கூடியவை. ஓர் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகலானது அந்த ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்தைச் சார்ந்தது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஒவ்வொரு வண்ண ஒளியும் வெவ்வேறு திசைவேகத்தைக் கொண்டுள்ளதால், வெவ்வேறு வண்ண ஒளிக்கதிர்கள் முப்பட்டகத்திற்குள் வெவ்வேறு திசைகளில் விலகலடைந்து பிரிகை அடைகின்றன. மேலும், ஒளிவிலகல் ஒளியின் அலைநீளத்திற்கு எதிர்த் தகவில் இருக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வெள்ளொளிக் கதிரின் நிறப்பிரிகைக்கு வானவில் தோற்றம் ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். சூரியன் இருக்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் வானவில்லைக் காணமுடியும். மழைக்குப் பிறகு எண்ணற்ற நீர்த் துளிகள் காற்றில் மிதந்து கொண்டிருக்கும். இவற்றின் வழியே ஒளி செல்லும்போது அது ஏழு வண்ணங்களாகப் பிரிகை அடைகிறது. வெள்ளொளியின் நிறப்பிரிகையானது அதிக அளவு மழைத் துளிகளில் நிகழ்வதால் இறுதியில் வானவில் உருவாகிறது.



எனவே, அதிக அலைநீளத்தைக் கொண்டுள்ள சிவப்பு நிற ஒளிக் கதிரானது குறைந்த விலகலையும், குறைந்த அலைநீளத்தை கொண்டுள்ள ஊதா நிறக் கதிர் அதிக அளவு விலகலையும் கொண்டுள்ளது.

நினைவில் கொள்க

- ஒளியை எதிரொளிக்கக் கூடிய பளபளப்பான பரப்பைக் கொண்ட ஒளியியல் கருவி ஆடி எனப்படும்.
- வளைவு ஆடிகள் கோள, உருளை, பரவளைய மற்றும் நீள்வட்ட வடிவ பரப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.
- வளைவு ஆடியானது, கோளத்தின் ஒரு பகுதியாக இருந்தால் அது கோளக ஆடி எனப்படும்.
- குழிந்த பரப்பில் எதிரொளிப்பினை ஏற்படுத்தும் வளைவு ஆடி குழி ஆடி எனப்படும்.
- குவிந்த பரப்பில் எதிரொளிப்பினை ஏற்படுத்தும் வளைவு ஆடி குவி ஆடி எனப்படும்.
- ஆடியின் குவிய தொலைவானது வளைவு ஆரத்தின் மதிப்பில் பாதி ஆகும்.
- மெய் பிம்பத்தை திரையில் பிடிக்க முடியும். மாய பிம்பத்தை திரையில் பிடிக்க முடியாது.
- குழி ஆடிகள் மெய்பிம்பத்தினை உருவாக்கும். எனவே, அவற்றை திரையில் பிடிக்கலாம்.
- குழி ஆடிகள் அலங்கார ஆடிகளாகப் பயன்படுகின்றன.
- வாகனங்களில் பின்காட்சி ஆடியாக குவிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.
- ஆடிகளின் புறப்பரப்பினைப் பொருத்து எதிரொளிப்பினை இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம். அவை: ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு.
- ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை ஆடிகளுக்கிடையே உள்ள சாய்வுக் கோணத்தைச் சார்ந்தது.

A-Z சொல்லடைவு

வளைவு மையம்	ஆடி உருவாக்கப்பட்ட கோளத்தின் மையம்.
வளைவு ஆரம்	கோளத்தின் மையத்திற்கும், அதன் முனைக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு.
ஆடி மையம்	ஆடியின் பரப்பில் முதன்மை அச்சு ஆடியைச் சந்திக்கும் புள்ளி.
முதன்மை அச்சு	ஆடிமையத்தையும், வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் நேர்க்கோடு.

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 34 23-03-2020 11:37:13

குவியம்	எதிரொளிக்கப்பட்ட கதிர்கள் முதன்மை அச்சில் குவியும் புள்ளி அல்லது முதன்மை அச்சிலிருந்து விரிந்து செல்வது போல் தோன்றும் புள்ளி.
குவிய தொலைவு	ஆடி மையத்திற்கும், முதன்மைக் குவியத்திற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு.
எதிரொளித்தல்	பளப்பான மென்மையான பொலிவான பரப்பில் ஒளிக்கதிர்கள் பட்டு திரும்பும் நிகழ்வு.
கலைடாஸ்கோப்	எண்ணற்ற வியத்தகு பிம்பங்களை உருவாக்கும் சாதனம்.
பெரிஸ்கோப்	ஒரு பொருளைச் சுற்றியுள்ள அல்லது அதன் மேற்பகுதியில் உள்ள பொருள்களைப் பார்ப்பதற்குப் பயன்படும் கருவி.
ஒளிவிலகல்	ஒளியானது ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குச் செல்லும்போது ஒளிபடும் புள்ளியில் செங்குத்துக் கோட்டினைப் பொருத்து ஒளியின் சாய்வு.
ஒளிவிலகல் எண்	காற்றில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும், ஒரு குறிப்பிட்ட ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் இடையே உள்ள தகவு.
ஒளியின் நிறப்பிரிகை	வெண்மைநிற ஒளியானது ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தின் வழியே செல்லும்போது ஏழு வண்ணங்களாகப் (அலைநீளம்) பிரிகை அடையும் நிகழ்வு.

27LAB7

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. வளைந்த எதிரொளிக்கும் பரப்பை உடைய ஆடிகள்
   அ) சமதள ஆடிகள் ஆ) சாதாரண ஆடிகள்
   இ) கோளக ஆடிகள் ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

2. உட்புறமாக எதிரொளிக்கும் பரப்பை உடைய வளைவு ஆடி
   அ) குவி ஆடி ஆ) குழி ஆடி
   இ) வளைவு ஆடி ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

3. வாகனங்களில் பின் காட்சி ஆடியாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஆடி
   அ) குழி ஆடி ஆ) குவி ஆடி
   இ) சமதள ஆடி ஈ) எதுவுமில்லை

4. ஒரு ஆடியின் ஆடி மையத்தையும், வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் கற்பனைக் கோடு ____________ எனப்படும்.
   அ) வளைவு மையம் ஆ) ஆடிமையம்
   இ) முதன்மை அச்சு ஈ) வளைவு ஆரம்

5. முதன்மைக் குவியத்திற்கும், ஆடி மையத்திற்கும் இடையே உள்ள தொலைவு ____________ என்று அழைக்கப்படுகிறது.
   அ) வளைவு நீளம் ஆ) குவிய தொலைவு
   இ) முதன்மை அச்சு ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

6. ஒரு கோளக ஆடியின் குவியதொலைவு 10 செ.மீ. எனில், அதன் வளைவு ஆரம் ____________.
   அ) 10 செ.மீ. ஆ) 5 செ.மீ.
   இ) 20 செ.மீ. ஈ) 15 செ.மீ.

7. பொருளின் அளவும், பிம்பத்தின் அளவும் சமமாக இருந்தால், பொருள் வைக்கப்பட்டுள்ள இடம் ____________.
   அ) ஈறிலாத் தொலைவு ஆ) F ல்
   இ) F க்கும் P க்கும் இடையில் ஈ) C ல்

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. அழகு நிலையங்களில் அலங்காரம் செய்யப் பயன்படும் கோளக ஆடி ____________.
2. கோளக ஆடியின் வடிவியல் மையம் ____________ எனப்படும்.
3. குவி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பத்தின் தன்மை ____________.
4. கண் மருத்துவர் கண்களைப் பரிசோதிக்கப் பயன்படுத்தும் ஆடி ____________.
5. ஒளிக் கதிர் ஒன்றின் படுகோணத்தின் மதிப்பு 45° எனில் எதிரொளிப்புக் கோணத்தின் மதிப்பு ____________.
6. இணையாக உள்ள இரண்டு சமதள ஆடிகளுக்கிடையே ஒரு பொருளானது வைக்கப்பட்டால், உருவாகும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை ____________.

8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 35 23-03-2020 11:37:14

III. பொருத்துக.

குவி ஆடி	ரேடியோ தொலைநோக்கிகள்
பரவளைய ஆடி	பின்னோக்குப் பார்வை ஆடி
ஸ்நெல் விதி	கலைடாஸ்கோப்
நிறப்பிரிகை	sini/sinr =μ
ஒளிவிலகல் எண்	வானவில்

IV. சுருக்கமாக விடையளி.

1. குவிய தொலைவு – வரையறு.
2. குழி ஆடி மற்றும் குவி ஆடிகளின் பயன்களுள் இரண்டினைத் தருக.
3. ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகளைக் கூறுக.
4. ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் – வரையறு.
5. ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதியினைக் கூறுக.

V. விரிவாக விடையளி.

1. குழி ஆடியில் தோன்றும் பிம்பங்களைப் பற்றி விவரிக்கவும்.
2. ஒளி எதிரொளித்தல் என்றால் என்ன? ஒழுங்கான மற்ற ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்புக்களைப் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.
3. பெரிஸ்கோப் செயல்படும் விதம் பற்றி விவரிக்கவும்.
4. நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன? விவரி.

VI. கணக்குகள்.

1. கோளக ஆடியின் வளைவு ஆரம் 25 செமீ எனில், அதன் குவிய தொலைவினைக் காண்க.
2. இரண்டு சமதள ஆடிகளுக்கிடைப்பட்ட கோணம் 45° எனில், தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையினைக் காண்க.
3. காற்றில் ஒளியின் திசைவேகம் 3×10^8 மீவி$^{-1}$ மற்றும் ஒரு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் 1.5 எனில், ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்தினைக் காண்க.

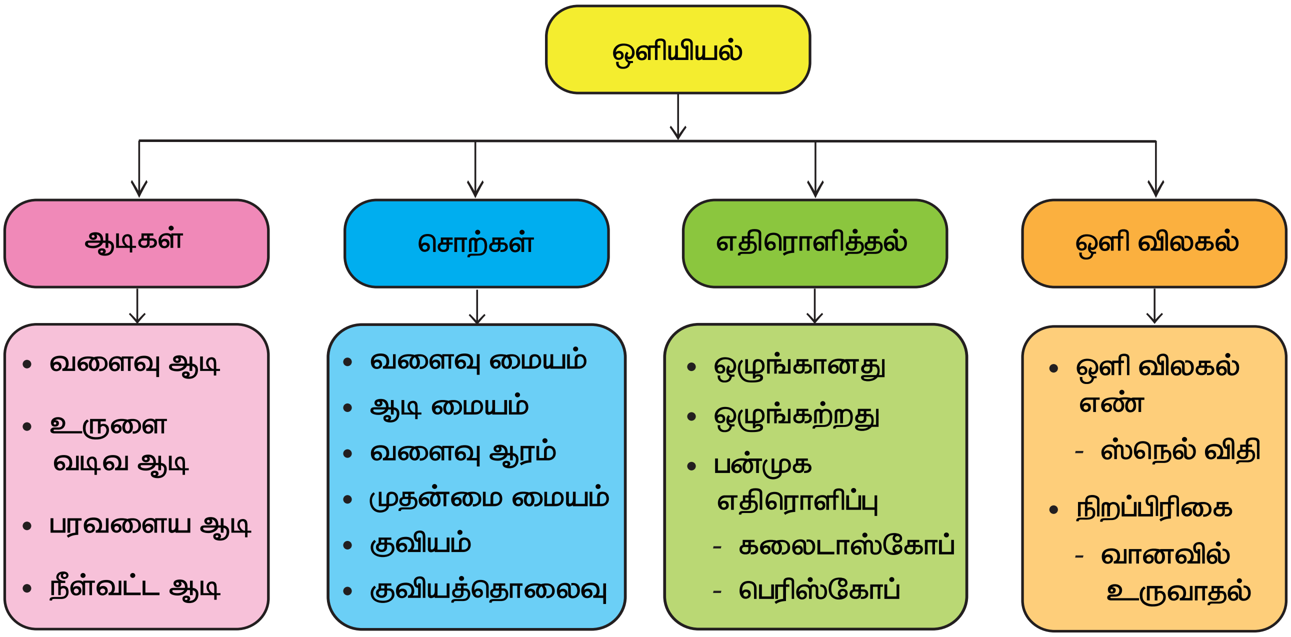
பிற நூல்கள்

1. Frank New Certificate Physics (2017). Frank Bros. & Co., Chennai.
2. Concise Physics (2017). Selena Publishers, New Delhi.
3. Cambridge IGCSC Physics (2002). Hodder education, London.
4. Physics for Standard XI (2005). Tamil Nadu Textbook Corporation, Chennai.

இணையதள வளங்கள்

1. https://farside.ph.utexas.edu
2. https://britannica.com
3. https://studyread.com
4. https://sciencelearn.org

கருத்து வரைபடம்



8th_Science_Unit-3_TM_PHY.indd 36 23-03-2020 11:37:14