JSR IAS ACADEMY

பொது அறிவியல்
இயற்பியல்

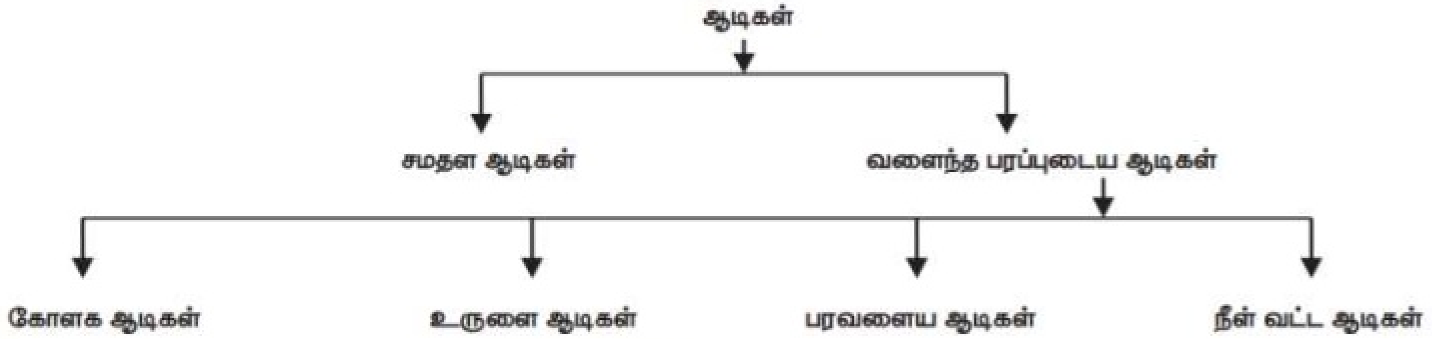
ஒளி - 2

ஆடிகளின் வகைகள்

- ❖ ஒளியை எதிரொளிக்கும் பண்பினைப் பெற்றுள்ள பளபளப்பான ஒளியியல் சாதனமே ஆடி ஆகும்.
- ❖ ஆடி என்பது ஒருபுறம் மட்டும் அலுமினியம் அல்லது வெள்ளி முலாம் பூசப்பட்ட கண்ணாடித்துண்டு ஆகும்.

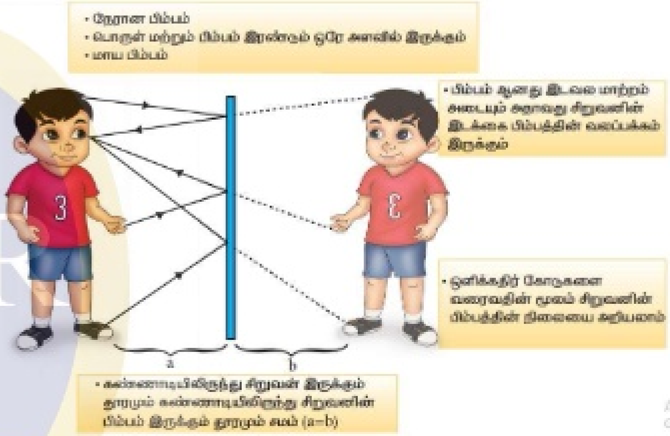
ஆடிகள், சமதள மற்றும் வளைந்த பரப்புடையவை.

- ❖ சமதள ஆடியானது ஒரு பொருளின் சரியான பிம்பத்தினை உருவாக்குகிறது.
- ❖ வளைந்த பரப்பினை உடைய ஆடிகள் பெரிய மற்றும் சிறிய பிம்பங்களை உருவாக்குகின்றன.



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

16 ஆம் நூற்றாண்டில் இத்தாலியிலுள்ள வெனிஸ் நகரத்தில் கண்ணாடித் தகட்டின்மீது எதிரொளிக்கும் உலோகத்தை மெல்லிய படலமாகப் பூசும் வழக்கம் நடைமுறையில் இருந்தது. பாதரசம் மற்றும் வெள்ளி உலோகக்கலவையினை இதற்காக பயன்படுத்தினர். கண்ணாடித் தகட்டின் மீது உருகிய அலுமினியம் அல்லது வெள்ளி உலோகத்தினை மெல்லிய படலமாகப் பூசி, அதனை ஆடியாக தற்போது பயன்படுத்திவருகிறோம்.



சமதள ஆடி

சமதள ஆடி என்பது, எதிரொளிப்பின் மூலம் பிம்பத்தை உருவாக்கும் வழவழப்பான ஒரு சமதள பரப்பு ஆகும்.

ஆடியில் ஒருவரது முழு உருவமும் தெரிய வேண்டுமெனில் ஆடியின் உயரம் அந்நபரின் உயரத்தில் பாதியாவது இருக்க வேண்டும். அதாவது, ஆடியின் உயரம் = உங்கள் உயரம் / 2

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஆம்புலன்சுகளில் " AMBULANCE " என்ற வார்த்தை பின்னோக்கி ƎƆИAJUBMA ஏன் இது போன்று எழுதப்படுகிறது?

சமதள ஆடியின் இடவலமாற்றம் என்ற பண்பு இங்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஊர்தியில் பின்னோக்கி எழுதப்பட்ட வார்த்தையின் எழுத்துகள் முன் செல்லும் வாகனத்தின் கண்ணாடியில் இடவலமாற்றத்தின் காரணமாக "AMBULANCE" என நேராகத் தெரியும்

சமதள ஆடி மற்றும் ஊசித்துளைக் காமிரா இவற்றில் தோன்றும் பிம்பங்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு	
ஊசித்துளை காமிராவில் தோன்றும் பிம்பம்	சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம்
மெய் பிம்பம்	மாய பிம்பம்
பிம்பத்தின் அளவு, பொருளின் அளவுடன் ஒப்பிடும் போது மாறுபடலாம்.	பிம்பம் மற்றும் பொருளின் அளவு சமம்
தலைகீழ்ப் பிம்பம்	நேரான பிம்பம்

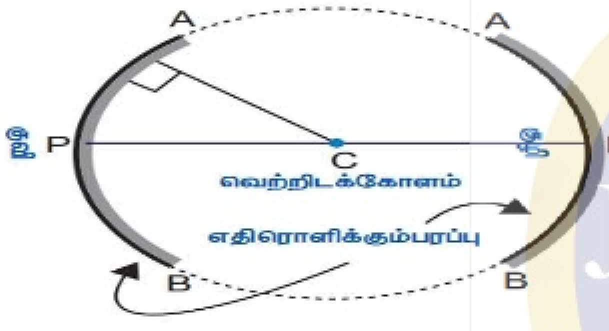
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வாகனங்களின் பின்புறம் ஏன் சிவப்பு நிற விளக்குகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன?

1. சிவப்பு நிறம் காற்று மூலக்கூறுகளால் குறைவான அளவில் சிதறடிக்கப்படுகின்றன.
2. சிவப்பு நிறமானது மற்ற நிறங்களைவிட அதிக அலைநீளம் கொண்டது ஆகும். எனவே, சிவப்பு நிறம் காற்றில் அதிக தொலைவு பயணம் செய்யும்.

கோளக ஆடிகள்

- வளைந்த ஆடிகள் ஒரு கோளத்தின் பகுதியாகக் கருதப்பட்டால் அவை 'கோளக ஆடிகள்' என அழைக்கப்படுகின்றன.
- ஆடியின் ஒரு பகுதியில் வெள்ளிப்பூச்சு பூசப்பட்டுள்ளது. மற்றொரு பகுதியில் ஒளி எதிரொளிப்பு நிகழ்கிறது.



படம் 3.1 கோளக ஆடி

கோளக ஆடிகள் தொடர்பான பதங்கள்

வளைவு மையம்- **C**

ஆடி உருவாக்கப்பட்ட கோளத்தின் மையம் வளைவு மையம் ஆகும்.

ஆடி மையம்- **P**

கோளக ஆடியின் வடிவியல் மையம் ஆகும்.

வளைவு ஆரம்- R

கோளத்தின் மையத்திற்கும் அதன் முனைக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு வளைவு ஆரம் ஆகும்.

முதன்மை அச்சு:

ஆடிமையத்தையும் வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் நேர்க்கோடு முதன்மை அச்சு எனப்படும் .

குவியத் தொலைவு:

ஆடி மையத்திற்கும் முதன்மைக் குவியத்திற்கும், இடைப்பட்ட தொலைவு குவிய தொலைவு எனப்படும்.

$$\text{குவியத்தொலைவு} = \frac{\text{வளைவு ஆரம்}}{2}$$

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

தீர்வு:

வளைவு ஆரம் = 20 செ.மீ.

$$\text{குவியத்தொலைவு} = \frac{\text{வளைவு ஆரம்}}{2} = \frac{R}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ செ.மீ.}$$

கோளக ஆடிகளில் தோன்றும் பிம்பங்கள்

இரண்டு வகைப்படும்.

i) மெய் பிம்பம் ii) மாய பிம்பம்

திரையில் பிடிக்க இயலும் பிம்பம் மெய் பிம்பமாகும். திரையில் பிடிக்க இயலாத பிம்பம் மாயபிம்பமாகும்.

குழி ஆடி

சில கோளக ஆடிகளில் எதிரொளிக்கும் பகுதி உள் பக்கமாக வளைந்திருக்கும். அதாவது, இவை குழியாடிகள் எனப்படும்.

- கோளக ஆடியின் வளைந்த பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பானது நிகழ்ந்தால் அது குழி ஆடி என அழைக்கப்படுகிறது.
- இந்த ஆடியின் அருகில் வைக்கப்பட்ட பொருளினை இது பெரிதாக்கிக் காட்டும்.
- பொதுவாக அலங்காரத்திற்காக பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடி, குழி ஆடிக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

JSR
முயற்சி - பயிற்சி - தேர்ச்சி

குவி ஆடி

சில வகை கோளக ஆடிகளில் எதிரொளிக்கும் பகுதி வெளிப்பக்கமாக வளைந்திருக்கும். இவை குவியாடிகள் எனப்படும்.

- ❖ கோளக ஆடியின் குவிந்த பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பானது நிகழ்ந்தால் அது குவி ஆடி என அழைக்கப்படுகிறது.
- ❖ இவ்வகை ஆடிகள் பொருளின் அளவைவிடச் சிறிய பிம்பத்தினை உருவாக்கும்.
- ❖ சாலைகளில் பின்புறம் வரக்கூடிய வாகனங்களைக் காண்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஆடிகள்க் குவி ஆடிகள் ஆகும்.

வளைந்த பரப்புடைய ஆடியின் பயன்கள்

குழி ஆடிகள்

மருத்துவர் பயன்படுத்தும் ஆடி:

- ❖ பல் மருத்துவர் / காது, மூக்கு, தொண்டை மருத்துவரின் தலையில் ஒரு பட்டை கட்டப்பட்டு அதில் ஒரு வட்ட வடிவ ஆடி இருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள்.

ஒப்பனை ஆடி:

- ❖ முகத்தருகே குழியாடி வைக்கப்படும் போது (அதாவது, ஆடி மையத்திற்கும் முக்கியக் குவியத்திற்கும் இடையே), நேரான, பெரிதாக்கப்பட்ட பிம்பம் கிடைக்கும் என்பதை நாம் அறிவோம். இதில், நம் முகம் பெரிதாகத் தெரியும்.
- ❖ குழியாடிகள் ஆற்றல் வாய்ந்த ஒளியைப் பாய்ச்ச உதவுகின்றன.
- ❖ ஒளியை நீண்ட தொலைவு பரவச் செய்வதால் டார்ச் விளக்குகள், தேடுவிளக்குகள் மற்றும் வாகனங்களின் முகப்பு விளக்குகள் போன்றவற்றில் குழிஆடிகள் பயன்படுகின்றன.
- ❖ சூரிய சமையற்கலன்களில் பயன்படுகின்றன.
- ❖ எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கிகளிலும் குழிஆடிகள் பயன்படுகின்றன

குவி ஆடிகள்

- ❖ குவியாடிகள் வாகனங்களின் பின்னோக்குக் கண்ணாடியாக பயன்படுகின்றன. அவை பொருளை விடச் சிறியதான, நேரான, மாய பிம்பத்தையே எப்போதும் உருவாக்குகின்றன.
- ❖ பின்னே வரும் வாகனங்கள் அருகில் நெருங்கி வரும்போது, பிம்பத்தின் அளவும் அதிகரிக்கின்றது. ஆடியை விட்டு வாகனங்கள் விலகும் போது பிம்பம் சிறியதாகின்றது.
- ❖ போக்குவரத்துப் பாதுகாப்புக் கருவியாக சாலைகளில் குவியாடிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளதை நாம் அறிவோம்.
- ❖ மலைப்பாதைகளில் காணப்படும் குறுகிய சாலைகளின் கூர்ந்த வளைவுகளில் முன்னே வரும் வாகனங்களைக் காண இயலாத இடங்களில் இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- ❖ அங்காடிகளில் ஆளில்லாப் பகுதிகளைக் கண்காணிக்கவும் இவை பயன்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

வாகனங்களின் பின்னோக்குக் கண்ணாடிகளில் எழுதப்பட்டுள்ள பின்வரும் சொற்றொடரைக் கண்டதுண்டா?

“Objects in the mirror are closer than they appear” **(ஆடியில் பிம்பம் தோன்றும் தொலைவை விட பொருள்கள் மிக அருகில் உள்ளன). ஏன்?**

பரவளைய ஆடிகள்

- ❖ பரவளையத்தைப் போன்ற வளைந்த பரப்புடைய ஆடியாகும்.
- ❖ இது குழிந்த எதிரொளிக்கும் பரப்பினைக் கொண்டது.
- ❖ இந்தப் பரப்பானது அதன்மீது விழும் ஒளிக்கற்றையை ஒரு புள்ளியில் குவிக்கும்.
- ❖ இவை ஒளி, வெப்பம், ஒலி மற்றும் ரேடியோ அலைகள் போன்றவற்றை அவற்றின் ஆற்றல் குறையாமல் ஆடியின் குவியப்பரப்பில் வீழ்த்தி சேகரிக்கப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ இவை எதிரொளிக்கும் தொலைநோக்கிகள், ரேடியோ தொலைநோக்கிகள் மற்றும் நுண்அலை தொலைபேசிக் கருவிகளிலும் பயன்படுகின்றன. மேலும் சூரியச் சமையற்கலன்கள் மற்றும் சூரிய வெப்பச் சூடேற்றி ஆகியவற்றிலும் பயன்படுகின்றன.

படம் 3.3 பரவளைய ஆடி

கிரிக்கோ – ரோமன் காலத்திலிருந்தேபரவளையஆடி வேலைசெய்யும் தத்துவமானது அறியப்பட்டிருந்தது. கணிதவல்லுநர் டையோகிள்ஸ் எழுதிய 'எரிக்கும் ஆடிகள்' என்ற நூலில் இதன் வடிவம் பற்றிய தகவல் இடம்பெற்றுள்ளது. இபின் ஷால் என்று அழைக்கப்படும் இயற்பியலாளர் 10ஆம் நூற்றாண்டில் பரவளைய ஆடிகளைப் பற்றி கற்றறிந்தார். 1888 ஆம் ஆண்டு ஜெர்மன் இயற்பியலாளர் ஹென்றி ஹெர்ட்ஸ் முதலாவது பரவளைய ஆடியை எதிரொளிக்கும் வானலை வாங்கி (antenna) வடிவில் வடிவமைத்தார்.

எதிரொளிப்பின் வகைகள்/ எதிரொளித்தலின் வகைகள்

எதிரொளிக்கும் பரப்பைப் பொறுத்து எதிரொளித்தல் இரு வகைப்படும்.

i) ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு ii) ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு.

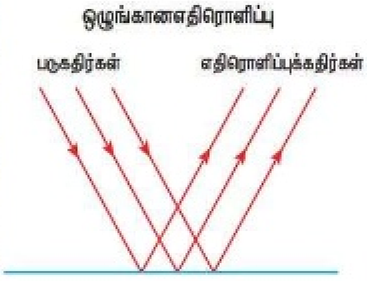
ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு

- வழவழப்பான பரப்பின் மீது ஓர் ஒளிக்கற்றையானது (இணை ஒளிக்கதிர்களின் தொகுப்பு) விழும்போது அது எதிரொளிக்கப்படுகிறது.
- எதிரொளிப்பிற்குப்பின் ஒளிக்கதிர்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக உள்ளன.
- இந்த எதிரொளிப்பில் ஒவ்வொரு கதிரின் படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமமாக உள்ளது.
- எதிரொளித்தல் விதியானது பின்பற்றப்படுவதால் இதில் தெளிவான பிம்பம் கிடைக்கிறது.
- இவ்வகை எதிரொளிப்பிற்கு 'ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு' அல்லது 'கண்ணாடி எதிரொளிப்பு' என்று பெயர்.
- எடுத்துக்காட்டு:சமதளக்கண்ணாடியில் உருவாகும் எதிரொளிப்பு மற்றும் நிலையான தண்ணீரில் ஏற்படும் எதிரொளிப்பு.

படம்3.7 ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு

ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

- சொரசொரப்பான அல்லது ஒழுங்கற்ற பரப்பின் ஒவ்வொரு பகுதியும் வெவ்வேறு கோணத்தில் அமைந்திருக்கும்.
- ஒளியானது இப்பரப்பில் படும்போது ஒவ்வொரு ஒளிக்கதிரும் வெவ்வேறு கோணத்தில் எதிரொளிக்கிறது.
- ஒவ்வொரு ஒளிக்கதிரின் படுகோணமும், எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமமாக இருக்காது.
- மேலும், ஒளி எதிரொளிப்பு விதிகள் மிகச் சரியாகப் பொருந்தவில்லை .
- எனவே, இதில் பிம்பமும் தெளிவாகக் கிடைக்கவில்லை.
- இவ்வகை எதிரொளிப்பிற்கு ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு' அல்லது' பரவலான எதிரொளிப்பு' என்று பெயர். எடுத்துக்காட்டு: சுவரின் மீது ஏற்படும் எதிரொளிப்பு.

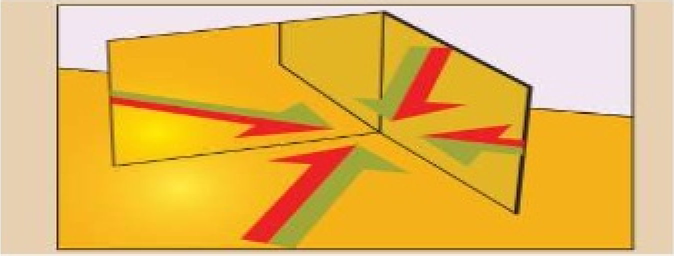


படம்3.8 ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

பன்முக எதிரொளிப்பு

இரண்டு சமதள ஆடிகளை எடுத்துக் கொள்க. அவற்றை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகப் பொருத்தி இடையில் ஒரு பொருளை வைக்கவும்.

மூன்று பிம்பங்களைப் பார்க்க முடிகிறது.



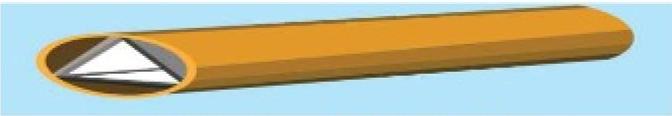
- முதல் கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பம், இரண்டாவது கண்ணாடிக்குப் பொருளாக இருக்கிறது. இதே போல், இரண்டாவது கண்ணாடியில் தோன்றும் பிம்பம் முதல் கண்ணாடிக்குப் பொருளாக இருக்கிறது. ஆகவே, ஒரே ஒரு பொருளானது மூன்று பிம்பங்களாக கண்ணாடியில் தெரிகிறது. இதனைப் பன்முக எதிரொளிப்பு என்கிறோம்.
- தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையானது கண்ணாடிகளுக் கிடைப்பட்ட கோணத்தின் மதிப்பிபைச் சார்ந்தது.

$$= \frac{360^0}{\theta} - 1$$

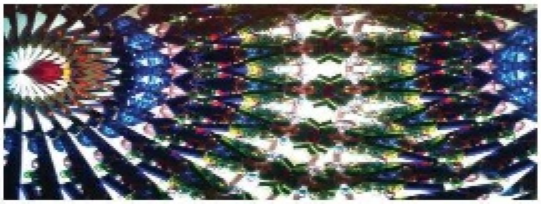
- ஒன்றுக்கொன்று இணையாகக் கண்ணாடிகளை வைத்தால் முடிவிலா எண்ணிக்கையில் பிம்பங்கள் தோன்றும்.

கலைடாஸ்கோப்

- ஒளியின் பன்முக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் இக்கருவி செயல்படுகிறது. எண்ணற்ற பிம்பங்களை இதன் மூலம் உருவாக்கலாம்.
- ஒன்றுக்கொன்று சாய்வான இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கண்ணாடிகளைக் கொண்டு இது அமைக்கப்படுகிறது.



கலைடாஸ்கோப்



படம் 3.9 கலைடாஸ்கோபில் உருவாகும் பிம்பங்கள்

- மூன்று சமதளக் கண்ணாடிப்பட்டைகளைக் கொண்டு ஒரு சமபக்க முக்கோணத்தை உருவாக்கவும்.
- அதன் பக்கங்களை வண்ணத் தாளைக் கொண்டு மூடி ஒட்டிடவும்.
- அடிப்பகுதியையும் தடிமனான தாளைப் பயன்படுத்தி மூடிடவும்.
- ஒரு சில வளையல் துண்டுகளையும், மணிகளையும் உள்ளே போடவும்.
- தற்போது மேற்பகுதியை அட்டைத்தாளைப் பயன்படுத்தி மூடவும். உள்பகுதியைப் பார்ப்பதற்கு ஏதுவாக ஒரு சிறு துவாரத்தினை மேல்புறம் இடுக.
- இதனை முழுமையாக அழகான வண்ணத்தாளைக் கொண்டு சுற்றிலும் ஒட்டவும்.
- தற்போது மெதுவாக, சுற்றிக் கொண்டே துவாரத்தின் வழியாக உட்புறத்தினைப் பார்க்கவும். ஓர் அழகான அமைப்பினை உங்களால் காணமுடியும்.

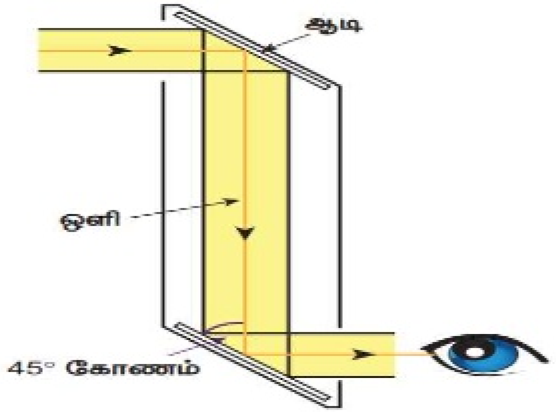
பெரிஸ்கோப்

- ஒரு பொருளுக்கு அல்லது நீர்முழ்கிக் கப்பலுக்கு மேலாகவோ அல்லது அதைச் சுற்றியோ உள்ள பிற பொருள்களையோ அல்லது கப்பல்களையோ பார்ப்பதற்கான கருவியே பெரிஸ்கோப் ஆகும்.
- இதன் அமைப்பானது நீண்ட வெளிப்பகுதியையும் உட்பகுதியையும் கொண்டது .
- உட்பகுதியில் 45° கோணச் சாய்வில் ஒவ்வொரு முனையிலும் கண்ணாடி அல்லது முப்பட்டகமானது பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

பயன்கள்

- போரின்போதும், நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களை வழிநடத்தவும் பெரிஸ்கோப் பயன்படுகிறது.
- ராணுவத்தில் பதுங்கு குழியிலிருந்து இலக்கினை குறிபார்ப்பதற்கும், சுடுவதற்கும் இது பயன்படுகிறது.
- தடைசெய்யப்பட்ட ராணுவப்பகுதிகளில் உள்ள முக்கியமான இடங் பெரிஸ்கோப்பினைப் பயன்படுத்திப் புகைப்படம் எடுக்க முடியும்.

- உடல் உள்உறுப்புக்களைப் பார்ப்பதற்கு ஒளியிழை பெரிஸ்கோப்பினை மருத்துவர்கள் பயன்படுத்துகின்றனர்.



படம் 3.10 பெரிஸ்கோப்