3. நிலக்கரியும் பெட்ரோலியமும்

உங்களுக்கு ராமைத் தெரியுமா ? அவன் என் அண்டைவீட்டுக்காரன். எட்டாம் வகுப்பில் படிக்கும் அவன் பள்ளிக்கு மிதிவண்டியில் செல்கிறான். அவன் அப்பா அலுவலகத்திற்கு மகிழுந்தில் செல்கிறார். அவனுடைய சகோதரன் கல்லூரிக்குப் பேருந்தில் செல்கிறான். அவனுடைய அம்மா எரிவாயு அடுப்பில் உணவைச் சமைக்கிறார்.

மேலே குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டில் ராம் அவருடைய குடும்பத்தில் என்னென்ன எரிபொருள்கள் போக்குவரத்திற்கும் சமையலுக்கும் பயன்படுத்துகிறார்கள் ? மகிழ்வுந்துக்குப் பெட்ரோலும், பேருந்துக்கு டீசலும், சமையலுக்குத் திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயுவும்(LPG) எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

செயல் 3.1 **நானே செய்கிறேன்**

கீழ்க்கண்ட வாகனங்களை எவை எரிபொருள் பயன்படுத்தி ஓடுபவை, எவை மனித சக்தியால் ஓடுபவை என வகைப்படுத்துகிறேன் .

மனிதசக்தி	எரிபொருள்

எரிபொருள்கள்

காற்றில் எரிந்து வெப்ப ஆற்றலைத் தரும் பொருள்கள் எரிபொருள்கள் எனப்படும்.

புதைபடிவ எரிபொருள்கள்

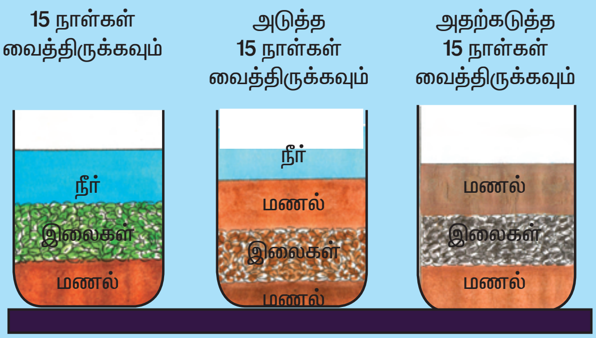
பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் பூமியில் புதையுண்ட தாவரங்களும், விலங்குகளும் அதிக அழுத்தத்தி னாலும், வெப்பத்தினாலும் காற்றில்லாச் சூழலில் சிதைவுற்று புதைபடிவ எரிபொருள்களாக மாறியுள்ளன. நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு ஆகியவை புதைபடிவ எரிபொருள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

செயல் 3.2 **நானே செய்கிறேன்**

எனக்குத் தேவையானவை: ஒரு கண்ணாடி முகவை, மணல், நீர், இலைகள், குச்சிகள், பெரணிகள்

செய்முறை:

நான் ஒரு கண்ணாடி முகவையை எடுத்துக் கொண்டு அதில் இரண்டு அங்குல அளவிற்கு மணலை இட்டேன். அதில் சிறிதளவு நீரை ஊற்றினேன். பின் அதில் இலைகள், குச்சிகள் மற்றும் பெரணிகளை இட்டு இரண்டு வாரங்கள் அப்படியே வைத்திருந்தேன்.



- இரண்டு வாரங்களுக்குப்பின் நிறமாற்றத்தைக் கவனித்தேன்.
- மீண்டும் இரண்டு அங்குல அளவிற்கு அதில் மணலை இட்டேன்.
- மீண்டும் இரண்டு வாரங்களுக்கு அப்படியே வைத்திருந்தேன்.
- அதிலுள்ள நீரை வடியவிட்டு மீண்டும் இரண்டு வாரங்கள் அப்படியே உலரவிட்டேன்.
- இரண்டு மணல் அடுக்குகளுக்கிடையே புதைபடிவுரு உருவாகியிருப்பதைக் கண்டேன்.

3.1. நிலக்கரி

நிலக்கரி கிடைக்குமிடங்கள்

1774 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் முதன்முதலில் நிலக்கரி தோண்டி எடுக்கப்பட்டது. நிலக்கரி உற்பத்தியில் உலகில் இந்தியா மூன்றாவது இடத்தில் உள்ளது. உலகில் நிலக்கரியின் மூன்றில் இரண்டு பங்கு அமெரிக்காவிலும், சீனாவிலும் கிடைக்கிறது.

முந்நூறு மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் பெரணி மற்றும் காளான் வகைத் தாவரங்கள் ராட்சத வடிவில் வளர்ந்திருந்தன. இவ்வகைத் தாவரங்கள், மண்ணுக்குள் புதையுண்டு, அதிக அழுத்தத்தினாலும், வெப்பத்தினாலும் புதைபடிவமாகச் சிதைவுற்றன. பின் இவை அழுத்தத்திற்குட்பட்டு நிலக்கரியாக மாறியுள்ளன.

“நிலக்கரியில் அதிக அளவு கார்பன் இருக்கிறது. இறந்த தாவரங்கள் மெதுவாக நிலக்கரியாக மாற்றமடைதல் கார்பனாக்கல் எனப்படுகிறது”.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

- சதுப்பு நிலங்களிலிருந்து கிடைக்கும் நிலக்கரியில் அதிக அளவில் கந்தகம்(சல்பர்) இருக்கும்.
- எரிபொருள்களில் உள்ள ஹைட்ரோகார்பன் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் வேதிவினை புரிவதால் எரிகின்றன. எரிக்கும் போது எரிபொருள்களில் உள்ள மூலக்கூறுகள் பிளவுபடுவதால் அதிகமான வெப்பஆற்றல் வெளியாகிறது.

நிலக்கரியின் இயைபு :

இயற்கையில் கிடைக்கக் கூடிய கருமைநிறக் கனிமமான நிலக்கரியில் கார்பனும், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன், சல்பர் ஆகியவற்றுடனான கார்பனின் சேர்மங்களும் கலவையாக உள்ளன.

3.1.1. நிலக்கரியின் வகைகள்

கார்பனின் சதவீதத்தின் அடிப்படையில் நிலக்கரியினைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1.பீட் : இது நிலக்கரி உண்டாதலின் முதல்படி இதில் 10 – 15% கார்பன் உள்ளது. இது தரம் குறைந்தது. இதனை எரிக்கும்போது அதிக அளவு புகை உண்டாகும்.

2.லிக்னைட்: இது பழுப்பு நிறத்தில் இருக்கும். இதில் 25–35% கார்பன் உள்ளது. இதனை எரிக்கும்போதும் பீட் நிலக்கரியைப் போன்றே அதிக அளவு புகையை உண்டாக்கும். மின் உற்பத்திற்குப் பயன்படுகிறது.

3.பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி: இது மென்நிலக்கரி எனப்படுகிறது. இதில் 45–86% கார்பன் உள்ளது. இது வீடு, தொழிற்சாலையில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

4.ஆந்தரசைட் நிலக்கரி: இது கடின நிலக்கரி எனப்படுகிறது. தரம் மிகுந்த நிலக்கரியான இதில் 87–97% கார்பன் உள்ளது. இது அதிகஅளவு வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளது.

நிலக்கரிச் சுரங்கம்

பீட்

பழுப்பு நிலக்கரி

மென் நிலக்கரி

கடின நிலக்கரி

3.1.2. நிலக்கரியைச் சிதைத்துக் காய்ச்சிவடித்தல்

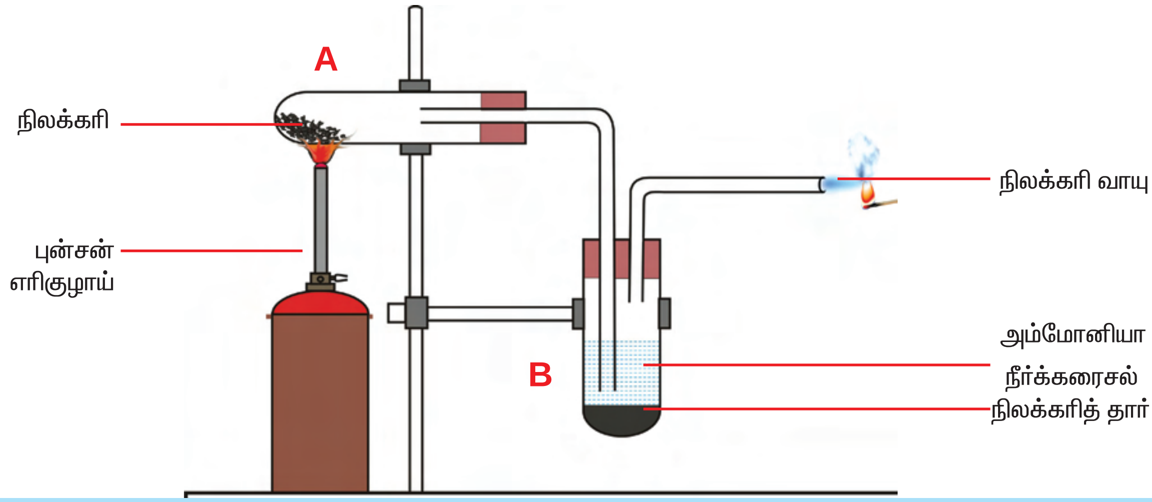
காற்றில்லாச் சூழலில் நிலக்கரியினை வெப்பப்படுத்திச் சிதைக்கும் நிகழ்வு, நிலக்கரியைச் சிதைத்துக் காய்ச்சிவடித்தல் எனப்படுகிறது.

செயல் 3.3 **உற்று நோக்கி அறிவோம்**

தேவையானவை: நிலக்கரித் தூள், இரண்டு கடினமான ஆய்வுக் குழாய்கள், இரண்டு போக்குக் குழாய்கள், ஒரு புன்சன் எரிகுழாய், ஒருதுளை அடைப்பான் ஒன்று, இருதுளை அடைப்பான் ஒன்று, சிறிதளவு நீர்.

செய்முறை :

1. இரண்டு கடினமான ஆய்வுக் குழாய்களை எடுத்துக்கொண்டு, ஒன்றில் (A) தூளாக்கப்பட்ட நிலக்கரியினையும், மற்றொன்றில் (B) நீரையும் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். படத்தில் காட்டியவாறு உபகரணங்களை அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். முதலில் இலேசாகவும் பின்பு நன்றாகவும் வெப்பப்படுத்த வேண்டும். இப்பொழுது நாம் காண்பதென்ன ?



1. ஆய்வுக்குழாய் ‘B’ ல் இருந்து வெளியேறும் போக்குக்குழாய் வழியாக ஒரு வாயு வெளியேறுகிறது. அதனைப் பற்றவைக்கும்போது அது ____________. வெளியேறும் வாயுவே நிலக்கரி வாயுவாகும்.
2. ஆய்வுக்குழாய் ‘B’ன் அடியில் ____________ நிறமுடைய படிவைக் காண்கிறோம். இந்த கருமை நிறப்படிவு நிலக்கரித்தார் ஆகும்.
3. கரித்தாருக்கு மேலுள்ள கரைசலை எடுத்து சிவப்பு லிட்மஸ்தாளினைக் கொண்டு ஆய்வு செய்யும்போது, அது சிவப்பு லிட்மஸ் தாளினை ____________ மாற்றுகிறது. இக்கரைசல் காரப்பண்புடையது. இக்கரைசலை நுகரும்பொழுது நெடி உண்டாகிறது. இது அம்மோனியாவின் நீர்க் கரைசலாகும்.
4. ஆய்வுக் குழாய் ‘A’ன் அடியில் ____________ நிறப்படிவினைக் காண்கிறோம். இப்படிவு கல்கரியாகும்.

நாம் கண்டறிந்தது : நிலக்கரியினைச் சிதைத்துக் காய்ச்சி வடிக்கும்போது, நிலக்கரி வாயு, அம்மோனியாவின் நீர்க்கரைசல், கரித்தார், கல்கரி ஆகியவை உண்டாகின்றன.

வேதியியல்

நிலக்கரியின் பகுதிப்பொருள்களும் அதன் பயன்களும்

நிலக்கரியின் பகுதிப் பொருள்கள்	பயன்கள்
நிலக்கரி வாயு	சமையல் எரிவாயுவாக
அம்மோனியா நீர்க்கரைசல்	உரங்கள் தயாரிக்க
கரித்தார்	நெகிழி, வண்ணப்பூச்சு, நாப்தலின் உருண்டை, வெடிபொருள்கள் தயாரிக்க
கல்கரி	எரிபொருளாக, எஃகு தயாரித்தலில் குறைப்பானாக

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

1000 கிகி நிலக்கரியினைச் சிதைத்து காய்ச்சி வடிக்கும்போது கிடைப்பவை:

- 700 கிகி கல்கரி
- 100 லி அம்மோனியா
- 50 லி கரித்தார்
- 400 மீ ^{3} நிலக்கரிவாயு
- 1859ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் பெனிசில்வேனியா பகுதியில் முதன் முதலில் பெட்ரோலியம் எடுக்கப்பட்டது.
- எட்டு வருடங்களுக்கு பிறகு 1867ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் அஸ்ஸாமில் மக்கும் (Makum) பகுதியில் பெட்ரோலியம் கண்டறியப்பட்டது.

நிலக்கரியைப் பயன்படுத்துதல்

நாம் ஒரு நாளில் செலவழிக்கும் நிலக்கரி உருவாக ஆயிரம் ஆண்டுகள் ஆகும். அதாவது உற்பத்தியாகும் நிலக்கரியை விட நாம் பயன்படுத்தும் நிலக்கரியின் அளவு அதிகம்.

3.2. பெட்ரோலியம்

பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் கடலில் வாழ்ந்த தாவரங்களும், விலங்குகளும், இறந்தபின் மண்ணில் புதையுண்டன. மணல், களிமண் படிவுகளால் சூழப்பட்டு அதிகப்படியான அழுத்தம் மற்றும் வெப்பம் காரணமாக அவை பெட்ரோலியமாக மாறின.

3.2.1. கிடைக்குமிடங்கள்

குவைத், ஈராக், ஈரான், ரஷ்யா, மெக்சிகோ , அமெரிக்கா போன்ற நாடுகள் அதிக அளவில் பெட்ரோலியம் உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளாகும். இந்தியாவில் பெட்ரோலியமானது அஸ்ஸாம், குஜராத், மகாராஷ்டிரா (மும்பை), ஆந்திரா (கோதாவரி, கிருஷ்ணா) தமிழ்நாடு (காவிரிஆற்றுப்படுகை) ஆகிய இடங்களில் கிடைக்கின்றது. பூமிக்கடியில் துளையிட்டு பெட்ரோலியம் எடுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்படும் கருமைநிறத் திரவமே கச்சா எண்ணெய் ஆகும் .

பெட்ரோலியமும் இயற்கை வாயுவும் உருவாதல்

3.2.2. கச்சா எண்ணெய் சுத்திகரித்தல்

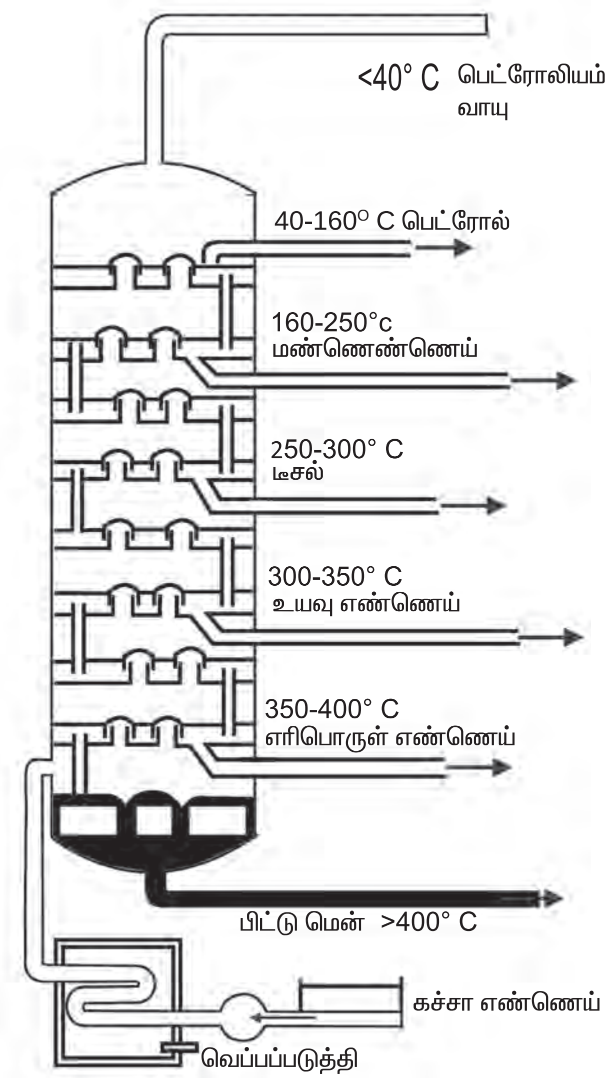
பெட்ரோலிய வாயு, பெட்ரோல், டீசல், மண்ணெண்ணெய் உயவு எண்ணெய், பாரபின் மெழுகு போன்ற துணைப் பொருள்கள் பெட்ரோலியத்தில் இருந்தே வடித்து எடுக்கப்படுகின்றன. பெட்ரோலியம் சுத்திகரிப்பு என்பது பெட்ரோலியத்தின்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பெட்ரோலியத்தை மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தினால் **2050** ஆம் ஆண்டுக்குள் பூமியில் பெட்ரோலியம் முழுவதும் தீர்ந்துவிடும்.

துணைப் பொருள்களைப் பின்னக் காய்ச்சிவடித்தல் கலன் மூலம் பிரித்தெடுப்பதே ஆகும். வெவ்வேறு கொதிநிலைகள் கொண்ட திரவங்களின் கலவையை வெப்பப்படுத்திக் குளிரச் செய்து பிரித்தெடுக்கும் முறை பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல் எனப்படும்.

கச்சா எண்ணெய்யானது உலையின் அடியில் அனுப்பப்பட்டு 400°C வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. அதன் ஆவி மேலெழும்பி துணைப் பொருள்களின் கொதிநிலைக்கேற்ப குளிர்விக்கப்பட்டு, அதனுடைய துணைப் பொருள்கள் பிரிந்தெடுக்கப்படுகின்றன. பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் கச்சா எண்ணெயிலிருந்து வடித்தெடுக்கப்படும் துணைப்பொருள்களும் அவற்றின் பயன்களும் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

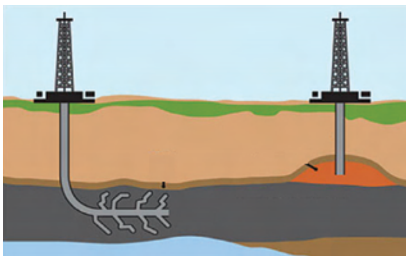


துணைப் பொருள்கள்	பயன்கள்
திரவப் பெட்ரோலிய வாயு (LPG)	வீடுகளில் எரிபொருளாக
பெட்ரோல்	வாகனங்களுக்கு எரிபொருளாக
மண்ணெண்ணெய்	அடுப்பு, ஜெட் விமானத்தில் எரிபொருளாக
டீசல்	கனரக வாகனங்களில் எரிபொருளாக
உயவு எண்ணெய்	உயவுப் பொருள்
எரிபொருள் எண்ணெய்	கப்பல், மின் நிலையத்தில் எரிபொருளாக
பாரபின் மெழுகு	மெழுகு, வாசலின் தயாரிக்க
பிட்டுமென்	பெயிண்டு தயாரிக்க, சாலைகள் போட

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு ஆகியவற்றிலிருந்து பல பயனுள்ள பொருள்களைப் பெறலாம். இவை பெட்ரோ கெமிக்கல்ஸ் எனப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து தூய்மையாக்கிகள், இழைகள், பாலிதீன் (நெகிழி) ஆகியவை தயாரிக்கப் படுகின்றன. இயற்கை வாயுவிலிருந்து பெறப்படும் ஹைட்ரஜன் வாயு உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இவ்வாறு வியாபார ரீதியான பல்வேறு பயனுள்ள பொருள்களைப் பெற்றிருப்பதால் பெட்ரோலியத்தையும் கருப்புத்தங்கம் என்று அழைக்கிறோம்.

3.3. இயற்கை வாயு



இயற்கை வாயு உருவாதல்

சதுப்பு நிலப்பகுதிகளிலும் சாக்கடைக் கழிவுகளிலும், தாவரங்கள் மட்கும்போதும், இயற்கை வாயு உருவாகிறது. நிலக்கரிச் சுரங்கங்களிலும் பெட்ரோலிய கிணறுகளிலும் இயற்கை வாயு உள்ளது. இயற்கை வாயுவில் 90% மீத்தேன் உள்ளது.

மணலி

3.3.1. கிடைக்கும் இடங்கள்

திரிபுரா, இராஜஸ்தான், மகாராஷ்டிரா ஆந்திரா (கோதாவரி, கிருஷ்ணா), தமிழ்நாடு (காவிரி டெல்டா பகுதிகளில்) ஆகிய மாநிலங்களில் இயற்கைவாயு கிடைக்கிறது.

செயல் 3.4 நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை:
மூடியுடன் கூடிய ஒரு கண்ணாடி புட்டி, இலைகள், குச்சிகள், காகிதம்,மரத்தூள்.

செய்முறை: நான் ஒரு கண்ணாடி புட்டியில் சிறிதளவு இலைகள், குச்சிகள், காகிதம், மரத்தூள் ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொண்டேன். பின் புட்டியில் எடுத்துக்கொண்ட பொருள்கள் மூழ்கும் வரை நீரை ஊற்றி மூடினேன். 20 நாட்கள் அப்படியே வைத்திருந்தேன். புட்டியின்மூடியைத் திறந்து, அதன் வாயருகில் எரியும் தீக்குச்சியைக் காண்பித்தேன். புட்டியிலிருந்து வெளியேறிய வாயு எரிவதைக்கண்டேன். தாவரங்கள் நீரில் மட்கும்போது இயற்கை வாயு உருவாகிறது.

இயற்கை வாயு பயன்படும் இரு வழிகள்

1. அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு (CNG)
2. நீர்மமாக்கப்பட்டஇயற்கைவாயு (LNG)

CNG என்பது அதிக அழுத்தத்தில் சேகரிக்கப்படும் வாயு. ஆனால் LNG என்பது மீகுளிர்ந்த நிலையில் உள்ள நீர்மம். CNG குறைந்த செலவில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

CNG யின் முக்கியத்துவமும் பயன்களும்

1. குறைந்த அளவு மாசுபடுத்தக்கூடியது
2. குழாய்களின் மூலம் எளிதாக எடுத்துச் செல்லலாம். வீடுகளிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் நேரிடையாக எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தலாம்.
3. பலவகையான வேதிப்பொருள்கள், உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

அறிவியல்

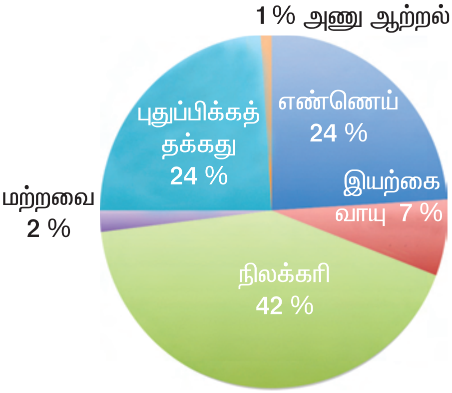
3.4. இயற்கை வளங்களும் அவற்றின் வரம்புகளும்

இயற்கை வளங்கள் யாவும் மனிதனால் மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. ஆகவே நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு போன்றவை வெகுசீக்கிரத்தில் தீர்ந்துவிடும். எனவே நமக்கு மாற்று ஆற்றல் மூலங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

இயற்கை வளங்கள்	கிடைக்கும் காலம்
நிலக்கரி	148 வருடங்கள்
பெட்ரோலியம்	40 வருடங்கள்
இயற்கைவாயு	61 வருடங்கள்

3.4.1 மாற்று ஆற்றல் மூலங்கள்

1. பயோடீசல் : தாவர எண்ணெய்களான சோயாபீன்ஸ் எண்ணெய், ஆமணக்கு எண்ணெய், மக்காச்சோள எண்ணெய், சூரியகாந்தி எண்ணெய், பருத்தி எண்ணெய், நெல்உமி எண்ணெய் மற்றும் இரப்பர் கொட்டை எண்ணெயிலிருந்து பயோ டீசல் தயாரிக்கப்படுகிறது.



பயன்பாட்டில் உள்ள ஆற்றல் மூலங்கள்

விளையாட்டிற்கு அல்ல

என் அப்பா மாட்டுவண்டியில் பயணித்தார்.
நான் மகிழுந்து(car) ஓட்டுகிறேன்.
என் மகன் வானூர்தியில் செல்கிறான்.
அவனுடைய மகன் மாட்டுவண்டியில் பயணிப்பான்.

2. காற்றாலை : காற்றாலையைப் பற்றி நாம் யாவரும் அறிவோம். நீளமான விசிறி போன்ற அமைப்பு மின்னியற்றியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். காற்று வேகமாக அடிக்கும்போது விசிறிகள் சுழன்று மின்னியற்றியில் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யும். தமிழ்நாட்டில் கயத்தாறு, ஆரல்வாய்மொழி, பல்லடம், குடிமங்கலம் போன்ற இடங்களில் காற்றாலைகள் உள்ளன.

3. சூரிய ஆற்றல் : உயிரினங்கள் வாழ்வதற்குத் தேவையான ஆற்றலைக் கொடுப்பது சூரியன். பழங்காலத்தில் இருந்தே மனிதன் சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி வருகிறான். சூரிய ஆற்றல் சூரிய சமையல் கலன், சூரிய நீர்வெப்பமூட்டி, சூரிய மின்கலம் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

4. சாண எரிவாயு: மாட்டுச் சாணத்தினை காற்றில்லாச் சூழலில் நொதித்தலுக்கு உட்படுத்தும்போது சாண எரிவாயு உண்டாகிறது. இதில் அதிகளவு மீத்தேனும், சிறிதளவு ஈத்தேனும் உள்ளன. இது கிராமப்புறங்களில் எந்திரங்களை இயக்கவும், சமையல் எரிவாயுவாகவும் பயன்படுகிறது.

3.5 இன்றைய அறிவியல்

1. ஹைட்ரஜன் – நாளைய எரிபொருள்

ஹைட்ரஜன் ஒரு சிறந்த மாற்று எரிபொருள் ஆகும். அது காற்றில் எரியும் போது நீர் உருவாகிறது. அதனால் காற்று மாசு அடைவதில்லை. ஹைட்ரஜனில் அதிகமான வெப்ப ஆற்றல் உள்ளது.

2. குளிர் இணைவு முறை

இரண்டு இலேசான அணுக்களின் உட்கருக்கள் மீஉயர் வெப்பநிலையில் இணையும் போது அதிகமான ஆற்றல் உருவாகிறது. இது அணுக்கரு இணைவு எனப்படும். அணுக்கரு இணைவு அறை வெப்பநிலையில் நிகழ்ந்தால் குளிர் இணைவு முறையாகும்.

3. கழிவுநீரிலிருந்து மீத்தேன் பெறுதல்

கழிவுநீர் நுண்ணுயிர்களால் சிதைக்கப் படும்போது மீத்தேனுடன் மாசுகளான கார்பன் டைஆக்சைடும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடும் கிடைக்கின்றன. மாசுகளை நீக்கியபின் பெறப்படும் மீத்தேன் சிறந்த எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பெட்ரோலியம் பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சிக் குழுமம் (PCRA) இந்தியாவில் உள்ள வாகன ஓட்டுநர்களுக்குப் பெட்ரோல்/டீசலை எவ்வாறு சேமிக்கலாம் என்பதற்கான சில ஆலோசனைகளைப் பரிந்துரைத்துள்ளது. அவை,

- கூடுமானவரை வாகனங்களைச் சீரான மற்றும் மிதமான வேகத்தில் ஓட்டுதல்
- கூடுமானவரை வாகனங்களைப் போக்குவரத்து சிக்னலில், நிறுத்தவேண்டிய அவசியம் ஏற்படும் இடங்களில் அணைத்து வைத்தல்
- டயர்களில் உள்ள காற்றழுத்தத்தைச் சரியான அளவில் வைத்தல்
- வாகனங்களைக் குறித்த காலத்தில் பராமரித்தல் அவசியம்

"இன்றைய விரயம் நாளையப் பற்றாக்குறை"

"ஒரு மைல் நடை,
ஒரு லிட்டர் பெட்ரோலையும்
ஒரு நாள் வாழ்வையும்
சேமிக்கும் "

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. அதிக ஆற்றலைக் கொண்டுள்ள நிலக்கரி எது ?
   அ) லிக்னைட் ஆ) பீட் இ) பிட்டுமினஸ் ஈ) ஆந்தரசைட்
2. வீட்டில் எரிபொருளாகப் பயன்படும் நிலக்கரி எது ?
   அ) ஆந்தரசைட் ஆ) பிட்டுமினஸ் இ) பீட் ஈ) லிக்னைட்
3. எதிலிருந்து நாப்தலின் உருண்டை பெறப்படுகிறது ?
   அ) நிலக்கரி வாயு ஆ) கல்கரி இ) அம்மோனியா கரைசல் ஈ) நிலக்கரி தார்
4. ஜெட் விமானங்களில் எரிபொருளாகப் பயன்படுவது எது ?
   அ) பெட்ரோலிய வாயு ஆ) பெட்ரோல் இ) மண்ணெண்ணெய் ஈ) டீசல்
5. கீழ்க்காண்பனவற்றுள் புதைப்படிவ எரிபொருள் எது ?
   அ) விறகு ஆ) காகிதம் இ) பெட்ரோலியம் ஈ) பாஸ்பரஸ்

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. LPG இன் விரிவு ____________
2. எரிவாயு சிலிண்டர்களில் LPG ____________ நிலையில் சேமிக்கப்படுகிறது.
3. CNG இன் விரிவு ____________
4. நிலக்கரியிலுள்ள முக்கியத் தனிமம் ____________
5. இயற்கை வாயுவில் அதிகமாக உள்ள வாயு ____________
6. காற்றில்லாச் சூழலில் வெப்பப்படுத்துவது ____________ எனப்படுகிறது.
7. ஆற்றல்களின் முதன்மை மூலம் ____________
8. நெய்வேலியில் கிடைப்பது ____________ நிலக்கரி
9. கொதி நிலைகளில் வேறுபடும் திரவங்களை அவற்றின் கலவையிலிருந்து ____________ முறை மூலம் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.
10. எஃகு தயாரித்தலில் குறைப்பானாகப் பயன்படுவது ____________

III. கீழ்க்காண் வினாக்களுக்கு விடையளி.

1. ராமின் குடும்பத்தினர் LPG வாயுவைப் பயன்படுத்தி விரைவாக உணவைச் சமைக்கின்றனர். ஆனால் முருகன் குடும்பத்தினர் உணவு சமைக்க அதிக நேரம் எடுத்துக்கொள்கின்றனர். என்ன காரணமாக இருக்கலாம் ?

வேதியியல்

2. தகுந்த இணையைக் கூறுக.

அ.நிலக்கரி - நிலக்கரிவாயு | பெட்ரோலியம் – ____________

ஆ.LPG – புரோப்பேன், பியூட்டேன் | இயற்கைவாயு – ____________

இ.டீசல் – பெட்ரோலியம் | பயோடீசல் – ____________

3. கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் உள்ள தகவல்களைக் கொண்டு எந்த எரிபொருள் சமையலுக்கு உகந்தது ? எனக் கூறுக.

விறகு	LPG வாயு
புகை உருவாகிறது	புகை உருவாகுவதில்லை
குறைந்த கலோரி மதிப்பீடு	அதிக கலோரி மதிப்பீடு
சமைப்பதற்கு அதிக நேரம்	சமைப்பதற்குக் குறைந்த நேரம்
சாம்பல் உருவாகிறது	சாம்பல் உருவாகாது

4. கார்பனாக்கல் என்பதைப் பற்றி நீங்கள் அறிவதென்ன ?

5. நிலக்கரி மற்றும் கல்கரி – வேற்றுமைப்படுத்துக

6. பெட்ரோலியம் மற்றும் பெட்ரோல் – வேற்றுமைப்படுத்துக.

7. பெட்ரோலியத்திலுள்ள மூன்று துணைப்பொருள்கள் A,B மற்றும் C ஆகியவற்றின் கொதி நிலைகள் முறையே 120°C ,70°C மற்றும் 250°C இம்மூன்றின் கலவையை பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தினால், கலனின் அடிப்பகுதியில் கிடைப்பது எது ?

8. தற்போது நாம் பயன்படுத்திக் கொண்டிருக்கும் எரிபொருள்களான நிலக்கரி, பெட்ரோல், டீசல், இயற்கை வாயு, நீர்மமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு(LPG) போன்றவை விரைவில் தீர்ந்துவிடும். அப்படித் தீர்ந்துபோனால் சமைத்தல், வாகனங்களை இயக்குதல், தொழிற்சாலைகளின் இயக்கம் போன்றவை பாதிப்படையும். இச்சூழலிலிருந்து விடுபட நமக்கு மாற்று எரிபொருள்களும் தீர்ந்து போகாத எரிபொருள்களும் தேவை. இதற்கானத் தீர்வாக இளம் விஞ்ஞானிகளான உங்களுக்குத் தெரிந்த மாற்று எரிபொருள்களின் பெயர்களைக் கூறுங்களேன்.

9. கீழே நிலக்கரியின் வகைகளும் அதில் உள்ள கார்பன் அளவும் உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலம் எந்த நிலக்கரியை நாம் பயன்படுத்தினால் அதிகமான வெப்ப ஆற்றலைப் பெற முடியும் ?

லிக்னைட் – 25% முதல் 35% கார்பன்

பிட்டுமினஸ் – 45% முதல் 86% கார்பன்

ஆந்த்ரசைட் – 87% முதல் 97% கார்பன்

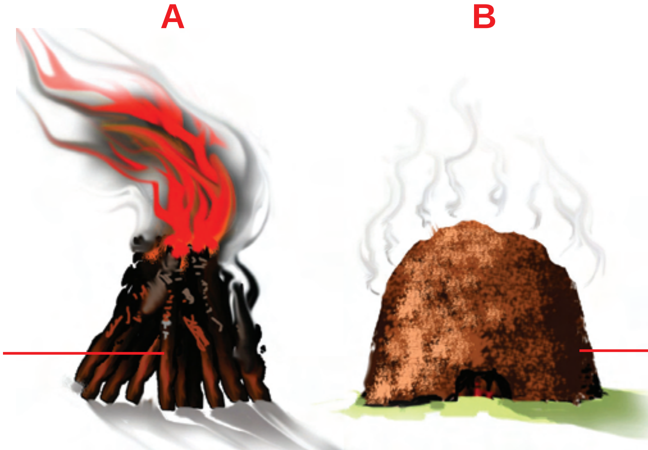
அறிவியல்

IV. விடை தேடுக

1. சமீப காலமாக வளைகுடா நாடுகளாகிய துபாய், சௌதிஅரேபியா, அபுதாபி ஆகிய நாடுகள் பணக்கார நாடுகளாகக் கருதப்படுவதேன் ?

2. ஒவ்வொரு ஆண்டும் மார்ச் மாதம் இறுதி சனிக்கிழமை அன்று புவிநேரமான இரவு 8.30 மணிக்குக் கோடிக்கணக்கான மக்கள் விளக்குகளை அணைப்பது ஏன் ?

3.



செயல் A இல் சாம்பல் மட்டுமே கிடைக்கிறது. ஆனால் செயல் B இல் கரி கிடைக்கிறது. ஏன் ?

4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் போன்ற செய்தியினை நீங்கள் படித்திருப்பீர்கள். இத்துன்பத்திற்கான காரணம் என்ன ? முன்னெச்சரிக்கைத் தடுப்பு நடவடிக்கைகளைக் குறிப்பிடுக.

பெரம்பூரில்

பாதாள சாக்கடையில் மூழ்கி என்ஜினீயர் உள்பட 2 பேர் பலி

ராயபுரம், செப்.27

பெரம்பூரில் பாதாள சாக்கடையில் வேலை செய்த போது விஷ வாயு தாக்கி, மூச்சு திணறி தொழிலாளி பலியானார். அவரை காப்பாற்ற சென்ற என்ஜினீயரும் சாக்கடைக்குள் விழுந்து மூழ்கி பரிதாபமாக உயிர்

5. நிலக்கரிச் சுரங்கத்தில் வேலை செய்பவர்கள் மின்கல விளக்கைப் பயன்படுத்துகின்றனர். ஆனால் தீப்பந்தத்தினையைப் பயன்படுத்துவது இல்லை. ஏன் ?

6. நமது வீடுகளில் LPG கசிவு ஏற்பட்டால், நாம் எடுக்கவேண்டிய நடவடிக்கைகள் யாவை ? (அருகிலுள்ள எரிவாயு வழங்கும் முகவர்களைத் தொடர்பு கொள்க)

7. LPG ஐ வாயுத் தீமூட்டியினால் (Gas Lighter) பற்றவைக்கலாம் ஆனால் விறகை அவ்வாறு பற்றவைக்க முடியாது. ஏன் ?

V. களப் பயணம்

1. நெய்வேலியில் உள்ள நிலக்கரி சுரங்கத்திற்குக் களப்பயணம் செல்லுதல்.
2. பெட்ரோலியம் சுத்திகரிப்பு தொழிற்சாலை ஒன்றிற்குக் களப்பயணம் செல்லுதல்.

VI. வளரறி செயல்பாடு : கீழ்க்கண்டவற்றுள் உங்களுக்கு மிகவும் பிடித்த ஏதேனும் ஒரு செயல்திட்டத்தைத் தெரிவு செய்யவும். அதனை நிறைவு செய்து சமர்ப்பிக்கவும்.

1. பெட்ரோலியத்தின் துணைப் பொருள்களைச் சேகரித்து அதனை வகுப்பறையில் பார்வைக்கு வைக்கச் செய்தல். (ஐந்து)
2. மாற்று எரிபொருள்களின் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்தும் சுவரொட்டி தயாரித்தல். (இரண்டு)
3. எரிபொருள் சேமிப்பு விழிப்புணர்வு வாசகங்கள் தயாரித்தல். (ஐந்து)
4. காற்றாலையின் மாதிரி வடிவம் தயாரித்தல் (குழுச் செயல்பாடு)
5. நிலக்கரி வாயு, உற்பத்தி வாயு மற்றும் நீர் வாயு ஆகியவற்றின் துணைப் பொருள்களைக் கண்டறிதல் (நூலகம் மற்றும் இணைய தளங்களைப் பயன்படுத்தலாம்)
6. பெட்ரோல், டீசல், CNG, LPG, மண்ணெண்ணெய், மின்சாரம் ஆகியவை ஒரு மாதத்திற்கு உங்கள் வீட்டில் எவ்வளவு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதைக் கண்டறிக. எரிபொருள்களுக்கும் மின்சாரத்திற்கும் ஒரு மாதத்திற்கு எவ்வளவு செலவாகிறது ? என்பதைக் கணக்கிடுக. ஆற்றலை எவ்வாறு சேமிக்கலாம் ? என உங்கள் குடும்ப உறுப்பினர்களுக்கு ஆலோசனையைக் கூறுக.
7. பெட்ரோல் பங்கில் உள்ள பெட்ரோல், டீசல் ஆகியவற்றின் வகைகளைக் கண்டறிக. ஒவ்வொன்றின் இயைபைக் கேட்டறிக. அவற்றின் விலைகளில் வேறுபாடு உண்டா ? ஏன் ? எனச் சிந்திக்க.

அறிவியல்

மேலும் அறிய

நூல்கள்

Advanced organic chemistry- B.S. Bahl and Arun Bahl - S.Chand & Company Ltd.,

இணையத்தளம்

www.en.wikipedia.org/wiki/Non-renewable _resources.

www.bbc.co.uk/schools/gscebitesize/physics/energy/energy_resources

4. ஒளியியலும் ஒலியியலும்

ஒளியியல் அறிமுகம்

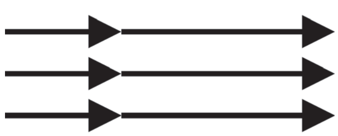
மீராவும் அவளது நண்பர்களும் சுற்றுலா சென்றனர். அவர்கள் புதிய இடங்களைக் கண்டு வியந்தனர். அப்போது மீராவின் முகத்தில் திடீரென்று ஒரு ஒளிக்கற்றை விழுந்ததை உணர்ந்தாள். அவ்வொளி எங்கிருந்து வந்தது ? அவள் சுற்றிலும் கவனித்தாள். அவளது தோழி கண்ணாடி ஒன்றினைத் தன் கையில் பிடித்திருந்தாள். அவ்வொளி அக்கண்ணாடியிலிருந்து வந்துள்ளது என்பதைக் கண்டாள்.

சூரிய ஒளியானது சமதள ஆடியின் மூலம் திருப்பி அனுப்பப்பட்டு மீராவின் முகத்தில் விழுந்துள்ளது.

ஒளி எதிரொளிப்பு

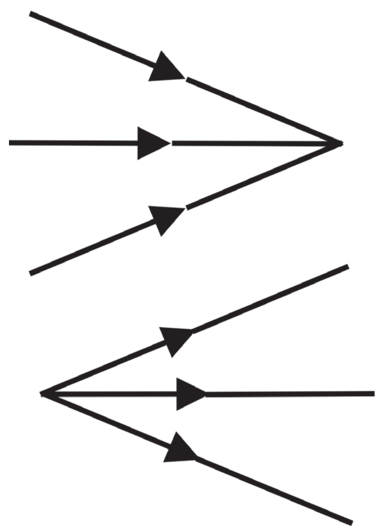
ஒளியானது பொருளின் மீது விழுந்த பிறகு திருப்பி அனுப்பப்படும் நிகழ்வு ஒளி எதிரொளிப்பு எனப்படும். ஒளி எதிரொளித்தல் என்ற நிகழ்ச்சியினால் நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களை நம்மால் காண முடிகிறது.

கதிர்



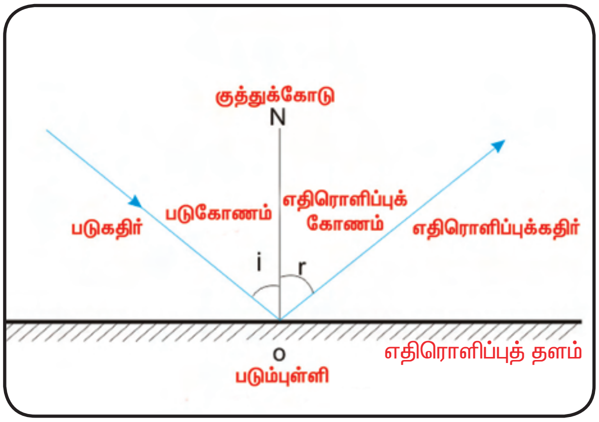
இணைக்கதிர்கள் (ஒளிக்கற்றை)

ஒளி நேர்கோட்டில் செல்லும். ஒளி செல்லும் பாதை கதிர் எனப்படும். இதனை அம்புக் குறியிட்ட நேர்கோடு ஒன்றின் மூலம் குறிப்பிடுகிறோம். இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கதிர்கள் ஒளிக்கற்றையை உருவாக்குகின்றன.



கதிர்கள் இணையாக அமைந்தால் இணைக்கற்றை எனப்படும். ஒரு புள்ளியில் ஒளிக்கதிர்கள் குவிந்தால் குவிக்கற்றை எனப்படும்.

ஒளிக்கற்றையில் உள்ள கதிர்கள் ஒரு புள்ளியில் இருந்து விரிந்து செல்லும்படி இருந்தால் அது விரி கற்றை எனப்படும்.



ஒளி எதிரொளிப்புத் தளத்தில் படுகின்ற ஒளிக்கதிர் படுகதிர் எனப்படும். ஒளிக்கதிர் எதிரொளிப்பிற்குப் பிறகு எதிரொளிப்புத் தளத்திலிருந்து அதே ஊடகத்தில் செல்லும் கதிர் எதிரொளிப்புக்கதிர் எனப்படும்.

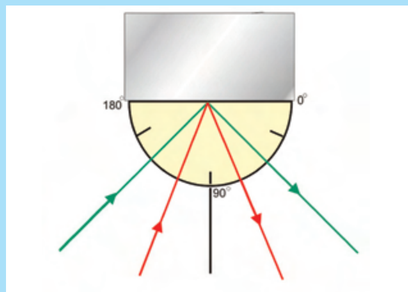
எதிரொளிப்புத் தளத்திற்கு படுபுள்ளியிலிருந்து வரையப்படும் செங்குத்துக்கோடு குத்துக்கோடு எனப்படும்.

படுகதிருக்கும் குத்துக்கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் படுகோணம் (i) ஆகும்.

எதிரொளிப்புக்கதிருக்கும் படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக் கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் எதிரொளிப்புக் கோணம் (r) ஆகும்.

செயல் 4.1 **நானே செய்கிறேன்**

எனக்குத் தேவையானவை : வரைபடத்தாள், கோணமானி, சமதளஆடி, டார்ச் விளக்கு.



செய்முறை :

- நான் வரைபடத்தாள், கோணமானி, சமதளஆடி ஆகியவற்றை படத்தில் உள்ளவாறு அமைப்பேன்.
- கோணமானியைப் பயன்படுத்தி ஒரு புள்ளியில் செங்குத்துக் கோடு வரைவேன்.
- தாளின் பரப்பில் வெவ்வேறு கோணங்களுக்குப் பல கோடுகளை வரைவேன்.
- டார்ச் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை ஒரு கோட்டின் வழியே செலுத்தி ஆடியின் மீது விழச்செய்வேன். அதற்கான எதிரொளிப்புக்கதிரின் பாதையை வரைந்து எதிரொளிப்புக் கோணத்தை அளப்பேன்.
- இதைப்போல வெவ்வேறு படுகோணங்களுக்கு ஒளிக்கதிரைச் செலுத்தி எதிரொளிப்புக் கோணத்தை அளவிட்டு அட்டவணைப்படுத்துவேன்.

வ.எண்	∠i	∠r

நான் அறிந்து கொண்டது ______________________________

மேற்கண்ட செயலிலிருந்து,

1. படுகதிர், எதிரொளிப்புக்கதிர், படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை வரைப்படத்தளத்தில் அமைந்துள்ளன.

2. படுகோணமானது எதிரொளிப்புக் கோணத்திற்குச் சமமாக உள்ளது.

என்பதை அறிகிறோம்.

4.1. எதிரொளிப்பு விதிகள்

1. படுகதிர், எதிரொளிப்புக்கதிர், படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.
2. படுகோணமானது எதிரொளிப்புக் கோணத்திற்குச் சமம்.

$$\angle i = \angle r$$

செயல் 4.2 நாங்களே செய்கிறோம்

எங்களுக்குத் தேவையானவை:

மரக்கட்டை, சன்னல் கண்ணாடி, மைக்கா பதித்த மேசையின் பளபளப்பான மேற்பரப்பு, கிரானைட் தரை, காகிதம்.

செய்முறை :

மேற்கண்ட பொருள்களின் மேற்பரப்பில் எங்களது முகத்தினைப் பார்ப்போம்.

நாங்கள் அறிந்து கொண்டது

____

____

____

____

____

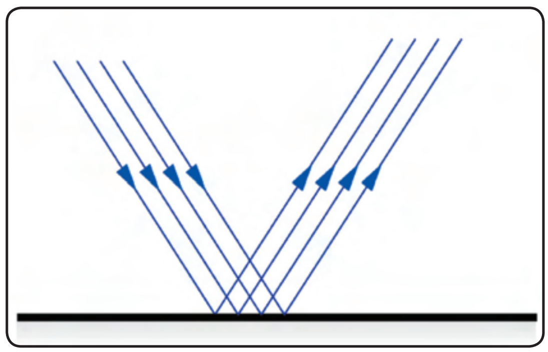
இச்செயலிலிருந்து நாம் அறிவது, பளபளப்பான பரப்புகளில் நமது முகத்தைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடியும். சொரசொரப்பான பரப்புகளில், தெளிவாகப் பார்க்க முடியாது.

4.1.1. எதிரொளிப்பின் வகைகள்

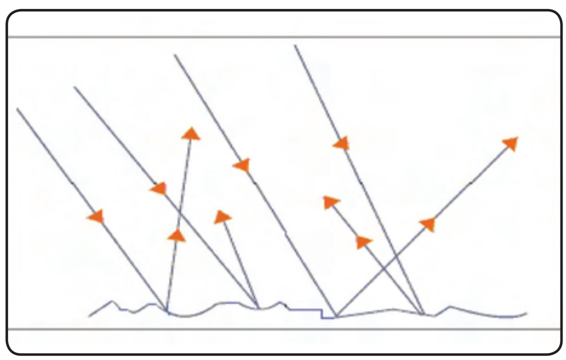
ஒழுங்கான, ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

பளபளப்பான சமதளப்பரப்பில் எதிரொளிப்பு நிகழ்ந்தால் அது ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு எனப்படும்.

ஒளி, சொரசொரப்பான பரப்பில் படும்போது, அது பல்வேறு திசைகளில் சிதறலடைகிறது.



ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு



ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

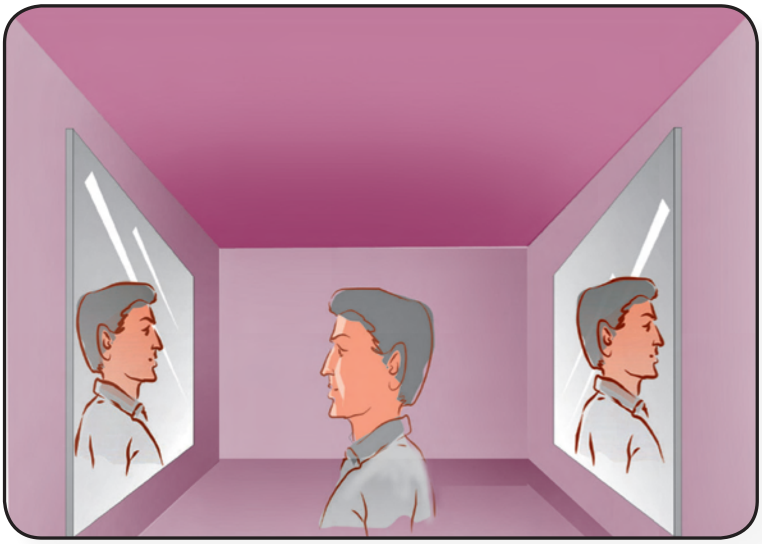
எனவே இவ்வகைப் பரப்பில் எதிரொளிப்பு ஒழுங்கற்றுக் காணப்படுகிறது. இதுவே ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு எனப்படும்.

அறிவியல்

4.1.2. பன்முக எதிரொளிப்பு

நாம் நகைக்கடை, முடிதிருத்தகம், உணவகம், ரொட்டிக்கடை போன்றவற்றில் நுழையும் போது அங்குள்ள கண்ணாடிகளில் பல பிம்பங்களைக் காண்கிறோம் அல்லவா? அது எவ்வாறு நிகழ்கின்றது? இது சமதள ஆடியைக் கொண்டு செய்யக்கூடிய ஒரு தந்திரமாகும். சமதள ஆடியைத் தகுந்த கோணத்தில் அமைத்தால் மிகஅதிக எண்ணிக்கையில் பிம்பங்களைக் காணமுடிகிறது.

தலையின் பின்பகுதியைப் பார்க்க நீங்கள் எப்போதாவது முயற்சி செய்துள்ளீர்களா? அதற்கு தேவையானது இரு சமதள ஆடிகள். அவற்றின் மூலம் தலையின் பின்பகுதியைக் காணலாம். இதற்குக் காரணம் பன்முக எதிரொளிப்பு ஆகும்.

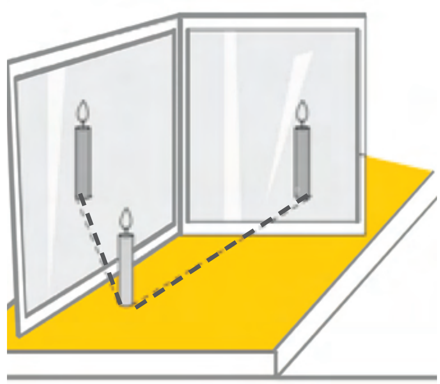


4.1.3. பன்முகப் பிம்பங்கள்

ஒரு சமதள ஆடியானது ஒரு பொருளுக்கு ஒரேயொரு பிம்பத்தைத் தான் தோற்றுவிக்கும்.

ஆனால் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சமதள ஆடிகளைத் தகுந்த கோணத்தில் அமைத்தால், அவை ஒரு பொருளுக்குப் பல பிம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கும். இவையே பன்முகப் பிம்பங்கள் எனப்படும்.

செயல் 4.3 — **நானே செய்கிறேன்**



பன்முக எதிரொளிப்பு
பன்முகப் பிம்பங்கள்

எனக்குத் தேவையானவை:

இரு சமதள ஆடிகள், மெழுகுவர்த்தி

- நான் சமதள ஆடிமுன் எரியும் மெழுகுவர்த்தியை வைப்பேன்.
- மற்றோர் ஆடியை அதன் அருகில் குறிப்பிட்ட கோணத்தில் வைத்து உருவாகும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவேன்.
- இதேபோல் சமதள ஆடிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணங்களை மாற்றி பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவேன்.

செயல் 4.4 **நாங்களே செய்கிறோம்**

எங்களுக்குத் தேவையானவை : இரு சமதள ஆடிகள், ஒட்டும் நாடா, கோணமாணி.

செய்முறை :

- நாங்கள் ஐந்து குழுக்களாகப் பிரிந்து கொண்டோம். ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் இரு ஆடிகள் கொடுக்கப்பட்டது.
- ஒட்டும் நாடாவைப் பயன்படுத்தி இருஆடிகளை 30^0 கோணத்தில் வைத்து ஒட்டுவோம்.
- அவற்றிற்கிடையே பொருளை வைத்து தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவோம்.
- பிறகு ஆடியை வெவ்வேறு கோணங்களில் அமைத்துக் கிடைக்கும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட்டு அட்டவணையினை நிரப்புவோம்.

கோணம்	பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை
30^0	
45^0	
60^0	
90^0	

பிம்பங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் கோணத்திற்கும் இடையே தொடர்பு உள்ளதை அறிகிறோம்.

$$\text{பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{360^0}{\text{கோணம்}} - 1$$

கண்ணாடிகளை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருக்கும்படி அமைத்தால் மிக அதிக எண்ணிக்கையில் பிம்பங்கள் தோன்றுவதை அறியலாம்.

செயல் 4.5 (பெட்டியினுள் பூந்தோட்டம்) **நானே செய்கிறேன்**

எனக்குத் தேவையானவை : அட்டைப் பெட்டி, சமதள ஆடிகள், பல நிறப்பூக்கள்.

- அட்டைப் பெட்டி ஒன்றின் எதிரெதிர் பக்கங்களில் இரு சமதள ஆடிகளின் பளபளப்பான பக்கங்கள் ஒன்றையொன்று பார்த்துக் கொண்டிருக்கும்படி பொருத்துவேன்.
- பெட்டியினுள் வெவ்வேறு நிறமுடைய இரண்டு (அ) மூன்று பூக்களை வைப்பேன்.
- பெட்டியின் ஒரு பக்கத்தில் சிறுதுளையிட்டு, துளைக்கு நேராக உள்ள கண்ணாடியில் உள்ள வேதிப்பூச்சை நீக்கி விட்டு, துளையின் வழியாகப் பெட்டிக்குள் பார்ப்பேன்.
- பெட்டியின் அனைத்துப் பக்கங்களிலும் சமதள ஆடியைப் பொருத்தி மீண்டும் சோதனையைச் செய்வேன்.

நான் உற்றுநோக்கியது

பூந்தோட்டத்தில் உள்ள பூக்களைப்போல் பூக்களின் பன்முகப் பிம்பங்களை பன்முக எதிரொளிப்பின் மூலம் காணமுடிந்தது.

பெரிஸ்கோப், கலைடாஸ்கோப் போன்றவற்றில் பன்முக எதிரொளிப்பு என்ற தத்துவமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பெரிஸ்கோப்

இரு சமதள ஆடிகளால் தொடர்ந்து எதிரொளிப்பு அடைவதே இதன் தத்துவமாகும். இரு சமதள ஆடிகள்

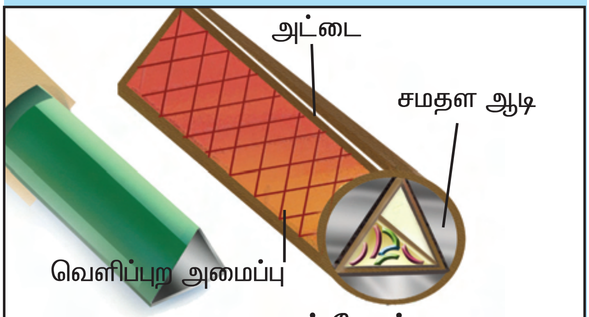
செயல் 4.6 நானே செய்கிறேன்

கலைடாஸ்கோப் அமைத்தல்

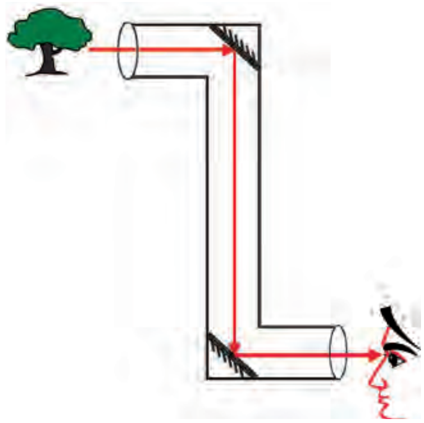
எனக்குத் தேவையானவை : சமமான மூன்று சமதள ஆடிகள், அட்டை, பலநிறக் கண்ணாடி வளையல் துண்டுகள்.

செய்முறை :

- நான் சமஅளவுள்ள மூன்று சமதள ஆடிகளை எடுத்துப் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி இணைப்பேன்.
- அதனை உருளை வடிவ அட்டைக் குழாயினுள் பொருந்தும்படி வைப்பேன்.
- குழாயின் ஒரு முனையை முழுமையாக மூடிவிடுவேன்.
- அதனுள் கண்ணாடி வளையல் துண்டுகளைப் போடுவேன்.
- மறுமுனையினையும் நன்றாக மூடிவிட்டு, அதன்வழியே உள்ளே உள்ள பொருளைப் பார்க்கும்படி நடுவில் துளையிடுவேன்.
- பன்முக எதிரொளிப்பு தத்துவத்தின் அடிப்படையில் பல பிம்பங்களைப் பார்க்கிறேன்.



கலைடாஸ்கோப்



ஒவ்வொன்றும் எதிரெதிர் திசைகளில் ஒரே குழாய்க்குள் 45° சாய்வாகப் படத்தில் காட்டியபடி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. பெரிஸ்கோப்பின் ஒரு பக்கம் உள்ள துளை வழியாகப் பார்க்க என்ன புலப்படுகிறது ?

4.2. ஒளி விலகல்

செயல் 4.7 நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை : கண்ணாடி முகவை, பென்சில், நீர்.

செய்முறை :

- நான் கண்ணாடி முகவையை எடுத்து அதனுள் ஒரு பென்சிலை வைக்கிறேன்.
- நான் பென்சிலை கவனிக்கிறேன். அது நேராக உள்ளது.
- நான் முகவையில் தண்ணீரை மெதுவாகச் சேர்த்து முகவையின் பக்கவாட்டில் இருந்துப் பென்சிலைப் பார்க்கிறேன்.
- இப்பொழுது பென்சில், சற்று வளைந்து காணப்படுகிறது.

ஏன் இந்த நிகழ்வு ஏற்பட்டது ? நான் கண்டுபிடிக்கிறேன்.

இயற்பியல்

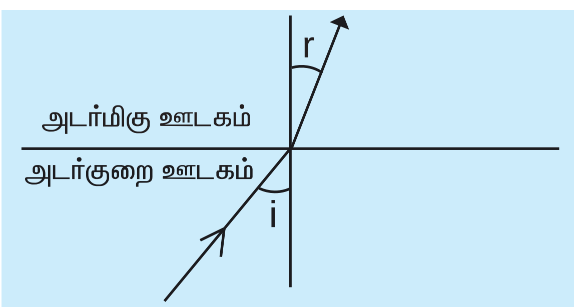
மேற்கண்டச் செயலிலிருந்து, பென்சில் நீரில் இருக்கும் பொழுது வளைந்தும், காற்றில் இருக்கும் பொழுது நேராகவும் காணப்படுகிறது. ஆகவே ஒளி ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்திற்குச் செல்லும் போது அதன் பாதை மாறுபட்டுக் காணப்படுகிறது.

ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குச் செல்லும் போது தன் நேர்கோட்டுப்பாதையை விட்டு விலகிச் செல்லும் நிகழ்வு 'ஒளிவிலகல்' எனப்படும்.

ஒளி எவ்வாறு விலகல் அடைகிறது? ஒளிவிலகல் திசை ஊடகங்களின் அடர்த்தியைப் பொறுத்தது. அடர்மிகு ஊடகமானது (எ.கா.கண்ணாடி) அதிக அடர்த்தியையும் அடர்குறை ஊடகம் (எ.கா.காற்று) குறைந்த அடர்த்தியையும் கொண்டுள்ளது.

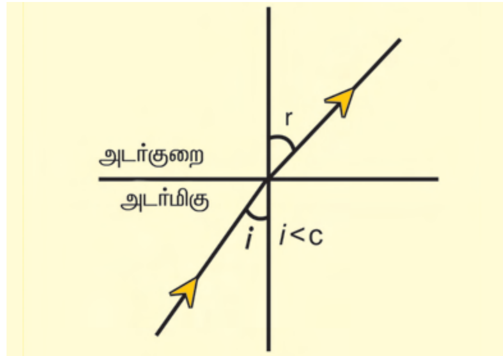
1. ஒளிக்கதிர் அடர்குறை ஊடகத்திலிருந்து அடர்மிகு ஊடகத்தினுள் செல்லும் போது செங்குத்துக் கோட்டை நோக்கி விலகிச் செல்லும்.

எ.கா. காற்றிலிருந்து கண்ணாடிக்குச் செல்லும்போது



2. ஒளிக்கதிர் அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்தினுள் செல்லும் போது செங்குத்துக் கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும்.

எ.கா. கண்ணாடியிலிருந்து காற்றுக்குச் செல்லும்போது

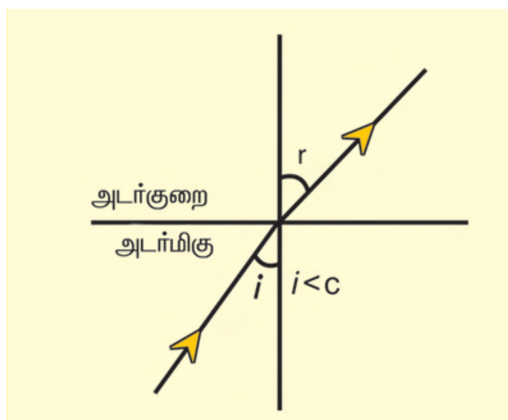


அன்றாட வாழ்வில் ஒளிவிலகல் நிகழ்வு

1. நீருள்ள முகவையில் பழம் ஒன்று சற்றுப் பெரிதாகத் தெரிதல்
2. எழுத்துகளின் மீது கண்ணாடிப் பாளத்தை வைத்தால் எழுத்துகள் சற்று உயர்வாகத் தோன்றுதல்.
3. நீச்சல் குளத்தின் ஆழம் குறைந்தது போல் காணப்படுதல்.

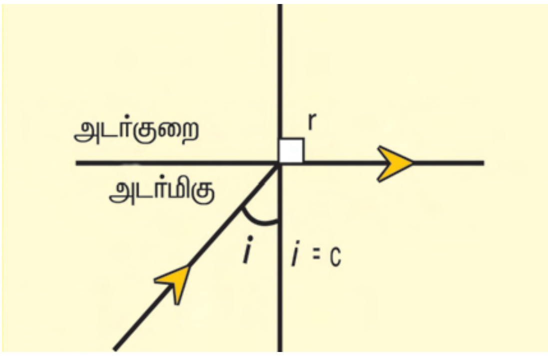
4.3. முழு அக எதிரொளிப்பு

ஒளிக்கதிர் அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்வதாகக் கொள்க. விலகு கதிர் குத்துக்கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும்.

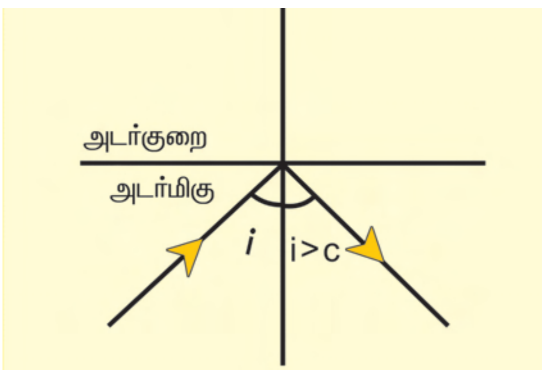


படுகோணம் அதிகரிக்கப்பட்டால் விலகு கோணமும் அதிகரிக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட படுகோணத்தில் விலகுகோணத்தின்

மதிப்பு 90° ஆக இருக்கும். தற்போது விலகுகதிர் பிரிதளத்தின் வழியாகச் செல்லும் இந்தப் படுகோணம் மாறுநிலைக்கோணம் (C)எனப்படும்.



படுகோணம் மேலும் அதிகரிக்கப் பட்டால், ஒளிக்கதிர் விலகல் அடையாமல் முழுவதுமாக எதிரொளிக்கப்பட்டு அதே அடர்மிகு ஊடகத்திலேயே திருப்பப்படும். இவ்வாறு படுகோணத்தின் மதிப்பு மாறுநிலைக் கோணத்தைவிட அதிகமானால் ஒளியானது அதே அடர்மிகு ஊடகத்தினுள் முழுவதுமாக எதிரொளிக்கும் நிகழ்ச்சி முழுஅக எதிரொளிப்பு எனப்படும்.



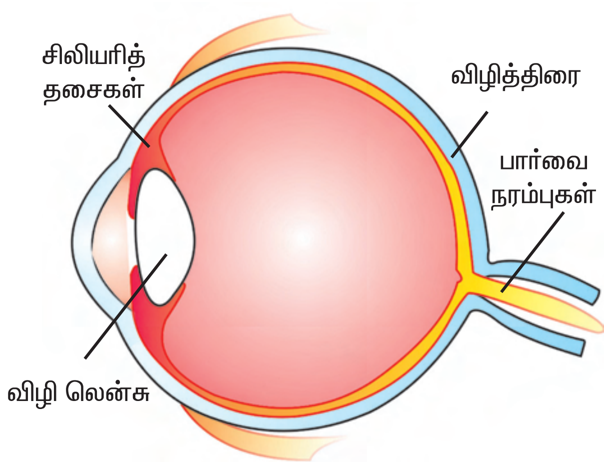
முழுஅகஎதிரொளிப்பு ஏற்பட நிபந்தனைகள்

1. ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்ல வேண்டும்.
2. படுகோணத்தின் மதிப்பு மாறுநிலைக் கோணத்தைவிட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

4.4. மனிதனின் கண்

மனிதனின் கண்ணில் விழிலென்சு ஒன்று உள்ளது. பொருளின் பிம்பத்தை இந்த விழிலென்சு விழித்திரை மீது விழுமாறு செய்கிறது. விழித்திரை ஒளி உணர்வு நரம்பு நார்களால் (பார்வை நரம்புகள்) சூழ்ந்துள்ளது. பார்வை நரம்புகள் மூலம் மூளைக்குப் பிம்பத்தை எடுத்துச் செல்கிறது.

மனிதனின் கண் வெவ்வேறு தொலைவில் உள்ள பொருள்களுக்கு ஏற்ப விழிலென்சின் குவியத்தூரத்தை மாற்றிப் பிம்பத்தை விழச் செய்கிறது. சிலியரித்தசைகள் சுருங்குவதாலும் விரிவதாலும் விழிலென்சின் குவியதூரம் மாற்றமடைகிறது. இச்செயலே 'கண்தக அமைதல்' ஆகும்.



குறைபாடற்ற கண்பார்வை கொண்ட ஒருவருக்கு ஒரு பொருளைத் தெளிவாகக் காணக்கூடிய மிகக் குறைந்த தொலைவு 25 செமீ ஆகும். இது தெளிவுக்காட்சியின் மீச்சிறு தொலைவு ஆகும். கண்ணால் தெளிவாகக் காணக்கூடிய குறைந்தபட்சத் தொலைவு (மீச்சிறு தொலைவு) அவரவர் வயதிற்கேற்ப அதன் மதிப்பு மாறுபடும்.

4.5 ஒலியியல்

நாம் பல்வேறு விதமான ஒலிகளை நாள்தோறும் காதால் கேட்கிறோம். ஒவ்வொரு வகை ஒலியும் அதனை எழுப்பும் பொருளின் பண்பைச் சார்ந்தது.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள வெவ்வேறு ஒலி மூலங்கள்

செயல் 4.8 **நானே செய்கிறேன்**

நான் படத்தில் உள்ளவற்றை உற்றுநோக்கி வெவ்வேறு வகையான ஒலிமூலங்களை வரிசைப்படுத்தினேன்.

1.____________ 2. ____________

3.____________ 4.____________

5.____________ 6.____________

அறிவியல்

அதிர்வுறும் பொருள்கள் ஒலியை எழுப்புமா ?

செயல் 4.9 **நானே செய்கிறேன்**

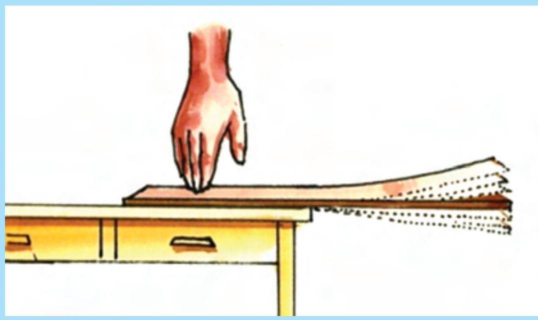
எனக்குத் தேவையானவை : உலோகத் தகடு, கண்ணாடிக் குவளை, நெகிழி முகவை, மரக்கட்டை, காகிதம், துணி உலோகக் குச்சி.

- நான் மேற்கூறிய பொருள்களைச் சேகரிப்பேன்.
- அவற்றை ஒவ்வொன்றாக, உலோகக் குச்சியைக் கொண்டு தட்டி, ஒலியை எழுப்புவேன்.

இச்செயலிலிருந்து, ஒவ்வொரு பொருளும் தான் அதிர்வுறும்போது வெவ்வேறு வகையான ஒலியை எழுப்புகிறது என்பதை அறிகிறோம்.

செயல் 4.10 **நானே செய்கிறேன்**

எனக்குத் தேவையானவை : அளவுகோல், மேஜை.



- படத்தில் காட்டியவாறு ஓர் அளவுகோலை மேஜையின் மீது வைத்து அதன் ஒருமுனையைக் கையால் இறுகப் பிடித்துக் கொள்வேன்.
- அதன் மறுமுனையை நான் இலேசாகத் தட்டுவேன். இப்போது அளவுகோல் ஒலியுடன்அதிரத் தொடங்கியது.
- பிறகு விரலால் தொட்டு அதன் அதிர்வை நிறுத்தினேன். இப்போது அளவுகோல் ஒலியை எழுப்பவில்லை.

செயல் 4.11 **நானே செய்கிறேன்**

எனக்குத் தேவையானவை : மணி, இரும்புத்தண்டு.

- ஓய்வு நிலையில் உள்ள ஒரு மணியினைத் தொட்டேன்.
- பிறகு நான் மணியை இரும்புத் தண்டினால் தட்டி ஒலி எழுப்பினேன்.
- தற்போது தொடுவதின் மூலம் மணி அதிர்வதை உணர்ந்தேன்.

மேற்கண்ட செயல்களிலிருந்து, அதிர்வுறும் பொருள்கள் மட்டுமே ஒலியை எழுப்புகின்றன என்பதை அறிகிறோம்.

4.5.1 ஒலி பரவ ஊடகம் தேவை

செயல் 4.12 நாங்களே செய்கிறோம்

எனக்குத் தேவையானவை : இரண்டு காகிதக்குவளைகள், நூல், தீக்குச்சி.

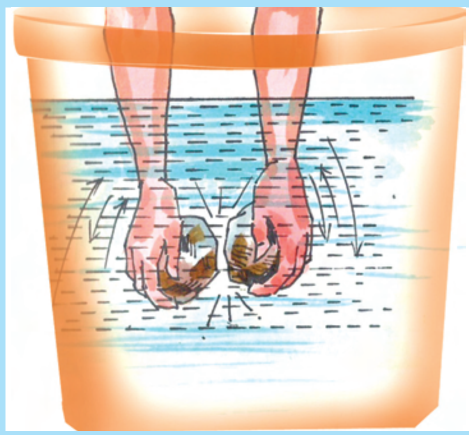
- நாங்கள் இரண்டு காலியான காகிதக்குவளைகளை எடுத்துக் கொள்கிறோம்.
- பிறகு அவற்றின் அடியில் துளையிட்டு, நூல் ஒன்றின் முனைகளை குவளைக்குள் நுழைத்து தனித்தனியாகத் தீக்குச்சிகளில் கட்டிக் கொள்கிறோம்.
- ஒரு குவளையை ஒருவர் காதின் அருகே பிடித்துக் கொண்டு மற்றொரு குவளை வழியாக நண்பனைப் பேசுமாறு கூறுவோம்.
- ஒரு குவளையில் பேசியதை, மற்றொரு குவளையில் நன்றாகக் கேட்க முடிகிறது.

நாங்கள் அறிந்துகொண்டது :

திடப்பொருள்களின் வழியே ஒலி பரவும் என்பதை அறிகிறோம்.

செயல் 4.13 நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை : இரண்டு கோலிகுண்டுகள்/ கூழாங்கற்கள், நீருள்ள வாளி.



- நான் இரண்டு கோலிகுண்டுகள்/ கூழாங்கற்களை எடுத்து அவற்றை இலேசாகத் தட்டி, அதிலிருந்து எழும் ஒலியைக் கேட்பேன்.
- பிறகு அவற்றை நீருள்ள வாளியில் மூழ்கி இருக்குமாறு வைத்துத் தட்டினேன்.
- வாளியின் மேற்பரப்பில் எனது காதுகளை வைத்து ஒலியைக் கேட்பேன்.
- நீரினுள் உள்ளபோது அவை மோதிக்கொள்ளும் ஒலியைத் தெளிவாகவும், உரக்கவும் கேட்க முடிந்தது.

நாங்கள் அறிந்துகொண்டது : திரவங்களின் வழியே ஒலி பரவும் என்பதை அறிந்தேன்.

தொலைவில் இருக்கும் உங்கள் நண்பன் கோபாலை அழைக்கும் போது அவரால் எப்படி உங்கள் குரலைக் கேட்க முடிந்தது ? எதன் வழியாக ஒலி கோபாலை அடைந்தது ? வாயு பொருள் வழியாக ஒலி பரவுவதே இதற்குக் காரணம்.

அறிவியல்

செயல் 4.14 **உற்று நோக்கி அறிவோம்**

கைப்பேசியை எடுத்து மணிக் குடுவை ஒன்றினுள் வைத்து அதனை ஒலிக்கச் செய்க. பிறகு மணிக்குடுவையில் உள்ள காற்றின் அளவை வெற்றிடப் பம்பின் உதவியால் குறைத்துக் கொண்டே வந்தால் ஒலியின் அளவு சிறிது சிறிதாகக் குறையும்.

குடுவையில் உள்ள காற்று முழுவதையும் நீக்கி வெற்றிடமாக்கிவிட்டால் கைப்பேசியின் ஒலியை நம்மால் கேட்க முடியாது. இதிலிருந்து ஒலி வெற்றிடத்தில் பரவாது என்பதை அறிகிறோம்.

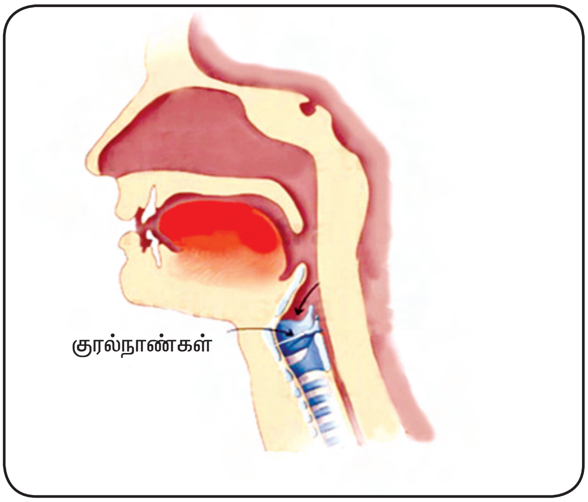
ஒலி பரவுவதற்கு ஊடகம் தேவை. ஒலி திட, திரவ, வாயுப்பொருள்கள் வழியாகத் தான் பரவும். எனவே ஒலி வெற்றிடத்தில் பரவாது.

ஒலி நம் வாழ்வில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. நாம் ஒருவருக்கொருவர் செய்திகளைப் பரிமாறிக் கொள்வதற்குப் பெரிதும் உதவுகிறது. நாம் பேசாமல் செய்திகள் பரிமாறப்படுவதில்லை. நம்மைச் சுற்றி உள்ள அனைவராலும் அனைத்துப் பொருள்களாலும் ஒலி எழுப்பப்படுகிறது.

4.5.2. ஒலியை எழுப்புதல் மனிதன் பேசும் விதம்

உரக்கப் பேசுங்கள் அல்லது பாட்டுப் பாடுங்கள் அல்லது தேனீ போல ரீங்காரமிடுங்கள். இச்செயல்களுக்கு எது உதவுகிறது ?

மனிதர்கள் பேசுவதற்கு அவர்களது குரல்வளை உதவுகிறது. குரல்வளையில் இரு குரல்நாண்கள் உள்ளன. அவை குரல்வளையின் குறுக்கே நீண்டு



காற்றை அனுப்புகின்றது. நாம் பேசும் போது நுரையீரலிலிருந்து வரும் காற்று குரல் வளையில் உள்ள இடைவெளியில் சென்று குரல் நாண்களை அதிர்வடையச் செய்கிறது. அந்த அதிர்வுகளுக்கேற்ப ஒலியானது உருவாக்கப்படுகிறது.

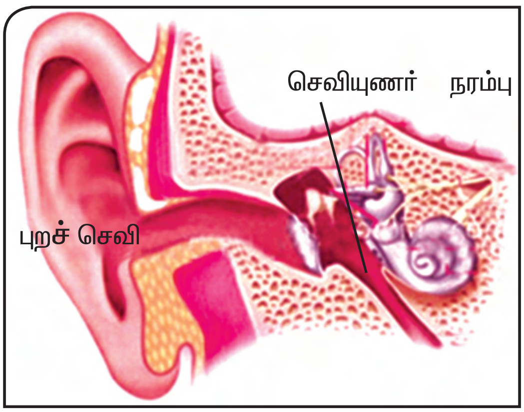
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஆண்களின் குரல் நாண்களின் நீளம் 20மிமீ பெண்களுக்கு அது சுமார் 15மிமீ. ஆனால் குழந்தைகளின் குரல்நாண்கள் மிகச்சிறியனவாக உள்ளன.

4.5.3. மனிதனின் காது – கேட்கும் விதம்

ஒலியை நாம் எவ்வாறு கேட்கிறோம் ?

அதிர்வடையும் பொருள்கள் ஒலி எழுப்பும் போது ஊடகத்தின் வழியாக அது எல்லாத் திசைகளிலும் பரவுகிறது என அறிவோம். அப்போது அந்த ஒலியைக் கேட்பதற்கு நம்முடைய செவிகள் உதவுகின்றன. மனிதனின் செவி மூன்று முக்கியப் பாகங்களைக் கொண்டது. அவற்றின் ஒரு பாகம் கண்ணுக்குத்



தெரியக்கூடிய வெளிப்புறச் செவி. அது மெல்லிய மடலையும், செவிக்குழாயையும் கொண்டுள்ளது.

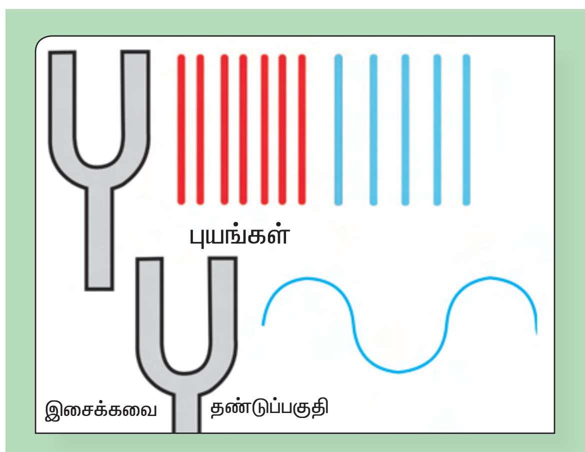
வெளிப்புறச் செவி ஒரு புனலைப்போலக் காணப்படுகிறது. ஒலி செவிக்குள் சென்று செவிப்பறையை அடைகிறது. செவிப்பறை மெல்லிய சவ்வினால் ஆனது. ஒலியைக் கேட்பதற்குச் செவிப்பறை முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

நடுச்செவி மூன்று மெல்லிய பிணைந்த எலும்புகளைக் கொண்டுள்ளது. உள்செவியானது செவியுணர் நரம்புகளையும் அரைவட்ட அமைப்புள்ள பாதைகளையும் கொண்டு உள்ளது. அதிர்வுறும் பொருள்கள் காற்று மூலக்கூறுகளை அதிர்வடையச் செய்கின்றன. அவை செவியை அடைந்த உடன் செவிமடலால் ஏற்கப்பட்டு செவிக்குழாய்க்குள் அனுப்பப் படுகிறது. அங்கு செவிப்பறையைத் தாக்கி அதனை அதிர்வடையச் செய்கிறது. செவிப்பறை அதனை உட்செவிக்குள் அனுப்பி அங்கிருந்து குறியீடுகளாக மூளைக்கு அனுப்புகிறது. இவ்வாறு நாம் ஒலியைக் கேட்கிறோம்.

நாம் ஒருபோதும் கூர்மையான அல்லது கடினமான பொருள்களை செவிக்குள் செலுத்தக் கூடாது. அவை நம்முடைய கேட்கும் திறனைப் பாதிக்கும், செவியையும் பழுதாக்கிவிடும்.

4.5.4. அதிர்வெண், அலைவுக் காலம், வீச்சு

அதிர்வடையும் பொருள்களின் முன்பின் இயக்கமே அலைவுகள் எனப்படும். இசைக்கவை உலோகத்தால் ஆனது. இசைக்கவையில் இரண்டு மேற்பகுதிகள் புயங்கள் எனவும், கீழ்ப்பகுதி தண்டுப் பகுதி எனப்படும்.



அறிவியல்

செயல் 4.15 **நானே செய்கிறேன்**

எனக்குத் தேவையானவை: இரண்டு சமமான இரப்பர்த் துண்டுகள்.

- நான் அளவில் சமமான இரண்டு இரப்பர்த் துண்டுகளை எடுத்துக் கொள்வேன்.
- அதனை ஒன்றின்மீது ஒன்றை வைப்பேன்.
- கைகளால் அதன் இருமுனைகளையும் இழுத்துப்பிடிப்பேன்.
- அந்த இரண்டு துண்டுகளுக்கு இடையே வாயால் ஊதுவேன்.
- ஒலி நன்றாக எழுப்பப்படுவதைக் காண்கிறேன்.

இசைக்கவையை உறுதியான இரப்பர்த் துண்டின் மீது இலேசாகத் தட்டினால் உடனே புயங்கள் அதிர்வுற்று ஒலியை எழுப்புகிறது.

அதிர்வெண்(n) : அதிர்வடையும் பொருள் ஒரு நொடியில் ஏற்படுத்தும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை அதன் அதிர்வெண் எனப்படும். அதிர்வெண்ணின் அலகு ஹெர்ட்ஸ் (Hz) ஆகும்.

அலைவுக்காலம்(T) : அதிர்வடையும் பொருள் ஒரு முழு அதிர்வு அல்லது ஒரு முழு அலைவுக்கு எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் அலைவுக்காலம் எனப்படும். அதன் அலகு நொடி ஆகும்.

வீச்சு(a) : சமநிலைப் புள்ளியிலிருந்து அதிர்வடையும் பொருளின் இடப் பெயர்ச்சியின் பெரும மதிப்பு வீச்சு எனப்படும். அதன் அலகு மீட்டர்(m) ஆகும்.

$$\text{அலைவுக் காலம் } \mathbf{(T)} = \frac{1}{\text{அதிர்வெண்}(n)}$$

அலைவுக்காலம் அதிர்வெண்ணின் தலைகீழ் மதிப்புக்குச் சமம்.

நாம் ஒரு பொருளைப் பார்க்காமலேயே, அது எழுப்பும் ஒலியைக் கொண்டு அப்பொருளை அறியலாம். அது எவ்வாறெனில் அவை எழுப்புகின்ற ஒலியின் தன்மையைப் பொருத்துப் பிரித்து அறியலாம்.

- வீச்சு, அதிர்வெண் ஆகிய இரண்டும் ஒலியின் முக்கியப் பண்புகள் ஆகும்.
- ஒலியின் மதிப்பு அதன் வீச்சைப் பொருத்தது.

4.5.5. செவியுணர், செவியுணரா ஒலிகள்

மனிதனின் செவியால் 20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20000 ஹெர்ட்ஸ் வரை அதிர்வெண்களை உடைய ஒலி அலைகளைக் கேட்டுணர முடிகிறது. இவ்வகை அதிர்வெண்கள் செவியுணர் அதிர்வெண்கள் எனப்படும்.

அதிர்வெண் 20 ஹெர்ட்ஸுக்கு கீழுள்ள மற்றும் 20000 ஹெர்ட்ஸுக்கு அதிகம் உள்ள ஒலியைச் செவியால் கேட்டுணர முடியாது. இவை செவியுணரா அதிர்வெண்கள் எனப்படும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

20000 ஹெர்ட்ஸுக்கு அதிகமான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி மீயொலி எனப்படும். 20 ஹெர்ட்ஸுக்கு குறைவான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி குற்றொலி எனப்படும்.

வௌவால்கள் தாம் பறக்கும் திசையை மீயொலியைப் பயன்படுத்தி அறிகின்றன.

சில விலங்குகள் 20000 ஹெர்ட்ஸுக்கு அதிகமான அதிர்வெண் கொண்ட மீயொலியைக் கேட்கும் திறன் பெற்றவை. நாய்கள் அத்தகைய திறனைப் பெற்றுள்ளன.

4.5.6. இரைச்சல்

இனிமையற்ற ஒலி இரைச்சல் எனப்படும். வகுப்பறையில் அனைத்து மாணவர்களும் ஒன்றாகப் பேசினால் எத்தகைய ஒலி எழுப்பப்படுகிறது? அதுவே இரைச்சல் ஆகும். ஆனால் இசைக்கருவிகளின் ஒலி கேட்பதற்கு ஆர்வமாகவும் செவிக்கு இனிமையாகவும் இருக்கும்.

4.5.7. இரைச்சலும், சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பும்

ஒலி மூலத்திலிருந்து வரும் தேவையற்ற மற்றும் இனிமையற்ற ஒலி இரைச்சல் எனப்படும். இரைச்சலால் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பு அடைகிறது.

- அதிகச் செறிவுடைய இரைச்சல் கேட்கும் திறனைப் பாதிக்கிறது.
- அதிக இரைச்சல் நரம்பு தளர்ச்சி, உயர் இரத்த அழுத்தம் ஏற்படக் காரணமாக அமைகிறது.
- மேலும் தூக்கமின்மை, தலைவலி, மனநலப் பாதிப்பு உருவாகக் காரணமாகிறது.

இரைச்சலைக் கட்டுப்படுத்த சிலவழிகள்

1. விழாக்களில் ஒலிப்பெருக்கியின் பயன்பாட்டைக் குறைக்க வேண்டும்.
2. மகிழுந்து போன்ற வாகனங்கள் அதிக ஒலியை எழுப்பாமல் இருத்தல் வேண்டும்.
3. தொலைக்காட்சி, இசைக் கருவிகளில் இருந்து வரும் ஒலியின் அளவைக் குறைத்து கேட்க வேண்டும்.

4.6. இன்றைய அறிவியல்

கண்ணாடி ஒளிஇழை முழு அக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தை அடிப் படையாகக் கொண்டது.

மெலிந்த வளையும் தன்மை கொண்ட ஒளி ஊடுருவும் கண்ணாடித் தண்டு, கண்ணாடி ஒளிஇழை எனப்படும். இதில் எளிதாக ஒளி எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. ஒளிஇழை அமைப்பில் நுண்குழாய்கள் அடங்கிய கட்டு ஒளிக்குழாய் எனப்படும்.

ஒளி இழைக்குழாயின் ஒரு முனையில் சிறிய கோணத்தில் படும் ஒளிக்கதிர் உட்புறமாகச் செல்லும்போது மீண்டும் மீண்டும் பற்பல முழுஅக எதிரொளிப்புகளுக்கு உட்பட்டு இறுதியில் மறுமுனை வழியாக வெளிவரும்.

ஒளிஇழைக் குழாயை வளைத்தாலும், முறுக்கினாலும் ஒளியானது எளிதில் குழாயின் வழியே கடந்து செல்லும். ஒளியிழை மூலம் செய்திகளையும் பிம்பங்களையும் எடுத்துச் செல்லும் முறைக்கு ஒளியிழை இயல் எனப்படும்.

ஒளிஇழையின் பயன்பாடு

1. ஒளிஇழை, செய்தித்தொடர்புச் சைகைகளை (Signals) அனுப்புவதற்குப் பயன்படுகிறது.
2. மருத்துவத்துறையில் நமது உடலின் உள்பகுதியைப் படம் பிடிக்கும் எண்டோஸ்கோப், லேப்ரோஸ்கோப் கருவியில் பயன்படுகிறது.

செயல் 4.16 **நானே செய்கிறேன்**

நான் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் அந்த ஒலியின் வகையைப் பற்றி சரியான சொற்களைக் கொண்டு நிரப்புவேன். (இரைச்சல்/ இசை)

_______________ _______________ _______________

_______________ _______________ _______________

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பளபளப்பான சமதளப்பரப்பில் நிகழும் எதிரொளிப்பு ____________ எதிரொளிப்பு எனப்படும்.

   (ஒழுங்கான, ஒழுங்கற்ற, பன்முக, முழு அக)

2. படுகோணம் 40^0 எனில் அதன் எதிரொளிப்புக் கோணம் ________________ ஆகும்.

   (10^0, 40^0, 20^0, 90^0)

3. படுகதிருக்கும், செங்குத்துக் கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் ___________ எனப்படும்.

   (படுகோணம், எதிரொளிப்புக் கோணம், விலகுகோணம்)

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. பெரிஸ்கோப்பின் தத்துவம் ____________________________
2. நீருள்ள முகவையில் பழம் ஒன்று சற்று பெரிதாகத் தெரியக் காரணம் ____________________
3. ஒலி ____________________ இல் பரவாது
4. ஒலிக்கும் மணியைத் தொட்டால் நாம் உணர்வது ____________________
5. செவியுணர் ஒலியின் அதிர்வெண் நெடுக்கம் __________________________

III. பிழைகளைக் கண்டு சரியாக எழுதுக.

1. கலைடாஸ்கோப்பில் நாம் காணும் அழகிய தோற்றத்திற்குக் காரணம் ஒளி விலகலே.
2. ஒலி பெருக்கிகளிலிருந்து வரும் தேவையற்ற ஒலி இசை எனப்படும்.
3. கண்ணாடி ஒளியிழையின் தத்துவம் ஒளிவிலகல் ஆகும்.

IV. பொருத்துக.

அ) ஒழுக்கற்ற எதிரொளிப்பு	–	செவ்வகப்பட்டகம்
ஆ) பன்முக எதிரொளிப்பு	–	ஒளி இழை
இ) ஒளி விலகல்	–	பெரிஸ்கோப்
ஈ) முழுஅக எதிரொளிப்பு	–	மரம்

V. கீழ்க்கண்ட இணை ஊடகங்களை அடர்மிகு, அடர்குறை என வகைப்படுத்துக.

அ. காற்று, நீர்,   ஆ. காற்று, கண்ணாடி   இ.நீர், கண்ணாடி

VI. விடையளிக்க.

1. இருட்டறையில் உள்ள பொருள்களைக் காண முடியாது. ஆனால் ஒளி விளக்கு ஒளிர்ந்தால் கண்களால் அறையில் உள்ள பொருள்களை நன்கு காண முடிகிறது. காரணம் கூறுக ?
2. ஒழுங்கான மற்றும் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பை வேறுபடுத்துக.
3. எதிரொளிப்பு விதிகளைக் கூறுக.
4. உங்களது குடியிருப்புப் பகுதியில் இரைச்சல் அதிகமாக உள்ளது. அதனைக் குறைக்கும் வழிகளைக் குறிப்பிடுக.
5. உங்களுடைய பெற்றோர் சாலை ஓரத்தில் உள்ள ஒரு வீடு அல்லது சாலையோரத்தில் இருந்து இரண்டு தெருக்கள் தள்ளியுள்ள இடத்தில் உள்ள ஒரு வீட்டையும் சொந்தமாக வாங்க நினைத்துள்ளனர். அவர்கள் நிம்மதியாக வாழ எந்த வீட்டை வாங்குவதற்கு நீங்கள் கருத்துக் கூறுவீர்கள் என்பதனைக் காரணத்துடன் விளக்குக ?
6. அதிக இரைச்சல் கொண்ட ஒலி ஒருவருடைய கேட்கும் திறனைப் பாதிக்கும். அதனைத் குறைப்பதற்கு வழிமுறைகளைக் கூறுக.
7. தொழிற்சாலைகள் குடியிருப்புக்கு அருகில் அமைத்தல் கூடாது. அதனை ஏற்றுக் கொள்வீர்களா ? அல்லது மறுப்பீர்களா ? அதற்குத் தகுந்த காரணம் கூறுக.
8. இராமன் இரு சமதள ஆடிகளை 60^0 கோணத்தில் வைத்து பல பிம்பங்களை உருவாக்குகிறான் எனில், உருவாகும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை ?

   குறிப்பு $N = 360^0$ / கோணம் $- 1$
9. நிலவில் வீணாவும் ராணிவும் உள்ளபோது, வீணா ராணியை அழைத்தால் ராணியால் வீணாவின் அழைப்பைக் கேட்கமுடிவதில்லை; ஏன் என்பதனை விவாதிக்க.

மேலும் அறிய

நூல்கள்: 1. Fundamentals of Physics - David Halliday, Robert Resnick, Jeart Walker, John Wiley. (Sixth edition)

2. A Second Course in Elementary Physics - C.S. Karve and G.Z. Shah.

இணையத்தளம்:

www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/sound/.com

www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/optics/planemirror.com

www.arvindguptatoys.com

இயற்பியல்

"என்னால் முடியும், நான் செய்தேன்"

('I can, I did')

மாணவர் கற்றல் செயல்பாடுகள் பதிவேடு

பாடம் :

வ.எண்	நாள்	பாட எண்	பாடத்தலைப்பு	செயல்பாடுகள்	குறிப்புரை