CLASS - 8

PHYSICAL SCIENCE

SEMESTER - 1

CONTENTS

S.No	Chapter Name	Month	Page.No
	Readiness ஆயத்த நிலை	June ஜூன்	2 - 27
1.	Exploring the World of Science அறிவியல் உலகத்தை ஆராய்தல்	July ஜூலை	28 - 39
2.	Types of Forces விசையின் வகைகள்	July ஜூலை	40 - 77
3.	Particulate Nature of Matter பருப்பொருள் துகள் தன்மை	August ஆகஸ்டு	78 - 113
4.	Pressure and its Effects அழுத்தம் மற்றும் அதன் விளைவுகள்	August - September ஆகஸ்டு – செப்டம்பர்	114 - 153
5.	Solutions கரைசல்கள்	September - October செப்டம்பர் – அக்டோபர்	154 - 191
	Mindmap		192

B5Q1I1

Teacher Corner

T6D8M5

Student Corner

AP SCERT

DAY 1

1. Types of Forces

A4B8P3

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Force Push Pull Friction Gravity Motion Stop Direction

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. We apply force when we move a heavy table.
2. We push a door to open it.
3. We pull a bucket from a well.
4. Friction between shoes and the ground helps us to walk safely.
5. Gravity pulls a falling apple towards the Earth.
6. A moving bicycle shows motion.
7. Applying brakes helps a vehicle to stop.
8. Turning the steering wheel changes the direction of a car.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. We apply ______ when we move a heavy table.
2. We ______ a door to open it.
3. We ______ a bucket from a well.
4. ______ between shoes and the ground helps us walk safely.
5. ______ pulls objects towards the Earth.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Force	{ }	a. Pull of the Earth
2. Push	{ }	b. Rubbing force between surfaces
3. Friction	{ }	c. Action used to move an object forward
4. Gravity	{ }	d. A push or pull

AP SCERT

1 வது நாள்

1. விசை வகைகள்

W3Y5I8

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

விசை தள்ளுதல் இழுத்தல் உராய்வு ஈர்ப்பு விசை இயக்கம் நிறுத்துதல் திசை

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. ஒரு கனமான மேசையை நகர்த்தும்போது நாம் விசையைச் செயல்படுத்துகிறோம்.
2. கதவைத் திறக்க நாம் அதைத் தள்ளுகிறோம்.
3. கிணற்றிலிருந்து ஒரு வாளியை நாம் இழுக்கிறோம்.
4. காலணிகளுக்கும் தரைக்கும் இடையிலான உராய்வு நாம் பாதுகாப்பாக நடக்க உதவுகிறது.
5. விசை விழும் ஆப்பிளை பூமியை நோக்கி இழுக்கிறது.
6. நகரும் மிதிவண்டி இயக்கத்தைக் காட்டுகிறது.
7. பிரேக்குகளைப் பயன்படுத்துவது வாகனம் நிற்க உதவுகிறது.
8. ஸ்டீயரிங் சக்கரத்தைத் திருப்புவது காரின் திசையை மாற்றுகிறது.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஒரு கனமான மேசையை நகர்த்தும்போது நாம் _______ செயல்படுத்துகிறோம்.
2. கதவைத் திறக்க நாம் அதைத் _______.
3. கிணற்றிலிருந்து ஒரு வாளியை நாம் _______.
4. காலணிகளுக்கும் தரைக்கும் இடையிலான _______ நாம் பாதுகாப்பாக நடக்க உதவுகிறது.
5. _______ பொருட்களை பூமியை நோக்கி இழுக்கிறது.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு – A		குழு – B
1. விசை	( )	a. பூமியின் இழுப்பு
2. தள்ளுதல்	( )	b. பரப்புகளுக்கு இடையிலான உராய்வு
3. உராய்வு	( )	c. ஒருபொருளை முன்னோக்கி நகர்த்த பயன்படும் செயல்
4. ஈர்ப்பு	( )	d. ஒரு தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல்

AP SCERT

DAY 2

2. Particulate Nature of Matter

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Matter Particles Diffusion Solid Liquid Gas Space Movement

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. Water is an example of matter.
2. Particles of sugar spread in tea when stirred.
3. The smell of perfume spreading in a room is diffusion.
4. Ice is a solid state of matter.
5. Milk is a liquid that takes the shape of its container.
6. Air is a gas present around us.
7. Air fills the empty space in a balloon.
8. Dust in sunlight shows movement of tiny particles.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. Water is an example of ______.
2. Sugar spreads in tea because of ______.
3. Ice is a ______ state of matter.
4. Milk is a ______ that takes the shape of its container.
5. Air is a ______ present around us.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Matter	{ }	a. Spreading of particles
2. Particles	{ }	b. Any thing that has mass and occupies space
3. Diffusion	{ }	c. Tiny units that make up matter

AP SCERT

2 வது நாள்

2. பருப்பொருளின் துகள் தன்மை

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

பருப்பொருள் துகள்கள் பரவுதல் திண்மம் திரவம் வாயு இடைவெளி இயக்கம்

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. நீர் பருப்பொருளுக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு.
2. தேநீரைக் கலக்கும்போது சர்க்கரைத் துகள்கள் பரவுகின்றன.
3. வாசனைத் திரவியத்தின் நறுமணம் அறையில் பரவுவது பரவுதல்
4. பனிக்கட்டி என்பது பருப்பொருளின் திண்ம நிலையாகும்
5. பால் என்பது ஒரு திரவம், அது வைக்கப்பட்டுள்ள கொள்கலனின் வடிவத்தை எடுக்கும்.
6. காற்று என்பது நம்மைச் சுற்றி இருக்கும் ஒரு வாயு.
7. பலூனில் உள்ள காலி இடத்தை காற்று நிரப்புகிறது.
8. சூரிய ஒளியில் உள்ள தூசு சிறிய துகள்களின் இயக்கத்தைக் காட்டுகிறது.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. நீர் _______ க்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு.
2. தேநீரில் சர்க்கரை பரவுவதற்குக் காரணம் _______.
3. பனிக்கட்டி என்பது பருப்பொருளின் _______ நிலை.
4. பால் என்பது ஒரு _______ அது வைக்கப்பட்டுள்ள கொள்கலனின் வடிவத்தை எடுக்கும்.
5. காற்று என்பது நம்மைச் சுற்றி இருக்கும் ஒரு _______.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு - A		குழு - B
1. பருப்பொருள்	( )	a. துகள்களின் பரவுதல்
2. துகள்கள்	( )	b. நிறை கொண்ட மற்றும் இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும்
3. பரவுதல்	( )	c. பருப்பொருளை உருவாக்கும் சிறிய அலகுகள்

AP SCERT

DAY 3

3. Pressure and Winds

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Air Pressure Wind Atmosphere Movement
High Pressure Low Pressure Breeze

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. We breathe air every moment.
2. Pumping air into a tyre increases pressure.
3. Wind helps to dry wet clothes faster.
4. Birds fly in the atmosphere above us.
5. The movement of air creates wind.
6. Air moves away from high pressure areas.
7. Air moves toward low pressure areas.
8. A cool breeze makes us feel comfortable in summer.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. We breathe ______ every moment.
2. Pumping air into a tyre increases ______.
3. ______ helps to dry wet clothes.
4. Birds fly in the ______ above us.
5. A cool ______ makes us feel comfortable.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Air Pressure	{ }	a. Area from which air moves
2. Wind	{ }	b. Force exerted by air
3. High Pressure	{ }	c. Movement of air

AP SCERT

3 வது நாள்

3.அழுத்தம் மற்றும் காற்று

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

காற்று அழுத்தம் வீசும்காற்று வளிமண்டலம் இயக்கம் அதிகஅழுத்தம் குறைந்தஅழுத்தம் தென்றல்

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. நாம் ஒவ்வொரு கணமும் காற்றை சுவாசிக்கிறோம்.
2. ஒரு டயருக்குள் காற்றடிப்பது அழுத்தத்தை அதிகரிக்கிறது.
3. ஈரமான துணிகளை வேகமாக உலர்த்த காற்று உதவுகிறது.
4. பறவைகள் நமக்கு மேலே உள்ள வளிமண்டலத்தில் பறக்கின்றன.
5. காற்றின் இயக்கம் காற்றை உருவாக்குகிறது.
6. அதிக அழுத்தப் பகுதிகளிலிருந்து காற்று விலகிச் செல்கிறது.
7. குறைந்த அழுத்தப் பகுதிகளை நோக்கிக் காற்று நகர்கிறது.
8. கோடைகாலத்தில் ஒரு குளிர்ந்த தென்றல் நமக்கு வசதியான உணர்வைத் தருகிறது.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. நாம் ஒவ்வொரு கணமும் _______ சுவாசிக்கிறோம்.
2. ஒரு டயருக்குள் காற்றடிப்பது _______ அதிகரிக்கிறது.
3. _______ ஈரமான துணிகளை உலர்த்த உதவுகிறது.
4. பறவைகள் நமக்கு மேலே உள்ள _______ பறக்கின்றன.
5. ஒரு குளிர்ந்த _______ நமக்கு வசதியான உணர்வைத் தருகிறது.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு – A		குழு – B
1. காற்று அழுத்தம்	( )	a. காச்சு நகரும் பகுதி
2. வீசும் காற்று	( )	b. காற்றினால் செலுத்தப்படும் விசை
3. அதிக அழுத்தம்	( )	c. காற்றின் இயக்கம்

AP SCERT

DAY 4

4. Storms and Cyclones

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Storm Cyclone Wind Rainfall Ocean Storm Surge Disaster Safety

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. A storm brings strong winds and rain.
2. A cyclone forms over warm ocean water.
3. Strong wind can bend tree branches.
4. Heavy rainfall fills rivers and lakes.
5. Fishermen work in the ocean for fishing.
6. High sea waves during a cyclone are called storm surge.
7. Floods and cyclones are natural disasters.
8. People follow safety rules during storms.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. A ______ brings strong winds and rain.
2. A ______ forms over warm ocean water.
3. Heavy ______ fills rivers and lakes.
4. High sea waves during a cyclone are called ______ ______.
5. Floods and cyclones are natural ______.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Storm	{ }	a. High sea waves during a cyclone
2. Cyclone	{ }	b. Strong winds with rain
3. Storm Surge	{ }	c. Large storm over oceans

AP SCERT

4 வது நாள்

4.புயல்கள் மற்றும் சூறாவளிகள்

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

புயல் சூறாவளி காற்று மழைப்பொழிவு பெருங்கடல் புயல் எழுச்சி பேரிடர் பாதுகாப்பு

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. ஒரு புயல் பலத்த காற்றையும் மழையையும் கொண்டுவருகிறது.
2. வெப்பமான கடல் நீரின் மேல் சூறாவளி உருவாகிறது.
3. பலத்த காற்று மரக்கிளைகளை வளைக்க முடியும்.
4. கனமழை ஆறுகளையும் ஏரிகளையும் நிரப்புகிறது.
5. மீனவர்கள் மீன்பிடிப்பதற்காகக் கடலில் வேலை செய்கிறார்கள்.
6. சூறாவளியின் போது ஏற்படும் உயர்ந்த கடல் அலைகள் புயல் எழுச்சி என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
7. வெள்ளம் மற்றும் சூறாவளிகள் இயற்கை பேரிடர்கள்.
8. புயல்களின் போது மக்கள் பாதுகாப்பு விதிகளைப் பின்பற்றுகிறார்கள்.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஒரு _______ பலத்த காற்றையும் மழையையும் கொண்டுவருகிறது.
2. ஒரு _______ வெப்பமான கடல் நீரின் மேல் உருவாகிறது.
3. கனமான _______ ஆறுகளையும் ஏரிகளையும் நிரப்புகிறது.
4. சூறாவளியின் போது ஏற்படும் உயர்ந்த கடல் அலைகள் _______ என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
5. வெள்ளம் மற்றும் சூறாவளிகள் இயற்கை _______.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு - A		குழு - B
1. புயல்	( )	a. சூறாவளியின் போது ஏற்படும் உயர்ந்த கடல் அலைகள்
2. சூறாவளி	( )	b. மழையுடன் கூடிய பலத்த காற்று
3. புயல் எழுச்சி	( )	c. பெருங்கடல்களின் மேல் உருவாகும் பெரிய புயல்

AP SCERT

DAY 5

5. Solute, Solvent and Solution

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Solute Solvent Solution Dissolve Water Sugar Salt Mixture

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. Sugar acts as a solute when added to water.
2. Water is the solvent in lemonade.
3. Lemon juice mixed with water forms a solution.
4. Sugar dissolves when stirred in tea.
5. We drink water every day.
6. Sugar is used to sweeten milk.
7. Salt is added to food while cooking.
8. Tea with milk and sugar is a mixture.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. Sugar acts as a ______ when added to water.
2. Water is the ______ in lemonade.
3. Lemon juice mixed with water forms a ______.
4. Sugar ______ when stirred in tea.
5. Tea with milk and sugar is a ______.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Solute	{ }	a. Mixture formed after dissolving
2. Solvent	{ }	b. Substance that dissolves
3. Solution	{ }	c.Substance that dissolves solute

AP SCERT

5 வது நாள்

5.கரைபொருள், கரைப்பான் மற்றும் கரைசல்

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

கரைபொருள் கரைப்பான் கரைசல் கரைதல் நீர் சர்க்கரை உப்பு கலவை

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. சர்க்கரையை நீரில் சேர்க்கும்போது அது கரைபொருளாகச் செயல்படுகிறது.
2. எலுமிச்சைச் சாற்றில் நீர் ஒரு கரைப்பான் ஆகும்.
3. நீருடன் கலக்கப்பட்ட எலுமிச்சைச் சாறு ஒரு கரைசலை உருவாக்குகிறது.
4. தேநீரில் கலக்கும்போது சர்க்கரை கரைகிறது.
5. நாம் தினமும் நீர் அருந்துகிறோம்.
6. பாலை இனிமையாக்க சர்க்கரை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
7. சமைக்கும்போது உணவில் உப்பு சேர்க்கப்படுகிறது.
8. பால் மற்றும் சர்க்கரையுடன் கூடிய தேநீர் ஒரு கலவையாகும்.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. சர்க்கரையை நீரில் சேர்க்கும்போது அது ஒரு _______ ஆக செயல்படுகிறது.
2. எலுமிச்சைச் சாற்றில் நீர் ஒரு _______ ஆகும்.
3. நீருடன் கலக்கப்பட்ட எலுமிச்சைச் சாறு ஒரு _______ ஐ உருவாக்குகிறது.
4. தேநீரில் கலக்கும்போது சர்க்கரை _______.
5. பால் மற்றும் சர்க்கரையுடன் கூடிய தேநீர் ஒரு _______.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு – A		குழு – B
1. கரைபொருள்	( )	a. கரைந்த பிறகு உருவாகும் கலவை
2. கரைப்பான்	( )	b. கரையும் பொருள்
3. கரைசல்	( )	c. கரைபொருளைக் கரைக்கும் பொருள்

AP SCERT

DAY 6

6. Solubility and Mixtures

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Solubility Mixture Dissolve Water Sand Salt Substance Liquid

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. Solubility shows how well something dissolves in water.
2. Fruit juice mixed with water forms a mixture.
3. Sugar dissolves easily in tea.
4. Plants need water to grow.
5. Sand settles at the bottom of water.
6. Salt dissolves quickly in warm water.
7. Every substance has its own properties.
8. Oil is a liquid that does not mix with water.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. ______ shows how well a substance dissolves in water.
2. Fruit juice mixed with water forms a ______.
3. Sugar ______ easily in tea.
4. Plants need ______ to grow.
5. Oil is a ______ that does not mix with water.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Solubility	{ }	a. Example of dissolving
2. Mixture	{ }	b. Ability of a substance to dissolve
3. Salt in Water	{ }	c. Combination of substances

AP SCERT

6வது நாள்

6.கரைதிறன் மற்றும் கலவைகள்

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

கரைதிறன் கலவை கரைதல் நீர் மணல் உப்பு பொருள் திரவம்

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. கரைதிறன் என்பது ஒரு பொருள் நீரில் எவ்வளவு நன்றாகக் கரைகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.
2. நீருடன் கலக்கப்பட்ட பழச்சாறு ஒரு கலவையை உருவாக்குகிறது.
3. சர்க்கரை தேநீரில் எளிதாகக் கரைகிறது.
4. தாவரங்கள் வளர நீர் தேவை.
5. மணல் நீரின் அடியில் தங்குகிறது.
6. வெதுவெதுப்பான நீரில் உப்பு விரைவாகக் கரைகிறது.
7. ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் அதன் சொந்தப் பண்புகள் உள்ளன.
8. எண்ணெய் என்பது நீருடன் கலக்காத ஒரு திரவம்.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. _______ என்பது ஒரு பொருள் நீரில் எவ்வளவு நன்றாகக் கரைகிறது என்பதைக் காட்டுகிறது.
2. நீருடன் கலக்கப்பட்ட பழச்சாறு ஒரு _______ உருவாக்குகிறது.
3. சர்க்கரை தேநீரில் எளிதாக _______.
4. தாவரங்கள் வளர _______ தேவை.
5. எண்ணெய் என்பது நீருடன் கலக்காத ஒரு _______.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு - A		குழு - B
1. கரைதிறன்	( )	a. கரைதலுக்கு எடுத்துக்காட்டு
2. கலவை	( )	b. ஒரு பொருளின் கரையும் திறன்
3. நீரில் உப்பு	( )	c. பொருட்களின் சேர்க்கை

AP SCERT

DAY 7

7. Light, Mirrors and Reflection

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Light Reflection Mirror Image Surface Rays Source Vision

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. Light from the Sun helps us to see objects.
2. Reflection occurs when light bounces from a mirror.
3. We look into a mirror while combing our hair.
4. The mirror shows our image clearly.
5. A smooth surface reflects light well.
6. Light rays travel from the source to objects.
7. The Sun is the main source of light.
8. Good vision helps us to read books.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. ______ from the Sun helps us to see objects.
2. ______ occurs when light bounces from a mirror.
3. We look into a ______ while combing our hair.
4. The mirror shows our ______ clearly.
5. The Sun is the main ______ of light.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Light	{ }	a. Bouncing back of light
2. Mirror	{ }	b. Energy that helps us to see
3. Reflection	{ }	c. Object that reflects light

AP SCERT

7 வது நாள்

7.ஒளி, கண்ணாடிகள் மற்றும் பிரதிபலிப்பு

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

ஒளி   பிரதிபலிப்பு   கண்ணாடி   பிம்பம்   பரப்பு   கதிர்கள்   மூலம்   பார்வை

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. சூரியனிலிருந்து வரும் ஒளி பொருட்களைப் பார்க்க உதவுகிறது.
2. ஒளியானது கண்ணாடியிலிருந்து மீண்டு வரும்போது பிரதிபலிப்பு ஏற்படுகிறது.
3. தலைமுடியை வாரிவிட நாம் கண்ணாடியில் பார்க்கிறோம்.
4. கண்ணாடி நமது பிம்பத்தைத் தெளிவாகக் காட்டுகிறது.
5. ஒரு மென்மையான பரப்பு ஒளியை நன்றாகப் பிரதிபலிக்கிறது.
6. ஒளிக்கதிர்கள் மூலத்திலிருந்து பொருட்களை நோக்கிப் பயணிக்கின்றன.
7. சூரியன் ஒளியின் முக்கிய மூலமாகும்.
8. நல்ல பார்வை புத்தகங்களைப் படிக்க உதவுகிறது.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. சூரியனிலிருந்து வரும் _______ பொருட்களைப் பார்க்க உதவுகிறது.
2. ஒளியானது கண்ணாடியிலிருந்து மீண்டு வரும்போது _______ ஏற்படுகிறது.
3. தலைமுடியை வாரிவிட நாம் _______ ல் பார்க்கிறோம்.
4. கண்ணாடி நமது _______ ஐ தெளிவாகக் காட்டுகிறது.
5. சூரியன் ஒளியின் முக்கிய _______.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு - A		குழு - B
1. ஒளி	( )	a. ஒளி மீண்டு வருதல்
2. கண்ணாடி	( )	b. நாம் பார்க்க உதவும் ஆற்றல்
3. பிரதிபலிப்பு	( )	c. ஒளியைப் பிரதிபலிக்கும் பொருள்

DAY 8

8. Lenses

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Lens   Convex   Concave   Magnification   Focus
Light Rays   Optical Device   Image

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. A lens is used in cameras.
2. A convex lens is used in magnifying glasses.
3. A concave lens is used in spectacles.
4. A magnifying glass helps in magnification.
5. Sunlight through a convex lens forms a bright focus.
6. Light rays bend when passing through a lens.
7. A microscope is an optical device.
8. Lenses help to form a clear image.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. A ______ is used in cameras.
2. A ______ lens is used in magnifying glasses.
3. A ______ lens is used in spectacles.
4. A magnifying glass helps in ______.
5. Lenses help to form a clear ______.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Lens	{ }	a. Lens that spreads light
2. Convex Lens	{ }	b. Optical device that bends light
3. Concave Lens	{ }	c. Lens that brings rays together

AP SCERT

8வது நாள்

8. லென்சுகள்

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

லென்ஸ் குவிலென்ஸ் குழிலென்ஸ் உருப்பெருக்கம் குவியம் ஒளிக்கதிர்கள் ஒளியியல் சாதனம் பிம்பம்

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. கேமராக்களில் லென்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. பூதக்கண்ணாடிகளில் குவிலென்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. மூக்குக்கண்ணாடிகளில் குழிலென்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
4. ஒரு பூதக்கண்ணாடி உருப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகிறது.
5. குவிலென்ஸ் வழியாகச் செல்லும் சூரிய ஒளி ஒரு பிரகாசமான குவியத்தை உருவாக்குகிறது.
6. ஒரு லென்ஸின் வழியே செல்லும்போது ஒளிக்கதிர்கள் வளைகின்றன.
7. நுண்ணோக்கி என்பது ஒரு ஒளியியல் சாதனம்.
8. லென்ஸ்கள் ஒரு தெளிவான பிம்பத்தை உருவாக்க உதவுகின்றன.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. கேமராக்களில் ________ பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. பூதக்கண்ணாடிகளில் ________ லென்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. மூக்குக்கண்ணாடிகளில் ________ லென்ஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
4. ஒரு பூதக்கண்ணாடி ________ க்கு உதவுகிறது.
5. லென்ஸ்கள் ஒரு தெளிவான ________ உருவாக்க உதவுகின்றன.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு - A		குழு - B
1. லென்ஸ்	( )	a. ஒளியைப் பரப்பும் லென்ஸ்
2. குவிலென்ஸ்	( )	b. ஒளியை வளைக்கும் ஒளியியல் சாதனம்
3. குழிலென்ஸ்	( )	c. கதிர்களை ஒன்றிணைக்கும் லென்ஸ்

AP SCERT

DAY 9

9. Electric Current and Circuits

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Electric Current   Circuit   Battery   Wire   Switch   Bulb   Energy   Conductor

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. Electric current flows through wires in our homes.
2. A torch contains a simple circuit.
3. A battery powers a remote control.
4. A wire carries electric current.
5. A switch turns lights on or off.
6. A bulb glows when electricity flows.
7. Electricity is a form of energy.
8. Copper is a good conductor of electricity.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. ______ flows through wires in our homes.
2. A torch contains a simple ______.
3. A ______ powers a remote control.
4. A ______ turns lights on or off.
5. Copper is a good ______.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Electric Current	{ }	a. Source of electrical energy
2. Circuit	{ }	b. Flow of electric charge
3. Battery	{ }	c. Closed path for electricity

AP SCERT

9 வது நாள்

9.மின்னோட்டம் மற்றும் மின்சுற்றுகள்

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

மின்னோட்டம் மின்சுற்று மின்கலன் மின்கம்பி சாவி மின்விளக்கு ஆற்றல் கடத்தி

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. நமது வீடுகளில் உள்ள கம்பிகள் வழியாக மின்னோட்டம் பாய்கிறது.
2. ஒரு டார்ச் விளக்கில் ஒரு எளிய மின்சுற்று உள்ளது.
3. ஒரு மின்கலன் ரிமோட் கண்ட்ரோலுக்கு சக்தியளிக்கிறது.
4. ஒரு கம்பி மின்னோட்டத்தைக் கொண்டு செல்கிறது.
5. ஒரு சாவி விளக்குகளை ஒளிரச் செய்கிறது அல்லது அணைக்கிறது.
6. மின்சாரம் பாயும்போது மின்விளக்கு ஒளிர்கிறது.
7. மின்சாரம் என்பது ஒரு வகையான ஆற்றல்.
8. தாமிரம் மின்சாரத்தின் ஒரு சிறந்த கடத்தி.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. நமது வீடுகளில் உள்ள கம்பிகள் வழியாக _________ பாய்கிறது.
2. ஒரு டார்ச் விளக்கில் ஒரு எளிய _________ உள்ளது.
3. ஒரு _________ ரிமோட் கண்ட்ரோலுக்கு சக்தியளிக்கிறது.
4. ஒரு _________ விளக்குகளை ஒளிரச் செய்கிறது அல்லது அணைக்கிறது.
5. தாமிரம் ஒரு சிறந்த _________.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு - A		குழு - B
1. மின்னோட்டம்	( )	a. மின் ஆற்றலின் மூலம்
2. மின்சுற்று	( )	b. மின்னூட்டத்தின் ஓட்டம்
3. மின்கலன்	( )	c. மின்சாரத்திற்கான மூடிய பாதை

AP SCERT

DAY 10

10. Effects of Current Electricity

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Heading Effect   Magnetic Effect   Electromagnet   Current
Wire   Iron   Magnet   Energy

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. An electric iron works due to heating effect.
2. Magnetic effect occurs when current flows in a wire.
3. A crane uses an electromagnet to lift metal.
4. Electric current flows in appliances.
5. A wire carries electric current.
6. Iron objects are attracted by magnets.
7. A magnet can pick up pins.
8. Electric heaters convert electricity into heat energy.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. An electric iron box works due to ______ effect.
2. ______ effect occurs when current flows in a wire.
3. A crane uses an ______ to lift metal.
4. Iron objects are attracted by ______.
5. Electric heaters convert electricity into heat ______.

Match the Following:

Column A	Column B
1. Heating Effect { }	a. Magnet made using electricity
2. Magnetic Effect { }	b. Current producing magnetism
3. Electromagnet { }	c. Current producing heat

AP SCERT

10வது நாள்

10.மின்னோட்டத்தின் விளைவுகள்

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

வெப்ப விளைவு காந்த விளைவு மின்காந்தம் மின்னோட்டம்
கம்பி இரும்பு காந்தம் ஆற்றல்

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. ஒரு மின் இஸ்திரிப் பெட்டி வெப்ப விளைவால் செயல்படுகிறது.
2. ஒரு கம்பியில் மின்னோட்டம் பாயும்போது காந்த விளைவு ஏற்படுகிறது.
3. ஒரு கிரேன் உலோகத்தை தூக்க ஒரு மின்காந்தத்தைப் பயன்படுத்துகிறது.
4. மின் சாதனங்களில் மின்னோட்டம் பாய்கிறது.
5. ஒரு கம்பி மின்னோட்டத்தைக் கொண்டு செல்கிறது
6. இரும்புப் பொருட்கள் காந்தங்களால் ஈர்க்கப்படுகின்றன.
7. ஒரு காந்தம் ஊசிகளை எடுக்க முடியும்.
8. மின் சூடேற்றிகள் மின்சாரத்தை வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றுகின்றன.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஒரு மின் இஸ்திரிப் பெட்டி __________ விளைவால் செயல்படுகிறது.
2. ஒரு கம்பியில் மின்னோட்டம் பாயும்போது __________ விளைவு ஏற்படுகிறது.
3. ஒரு கிரேன் உலோகத்தை தூக்க ஒரு __________ ஐ பயன்படுத்துகிறது.
4. இரும்புப் பொருட்கள் __________ ஆல் ஈர்க்கப்படுகின்றன.
5. மின் சூடேற்றிகள் மின்சாரத்தை வெப்ப __________ ஆக மாற்றுகின்றன.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு – A		குழு – B
1. வெப்ப விளைவு	( )	a. மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட காந்தம்
2. காந்த விளைவு	( )	b. மின்னோட்டம் காந்தவிசையை உருவாக்குவது
3. மின்காந்தம்	( )	c. மின்னோட்டம் வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது.

AP SCERT

DAY 11

11. States of Matter

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Matter Solid Liquid Gas Shape Volume Particles Change

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. Everything around us is matter.
2. Ice is a solid with fixed shape.
3. Water is a liquid.
4. Air is a gas.
5. A ball has a definite shape.
6. A bottle holds a fixed volume of water.
7. Matter is made of particles.
8. Heating ice causes change into water.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. Everything around us is ______.
2. Ice is a ______ with fixed shape.
3. Water is a ______.
4. Air is a ______.
5. Matter is made of ______.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Solid	{ }	a. No fixed shape and volume
2. Liquid	{ }	b. Fixed shape and volume
3. Gas	{ }	c. Fixed volume but no fixed shape

AP SCERT

11வது நாள்

11.பருப்பொருளின் நிலைகள்

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

பருப்பொருள் திண்மம் திரவம் வாயு வடிவம் பருமன் துகள்கள் மாற்றம்

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்தும் பருப்பொருள் ஆகும்.
2. பனிக்கட்டி என்பது ஒரு நிலையான வடிவத்தைக் கொண்ட ஒரு திண்மம்.
3. நீர் ஒரு திரவமாகும்.
4. காற்று ஒரு வாயுவாகும்.
5. ஒரு பந்து ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளது.
6. ஒரு பாட்டில் ஒரு நிலையான பருமன் கொண்ட நீரை வைத்திருக்கிறது.
7. பருப்பொருள் துகள்களால் ஆனது.
8. பனிக்கட்டியை வெப்பப்படுத்தும் போது அது நீராக மாறுகிறது.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்தும் _________ ஆகும்.
2. பனிக்கட்டி என்பது நிலையான வடிவத்தைக் கொண்ட ஒரு _________.
3. நீர் ஒரு _________.
4. காற்று ஒரு _________.
5. பருப்பொருள் _________ ஆல் ஆனது.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு - A		குழு - B
1. திண்மம்	( )	a. நிலையான வடிவம் மற்றும் பருமன் இல்லை
2. திரவம்	( )	b. நிலையான வடிவம் மற்றும் பருமன்
3. வாயு	( )	c. நிலையான பருமன் ஆனால் நிலையான வடிவம் இல்லை

AP SCERT

DAY 12

12. Changes of State

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Evaporation   Condensation   Vapour   Liquid
Heat   Cooling   Water Cycle   Temperature

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. Wet clothes dry due to evaporation.
2. Water droplets on a cold bottle show condensation.
3. Steam from boiling water is vapour.
4. Water is a liquid.
5. The Sun gives heat to Earth.
6. Refrigerators work by cooling.
7. Rain is part of the water cycle.
8. During summmer the temperature is very high.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. Wet clothes dry due to ______.
2. Water droplets on a cold bottle show ______.
3. Steam from boiling water is ______.
4. Rain is part of the _________.
5. During summer ______ is very high.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Evaporation	{ }	a. Liquid changing to vapour
2. Condensation	{ }	b. Gaseous form of water
3. Water Vapour	{ }	c. Gas changing to liquid

AP SCERT

12வது நாள

12. நிலை மாற்றங்கள்

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

ஆவியாதல் ஒடுங்குதல் நீராவி வெப்பம் குளிர்வித்தல் நீர் சுழற்சி திரவம் வெப்பநிலை

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. ஆவியாதல் காரணமாக ஈரமான துணிகள் உலர்கின்றன.
2. குளிர்ந்த பாட்டிலில் உள்ள நீர்த்துளிகள் ஒடுங்குதலைக் காட்டுகின்றன.
3. கொதிக்கும் நீரிலிருந்து வரும் நீராவி ஒரு வாயு நிலை ஆகும்.
4. நீர் ஒரு திரவமாகும்.
5. சூரியன் பூமிக்கு வெப்பத்தைத் தருகிறது.
6. குளிர்சாதனப் பெட்டிகள் குளிர்விப்பதன் மூலம் செயல்படுகின்றன.
7. மழை என்பது நீர் சுழற்சியின் ஒரு பகுதியாகும்.
8. கோடைகாலத்தில் வெப்பநிலை மிக அதிகமாக இருக்கும்.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஈரமான துணிகள் _________ காரணமாக உலர்கின்றன.
2. குளிர்ந்த பாட்டிலில் உள்ள நீர்த்துளிகள் _________ ஐ காட்டுகின்றன.
3. கொதிக்கும் நீரிலிருந்து வரும் நீராவி _________ ஆகும்.
4. மழை என்பது _________ ன் ஒரு பகுதியாகும்.
5. கோடைகாலத்தில் _________ மிக அதிகமாக இருக்கும்.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு - A		குழு - B
1. ஆவியாதல்	( )	a. திரவம் வாயுவாக மாறுதல்
2. ஒடுங்குதல்	( )	b. நீரின் வாயு வடிவம்
3. நீராவி	( )	c. வாயு திரவமாக மாறுதல்

AP SCERT

DAY 13

13. Keeping Time with the Skies

LEARN

Read and Recite: The teacher read and pronouns the words and make the students to read and recite.

Sun Shadow Sundial Time Earth Rotation Day Direction

UNDERSTAND

Read and Explain: The teacher reads the sentences and explains the key words in day to day life situation (experience).

1. The Sun rises in the east.
2. A shadow forms when light is blocked.
3. A sundial tells time using sunlight.
4. We check the time using clocks.
5. The Earth is our home planet.
6. The rotation of Earth causes day and night.
7. We work and study during the day.
8. The direction of shadows changes during the day.

APPLY

Fill in the Blanks:

1. The ______ rises in the east.
2. A ______ forms when light is blocked.
3. A ______ tells time using sunlight.
4. The ______ is our home planet.
5. The ______ of Earth causes day and night.

Match the Following:

Column A		Column B
1. Sun	{ }	a. Device that tells time using sunlight
2. Shadow	{ }	b. Source of daylight
3. Sundial	{ }	c. Dark shape when light is blocked

AP SCERT

13 வது நாள்

13. வானங்களைக் கொண்டு நேரத்தைக் கணித்தல்

கற்றல்

படித்தல் மற்றும் ஒப்பித்தல் : ஆசிரியர் சொற்களை படித்து, உச்சரிக்கிறார் மற்றும் மாணவர்களைப் படித்து, ஒப்பிக்கச் செய்கிறார்.

சூரியன் நிழல் சூரிய கடிகாரம் நேரம் பூமி சுழற்சி நாள் திசை

புரிந்துக்கொள்ளுதல்

படித்தல் மற்றும் விளக்குதல் : ஆசிரியர் வாக்கியங்களை படித்து, முக்கிய சொற்களை அன்றாட வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளில் (அனுபவத்தில்) விளக்குகிறார்.

1. சூரியன் கிழக்கில் உதிக்கிறது.
2. ஒளி தடைபடும் போது ஒரு நிழல் உருவாகிறது.
3. ஒரு சூரிய கடிகாரம் சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி நேரத்தைக் கூறுகிறது.
4. நாம் கடிகாரங்களைப் பயன்படுத்தி நேரத்தைச் சரிபார்க்கிறோம்.
5. பூமி நமது தாய் கிரகம்.
6. பூமியின் சுழற்சி இரவும் பகலும் ஏற்படக் காரணமாகிறது.
7. நாம் பகல் நேரத்தில் வேலை செய்கிறோம் மற்றும் படிக்கிறோம்.
8. பகல் நேரத்தில் நிழல்களின் திசை மாறுகிறது.

பயன்படுத்துதல்

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ________ கிழக்கில் உதிக்கிறது.
2. ஒளி தடைபடும் போது ஒரு ________ உருவாகிறது.
3. ஒரு ________ சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி நேரத்தைக் கூறுகிறது.
4. ________ நமது தாயக கிரகம்.
5. பூமியின் ________ இரவும் பகலும் ஏற்படக் காரணமாகிறது.

பின்வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

குழு – A		குழு – B
1. சூரியன்	( )	a. சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி நேரத்தைக் கூறும் சாதனம்
2. நிழல்	( )	b. பகல் ஒளியின் மூலம்
3. சூரிய கடிகாரம்	( )	c. ஒளி தடைபடும் போது ஏற்படும் இருண்ட வடிவம்

AP SCERT

Exploring the World of Science

1

G3X3A9

Probe and Ponder

Dear Young Scientists,

Welcome back! On the first page of each chapter, you will find a set of questions. These are not meant for any exam— they are unique invitations to spark your curiosity to explore the world of science!

Why is one side of a puri thinner than the other?

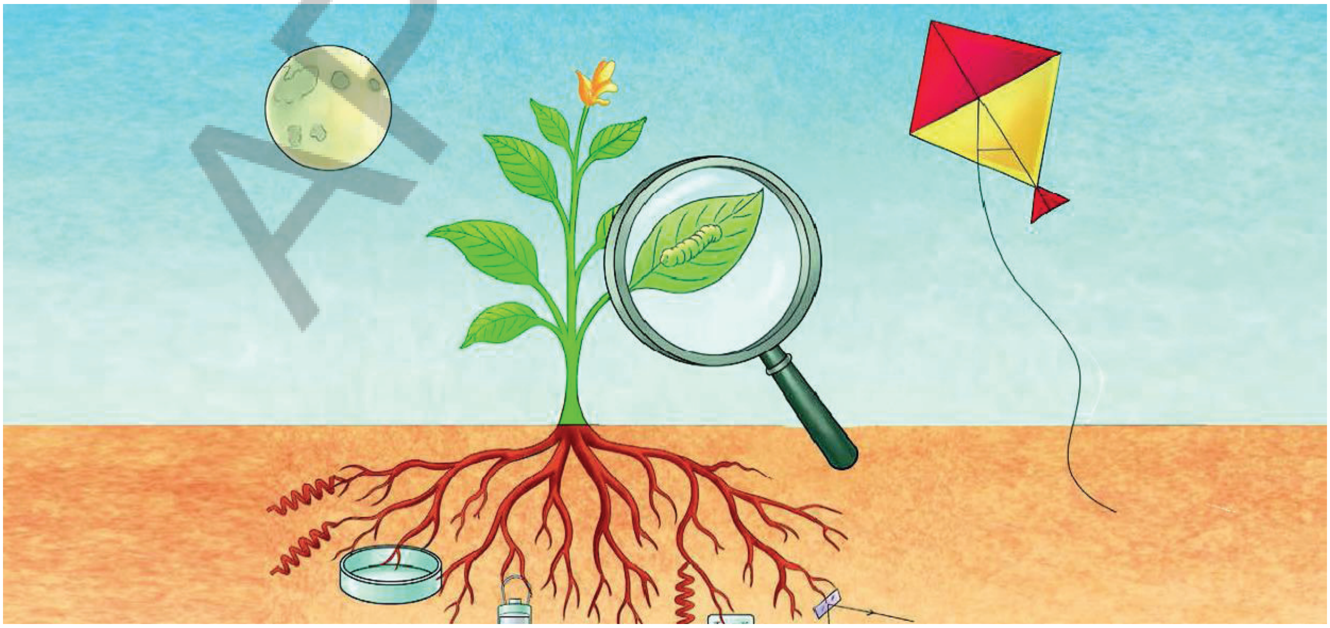
Are there more grains of sand on all the beaches and deserts of the world, or more stars in our galaxy?

Right from Grade 6, we've observed the incredible diversity of plants and animals around us. From the different shapes of leaves to the many kinds of insects — why has nature created such a vast variety?

Is there such a question that makes you curious about the world?

Write it here!

____



AP SCERT

அறிவியல் உலகத்தை ஆராய்தல் 1

ஆராய்ந்து சிந்தியுங்கள்

அன்புள்ள இளம் விஞ்ஞானிகளே,

மீண்டும் வருக! ஒவ்வொரு அத்தியாயத்தின் முதல் பக்கத்திலும், ஒரு சில கேள்விகள் அடங்கிய தொகுப்பைக் காண்பீர்கள். இவை எந்தத் தேர்வுக்காகவும் கேட்கப்படவில்லை – அறிவியல் உலகத்தை ஆராய்வதற்கான உங்கள் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதற்கான தனித்துவமான அழைப்புகளே இவை!

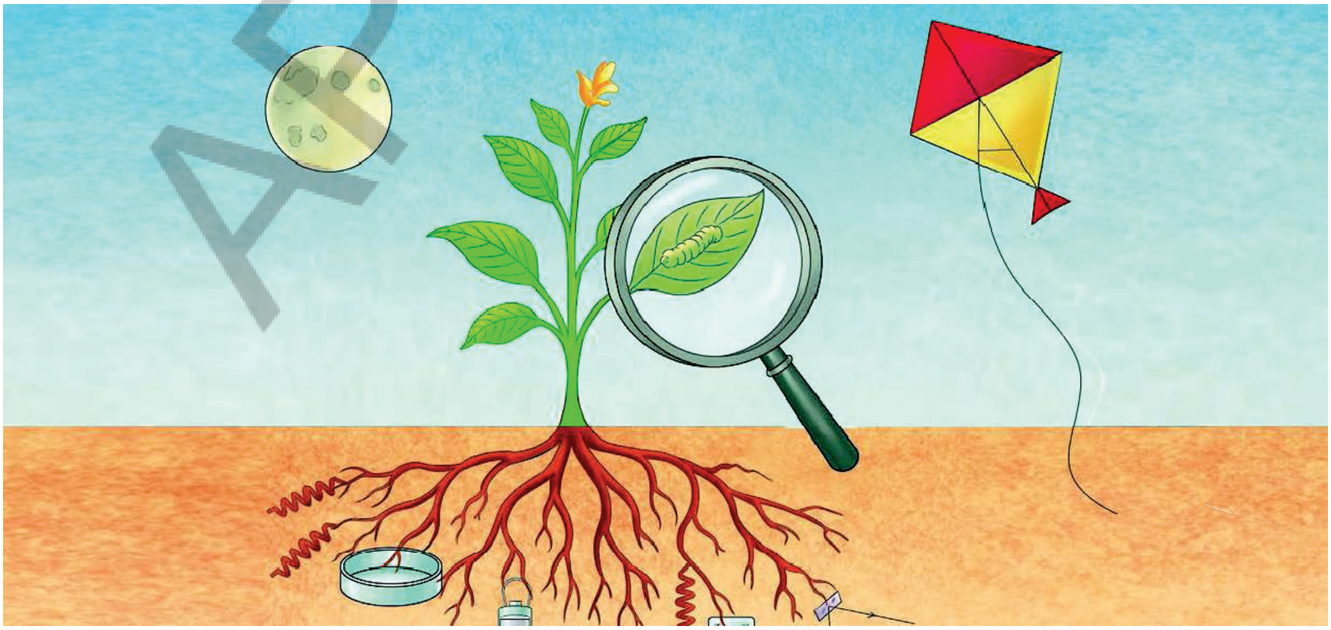
ஒரு பூரியின் ஒரு பக்கம் மற்ற பக்கத்தை விட ஏன் மெல்லியதாக இருக்கிறது?

உலகெங்கிலும் உள்ள அனைத்து கடற்கரைகளிலும், பாலைவனங்களிலும் அதிக மணல் துகள்கள் உள்ளனவா, அல்லது நமது விண்மீன் மண்டலத்தில் அதிக நட்சத்திரங்கள் உள்ளனவா?

ஆறாம் வகுப்பிலிருந்தே, நம்மைச் சுற்றியுள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வியக்கத்தக்க பன்முகத்தன்மையை நாம் கவனித்து வருகிறோம். இலைகளின் வெவ்வேறு வடிவங்கள் முதல் பல வகையான பூச்சிகள் வரை – இயற்கை ஏன் இவ்வளவு பரந்த வகைகளை உருவாக்கியுள்ளது?

உலகத்தைப் பற்றி உங்களுக்கு ஆர்வத்தைத் தூண்டும் கேள்வி ஏதேனும் உள்ளதா? அதை இங்கே எழுதுங்கள்!

____



AP SCERT

Our journey with Curiosity, into the world of science continues in class 8. We hope you bring along the spirit of adventure and exploration that has guided us so far. In class 6, we discovered how science begins with wonder, with simple "Why?" and "How?" questions about the world around us.

In class 7, we learnt that science is always evolving — that each answer opens new questions, and how our ideas can slowly change as we explore deeper. Now, in Grade 8, we take the next step: entering the Investigative World of Science, where wonder and evolution come together to form the heart of how science works.

We don't want you to just learn new facts, we want you to learn how to find new facts. Investigation in science means more than just looking at something and asking only simple questions. Now you can ask more focused questions, and design ways to perhaps do simple experiments to answer those questions, and then use your observations to improve your understanding.

Step by step, we will learn how to use questions as starting points to try to observe carefully, experiment thoughtfully, and explain clearly what we see. In doing so, each of you won't just be learners but also investigators, young scientists, exploring real-world puzzles. These may range from everyday life — like why does dough rise? — to the bigger mysteries of Earth and beyond like is the world getting warmer?

As you turn each page of this book, we hope you notice the interesting design of our page numbers once again. On the left-hand pages, at the bottom, you'll find the image of a root, symbolising the deep, solid foundation of knowledge that keeps us connected to our environment, traditions, and our cultural and natural heritage.

On the right-hand pages, in the top corner, you'll find a kite soaring in the sky, reminding us that curiosity must take flight if we are to explore the unknown. Together, these two symbols — the root and the kite — invite you to stay grounded in real observations, while allowing your ideas to soar towards new horizons. Remember, investigation in science works best only when we balance the solid ground of careful observation with the freedom of creative thinking.

You will also notice some patterns in the lines at the bottom of the page. There are some hidden scientific thoughts in these as well. But don't worry, they are mainly to make the page a little less boring. Let us now take a brief look at the various stops on our journey this year, and see where our curiosity, supported by strong roots and lifted by soaring ideas, might take us!

AP SCERT

அறிவியல் உலகிற்குள், ஆர்வத்துடனான நமது பயணம் 8 ஆம் வகுப்பில் தொடர்கிறது. இதுவரை எங்களுக்கு வழிகாட்டிய சாகச மற்றும் ஆய்வு மனப்பான்மையை நீங்களும் எங்களுடன் கொண்டு வருவீர்கள் என்று நம்புகிறோம். 6 ஆம் வகுப்பில், நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகத்தைப் பற்றிய எளிய‘‘ஏன்?‘‘ மற்றும் ‘‘எப்படி?‘‘என்ற கேள்விகளிலிருந்தும், வியப்பிலிருந்தும் அறிவியல் எவ்வாறு தொடங்குகிறது என்பதை நாம் கண்டறிந்தோம்.

7 ஆம் வகுப்பில், அறிவியல் எப்போதும் வளர்ந்துகொண்டே இருக்கிறது என்பதையும், ஒவ்வொரு பதிலும் புதிய கேள்விகளைத் திறக்கிறது என்பதையும், நாம் ஆழமாக ஆராயும்போது நமது எண்ணங்கள் எவ்வாறு மெதுவாக மாறக்கூடும் என்பதையும் கற்றுக்கொண்டோம். இப்போது, 8 ஆம் வகுப்பில், நாம் அடுத்த அடியை எடுத்து வைக்கிறோம்: அறிவியலின் ஆய்வு உலகிற்குள் நுழைகிறோம், அங்கு வியப்பும் பரிணாமமும் ஒன்றிணைந்து அறிவியல் எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதன் இதயத்தை உருவாக்குகின்றன.

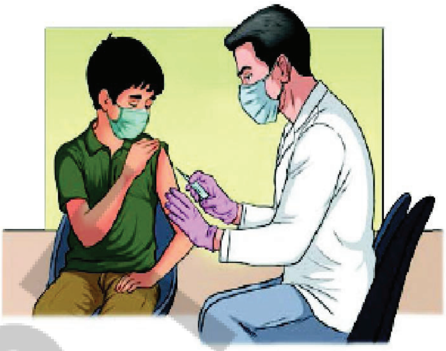
நீங்கள் புதிய உண்மைகளைக் கற்றுக்கொள்வதை மட்டும் நாங்கள் விரும்பவில்லை, புதிய உண்மைகளைக் கண்டறியக் கற்றுக்கொள்ள வேண்டும் என்று விரும்புகிறோம். அறிவியலில் ஆய்வு என்பது, ஒன்றை வெறுமனே பார்த்துவிட்டு எளிய கேள்விகளைக் கேட்பதை விட மேலானது. இப்போது நீங்கள் மேலும் கூர்மையான கேள்விகளைக் கேட்கலாம், அந்தக் கேள்விகளுக்குப் பதிலளிக்க எளிய சோதனைகளைச் செய்வதற்கான வழிகளை வடிவமைக்கலாம், பின்னர், உங்கள் புரிதலை மேம்படுத்த உங்கள் அவதானிப்புகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

படிப்படியாக, கவனமாகக் கவனிக்கவும், சிந்தனையுடன் பரிசோதனை செய்யவும், நாம் காண்பதைத் தெளிவாக விளக்கவும், கேள்விகளைத் தொடக்கப் புள்ளிகளாகப் பயன்படுத்துவது எப்படி என்பதைக் கற்றுக்கொள்வோம். அவ்வாறு செய்வதன் மூலம், உங்கள் ஒவ்வொருவரும் வெறும் கற்பவர்களாக மட்டுமல்லாமல், நிஜ உலகப் புதிர்களை ஆராயும் ஆய்வாளர்களாகவும், இளம் விஞ்ஞானிகளாகவும் திகழ்வீர்கள். மாவு ஏன் உப்புகிறது? என்பது போன்ற அன்றாட வாழ்க்கைக் கேள்விகள் முதல், உலகம் வெப்பமடைகிறதா? என்பது போன்ற பூமி மற்றும் அதற்கு அப்பால் உள்ள பெரிய மர்மங்கள் வரை இவை இருக்கலாம்.

இந்தப் புத்தகத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்தையும் நீங்கள் புரட்டும்போது, எங்கள் பக்க எண்களின் சுவாரஸ்யமான வடிவமைப்பை மீண்டும் ஒருமுறை கவனிப்பீர்கள் என்று நம்புகிறோம். இடது பக்கப் பக்கங்களில், கீழே, ஒரு வேரின் உருவத்தைக் காண்பீர்கள். அது, நம்மை நமது சூழல், மரபுகள், மற்றும் நமது கலாச்சார, இயற்கை பாரம்பரியத்துடன் இணைத்து வைத்திருக்கும் அறிவின் ஆழமான, உறுதியான அடித்தளத்தைக் குறிக்கிறது.

வலது பக்கப் பக்கங்களில், மேல் மூலையில், வானில் பறக்கும் ஒரு பட்டத்தைக் காண்பீர்கள். அறியப்படாதவற்றை நாம் ஆராய வேண்டுமானால், ஆர்வம் சிறகடித்துப் பறக்க வேண்டும் என்பதை அது நமக்கு நினைவூட்டுகிறது. இந்த இரண்டு சின்னங்களும் – வேர் மற்றும் பட்டம் – உண்மையான அவதானிப்புகளில் நீங்கள் நிலைத்திருக்க உங்களை அழைக்கின்றன, அதே நேரத்தில் உங்கள் எண்ணங்களை புதிய எல்லைகளை நோக்கி உயர அனுமதிக்கின்றன. நினைவில் கொள்ளுங்கள், கவனமான அவதானிப்பின் உறுதியான அடித்தளத்தையும், ஆக்கப்பூர்வமான சிந்தனையின் சுதந்திரத்தையும் நாம் சமநிலைப்படுத்தும் போது மட்டுமே அறிவியலில் ஆய்வு சிறப்பாகச் செயல்படுகிறது.

பக்கத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் உள்ள வரிகளிலும் சில வடிவங்களை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள். இவற்றிலும் சில மறைக்கப்பட்ட அறிவியல் சிந்தனைகள் உள்ளன. ஆனால் கவலைப்பட வேண்டாம், அவை முக்கியமாகப் பக்கத்தைச் சற்றே சுவாரஸ்யமாக்குவதற்காகவே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இப்போது, இந்த ஆண்டு நமது பயணத்தில் நாம் கடந்து வந்த பல்வேறு நிறுத்தங்களைச் சுருக்கமாகப் பார்ப்போம்; வலுவான வேர்களால் தாங்கப்பட்டு, உயரே எழும் எண்ணங்களால் உந்தப்படும் நமது ஆர்வம் நம்மை எங்கு அழைத்துச் செல்லக்கூடும் என்றும் காண்போம்!



This year, our investigative adventure will take us on a journey from the tiny microbes we can't see to planet-wide challenges we can't ignore.

We will start by examining something as small as a single drop of water, and uncover a hidden world of tiny organisms, unseen but deeply linked to us. Some of these are invisible helpers, that help us digest our food or produce medicines, while others can be harmful, causing infections.

But what does our body need to stay healthy? How do we fight these infections? We'll find out how nutritious food, exercise, medicines, and vaccines help us stay healthy and fight infections. But that's just the beginning. In today's world, science does play a major role in improving our lives.

For example, we use electric current in many ways to help make our lives easier. We depend on the heating effect of electric current to keep us warm, while the magnetic effect helps motors run and machines function.

These phenomena depend on fundamental forces. So after watching electricity do work, we move on to study these forces themselves, starting with those that make objects speed up, slow down, or change direction.

Understanding forces helps explain why a ball thrown up in the air falls back to the ground, or why a car stops when the brakes are applied.

This also leads us to the idea of pressure — how the force is distributed over an object. The same concepts of force and pressure also decide how air moves. A small difference in pressure can result in a gentle breeze while a stronger pressure difference can lead to strong winds, and sometimes even cyclones.

AP SCERT

இந்த ஆண்டு, நமது புலனாய்வு சாகசமானது, நம்மால் பார்க்க முடியாத நுண்ணிய நுண்ணுயிரிகளில் தொடங்கி, நாம் புறக்கணிக்க முடியாத உலகளாவிய சவால்கள் வரை ஒரு பயணமாக நம்மை அழைத்துச் செல்லும்.

ஒரு துளி நீர் போன்ற மிகச் சிறிய ஒன்றை ஆராய்வதன் மூலம் நாம் தொடங்குவோம். அதன் மூலம், கண்ணுக்குப் புலப்படாத ஆனால் நம்முடன் ஆழமாகப் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் நுண்ணிய உயிரினங்களின் மறைக்கப்பட்ட உலகத்தை நாம் கண்டறிவோம். இவற்றில் சில, நமது உணவைச் செரிக்க அல்லது மருந்துகளை உற்பத்தி செய்ய உதவும் கண்ணுக்குத் தெரியாத உதவியாளர்களாகும். அதேசமயம், மற்றவை நோய்த்தொற்றுகளை ஏற்படுத்தி, தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியவையாக இருக்கின்றன.

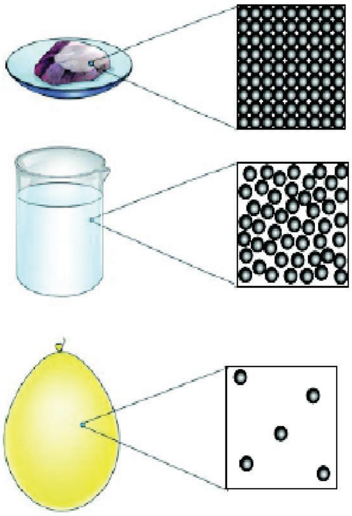
ஆனால், நம் உடல் ஆரோக்கியமாக இருக்க என்ன தேவை? இந்த நோய்த்தொற்றுகளை நாம் எப்படி எதிர்த்துப் போராடுவது? சத்தான உணவு, உடற்பயிற்சி, மருந்துகள் மற்றும் தடுப்பூசிகள் நாம் ஆரோக்கியமாக இருக்கவும், நோய்த்தொற்றுகளை எதிர்த்துப் போராடவும் எவ்வாறு உதவுகின்றன என்பதை நாம் தெரிந்துகொள்வோம். ஆனால், இது வெறும் தொடக்கம்தான். இன்றைய உலகில், நமது வாழ்க்கையை மேம்படுத்துவதில் அறிவியல் ஒரு முக்கியப் பங்கை வகிக்கிறது.

உதாரணமாக, நமது வாழ்க்கையை எளிதாக்கிக் கொள்ள நாம் மின்சாரத்தை பல வழிகளில் பயன்படுத்துகிறோம். நம்மை கதகதப்பாக வைத்துக் கொள்ள மின்சாரத்தின் வெப்பமூட்டும் விளைவை நாம் சார்ந்திருக்கிறோம், அதே சமயம், அதன் காந்த விளைவு மோட்டார்கள் இயங்கவும் இயந்திரங்கள் செயல்படவும் உதவுகிறது.

இந்த நிகழ்வுகள் அடிப்படை விசைகளைச் சார்ந்துள்ளன. எனவே, மின்சாரம் வேலை செய்வதைப் பார்த்த பிறகு, பொருள்களின் வேகத்தை அதிகரிக்கவோ, குறைக்கவோ அல்லது திசையை மாற்றவோ செய்யும் விசைகளிலிருந்து தொடங்கி, அந்த விசைகளையே நாம் ஆராயத் தொடங்குகிறோம்.

விசைகளைப் புரிந்துகொள்வது, காற்றில் மேல்நோக்கி எறியப்பட்ட ஒரு பந்து ஏன் மீண்டும் தரையில் விழுகிறது என்பதையும், அல்லது பிரேக் போடும்போது ஒரு கார் ஏன் நிற்கிறது என்பதையும் விளக்க உதவுகிறது.

இது, ஒரு பொருளின் மீது விசை எவ்வாறு பரவுகிறது என்ற அழுத்தம் என்ற கருத்திற்கும் நம்மை இட்டுச் செல்கிறது. விசை மற்றும் அழுத்தம் ஆகிய இதே கருத்துக்கள்தான் காற்று எவ்வாறு நகர்கிறது என்பதையும் தீர்மானிக்கின்றன. அழுத்தத்தில் ஏற்படும் ஒரு சிறிய வேறுபாடு மென்மையான தென்றலை ஏற்படுத்தக்கூடும், அதே சமயம் ஒரு வலுவான அழுத்த வேறுபாடு பலத்த காற்றையும், சில சமயங்களில் சூறாவளிகளையும் கூட ஏற்படுத்தக்கூடும்.

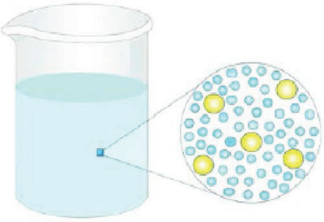


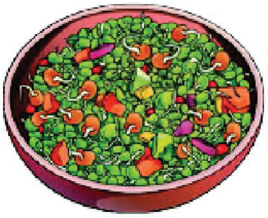
So, these forces are connected to powerful weather events—like storms and cyclones—that affect our daily lives, agriculture, and even our safety.

To truly understand how air can exert pressure or why water boils at a certain temperature we need to zoom into these materials and see what kind of particles they are made up of, and how they move around.

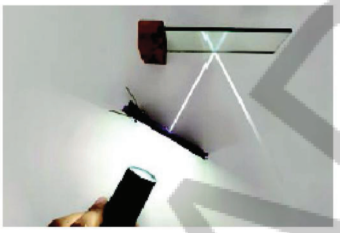
Everything around us is made of tiny particles. In materials that are solid these particles cannot move much, while in gases they can move around freely. Classifying things around us is an important feature of science. We can also classify materials around us into elements (pure substances), compounds (two or more elements bonded together), and mixtures (combinations that can be separated physically).

Once we know how particles combine or mix, we can then understand solutions — for example, how sugar dissolves in tea to make it sweet.



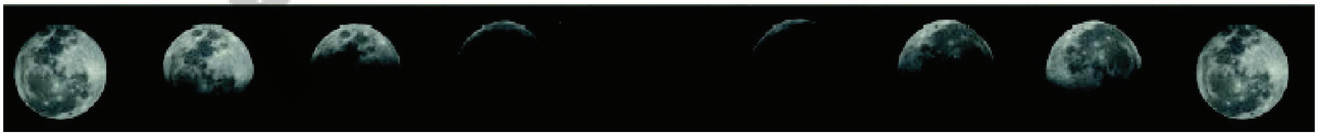


From the world of particles and mixtures, we then move into the world of light. We'll study how light rays reflect off flat and curved mirrors, and bends when passing through lenses and helps us understand the working of many objects around us. The bending of light explains what happens when we see an image in a shiny metal spoon or how corrective glasses help many of us see clearly.



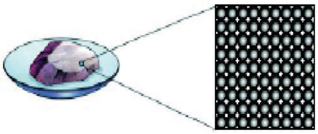
It's not just a polished mirror that reflects light, rough surfaces reflect light as well, and so does the Moon. Depending on the relative positions of the Earth, Moon and Sun, a slightly different part of the Moon is illuminated each night, giving rise to the beautiful phases of the Moon that we see in the sky.

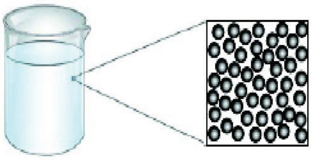
Watching the periodic cycles of the Moon's phases allowed

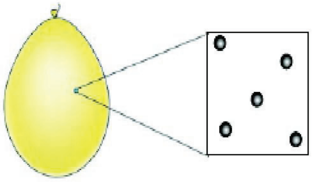


humans to come up with the first calendars. By combining careful observations of sunrises, sunsets, and lunar cycles, various calendars came into being. Isn't it fascinating that the calendars which determine our routines on Earth are linked to the motions of objects far beyond our planet?

எனவே, இந்த சக்திகள் நமது அன்றாட வாழ்க்கை, விவசாயம் மற்றும் நமது பாதுகாப்பைக் கூடப் பாதிக்கும் புயல்கள் மற்றும் சூறாவளிகள் போன்ற சக்திவாய்ந்த வானிலை நிகழ்வுகளுடன் தொடர்புடையவை



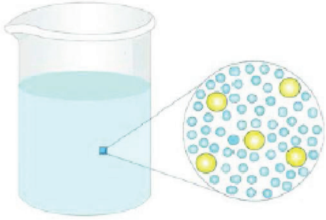




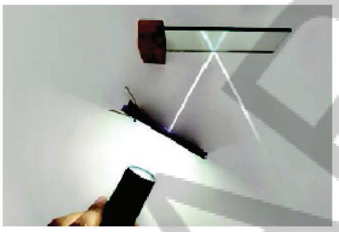
காற்று எவ்வாறு அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகிறது என்பதையோ அல்லது நீர் ஏன் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் கொதிக்கிறது என்பதையோ உண்மையாகப் புரிந்துகொள்ள, நாம் இந்தப் பொருட்களை உற்றுநோக்கி, அவை எவ்வகையான துகள்களால் ஆனவை என்பதையும், அவை எவ்வாறு நகர்கின்றன என்பதையும் பார்க்க வேண்டும்.

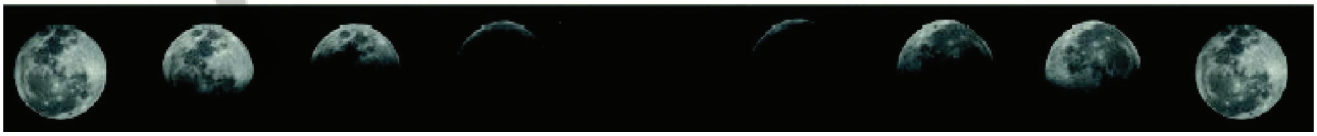
நம்மைச் சுற்றியுள்ள அனைத்தும் மிகச்சிறிய துகள்களால் ஆனவை. திடப்பொருட்களில் இந்தத் துகள்கள் அதிகம் நகர முடியாது, ஆனால், வாயுக்களில் அவை சுதந்திரமாக நகர முடியும். நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருட்களை வகைப்படுத்துவது அறிவிய◌ன் ஒரு முக்கிய அம்சமாகும். நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருட்களை நாம் தனிமங்கள் (தூய பொருட்கள்), சேர்மங்கள் (இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒன்றாகப் பிணைந்தவை), மற்றும் கலவைகள் (பௌதீக ரீதியாகப் பிரிக்கக்கூடிய சேர்க்கைகள்) எனவும் வகைப்படுத்தலாம்.

துகள்கள் எவ்வாறு இணைகின்றன அல்லது கலக்கின்றன என்பதை நாம் அறிந்துகொண்டால், கரைசல்களைப் புரிந்துகொள்ள முடியும் – எடுத்துக்காட்டாக,தேநீரை இனிப்பாக்க அதில் சர்க்கரை எவ்வாறு கரைகிறது.



துகள்கள் மற்றும் கலவைகளின் உலகத்திலிருந்து, நாம் ஒளியின் உலகத்திற்குள் நுழைகிறோம். ஒளிக்கதிர்கள் தட்டையான மற்றும் வளைந்த கண்ணாடிகளில் பட்டு எவ்வாறு பிரதிபலிக்கின்றன என்பதையும், வில்லைகள் வழியாகச் செல்லும்போது எவ்வாறு வளைகின்றன என்பதையும், மேலும் நம்மைச் சுற்றியுள்ள பல பொருட்களின் செயல்பாட்டைப் புரிந்துகொள்ள அவை எவ்வாறு உதவுகின்றன என்பதையும் நாம் படிப்போம். ஒளியின் இந்த வளைவு, ஒரு பளபளப்பான உலோகக் கரண்டியில் நாம் ஒரு பிம்பத்தைப் பார்க்கும்போது என்ன நடக்கிறது என்பதையும், திருத்தக் கண்ணாடிகள் நம்மில் பலருக்குத் தெளிவாகப் பார்க்க எவ்வாறு உதவுகின்றன என்பதையும் விளக்குகிறது. மெருகூட்டப்பட்ட கண்ணாடி மட்டுமல்ல, சொரசொரப்பான பரப்புகளும் ஒளியைப் பிரதிபலிக்கின்றன, சந்திரனும் அவ்வாறே செய்கிறது. பூமி, சந்திரன் மற்றும் சூரியனின் சார்பு நிலைகளைப் பொறுத்து, ஒவ்வொரு இரவும் சந்திரனின் சற்று மாறுபட்ட பகுதி ஒளிர்கிறது, இதுவே நாம் வானத்தில் காணும் சந்திரனின் அழகான நிலைகளுக்குக் காரணமாக அமைகிறது.





சந்திரனின் நிலைகளின் சீரான சுழற்சிகளைக் கவனித்ததன் மூலமே மனிதர்கள் முதல் நாட்காட்டிகளை உருவாக்கினர். சூரிய உதயம், அஸ்தமனம் மற்றும் சந்திரனின் சுழற்சிகள் ஆகியவற்றை கவனமாக உற்றுநோக்கியதன் மூலம், பல்வேறு நாட்காட்டிகள் உருவாயின. பூமியில் நமது அன்றாடச் செயல்பாடுகளை நிர்ணயிக்கும் நாட்காட்டிகள், நமது கிரகத்திற்கு அப்பால் வெகு தொலைவில் உள்ள பொருட்களின் இயக்கங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பது வியக்கத்தக்கதல்லவா?

But it's not just calendars or the movements of the Sun and Moon that are linked. Right here on Earth, there are marvellous and complex patterns of relationships between living organisms and their environments. Every living being — from tiniest insect to the largest whale, from blades of grasses to tall trees — depends on and responds to the air, water, sunlight, and other organisms around them forming the ecosystems that support life on our planet.

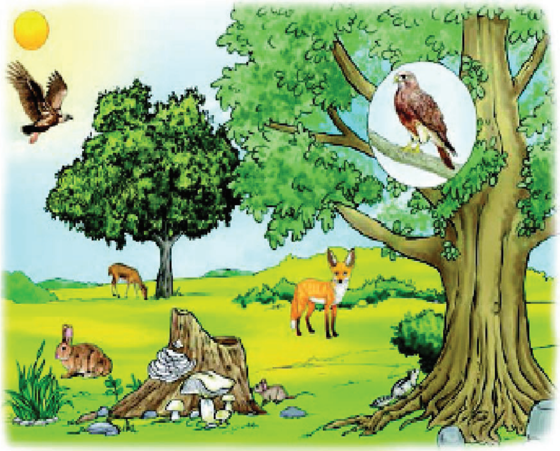
Chaitra

(March 22 - April 20, 2025)

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
						1 22
2 23	3 24	4 25	5 26	6 27	7 28	8 29
9 30	10 31	11 1	12 2	13 3	14 4	15 5
16 6	17 8	18 7	19 9	20 10	21 11	22 12
23 13	24 15	25 14	26 16	27 17	28 18	29 19
30 20						

In the final chapter of this book, we can put it all together and try to understand what makes Earth 'just right' for life and to recognise the urgent challenges that our planet now faces.

Most importantly, the Earth lies at the perfect distance from the Sun, where water remains liquid, and it has an atmosphere that provides the oxygen we breathe while shielding us from harmful ultraviolet rays. But human activities on the planet can cause small changes in the temperature of the Earth, disrupting climate patterns, with dangerous consequences.



At the heart of both the problem — and any possible solution — is us. We are the ones influencing Earth's climate. But we are also the ones who can — and must — use science to understand these changes and guide our actions. The same scientific principles that we have guided our journey through the middle stages — observing, measuring, experimenting — will be key in helping us protect the delicate balance on which life depends. The challenges ahead won't always be easy. We hope some of you will try to solve these difficult problems with Curiosity as your guide.

ஆனால், நாட்காட்டிகளோ அல்லது சூரியன் மற்றும் சந்திரனின் இயக்கங்களோ மட்டும் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்படவில்லை. இங்கேயே பூமியில், உயிரினங்களுக்கும் அவற்றின் சூழல்களுக்கும் இடையே அற்புதமான மற்றும் சிக்கலான உறவுமுறைகள் உள்ளன. மிகச்சிறிய பூச்சி முதல் மிகப்பெரிய திமிங்கலம் வரை, புல் இதழ்கள் முதல் உயரமான மரங்கள் வரை ஒவ்வொரு உயிரினமும், நமது கிரகத்தில் உயிரை ஆதரிக்கும் சூழல் அமைப்புகளை உருவாக்கும் தங்களைச் சுற்றியுள்ள காற்று, நீர், சூரிய ஒளி மற்றும் பிற உயிரினங்களைச் சார்ந்து வாழ்கின்றன. மேலும், அவற்றுக்கு ஏற்பவும் செயல்படுகின்றன.

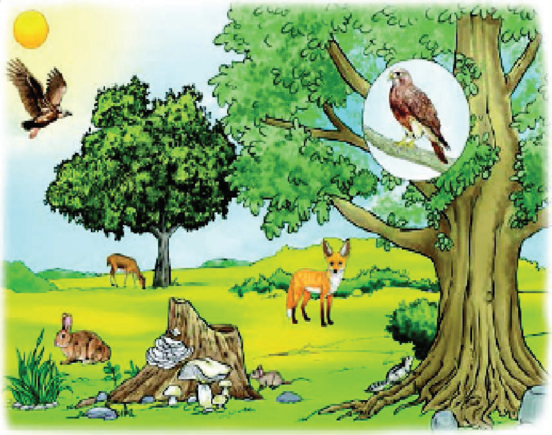
சைத்ரா

(மார்ச் 22 □ ஏப்ரல் 20, 2025)

ஞாயிறு	திங்கள்	செவ்வாய்	புதன்	வியாழன்	வெள்ளி	சனி
						1 22
2 23	3 24	4 25	5 26	6 27	7 28	8 29
9 30	10 31	11 1	12 2	13 3	14 4	15 5
16 6	17 8	18 7	19 9	20 10	21 11	22 12
23 13	24 15	25 14	26 16	27 17	28 18	29 19
30 20						

இந்தப் புத்தகத்தின் இறுதி அத்தியாயத்தில், நாம் அனைத்தையும் ஒன்றிணைத்து, உயிர்கள் வாழ்வதற்குப் பூமியை எது மிகவும் பொருத்தமானதாக ஆக்குகிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்ளவும், நமது கோளம் தற்போது எதிர்கொள்ளும் அவசர சவால்களை அறிந்துகொள்ளவும் முயற்சி செய்யலாம்.

மிக முக்கியமாக, பூமி சூரியனிலிருந்து சரியான தூரத்தில் அமைந்துள்ளது. அங்கு நீர் திரவ நிலையிலேயே இருக்கிறது. மேலும், அது நாம் சுவாசிக்கும் ஆக்சிஜனை வழங்குவதோடு, தீங்கு விளைவிக்கும் புற ஊதாக் கதிர்களிலிருந்தும் நம்மைப் பாதுகாக்கும் ஒரு வளிமண்டலத்தையும் கொண்டுள்ளது. ஆனால், இக்கோளில் மனிதர்களின் செயல்பாடுகள் பூமியின் வெப்பநிலையில் சிறிய மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி, காலநிலை முறைகளைச் சீர்குலைத்து, அபாயகரமான விளைவுகளை உண்டாக்கக்கூடும்.



பிரச்சனையின் மையத்திலும்-அதற்கான சாத்தியமான தீர்வின் மையத்திலும் இருப்பது நாம்தான். பூமியின் காலநிலையை பாதிப்பவர்கள் நாம்தான். ஆனால், இந்த மாற்றங்களைப் புரிந்துகொண்டு நமது செயல்களுக்கு வழிகாட்ட, அறிவியலைப் பயன்படுத்தக்கூடியவர்களும், பயன்படுத்த வேண்டியவர்களும் நாம்தான். நமது பயணத்தின் இடைப்பட்ட கட்டங்களில்-நாம் வழிகாட்டிய அதே அறிவியல் கோட்பாடுகளான உற்றுநோக்குதல், அளவிடுதல், பரிசோதனை செய்தல் போன்றவை, உயிர்கள் சார்ந்திருக்கும் அந்த நுட்பமான சமநிலையைப் பாதுகாக்க நமக்கு உதவுவதில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கும். வரவிருக்கும் சவால்கள் எப்போதும் எளிதாக இருக்காது. உங்களில் சிலர், ஆர்வத்தை வழிகாட்டியாகக் கொண்டு இந்தக் கடினமான எபிரச்சனைகளைத் தீர்க்க முயற்சிப்பீர்கள் என்று நம்புகிறோம்.

To help you think like a scientist, let us go back to a question we asked on the first page: Why is one side of a puri thinner than the other?

Firstly, remember that science is everywhere! You don't need a fancy laboratory to do simple experiments. Even your kitchen at home is a wonderful place to observe and ask questions. All you need is to start with curiosity, careful observation, and asking what happens if…? Have you noticed how a *puri* or a *batura* puffs up when placed in hot oil? Or how a *phulka* swells when put directly on the flame. Why does it puff up like a balloon? And why is one side thinner than the other? These are questions a scientist might ask — and you can too! Let's see how we can investigate this simple everyday phenomenon like a scientist would.

First, we will try to ask a scientific question. What are the different things that may change the way a *puri* puffs up when fried? To answer this, we may want to do some simple experiments. For that, we try and find out two main things — what all can we change or control when we do the experiment, and what all can we observe to see if these changes made any difference.

In this case, we can perhaps think of the changing the thickness and the size of the rolled dough. We could also try to use different types of flour (atta, *maida*, etc.). While frying the *puri*, we can also change the temperature of the hot oil, or try and drop the rolled dough into the oil in different ways (drop it vertically? slide it at an angle? slide it slowly?) Notice that these are things that we can control.

However, to make sense of the changes, we also need to think of what we can observe or measure. Some of these may have just yes/no answers, in some cases there might be a number we can measure. Maybe we can start by checking whether the *puri* puffs up (yes/no), or we can measure the time it takes to puff up (seconds). We can check whether a very thick layer of dough still gives a thin side to the *puri*. Further, while doing such experiments, it is better to change only one thing at a time while keeping the other conditions same. For example, if we wanted to see the effect of boiling hot, hot, and not very hot oil, we would use circles of dough of the same thickness, and drop them in the same way. It is also a good idea to keep notes of everything that you see and sense when doing an experiment. Did the oil splatter, smell, or smoke? And after doing one round of experiments, you may think of more questions. Do *puri*s puff better when made fresh or from stored dough? What happens if I prick a hole in the *puri* before frying?

This is exactly how all scientific experiments, from simple to the most complicated are done. This is the idea of systematic investigation. And just so you know, even this simple everyday observation — of a *puri* swelling — is not really completely understood by scientists today! So, whether it is the swelling of a *puri* or the shrinking bright part of the Moon after *purnima*, let your careful observations guide you along your explorations into the investigate world of science.

Happy investigating!

AP SCERT

நீங்கள் ஒரு விஞ்ஞானியைப் போல சிந்திக்க உதவும் வகையில், முதல் பக்கத்தில் நாம் கேட்ட ஒரு கேள்விக்கு மீண்டும் செல்வோம்: பூரியின் ஒரு பக்கம் மற்ற பக்கத்தை விட ஏன் மெல்லியதாக இருக்கிறது?

முதலில், அறிவியல் எங்கும் நிறைந்திருக்கிறது என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள்! எளிய சோதனைகளைச் செய்ய உங்களுக்கு ஒரு ஆடம்பரமான ஆய்வகம் தேவையில்லை. உங்கள் வீட்டில் உள்ள சமையலறை கூட, உற்றுநோக்குவதற்கும் கேள்விகள் கேட்பதற்கும் ஒரு அற்புதமான இடமாகும். உங்களுக்குத் தேவையானது எல்லாம், ஆர்வம், கவனமான உற்றுநோக்கல், மற்றும் இப்படி நடந்தால் என்ன ஆகும்...? என்று கேட்பது மட்டுமே. சூடான எண்ணெயில் போடும்போது பூரி அல்லது பத்தூரா எப்படி உப்பிப் பெருக்கிறது என்பதை நீங்கள் கவனித்திருக்கிறீர்களா? அல்லது, நேரடியாகத் தீயில் வைக்கும்போது ஃபுல்கா எப்படி உப்பிப் பெருக்கிறது? அது ஏன் பலூன் போல உப்பிப் பெருக்கிறது? மேலும், அதன் ஒரு பக்கம் மற்றொன்றை விட ஏன் மெல்லியதாக இருக்கிறது? இவை ஒரு விஞ்ஞானி கேட்கக்கூடிய கேள்விகள் – நீங்களும் கேட்கலாம்! இந்த எளிய அன்றாட நிகழ்வை ஒரு விஞ்ஞானியைப் போல நாம் எப்படி ஆராயலாம் என்று பார்ப்போம்.

முதலில், நாம் ஒரு அறிவியல் கேள்வியைக் கேட்க முயற்சிப்போம். பூரியைப் பொரிக்கும்போது அது உப்பி வரும் விதத்தை மாற்றக்கூடிய வெவ்வேறு விஷயங்கள் என்னென்ன? இதற்குப் பதிலளிக்க, நாம் சில எளிய சோதனைகளைச் செய்ய விரும்பலாம். அதற்காக, நாம் இரண்டு முக்கிய விஷயங்களைக் கண்டறிய முயற்சிப்போம் – சோதனை செய்யும்போது நம்மால் என்னவெல்லாம் மாற்றவோ அல்லது கட்டுப்படுத்தவோ முடியும், மற்றும் இந்த மாற்றங்கள் ஏதேனும் வித்தியாசத்தை ஏற்படுத்துகின்றனவா என்பதைப் பார்க்க நம்மால் என்னவெல்லாம் கவனிக்க முடியும்..

இந்த நிலையில், உருட்டிய மாவின் தடிமனையும் அளவையும் மாற்றுவது பற்றி நாம் சிந்திக்கலாம். நாம் வெவ்வேறு வகையான மாவுகளையும் (ஆட்டா, மைதா போன்றவை) பயன்படுத்த முயற்சி செய்யலாம். பூரியைப் பொரிக்கும்போது, சூடான எண்ணெயின் வெப்பநிலையை மாற்றலாம், அல்லது உருட்டிய மாவை எண்ணெயில் வெவ்வேறு வழிகளில் போட்டுப் பார்க்கலாம் (செங்குத்தாகப் போடுவதா? ஒரு கோணத்தில் நகர்த்துவதா? மெதுவாக நகர்த்துவதா?). இவை நாம் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய விஷயங்கள் என்பதைக் கவனியுங்கள்.

இருப்பினும், இந்த மாற்றங்களைப் புரிந்துகொள்ள, நம்மால் எதைக் கவனிக்க அல்லது அளவிட முடியும் என்பதையும் நாம் சிந்திக்க வேண்டும். இவற்றில், சிலவற்றிற்கு ஆம்/இல்லை என்ற பதில்கள் மட்டுமே இருக்கலாம், சில சமயங்களில் நம்மால் அளவிடக்கூடிய ஒரு எண் இருக்கலாம். பூரி உப்பி வருகிறதா (ஆம்/இல்லை) என்று சரிபார்ப்பதன் மூலம் நாம் தொடங்கலாம், அல்லது அது உப்பி வருவதற்கு ஆகும் நேரத்தை (வினாடிகள்) அளவிடலாம். மிகவும் தடிமனான மாவு அடுக்கு, பூரிக்கு மெல்லிய பக்கத்தைக் கொடுக்கிறதா என்பதையும் நாம் சரிபார்க்கலாம். மேலும், இதுபோன்ற சோதனைகளைச் செய்யும்போது, மற்ற நிலைமைகளை அப்படியே வைத்துக்கொண்டு, ஒரு நேரத்தில் ஒரு விஷயத்தை மட்டும் மாற்றுவது நல்லது. உதாரணமாக, கொதிக்கும் சூடான, சூடான மற்றும் அதிக சூடில்லாத எண்ணெயின் விளைவைக் காண விரும்பினால், ஒரே தடிமன் கொண்ட மாவு வட்டங்களைப் பயன்படுத்தி, அவற்றை ஒரே மாதிரியாகப் போடுவோம். ஒரு சோதனையைச் செய்யும்போது நீங்கள் பார்க்கும் மற்றும் உணரும் அனைத்தையும் குறித்து வைப்பதும் ஒரு நல்ல யோசனையாகும். எண்ணெய் தெறித்ததா, வாசனை வந்ததா அல்லது புகை வந்ததா? மேலும், ஒரு சுற்று சோதனைகளைச் செய்த பிறகு, உங்களுக்கு இன்னும் பல கேள்விகள் எழலாம். புதிதாகச் செய்யும் பூரிகள் நன்றாக உப்பி வருமா அல்லது சேமித்து வைத்த மாவிலிருந்து செய்யும் போது நன்றாக உப்பி வருமா? பூரியைப் பொரிப்பதற்கு முன் அதில் ஒரு துளை போட்டால் என்ன ஆகும்?

எளிய சோதனைகள் முதல் மிகவும் சிக்கலான சோதனைகள் வரை அனைத்து அறிவியல் சோதனைகளும் இப்படித்தான் செய்யப்படுகின்றன. இதுதான் முறைப்படுத்தப்பட்ட ஆய்வு என்பதன் அடிப்படை. மேலும், நீங்கள் தெரிந்துகொள்ள வேண்டியது என்னவென்றால், பூரி உப்பிப்போவது போன்ற இந்த எளிய அன்றாடக் கவனிப்பு கூட இன்றைய விஞ்ஞானிகளால் முழுமையாகப் புரிந்து கொள்ளப்படவில்லை! எனவே, அது பூரியின் உப்பிப்போதலாக இருந்தாலும் சரி, பௌர்ணமிக்குப் பிறகு சந்திரனின் பிரகாசமான பகுதி சுருங்குவதாக இருந்தாலும் சரி, அறிவியலின் ஆய்வுலகில் நீங்கள் மேற்கொள்ளும் பயணங்களில் உங்கள் கவனமான உற்றுநோக்கல்களே உங்களுக்கு வழிகாட்டட்டும்.

அறிவியல் உலகம்

ஆய்வு பயணம் சிறக்கட்டும்!

Types of Forces

2

Y4U6G1

Learners will be able to...

- Identify force and its effects in real life events. (CG - 2)
- Classifies forces into contact and non-contact forces. (CG - 2)
- Explains friction as a force that opposes motion and depends on surface nature. (CG - 2)
- Distinguish gravitational force from other non-contact forces as a universal force acting on all masses. (CG - 2)
- Measures weight of an object using a spring balance (CG - 1)

Probe and Ponder

- Why does it feel harder to pedal a bicycle when going uphill than on flat ground?
- Why is it easier to slip on a wet surface?
- Why do we feel 'light' or like we are 'floating' just after our swing reaches its highest point and begins to come down?
- Share your questions.

SCERT

விசையின் வகைகள்

2

K4H3A6

மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர் ...

- அன்றாட வாழ்வியல் நிகழ்வுகளில் விசை மற்றும் அதன் விளைவுகளை கண்டறிவர். (CG - 2)
- விசைகளை தொடுவிசைகள் மற்றும் தொடா விசைகளாக வகைப்படுத்துவர். (CG - 2)
- உராய்வு என்பது இயக்கத்தை எதிர்க்கும் விசை என்றும் மேலும் அது செயல்படும் புறபரப்பின் தன்மையின் மீது ஆதாரப்பட்டிருக்கும் என்பதைப் பற்றியும் விவரிப்பர். (CG - 2)
- புவியீர்ப்பு விசையைமற்ற தொடா விசைகளிலிருந்து வேறுபடுத்தி அது அனைத்து நிறைகளின் மீது செயல்படும் ஒரு பொது விசை என்பதை அறிவர். (CG - 2)
- சுருள்வில் தராசை பயன்படுத்தி ஒரு பொருளின் எடையை அளவிடுவர். (CG - 1)

DSERT

ஆராய்ந்து சிந்திக்கவும்:

- சமதள தரையில் மிதிவண்டியை மிதிப்பதை விட மேடுகளில் மிதிவண்டியை மிதிப்பது கடினமாக உணர்கிறோம். ஏன்?
- ஈரமான பரப்பின் மீது வழுக்குவது எளிது ஏன்?
- நாம் ஊஞ்சல் விளையாடும்போது அதன் உச்ச புள்ளியை அடைந்து கீழே இறங்கத் தொடங்கும்போது நாம் ஏன் லேசாக அல்லது காற்றில் மிதப்பதைப் போல் உணர்கிறோம்?
- உங்கள் கேள்விகளைப் பகிரவும்.

It was a windy day. Swathi and Geetha were excited to go cycling. Their summer vacation had just begun, and they wanted to explore the beautiful landscapes around their village. After pumping air into their bicycle tyres, they set off. As they rode through the village, the wind rushed past them. “Oh no! The wind is pushing me hard!” said Geetha Smiling, Swathi replied, “We are riding against the wind. We must push our pedals harder to move faster.”

Their ride took them up a long path to a hilltop. Some parts of the road were rough where they found it hard to pedal, while other parts were smoother. When they reached the top and were enjoying the view, they heard thunder and saw flashes of lightning at a distance. Even though it looked beautiful, they decided to head back immediately. On the way back, while passing a herd of sheep, they pressed their bicycle bells and turned the handles to change direction.

As they were coming down the slope of the hill, they realised that their bicycles were moving down at a great speed even though they were not pedalling! Sonali yelled, “It’s thrilling! It seems something is pulling us downhill, what could it be?”

2.1 What Is a Force?

Let us try to experience the push and the pull.

Activity 2.1 : Let us explore

- Take a large cardboard box.
- Try moving the box in as many different ways as you can think of.

(a) (b) (c)

Fig. 2.1: Moving a box in different ways (a) Pushing; (b) Pulling; (c) Lifting (pulling up), and carrying

Did you move the box in any other way than shown in Fig. 2.1? In all the ways that you might have used to move the box, you had to apply a push or pull to the box. Generally, the push or pull applied on an object is called force in science.

AP SCERT

அன்று காற்று அதிகமாக வீசியது. சுவாதி மற்றும் கீதா மதிவண்டியை ஓட்டிச் செல்வதில் உற்சாகமாக இருந்தனர். அவர்களுடைய கோடை விடுமுறை அப்போதுதான் தொடங்கியிருந்தது. மேலும் அவர்கள் தங்கள் கிராமத்தைச் சுற்றியுள்ள அழகான நிலப்பரப்புகளை சுற்றிப்பார்க்க விரும்பினர். அவர்கள் மிதிவண்டியின் டயர்களுக்கு காற்றை நிரப்பிய பிறகு புறப்பட்டனர். அவர்கள் கிராமத்தின் வழியாக சென்று கொண்டிருக்கும்போது காற்று அவர்களை வேகமாக கடந்து சென்றது. “ஐயா! காற்று என்னை பலமாக தள்ளுகிறது” என்று கூறி கீதா புன்னகைத்தாள். நாம் காற்றுக்கு எதிராக மிதிவண்டியை ஓட்டுகிறோம். வேகமாக செல்ல நாம் மிதிப்பான்களை (பெடல்களை) பலமாக மிதிக்க வேண்டும், என்று சுவாதி பதிலளித்தாள்.”

அவர்களின் பயணம் ஒரு நீண்ட பாதை வழியாக ஒரு குன்றின் உச்சிக்கு அழைத்துச் சென்றது. சாலையின் சில பகுதிகள் கரடுமுரடாக இருந்ததால் மிதிவண்டியை மிதிப்பதில் கடினமாக உணர்ந்தனர் மற்றும் பகுதிகள் மென்மையாக இருந்தன. அவர்கள் உச்சியை அடைந்த காட்சியை ரசித்துக் கொண்டிருக்கும்போது இடியின் சத்தத்தை கேட்டனர் மற்றும் தொலைவில் மின்னல் ஒளியின் வெட்டுகளை கண்டனர். அவை பார்ப்பதற்கு அழகாக தோன்றியபோதிலும் அவர்கள் உடனடியாக திரும்பிச் செல்ல முடிவு செய்தனர். அவர்கள் திரும்பும் வழியில் ஒரு ஆட்டு மந்தையைக் கடந்துச் செல்லும்போது தங்கள் மிதிவண்டியின் மணிகளை அழுத்தி, திசையை மாற்ற மிதிண்டியின் கைப்பிடிகளைத் திருப்பினர்.

அவர்கள் மலையின் சரிவில் இறங்கி வந்து கொண்டிருந்த போது தங்கள் மிதிவண்டிகள் மிதிக்காமலே அதிவேகமாகக் கீழே செல்வதை உணர்ந்தார்கள். சோனாலி “இது உற்சாகமாக உள்ளது. ஏதோ ஒன்று நம்மை மலையிலிருந்து கீழே இழுப்பது போல் தெரிகிறது இது என்னவாக இருக்கும்” என்று கத்தினாள்.

2.1 விசை என்றால் என்ன?

தள்ளுதல் மற்றும் இழுத்தல் அனுபவத்தைப் பெற முயற்சிப்போம்.

செயல் 2.1: நாம் ஆராய்வோம்

- ஒரு பெரிய அட்டை பெட்டியை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- உங்களால் சிந்திக்க முடிந்த பல வழிகளில் பெட்டியை நகர்த்த முயறசிக்கவும்.

(a) (b) (c)

படம் 2.1: பெட்டியை பல வழிகளில் நகர்த்துதல்(a) தள்ளுதல்; (b) இழுத்தல் (c)தூக்குதல் (மேலே இழுத்தல்) மற்றும் சுமந்து செல்லுதல்

படம் 2.1ல் காட்டப்பட்டுள்ளதைத் தவிர வேறு ஏதேனும் வழியில் உங்களால் பெட்டியை நகர்த்த முடியுமா? பெட்டியை நகர்த்துவதற்கு நீங்கள் பயன்படுத்திய அனைத்து வழிகளிலும், நீங்கள் பெட்டியை தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தலைச் செயல்படுத்தினீர்கள். பொதுவாக ஒரு பொருளின் மீது செயல்படுத்தப்படும் தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் அறிவியலில் விசை என்று அழைக்கப்படுகிறது.?

AP SCERT

2.2 What Can a Force Do to the Bodies on Which It Is Applied?

Let us try to experience the push and the pull.

Activity 2.2: Let us analyse

- Think of situations where a force (push or pull) is applied and list them in Table 2.1.
- Analyse each situation and write the effect of the force in Table 2.1. Some situations and their effects are already listed for you.

Table 2.1: Different actions and their effects

S.No.	Action	Push/Pull	Effect
1.	Your friend holding your moving bicycle from behind to stop it	Pull	Stopping or decreasing the speed of the bicycle
2.	Hitting a moving ball with a bat	Push	Changing the direction of a moving ball
3.	Pressing an inflated balloon	Push	Change in shape of the balloon
4.	....	....	....

What do you conclude from these examples? Does a force cause a moving object to stop? Can it change speed, or direction of motion, or change the shape of an object?

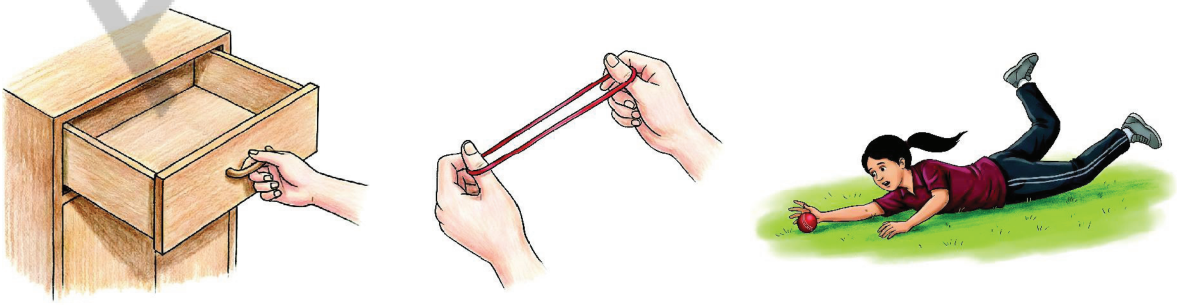


Fig. 2.2: Applying force on objects

AP SCERT

2.2 ஒரு விசை அது செயயல்படுத்தப்படும் பொருட்களின் மீது என்ன செய்யும்?

தள்ளுதல் மற்றும் இழுத்தல் அனுபவத்தைப் பெற முயற்சிப்போம்.

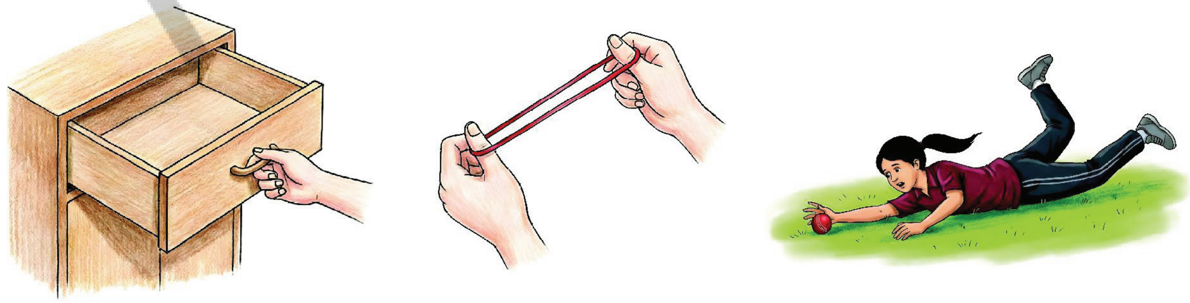
செயல் 2.2: நாம் பகுப்பாய்வு செய்வோம்

- விசை (தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல்) செலுத்தப்படும் சூழ்நிலைகளை சிந்தித்து அவற்றை அட்டவணை 2:1 ல் பட்டியலிடுங்கள்.
- ஒவ்வொரு சூழ்நிலையையும் பகுத்தாய்ந்து அட்டவணை 2:1 ல் விசையின் விளைவை எழுதுங்கள். சில சூழ்நிலைகளும் மற்றும் அவற்றின் விளைவுகளும் உங்களுக்காக ஏற்கனவே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 2.1: வெவ்வேறு செயல்கள் மற்றும் அவற்றின் விளைவுகள்

வ.எண்	செயல்	தள்ளுதல் /இழுத்தல்	விளைவு
1.	உங்கள் நண்பர் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் உங்கள் மிதிவண்டியைபின்புறத்திலிருந்து பிடித்து நிறுத்துகிறார்.	இழுத்தல்	மிதிவண்டி நிற்கிறது அல்லது அதன் வேகம் குறைகிறது.
2.	நகரும் பந்தை மட்டையால் அடித்தல்	தள்ளுதல்	நகரும் பந்தின் திசை மாற்றமடைகிறது
3.	ஊதிய பலூனை அழுத்துதல்	தள்ளுதல்	பலூனின் வடிவத்தில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.
4.	....	....	....

இந்த எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து நீங்கள் என்ன முடிவு செய்வீர்கள்? ஒரு விசை நகரும் பொருளை நிறுத்துமா? ஒரு பொருளின் இயக்க திசையையோ அல்லது வேகத்தையோ அல்லது வடிவத்தையோ விசை மாற்றுமா?



படம். *2.2:* பொருட்களின் மீது செலுத்தப்படும் விசை

APSCERT

In everyday life, we come across many situations where a force is applied, for example, opening a drawer, stretching a rubber band, a fielder stopping a ball, kicking a football, applying brakes on a moving bicycle, rolling a chapati, or turning the steering handle of an autorickshaw. What effect can the application of force have on objects?

The force applied on an object may

- make an object move from rest.
- change the speed of an object if it is moving.
- change the direction of motion of an object.
- bring about a change in the shape of an object.
- cause some or all of these effects.

Does this mean that whenever there is a change in speed or direction, or change in shape, a force is acting on the object?

Yes, none of these take place without the action of force.

A step further

Suppose an object is at rest. Does it mean that no force is acting on this object? It means that the forces acting on the object are balancing one another. You will learn about balanced forces in higher grades.

2.3 Are Forces an Interaction Between Two or More Objects?

When you push a table, your hand is one object applying force on another object — the table. Here, we say that your hand and the table are two objects interacting with each other.

Think of all the actions listed in Table 2.1. How many objects are involved in each of the actions? Do you notice that forces result only when two objects are interacting in some way or the other? From these examples, we can infer that at least two objects must interact for a force to come into play.

A force is a push or pull on an object resulting from the object's interaction with another object. The SI unit of force is newton (written with a small 'n') and its symbol is N.

AP SCERT

நம் அன்றாட வாழ்வில் விசை செலுத்தப்படும் சில சூழ்நிலைகளை நாம் காண்கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு மேசையின் டிராவை திறப்பது, ரப்பர் பேண்டை இழுப்பது, பீல்டர் பந்தை நிறுத்துவது, பந்தை உதைப்பது, நகரும் மிதிவண்டியில் பிரேக்குகளை செலுத்துவது, சப்பாத்தி மாவை உருட்டுவது, ஆட்டோரிக்ஷாவின் ஸ்டீரிங் கைப்பிடியை திருப்புவது முதலியன. பொருட்களின் மீது விசை செலுத்தப்படுவதால் என்ன விளைவை ஏற்படுத்தும்?

ஒரு பொருளின் மீது செலுத்தப்படும் விசை

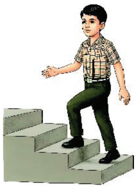
- ஓய்வு நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளை இயங்கச் செய்யும்.
- ஒரு பொருள் இயங்கிக் கொண்டிருந்தால் அதன் வேகத்தை மாற்றும்.
- இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு பொருளின் திசையை மாற்றும்.
- ஒரு பொருளின் வடிவத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும்.
- இந்த விளைவுகளில் சிலவற்றையோ அல்லது அனைத்தையுமே ஏற்படுத்தும்.

ஒரு பொருளின் வேகம் (அ) திசை அல்லது வடிவத்தில் மாற்றம் ஏற்படும்போதெல்லாம் அப்பொருளின் மீது விசை செயல்படுகிறது என்பது இதன் பொருளா?

ஆம், விசை செயல்படாமல் இவற்றில் எது ஒன்றும் நடைபெறாது.

ஒரு படி மேலே

ஒரு பொருள் ஓய்வுநிலையில் இருப்பதாக வைத்துக்கொள்வோம். அதன் பொருள் அப்பொருளின் மீது எந்த விசையும் செயல்படுவதில்லை என்பதா? அப்பொருளின் மீது செயல்படும் விசைகள் ஒன்றை ஒன்று சமன்செய்கிறது என்பது அதன் பொருள். நீங்கள் மேல் வகுப்புகளில் சமநிலை விசைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்வீர்கள்.



2.3 விசைகள் என்பது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருட்களுக்கு இடையிலான தொடர்பா?

நீங்கள் ஒரு மேசையை தள்ளும்போது உங்கள் கை மேசை என்னும் மற்றொரு பொருளின் மீது விசையை செலுத்தும் ஒரு பொருள். இங்கு உங்கள் கையும், மேசையும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடைய இரண்டு பொருட்கள் என கூறுகிறோம்.

அட்டவணை 2.1ல் பட்டியலிடப்பட்டுள்ள அனைத்துச் செயல்களைப் பற்றி சிந்தியுங்கள். ஒவ்வொரு செயலிலும் எத்தனை பொருட்கள் ஈடுபட்டுள்ளன? இரண்டு பொருட்கள் ஏதேனும் ஒரு வகையில் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு கொள்ளும் போது மட்டுமே விசை ஏற்படுகிறது என்பதை நீங்கள் கவனித்தீர்களா? இந்த எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து ஒரு விசை செயல்பட குறைந்த பட்சம் இரண்டு பொருட்கள் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு கொள்ள வேண்டும் என்று நாம் ஊகிக்கலாம்.

விசை என்பதை ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளுடன் தொடர்பு கொள்வதன் விளைவாக அப்பொருளின் மீது ஏற்படும் தள்ளுதல் (அ) இழுத்தல் ஆகும். விசையின் SI அலகு நியூட்டன் (சிறிய 'n' ஆல் எழுதப்படுகிறது) மற்றும் அதன் குறியீடு N ஆகும்.

APSCERT

A step further

When you pushed the table with your hand, did you feel a force on your hand too? The moment you stopped pushing, the force on your hand disappeared. Whenever two objects interact, each object experiences a force from the other. As soon as the interaction ceases, the two objects no longer experience the force.

2.4 What Are the Different Types of Forces?

2.4.1 Contact forces

In many situations, we find that to apply a force on an object, physical contact is necessary between our body and the object. This contact can be direct, such as using our hands or other body parts, or indirect, such as using a stick or rope. Forces of this type which act only when there is physical contact between the objects are called contact forces.

Muscular force

An example of contact force is muscular force. When we perform any physical activity, such as walking, running, lifting, pushing, jumping, or stretching, the force is caused by the action of muscles in our body. The force resulting due to the action of muscles is known as muscular force. Muscular force occurs when muscles contract and elongate while doing any activity. Animals, birds, fish, and insects use muscular forces for movement and survival.

Fig. 2.3: Use of muscular force by living beings

AP SCERT

ஒரு படி மேலே

நீங்கள் உங்கள் கையால் மேசையைத் தள்ளிய போது உங்கள் கையிலும் ஒரு விசையை உணர்ந்தீர்களா? நீங்கள் தள்ளுவதை நிறுத்தியவுடன் உங்கள் கையிலிருந்த விசை மறைந்துவிட்டது. இரண்டு பொருட்கள் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு கொள்ளும் போதெல்லாம் ஒவ்வொரு பொருளும் மற்றொன்றிடமிருந்து ஒரு விசையை உணர்கிறது. அந்த தொடர்பு நின்றவுடன் இரண்டு பொருட்களும் அந்த விசையை உணர்வதில்லை.

2.4 விசைகளின் வெவ்வேறு வகைகள் யாவை?

2.4.1 தொடு விசைகள்:

பல சூழ்நிலைகளில் ஒரு பொருளின் மீது விசையை செலுத்த வேண்டும் எனில் நமது உடலுக்கும் அப்பொருளுக்கும் இடையில் இயற்பியல் தொடர்பு அவசியம். இந்த தொடர்பு நமது கைகள் அல்லது மற்ற உடல் பாகங்களை நேரடியாக பயன்படுத்துவதாகவோ அல்லது ஒரு குச்சி (அ) கயிற்றை மறைமுகமாக பயன்படுத்துவதாகவோ இருக்கலாம். பொருட்களுக்கு இடையில் இயற்பியல் தொடர்பினால் மட்டுமே செயல்படும் இவ்வகை விசைகளை **தொடு விசைகள்** என்கிறோம்.

தசையியக்க விசை

தசையியக்க விசை தொடு விசைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு. நடத்தல், ஓடுதல், தூக்குதல், தள்ளுதல், குதித்தல் அல்லது இழுத்தல் போன்ற எந்தவொரு உடல் ரீதியான செயல்பாட்டை நாம் செய்யும்போது நமது உடலிலுள்ள தசைகளின் செயல்பாட்டால் விசை ஏற்படுகிறது. நமது உடல் தசைகளின் செயல்பாட்டினால் உண்டாக்கப்படும் விசையை தசையியக்க விசை என்கிறோம். எந்த ஒரு செயலை செய்யும் போதும் தசைகள் சுருங்கி, விரிவடையும் போது தசையியக்க விசை ஏற்படுகிறது. விலங்குகள், பறவைகள், மீன்கள் மற்றும் பூச்சிகள் தங்கள் இயக்கத்திற்கும் உயர்வாழ்விற்கும் தசையியக்க விசையை பயன்படுத்துகின்றன.

படம் *2.3:* உயிரினங்களால் பயன்படுத்தப்படும் தசையிக்கவிசை.

Humans used the muscular force of some animals to carry out many tasks for a long time.

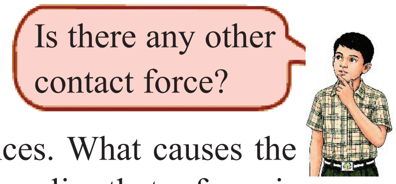
Fig. 2.4: Use of muscular force of animals to assist with human tasks

Ever heard of...

Muscular force plays an important role in many functions inside our body too. This force helps us chew food and push it through the alimentary canal during the process of digestion. The expansion and contraction of our heart muscles allows the blood to circulate in our body — a process essential for survival.

Friction

A ball rolling on a flat ground stops on its own after some time. If we stop pedalling our bicycle on a flat road, it slows down and comes to a stop. If the road is rough, it stops sooner than on a smoother road. You must have come across many such experiences. What causes the change in the speed of objects in such situations? We have learnt earlier that a force is essential to change the speed of an object. However, in all these situations no force appears to be acting on the objects, yet their speed gradually decreases and they come to a stop after some time. Is it possible that some force is indeed acting on them? Which force is that?



Activity 2.3: Let us investigate

- Take an object with a flat base (such as an empty lunch box/ geometry box/ a notebook) and place it on a table or floor.
- Gently push it and observe. Does it stop after travelling some distance? Is there a force acting on it which brings it to rest? Now repeat by pushing the object in the opposite direction. Does it stop again after travelling some distance?

மனிதர்கள் பல காலமாக வேலைகளை செய்ய சில விலங்குகளின் தசையியக்க விசையை பயன்படுத்துகின்றனர்.

படம் 2.4: மனித வேலைகளுக்கு உதவ விலங்குகளின் தசையியக்க விசையை பயன்படுத்துதல்

நீங்கள் எப்போதாவது கேள்விபட்டிருக்கிறீர்களா ...

நம் உடலில் நடைபெறும் பல செயல்பாடுகளிலும் தசையியக்க விசை ஒரு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. உணவை மென்று அரைப்பதற்கும் செரிமானச் செயல்பாட்டின்போது அதை உணவுப் பாதை வழியாக முன்னோக்கித் தள்ளுவதற்கும் இவ்விசை நமக்கு பயன்படுகிறது. நமது இதய தசைகள் சுருங்கி விரிவடைவதினால் உடலில் இரத்த ஓட்டம் நடைபெறுகிறது. உயிர்வாழ்வதற்கு இது ஒரு முக்கிய செயல்முறையாகும்.

உராய்வு

ஒரு தரையின் மீது உருண்டு செல்லும் பந்து படிப்படிப்பாக வேகம் குறைந்து இறுதியாக ஓய்வு நிலையை அடைகிறது. ஒரு மிதிவண்டியை மிதிப்பதை நிறுத்தும் போது அதன் வேகம் படிப்படியாக குறைந்து நின்றுவிடுகிறது. சாலை கரடுமுரடாக இருந்தால் மென்மையான சாலையில் செல்வதை விட விரைவாக நின்றுவிடும். இதுபோன்ற பல அனுபவங்களை நீங்கள் சந்தித்திருப்பீர்கள். இத்தகைய சூழ்நிலைகளில் பொருட்களின் வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கு காரணம் என்ன? ஒரு பொருளின் வேகத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்த விசை இன்றியமையாதது என்பதை நாம் முன்னரே கற்றிருந்தோம். இருப்பினும், மேற்கூறிய அனைத்து சூழ்நிலைகளிலும் பொருட்களின் மீது விசை செயல்படுவதாக தெரியவில்லை. இருப்பினும் அவற்றின் வேகம் படிப்படியாக குறைந்து, சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு ஓய்வு நிலையை அடைகின்றன. அவற்றின் மீது ஏதோ ஒரு விசை செயல்பட்டிருக்குமா? அது எந்த விசை?

செயல் 2.3 நாம் ஆராய்வோம்

- சமமான அடிப்பக்கம் உடைய ஒரு பொருளை (காலியான உணவு பெட்டி / வடிவியல் பெட்டி/ நோட்டு புத்தகம்) எடுத்து ஒரு மேசையின் மீதோ அல்லது தரையின் மீதோ வைக்கவும்.
- அதை மெதுவாக தள்ளி உற்றுநோக்கவும். சிறிது தொலைவு பயணித்த பின் அது நின்றுவிடுகிறதா? அதன் மீது செயல்படும் ஏதேனும் ஒரு விசை அப்பொருளை ஓய்வு நிலைக்கு கொண்டு வருகிறதா? இப்போது அப்பொருளை எதிர்திசையில் நகர்த்தி மீண்டும் இச்செயலை செய்து பாருங்கள். மறுபடியும் அப்பொருள் சிறிது தொலைவு பயணித்த பின் நின்றுவிடுகிறதா?

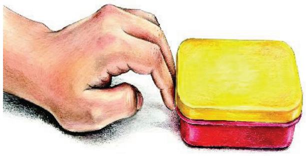
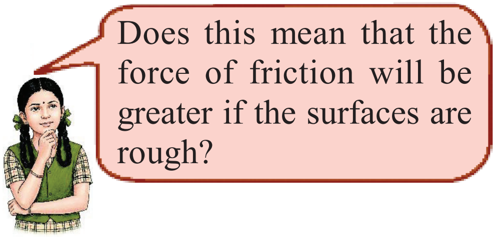


Fig. 2.5: Friction acts between two surfaces and opposes the motion of the object

On pushing, the object stops after sliding a certain distance. This must be due to a force acting between the surfaces of the sliding object and the table or floor which are in contact. This force must be acting on the object in a direction opposite to its direction of motion. This force is what brings the object to a stop.

The force that comes into play when an object moves or tries to move over another surface is called the force of friction or simply friction. Friction always acts in a direction opposite to the direction in which the object is moving or trying to move. The force of friction is a contact force since it arises due to two surfaces in contact.



Friction arises due to the irregularities in the two surfaces in contact. Even surfaces which appear smooth, have a large number of minute irregularities (Fig. 2.6). When placed in contact, the irregularities of two surfaces lock into each other and oppose any effort to move one surface over the other.

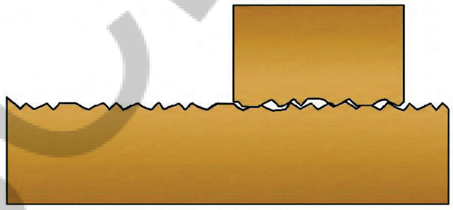


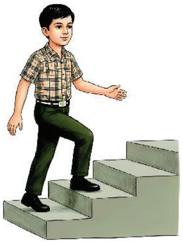
Fig. 2.6: Friction between two surfaces due to irregularities

Activity 2.4: Let us explore

- Try Activity 2.3 again, but this time place the same object on different surfaces, such as glass, cloth, wood, ceramic tile, and sand.
- Does the object stop after travelling the same distance as in Activity 2.3?
- Does the object stop at the same distance on all surfaces?

For different surfaces, the object stops after moving different distances so we can say that the force of friction depends upon the nature of the surfaces in contact. Friction is greater on rough surfaces.

A step further

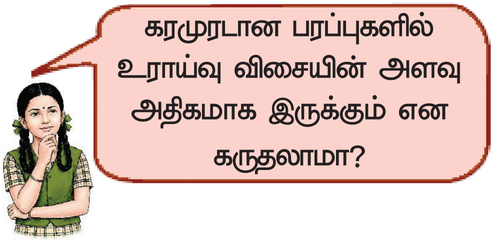


Does the force or friction act only if the objects are moving on solid surfaces? What about objects moving through liquids and gases? Air, water, and other liquids also exert force of friction on the objects moving through them. Hence the objects, such as aeroplanes, ships, boats, or high-speed trains are designed with specific shapes to reduce the force of friction due to the air or water around them.

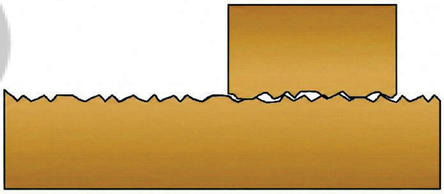
ஒரு பொருளை நாம் தள்ளும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட தூரம் நழுவிய பிறகு நின்றுவிடுகிறது. நழுவிச் செல்லும் பொருளின் பரப்பிற்கும், அதனுடன் தொடர்பில் உள்ள மேசை அல்லது தரையின் பரப்பிற்கும் இடையே செயல்படும் ஒரு விசைதான் இதற்கு காரணமாக இருக்க வேண்டும். இந்த விசை பொருளின் இயக்க திசைக்கு எதிர் திசையில் பொருளின் மீது செயல்பட வேண்டும் இவ்விசையே அப்பொருளை ஒய்வு நிலைக்கு கொண்டு வருகிறது.

படம் . 2.5: பரப்புகளுக்கு இடையே உராய்வு விசை செயல்படுகிறது மற்றும் ொருளின் இயக்கத்தை எதிர்கிறது

ஒரு பொருள் மற்றொரு பரப்பின் மீது நகரும் போதோ அல்லது நகர முயற்சிக்கும் போதோ செயல்படும் விசை உராய்வு விசை அல்லது சுருக்கமாக உராய்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது. உராய்வு எப்போதும் பொருள் நகரும் அல்லது நகர முயற்சிக்கும் திசைக்கும் எதிர்திசையில் செயல்படும். தொடர்பில் உள்ள இரண்டு பரப்புகளுக்கு இடையே உராய்வு விசை தேன்றுவதால் உராய்வு விசை ஒரு தொடு விசை ஆகும்.



தொடர்பில் உள்ள இரண்டு பரப்புகளின் சீரற்ற தன்மையின் காரணமாகவே உராய்வு ஏற்படுகிறது. பார்ப்பதற்கு வழவழப்பாகத் தோன்றும் பரப்புகளிலும் கூட, மிகச்சிறிய அளவிலான ஏராளமான சீரற்ற தன்மைகள் அமைந்திருக்கும் (படம் 2.6). இவ்விரு பரப்புகளும் ஒன்றோடொன்று தொடர்பில் வைக்கப்படும் போது,அவற்றின் சீரற்ற பகுதிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பிணைந்துகொண்டு, ஒரு பரப்பை மற்றொன்றின் மீது நகர்த்துவதற்கு மேற்கொள்ளப்படும் எந்தவொரு முயற்சியையும் எதிர்க்கின்றன.



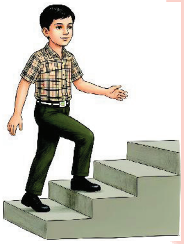
படம் 2.6 : இரண்டு பரப்புகளில் ஒழுங்கின்மை காரணமாக ஏற்படும் உராய்வு

செயல் 2.4 :நாம் ஆராய்வோம்

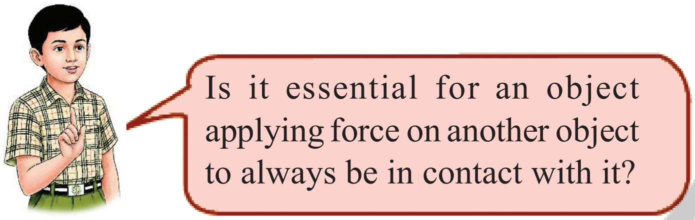
- செயல் 2.3 மீண்டும் முயற்சிக்கவும். ஆனால் இம்முறை அதே பொருளை கண்ணாடி, துணி, மரக்கட்டை, பீங்கான் ஒடு மற்றும் மணல் போன்ற வெவ்வேறு பரப்புகளில் வைக்கவும்.
- செயல் 2.3 ல் பயணித்த அதே தொலைவை அடைந்த பின் பொருள் நின்றுவிடுகிறதா?
- அனைத்து பரப்புகளிலும் பொருள் அதே தொலைவை அடைந்தபின் நின்றுவிடுகிறதா ?

வெவ்வேறு பரப்புகிளின் மீது பொருள் நகரும் போது வெவ்வேறு தொலைவுகளை கடந்த பிறகு நின்றுவிடுகிறது. எனவே, தொடர்பில் உள்ள பரப்புகளின் தன்மையைப் பொறுத்தே உராய்வு விசை அமைகிறது என்று நாம் கூறலாம். கரடுமுரடான பரப்புகளில் உராய்வு அதிகமாக இருககும்.

ஒரு படி மேலே



திட பரப்புகளின் மீது பொருட்கள் நகரும்போது மட்டுமே உராய்வு விசை செயல்படுகிறதா? திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்கள் வழியாக பொருட்கள் நகரும் போது என்ன நிகழும்? காற்று, நீர் மற்றும் பிற திரவங்களும் அவற்றின் வழியாக நகரும் பொருட்களின் மீது உராய்வு விசையை செலுத்துகின்றன. எனவேதான் விமானங்கள், கப்பல்கள், படகுகள் அல்லது அதிகவேக ரயில்கள் போன்ற வாகனங்கள் தங்களைச் சுற்றியுள்ள காற்று அல்லது நீரினால் ஏற்படும் உராய்வு விசையைக் குறைக்கும் வகையில் குறிப்பிட்ட வடிவமைப்புடன் உருவாக்கப்படுகின்றன.



2.4.2 Non-contact forces

There are forces whose effect can be experienced even if the objects are not in contact. These forces are called non-contact forces. Let us learn about non-contact forces.

Magnetic force

We learnt that a magnet attracts objects made of magnetic materials. When two magnets are brought close to each other, like poles (North–North, South–South) repel each other while unlike poles (North–South) attract each other. In an earlier chapter of this book, we also learnt about electromagnets which behave like magnets. Attraction and repulsion between objects are also a form of push and pull, that is, a force. Can you recall that a magnet could exert force on another magnet or a magnetic material without being in contact with it?

Activity 2.5: Let us test

- Take two ring magnets and a wooden stick.
- While holding the stick in a vertical position over a wooden table, insert one ring magnet onto the stick (Fig. 2.7).
- Now insert the second ring magnet above it such that the like poles of the two magnets face each other. Does the second magnet stay floating above the first magnet?
- Try pushing the second magnet down gently. Do you feel a force on it?
- Now, reverse the poles of both the magnets. Does the second magnet still remain floating?

We find that a magnet can exert force on another magnet without being in contact with it.

The force exerted by a magnet on another magnet or a magnetic material is called magnetic force. Since a magnet can exert a force from a distance without being in contact it is called a non-contact force. Are there more such forces which act from a distance?

Fig. 2.7: Force between two ring magnets

APSCERT

2.4.2 தொடா விசைகள்

பொருட்கள் தொடர்பில் இல்லாவிட்டாலும் அதன் விளைவை நாம் உணரக்கூடிய விசைகள் உள்ளன. இந்த விசைகள் தொடா விசைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. தொடா விசைகள் பற்றி நாம் அறிந்து கொள்வோம்.

காந்த விசை:

காந்தப் பொருட்களால் ஆன பொருட்களை காந்தம் ஈர்க்கிறதா என்பதை நாம் கற்றோம். இரண்டு காந்தங்களை ஒன்றுக்கு ஒன்று அருகில் கொண்டு செல்லும்போது ஒத்த துருவங்கள் (வடக்கு – வடக்கு, தெற்கு – தெற்கு ஒன்றையொன்று விலக்கும். வெவ்வேறு துருவங்கள் (வடக்கு – தெற்கு) ஒன்றையொன்று ஈர்க்கும். இந்த புத்தகத்தின் முந்தைய அத்தியாயத்தில் காந்தங்களைப் போல் செயல்படும் மின்காந்தங்களைப் பற்றி நாம் கற்றறிந்தோம். பொருட்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு மற்றும் விலக்கு விசைகளும் தள்ளுதல் மற்றும் இழுத்தலின் ஒரு வடிவமே, அதாவது ஒரு விசையாகும். ஒரு காந்தம் மற்றொரு காந்தத்தின் மீதோ அல்லது காந்தப் பொருளின் மீதோ தொடர்பில்லாமல் விசையை செலுத்த முடியும் என்பதை உங்களால் நினைவுப்படுத்த முடிகிறதா?

செயல் 2.5 : நாம் சோதிப்போம்

- இரண்டு வளைய காந்தங்கள் மற்றும் ஒரு மரக்குச்சியை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- ஒரு மரமேசையின் மீது மரக்குச்சியை செங்குத்தாக பிடித்துக்கொண்டு ஒரு வளைய காந்தத்தை குச்சியில் பொருத்தவும் (படம் 2.7).
- இப்போது இரண்டாவது வளைய காந்தத்தை அதன் மேல் இரண்டு காந்தங்களின் ஒத்த துருவங்கள் ஒன்றை ஒன்று பார்க்கும் வகையில் பொருத்தவும். இரண்டாவது காந்தம் முதல் காந்தத்திற்கு மேல் மிதக்கிறதா?
- இப்போது இரண்டு காந்தங்களின் துருவங்களை மாற்றவும். இரண்டாவது காந்தம் இப்போதும் மிதக்கிறதா?
- ஒரு காந்தம் மற்றொரு காந்தத்தின் மீது அதனுடன் தொடர்புகொள்ளாமலேயே விசையை செலுத்த முடியும் என்பதை நாம் காண்கிறோம்.

படம். *2.7:* இரண்டு வளைய காந்தங்களுக்கு இடையிலான விசை

ஒரு காந்தம் மற்றொரு காந்தத்தின் மீதோ அல்லது காந்தப் பொருளின் மீதோ செலுத்தும் விசை காந்த விசை எனப்படும். ஒரு காந்தம் தொடர்பில்லாமல் தொலைவிலிருந்து விசையைச் செலுத்த முடியும் என்பதால் அது ஒரு தொடா விசை என்று அழைக்கப்படுகிறது தூரத்திலிருந்து செயல்படும் இதுபோன்ற மேலும் சில விசைகள் உள்ளனவா?

Activity 2.6: Let us experiment

Fig. 2.8: Charged plastic scale attracting small paper pieces

- Take a plastic scale or a plastic straw, a piece of polythene, and small pieces of paper.
- Rub plastic scale/straw vigorously with polythene.
- Do not touch the rubbed part with your hand or any metal object.
- Now, bring it close to the small pieces of paper placed on a table, taking care not to touch the paper pieces (Fig. 2.8). Do you notice something surprising?

The paper pieces get pulled towards the plastic scale/straw and stick to it when it is brought close to paper pieces. Why does this happen?

When two objects of certain materials are rubbed together, electrical charges build up on their surfaces. These charges are called static charges as they do not move by themselves. The object that acquires static charges is said to be a charged object. A charged object attracts, that is, exerts a force on uncharged objects made of certain materials, such as small pieces of paper. This force comes into play even when the bodies are not in contact.

Let us do another activity with objects made of different materials.

Activity 2.7: Let us experiment

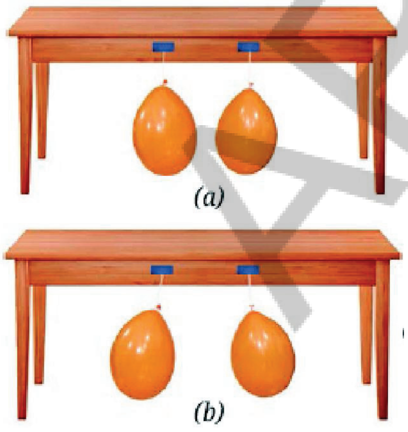


Fig. 2.9: (a) Two uncharged balloons; (b) Two charged balloons repelling each other

- Take two balloons, a length of thread, and a woollen cloth.
- Inflate two balloons and hang them in such a way that they do not touch each other as shown in Fig. 2.9a.
- Rub both balloons with the woollen cloth and release them. Be careful not to touch the rubbed balloons with your fingers. What do you observe?

  We observe that the balloons move away from each other as if they are repelling each other (Fig. 2.9b).
- Now bring the woollen cloth used for rubbing the balloons close to one of the rubbed balloons. What happens?

  They move towards each other as if they are attracting each other. What do we infer from these observations?

செயல் 2.6: பரிசோதித்து பார்ப்போம்:

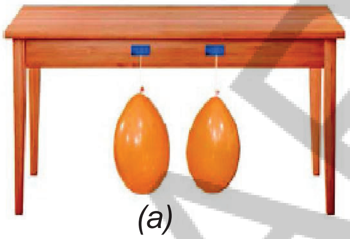
படம். 2.8: மின்னூட்டம் பெற்ற பிளாஸ்டிக் அளவுகோல் சிறிய காகித துண்டுகளை ஈர்த்தல்

- ஒரு பிளாஸ்டிக் அளவுகோல் அல்லது பிளாஸ்டிக் உறிஞ்சுகுழல், ஒரு பாலித்தின் துண்டு மற்றும் சிறிய காகிதத் துண்டுகளை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- பிளாஸ்டிக் அளவுகோல் / உறிஞ்சுகுழலை பாலித்தீனைக் கொண்டு வேகமாக தேய்க்கவும்.
- தேய்த்த பகுதியை உங்கள் கையாலோ அல்லது ஏதேனும் உலோகப் பொருளாலோ தொடாதீர்கள்.
- இப்போது காகித துண்டுகளை தொடாமல் கவனமாக மேசையின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள சிறிய காகித துண்டுகளுக்கு அருகில் இதை கொண்டு செல்லவும்(படம் 2.8). ஏதேனும் ஆச்சர்யமான நிகழ்வை நீங்கள் கவனித்தீர்களா?

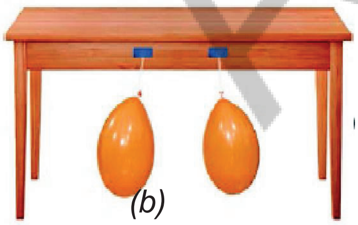
பிளாஸ்டிக் அளவுகோல் /உறிஞ்சுகுழலை காகிதத் துண்டுகளுக்கு அருகில் கொண்டு செல்லும்போது அத்துண்டுகள் அளவுகோலை நோக்கி ஈர்க்கப்பட்டு அதனுடன் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இது ஏன் நிகழ்கிறது? குறிப்பிட்ட பொருட்களால் ஆன இரண்டு பொருட்களை ஒன்றுடன் ஒன்று தேய்க்கும்போது அவற்றின் மேற்பரப்புகளில் மின்னூட்டங்கள் உருவாகின்றன. இம்மின்னூட்டங்கள் நிலை மின்னூட்டங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நிலை மின்னூட்டங்களைப் பெறும் பொருளை மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் என்று கூறுவர். மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருள் சிறிய காகிதத் துண்டுகள் போன்ற குறிப்பிட்ட பொருட்களால் ஆன மின்னூட்டம் பெறாத பொருட்களை ஈர்க்கிறது. அதாவது அவற்றின் மீது ஒரு விசையைச் செலுத்துகிறது. அப்பொருட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று நேரடித் தொடர்பில் இல்லாதபோதும் இவ்விசை செயல்படுகிறது.

வெவ்வேறு பொருட்களைக் கொண்ட மற்றொரு செயல்பாட்டை செய்து பார்ப்போம்.

படம் 2.7: நாம் பரிசோதிப்போம்



(a)



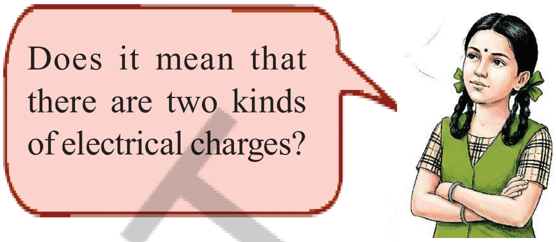
(b)

படம் 2.9: (a) மின்னூட்டம் பெறாத இரண்டு பலூன்கள் (b) மின்னூட்டம் பெற்ற இரண்டு பலூன்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கும்.

- இரண்டு குறிப்பிட்ட நீளமுள்ள நூல் மற்றும் ஒரு கம்பளித் துணி
- படம் 2.9 *(a)* ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, இரண்டு பலூன்களையும் ஊதி அவை ஒன்றையொன்று தொடாதவாறு தொங்கவிடவும்.
- இரண்டு பலூன்களைக் கம்பளித் துணியால் தேய்த்த பின் விடுவிக்கவும். தேய்க்கப்பட்ட பலூன்களை உங்கள் விரல்களால் தொடாமல் கவனமாக இருங்கள். நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்? விலகிச் செல்வதை நாம் காண்கிறோம் படம் 2.9 *(b)*.
- இப்போது பலூன்களை தேய்க்கப் பயன்படுத்திய கம்பளித் துணியைத் தேய்க்கப்பட்ட பலூன்களில் ஒன்றின் அருகே கொண்டு வரவும். என்ன நிகழ்ந்தது?

அவை ஒன்றையொன்று ஈர்ப்பதை போல் ஒன்றை நோக்கி ஒன்று நகர்கிறது. இந்த உற்றுநோக்கல்களிலிருந்து நாம் என்ன கவனித்தோம்?

We found that the two similarly charged balloons repel each other where as a charged balloon and the woollen cloth (with which the balloon was rubbed) attract each other. Does this indicate that the charge on the balloon is of a different kind from the charge on the woollen cloth?



Since the balloons were charged in the same way, we can say that they have acquired similar charges. As the similarly charged balloons repelled each other, we can infer that similar (like) charges repel each other. Both the rubbing object and the rubbed object get charged but they acquire opposite kind of charges. Their attraction shows that opposite kind (unlike) of charges attract each other. The two kinds of static charges are said to be 'positive' and 'negative'.

The force exerted by a charged body on another charged body or an uncharged body is called electrostatic force. It is a non-contact force.

A step further

When the charges move, they constitute an electric current in an electrical circuit. It is the same current which makes a lamp glow or generates a heating effect or a magnetic effect.

Gravitational force

Activity 2.8: Let us observe

- Take a ball and throw it vertically upwards. Does it come down?
- Now throw it again, but this time harder. Does it still fall back down to the ground?

  Think about different situations around you where any object thrown up in any direction, finally falls or comes back to the ground or floor.

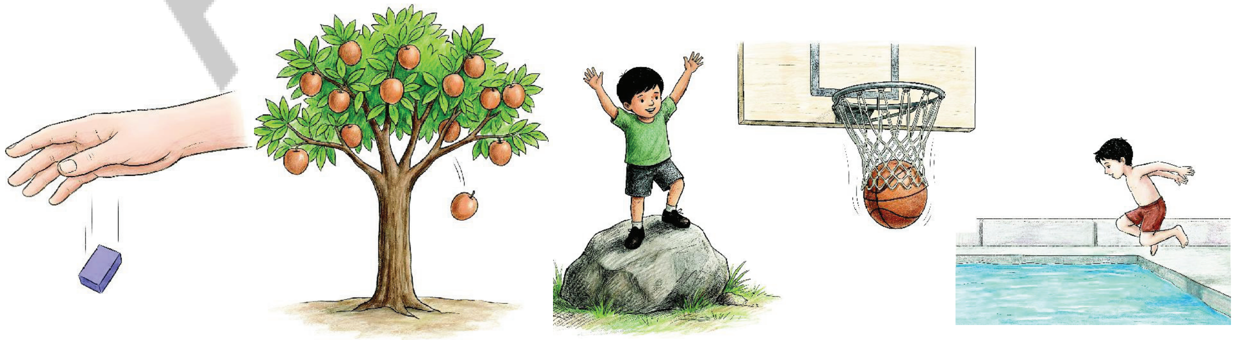


Fig. 2.10: Some objects falling towards the Earth

AP SCERT

ஒரே மாதிரி மின்னூட்டம் பெற்ற இரண்டு பலூன்கள் ஒன்றை ஒன்று விலக்குவதையும், மின்னூட்டமடைந்த பலூன் மற்றும் கம்பளித்துணி (பலூன் தேய்க்கப்பட்ட துணி) ஒன்றையொன்று ஈர்ப்பதையும் நாம் கண்டோம். இது பலூனில் உள்ள மின்னூட்டம், கம்பளித் துணியில் உள்ள மின்னூட்டத்திலிருந்து வேறுபட்டது என்பதை குறிக்கிறதா?

இரண்டு விதமான மின்னூட்டங்கள் உள்ளன என்பது இதன் பொருளா?

பலூன்கள் ஒரே மாதிரியாக மின்னூட்டமடைந்ததால் அவை ஒத்த மின்னூட்டங்களை கொண்டுள்ளன என நாம் கூறலாம். ஒரே மாதிரி மின்னூட்டமடைந்த பலூன்கள் ஒன்றை ஒன்று விலக்குவதால் ஒத்த மின்னூட்டங்கள் ஒன்றை ஒன்று விலக்குகின்றன என நாம் முடிவுக்கு வரலாம்.. தேய்க்கும் பொருள் மற்றும் தேய்க்கப்படும் பொருள் ஆகிய இரண்டும் மின்னூட்டமடைகின்றன. ஆனால் அவை எதிரெதிர் மின்னூட்டங்களைப் பெறுகின்றன. அவற்றின் ஈர்ப்பதை காட்டுகிறது. இரண்டு வகையான நிலை மின்னூட்டங்கள் நேர்மின்னூட்டம் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டம் எனக் கூறப்படுகின்றன.

மின்னூட்டமடைந்த ஒரு பொருள் மின்னூட்டமடைந்த மற்றொரு பொருள் அல்லது மின்னூட்டம் அடையாத பொருளின் மீது செலுத்தும் விசை நிலைமின்விசை எனப்படும். இது தொடா விசை ஆகும்.

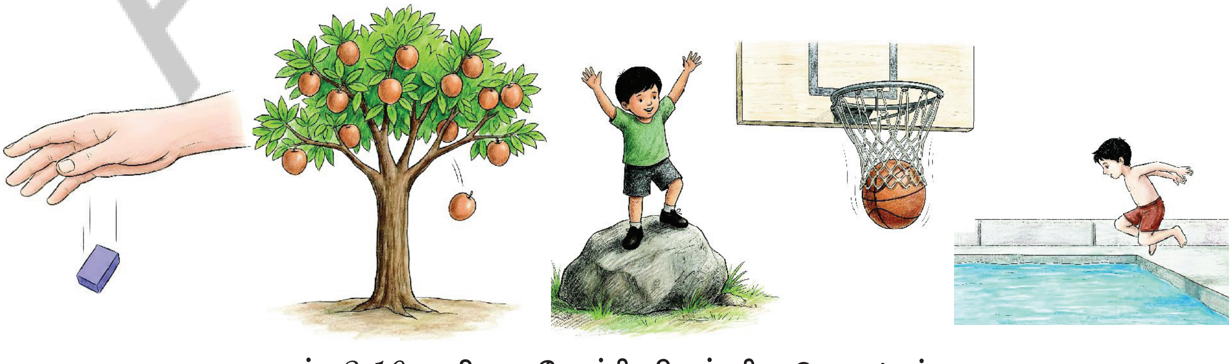
ஒரு படி மேலே

ஒரு மின்சுற்றில் மின்னூட்டங்கள் நகரும்போது மின்சாரத்தை உருவாக்குகின்றன. இந்த மின்சாரமே விளக்கினை ஒளிரச்செய்யும் அல்லது வெப்ப விளைவை உருவாக்கும் அல்லது காந்த விளைவை உருவாக்கும்.

புவியீர்ப்பு விசை

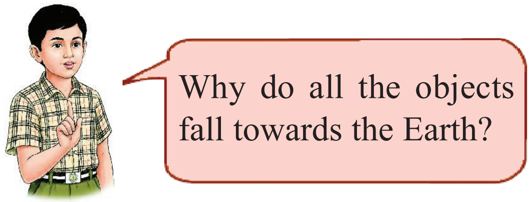
செயல் 2.8: நாம் கவனிப்போம்

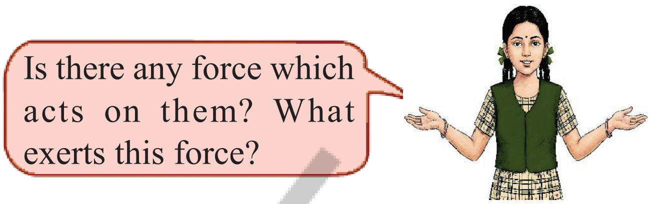
- ஒரு பந்தை எடுத்துக் கொண்டு செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியவும். அது கீழே வருகிறதா?
- இப்போது அதை மீண்டும் பலமாக எறியுங்கள். திரும்பவும் அது கீழே தரையை நோக்கி வருகிறதா ? உங்களைச் சுற்றியுள்ள வெவ்வேறு சூழ்நிலைகளைப் பற்றி சிந்தியுங்கள். எந்த திசையிலும் மேல்நோக்கி எறியப்படும் எந்த ஒரு பொருளும் இறுதியில் கீழே விழுகிறது அல்லது தரையையோ அல்லது தளத்தையோ அடைகிறது.



படம். 2.10: பூமியை நோக்கி விழும் சில பொருட்கள்

AP SCERT





Since all the objects fall towards the Earth, it means the Earth attracts (pulls) them. The force with which the Earth attracts objects towards itself is called the gravitational force. The gravitational force exerted by the Earth is also called force of gravity or simply gravity.

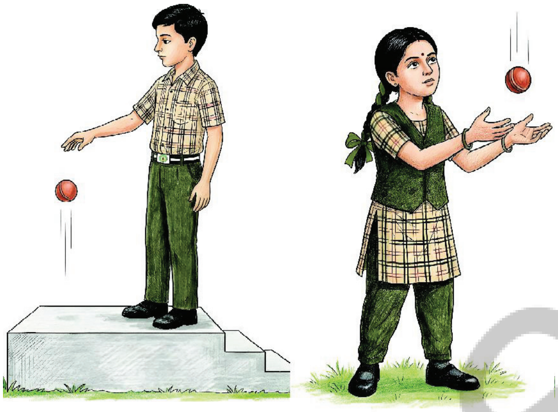
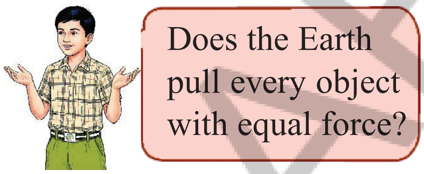


Fig. 2.11: (a) Dropping an object from a height; (b) Throwing an object vertically upwards

Since the gravitational force acts without contact with the object it attracts, it is a non-contact force. Gravitational force is always an attractive force, unlike magnetic force or electrostatic force, which can either be attractive or repulsive.

You might have noticed that when an object is dropped from a height, it takes a straight vertical path downwards before touching the ground (Fig. 2.11(a)). When an object is thrown vertically upwards, the object moves up straight, slows down, stops momentarily at the top, and then takes a straight vertical path downwards (Fig. 2.11(b)).

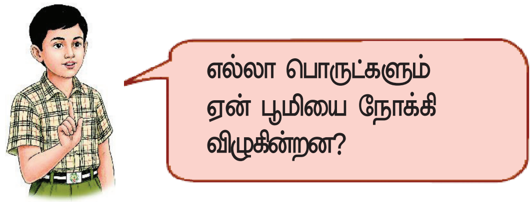
While going up, the speed of the object goes on decreasing till the object comes to a stop, its direction of motion changes and while coming down the speed goes on increasing. We say that the object undergoes a vertical motion when it moves in a vertical direction under the influence of the gravitational force.



2.5 Weight and Its Measurement

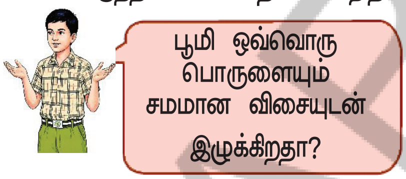
The force with which the Earth pulls an object towards itself is called the weight of the object. The weight measures how strongly an object is pulled by the Earth. Since the weight is a force, it is measured in the same unit as that of force. Therefore, SI unit of weight is also newton (N).

AP SCERT



அனைத்து பொருட்களும் பூமியை நோக்கி விழுகின்றன என்பதால் பூமி அவற்றை ஈர்க்கிறது (இழுக்கிறது) என்பது அதன் பொருள். பூமி பொருட்களை தன் பக்கம் ஈர்க்கும் விசை புவியீர்ப்பு விசை எனப்படும். பூமியினால் செலுத்தப்படும் புவியீர்ப்பு விசை ஈர்ப்பு விசை அல்லது சுருக்கமாக ஈர்ப்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

படம்:2.11 (a)ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்திலிருந்து ஒரு பொருளை கிழே போடுதல் (b) ஒரு பொருளை செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறிதல்



புவியீர்ப்பு விசையானது தான் ஈர்க்கும் பொருளுடன் தொடர்பின்றி செயல்படுவதால் இது ஒரு தொடா விசையாகும். ஈர்த்தல் அல்லது விலக்குதல் தன்மையைக் கொண்ட காந்த விசை அல்லது நிலைமின் விசை போலன்றி புவியீர்ப்பு விசை எப்போதும் ஒரு ஈர்ப்பு விசையாகும்.

ஒரு பொருளை உயரத்திலிருந்து கீழே போடும்போது தரையைத் தொடும் முன் கீழ்நோக்கி ஒரு நேர்கோட்டு செங்குத்து பாதையில் அது செல்வதை நீங்கள் கவனித்திருக்கலாம்(படம் 2.11 (a)). ஒரு பொருள் செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படும்போது அந்தப் பொருள் நேராக மேலே நகர்ந்து, வேகம் குறைந்து சிறிது நேரம் மேலே நின்று பின்னர் கீழ்நோக்கி ஒரு நேர்கோட்டு செங்குத்து பாதையில் பயணிக்கும் (படம் 2.11(b)).

மேல்நோக்கி செல்லும்போது பொருள் நிற்கும் வரை அதன் வேகம் குறைகிறது, அதன் இயக்கத்தின் திசை மாற்றமடைகிறது மற்றும் கீழ்நோக்கி வரும்போது வேகம் அதிகரிக்கிறது. புவியீர்ப்பு விசையின் காரணமாக ஒரு பொருள் செங்குத்து திசையில் நகரும் போது செங்குத்து இயக்கத்திற்கு உட்படுகிறது என்று கூறுகிறோம்.

2.5 எடை மற்றும் அதன் அளவீடு

பூமி ஒரு பொருளை தன்னை நோக்கி இழுக்கும் விசை அப்பொருளின் எடை எனப்படும். ஒரு பொருள் பூமியினால் எவ்வளவு வலுவாக இழுக்கப்படுகிறது என்பதை எடை அளவிடுகிறது. எடை என்பதும் ஒரு விசை ஆதலால், இது விசையின் அதே அலகில் அளவிடப்படுகிறது. எனவே, எடையின் SI-அலகும் நியூட்டன் (N) ஆகும்.

Let us now try to find out if the Earth pulls every object with equal force.

Activity 2.9: Let us explore

- Take a spring and a few objects of different masses, such as a pencil box, a tiffin box, and a small stone.
- Hang one end of the spring from a nail. From the other end, hang an object and observe the spring. Does the spring stretch?
- Now hang the other objects, one by one and notice the stretch in the spring each time. Is the stretch caused by each object the same?

When an object is hung from a spring, the spring stretches due to the force applied on the object by the Earth. We find that the stretch caused in the spring is different for different objects. This indicates that the Earth pulls different objects with different forces, that is, the weight of different objects is different. Can we use the spring to measure the weight of an object?

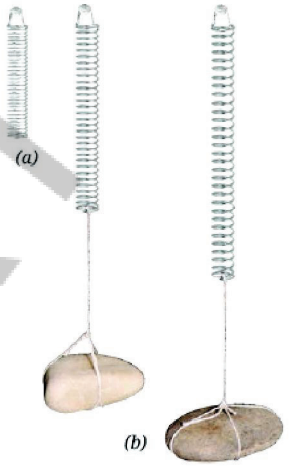
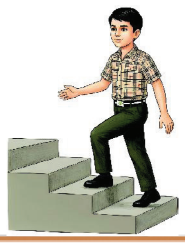


Fig. 2.12: (a) A hanging spring; (b) Two different objects hung from the spring

A step further

A spring balance is a simple device used to measure weight (force). It consists of a spring fixed at one end, with a hook attached at the other end. When we hang an object from the hook, the spring stretches, and the amount of stretching gives the weight of the object. There is a scale on the balance which is marked to show the weight (force) in newton. Usually, there is also another scale to show the corresponding values of mass in gram (g). These values have been marked with the assumption that the spring balance is used on the Earth, with the Earth's gravitational force attracting the object.



Let us learn to measure the weight using a spring balance.

Activity 2.10: Let us observe

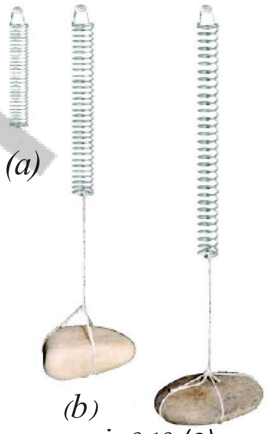
- Look at the spring balance shown in Fig. 2.13 carefully. What is the maximum weight it can measure?

The maximum weight it can measure is 10 N. Thus, this scale has a range of 0 to 10 N.

பூமி ஒவ்வொரு பொருளையும் சமமான விசையுடன் இழுக்கிறதா என்பதை இப்போது கண்டறிய முயற்சிப்போம்.

செயல் 2.9: நாம் ஆராய்வோம்

- ஒரு சுருள் வில் மற்றும் பென்சில், பெட்டி, டிபன் பாக்ஸ், ஒரு சிறிய கல் போன்ற வெவ்வேறு நிறை கொண்ட சில பொருட்களை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- சுருள் வில்லின் ஒரு முனையை ஒரு ஆணியில் தொங்கவிட்டு, மறுமுனையில் ஒரு பொருளை தொங்கவிட்டு, சுருள்வில்லை கவனிக்கவும். சுருள்வில் நீளுகிறதா?
- இப்போது மற்ற பொருள்களை ஒன்றன்பின் ஒன்றாக தொங்கவிட்டு ஒவ்வொரு முறையும் சுருள்வில்லில் ஏற்படும் நீட்சியைக் கவனிக்கவும். ஒவ்வொரு பொருளால் ஏற்படுத்தப்பட்ட நீட்சி ஒன்றாக உள்ளதா?

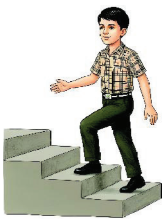


படம் 2.12 (a) தொங்கவிடப்பட்டுள்ள சுருள்வில் (b) அருள்வில்லில் தொங்கவிடப்பட்ட இரண்டு வெவ்வேறு பொருட்கள்

ஒரு பொருளைச் சுருள்வில்லில் தொங்கவிடும்போது பூமி பொருளின் மீது செலுத்தப்படும் விசையினால் சுருள்வில் நீள்கிறது. சுருவில்லில் ஏற்படும் நீட்சி வெவ்வேறு பொருட்களுக்கு வெவ்றோக இருப்பதை நாம் காண்கிறோம். இது பூமி வெவ்வேறு பொருட்களை வெவ்வேறு விசைகளுடன் இழுக்கிறது என்பதை குறிக்கிறது அதாவது வெவ்வேறு பொருட்களின் எடை வெவ்வேறாக உள்ளது. ஒரு பொருளின் எடையை அளக்க சுருள்வில்லைப் பயன்படுத்தலாமா?

ஒரு படி மேலே

சுருள் வில் தராசு என்பது எடையை (விசையை) அளவிடப் பயன்படும் ஒரு எளிய கருவியாகும். இதன் ஒரு முனையில் சுருள் வில்லும் மற்றொரு முனையில் கொக்கியும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஒரு பொருளை சுருள்வில்லின் கொக்கியில் தொங்கவிடும்போது சுருள்வில் நீண்டு அந்த நீட்சியின் அளவு பொருளின் எடையை கொடுக்கிறது. பொருளின் எடையை (விசை) நியூட்டனில் காட்ட தராசில் ஒரு அளவுகோல் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. நிறையின் மதிப்புகளை கிராமில் (*g*) காட்ட பொதுவாக மற்றொரு அளவுகோலும் இதில் உள்ளது. இந்த அளவீடுகள் அனைத்தும் பொருளை ஈர்க்கும் புவியீர்ப்பு விசையின் அடிப்படையில் பூமியின் மீது சுருள்வில் தராசு பயன்படுத்தப் படுகிறது என்ற கணிப்பின் மூலம் குறிக்கப்படுகிறது.



சுருள் வில் தராசை பயன்படுத்தி எடையை அளவிடுவதை கற்றுக் கொள்வோம்.

செயல் 2.10: நாம் கவனிப்போம்

- படம் 2.13 ல் காட்டப்பட்டுள்ள சுருள்வில் தராசை கவனமாகப் பாருங்கள். அது அளவிடக்கூடிய அதிக பட்ச எடை எவ்வளவு?

  அது அளவிடக்கூடிய அதிகபட்ச எடை 10 N. எனவே, இந்த அளவுகோல் 0 முதல் 10 N வரம்பைக் கொண்டுள்ளது.

Let us now try to find the smallest value of weight that can be measured by the spring balance.

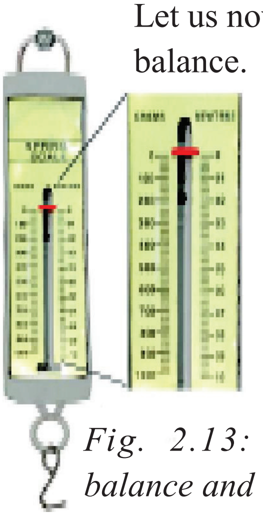


Fig. 2.13: A spring balance and its scale

Activity 2.11: Let us calculate

- Look at the spring balance shown in Fig. 2.13 and note down the following:
  - ♦ How much is the weight difference indicated between the two bigger marks?

  The weight difference indicated between 0 and 01 N or between 01 N and 02 N is 1 N.
  - ♦ How many divisions (shown by smaller marks) are there between these two bigger marks?

  There are 5 divisions between these marks.
  - ♦ How much weight does one small division indicate? One small division can read

  $$\frac{1\text{N}}{5} = 0.2 \text{ N.}$$

So, the smallest value that the spring balance can read is 0.2 N. Now using this method, calculate the smallest value of weight that can be measured with the spring balance given to you. Your school laboratory may have spring balances for which the range and the value of the smallest division may be different. It is, therefore, always necessary to look carefully at the spring balance (or any other instrument) you are about to use.

Let us now learn how to measure weight using a spring balance.

Activity 2.12: Let us measure

- Take a spring balance and a few objects. Keep in mind that the objects should not be heavier than the maximum value of weight the spring balance can measure, otherwise it may get damaged.
- Suspend the objects one by one from the hook (Fig. 2.14). Read the scale for weight carefully and record your observations in the Table 2.2.

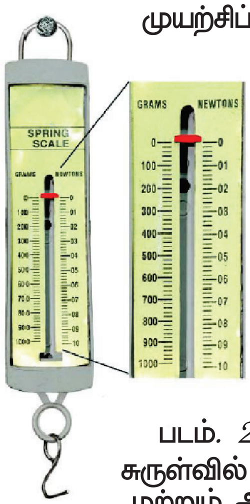
Fig. 2.14: Object suspended from a spring balance

Table 2.2: Measuring weight using a spring balance

S.No.	Object	Weight (N)
1.	Pencil Box	
2.	Partially filled water bottle	

AP SCERT

சுருள்வில் தராசினால் அளவிடக்கூடிய எடையின் மிகச்சிறிய மதிப்பைக் கண்டறிய முயற்சிப்போம்.



படம். *2. 13:* சுருள்வில் தராசு மற்றும் அதன் அளவுகோல்

செயல் 2.11: நாம் கணக்கிடுவோம்

- (படம்2. 13) ல் காட்டப்பட்டுள்ள சுருள்வில் தராசைப் பார்த்து பின்வருவனவற்றைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.
  - இரண்டு பெரிய குறிகளுக்கு இடையே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எடை வேறுபாடு எவ்வளவு? 0 மற்றும் 01 N அல்லது 01 N மற்றும் 02 N எடை வேறுபாடு 1 N. ஆகும்
  - இந்த இரண்டு பெரிய குறிகளுக்கு இடையே எத்தனை பிரிவுகள் (சிறிய குறிகளால் காட்டப்பட்டவை) உள்ளன?
  - இந்த குறிகளுக்கு இடையே 5 பிரிவுகள் உள்ளன. ஒரு சிறிய பிரிவு எவ்வளவு எடையைக் குறிக்கிறது?

    ஒரு சிறிய பிரிவு $\frac{1N}{5} = 0.2\ N$

எனவே சுருள்வில் தராசினால் அளவிடக்கூடிய மிகச்சிறிய மதிப்பு 0.2 N. ஆகும். இப்போது இந்த முறையை பயன்படுத்தி உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள சுருள் வில் தராசைக் கொண்டு அளவிடக்கூடிய மிகச்சிறிய எடை மதிப்பை கணக்கிடுங்கள். உங்கள் பள்ளி ஆய்வகத்தில் உள்ள சுருள்வில் தராசுகளின் அளவீட்டு வரம்பும் மிகச்சிறிய பிரிவின் மதிப்பும் மாறுபடக்கூடும். எனவே நீங்கள் பயன்படுத்த போகும் சுருள்வில் தராசை (அல்லது வேறு எந்த கருவியையும்) கவனமாக பார்ப்பது அவசியம். சுருள்வில் தராசை பயன்படுத்தி எடையை எவ்வாறு அளவிடுவது என்பதை இப்போது அறிந்துகொள்வோம்.

செயல் 2.12 : நாம் அளவிடுவோம்

- ஒரு சுருள்வில் தராசு மற்றும் சில பொருட்களை எடுத்துக்கொள்ளவும். நீங்கள் அளவிடவிருக்கும் பொருட்களின் எடை அந்த சுருள்வில் தராசால் அளவிடக்கூடிய அதிகபட்ச எடையை விட அதிகமாக இருக்கக்கூடாது என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள்.
- இல்லையெனில் சுருள்வில் தராசு பழுதடையக் கூடும். பொருட்களை ஒன்றன் பின் ஒன்றாக தராசின் கொக்கியில் தொங்கவிடுங்கள் (படம் 2.14). எடைக்கான அளவுகளை கவனமாக பார்த்து உங்கள் உற்றுநோக்கல்களை அட்டவணை 2.2 ல் பதிவிடுங்கள்.

படம். *2. 14:* சுருள்வில் தராசில் தொங்கவிடப்பட்ட பொருள்

அட்டவணை 2.2 சுருள் தராசைக் கொண்டு எடையை அளவிடுதல்

வ. எண்	பொருள்	எடை (N)
1.	பென்சில் பெட்டி	
2.	பாதியளவு நிரப்பப்பட்ட தண்ணீர் பாட்டில்	

You can repeat Activities 2.10 to 2.12 for the mass scale shown on the left side on the spring balance (Fig. 2.13) to measure the mass of an object.

A step further

The mass of an object can be measured indirectly by measuring its weight (using a spring balance) or by comparing its weight with the weight of an object of a known mass (using a beam balance). Since the weight of an object remains almost the same everywhere on the Earth, so for all practical purposes it is acceptable to weigh an object to find its mass.

Mass is the amount of matter in an object and is measured in grams (g) or kilograms (kg). Its value remains the same at every place. Weight, on the other hand, is the gravitational force with which the Earth (or another planet) pulls an object. Since gravitational force can vary very slightly from place to place on the Earth (and can be very different on different planets), weight can change, but mass does not.

What is the difference between weight and mass?

A step further

The gravitational force of different planets on an object is different. Thus, the weight of an object is different on different planets, as shown in the following table, even though its mass remains the same.

Planet	Earth	Moon	Mars	Venus	Jupitar
Mass of the object	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg
Weight of the object	10 N	1.6 N	3.8 N	9 N	25.4 N

A step further

In everyday life, particularly for the goods we commonly use, we are more interested in the amount of matter in an object (its mass), rather than the force applied by the Earth upon it (its weight). However, though while the units of mass are used, instead of the term mass, the term weight is typically used. For example, it is said that the weight of the wheat bag is 10 kg. But in scientific use, this is not correct and it is important to use the correct terms with their correct units, even if every day language is more casual.

APSCERT

ஒரு பொருளின் நிறையை அளவிடுவதற்கு சுருள்வில் தராசின் இடதுபக்கத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள நிறை அளவுகோலை பயன்படுத்தி, செயல்கள் 2.10 முதல் 2.12 வரை நீங்கள் மீண்டும் செய்து பார்க்கலாம்.

ஒரு படி மேலே

ஒரு பொருளின் நிறையை அதன் எடையை அளவிடுவதன் மூலமாகவோ (சுருள்வில் தராசை பயன்படுத்தி) அல்லது அதன் எடையை தெரிந்த நிறை கொண்ட ஒரு பொருளின் எடையுடன் ஒப்பிடுவதன் மூலமாகவோ அளவிடலாம். (தண்டு தராசைப் பயன்படுத்துதல்) பூமியின் எல்லா இடங்களிலும் ஒரு பொருளின் எடை ஏறக்குறைய ஒரே மாதிரியாகவே இருப்பதால் அனைத்து நடைமுறை நோக்கங்களுக்கும் ஒரு பொருளின் நிறை கண்டறிய அதன் எடையை அளவிடுவது ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய ஒன்றாகும்.

நிறை என்பது ஒரு பொருளில் அடங்கியுள்ள பருப்பொருளின் அளவாகும். மேலும் இது கிராம் அல்லது கிலோகிராம் அலகுகளில் அளவிடப்படுகிறது. இதன் மதிப்பு அனைத்து இடங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும். மறுபுறம் எடை என்பது பூமி (அல்லது மற்றொரு கோள்) ஒரு பொருளைத் தன்னை நோக்கி ஈர்ப்பிக்கும் விசையாகும். பூமியின் வெவ்வேறு இடங்களில் புவியீர்ப்பு விசை மிகச்சிறிதளவு மாறுபடக்கூடும் என்பதால் (மற்ற கோள்களில் இது மிகவும் மாறுபடக்கூடும்) எடை மாறுபடலாம், ஆனால் நிறை மாறுபடாது.

எடைக்கும் நிறைக்கும் இடையிலான வேறுபாடு என்ன?

ஒரு படி மேலே

வெவ்வேறு கோள்களில் ஒரு பொருளின் மீது செலுத்தும் ஈர்ப்பு விசை மாறுபடும். எனவே பின்வரும் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு பொருளின் நிறை ஒரே மாதிரியாக இருந்தாலும், வெவ்வேறு கோள்களில் அதன் எடை மாறுபடுகிறது.

கோள்	பூமி	சந்திரன்	செவ்வாய்	வெள்ளி	வியாழன்
பொருளின் நிறை	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg
பொருளின் எடை	10 N	1.6 N	3.8 N	9 N	25.4 N

ஒரு படி மேலே

அன்றாட வாழ்வில் குறிப்பாக நாம் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தும் பொருட்களுக்கு பூமி அப்பொருளின் மீது செலுத்தும் விசையை (அதன் எடையை) விட அப்பொருள் அடங்கியுள்ள பருப்பொருளின் அளவிலேயே (அதன் நிறையில்) நாம் அதிகமாக ஆர்வம் காட்டுகிறோம். இருப்பினும் நிறையின் அலகுகளே பயன்படுத்தப்பட்டாலும் 'நிறை' என்ற சொல்லுக்குப் பதிலாக 'எடை' என்ற சொல் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. உதாரணமாக, ஒரு கோதுமை மூட்டையின் எடை 10 கி.கி என்று கூறப்படுகிறது. ஆனால், அறிவியல் பயன்பாட்டில் இது சரியானதல்ல. மேலும் அன்றாட மொழி சாதாரணமாக இருந்தாலும் சரியான சொற்களை அவற்றின் சரியான அலகுகளுடன் பயன்படுத்துவது மிக முக்கியமாகும்.

APSCERT

2.6 Floating and Sinking

If we place some objects on water, some of them float, while others fall to the bottom. The gravitational force of the Earth is acting on all objects, then why don't all objects fall to the bottom?

While taking out water from a bucket filled with water using a mug, do you notice that the mug feels lighter when it is inside water? Let us try to understand this.

Activity 2.13: Let us investigate

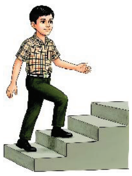
Fig. 2.15: Plastic bottle in water

- Take an empty plastic bottle (with its lid closed tightly) and a bucket full of water.
- Push the bottle in the water (Fig. 2.15). Do you feel an upward push? Release the bottle. Does it bounce up?

You would have felt an upward push and the bottle bounces back to the surface of the water. This indicates that water applies a force on the bottle in the upward direction. In fact, all liquids apply a similar force. The force applied by a liquid on an object in the upward direction is known as upthrust or buoyant force.

When an object is placed in a liquid, the gravitational force due to the Earth acts on it downwards. But a buoyant force is applied on it by the liquid in the upward direction. If the gravitational force is more than the buoyant force, the object sinks, but if the two forces are equal, the object floats. One of the factors on which the buoyant force depends upon, is the density of the liquid. You will learn about density in a later chapter of this book.

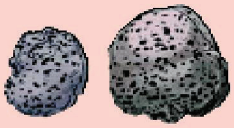
A step further



Archimedes, a famous Greek scientist, discovered that when an object is fully or partially immersed in a liquid, it experiences an upward force which is equal to the weight of the liquid it displaces. This is known as Archimedes' Principle. If the weight of a liquid displaced by an object is smaller than the weight of the object, the object will sink in the liquid. If the weight of the liquid displaced is equal to the weight of the object, the object will float in the liquid.

Ever heard of...

There are some rocks which can float on water. One such rock is Pumice, which is formed during volcanic eruptions. When lava with lots of gas and water vapour cools quickly, it traps tiny bubbles of gas inside. This creates a light, porous rock — filled with air pockets which is less dense than water and floats on it.



AP SCERT

2.6 மிதத்தல் மற்றும் மூழ்குதல்:

சில பொருட்களை தண்ணீரில் வைத்தால், அவற்றில் சில மிதக்கின்றன, மற்றவை அடியில் மூழ்குகின்றன. அனைத்து பொருட்களின் மீதும் புவியீர்ப்பு விசை செயல்படுகிறது எனில் ஏன் அனைத்து பொருட்களும் அடியில் மூழ்குவதில்லை?

நீரால் நிரப்பட்ட வாளியிலிருந்து ஒரு குவளையைப் பயன்படுத்தி தண்ணீரை எடுக்கும்போது, குவளை தண்ணீரில் இருக்கும் போது எடை குறைவாக இருப்பது போல் உணர்கிறீர்களா? இதை புரிந்துகொள்ள முயற்சிப்போம்.

செயல் 2.13 நாம் ஆராய்வோம்

படம். *2.15:* நீரில் உள்ள பிளாஸ்டிக் பாட்டில்

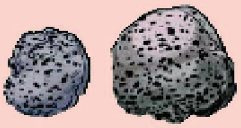
- ஒரு காலியான பிளாஸ்டிக் பாட்டில் (அதன் மூடி இறுக்கமாக மூடியிருக்க வேண்டும்) மற்றும் நீர் நிரப்பிய வாளியை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- பாட்டிலை நீரில் அழுத்தவும் (படம் 2.15). மேல்நோக்கி ஒரு தள்ளுதலை நீங்கள் உணர்கிறீர்களா? பாட்டிலை விட்டுவிடவும். அது மேலே எழும்புகிறதா? நீங்கள் ஒரு மேல்நோக்கிய தள்ளுவிசையை உணர்ந்திருப்பீர்கள். மேலும் அந்த பாட்டில் மீண்டும் நீரின் மேற்பரப்பிற்குத் திரும்பி வந்திருப்பதை கண்டிருப்பீர்கள். நிர் பாட்டிலின் மீது மேல்நோக்கிய திசையில் ஒரு விசையை செலுத்துகிறது. அனைத்த திரவங்களும் இதேபோன்ற ஒரு விசையை செலுத்துகிறது. ஒரு திரவமானது ஒரு பொருளின் மீது மேல்நோக்கிய திசையில் செலுத்தும் விசை மேல்நோக்கு விசை அல்லது மிதப்பு விசை என்று அழைக்கப்படுகிறது.ஒரு பொருள் திரவத்தினுள் வைக்கப்படும்போது பூமியின் ஈர்ப்பு விசையானது அப்பொருளின் மீது கீழ்நோக்கிய திசையில் செயல்படுகிறது. ஆனால் திரவமானது அப்பொருளின் மீது மேல்நோக்கிய திசையில் ஒரு மிதப்பு விசையை செலுத்துகிறது. ஈர்ப்பு விசையானது மிதப்பு விசையை விட அதிகமாக இருந்தால் அப்பொருள் மூழ்கிவிடும். ஆனால் இவ்விருவிசைகளும் சமமாக இருந்தால் அப்பொருள் மிதக்கும். மிதப்பு விசை சார்ந்திருக்கும் காரணிகளில் ஒன்று அத்திரவத்தின அடர்த்தியாகும். இந்த புத்தகத்தின் பின்வரும் பாடத்தில் அடர்த்தியைப் பற்றி அறிந்து கொள்வீர்கள்.

ஒரு படி மேலே

ஆர்க்கிமிடீஸ் என்ற புகழ்பெற்ற கிரேக்க விஞ்ஞானி ஒரு பொருள் திரவத்தில் முழுமையாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ மூழ்கியிருக்கும்போது அது இடப்பெயர்ச்சி செய்யும் திரவத்தின் எடைக்கு சமமான ஒரு மேல்நோக்கு விசையை உணர்கிறது என்பதைக் கண்டுபிடித்தார். இது ஆர்க்கிமிடீஸ் தத்துவம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு பொருளால் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்ட திரவத்தின் எடை பொருளின் எடையைவிடக் குறைவாக இருந்தால் அந்த பொருள் திரவத்தில் மூழ்கும். இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்பட்ட திரவத்தின் எடை பொருளின் எடைக்குச் சமமாக இருந்தால் அப்பொருள் திரவத்தில் மிதக்கும்.

இதை கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா...

நீரில் மிதக்கக்கூடிய சில பாறைகள் உள்ளன. அத்தகைய பாறைகளில் ஒன்று பியூமிஸ் ஆகும். இது எரிமலை வெடிப்புகளின்போது உருவாகிறது. அதிக வாயு மற்றும் நீராவி கொண்ட எரிமலைக்குழம்பு வேகமாக குளிர்வடையும்போது,அது சிறிய வாயு குமிழ்களைத் தனக்குள் தக்க வைக்கிறது. இது நீரை விட அடர்த்தி குறைவான மற்றும் அதன் மீது மிதக்கும் காற்றும் பைகள் நிறைந்த ஒரு இலகுவான நுண்துளைகள் கொண்ட பாறையை உருவாக்குகிறது.



Keywords

Force	Contact Force	Non-Contact Force
Muscular Force	Friction	Gravitational Force
Magnetic Force	Electrostatic Force	Mass
	Weight	

Snapshots

- A force is push or pull on an object resulting from the object's interaction with another object.
- The SI unit of force is newton and its symbol is N.
- Forces can act with or without contact.
- Muscular force and frictional force are some of the examples of contact forces.
- Magnetic force, gravitational force, and electrostatic force are non-contact forces.
- Force can change an object's speed, direction of its motion, or both. Force can change the shape of an object.
- The force which comes into play when an object moves or tries to move over another surface, is called force of friction or simply friction. It acts in a direction opposite to the direction in which the object is moving or trying to move.
- The force exerted by a magnet on another magnet or a magnetic material is called magnetic force.
- The force exerted by a charged body on another charged body or uncharged body is called an electrostatic force.
- The force with which the Earth attracts objects towards itself, is called the gravitational force. It is always an attractive force.
- The force with which the Earth pulls an object towards itself is called the weight of the object. The SI unit of weight is newton (N).
- The mass of an object remains unchanged whereas its weight may vary from place to place.
- When an object is placed in a liquid, the force applied by a liquid on an object in the upward direction is known as upthrust or buoyant force.

AP SCERT

முக்கியச் சொற்கள்

விசை	தொடுவிசை	தொடாவிசை
தசையியக்க விசை	உராய்வு	புவியிர்ப்பு விசை
காந்த விசை	நிலைமின் விசை	நிறை
	எடை	

பாடச் சுருக்கம்

- விசை என்பது ஒரு பொருளுக்கும் மற்றொரு பொருளுக்கும் இடையிலான தொடர்பின் விளைவாக ஏற்படும் 'தள்ளுதல்' அல்லது 'இழுத்தல்' ஆகும்.
- விசையின் SI அலகு நியூட்டன் மற்றும் அதன் குறியீடு N ஆகும்.
- விசைகள் தொடர்புடன் அல்லது தொடர்பில்லாமல் செயல்படலாம்.
- தசையிக்க விசை மற்றும் உராய்வு விசை தொடு விசைகளுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.
- காந்த விசை, புவியீர்ப்பு விசை மற்றும் நிலைமின் விசை ஆகியவை தொடா விசைகள் ஆகும்.
- விசையானது ஒரு பொருளின் வேகம், அதன் இயக்கத்தின் திசை அல்லது இரண்டையும் மாற்றக்கூடும். விசையானது ஒரு பொருளின் வடிவத்தை மாற்றும்.
- ஒரு பொருள் மற்றொரு பரப்பின் மீது நகரும் போது அல்லது நகர முயற்சிக்கும் போது செயல்படும் விசை உராய்வு விசை அல்லது சுருக்கமாக உராய்வு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது பொருள் நகரும் அல்லது நகர முயற்சிக்கும் திசைக்கு எதிர் திசையில் செயல்படுகிறது.
- ஒரு காந்தம் மற்றொரு காந்தத்தின் மீது அல்லது காந்தப் பொருளின் மீது செலுத்தும் விசை காந்த விசை எனப்படும்.
- மின்னூட்டமடைந்த ஒரு பொருள் மின்னூட்டமடைந்த மற்றொரு பொருள் அல்லது மின்னூட்டமடையாத மற்றொரு பொருளின் மீது செலுத்தும் விசை நிலை மின் விசை எனப்படும்.
- பூமி பொருட்களைத் தன்னை நோக்கி ஈர்க்கும் விசை புவியீர்ப்பு விசை எனப்படும். இது எப்போதும் ஒரு ஈர்ப்பு விசையாகும்.
- பூமி ஒரு பொருளைத் தன்னை நோக்கி இழுக்கும் விசை அப்பொருளின் எடை எனப்படும். எடையின் SI அலகு நியூட்டன் (N) ஆகும்.
- ஒரு பொருளின் நிறை மாறாமல் இருக்கும். ஆனால் அதன் எடை இடத்திற்கு இடம் மாறுபடக்கூடும்.
- ஒரு பொருள் திரவத்தில் வைக்கப்படும்போது, திரவத்தால் அப்பொருளின் மீது மேல்நோக்கிய திசையில் செலுத்தப்படும் விசை 'மேல்நோக்கு' விசை அல்லது 'மிதப்பு விசை' என்று அழைக்கப்படுகிறது.

Keep the curisioty alive

1. Define the following.
   A) Force B) Friction C) Weight D) mass E) buoyant force
2. Which of the following is a non-contact force?
   A) Muscular force B) Frictional force
   C) Gravitational force D) Push by hand
3. Match the following Column A with the items in Column B.

Column A (Type of force)		Column B (Example)	
(i)	Muscular force	(a)	A cricket ball stopping on its own just before touching the boundary line
(ii)	Magnetic force	(b)	A child lifting a school bag
(iii)	Frictional force	(c)	A fruit falling from a tree
(iv)	Gravitational force	(d)	Balloon rubbed on woollen cloth attracting hair strands
(v)	Electrostatic force	(e)	A compass needle pointing North

4. When you drop a coin in a glass of water, it sinks, but when you place a bigger wooden block in water, it floats. Explain.
5. If a ball is thrown upwards, it slows down, stops momentarily, and then falls back to the ground. Name the forces acting on the ball and specify their directions.
   i) During its upward motion
   ii) During its downward motion
   iii) At its top most position
6. Why do we sometimes slip on smooth surfaces like ice or polished floors? Explain.
7. Is any force being applied to an object in a non-uniform motion?

Prepare some question based on your learnings so far.......

....
....
....
....
....
....

AP SCERT

ஆர்வத்தை உயிர்ப்புடன் வைத்திருங்கள்:

1. பின்வருவனவற்றை வரையறுக்கவும்.
   A) விசை B) உராய்வு C) எடை D) நிறை E) மிதப்பு விசை
2. பின்வருவனவற்றில் எது தொடா விசை?
   A) தசையியக்க விசை B) உராய்வு விசை
   C) புவியிர்ப்பு விசை D) கையால் தள்ளுதல்
3. நிரல் A யை நிரல் B யில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளவற்றுடன் பொருத்துக

	நிரல்A(விசையின் வகை)		நிரல் B(எடுத்துக்காட்டு)
(i)	தசையியக்க விசை	(a)	ஒரு கிரிக்கெட் பந்து எல்லைக்கோட்டைத் தொடுவதற்குச் சற்று முன் தானாகவே நின்றுவிடுதல்
(ii)	காந்த விசை	(b)	ஒரு குழந்தை தன் பள்ளி பையை தூக்குதல்
(iii)	உராய்வு விசை	(c)	மரத்திலிருந்து ஒரு பழம் கீழே விழுதல்
(iv)	புவியீர்ப்பு விசை	(d)	கம்பளித் துணியில் தேய்க்கப்பட்ட பலூன் முடி இழைகளை ஈர்த்தல்
(v)	நிலை மின் விசை	(e)	ஒரு திசைகாட்டி ஊசி வடதிசையை காட்டுதல்

4. ஒரு குவளை நீரில் நீங்கள் ஒரு நாணயத்தைப் போடும்போது அது மூழ்குகிறது. ஆனால் அதே நீரில் ஒரு பெரிய மரக்கட்டையை வைக்கும்போது அது மிதக்கிறது. விளக்குக.
5. ஒரு பந்து மேல்நோக்கி எறியப்படும்போது அதன் வேகம் குறைந்து சிறிது நேரம் நின்று பின்னர் மீண்டும் தரையை நோக்கி விழுகிறது. அந்தப் பந்தின் மீது செயல்படும் விசைகளின் பெயர்களைக் குறிப்பிட்டு அவற்றின் திசைகளையும் குறிப்பிடவும்.
   i) பந்தின் மேல்நோக்கிய இயக்கத்தின் மீது
   ii) பந்தின் கீழ்நோக்கிய இயக்கத்தின் மீது
   iii) பந்தின் மீப்பெரும் உயர்ந்த நிலையில்
6. பனிக்கட்டி அல்லது மெருகூட்டப்பட்ட தரைகள் போன்ற மென்மையான பரப்புகளில் நாம் சில நேரங்களில் ஏன் வழுக்கி விழுகிறோம். விளக்கவும்.
7. சீரற்ற இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு பொருளின் மீது ஏதேனும் விசை செலுத்தப்படுகிறதா?

இதுவரை நீங்கள் கற்றுக்கொண்டதன் அடிப்படையில் சில கேள்விகளைத் தயாரிக்கவும் ......

....

....

....

....

....

....

APSCERT

8. The weight of an object on the Moon becomes one-sixth of its weight on the Earth. What causes this change? Does the mass of the object also become one-sixth of its mass on the Earth?
9. Read the given statements carefully.
P: The force exerted by a magnet on another magnet is a NON - CONTACT FORCE.
Q: The force exerted by a magnet on a piece of iron is a CONTACT FORCE.
Select the correct option based on the statements given above.
A) P is true; Q is false. B) P is false; Q is true.
C) Both P and Q are true. D) Both P and Q are false.
10. In which of the following everyday situations does the applied force cause a change in the shape of an object?
A) Opening a drawer B) Stopping a moving ball
C) Stretching a rubber band D) Applying brakes on a bicycle
11. Two balloons rubbed with a woollen cloth are brought near each other. What would happen and why?
12. Ravi rolls two identical balls with the same push—one on a sandy playground and the other on a smooth classroom floor. He observes that the ball on the sand stops much earlier.Why does the ball stop sooner on the sandy surface?
A) Sand attracts the ball B) Gravitational force is more on sand
C) Friction is greater on sand D) The ball loses mass while rolling
13. Three objects 1, 2, and 3 of the same size and shape but made of different materials are placed in the water. They dip to different depths as shown in Fig. 2.16. If the weights of the three objects 1, 2, and 3 are w_1, w_2 and w_3 respectively, then

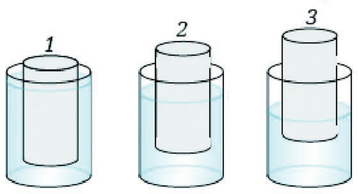


Fig. 2.16

A) $w_1 = w_2 = w_3$ B) $w_1 > w_2 > w_3$
C) $w_2 > w_3 > w_1$ D) $w_3 > w_1 > w_2$

Reflect on the question framed by your friends and try to answer....

....
....
....
....
....
....

AP SCERT

8. நிலவில் ஒரு பொருளின் எடை பூமியில் அதன் எடையில் ஆறில் ஒரு பங்காக மாறுகிறது. இந்த மாற்றத்திற்கு காரணம் என்ன? பொருளின் நிறையும் பூமியல் அதன் நிறையில் ஆறில் ஒரு பங்காக மாறுமா?

9. கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகளைக் கவனமாக படிக்கவும்.
P: ஒரு காந்தம் மற்றொரு காந்தத்தின் மீது செலுத்தும் விசை ஒரு தொடா விசை ஆகும்.
Q : ஒரு காந்தம் ஒரு இரும்புத்துண்டின் மீது செலுத்தும் விசை ஒரு தொடு விசை ஆகும்.
மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகளின் அடிப்படையில் சரியான விருப்பத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
A) P சரியானது; Q தவறானது B) P தவறானது; Q சரியானது
C) P மற்றும் Q இரண்டும் சரியானவை D) P மற்றும்Q இரண்டும் தவறானவை

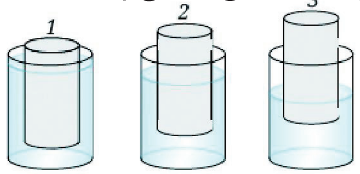
10. பின்வரும் அன்றாட சூழ்நிலைகளில் எதில் செலுத்தப்பட்ட விசையானது ஒரு பொருளின் வடிவத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது?
A) ஒரு மேசையின் டிராயரைத் திறப்பது B) நகரும் பந்தை நிறுத்துவது
C) ஒரு ரப்பர் பேண்டை இழுப்பது D) மிதிவண்டியில் பிரேக்குகளை பிடிப்பது

11. கம்பளித் துணியால் தேய்க்கப்பட்ட இரண்டு பலூன்கள் ஒன்றுக்கொன்று அருகில் கொண்டு வரப்படுகின்றன. என்ன நடக்கும்? ஏன்?

12. ரவி ஒரே மாதிரியான இரண்டு பந்துகளை ஒரே அளவிலான விசையுடன் ஒன்றை மணல் நிறைந்த விளையாட்டு மைதானத்திலும் மற்றொன்றை வகுப்பறையின் வழவழப்பான தரையிலும் உருட்டுகிறான். மணல் பரப்பில் உருண்ட பந்து மிக விரைவாக நின்றுவிடுவதை அவன் கவனித்தான். மணல் பரப்பில் பந்து ஏன் விரைவாக நின்றுவிடுகிறது?
A) மணல் பந்தை ஈர்க்கிறது.
B) மணலில் புவியீர்ப்பு விசை அதிகம்.
C) மணலில் உராய்வு விசை அதிகம்.
D) உருண்டு செல்லும் போது பந்து அதன் நிறையை இழக்கிறது.

13. ஒரே அளவு மற்றும் வடிவத்தைக் கொண்ட ஆனால் வெவ்வேறு பொருட்களால் செய்யப்பட்ட 1, 2 மற்றும் 3 ஆகிய மூன்று பொருட்கள் நீரில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. படம் 2.16 ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி அவை வெவ்வேறு ஆழங்களில் மூழ்கி நிற்கின்றன. அந்த மூன்று பொருட்களின் எடைகள் முறையே w_1, w_2 மற்றும் w_3 எனில் பின்வருவனவற்றுள் எது சரியானது?

A) $w_1 = w_2 = w_3$ B) $w_1 > w_2 > w_3$
C) $w_2 > w_3 > w_1$ D) $w_3 > w_1 > w_2$



படம் 2.16

உங்கள் நண்பர்கள் உருவாக்கிய கேள்வியைப் பற்றி சிந்தித்து பதிலளிக்க முயற்சிக்கவும்..

....

....

....

....

....

....

APSCERT

14. State whether the following statements are True or False.

(i) A force is always required to change the speed of motion of an object.

(ii) Due to friction, the speed of the ball rolling on a flat ground increases.

(iii) There is no force between two charged objects placed at a small distance apart.

15. A ball is released from the point P and moves along an inclined plane and then along a horizontal surface as shown in the Fig. 2.17. It comes to stop at the point A on the horizontal surface. Think of a way so that when the ball is released from the same point P, it stops

i) before the point A ii) after crossing the point A.

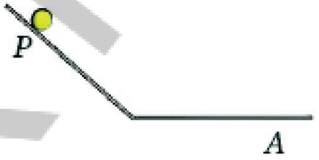


Fig. 2.17

Discover, design, and debate

- Collect objects made of different materials, such as plastic, wool, silk, rubber, polythene sheet, paper, and metals. Rub one material with another and check if it attracts small pieces of paper or not, that is, whether it gets charged or not. Record your observations in a systematic manner and write a research paper.
- Imagine a scenario where the gravity disappears. Develop a story. Create a cartoon strip to present your story.
- Organise a discussion in your class on the topic: Friction — a necessity or a problem?

  Make a note of the discussion and state where friction is a necessity and when it is a problem.
- Make your own spring balance with the help of your teacher and calibrate it using standard weights. Now measure the weights of different objects and calculate the ratio of the weight and mass of different objects. Do you observe a pattern?
- An electroscope is a device which can determine whether an object is electrically charged. You can make your own electroscope (Fig. 2.18) in your class with the help of your teacher, test the device. Explore in what other ways you may use this electroscope

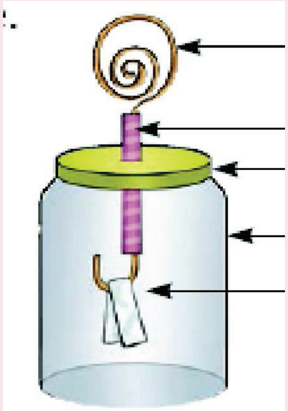


Fig. 2.18

AP SCERT

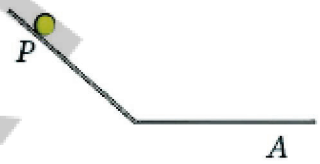
14. பின்வரும் கூற்றுகள் சரியா அல்லது தவறா எனக் கூறுக.

(i) இயங்கும் ஒரு பொருளின் வேகத்தை மாற்ற எப்போதும் ஒரு விசை தேவைப்படுகிறது.

(ii) உராய்வின் காரணமாக சமதள தரையில் உருளும் பந்தின் வேகம் அதிகரிக்கிறது.

(iii) ஒரு சிறிய இடைவெளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு மின்னூட்டமடைந்த பொருட்களுக்கு இடையே எந்த விசையும் இருப்பது இல்லை

15. படம் 2.17 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு பந்து 'P'என்ற புள்ளியிலிருந்து விடுவிக்கப்பட்டு ஒரு சாய்தளத்தின் வழியாகவும் பின்னா ஒரு கிடைமட்டப் பரப்பின் வழியாகவும் நகர்கிறது. அது கிடைமட்டப் பரப்பில் உள்ள 'A'என்ற புள்ளியில் வந்து நிற்கிறது. பந்த அதே புள்ளி'P' லிருந்து விடுவிக்கப்படும்போது அது பின்வரும் இடத்தில் நிற்பதற்கான வழியை சிந்தியுங்கள்.



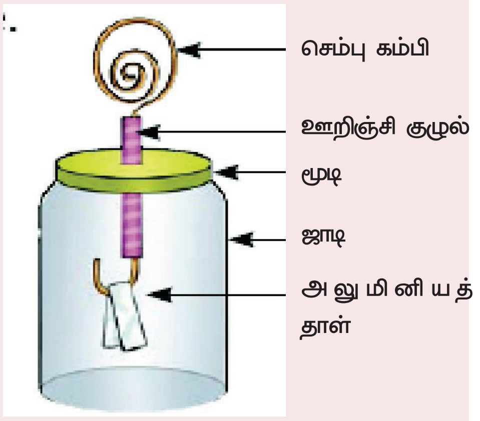
படம் 2.17

(i) புள்ளி A க்கு முன்

(ii) புள்ளி Aஐ கடந்த பிறகு

கண்டுபிடி, வடிவமை மற்றும் விவாதிக்கவும்

- பிளாஸ்டிக், கம்பளி, பட்டு, ரப்பர், பாலித்தீன் தாள், காகிதம் மற்றும் உலோகங்கள் போன்ற வெவ்வேறு பொருட்களால் செய்யப்பட்ட பொருட்களைச் சேகரிக்கவும். ஒரு பொருளை மற்றொரு பொருளுடன் தேய்த்துப் பாரத்து, அது சிறிய காகிதத்துண்டுகளை ஈர்க்கிறதா இல்லையா, அதாவது அது மின்னூட்டம் பெறுகிறதா இல்லையா என்பதைச் சோதிக்கவும் உங்கள் உற்றுநோக்கல்களை ஒரு முறையான வகையில் பதிவு செய்து, ஒரு ஆய்வு கட்டுரையை எழுதுங்கள்.
- புவியிர்ப்பு விசை மறைந்து போகும் ஒரு சூழ்நிலையை கற்பனை செய்து பாருங்கள். ஒரு கதையை உருவாக்குங்கள். உங்கள் கதையை கூற கார்டூன் துணுக்குகளை உருவாக்குங்கள்.
- "உராய்வு ஒரு தேவையா அல்லது பிரச்சனையா?" என்ற தலைப்பில் உங்கள் வகுப்பில் ஒரு கலந்துரையாடலை ஏற்பாடு செய்யுங்கள். அந்தக் கலந்துரையாடலில் எந்த சூழலில் உராய்வு ஒரு தேவையாகவும், எப்போது ஒரு பிரச்சனையாகவும் அமைகிறது என்ற கருத்துக்களை குறித்துக்கொள்ளவும்.
- உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியுடன் உங்கள் சொந்த சுருள்வில் தராசை உருவாக்கி நிலையான எடைகளைப் பயன்படுத்தி அதை அளவுத்திருத்தம் செய்யுங்கள். இப்போது வெவ்வேறு பொருட்களின் எடைகளை அளந்து, அப்பொருட்களின் எடைக்கும் நிறைக்கும் இடையிலான விகிதத்தை கணக்கிடுங்கள். இதில் ஒரு வடிவத்தை கவனித்தீர்களா?
- நிலைமின்காட்டி என்பது ஒரு பொருள் மின்னூட்டமடைந்ததா என்பதைத் தீர்மானிக்கக்கூடிய ஒரு சாதனமாகும். உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியுடன் உங்கள் வகுப்பில் (படம் 2.18) சொந்த நிலைமின்காட்டியை உருவாக்கி சாதனத்தை சோதிக்கலாம். வேறு எந்த வழிகளில் இந்த நிலைமின்காட்டியை நீங்கள் பயன்படுத்தலாம் என்பதை ஆராயுங்கள்.



படம் 2.18

AP SCERT

Particulate Nature of Matter

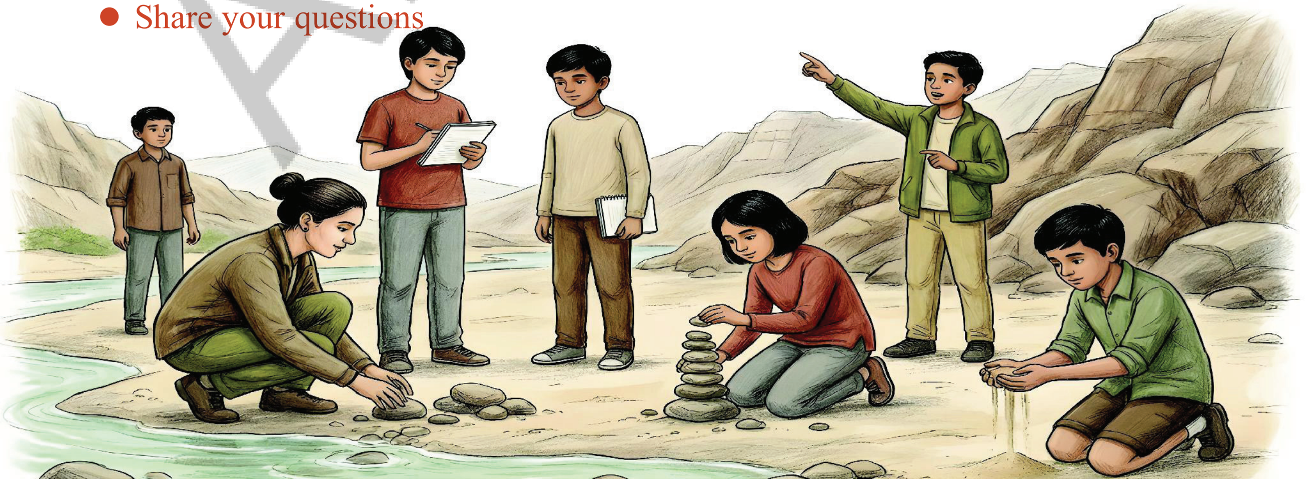
3

Learners will be able to:

- Recognizes that matter is composed of extremely minute particles. (CG-1)
- Understands that the constituent particles of a substance do not change by breaking or melting it. (CG-1)
- Compares solids, liquids, and gases and their state changes based on the differences in the attraction between particles. (CG-1)
- Identifies the differences between boiling and evaporation processes as those in which particles gain energy and move further apart. (CG-1)
- Applies the compressibility of gases to their daily life applications. (CG-1)
- Explains diffusion in liquids and gases as evidence for the continuous motion of particles. (CG-1)

Probe and Ponder

- Why is it possible to pile up stones or sand, but not a liquid like water?
- Why does water take the shape of folded hands but lose that shape when released?
- We cannot see air, so how does it add weight to an inflated balloon?
- Is the air we breathe today the same that existed thousands of year?
- Share your questions



AP SCERT

பருப்பொருள் துகள் தன்மை

3

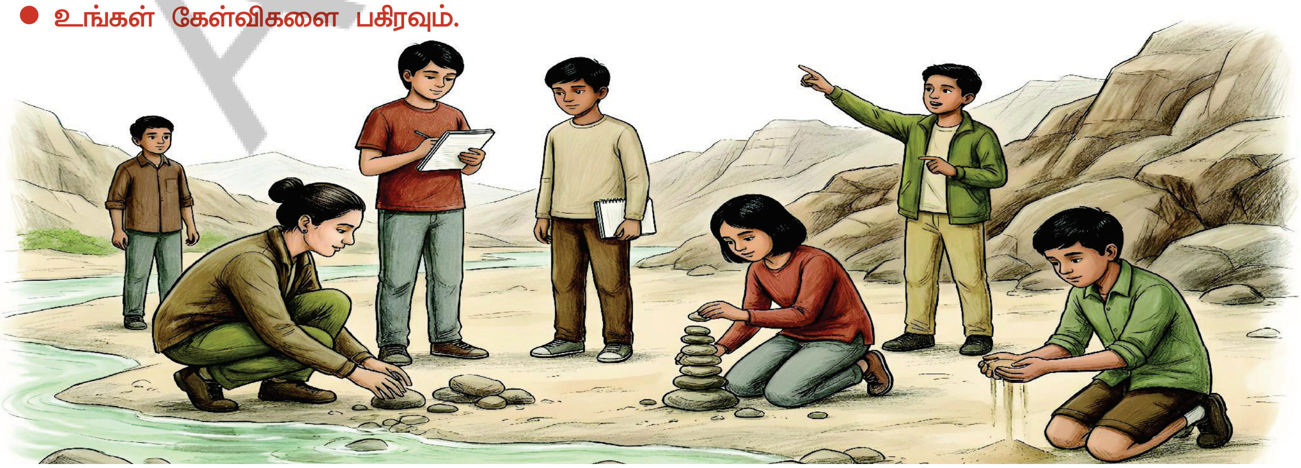
S7X1X3

மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..

- பருப்பொருள் மிகவும் நுண்ணிய துகள்களால் ஆனது என்பதை அறிவர். (CG-1)
- ஒரு பொருளை உடைப்பதனாலோ அல்லது உருவாக்குவதாலோ அதன் உட்கூறு துகள்கள் மாறுவதில்லை என்பதைப் புரிந்துக்கொள்வர். (CG-1)
- துகள்களுக்கு இடையிலான ஈர்ப்பு விசையின் வேறுபாடுகளின் அடிப்படையில் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயுக்களையும் மற்றும் அவற்றின் நிலை மாற்றங்களையும் ஒப்பிடுவர். (CG-1)
- கொதித்தல் மற்றும் ஆவியாதல் செயல்முறைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை அடையாளம் காண்பர். மேலும் இதில் துகள்கள் ஆற்றலைப் பெற்று விலகி செல்கின்றன என அறிவர். (CG-1)
- வாயுக்களின் அழுத்தத்தன்மையை அன்றாட வாழ்க்கை பயன்பாடுகளுக்கு பயன்படுத்துவர். (CG-1)
- திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்களில் துகள்களின் தொடர்ச்சியான இயக்கத்திற்கான சான்றாக பரவலை விளக்குவர். (CG-1)

ஆராய்ந்து சிந்திப்போம்

- கற்களையோ அல்லது மணலையோ குவியலாக குவிக்க முடிகிறது. ஆனால், தண்ணீர் போன்ற திரவத்தை ஏன் அவ்வாறு செய்ய முடிவதில்லை?
- மடித்த கைகளில் உள்ளபோது நீர் ஏன் கைகளின் வடிவத்தை பெறுகிறது. ஆனால் விட்டவுடன் அந்த வடிவத்தை ஏன் இழக்கிறது?
- நம்மால் காற்றை பார்க்க முடியாது. அப்படியிருக்க அது எப்படி ஒரு ஊதப்பட்ட பலூனுக்கு எடையை கூட்டுகிறது.
- நாம் இன்று சுவாசிக்கும் காற்று ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இருந்த அதே காற்று தானா?
- உங்கள் கேள்விகளை பகிரவும்.



APSCERT

You might have collected pebbles and stones from the sand while playing on a riverbank or a beach. Where do these pebbles, stones, and sand come from?

In the mountains, rocks gradually break down due to erosion. Rivers flowing through these regions carry along the eroded rock pieces. As the rivers flow, they continue to break down the rocks further into pebbles, stones, sand; and transport large quantities of them to the plains.

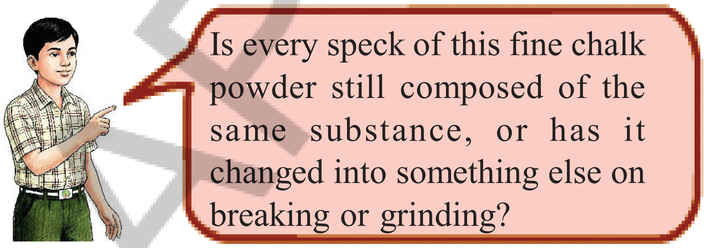
The bigger rocks are eventually broken down into finer grains of sand and clay. Is this grain the smallest unit of a bigger rock or can these grains of sand and clay be broken down further?

Let us find out!

3.1 What Is Matter Composed of?

Activity 3.1: Let us explore

- Take a stick of chalk (Fig. 3.1(a)) and break it into two pieces (Fig. 3.1(b)).
- Continue breaking the chalk till it becomes difficult to break it further by hand.
- Grind the small pieces of chalk thus obtained (Fig. 3.1(c)) using mortar and pestle.
- Observe the fine powder of chalk with a magnifying glass (Fig. 3.1(d)).
- What do you observe?
- Each tiny grain you observe is still a speck of chalk.



Recall Class 7 chapter "Changes Around Us", Is grinding chalk a physical change or a chemical change? You learnt that the chalk does not change into a new substance on grinding. It is a physical change in which only the size of each speck of chalk has reduced further.

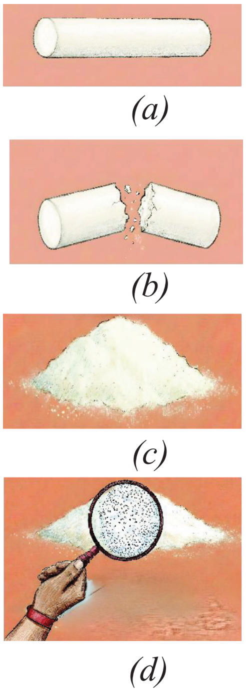


Fig. 3.1: (a) A stick of chalk; (b) The chalk stick broken into two pieces; (c) A piece of chalk ground into fine powder; (d) A close-up view of chalk powder under a magnifying glass

AP SCERT

நீங்கள் ஆற்றங்கரையிலோ அல்லது கடற்கரையிலோ விளையாடும்போது மணலில் இருந்து கூழாங்கற்களையும் மற்றும் கற்களையும் சேகரித்திருக்கலாம். இந்த கூழாங்கற்களும், கற்களும் மற்றும் மணலும் எங்கிருந்து வருகின்றன?

மலைப்பகுதிகளில், அரிப்பின் காரணமாக பாறைகள் படிப்படியாக சிதைகின்றன. இப்பகுதிகள் வழியாக பாயும் ஆறுகள், அரிக்கப்பட்ட பாறை துண்டுகளை தங்களோடு எடுத்துச் செல்கின்றன. ஆறுகள் பாயும்போது அவை பாறைகளை மேலும் கூழாங்கற்கள், கற்கள் மற்றும் மணல் எனச் சிதைத்து, அவற்றை அதிக அளவில் சமவெளிகளுக்கு கொண்டுசெல்கின்றன.

பெரிய பாறைகள் காலப்போக்கில் உடைந்து மணல் மற்றும் களிமண்ணின் நுண்ணிய துகள்களாக மாறுகின்றன. இந்த துகள் ஒரு பெரிய பாறையின் மிகச்சிறிய அலகாகவோ அல்லது இந்த மணல் மற்றும் களிமண் துகள்களை மேலும் உடைக்க முடியுமா?

நாம் கண்டுபிடிப்போம்!

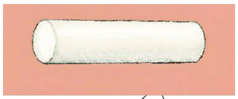
3.1 பருப்பொருள் எவற்றால் ஆனது?

செயல்பாடு 3.1: நாம் ஆராய்வோம்

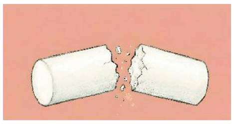
- ஒரு சுண்ணக்கட்டியை (படம் 3.1(a)) எடுத்து, அதை இரண்டு துண்டுகளாக (படம் 3.1(b)) உடைக்கவும்.
- கையால் மேலும் உடைப்பது கடினமாகும் வரை சுண்ணக்கட்டியை உடைக்கவும்.
- இவ்வாறு பெறப்பட்ட சிறிய சுண்ணாம்பு துண்டுகளை (படம் 3.1(c)) உரல் மற்றும் உலக்கையைப் பயன்படுத்தி அரைக்கவும்.
- சுண்ணக் கட்டியின் நுண்ணிய தூளை உருப்பெருக்கி கண்ணாடி மூலம் கவனிக்கவும். (படம் 3.1(d)).
- நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?
- நீங்கள் காணும் ஒவ்வொரு சிறு துகளும் இன்னமும் ஒரு சுண்ணாம்புத் துகள்தான்.

இந்த நுண்ணிய சுண்ணாம்புத் தூளின் ஒவ்வொரு துகளும் இன்னமும் அதே பொருளால் ஆனதா? அல்லது உடைக்கும்போதோ அல்லது அரைக்கும்போதோ அது வேறு ஒன்றாக மாறிவிட்டதா?

7ம் வகுப்பு “நம்மை சுற்றியுள்ள மாற்றங்கள்” என்ற பாடத்தை நினைவு கூறுங்கள். சுண்ணக் கட்டியை அரைப்பது ஒரு இயற்பியல் மாற்றமா அல்லது வேதியியல் மாற்றமா? அரைக்கும்போது சுண்ணக்கட்டி ஒரு புதிய பொருளாக மாறுவதில்லை என்பதை நீங்கள் கற்றீர்கள். இது ஒரு இயற்பியல் மாற்றமாகும். இதில் சுண்ணக்கட்டியின் ஒவ்வொரு துகளின் அளவும் மேலும் குறைந்துள்ளது.

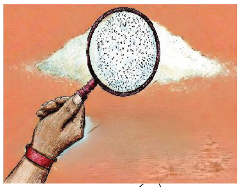


(a)



(b)

(c)



(d)

படம்-3.1: (a) சுண்ணக்கட்டி (b) சுண்ணக்கட்டி இரண்டு துண்டுகளாக உடைந்திருத்தல் (c) நன்றாக தூளாக்கப்பட்ட ஒரு சுண்ணக்கட்டி துண்டு (d) உருப்பெருக்கி கண்ணாடியின் கீழ் சுண்ணக்கட்டித் தூளின் ஒரு நெருக்கமான தோற்றம்.

AP SCERT

These specks of chalk powder can be broken further into smaller particles by further grinding. Let us imagine that this process of grinding continues. Eventually, we would reach a stage where the chalk particles cannot be broken down any further.

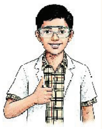
Are the units of chalk obtained in this manner considered the smallest units of chalk?

The tiny units obtained at this stage are the basic building blocks that the chalk was made up of. This means that one whole piece of chalk was made up of a large number of smaller units. These units are called constituent particles of chalk. A constituent particle is the basic unit that makes up a larger piece of a substance or material. Just like chalk, the grains of sand and clay are not the smallest units of bigger rocks. These are also made up of a large number of their constituent particles.

Let us explore further!

Recall the dissolution of sugar into water to form a solution. What happens to sugar when it is dissolved in water?

Activity 3.2: Let us Perform



Saftey first

Perform the activity under the supervision of a teacher or an adult. Never eat or drink anything unless asked to.

- Fill a glass tumbler with drinking water.
- Put two teaspoons of sugar into it.
- Do not stir the water. Taste a small spoonful of water from the top layer of the glass.

Does the water taste sweet?

- Now, stir the water until the sugar dissolves completely (Fig. 3.2).
- Again taste a spoonful of water from the top layer.

What difference in taste do you notice? Does it taste sweet?

Fig. 3.2: Dissolving sugar in water

Since the top layer of water tastes sweet after dissolving sugar, it must be present in the solution. Do you observe any sugar particles in the solution?

Sugar particles can no longer be observed but their presence can be sensed by taste. When sugar dissolves in water, it breaks up into its constituent particles which cannot be broken down further. Each tiny grain of sugar is made up of millions and millions of such constituent particles.

AP SCERT

இந்த சுண்ணாம்புத் தூள் துகள்களை மேலும் அரைப்பதன் மூலம் சிறிய துகள்களாக உடைக்க முடியும். இந்த அரைக்கும் செயல்முறை தொடர்கிறது என்று கற்பனை செய்து கொள்வோம். இறுதியில் சுண்ணாம்புத் துகள்களை இதற்கு மேல் உடைக்க முடியாத ஒரு நிலையை நாம் அடையலாம். இந்த நிலையில் பெறப்படும் மிகச்சிறிய அலகுகளே, சுண்ணக்கட்டி உருவாக்கப்பட்ட அடிப்படை கட்டுமான அலகுகளாகும். இதன் பொருள் ஒரு முழுமையான சுண்ணக்கட்டி துண்டு, அதிக எண்ணிக்கையிலான சிறிய அலகுகளால் ஆனது என்பதாகும். இந்த அலகுகள் சுண்ணக்கட்டியின் உட்கூறு துகள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு உட்கூறு துகள் என்பது, ஒரு பொருளின் அல்லது மூலப் பொருளின் ஒரு பெரிய பகுதியை உருவாக்கும் அடிப்படை அலகாகும். சுண்ணக்கட்டியை போலவே, மணல் மற்றும் களிமண்ணின் துகள்கள் பெரிய பாறைகளின் மிகச்சிறிய அலகுகள் அல்ல. இவையும் அதிக எண்ணிக்கையிலான அவற்றின் உட்கூறுத் துகள்களால் ஆனவை.

மேலும் ஆராய்வோம்!

சர்க்கரை நீரில் கரைந்து ஒரு கரைசலை உருவாக்குவதை நினைவு கூறுங்கள். சர்க்கரை நீரில் கரையும்போது அதற்கு என்ன நிகழ்கிறது?

செயல்பாடு 3.2: நாம் செய்வோம்

பாதுகாப்பே முதன்மையானது

ஆசிரியர் அல்லது பெரியவரின் மேற்பார்வையின் கீழ் இந்த செயலை செய்யவும். கேட்கப்பட்டால் தவிர எதையும் உண்ணவோ பருகவோ கூடாது.

- ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் குடிநீரை நிரப்பவும்.
- அதில் இரண்டு தேக்கரண்டி சர்க்கரையை சேர்க்கவும்.
- தண்ணீரை கலக்க வேண்டாம். குவளையின் மேல் அடக்கில் உள்ள தண்ணீரை ஒரு சிறிய தேக்கரண்டி அளவு எடுத்து சுவைத்துப் பாருங்கள். தண்ணீர் இனிப்பாக இருக்கிறதா?
- இப்போது சர்க்கரை முழுமையாக கரையும் வரை தண்ணீரை கலக்கவும். (படம் 3.2)
- மீண்டும் மேல் அடுக்கில் இருந்து ஒரு தேக்கரண்டி தண்ணீரை எடுத்து சுவைத்து பாருங்கள். சுவையில் என்ன வித்தியாசத்தை உணர்கிறீர்கள்.

படம் *3.2:* நீரில் சர்க்கரையை கரைத்தல்

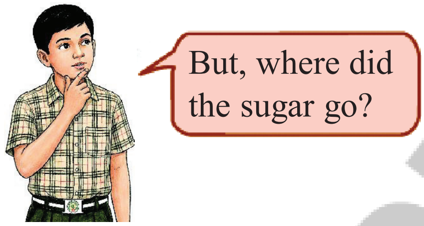
அது இனிப்பாக இருக்கிறதா?

சர்க்கரையை கரைத்த பிறகு, நீரின் மேல் அடுக்கு இனிப்பாக இருப்பதால் கரைசலின் சர்க்கரை இருக்க வேண்டும். கரைசலில் ஏதேனும் சர்க்கரை துகள்களை கவனித்தீர்களா?

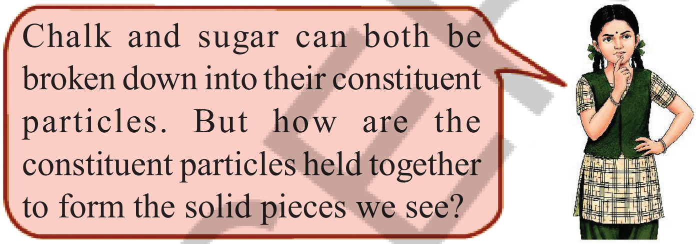
சர்க்கரை துகள்களை இனி கண்ணால் காண முடியாது. ஆனால் அவற்றின் இருப்பைச் சுவையின் மூலம் உணர முடியும். சர்க்கரை நீரில் கரையும்போது அது மேலும் சிதைக்க முடியாத அதன் உட்கூறு துகள்களாக பிரிகிறது. சர்க்கரையின் ஒவ்வொரு நுண்ணிய துகளும், கோடிக்கணக்கான அத்தகைய உட்கூறு துகள்களால் ஆனது.

APSCERT

Activities 3.1 and 3.2 support the idea that matter is composed of a large number of extremely small particles. These particles are so small that they cannot be seen even through an ordinary microscope.



The tiny sugar particles separate and occupy the available spaces between the water particles. These spaces between the particles are known as interparticle spaces.



3.2 What Decides Different States of Matter?

The constituent particles of matter are held together through forces which are attractive in nature. These forces are called interparticle attractions. The strength of these attractions depends on the nature of the substance and the interparticle distance. Even a slight increase in the distance decreases the interparticle forces drastically. The strength of these forces ultimately decides the physical state of the substances.

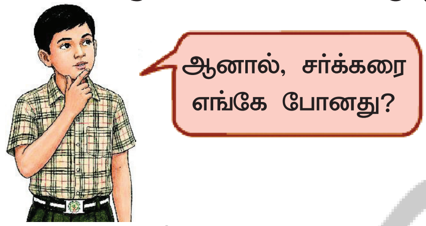
Our scientific heritage

Do you know that since ancient times, people have been thinking about how far things could be broken down and what is matter made up of?

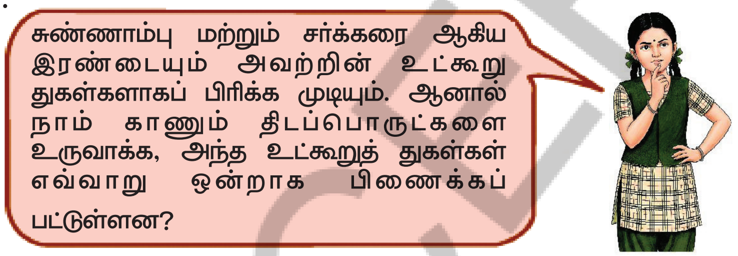
Acharya Kanad, an ancient Indian philosopher, first spoke about the idea of a Parmanu (atom). He believed that matter is made up of tiny, indivisible eternal particles called Parmanu. This idea was written in his work called Vaisheshika Sutras.

AP SCERT

செயற்பாடுகள் 3.1 மற்றும் 3.2 பருப்பொருள் என்பது அதிக எண்ணிக்கையிலான மிகச்சிறிய துகள்களால் ஆனது என்ற கருத்தை ஆதரிக்கின்றன. இந்த துகள்கள் மிகவும் சிறியதாக இருப்பதால் அவற்றை ஒரு சாதாரண நுண்ணோக்கி மூலம் கூட பார்க்க முடியாது.



மிகச்சிறிய சர்க்கரை துகள்கள் பிரிந்து, நீர்த்துகள்களுக்கு இடையேயுள்ள காலி இடங்களை நிரப்புகின்றன. துகள்களுக்கு இடையேயான இந்த இடைவெளிகள், துகளிடை இடைவெளிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.



3.2 பருப்பொருளின் வெவ்வேறு நிலைகளை எது தீர்மானிக்கிறது?

பருப்பொருளின் உட்கூறு துகள்கள் ஈர்க்கும் தன்மை கொண்ட விசைகளால் ஒன்றாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த விசைகள் துகளிடை ஈர்ப்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த ஈர்ப்புகளின் வலிமையானது, பொருளின் தன்மை மற்றும் துகள்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரத்தை பொருத்து அமைகிறது. தூரத்தில் ஏற்படும் ஒரு சிறு அதிகரிப்பு கூட துகள்களிடை விசைகளை பெருமளவில் குறைத்துவிடுகிறது. இந்த விசைகளின் வலிமையே இறுதியில் பொருட்களின் இயற்பியல் நிலையை தீர்மானிக்கிறது.

நமது அறிவியல் பாரம்பரியம்

பண்டை காலத்தில் இருந்தே பருப்பொருட்களை எந்த அளவிற்கு பகுத்து பார்க்க முடியும் என்றும் பருப்பொருள் எவற்றால் ஆனது என்றும் மக்கள் சிந்தித்து வந்திருக்கிறார்கள் என்பது உங்களுக்கு தெரியுமா?

பண்டைய இந்திய தத்துவஞானியான ஆச்சார்யா கனத், பரமாணு (அணு) என்ற கருத்தை முதன்முதலில் முன்வைத்தார். பருப்பொருள் என்பது பரமாணு எனப்படும் மிகச்சிறிய, பிரிக்க முடியாத, நித்திய துகள்களால் ஆனது என்று அவர் நம்பினார். இந்த கருத்து, வைசேஷிக சூத்திரங்கள் என்ற அவரது நூலில் எழுதப்பட்டுள்ளது.

Let us explore how these attractions vary in different states.

3.2.1 Solid state

How are constituent particles held together in solids?

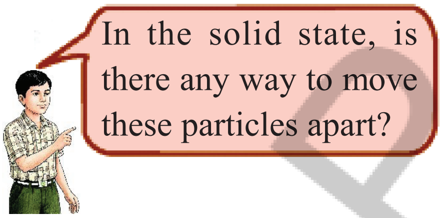
Activity 3.3 : Let us findout

Fig. 3.3: Some solids

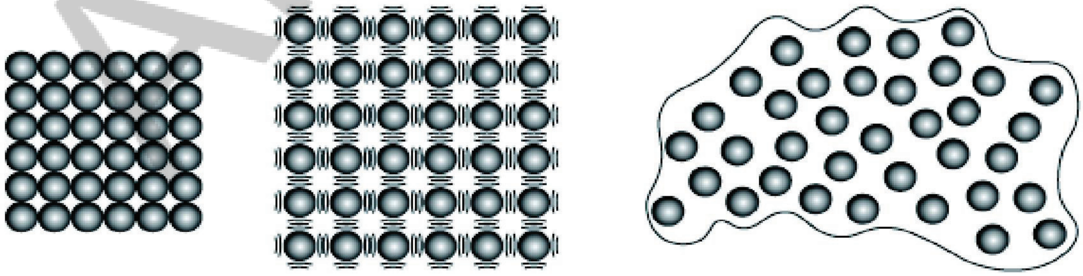
- Collect a few solid objects, such as a piece of iron or an iron nail, a piece of rock salt, a stone, a piece of wood, a key, and a piece of aluminium (Fig. 3.3).
- Observe their shapes and sizes.
- Try hammering them.
- In which of the above six objects do you think particles are strongly held together?

You must have noticed that all these objects are solids. They have a definite shape and volume. This is due to the fact that in solids, the particles are tightly packed and the interparticle attractions are very strong. These strong forces of attraction hold the particles in fixed positions, preventing them from moving freely (Fig. 3.4(a)).

The particles can only move to and fro about their positions (vibrate or oscillate) but cannot move past each other.



When solids are heated, their particles vibrate more vigorously (Fig. 3.4(b)). A stage is reached when these vibrations become so vigorous that the particles start leaving their position. The interparticle forces of attraction get weakened and the solid gets converted into the liquid state (Fig. 3.4(c)). The temperature at which this happens is the melting point of the solid.



(a) Solid *(b) Particles with increased vibrations* *(c) Liquid*

Fig. 3.4: Magnified schematic pictures of melting of a solid

AP SCERT

இந்த ஈர்ப்புகள் வெவ்வேறு நிலைகளில் எவ்வாறு மாறுபடுகின்றன என்பதை நாம் ஆராய்வோம்.

3.2.1 திடநிலை

திடப்பொருட்களில் உள்ள உட்கூறு துகள்கள் எவ்வாறு ஒன்றாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன?

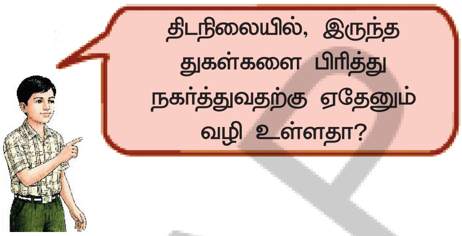
செயற்பாடு 3.3: நாம் கண்டறிவோம்

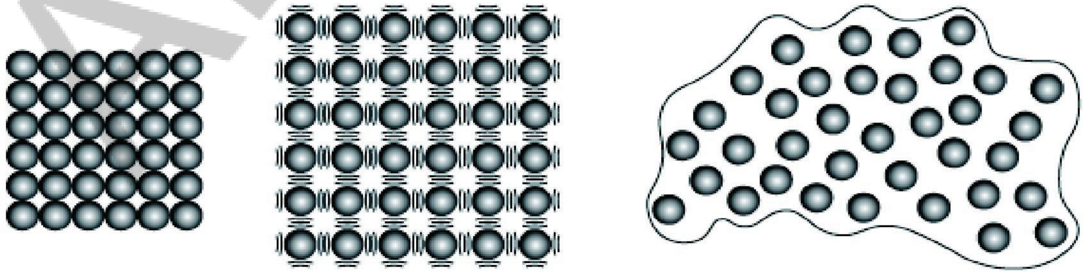
படம் 3.3: சில திடப்பொருட்கள்

- ஒரு இரும்புத் துண்டு அல்லது ஒரு இரும்பு ஆணி, ஒரு கல் உப்புத் துண்டு, ஒரு கல், ஒரு மரத்துண்டு, ஒரு சாவி மற்றும் ஒரு அலுமினியத்துண்டு போன்ற சில திடப்பொருட்களை சேகரிக்கவும் (படம் 3.3)
- அவற்றின் வடிவங்களையும் அளவுகளையும் கவனியுங்கள்.
- அவற்றை சுத்தியால் அடிக்க முயற்சிக்கவும்.
- மேற்கண்ட ஆறு பொருட்களில் எதில் துகள்கள் வலுவாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன என்று நினைக்கிறீர்கள்?

இந்தப் பொருட்கள் அனைத்தும் திடப்பொருட்கள் என்பதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். அவற்றிற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவமும் கன அளவும் உண்டு. திடப்பொருட்களில் துகள்கள் நெருக்கமாக பொதிந்திருப்பதாலும், துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசைகள் மிகவும் வலிமையாக இருப்பதாலும் இது நிகழ்கிறது. இந்த வலிமையான ஈர்ப்பு விசைகள் துகள்களை நிலையான இடங்களில் நிலைநிறுத்தி, அவை சுதந்திரமாக நகர்வதைத் தடுக்கின்றன (படம் 3.4(a)) துகள்கள் தங்களது நிலைகளைச் சுற்றி முன்னும் பின்னுமாக நகர மட்டுமே முடியும் (அதிர்வு அல்லது அலைவு) ஆனால் ஒன்றையொன்று கடந்து செல்ல முடியாது.

திடப்பொருட்களை வெப்பப்படுத்தும் போது, அவற்றின் துகள்கள் மிகவும் தீவிரமாக அதிர்வடைகின்றன. (படம் 3.4(b)). இந்த அதிர்வுகள் மிகவும் தீவிரமடையும்போது, துகள்கள் தங்கள் நிலையை விட்டு விலகத் தொடங்கும் ஒரு நிலை எட்டப்படுகிறது. துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசைகள் பலவீனமடைந்து, திடப்பொருள் திரவ நிலைக்கு மாறுகிறது (படம் 3.4(c)). இது நிகழும் வெப்பநிலையே திடப்பொருளின் உருகுநிலை ஆகும்.



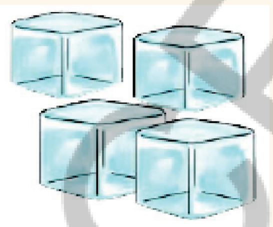
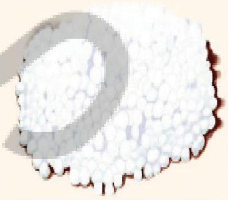


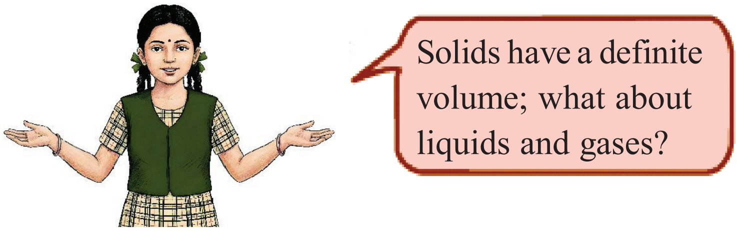
(a) திடப்பொருள் (b) அதிகரித்த அதிர்வுகளை கொண்ட துகள்கள் (c) திரவப்பொருள்

படம் 3.4. ஒரு திடப்பொருள் உருகுவதைக் காட்டும் பெரிதாக்கப்பட்ட திட்ட வரைபடம்

The minimum temperature at which a solid melts to become a liquid at the atmospheric pressure is called its melting point. Generally, in a liquid state, particles are some what farther away from each other as compared to those in the solid state (ice is an exception— its particles are farther apart than those in water). Some solids have weak interparticle forces of attraction, so their melting points are low. While others have strong attractive forces and have high melting points. Some examples of solids and their melting points are shown in Table 3.1.

Table 3.1: Melting points of some solids

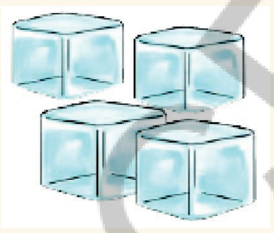
S.No.	Material		Melting Point
1.	Ice		0°C
2.	Urea		133°C
3.	Iron		1538°C

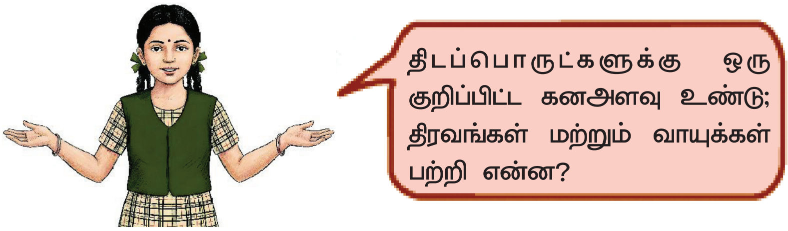


AP SCERT

வளிமண்டல அழுத்தத்தில் ஒரு திடப்பொருள் உருகி திரவமாக மாறும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை, அதன் உருகுநிலை எனப்படும். பொதுவாக, திடநிலையில் உள்ள துகள்களுடன் ஒப்பிடும் போது திரவ நிலையில் உள்ள துகள்கள் ஒன்றுக்கொன்று சற்றே தொலைவில் இருக்கும். (பனிக்கட்டி ஒரு விதிவிலக்கு- அதன் துகள்கள் நீரில் உள்ள துகள்களை விட தொலைவில் உள்ளன). சில திடப்பொருட்களில் துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசைகள் குறைவாக இருப்பதால், அவற்றின் உருகுநிலைகள் குறைவாக உள்ளன. மற்றவை வலுவான ஈர்ப்பு விசைகளைக் கொண்டிருப்பதால், அதிக உருகுநிலைகளைக் கொண்டுள்ளன. திடப்பொருட்கள் மற்றும் அவற்றின் உருகுநிலைகளுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகள் அட்டவணை 3.1ல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 3.1: சில திடப்பொருட்களின் உருகுநிலைப் புள்ளிகள்

வ.எண்	பொருள்	உருகுநிலைப்புள்ளி
1.	பனிக்கட்டி 	0°C
2.	யூரியா	133°C
3.	இரும்பு	1538°C



APSCERT

3.2.2 Liquid state

Activity 3.4: Let us try and find out

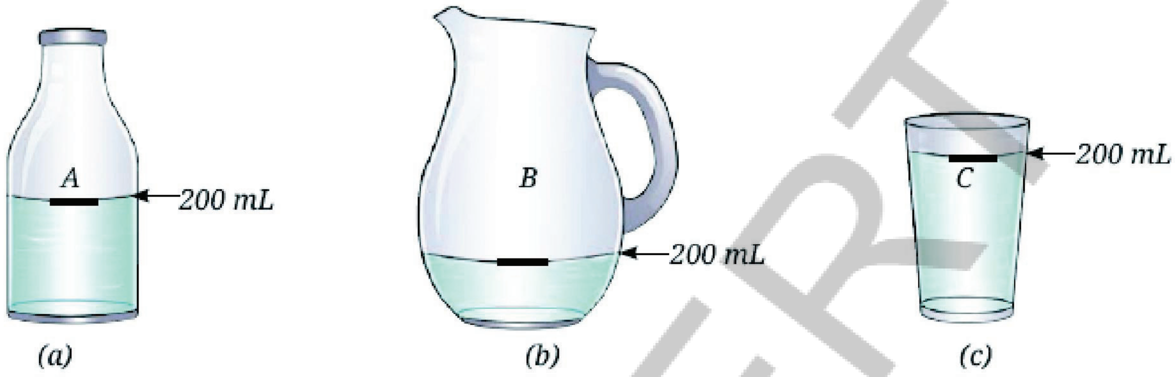


Fig. 3.5: Water placed in containers of different shapes

- Take three clean and dry containers of different shapes. Label them A, B, and C (Fig. 3.5).
- Mark the 200 mL level in each container using a marker or by pasting a thin strip of paper.
- Fill Container A with water up to the marked level.
- Carefully transfer the water from Container A to Container B without spilling, and observe the shape and level of the water.
- Now, transfer the same water from Container B to Container C, carefully, and observe the shape and its level again.

You will notice that the water takes the shape of the container into which it is poured. So, we can say that the liquids do not have a fixed shape and take the shape of the container they are kept in. This happens because the particles of liquids are free to move. In all three containers, the water level remains at 200 mL and no change in volume is observed. Hence, we can say that liquids have a definite volume. However, if a container is not clean, some water may stick to its walls, causing the water level in the next container to be slightly less than 200 mL after pouring.

Fig. 3.6: Moving finger through water

Activity 3.4 shows that the particles of liquids can move freely, but only within a limited space. Therefore, we can infer that liquids have no fixed shape but have a fixed volume.

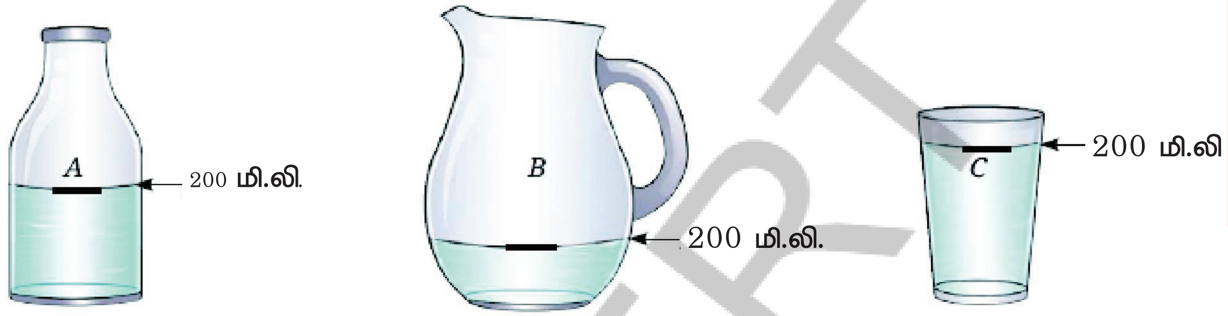
Let us now compare interparticle forces of attraction in liquids and solids. Take some water in a shallow vessel and try to move your finger through it (Fig. 3.6).

Are you able to move your finger through the water?

AP SCERT

3.2.2 திரவ நிலை

செயற்பாடு 3.4 : நாம் முயன்று கண்டுபிடிப்போம்



படம் 3.5 வெவ்வேறு வடிவ கொள்கலன்களில் வைக்கப்பட்டுள்ள நீர்.

- வெவ்வேறு வடிவங்களை கொண்ட மூன்று சுத்தமான மற்றும் உலர்ந்த கொள்கலன்களை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள் அவற்றுக்கு A, B மற்றும் C எனப் பெயரிடுங்கள்.(படம் 3.5).
- ஒவ்வொரு கொள்களனிலும் 200 மி.லி அளவை மார்க்கர் அல்லது ஒரு மெல்லிய காகிதத் துண்டை ஒட்டி குறிக்கவும்.
- கொள்கலன் A-ல் குறிக்கப்பட்ட அளவு வரை தண்ணீரை நிரப்பவும்.
- கொள்கலன் A விலிருந்து கொள்கலன் B-க்கு தண்ணீரை சிந்தாமல் கவனமாக மாற்றி, அதன் வடிவத்தையும் நீரின் மட்டத்தையும் கவனிக்கவும்.
- இப்போது, அதே தண்ணீரை கொள்கலன் B யிலிருந்து கொள்கலன் C-க்கு கவனமாக மாற்றி, அதன் வடிவத்தையும் நீரின் மட்டத்தையும் மீண்டும் கவனிக்கவும்.

நீரானது, அது ஊற்றப்படும் பாத்திரத்தின் வடிவத்தையே பெறுகிறது என்பதை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள். எனவே, திரவங்களுக்கு ஒரு நிலையான வடிவம் இல்லை என்றும், அவை வைக்கப்பட்டுள்ள பாத்திரத்தின் வடிவத்தையே பெற்றுக்கொள்கின்றன என்றும் நாம் கூறலாம். திரவங்களின் துகள்கள் சுதந்திரமாக நகர முடிவதால் இது நிகழ்கிறது. மூன்று பாத்திரங்களிலும் நீரின் அளவு 200 மி.லி ஆகவே உள்ளது மற்றும் கன அளவில் எந்த மாற்றமும் காணப்படவில்லை. எனவே, திரவங்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட கன அளவு உண்டு என்று நாம் கூறலாம். இருப்பினும் ஒரு பாத்திரம் சுத்தமாக இல்லாவிட்டால், சிறிதளவு நீர் அதன் சுவர்களில் ஒட்டிக்கொள்ளக் கூடும். இதனால், அடுத்த பாத்திரத்தில் நீரை ஊற்றிய பிறகு அதன் நீரின் அளவு 200 மி.லி.யை விட சற்று குறைவாக இருக்கலாம்.

படம் 3.6 : தண்ணீரில் விரலை நகர்த்துதல்

செயற்பாடு 3.4 திரவங்களின் துகள்கள் சுதந்திரமாக நகர முடியும். ஆனால், ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்குள் மட்டுமே நகர முடியும் என்பதைக் காட்டுகிறது. எனவே, திரவங்களுக்கு நிலையான வடிவம் இல்லை, ஆனால் நிலையான கன அளவு உள்ளது என்று நாம் ஊகிக்கலாம்.

இப்போது திரவங்கள் மற்றும் திடப் பொருட்களில் உள்ள துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசைகளை ஒப்பிட்டு பார்ப்போம். ஒரு ஆழமற்ற பாத்திரத்தில் சிறிதளவு தண்ணீரை எடுத்து, உங்கள் விரலை அதன் வழியே நகர்த்தி பாருங்கள் (படம் 3.6)

உங்களால் உங்கள் விரலைத் தண்ணீரில் நகர்த்த முடிகிறதா?

APSCERT

You can move your finger through water without breaking or cutting it permanently, which cannot be done in the case of solids. When you try this, you are temporarily displacing water. As soon as you remove your finger, the position of the water is restored. We can say that in liquids, the interparticle attractions are slightly weaker than in solids, but still strong enough to keep the particles close together.

In class 6 chapter 'Temperature and Its Measurement', where you observed the temperature of boiling water (liquid). When a liquid is heated, a stage comes when it starts boiling. The temperature at which a liquid boils and turns into vapour at atmospheric pressure is called its boiling point.

The movement of particles becomes so vigorous that they move apart from each other, resulting in a decrease in the interparticle forces of attraction. Eventually, the constituent particles can escape from the liquid state. The liquid is converted into vapour or the gaseous state.

> I have seen that spilled water disappears after some time, and it happens at any temperature!

At the boiling point, the formation of vapour is very fast and occurs not only at the surface but also within the liquid. This process is observed as bubble formation in the liquid. However, vapour formation occurs at all temperatures, even below the boiling point, though slowly and only at the surface. This slower process is known as evaporation — about which you have learnt in earlier grades.

3.2.3 Gaseous state

> Do gases also have a fixed volume?

Activity 3.5: Let us investigate

Safety first

Be careful while burning an incense stick.

- Take two transparent gas jars or glass tumblers and mark them A and B.
- Create some smoke by burning an incense stick.
- Hold the Gas Jar A upside down over the smoke (Fig. 3.7(a)).
- The gas jar should trap the smoke inside.
- Turn it over and cover it with a glass plate (Fig. 3.7(b)).
- Hold another Gas Jar B upside down and gently place it over the glass plate covering the Gas Jar A.

AP SCERT

திடப்பொருட்களில் செய்ய முடியாததைப் போல, உங்கள் விரலை தண்ணீரின் வழியே நகர்த்தும் போது அது நிரந்தரமாக உடையாமலோ அல்லது வெட்டப்படாமலோ இருக்கும். நீங்கள் இவ்வாறு முயற்சிக்கும் போது, தற்காலிகமாக தண்ணீரை இடமாற்றம் செய்கிறீர்கள். உங்கள் விரலை எடுத்தவுடன், தண்ணீரின் நிலை மீண்டும் பழைய நிலைக்கு திரும்பிவிடுகிறது. திரவங்களில், துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசைகள் திடப்பொருட்களை விட சற்று பலவீனமாக இருந்தாலும், அவை துகள்களை நெருக்கமாக வைத்திருக்கப் போதுமான வலிமை கொண்டது.

6 ஆம் வகுப்பு 'வெப்பநிலை மற்றும் அதன் அளவீடு' என்ற அத்தியாயத்தில் கொதிக்கும் நீரின் (திரவத்தின்) வெப்பநிலையை நீங்கள் கவனித்தீர்கள். ஒரு திரவத்தை வெப்பப்படுத்தும் போது, அது கொதிக்கத் தொடங்கும் ஒரு நிலை வருகிறது. வளிமண்டல அழுத்தத்தில் ஒரு திரவம் கொதித்து ஆவியாக மாறும் வெப்பநிலை, அதன் கொதிநிலை என அழைக்கப்படுகிறது.

துகள்களின் இயக்கம் மிகவும் தீவிரமடைவதால், அவை ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விலகிச் செல்கின்றன. இதன் விளைவாக, துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசைகள் குறைகின்றன. இறுதியில் அதன் உட்கூறு துகள்கள், திரவ நிலையிலிருந்து வெளியேறுகிறது. திரவமானது நீராவி அல்லது வாயு நிலைக்கு மாற்றப்படுகிறது.

கொதிநிலைப்புள்ளியில், நீராவி உருவாக்கம் மிக வேகமாக நிகழ்கிறது. இது திரவத்தின் மேற்பரப்பில் மட்டுமல்லாமல் திரவத்திற்குள்ளும் ஏற்படுகிறது. இந்த செயல்முறை, திரவத்தில் குமிழ்கள் உருவாவதாக காணப்படுகிறது. இருப்பினும் கொதிநிலைக்கு கீழேயும் கூட எல்லா வெப்ப நிலைகளிலும் நீராவி உருவாக்கம் மெதுவாகவும் மேற்பரப்பில் மட்டுமேயும் நிகழ்கிறது. இந்த மெதுவான செயல்முறை ஆவியாதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதைப்பற்றி நீங்கள் முந்தைய வகுப்புகளில் கற்றுள்ளீர்கள்.

3.2.3: வாயு நிலை

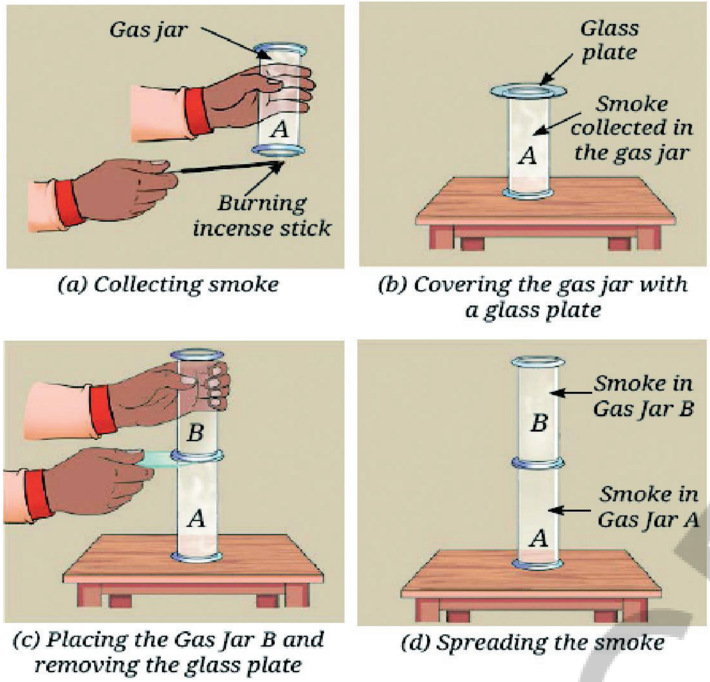
செயற்பாடு 3.5 : நாம் ஆராய்வோம்

- இரண்டு ஒளிபுகும் எரிவாயு ஜாடிகள் அல்லது கண்ணாடி குவளைகளை எடுத்துக்கொண்டு அவற்றிற்கு A மற்றும் B என குறியிடுங்கள்.
- ஊதுபத்தியை எரித்து புகையை உருவாக்குங்கள்.
- எரிவாயு ஜாடி Aஐ புகையின் மேல் தலைகீழாக பிடிக்கவும். (படம் 3.7(a))

பாதுகாப்பே முதன்மையானது

ஊதுபத்தியை ஏற்றும்போது கவனமாக இருங்கள்.

- எரிவாயு ஜாடி புகையை உள்ளேயே தக்கவைக்க வேண்டும்.
- அதைத் திருப்பி ஒரு கண்ணாடித் தகட்டால் மூடவும். (படம் 3.7(b))
- மற்றொரு எரிவாயு ஜாடி B-ஐ தலைகீழாக பிடித்து, எரிவாயு ஜாடி Aஐ மூடியுள்ள கண்ணாடித் தகட்டின் மீது மெதுவாக வைக்கவும்.



(a) Collecting smoke
(b) Covering the gas jar with a glass plate
(c) Placing the Gas Jar B and removing the glass plate
(d) Spreading the smoke

Fig. 3.7: Smoke spreads freely inside the gas jars

- Remove the glass plate slowly and ensure that both gas jars are close enough and there is no gap for smoke to escape (Fig. 3.7(c)).
- Observe how the smoke spreads inside the Gas Jar B.
- The smoke fills the entire space in the Gas Jar B, indicating that gases do not have a fixed volume and tend to occupy the entire available space (Fig. 3.7(d)). Like liquids, they also acquire the shape of the vessel they are in.

This illustrates that the particles in gases move freely in all directions and the interparticle attractions are negligible. As a result, gases do not have a fixed shape or volume.

In this activity, smoke is used to represent the gaseous state. The tiny particles of smoke suspended in the air are constantly hit by invisible particles of gases, and their movement helps us observe the motion of gas particles. This activity can also be demonstrated by using iodine vapour instead of smoke from incense sticks.

Saftey first

Be careful while using solid iodine. Vapours of iodine can cause irritation.

Iodine vapour can be obtained by placing some solid iodine in a closed gas jar for some time, as shown in Fig. 3.8. Both liquids and gases flow and do not retain a fixed shape. These properties distinguish them from solids and classify them as fluids.

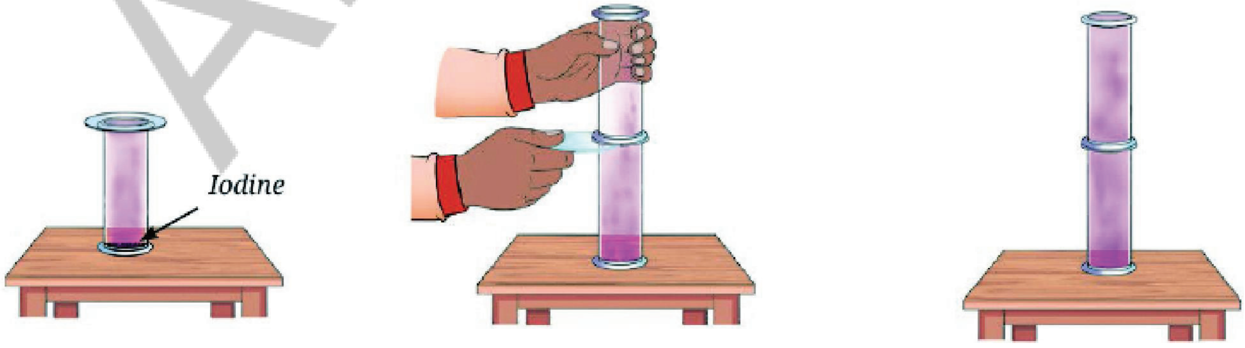
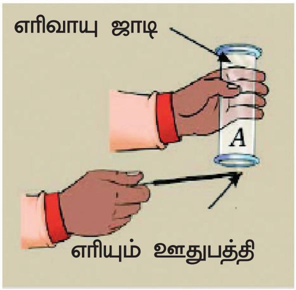
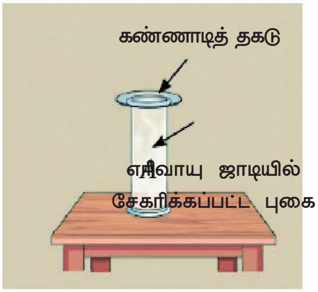


Fig. 3.8: Smoke spreads freely inside the gas jars

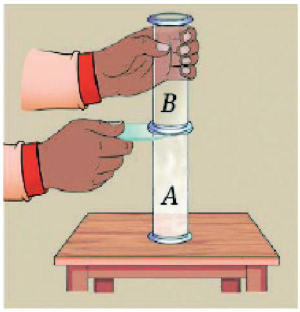
AP SCERT



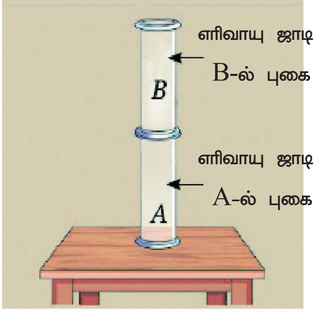
a) புகை சேகரித்தல்



b) எரிவாயு ஜாடியை ஒரு கண்ணாடித் தகட்டால் மூடுதல்



(c) எரிவாயு ஜாடி B-ஐ வைத்து கண்ணாடித் தகட்டை அகற்றுதல்



(d) புகை பரவுவதல்

- கண்ணாடித் தகட்டை மெதுவாக அகற்றி, இரண்டு எரிவாயு ஜாடிகளும் போதுமான அளவு நெருக்கமாக இருப்பதையும், புகை வெளியேறுவதற்கு எந்த இடைவெளியும் இல்லை என்பதையும் உறுதிப்படுத்தவும் (படம் 3.7(c)).
- எரிவாயு ஜாடி B-க்குள் புகை எவ்வாறு பரவுகிறது என்பதையும் கவனிக்கவும்.
- எரிவாயு ஜாடி B-ல் உள்ள முழு இடத்தையும் புகை நிரப்புகிறது. இது வாயுக்களுக்கு நிலையான கன அளவு இல்லை என்பதையும், அவை கிடைக்கக்கூடிய முழு இடத்தையும் ஆக்கிரமிக்க முனைகின்றன என்பதையும் குறிக்கிறது (படம் 3.7(d)).

திரவங்களைப் போலவே, அவையும் தாங்கள் இருக்கும் கொள்கலனின் வடிவத்தைப் பெறுகின்றன.

வாயுக்களில் உள்ள துகள்கள் எல்லா திசைகளிலும் சுதந்திரமாக நகர்கின்றன என்பதையும், துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்புகள் புறக்கணிக்கத்தக்கவை என்பதையும் இது விளக்குகிறது. இதன் விளைவாக, வாயுக்களுக்கு நிலையான வடிவமோ அல்லது கன அளவோ இல்லை.

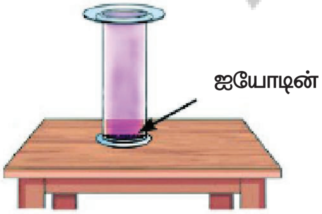
இந்தச் செயல்பாட்டில், வாயு நிலையைக் குறிக்க புகை பயன்படுத்தப்படுகிறது. காற்றில் மிதக்கும் புகையின் மிகச்சிறிய துகள்கள், கண்ணுக்குப் புலப்படாத வாயுத் துகள்களால் தொடர்ந்து மோதப்படுகின்றன. அவற்றின் இயக்கம், வாயுத் துகள்களின் இயக்கத்தை கவனிக்க நமக்கு உதவுகிறது. ஊதுபத்தி புகைக்கு பதிலாக அயோடின் ஆவியைப் பயன்படுத்தியும் இந்த செயற்பாட்டை செய்து காட்டலாம்.

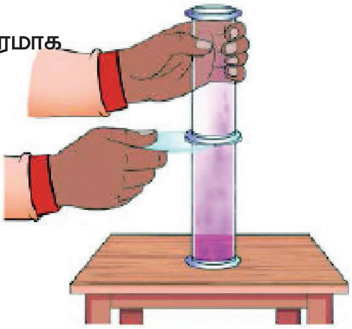
படம் 3.8-ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, சிறிதளவு திட அயோடினை ஒரு மூடிய எரிவாயு ஜாடியில் சிறிது நேரம் வைப்பதன் மூலம் அயோடின் ஆவியைப் பெறலாம். திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்கள் இரண்டுமே பாயும் தன்மை கொண்டவை. மேலும், அவை ஒரு நிலையான வடிவத்தைத் தக்கவைத்து கொள்வதில்லை. இந்த பண்புகள் அவற்றை திடப்பொருட்களிலிருந்து வேறுபடுத்தி, பாய்மங்களாக வகைப்படுத்துகின்றன.

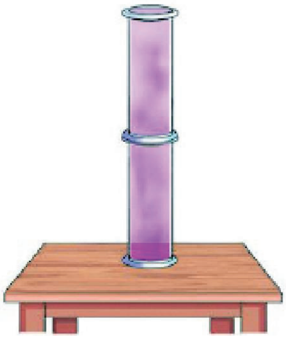
பாதுகாப்பே முதன்மையானது

திட அயோடினைப் பயன்படுத்தும் போது கவனமாக இருங்கள். அயோடின் ஆவி எரிச்சலை உண்டாக்கக்கூடும்.

படம் *3.7* எரிவாயு ஜாடிகளுக்குள் புகை சுதந்திரமாக பரவுகிறது.







படம் *3.8 :* எரிவாயு ஜாடிகளுக்குள் புகை சுதந்திரமாகப் பரவுகிறது.

3.3 How Does the Interparticle Spacing Differ in the Three States of Matter?

What role does the interparticle spacing play in determining the properties of each state (solid, liquid, and gas)?

Let us perform the following activities to find answers to these questions.

Activity 3.6: Let us experiment

- Take a syringe without a needle. Pull the plunger of the syringe outwards in a fully extended position (Fig. 3.9(a)).
- Place your thumb over the open end of the syringe to prevent the air present inside the syringe from escaping (Fig. 3.9(b)).
- Push the plunger slowly and steadily inward (Fig. 3.9(c)).

(a) Pulling the plunger outwards *(b) Placing thumb over the open end* *(c) Pushing the plunger inwards*

Fig. 3.9: The syringe piston in different positions

- What do you observe?

  As you do this, you will notice that the volume of air inside the syringe decreases.

  What can we say about the behaviour of gas in the syringe?

When you compress the air by pushing the plunger, the particles are forced to come closer. This shows that the gas particles have a lot of space between them in their natural state, and this space can be reduced by applying external pressure.

If you stop pushing the plunger, the gas particles spread, and the plunger moves back to its original position. Repeat this activity using water and observe.

You would observe that water is practically incompressible.

Let us perform another activity to learn about the interparticle spaces in liquids.

AP SCERT

3.3 பருப்பொருளின் மூன்று நிலைகளில் துகளிடை இடைவெளி எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?

ஒவ்வொரு நிலையின் (திட, திரவ மற்றும் வாயு) பண்புகளைத் தீர்மானிப்பதில் துகள்களிடை இடைவெளி என்ன பங்கு வகிக்கிறது?

இந்த கேள்விகளுக்கான பதில்களைக் கண்டறிய பின்வரும் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வோம்.

செயற்பாடு 3.6 : நாம் பரிசோதனை செய்வோம்

- ஊசி இல்லாத ஒரு சிரிஞ்சை எடுத்துக்கொள்ளவும். சிரிஞ்சின் பிளஞ்சரை முழுமையாக நீட்டிய நிலையில் வெளிப்புறமாக இழுக்கவும் (படம் 3.9(a))
- சிரிஞ்சுக்குள் இருக்கும் காற்று வெளியேறுவதை தடுக்க, சிரிஞ்சின் திறந்த முனையின் மீது உங்கள் கட்டைவிரலை வைக்கவும் (படம் 3.9(b))

(a) பிளஞ்சரை வெளிப்புரமாக இழுத்தல் (b) திறந்த முனையின் மீது கட்டைவிரலை வைப்பது (c) பிளஞ்சரை உள்நோக்கி தள்ளுதல்

படம் 3.9 : வெவ்வேறு நிலைகளில் உள்ள சிரிஞ்ச் பிஸ்டன்

- நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?

நீங்கள் இவ்வாறு செய்யும்போது, சிரிஞ்சுக்குள் இருக்கும் காற்றின் கனஅளவு குறைவதை கவனிப்பீர்கள். சிரிஞ்சில் உள்ள வாயுவின் தன்மையைப் பற்றி நாம் என்ன கூறலாம்?

பிளஞ்சரைத் தள்ளி காற்றை அழுத்தும் போது, துகள்கள் ஒன்றுக்கொன்று நெருங்கி வரக் கட்டாயப்படுத்தப்படுகின்றன. இது வாயுத் துகள்களுக்கு அவற்றின் இயல்புநிலையில் அதிக இடைவெளி இருப்பதையும், வெளிப்புற அழுத்தத்தை செலுத்துவதன் மூலம் இந்த இடைவெளியை குறைக்க முடியும் என்பதையும் காட்டுகிறது.

பிளஞ்சரைத் தள்ளுவதை நிறுத்தினால், வாயுத் துகள்கள் பரவி, பிளஞ்சர் அதன் பழைய நிலைக்கு திரும்பும். இந்த செயற்பாட்டைத் தண்ணீரைப் பயன்படுத்தி மீண்டும் செய்து உற்றுநோக்கவும்.

தண்ணீரை நடைமுறையில் அமுக்க முடியாது என்பதை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள்.

திரவங்களில் உள்ள துகள்களிடை இடைவெளிகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்ள, மற்றொரு செயற்பாட்டைச் செய்வோம்.

Activity 3.7: Let us observe

- Take a glass vessel, fill it about half with water, and mark the level of water A (Fig. 3.10(a)).
- Add two teaspoons of sugar into it.
- Mark the new water level on the glass vessel B (Fig. 3.10(b)).
- Stir the water with a glass rod to dissolve the sugar (Fig. 3.10(c)).
- Predict whether the water level will increase or decrease with respect to the mark B.
- Mark this water level again as C (Fig. 3.10(d)).

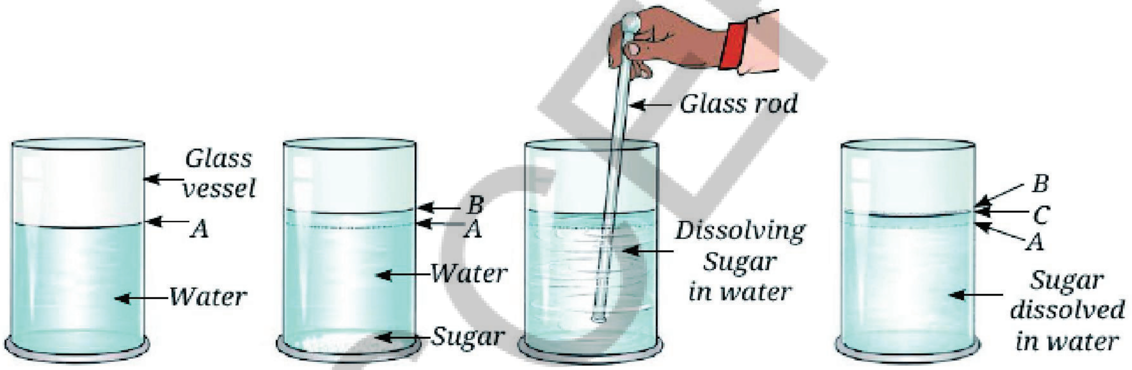


Fig. 3.10: Variation in water levels

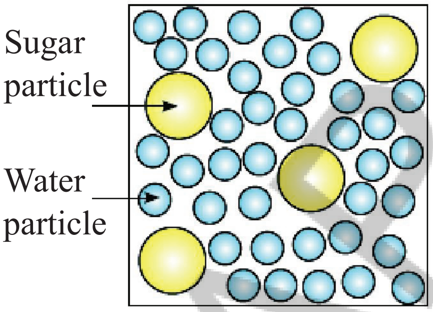


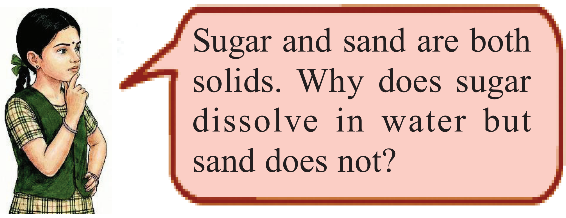
Fig. 3.11: Magnified schematic picture of distribution of sugar particles in water

What difference do you observe in the water levels?

You will observe that initially, when sugar is added, the level of water increases, but after dissolution, it may decrease to some extent. Since the volume of the solution is less than the sum of the volumes of water and sugar, it indicates that there is some space between the water particles. The particles of the dissolved substance occupy these spaces (Fig. 3.11).

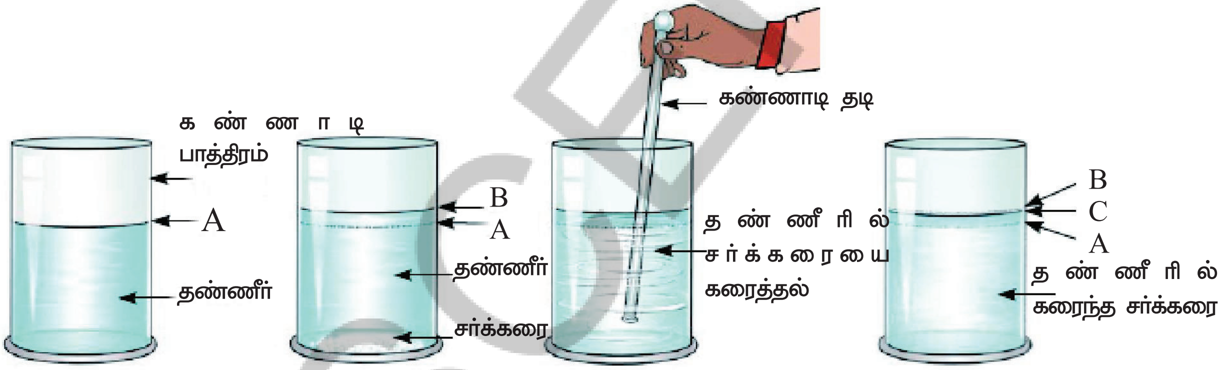
Repeat the Activity 3.7 with some other soluble solids, such as common salt or glucose, and insoluble solids, like sand and stone pieces.

What do you observe in each case? Do the sand particles dissolve? Does the volume of water in the vessel change after mixing, and why?

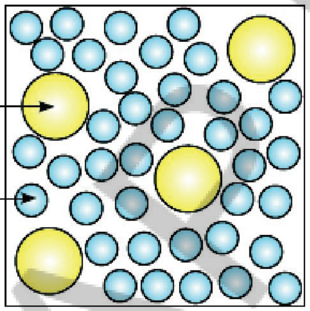


செயற்பாடு 3.7 நாம் உற்றுநோக்குவோம்.

- ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் பாதியளவு தண்ணீர் நிரப்பி, தண்ணீரின் மட்டத்தை A என குறிக்கவும் (படம் 3.10(a)).
- அதில் இரண்டு தேக்கரண்டி சர்க்கரை சேர்க்கவும்.
- கண்ணாடி பாத்திரத்தில் அதிகரித்த புதிய தண்ணீர் மட்டத்தை B என குறிக்கவும். (படம் 3.10(b)).
- சர்க்கரையை கரைக்க கண்ணாடி தடியால் தண்ணீரை கலக்கவும் (படம் 3.10(c))
- B என்ற குறியீட்டைப் பொறுத்து நீர் மட்டம் அதிகரிக்குமா அல்லது குறையுமா எனக் கணிக்கவும்.
- இந்த தண்ணீர் மட்டத்தை C எனக் குறிக்கவும் (படம் 3.10(d))



படம் *3.10 :* தண்ணீர் மட்டங்களில் மாற்றம்



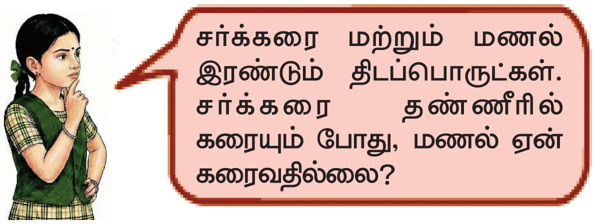
படம் *3.11:* நீரில் சர்க்கரைத் துகள்கள் பரவியிருப்பதன் பெரிதாக்கப்பட்ட திட்ட வரைப்படம்

தண்ணீர் மட்டங்களில் என்ன வேறுபாட்டை காகிறீர்கள்?

ஆரம்பத்தில் சர்க்கரை சேர்க்கப்படும் போது நீரின் அளவு அதிகரிக்கிறது. ஆனால் கரைந்த பிறகு அது ஓரளவுக்கு குறையக்கூடும் என்பதை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள். கரைசலின் கன அளவு, நீர் மற்றும் சர்க்கரையின் கன அளவுகளின் கூட்டுத்தொகையை விடக் குறைவாக இருப்பதால், நீர் துகள்களுக்கு இடையில் சிறிது இடைவெளி உள்ளது என்று இது குறிக்கிறது. கரைந்த பொருளின் துகள்கள் இந்த இடைவெளிகளை நிரப்புகின்றன. (படம் 3.11)

சாதாரண உப்பு அல்லது குளுக்கோஸ் போன்ற வேறு சில கரையக்கூடிய திடப்பொருட்கள் மற்றும் மணல், கல் துண்டுகள் போன்ற கரையாத திடப்பொருட்களை கொண்டு செயற்பாடு 3.7ஐ மீண்டும் செய்யவும்.

ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்? மணல் துகள்கள் கரைகின்றனவா? கலந்த பிறகு பாத்திரத்தில் உள்ள நீரின் அளவு மாறுகிறதா? ஏன்?



Sand is a solid that does not dissolve in water. When added to water, the sand particles settle down and occupy some space in the container, causing the total volume to increase.

What do you think about the interparticle spacing in solids?

You learnt earlier that the constituent particles in solids are held together by strong forces of attraction. So, these particles do not move from one place to another and are closely packed. However, despite close packing, some space is left between the particles as shown in Fig. 3.12(a). You might assume that the space between particles is filled with air, but this is not the case. They contain nothing at all. Fig. 3.12 summarises the packing of particles and the interparticle spacing in the three states of matter.

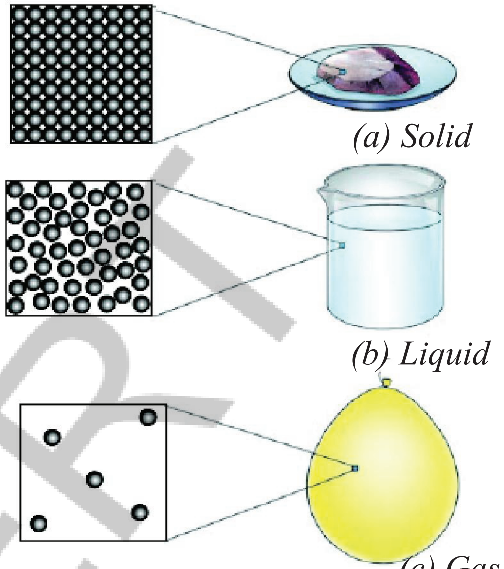


Fig. 3.12: Magnified schematic pictures of interparticle spacing in the three states of matter

A Step Further

Often, we use the term 'particle' in different contexts. The meaning of this term changes with the context. For example, while talking about air pollution, the term Suspended Particulate Matter (SPM) is used. This term refers to the tiny dust particles suspended in air and not the constituent particles of matter which are extremely small as compared to the dust particles. In fact, even these tiny dust particles are also made up of a very large number of constituent particles, i.e, atoms and molecules.

3.4 How Particles Move in Different States of Matter?

Let us find out about the movement of particles in the three states of matter.

Activity 3.8: Let us experiment

Safety first

Do not touch potassium permanganate with your hands. Use a spoon or a spatula to handle it.

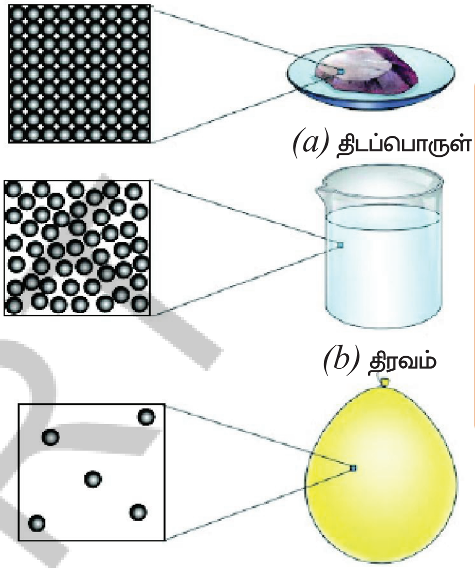
- Take a glass tumbler containing water and put a few grains of potassium permanganate into it.
- What do you observe?

APSCERT

மணல் என்பது நீரில் கரையாத ஒரு திடப்பொருள், தண்ணீரில் சேர்க்கப்படும் போது மணல் துகள்கள் அடியில் தங்கி, கொள்கலனில் சிறிதளவு இடத்தை ஆக்கிரமிப்பதால், மொத்த கன அளவு அதிகரிக்கிறது.

திடப்பொருட்களில் உள்ள துகள்களுக்கு இடையேயான இடைவெளியைப் பற்றி நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

திடப்பொருட்களில் உள்ள உட்கூறு துகள்கள் வலுவான ஈர்ப்பு விசைகளால் ஒன்றாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை நீங்கள் முன்னரே கற்றீர்கள். எனவே, இந்த துகள்கள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகர்வதில்லை. மேலும் அவை நெருக்கமாக அடுக்கப்பட்டுள்ளன. இருப்பினும் (படம் 3.12). பருப்பொருளின் மூன்று நிலைகளில் துகள்களின் அடுக்கையும் துகள்களுக்கு இடையேயான இடைவெளியையும் சுருக்கமாக காட்டுகிறது.



படம் 3.12 பொருளின் மூன்று நிலைகளில் துகள்களுக்கு இடையேயான இடைவெளியின் பெரிதாக்கப்பட்ட திட்ட வரைபடம்

இன்னும் ஒரு படி

பெரும்பாலும், நாம் துகள் என்ற சொல்லைப் பல்வேறு சூழல்களில் பயன்படுத்துகிறோம். இந்தச் சொல்லின் பொருள் சூழலுக்கு ஏற்ப மாறுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, காற்று மாசுபாட்டைப் பற்றி பேசும்போது, காற்றில் மிதக்கும் நுண்துகள்கள் (SPM) என்ற சொல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த சொல், காற்றில் மிதக்கும் மிகச்சிறிய தூசு துகள்களைக் குறிக்கிறது. மேலும், தூசு துகள்களுடன் ஒப்பிடும்போது மிகவும் சிறியதாக இருக்கும் பருப்பொருளின் உட்கூறு துகள்களை அல்ல. உண்மையில், இந்த மிகச்சிறிய தூசுத் துகள்கள் கூட, அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் போன்ற மிகப்பெரிய எண்ணிக்கையிலான உட்கூறுத் துகள்களால் ஆனவை.

APSCERT

3.4 பருப்பொருளின் வெவ்வேறு நிலைகளில் துகள்கள் எவ்வாறு நகர்கின்றன?

பருப்பொருளின் மூன்று நிலைகளில் துகள்களின் இயக்கத்தைப் பற்றி அறிந்துக் கொள்வோம்.

பாதுகாப்பு முதலில்

பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டை உங்கள் கைகளால் தொடாதீர்கள். அதை கையாள ஒரு கரண்டி அல்லது அகப்பையை பயன்படுத்துங்கள்.

செயற்பாடு 3.8 : நாம் பரிசோதனை செய்வோம்

- தண்ணீர் உள்ள ஒரு கண்ணாடிக் குவளையை எடுத்து, அதில் சில பொட்டாஷியம் பெர்மாங்கனேட் படிகங்களைப் போடவும்.
- நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?

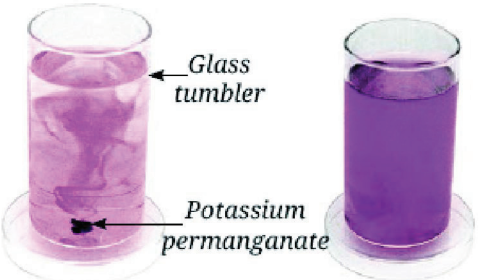


Fig. 3.13: (a) Streaks of pink colour spreading out; (b) Uniform pink colour in glass tumbler

- Initially, you will see some streaks of pink colour spreading out from the grain (Fig. 3.13(a)).
- With the passage of time, the entire bulk of water will acquire a uniform pink colour (Fig. 3.13(b)).
- Do you know why this happens?

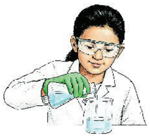
This happens because the water particles are in constant motion. First they pull out the particles of potassium permanganate from its grain, and later they hit these particles so that they get spread throughout the liquid. In the case of many substances, the constituent particles are held together strongly that the water particles are unable to pull these out. Such substances, like sand, are insoluble in water.

Think like a scientist

Try it yourself!

- Take three clean glass tumblers.
- Pour hot water in one of them, water at room temperature in the second and ice-cold water in the third.
- Drop a small grain of potassium permanganate into each of them.
- Watch carefully and compare. What do you observe?

Water particles move faster in hot water compared to water at room temperature, and even slower in ice-cold water. As a result, the potassium permanganate spreads the fastest in hot water, less quickly in water at room temperature, and the slowest in ice-cold water. Hence, the movement of particles increases when heat is provided. Try to depict it by drawing a diagram.



How can we demonstrate the movement of gas particles that cannot be seen with the naked eye?

Activity 3.9: Let us find out

- Light an incense stick in one corner of the room (Fig. 3.14).
- Wait for a few minutes and observe.
- Do you notice the fragrance from a distance?

APSCERT

படம் 3.13 : (a) இளஞ்சிவப்பு நிறக் கீற்றுகள் பரவுதல் (b) கண்ணாடிக் குவளையில் சீரான இளஞ்சிவப்பு நிறம்

- ஆரம்பத்தில், தானியத்திலிருந்து இளஞ்சிவப்பு நிறத்தின் சில கீற்றுகள் பரவுவதை நீங்கள் காண்பீர்கள் (படம் 3.13(a)).
- நேரம் செல்ல செல்ல, மொத்த தண்ணீரும் ஒரே சீரான இளஞ்சிவப்பு நிறத்தைப் பெறும் (படம். 13(b)).
- இது ஏன் நடக்கிறது என்று உங்களுக்கு தெரியுமா?

நீர்த்துகள்கள் தொடர்ச்சியான இயக்கத்தில் இருப்பதால் இது நிகழ்கிறது. முதலில் அவை பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் துகள்களை அதன் படிகத்திலிருந்து வெளியே இழுக்கின்றன. பின்னர் அவை இந்த துகள்களை தாக்குவதால், திரவம் முழுவதும் பரவுகின்றன. பல பொருட்களின் விஷயத்தில், அவற்றின் உட்கூறு துகள்கள் மிகவும் வலுவாக பிணைக்கப்பட்டிருப்பதால், நீர்த் துகள்களால் அவற்றை வெளியே இழுக்க இயலாது. மணல் போன்ற அத்தகைய பொருட்கள் நீரில் கரையாதவை.

ஒரு விஞ்ஞானி போல் சிந்தியுங்கள்:

நீங்களே முயற்சி செய்யுங்கள்!

- மூன்று சுத்தமான கண்ணாடிக் குவளைகளை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- அவற்றில் ஒன்றில் சுடுநீரையும், இரண்டாவதில் அறை வெப்பநிலையில் உள்ள நீரையும் மற்றும் மூன்றாவதில் பனிக்கட்டி போன்ற குளிர்ந்த நீரையும் ஊற்றவும்.
- அவை ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு சிறிய பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் படிகங்களை போடவும்.
- கவனமாக பார்த்து ஒப்பிடுங்கள். நீங்கள் என்ன காண்கிறீர்கள்?

அறை வெப்பநிலையில் உள்ள நீருடன் ஒப்பிடும் போது, சூடான நீரில் நீர்த் துகள்கள் வேகமாக நகர்கின்றன. பனிக்கட்டி போன்ற குளிர்ந்த நீரில் இன்னும் மெதுவாக நகர்கின்றன. இதன் விளைவாக, பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் சூடான நீரில் மிக வேகமாகவும், அறைவெப்ப நிலையில் உள்ள நீரில் மெதுவாகவும், பனிக்கட்டி போன்ற குளிர்ந்த நீரில் மிக மெதுவாகவும் பரவுகிறது. எனவே, வெப்பம் அளிக்கப்படும் போது துகள்களின் இயக்கம் அதிகரிக்கிறது. இதை ஒரு வரைபடம் வரைந்து விளக்க முயற்சிக்கவும்.

வெறுங்கண்ணால் பார்க்க முடியாத வாயுத் துகள்களின் இயக்கத்தை நாம் எவ்வாறு நிரூபிக்க முடியும்?

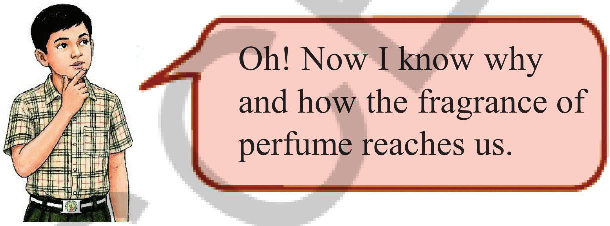
செயற்பாடு 3.9 : நாம் கண்டறிவோம்

- அறையின் ஒரு மூலையில் ஊதுபத்தியை ஏற்றவும் (படம் 3.14).
- சில நிமிடங்கள் காத்திருந்து கவனிக்கவும்.
- உங்களால் தூரத்திலிருந்து அந்த நறுமணத்தை உணர முடிகிறதா?

APSCERT

Fig. 3.14: Burning of an incense stick

When an incense stick is burnt in one corner of the room, initially, the fragrance is felt only around the incense stick. Shortly, you can smell the fragrance throughout the room. This happens because the particles of the fragrance spread, filling the entire room. This shows that the particles of air are moving constantly. The air particles hit the particles of the fragrance and help them spread throughout the room.



Can you share a few other real-life situations where you have experienced the movement of gas particles?

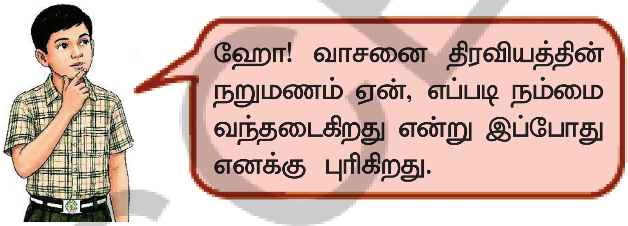
Ever heard of ...

Fig. 3.15: Particles of soap help in cleaning

The particulate nature of matter plays a crucial role in many everyday processes. For example, when we wash clothes stained with oil using soap, numerous soap particles surround the oil particles on the fabric. One end of the soap particle attaches to the oil, and the other mixes with water, thus helping lift the oil off and wash it away (Fig. 3.15).

படம் *3.14 :* ஊதுபத்தி எரிதல்

அறையின் ஒரு மூலையில் ஊதுபத்தி ஏற்றப்படும் போது, ஆரம்பத்தில் அதன் நறுமணம் ஊதுபத்தியைச் சுற்றியுள்ள பகுதியில் மட்டுமே உணரப்படுகிறது. சிறிது நேரத்தில், அந்த நறுமணத்தை அறை முழுவதும் நுகர முடியும். நறுமணத்தின் துகள்கள் பரவி, அறை முழுவதும் நிரப்புவதால் இது நிகழ்கிறது. காற்றின் துகள்கள் தொடர்ந்து நகர்ந்து கொண்டிருக்கின்றன என்பதை இது காட்டுகிறது. காற்றின் துகள்கள் நறுமணத்தின் துகள்கள் மீது மோதி, அவை அறை முழுவதும் பரவ உதவுகின்றன.



வாயுத் துகள்களின் இயக்கத்தை நீங்கள் அனுபவித்த வேறு சில நிஜ வாழ்க்கை சூழ்நிலைகளைப் பகிர்ந்துக்கொள்ள முடியுமா?

DRAFT

இதைக் கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா...

படம் *3.15 :* சோப்புத் துகள்கள் சுத்தம் செய்ய உதவுகின்றன

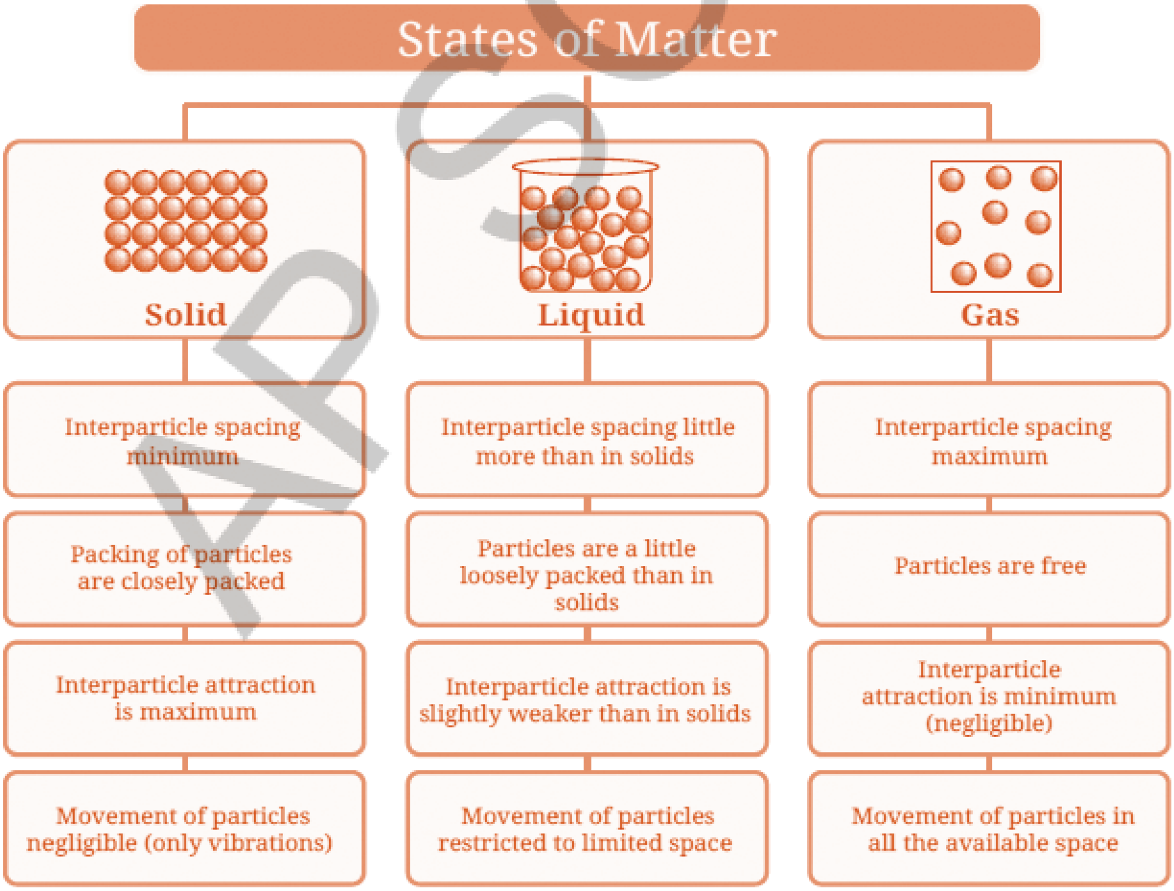
பொருளின் துகள் தன்மை பல அன்றாட செயல்முறைகளில் ஒரு முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. உதாரணமாக, எண்ணெய் கறை படிந்த ஆடைகளை நாம் சோப்பு கொண்டு துவைக்கும் போது, துணியில் உள்ள எண்ணெய் துகள்களை எண்ணற்ற சோப்புத் துகள்கள் சூழ்ந்து கொள்கின்றன. சோப்புத் துகளின் ஒரு முனை எண்ணெயுடன் ஒட்டிக் கொள்கின்றன, மற்றொன்று தண்ணீருடன் கலக்கிறது. இதன் மூலம் எண்ணெயை அகற்றி கழுவிச் செல்ல உதவுகிறது (படம் *3.15*)

Based on our learnings from the chapter, we can say that matter is made up of small particles which are held together by the force of attraction. The strength of attractive forces between particles depends on the distance between them, which in turn depends on their thermal (heat) energy. Thus, it is the thermal energy of the particles that determines the physical state of matter. In the solid state, the thermal energy of particles is low, so they remain close to each other and experience strong interparticle attractive forces. This restricts their motion to only small vibrations.

At the melting point, the thermal energy is used to overcome the attractive forces between particles, allowing the solid to change into a liquid. At this stage, the particles can move away from their fixed positions. The interparticle distance increases slightly, reducing the strength of the attractive forces to a level that allows the particles to move around, though still within a limited space. In the gaseous state, the particles have enough energy to overcome the forces of attraction between them and move freely in all directions. You will learn more about these particles that constitute matter in higher grades.

Let us wrap up!

Particle nature of the three states of matter–



AP SCERT

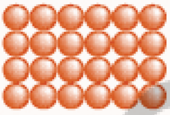
இந்த அத்தியாயத்தில் நாம் கற்றுக்கொண்டவற்றின் அடிப்படையில், பருப்பொருள் என்பது ஈர்ப்பு விசையால் ஒன்றாக பிணைக்கப்பட்ட சிறிய துகள்களால் ஆனது என்று கூறலாம். துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசைகளின் வலிமையானது, அவற்றிற்கு இடையேயான தூரத்தைப் பொறுத்தது. அந்த தூரமானது, அவற்றின் வெப்ப ஆற்றலைப் பொறுத்தது. எனவே, துகள்களின் வெப்ப ஆற்றலே பருப்பொருட்களின் இயற்பியல் நிலையை தீர்மானிக்கிறது. திடநிலையில், துகள்களின் வெப்ப ஆற்றல் குறைவாக இருப்பதால், அவை ஒன்றுக்கொன்று நெருக்கமாக இருந்து, வலுவான துகளிடை ஈர்ப்பு விசைகளை பெறுகின்றது. இது அவற்றின் இயக்கத்தை சிறிய அதிர்வுகளுக்கு மட்டுமே கட்டுப்படுத்துகிறது.

உருகுநிலை புள்ளியில், துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசைகளை முறியடிக்க வெப்ப ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால், திடப்பொருள் திரவமாக மாறுகிறது. இந்த நிலையில் துகள்கள் அவற்றின் நிலையான இடங்களிலிருந்து விலகி செல்ல முடியும். துகள்களுக்கு இடையேயான தூரம் சற்றே அதிகரிக்கிறது. இது ஈர்ப்பு விசைகளின் வலிமையைக் குறைத்து, துகள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்குள் நகர அனுமதிக்கிறது. வாயு நிலையில், துகள்கள் தங்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசைகளை முறியடித்து அனைத்து திசைகளிலும் சுதந்திரமாக நகர போதுமான ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளன. பருப்பொருளை உருவாக்கும் இந்த துகள்களைப் பற்றி நீங்கள் உயர் வகுப்புகளில் மேலும் அறிந்து கொள்வீர்கள்.

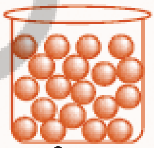
நாம் நிறைவு செய்வோம்!

பருப்பொருளின் மூன்று நிலைகளின் துகள் தன்மை

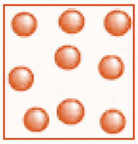
பருப்பொருளின் நிலைகள்



திட



திரவ



வாயு

திட	திரவ	வாயு
குறைந்தபட்ச துகளிடை இடைவெளி	திடப்பொருளை விட சற்றே அதிக துகளிடை இடைவெளி	அதிகபட்ச துகளிடை இடைவெளி
துகள்கள் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன	திடப்பொருளை விட துகள்கள் சற்றே தளர்வாக அமைந்துள்ளன	துகள்கள் சுதந்திரமாக உள்ளன
துகளிடை ஈர்ப்பு விசை அதிகம்	திடப்பொருளை விட துகளிடை ஈர்ப்பு விசை சற்று பலவீனமானது	துகளிடை ஈர்ப்பு விசை புறக்கணித்தக்கது.
துகள்களின் இயக்கம் புறக்கணிக்கத்தக்கது	துகள்களின் இயக்கம் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது	கிடைக்கக்கூடிய அனைத்து இடங்களிலும் துகள்களின் இயக்கம் இருக்கும்

APSCERT

Keywords

Matter | Solution | Melting Point

Boiling Point | Evaporation | Fluids

Atmospheric pressure | Diffusion & Compressiblity

Suspended Particulated Matter (SPM)

Snapshots

- Matter is composed of extremely small particles.
- The particles are held together by interparticle forces of attractions.
- The interparticle attractions are the strongest in solids, a little weaker in liquids, and the weakest in gases.
- Solids have a fixed shape and size due to strong interparticle attraction, minimum interparticle space, and no free movement of the constituent particles.
- The interparticle attraction in liquids is slightly weaker than in solids, enabling the particles to move within a particular space and providing them with a little more interparticle spacing. Therefore, liquids have a definite volume but no fixed shape.
- The interparticle attractions in gases are negligible, making their particles completely free to move from one place to another and resulting in maximum interparticle space. Therefore, gases have no fixed shape and volume.

AP SCERT

முக்கியச் சொற்கள்

பருப்பொருள் | கரைசல் | உருகுநிலைப் புள்ளி

கொதிநிலைப்புள்ளி | ஆவியாதல் | பாய்மங்கள்

வளிமண்டல அழுத்தம் | பரவுதல் மற்றும் இறுக்கத்தண்மை

காற்றில் மிதக்கும் துகள்கள்

பாடச் சுருக்கம்

- பருப்பொருள் மிகச்சிறிய துகள்களால் ஆனது.
- துகள்கள் துகளிடை ஈர்ப்பு விசைகளால் ஒன்றாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.
- துகளிடை ஈர்ப்பு விசைகள் திண்மங்களில் மிகவும் வலிமையாகவும், திரவங்களில் சற்றே வலிமை குறைந்தும், வாயுக்களில் மிகவும் வலிமை குறைந்தும் காணப்படுகின்றன.
- வலுவான துகளிடை ஈர்ப்பு விசை, குறைந்தபட்ச இடைவெளி, மற்றும் துகள்களின் தன்னிச்சை இயக்கம் இல்லாமை ஆகியவற்றின் காரணமாக, திடப்பொருள் ஒரு நிலையான வடிவத்தையும் அளவையும் கொண்டுள்ளன.
- திரவங்களில் துகளிடை ஈர்ப்பு விசை திண்மங்களைவிட சற்றே பலவீனமாக இருப்பதால், துகள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்குள் நகர முடிகிறது. மேலும், அவற்றுக்கு சற்று அதிகமான இடைவெளி கிடைக்கிறது. எனவே, திரவங்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட கன அளவு உண்டு. ஆனால் நிலையான வடிவம் இல்லை.
- வாயுக்களில் துகளிடை ஈர்ப்பு விசை புறக்கணிக்கத்தக்கவை. இதனால், அவற்றின் துகள்கள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு முற்றிலும் சுதந்திரமாக நகர முடிகிறது. இதன் விளைவாக துகளிடை இடைவெளி மிக அதிகமாக இருக்கும். எனவே, வாயுக்களுக்கு நிலையான கன அளவும். வடிவமும் இல்லை.

Keep the curiosity alive

1. Choose the correct option.

   The primary difference between solids and liquids is that the constituent particles are:

   (i) closely packed in solids, while they are stationary in liquids.

   (ii) far apart in solids and have fixed position in liquids.

   (iii) always moving in solids and have fixed position in liquids.

   (iv) closely packed in solids and move past each other in liquids.

2. Which of the following statements are true? Correct the false statements.

   (i) Melting ice into water is an example of the transformation of a solid into a liquid.

   (ii) Melting process involves a decrease in interparticle attractions during the transformation.

   (iii) Solids have a fixed shape and a fixed volume.

   (iv) The interparticle interactions in solids are very strong, and the interparticle spaces are very small.

   (v) When we heat camphor in one corner of a room, the fragrance reaches all corners of the room.

   (vi) On heating, we are adding energy to the camphor, and the energy is released as a smell.

3. Choose the correct answer with justification. If we could remove all the constituent particles from a chair, what would happen?

   (i) Nothing will change.

   (ii) The chair will weigh less due to lost particles.

   (iii) Nothing of the chair will remain.

4. Why do gases mix easily, while solids do not?

5. When spilled on the table, milk in a glass tumbler, flows and spreads out, but the glass tumbler stays in the same shape. Justify this statement.

6. Represent diagrammatically the changes in the arrangement of particles as ice melts and transforms into water vapour.

7. Draw a picture representing particles present in the following:

   (i) Aluminium foil (ii) Glycerin (iii) Methane gas

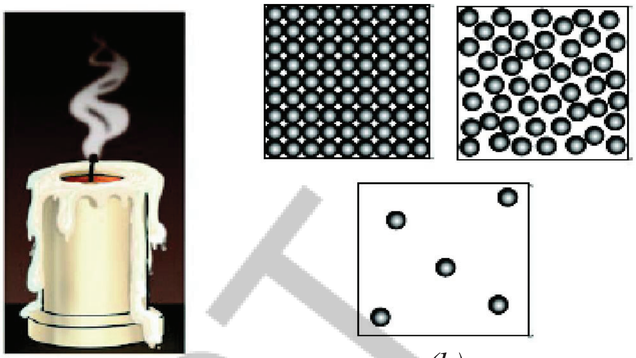
AP SCERT

ஆர்வத்தை உயிர்ப்புடன் வைத்திருங்கள்

1. சரியான விருப்பத்தை தேர்ந்தெடுக்கவும்.
திடப்பொருள்களுக்கும் திரவங்களுக்கும் இடையேயான முதன்மை வேறுபாடு என்னவென்றால், அவற்றின் உட்கூறு துகள்கள்.
(i) திடப்பொருட்களில் நெருக்கமாக அடுக்கப்பட்டிருக்கும், அதே சமயம் திரவங்களில் அவை நிலையாக இருக்கும்
(ii) திடப்பொருட்களில் வெகு தொலைவில் அமைந்துள்ளன. மற்றும் திரவங்களில் நிலையான இடத்தை கொண்டுள்ளன.
(iii) திடப்பொருட்களில் எப்போதும் நகர்ந்துக் கொண்டும் மற்றும் திரவங்களில் நிலையான இடத்தை கொண்டுள்ளன.
(iv) திடப்பொருட்களில் நெருக்கமாக அடுக்கப்பட்டிருக்கும் மற்றும் திரவங்களில் ஒன்றையொன்று கடந்துச் செல்கின்றன.
2. பின்வரும் கூற்றுகளில் எவை சரியானவை? தவறான கூற்றுகளை சரிபார்க்கவும்.
(i) பனிக்கட்டியை உருக்கி நீராக்குவது, ஒரு திடப்பொருளைத் திரவமாக மாற்றும் செயல்முறைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும்.
(ii) உருகுதல் செயல்முறையானது, உருமாற்றத்தின் போது துகள்களுக்கு இடையேயான ஈர்ப்புகள் குறைவதை உள்ளடக்கியது.
(iii) திடப்பொருட்கள் நிலையான வடிவத்தையும் நிலையான கன அளவையும் கொண்டுள்ளன.
(iv) திடப்பொருட்களில் துகளிடை தொடர்பு மிகவும் வலிமையானவை, மற்றும் துகளிடை இடைவெளிகள் மிகவும் சிறியவை.
(v) ஒரு அறையின் ஓர் மூலையில் கற்பூரத்தை சூடாக்கும் போது, அதன் நறுமணம் அறையின் எல்லா மூலைகளுக்கும் பரவுகிறது.
(vi) சூடுபடுத்தும்போது, நாம் கற்பூரத்திற்கு ஆற்றலை சேர்க்கிறோம். அந்த ஆற்றல் ஒரு மணமாக செயல்படுகிறது.
3. சரியான விடையை நியாயமாக தேர்ந்தெடுக்கவும், ஒரு நாற்காலியில் இருந்து அதன் அனைத்து துகள்களையும் நம்மாள் அகற்ற முடிந்தால், என்ன நடக்கும்?
(i) எதுவும் மாறாது
(ii) துகள்கள் இடிக்கப்படுவதால் நாற்காலியின் எடை குறையும்
(iii) நாற்காலியில் எதுவும் மீதமிருக்காது.
4. வாயுக்கள் எளிதில் கலக்கின்றன. ஆனால் திடப்பொருட்கள் ஏன் கலப்பதில்லை?
5. ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் உள்ள பால், மேசையில் கொட்டப்படும் போது வழிந்து பரவுகிறது. ஆனால், அந்த குவளை அதன் வடிவத்தை இழக்காமல் அப்படியே இருக்கிறது. இந்த கூற்றை நியாயப்படுத்தவும்.
6. பனிக்கட்டி உருகி நீராவியாக மாறும் போது துகள்களின் அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்களை வரைபடமாக விளக்கவும்.
7. பின்வருவனவற்றில் உள்ள துகள்களைக் குறிக்கும் ஒரு படத்தை வரையவும்.
(i) அலுமினியத் தகடு (ii) கிளிசரின் (iii) மீத்தேன் வாயு

AP SCERT

8. Observe Fig. 3.16a which shows the image of a candle that was just extinguished after burning for some time. Identify the different states of wax in the figure and match them with Fig. 3.16b showing the arrangement of particles.
9. Why does the water in the ocean taste salty, even though the salt is not visible? Explain.
10. Grains of rice and rice flour take the shape of the container when placed in different jars. Are they solids or liquids? Explain.



(a) (b)

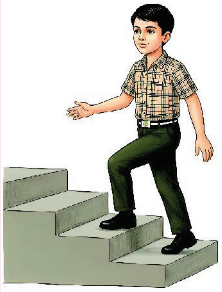
Fig. 3.16

Discover, design and debate

- Fix a balloon over the neck of a bottle and put the bottle in hot water. Explore what will happen?
- Design and create simple models to represent particles of solids, liquids, and gases showing interparticle spacing using clay balls, beads, etc.
- Pretend to be particles of solids, liquids, and gases, at different temperatures— create and perform a role-play/ dance showing particles in motion.
- Debate in the class — 'Gases can spread and fill all the available space'. Is this property of gases beneficial or harmful?

A step further

The tiny particles that make up all matter are atoms and molecules. For example, iron is made up of atoms of iron, and gold is made up of atoms of gold. Atoms of many elements like hydrogen, oxygen, and sulfur are not able to exist independently. In such cases, a certain number of atoms of the same element combine to form a molecule. For example, two atoms of hydrogen combine and form a stable particle called a molecule of hydrogen. A water molecule is made up of two hydrogen atoms and one oxygen atom. You will learn about atoms and molecules in higher grades.

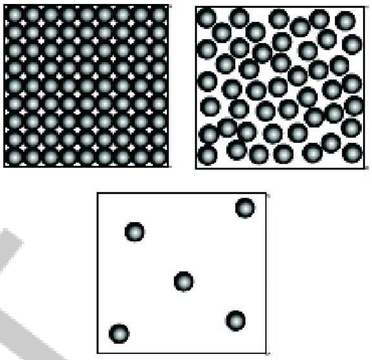


APSCERT

8. சிறிது நேரம் எரிந்து பின்னர் அணைந்த மெழுகுவர்த்தியின் பிம்பத்தை காட்டும் படம் 3.16(a)ஐ கவனிக்கவும். படத்தில் உள்ள மெழுகின் வெவ்வேறு நிலைகளை கண்டறிந்து, துகள்களின் அமைப்பை காட்டும் படம் 3.16(b) உடன் அவற்றை ஒப்பிடுக.

9. உப்பு கண்ணுக்கு தெரியாவிட்டாலும், கடல்நீர் ஏன் உப்புச் சுவையுடன் இருக்கிறது? விளக்குக.

(a)


(b)

படம் 3.16

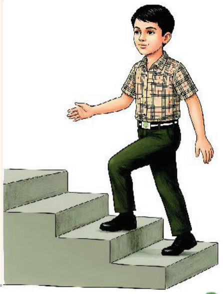
10. அரிசி மணிகளையும், அரிசி மாவையும் வெவ்வேறு ஜாடிகளில் வைக்கும் போது, அவை பாத்திரத்தின் வடிவத்தைப் பெறுகின்றன. அவை திடப் பொருட்களா அல்லது திரவங்களா? விளக்குக.

கண்டுபிடி, வடிவமை மற்றும் விவாதி

- ஒரு பாட்டிலின் கழுத்தில் பலூனைப் பொருத்தி, அந்த பாட்டிலைச் சூடான நீரில் வைக்கவும் என்ன நடக்கும் என்று ஆராயுங்கள்.
- களிமண் உருண்டைகள், மணிகள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி, திட, திரவ மற்றும் வாயுத் துகள்களின் இடைவெளியை காட்டும் எளிய மாதிரிகளை வடிவமைத்து உருவாக்கவும்.
- வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் உள்ள திட, திரவ மற்றும் வாயுத் துகள்களாக நடித்துகாட்ட, துகள்களின் இயக்கத்தை காட்டும் ஒரு கதாபாத்திரம்/நடனம் உருவாக்கி செயல்படுத்தவும்.
- வகுப்பு விவாதம் – வாயுக்களால் பரவி, கிடைக்கக்கூடிய எல்லா இடங்களையும் நிரப்ப முடியும். வாயுக்களின் இந்த பண்பு பயனுள்ளதா அல்லது தீங்கு விளைவிப்பதா?

ஒரு படி மேலே

அனைத்துப் பொருட்களையும் உருவாக்கும் மிகச்சிறிய துகள்கள் அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, இரும்பு, இரும்பு அணுக்களால் ஆனது மற்றும் தங்கமானது தங்க அணுக்களால் ஆனது. ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் சல்பர் போன்ற பல தனிமங்களின் அணுக்கள் தனித்து இருக்க முடிவதில்லை. அத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில், அதே தனிமத்தின் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையிலான அணுக்கள் இணைந்து ஒரு மூலக்கூறை உருவாக்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்து, ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு எனப்படும் நிலையான துகளை உருவாக்குகின்றன. ஒரு நீர் மூலக்கூறு இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் மற்றும் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவால் ஆனது. நீங்கள் உயர் வகுப்புகளில் அணுக்கள் மற்றம் மூலக்கூறுகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்வீர்கள்.



PREASSURE AND ITS EFFECTS

4

Learners will be able to...

- Recognise that air exerts pressure in all directions. (CG-1)
- Understand that wind as movement of air from high-pressure regions to low-pressure regions. (CG-1)
- Recognise that unequal heating of land and water creates pressure differences. (CG-1)
- Explain thunderstorms as weather events caused by strong upward movement of warm air. (CG-1)
- Suggest suitable measures to reduce cyclone-related risks. (CG-5)

L6N1G9

Probe and Ponder

- Why are winds stronger on some days than on others?
- Why are water tanks usually placed at a height?
- Can air pressure really crush us?
- What causes storms and cyclones? If the Earth stopped rotating, would cyclones still form?
- Share your questions

AP SCERT

அழுத்தம் மற்றும் அதன் விளைவுகள்

4

H4J7Y9

மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்...

- காற்று அனைத்து திசைகளிலும் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது என்பதை அறிதல் (CG-1)
- காற்று அதிக அழுத்தப் பகுதிகளிலிருந்து குறைந்த அழுத்தப் பகுதிகளுக்கு நகர்வதே காற்று என்பதை புரிந்து கொள்ளுதல். (CG-1)
- நிலம் மற்றும் நீர் சமமற்ற முறையில் வெப்பமடைவது அழுத்த வேறுபாடுகளை உருவாக்குகிறது என்பதை அறிதல் (CG-1)
- வெப்பமான காற்றின் வலுவான மேல்நோக்கிய நகர்வால் ஏற்படும் வானிலை நிகழ்வுகளாக இடியுடன் கூடிய மழையை விளக்குதல் (CG-1)
- சூறாவளி தொடர்பான அபாயங்களை குறைக்க பொருத்தமான நடவடிக்கைகளை பரிந்துரைத்தல் (CG-5)

ஆராய்ந்து சிந்திப்போம்

- சில நாட்களில் காற்று ஏன் மற்ற நாட்களை விட வேகமாக வீசுகிறது?
- தண்ணீர் தொட்டிகள் ஏன் உயரத்தில் வைக்கப்படுகின்றன?
- காற்றின் அழுத்தம் உண்மையிலேயே நம்மை நொறுக்கி விடுமா?
- புயல்கள் மற்றும் சூறாவளிகள் எதனால் ஏற்படுகின்றன? பூமி சுழலுவதை நிறுத்தினால் சூறாவளிகள் இன்னும் உருவாகுமா?
- உங்கள் கேள்விகளை பகிருங்கள்

You must have observed fallen leaves on the ground swirling in the air or being swept away, and trees swaying or even bending when a strong wind blows. Have you ever wondered why fallen leaves rise in the air or trees sway or bend? Does the wind exert force on fallen leaves to make them rise or on trees to bend? Recall other similar effects of the force exerted by wind like slamming of doors or rattling of windows, or fluttering of clothes? How does the force exerted by wind make this happen? The force exerted by wind creates wind pressure which causes these effects. In this chapter, we will explore the relationship between force and pressure, and understand how they shape powerful natural events like thunderstorms and cyclones.

4.1 Pressure

Megha and her brother Pawan are going on a picnic. They walk to the picnic spot, carrying identical items in their bags (Fig. 4.1). On the way, Pawan keeps adjusting his bag, and looks uncomfortable. Megha asks, "Is there a problem with your bag?" Pawan responds, "Yes, it is hurting my shoulders." Megha says, "Both our bags are equally heavy. Why does your bag hurt, and mine doesn't?" Pawan reflects for a minute and says, "Perhaps, it is because of the difference in the straps of our bags. My bag has narrow straps while your bag has broad straps."

Fig. 4.1: Megha and Pawan carrying their bags

Can the shape or size of the straps really make a difference? Let us try to find out.

When we carry a bag, we feel its weight because of the force of gravity acting on our shoulders. The weight of the bag with narrow straps acts on a smaller area of our shoulders, whereas the weight of the bag with broad straps is spread out over a larger area of our shoulders. It is due to this reason that we feel more comfortable carrying a bag with broader straps than one with narrow straps, although both bags have the same weight. Since the area over which the force acts is involved, we define a quantity called pressure, which is the force per unit area.

So, $\text{Pressure} = \dfrac{\text{Force}}{\text{Area}}$

At this stage, we will consider only those forces which act perpendicular to the surface on which the pressure is to be computed.

AP SCERT

பலத்த காற்று வீசும்போது தரையில் விழுந்த இலைகள் காற்றில் சுழல்வதையோ அல்லது அடித்து செல்லப்படுவதையோ மற்றும் மரங்கள் அசைவதையோ அல்லது வளைவதையோ நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். விழுந்த இலைகள் ஏன் காற்றில் உயர்கின்றன அல்லது மரங்கள் ஏன் அசைகின்றன அல்லது வளைகின்றன என்று நீங்கள் எப்போதாவது யோசித்திருக்கிறீர்களா? விழுந்த இலைகள் உயரவோ அல்லது மரங்கள் வளையவோ காற்று அவற்றின் மீது விசையை செலுத்துகிறதா? கதவுகள் படாரென அடைபடுவது அல்லது ஜன்னல்கள் தட்டப்படுவது அல்லது துணிகள் படபடப்பது போன்ற காற்று செலுத்தும் விசையின் பிற ஒத்த விளைவுகளை நினைவு கூற இயலுமா? காற்றினால் செலுத்தப்படும் விசை எவ்வாறு இவற்றை நிகழ்த்துகிறது? காற்றினால் செலுத்தப்படும் விசையால் உருவாகும் காற்றின் அழுத்தம் இந்த விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. இந்த அத்தியாயத்தில் விசை மற்றும் அழுத்தத்திற்கு இடையிலான உறவை நாம் ஆராய்வோம். மேலும், இடியுடன் கூடிய மழை மற்றும் சூறாவளி போன்ற சக்தி வாய்ந்த இயற்கை நிகழ்வுகளை அவை எவ்வாறு வடிவமைக்கின்றன என்பதை புரிந்து கொள்வோம்.

4.1 அழுத்தம்

மேகாவும், அவனது சகோதரன் பவனும் சுற்றுலாவிற்கு செல்கின்றனர். அவர்கள் தங்கள் பைகளில் ஒரே மாதிரியான பொருட்களை சுமந்து கொண்டு சுற்றுலா இடத்திற்கு நடந்து செல்கின்றனர். (*படம்* 4.1). செல்லும் வழியில் பவன் தனது பையை தொடர்ந்து சரிசெய்து கொள்கிறான். மேலும் சங்கடமாக தெரிகிறான். "உன் பையில் ஏதேனும் பிரச்சனையா" என மேகா கேட்கிறாள், அதற்கு பவன், "ஆம், அது என் தோள்களை வலிக்கச் செய்கிறது" என பதிலளிக்கிறான். மேகா இவ்வாறு கூறுகிறாள், "நமது இரண்டு பைகளும் சமமான எடையை கொண்டுள்ளன. உன்னுடைய பை ஏன் வலிக்கிறது"? என்னுடையது ஏன் வலிக்கவில்லை? பவன் ஒரு நிமிடம் சிந்தித்துவிட்டு, "ஒருவேளை நமது பைகளின் பட்டைகளில் உள்ள வித்தியாசமே இதற்கு காரணமாக இருக்கலாம்" என கூறுகிறான். என் பையில் குறுகிய பட்டைகள் உள்ளன, உன் பையில் அகலமான பட்டைகள் உள்ளன.

படம் 4.1: மேகாவும், பவனும் பள்ளிப் பைகளை சுமந்து செல்கின்றனர்.

பட்டைகளின் வடிவம் அல்லது அளவு உண்மையிலேயே ஒரு வித்தியாசத்தை ஏற்படுத்துமா? நாம் கண்டுபிடிக்க முயற்சிப்போம்.

நாம் ஒரு பையை சுமக்கும்போது நமது தோள்களின் மீது செயல்படும் புவிஈர்ப்பு விசை காரணமாக அதன் எடையை உணர்கிறோம். குறுகிய பட்டைகள் கொண்ட பையின் எடை நமது தோள்களின் மீது சிறிய பரப்பளவில் செயல்படுகிறது. அதே சமயம், அகலமான பட்டைகள் கொண்ட பையின் எடை நம் தோள்களின் மீது பெரிய பரப்பளவில் பரவுகிறது. இந்த காரணத்தினால் தான், இரண்டு பைகளும் சமமான எடையை கொண்டிருந்தாலும், குறுகிய பட்டைகள் கொண்ட பையை விட அசலமான பட்டைகள் கொண்ட பையை சுமப்பது அதிக வசதியாக இருப்பதை நாம் உணர்கிறோம். விசை செயல்படும் பரப்பு இதில் ஈடுபட்டுள்ளதால் ஓரலகு பரப்பின் மீது செயல்படும் விசையை, அழுத்தம் என நாம் வரையறுக்கிறோம்.

$$\text{எனவே, அழுத்தம்} = \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பளவு}}$$

இந்த நிலையில் அழுத்தம் கணக்கிடப்பட வேண்டும். படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு பரப்பிற்கு செங்குத்தாக செயல்படும் விசைகளை மட்டுமே நாம் கருதுவோம்.

Fig. 4.2: Buckets with broad and narrow handles

Fig. 4.3: Persons carrying loads

Broad straps reduce the pressure exerted by the bag on our shoulders as compared to narrow straps. Therefore, we feel more comfortable carrying a bag with broad straps.

Can you now understand why it feels easier to lift a water-filled bucket with a broad handle than with a narrow handle (Fig. 4.2)? Similarly, we have seen that when people carry loads like pots or vegetable baskets on their heads, they often place a round piece of cloth under the loads (Fig. 4.3). In both cases, the objective is to reduce pressure by increasing the area over which the weight acts. Pressure is defined as the force per unit area. The **SI unit** of **force** is **newton** and that of **area** is **metre^2**. Therefore, the **SI unit** of **pressure** is **newton/metre^2 (N/m^2)**. This unit is also called a **pascal**, denoted by **Pa**.

If a force of 100 N is applied on a cardboard of area 2 m^2, then the pressure applied on the cardboard will be:

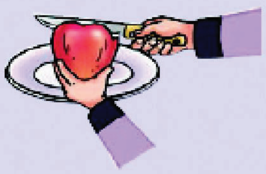
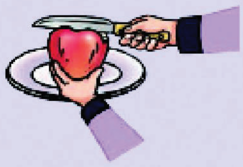
$$\text{Pressure} = \frac{\text{Force}}{\text{Area}} = \frac{100\text{N}}{2\text{m}^2} = 50\text{N}/\text{m}^2$$

There are many situations in daily life where pressure plays a role. **Conduct** the activities given in Table 4.1 and **record** your observations. **Explain** how pressure influences the mode of action undertaken for each activity.

Safety first

The activities listed in Table 4.1 should be conducted under the supervision of an adult.

Table 4.1: Record your Observations

Activity	Modes of action		Easy or difficult to perform? Give reasons
Driving an iron nail	By the head of the nail	By the pointed end of the nail	
Cutting an apple with a knife	 Using the sharp edge of the knife	 Using the blunt edge of the knife	

AP SCERT

படம் 4.2: அகலமான மற்றும் குறுகலான கைப்பிடிகள் கொண்ட வாளிகள்

படம் 4. 3: சுமைகளை சுமந்து செல்லும் நபர்கள்

குறுகிய பட்டைகளுடன் ஒப்பிடும்போது அகலமான பட்டைகள் நமது தோள்களின் மீது பை செலுத்தும் அழுத்தத்தை குறைக்கிறது. எனவே, அகலமான பட்டைகள் கொண்ட பையை சுமப்பதில் நாம் அதிக வசதியை உணர்கிறோம்.

குறுகிய கைப்பிடியை காட்டிலும் அகலமான கைப்பிடியை கொண்ட தண்ணீர் நிரம்பிய வாளியை தூக்குவது ஏன் எளிதாக இருக்கிறது என்பதை இப்போது உங்களால் புரிந்துக்கொள்ள முடிகிறதா? (படம் 4.2). இதேபோன்று, மக்கள் பானைகள் அல்லது காய்கறி கூடைகள் போன்ற சுமைகளை தங்கள் தலைகளில் சுமந்து செல்லும்போது, அவர்கள் பெரும்பாலும் சுமைகளுக்கு அடியில் ஒரு வட்டமான துணியை வைப்பதை நாம் பார்த்திருக்கிறோம் (படம் 4.3). இரு நிகழ்வுகளிலும், எடை செயல்படும் பரப்பை அதிகரிப்பதன் மூலம் அழுத்தத்தை குறைப்பதே இதன் நோக்கமாகும். **விசையின் SI அலகு நியூட்டன்** மற்றும் **பரப்பளவிற்கு மீட்டர்^{2}**. எனவே, **அழுதத்த்தின் SI அலகு நியூட்டன்/ மீட்டர்^{2}** (N/m^2). இந்த அலகு **பாஸ்கல் Pa** எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. $2m^2$ பரப்பளவுள்ள அட்டைப்பெட்டியின் மீது 100 N விசை செலுத்தப்பட்டால், அட்டைப் பெட்டியின் மீது செலுத்தப்படும் அழுத்தம் பின்வருமாறு இருக்கும்–:

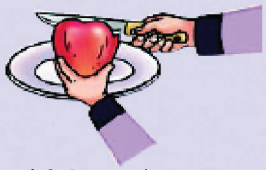
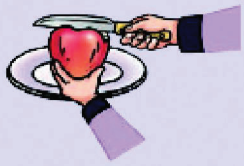
$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பளவு}} = \frac{100N}{2m^2} = 50N/m^2$$

அன்றாட வாழ்க்கையில் அழுத்தம் பங்கு வகிக்கும் பல சூழ்நிலைகள் உள்ளன. அட்டவணை 4.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்களை **செய்து** உங்கள் கவனிப்புகளை **பதிவு** செய்யவும். ஒவ்வொரு செயல்பாட்டிற்கும் மேற்கொள்ளப்படும் செயலின் முறையை அழுத்தம் எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதை **விளக்கவும்.**

பாதுகாப்பே முதன்மையானது

அட்டவணை 4.1இல் பட்டியலிடப்பட்டுள்ள செயல்பாடுகள் பெரியவர்களின் மேற்பார்வையின் கீழ் நடத்தப்பட வேண்டும்.

அட்டவணை 4.1: உங்கள் கவனிப்புகளை பதிவு செய்யவும்:

செயல்	செய்யும் முறை		செய்வது எளிதா அல்லது கடினமானதா? காரணங்களை தெரியப்படுத்தவும்
இரும்பு ஆணியை அடித்தல்	ஆணியின் தலைப் பகுதியில்	ஆணியின் கூர்மையான பகுதியில்	
கத்தியால் ஆப்பிளை வெட்டுதல்	 கத்தியின் கூர்மையான விளம்பை பயன்படுத்தி	 கத்தியின் மழுங்கிடம் விளம்பை பயன்படுத்தி	

AP SCERT

What can you conclude from your observations in Table 4.1? We conclude that when the area over which a force applied is smaller, the resulting pressure is higher, making it easier to do certain tasks. This is why it is easier to drive a nail using its pointed end, and it is easier to cut an apple with the sharp edge of a knife.

Fig. 4.4: Overhead tank

You must have seen overhead water tanks (Fig. 4.4) in your locality, or on the rooftops of houses used for water supply. Why are these tanks always placed at a height?

Do liquids also exert pressure?

Activity 4.1: Let us try and findout

- Take two transparent glass or plastic pipes of the same length (about 25 cm), but of different diameters, as shown in Fig. 4.5.
- Take two good-quality rubber balloons. Attach them to one end of each pipe.
- Clamp the pipes on a stand as shown in Fig. 4.5.
- Now, fill both the pipes with water up to the same level about halfway.
- Observe what happens to the balloons.
- Do both balloons bulge? Do they bulge to the same extent?

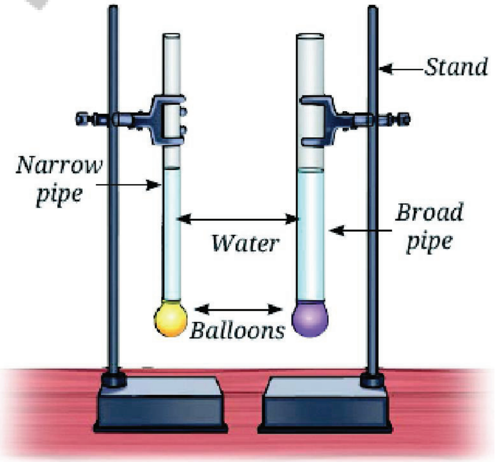


Fig. 4.5: Equal heights of water columns produce same bulge in balloons

What can you infer from this activity? You must have observed that the two balloons bulge to the same extent. Why is it so? Notice that because of the different diameters, the weight of water in the two pipes is different. However, the bulge in both the balloons is the same. This means that the weight of water in the pipes could not be responsible for the extent of the bulge of the balloons.

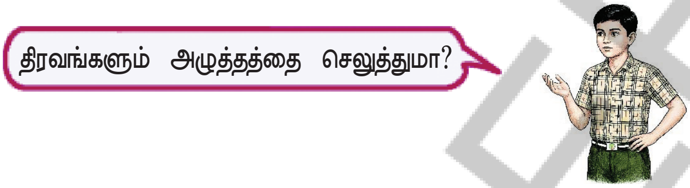
Could it be that the water column is exerting pressure? Yes, it is the pressure exerted by the water column which is responsible for the bulge. That is why equal water column heights produce equal bulges in the balloons, despite their different diameters.

AP SCERT

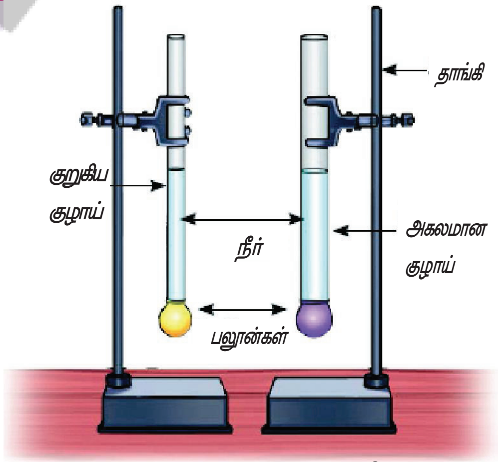
அட்டவணை 4.1 இல் உள்ள கவணிப்புகளிலிருந்து நீங்கள் எந்த முடிவுக்கு வரலாம்? விசை செலுத்தப்படும் பரப்பு சிறியதாக இருக்கும்போது, அதனால் ஏற்படும் அழுத்தம் அதிகமாக இருக்கும். இதனால், சில பணிகளை செய்வது எளிதாக்குகிறது என்ற முடிவுக்கு நாம் வரலாம். இதனால் தான் ஆணியின் கூர்மையான முனையை பயன்படுத்தி ஆணியை அடிப்பது எளிதாக இருக்கிறது. மேலும், கத்தியின் கூர்மையான விளிம்பால் ஆப்பிளை வெட்டுவது எளிதாக இருக்கிறது.

படம் 4.4 : மேல்நிலைத் தொட்டி

உங்கள் பகுதியில் அல்லது வீட்டுக் கூரைகளின் மீது நீர் விநியோகத்திற்காக பயன்படுத்தப்படும் மேல்நிலை தண்ணீர் தொட்டிகளை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இந்த தொட்டிகள் ஏன் எப்பொழுதும் உயரத்தில் வைக்கப்படுகின்றன?



செயல் 4.1: நாம் முயற்சி செய்து கண்டுபிடிப்போம்



படம் 4.5 : சம உயரம் கொண்ட நீர்த்தம்பங்கள் பலூன்களில் ஒரே அளவிலான புடைப்பை (bulge) உருவாக்குகிறது

- படம் 4.5 இல் காட்டியபடி, ஒரே நீளம் (சுமார் 25 செ.மீ) ஆனால் வெவ்வேறு விட்டங்களை கொண்ட இரண்டு ஒளிபுகும் கண்ணாடி அல்லது பிளாஸ்டிக் குழாய்களை எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- நல்ல தரமான இரண்டு ரப்பர் பலூன்களை எடுத்துக்கொள்ளவும். ஒவ்வொரு குழாயின் ஒரு முனையில் அவற்றை இணைக்கவும்.
- படம் 4.5ல் காட்டியவாறு குழாய்களை ஒரு தாங்கியில் பொருத்தவும்.
- இப்போது இரண்டு குழாய்களிலும் பாதியளவு வரை ஒரே மட்டத்திற்கு தண்ணீரை நிரப்பவும்.
- பலூன்களுக்கு என்ன நடக்கிறது என்பதை கவனிக்கவும்.
- இரண்டு பலூன்களும் புடைக்கின்றதா? புடைப்பு ஒரே அளவில் உள்ளதா?

இந்த செயல்பாட்டிலிருந்து, நீங்கள் என்ன ஊகிக்க முடியும்? இரண்டு பலூன்களும் ஒரே அளவிற்கு புடைப்பதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். இது ஏன்? வெவ்வேறு விட்டங்கள் காரணமாக இரண்டு குழாய்களில் உள்ள நீரின் எடை வேறுபட்டது என்பதை கவனியுங்கள். இருப்பினும், இரண்டு பலூன்களிலும் புடைப்பு ஒன்றே, இதன் பொருள் புடைப்பின் அளவிற்கு குழாய்களின் உள்ள நீரின் எடை காரணமாக இருக்கமுடியாது என்பதாகும்.

நீர்த்தம்பம் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறதா? ஆம், நீர்த்தம்பத்தால் செலுத்தப்படும் அழுத்தமே புடைப்பிற்கு காரணம் ஆகும். அதனால் தான், வெவ்வேறு விட்டங்களை கொண்டிருந்தாலும், சமமான நீர்த்தம்ப உயரங்கள் பலூன்களில் சமமான புடைப்புகளை உருவாக்குகின்றன.

AP SCERT

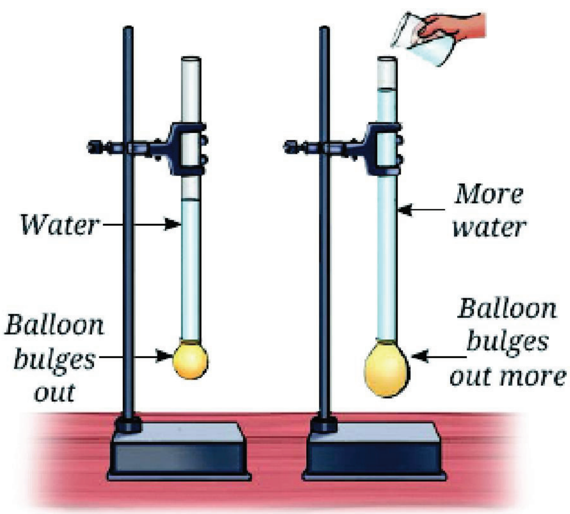


Fig. 4.6: Higher heights of water column produce bigger bulge of the balloon

Pour some more water in any one of the pipes used in Fig. 4.5. Observe the bulge of the balloon. Repeat this process a few times, adding more water each time and noting the extent of bulge as shown in Fig. 4.6.

Do you see any relation between the amount of bulge of the rubber balloon and the height of the water column in the pipe? You must have observed that the bulge of the balloon increases as the height of the water column increases.

Thus, as the height of the water column in the pipe increases, the pressure at the bottom of the pipe also increases, which causes the balloon to bulge more. So, we can say that the pressure exerted by a liquid in a vessel depends on the height of its column. This is the reason why overhead tanks are placed at a height so that the pressure in the taps is increased, resulting in a good stream of water from the taps.

Suppose you are living on the second floor of a three-storeyed building and an overhead water tank is placed on the top floor. Will you or your friend on the first floor receive a more powerful stream of tap water? Give reasons.

....

Do liquids also exert pressure on the walls of the container? Let us find out by conducting the following activity.

Activity 4.2: Let us findout

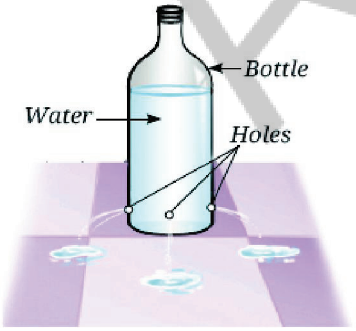
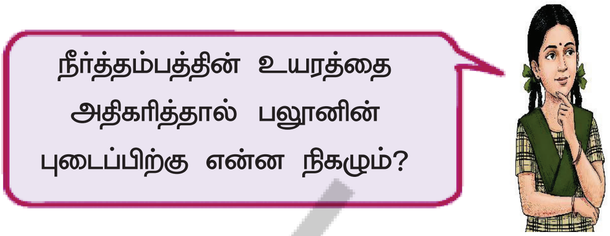
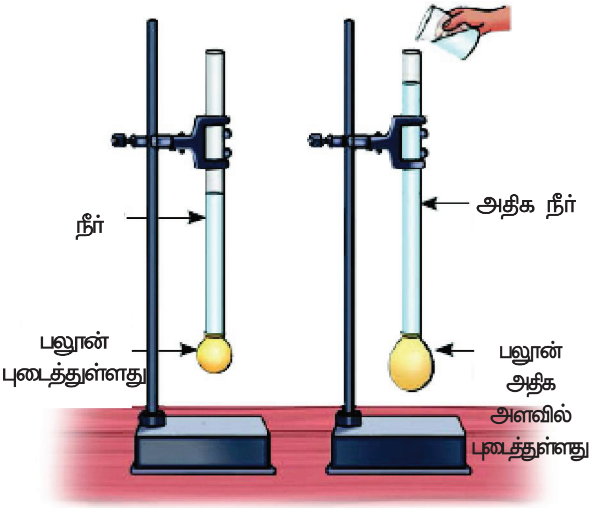


Fig. 4.7: Liquid exerts pressure on the wall of the container

- Take a used plastic bottle and remove its cap. Make four small holes near the bottom around the sides using a needle or a nail. Make sure that the holes are at the same height from the bottom as shown in Fig. 4.7. (If you find it difficult to make a hole, you can slightly heat the needle and poke it to make holes.)
- Seal the holes with a tape and fill the bottle with water.
- Now, remove the tape from all holes at the same time.
- What do you observe?

AP SCERT





படம் *4.6 :* நீர்த்தம்பத்தின் அதிக உயரங்கள் அதிகமான புடைப்பை உருவாக்குகின்றன

படம் 4.5 இல் 4.6 இல் பயன்படுத்தப்பட்ட குழாய்களில் ஏதேனும் ஒன்றில் அதிக நீரை ஊற்றவும், பலூனின் புடைப்பை கவனிக்கவும். படம் 4.6 இல் காட்டியபடி, ஒவ்வொரு முறையும் அதிக தண்ணீரை சேர்த்து புடைப்பின் அளவை குறித்துக்கொண்டு, இந்த செயல் முறையை சிலமுறை மீண்டும் செய்யவும்.

இரப்பர் பலூனின் புடைப்பின் அளவிற்கும், குழாயில் உள்ள நீர்த் தம்பத்தின் உயரத்திற்கும் இடையே ஏதேனும் தொடர்பை நீங்கள் காண்கிறீர்களா? நீர்த் தம்பத்தின் உயரம் அதிகரிக்கும்போது, பலூனின் புடைப்பும் அதிகரிப்பதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள்.

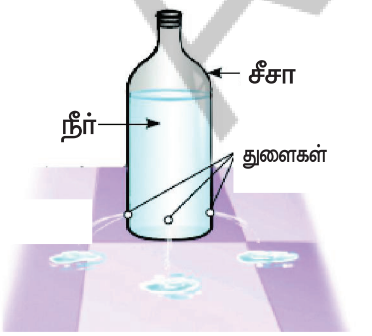
இவ்வாறு குழாயில் நீர்த்தம்பத்தின் உயரம் அதிகரிக்கும்போது, குழாயின் அடிப்பகுதியில் உள்ள அழுத்தமும் அதிகரிக்கிறது. இது பலூனை அதிகமாக புடைக்கச் செய்கிறது. எனவே, ஒரு பாத்திரத்தில் திரவத்தால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் அதன் தம்பத்தின் உயரத்தை பொறுத்தது என கூறலாம். இதனால் தான் குழாய்களில் அழுத்தத்தை அதிகரித்து, குழாய்களிலிருந்து நல்ல தண்ணீர் ஓட்டத்தை பெறுவதற்காகவே, மேல்நிலைத் தொட்டிகள் உயரத்தில் வைக்கப்படுகின்றன.

நீங்கள் மூன்று மாடிக் கட்டிடத்தின் இரண்டாவது மாடியில் வசிக்கிறீர்கள் என்றும், மேல்மாடியில் ஒரு மேல்நிலை நீர்த்தேக்க தொட்டி வைக்கப்பட்டுள்ளது என்றும் வைத்துக்கொள்வோம். உங்களுக்கு அல்லது முதல் மாடியில் உள்ள நண்பர், யாருக்கு குழாய் நீர் அதிக வேகத்தில் கிடைக்கும்? காரணங்களைக் கூறு.

....

திரவங்கள் கொள்கலனின் சுவர்களிலும் அழுத்தத்தை செலுத்துகின்றனவா? பின்வரும் செயலை செய்வதின் மூலம் நாம் கண்டறிவோம்.

செயல் 4.2: நாம் கண்டறிவோம்



படம் *4.7 :* திரவம் கொள்கலனின் சுவர்களின் மீது அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது

- பயன்படுத்திய பிளாஸ்டிக் பாட்டிலை எடுத்து அதன் மூடியை அகற்றவும். ஊசி அல்லது ஆணியை பயன்படுத்தி அதன் அடிப்பகுதிக்கு அருகில் பக்கவாட்டில் நான்கு துளைகளிடவும் படம் 4.7இல் காட்டியபடி, துளைகள் அடிப்பகுதியில் இருந்து ஒரே உயரத்தில் இருப்பதை உறுதி செய்யவும். (துளையிடுவது உங்களுக்கு கடினமாக இருந்தால் நீங்கள் ஊசியை சற்று சூடாக்கி துளைகளை இடலாம்)
- துளைகளை ஒரு பசை நாடா (Tape) வில் அடைத்து பாட்டிலில் தண்ணீரை நிரப்பவும்.
- இப்போது எல்லா துளைகளிலிருந்தும் ஒரே நேரத்தில் பசை நாடாவை அகற்றவும்.
- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

You observe water flowing out through the holes on the sides of the bottle. What can you infer from this observation? It indicates that water also exerts pressure on the sides of a container. Therefore, we can conclude that liquids exert pressure not only at the bottom of the container, but also on its sides. In fact liquids exert pressure in all directions.

You must have seen water spurting out like a fountain from leaking joints or holes in water pipes. Can you explain why this happens? Is it due to the pressure exerted by water on the walls of the pipes?

Activity 4.3 Let us try and findout

- Take a plastic bottle. Punch three holes on its side in the same direction, but at different heights. Now pour some water into it and let it flow through the holes. Observe the flow of water. Water from the lowest hole comes out with the greatest force and the water from the topmost hole comes out with the least force.

  This activity confirms that the pressure in a liquid varies with the depth of the point of observation in it.

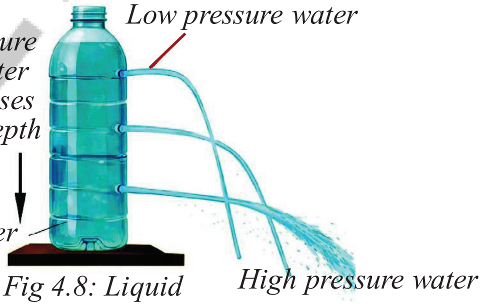


Fig 4.8: Liquid pressure increases with depth

Ever heard of...

Do you know that the base of a dam is much broader than the top? This is because a broad base not only supports the structure of the dam, but also withstands the horizontal water pressure near the bottom (Fig. 4.9). The water stored in the dam, exerts pressure horizontally on the side walls of the dam and vertically on the floor due to the height of the water level. The pressure which acts horizontally, is very large near its bottom. Thus, to withstand the pressure, the base of the dam is made broader.

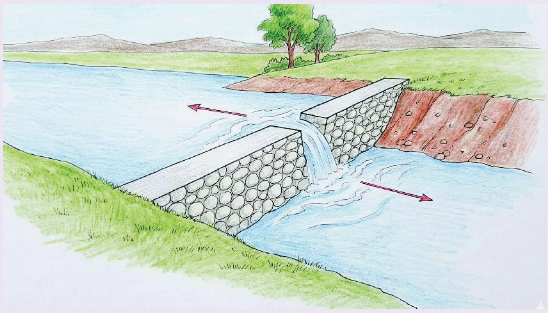


Fig. 4.9: Dam

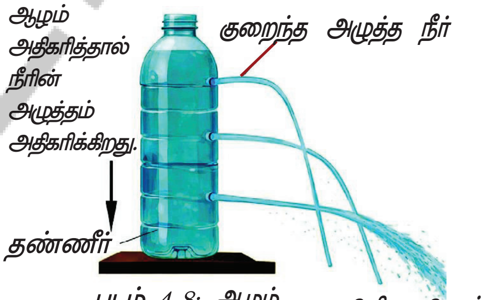
பாட்டிலின் பக்கவாட்டில் உள்ள துளைகள் வழியாக தண்ணீர் வெளியேறுவதை நீங்கள் கவனிக்கலாம். இந்த கவனிப்பிலிருந்து உங்களால் என்ன யூகிக்க இயலுகிறது? தண்ணீர் ஒரு சொல்கலனின் பக்கவாட்டிலும் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது என்பதை இது குறிக்கிறது. எனவே, திரவங்கள் கொள்கலனின் அடிப்பகுதியில் மட்டுமல்லாமல், அதன் பக்கவாட்டிலும் அழுத்தத்தை செலுத்துகின்றன என நாம் முடிவு செய்யலாம். உண்மையில் திரவங்கள் அனைத்து திசைகளிலும் அழுத்தத்தை செலுத்துகின்றன.

தண்ணீர் குழாய்களில் கசியும் இணைப்புகள் அல்லது துளைகளிலிருந்து நீரூற்று போல் தண்ணீர் பீறிட்டு வருவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இது ஏன் நடக்கிறது என்று உங்களால் விளக்க முடியுமா? குழாய்களின் சுவர்களில் தண்ணீர் செலுத்தும் அழுத்தம் இதற்கு காரணமா?

செயல் 4.3: நாம் முயற்சி செய்து கண்டறிவோம்

- ஒரு பிளாஸ்டிக் பாட்டிலை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதன் பக்கவாட்டில் ஒரே திசையில், ஆனால் வெவ்வேறு உயரங்களில் மூன்று துளைகளிடவும். இப்போது, அதில் சிறிது தண்ணீரை ஊற்றி அதை துளைகள் வழியாக பாய அனுமதிக்கவும். நீரோட்டத்தை கவனிக்கவும். கீழே உள்ள துளையிலிருந்து வரும் தண்ணீர் அதிக விசையுடன் வெளியேறுகிறது. மேலே உள்ள துளையிலிருந்து வரும் தண்ணீர் குறைந்த விசையுடன் வெளியேறுகிறது.

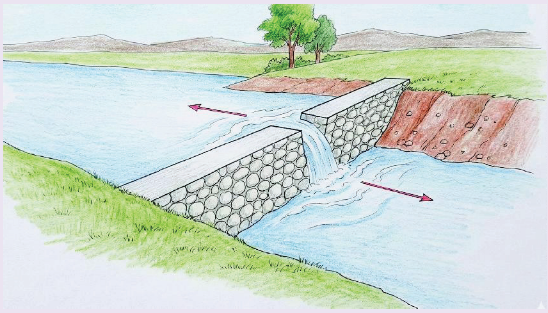
  ஒரு திரவத்தில் உள்ள அழுத்தம், அதில் கவனிக்கப்படும் புள்ளியின் ஆழத்தை பொறுத்து மாறுபடும் என்பதை இந்த செயல் உறுதிபடுத்துகிறது.



படம் 4.8: ஆழம் அதிகரித்தால், திரவ அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.

இதை கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா...

ஒரு அணைக்கட்டின் அடிப்பகுதி அதன் உச்சியைவிட மிகவும் அகலமானது என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? ஒரு அகலமான அடிப்பகுதி அணையின் கட்டமைப்பை ஆதரிப்பது மட்டுமின்றி, அடிப்பகுதிக்கு அருகில் உள்ள கிடைமட்ட நீரின் அழுத்தத்தையும் தாங்குவதே இதற்கு காரணமாகும். (படம் 4.9). அணையில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள தண்ணீர்,



படம் 4.9: அணைக்கட்டு

நீர்மட்டத்தின் உயரம் காரணமாக, அணையின் பக்கச் சுவர்களில் கிடைமட்டமாகவும், தரையில் செங்குத்தாகவும் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது. கிடைமட்டமாக செயல்படும் அழுத்தம் அதன் அடிப்பகுதிக்கு அருகில் மிகப் பெரியதாக இருக்கும். எனவே, இந்த அழுத்தத்தை தாங்குவதற்காக அணையின் அடிப்பகுதி மிகவும் அகலமாக உருவாக்கப்படுகிறது.

Let us now try to understand if air also exerts pressure.

4.2 Pressure Exerted by Air

You already know that air is all around us. The envelope of air surrounding the Earth is called atmosphere. The atmospheric air contains nitrogen, oxygen, argon, carbon dioxide, and other gases in small quantities. The atmosphere extends up to many kilometres above the surface of the Earth.

Let us find out if the atmosphere exerts pressure by performing the following activity.

Activity 4.4: Let us explore

- Take a paper plate, invert it and attach a stick to it as shown in Fig. 4.10(a). Place it on a plain surface.
- Take two identical sheets of chart paper about 70 cm × 56 cm each. Fold one sheet twice and make a hole in the centre of the folded chart paper sheet big enough for the stick to come out. Place the folded sheet on top of the inverted paper plate as shown in Fig. 4.10(b).
- Now, try to lift the paper plate covered with a folded sheet using the stick.
- Observe how much effort is needed to lift it.
- Now, place the second unfolded chart paper sheet in place of the folded sheet. Make a hole at the centre of this chart paper for the stick to pass through. Cover the paper plate with the unfolded chart paper as shown in Fig. 4.10(c).
- Lift the paper plate again and feel the effort needed in doing so.

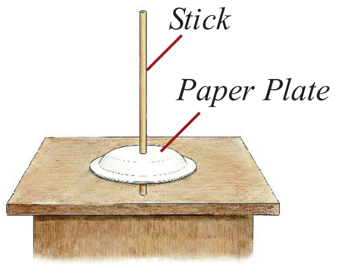


Fig. 4.10: (a) Inverted paper plate setup

Fig. 4.10: (b) Inverted paper plate with two folds of chart paper

AP SCERT

காற்று அழுத்தத்தை செலுத்துகிறதா என்பதை இப்போது நாம் புரிந்து கொள்ள முயற்சிப்போம்

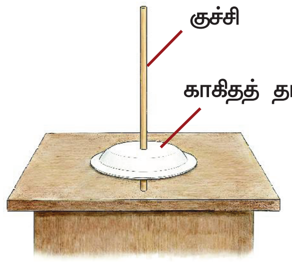
4.2 காற்றினால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம்

காற்று நம்மை சுற்றி எல்லா இடங்களிலும் உள்ளது என்பதை நீங்கள் ஏற்கனவே அறிவீர்கள். பூமியை சுற்றியுள்ள காற்றின் உறை வளிமண்டலம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. வளிமண்டல காற்றில் நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், ஆர்கான், கார்பன் டை-ஆக்ஸைடு மற்றும் பிற வாயுக்கள் சிறிய அளவில் உள்ளன. வளிமண்டலம் பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து பல கிலோ மீட்டர் உயரதிற்கு பரவியுள்ளது.

வளிமண்டலம் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறதா என்பதை பின்வரும் செயலை செய்வதன் மூலம் நாம் கண்டறியலாம்.

செயல் 4.4: நாம் ஆராய்வோம்

- ஒரு காகிதத் தட்டை எடுத்து அதை தலைகீழாக வைத்து படம் $4.10(a)$ ல் காட்டியபடி, அதில் ஒரு குச்சியை இணைக்கவும். அதை ஒரு தட்டையான பரப்பில் வைக்கவும்.



படம் *4.10: (a)* தலைகீழாக வைக்கப்பட்ட காகிதத் தட்டு அமைப்பு

- ஒவ்வொன்றும் 70 செ.மீ × 56 செ.மீ. அளவுள்ள ஒரே மாதிரியான இரண்டு வரைபட காகிதத் தாள்களை எடுத்துக்கொள்ளவும். ஒரு தாளை இரண்டுமுறை மடித்து, மடிக்கப்பட்ட வரைபட காகிதத் தாளின் மையத்தில் குச்சி வெளியே வரும் அளவுக்கு ஒரு பெரிய துளையை இடவும். படம் $4.10(b)$ ல் காட்டியபடி மடிக்கப்பட்ட தாளை தலைகீழாக வைக்கப்பட்ட காகிதத் தட்டின் மேல் வைக்கவும்.
- இப்போது, மடிக்கப்பட்ட தாளால் மூடப்பட்ட காகிதத் தட்டை குச்சியை பயன்படுத்தி தூக்க முயற்சிக்கவும்.
- அதை தூக்க எவ்வளவு முயற்சி தேவை என்பதை கவனிக்கவும்.

படம் *4.10: (b)* இரண்டு முறை மடிக்கப்பட்ட வரைபட காகிதத்துடன் கூடிய தலைகீழான காகிதத் தட்டு

- இப்போது, மடிக்கப்ட்ட தாளுக்கு பதிலாக இரண்டாவது மடிக்கப்படாத வரைபட காகிதத் தாளை வைக்கவும். குச்சி செல்வதற்காக இந்த வரைபட காகிதத்தின் மையத்தில் ஒரு துளையை இடவும். படம் $4.10(c)$ல் காட்டியபடி, மடிக்கப்படாத வரைபட காகிதத்தால் காகிதத் தட்டை மூடவும்.
- காகிதத் தட்டை மீண்டும் தூக்கி அவ்வாறு செய்ய தேவையான முயற்சியை உணரவும்.

- In which case is the lifting easier, with the folded or the unfolded chart paper covering the paper plate?

You would have observed that more effort is needed to lift the paper plate when it is covered with the unfolded chart paper, than with the folded chart paper. When we cover the paper plate with unfolded chart paper, the area of the covering sheet increases. The effort needed to lift the paper plate increases. Notice that the weight of the covering sheet has not changed.

Fig. 4.10: (c) Inverted paper plate with unfolded chart paper

What can you infer from this? We can infer from these observations that air exerts force on the covering sheet, which makes it difficult to lift the paper plate. More over, this force increases with increase in the area of covering sheets. It means indirectly the air is exerting a force on the paper plate, which increases as the area of the sheet covering it increases. As force per unit area is pressure, we can conclude that air exerts pressure on the paper sheet. In fact, air exerts pressure on all objects. The pressure exerted by air around us is known as the atmospheric pressure.

Fig. 4.11: A girl blowing a balloon

You must have experienced that when you blow air into a balloon, it gets inflated. Why? This is because the air being filled inside the balloon exerts pressure on the walls of the balloon (Fig 4.11). Can we say that air exerts pressure in all directions? Yes, that is why the balloon expands in all directions. What happens when an inflated balloon is kept without closing its mouth? The air escapes from the balloon. Why does the air escape from the balloon?

Have you ever wondered how large the atmospheric pressure is? Let us get an idea about its magnitude by performing the following activity.

Activity 4.5: Let us Perform

Fig. 4.12: A sucker

- Take a good-quality rubber sucker. Press it firmly against a smooth flat surface (Fig. 4.12).
- Do you realise that it sticks to the surface?
- Now, try to pull it off. Do you find it difficult to pull it off?

When we press the sucker, most of the air between its cup and the

AP SCERT

- எந்த நிகழ்வில் எடுப்பது எளிதாகிறது? காகிதத் தட்டை மடிக்கப்பட்ட வரைபட காகிதத்தால் மூடும்போதா அல்லது மடிக்கப்படாத வரைபட காகிதத்தால் மூடும்போதா?

படம் 4.10: (c) மடிக்கப்படாத வரைபட காகிதத்துடன் கூடிய தலைகீழான காகிதத்தட்டு

காகித் தட்டை மடிக்கப்பட்ட வரைபட காகிதத்தால் மூடியிருப்பதைவிட, மடிக்கப்படாத வரைபட காகிதத்தால் மூடியிருக்கும்போது அதை தூக்க அதிக முயற்சி தேவை என்பதை நீங்கள் கவனத்திருப்பீர்கள். காகிதத்தட்டை மடிக்கப்படாத வரைபட காகிதத்தால் மூடும்போது மூடும் தாளின் பரப்பு அதிகரிக்கிறது. காகிதத்தட்டை தூக்கத் தேவையான முயற்சி அதிகரிக்கிறது. மூடும் தாளின் எடை மாறவில்லை என்பதை கவனிக்கவும். இதிலிருந்து நீங்கள் என்ன ஊகிக்க இயலும்? காற்று மூடும் தாளின் மீது விசையை செலுத்துகிறது. இது காகிதத் தட்டை தூக்குவது கடினமாக்குகிறது என்பதை நாம் இந்த கவனிப்புகளிலிருந்து ஊகிக்க இயலும். மேலும், மூடும் தாள்களின் பரப்பு அதிகரிப்பதன் மூலம் இந்த விசையும் அதிகரிக்கிறது. இதன் பொருள், மறைமுகமாக காற்று காகிதத் தட்டின் மீது ஒரு விசையை செலுத்துகிறது என்பதாகும். இது மூடும் தாளின் பரப்பு அதிகரிக்கும்போது அதிகரிக்கிறது. ஓரலகு பரப்பளவில் செயல்படும் விசை அழுத்தம் என்பதால், காற்று காகிதத் தாளின் மீது அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது என்று நாம் முடிவு செய்யலாம். உண்மையில் காற்று எல்லா பொருட்கள் மீதும் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது. நம்மை சுற்றியுள்ள காற்றினால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

படம் 4.11: ஒரு சிறுமி பலூனை ஊதுகிறாள்

நீங்கள் பலூனில் காற்றை ஊதும்போது பலூன் பெரிதாவதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். ஏன்? பலூனில் நிரப்பப்படும் காற்று பலூனின் சுவர்களில் அழுத்தத்தை செலுத்துவதே இதற்கு காரணமாகும். (படம் 4.11). காற்று எல்லா திசைகளிலும் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது என்று நாம் கூறலாமா? ஆம், இதனால் தான் பலூன் எல்லா திசைகளிலும் விரிவடைகிறது. ஊதப்பட்ட பலூனை அதன் வாயை மூடாமல் வைத்தால் என்ன நிகழும்? பலூனிலிருந்து காற்று வெளியேறுகிறது. பலூனிலிருந்து காற்று ஏன் வெளியேறுகிறது?

வளிமண்டல அழுத்தம் எவ்வளவு பெரியது என்று நீங்கள் எப்போதாவது யோசித்திருக்கிறீர்களா? கீழ்கண்ட செயலை செய்வதன் மூலம், அதன் எண் மதிப்பை பற்றி ஒரு ஆலோசனையை பெறலாம்.

செயல் 4.5: நாம் செய்வோம்

படம் 4.12: உறிஞ்சி

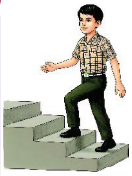
- ஒரு நல்ல தரமான ரப்பர் உறிஞ்சியை எடுத்துக்கொள்ளவும். அதை ஒரு மென்மையான தட்டையான பரப்பின் மீது உறுதியாக அழுத்தவும் (படம் 4.12).
- அது பரப்பில் ஒட்டிக் கொள்வதை நீங்கள் கவனித்தீர்களா?
- இப்போது அதை இழுத்து எடுக்க முயற்சிக்கவும். அதை இழுப்பது கடினமாக உள்ளதா? நாம் உறிஞ்சியை அழுத்தும்போது, அதன் கோப்பை மற்றும் அது வைக்கப்பட்டுள்ள பரப்பிற்கும் இடையிலுள்ள பெரும்பாலான காற்று,

surface on which it is placed is pushed out and the air pressure inside it is reduced. The sucker sticks to the surface because the pressure of air surrounding the sucker is higher than the pressure exerted by the air inside the sucker. To pull the sucker off the surface, the applied force should be strong enough to overcome the pressure difference between outside the sucker and inside the sucker.

Do you know how large the atmospheric pressure is? The force exerted by the atmospheric air column over an area 15 cm × 15 cm is nearly equal to the force of gravity on an object of mass 225 kg (2250 N). The reason we are not crushed under this weight is that the pressure inside our bodies is also equal to the atmospheric pressure. This balances the pressure exerted from outside. The pressure inside our body is caused by the movement of fluids and gases in tissues and organs of the body.

A step further

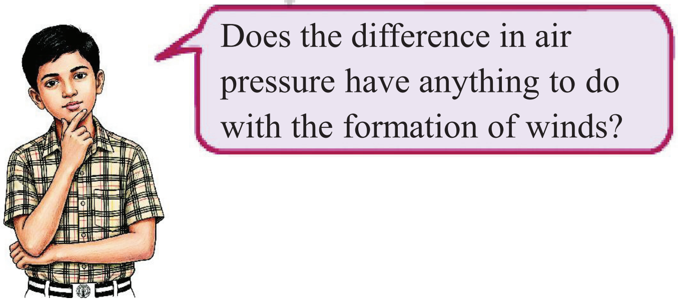
The SI unit of pressure is N/m^2, also known as pascal (Pa). However, the practical unit of air pressure is millibar (mb), which is equal to 100 Pa. Air pressure is also expressed in hectopascal (hPa), which is equal to 100 Pa.

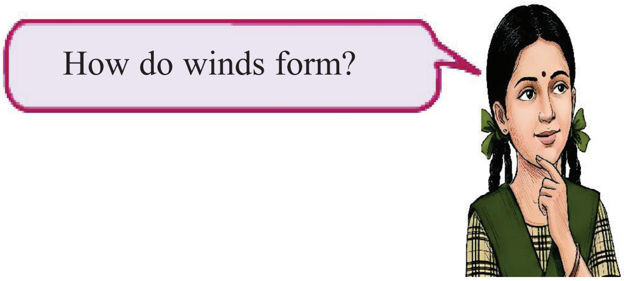


4.3 Formation of Wind

You must have noticed that on some days, the wind blows strongly, whereas on other days, it is calm. Sometimes, wind becomes so strong that it causes damage to life and property.

You must have seen that when an inflated balloon is kept without closing its mouth, the air from the balloon escapes. Recall that when there is a puncture in the bicycle tube, the air escapes and the tube collapses. In both of these cases, does air move from a high pressure region to a low pressure region?





வெளியே தள்ளப்பட்டு அதனை உள்ளே காற்றின் அழுத்தம் குறைக்கப்படுகிறது. உறிஞ்சியை சுற்றியுள்ள காற்றின் அழுத்தம் உறிஞ்சியின் உள்ளே உள்ள காற்று செலுத்தும் அழுத்தத்தைவிட அதிகமாக இருப்பதால் உறிஞ்சி பரப்பில் ஒட்டிக்கொள்கிறது. உறிஞ்சியை பரப்பிலிருந்து இழுத்து எடுக்க, செலுத்தப்படும் விசையானது உறிஞ்சிக்கு வெளியேயும், உள்ளேயும் உள்ள அழுத்த வேறுபாட்டை வெல்லும் அளவுக்கு வலுவாக இருக்க வேண்டும்.

வளிமண்டல அழுத்தம் எவ்வளவு பெரியது என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? 15 செ.மீ x 15 செ.மீ. பரப்பளவில் வளிமண்டலக் காற்றுத் தம்பம் செலுத்தும் விசையானது 225 கி.கி (2250 N) நிறையுள்ள ஒரு பொருளின் மீதான புவிஈர்ப்பு விசைக்கு சமமாக இருக்கும். இந்த எடையின் கீழ் நாம் அமுக்கப்படாமல் இருப்பதற்கு காரணம் நமது உடலினுள் உள்ள அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தத்திற்கு சமமாக இருப்பதே ஆகும். இது வெளியிலிருந்து செலுத்தப்படும் அழுத்தத்தை சமன் செய்கிறது. நமது உடலுக்குள் உள்ள அழுத்தம், திசுக்கள் மற்றும் உடல் உறுப்புகளில் உள்ள பாய்மங்கள் மற்றும் வாயுக்களின் இயக்கத்தால் ஏற்படுகிறது.

ஒரு படி மேலே

அழுத்தத்தின் SI அலகு N/m^2, ஆகும். இது பாஸ்கல் (Pa) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இருப்பினும், காற்றின் அழுத்தத்தின் நடைமுறை அலகு மில்லிபார் (mb), ஆகும். இது 100 Pa -க்கு சமம், காற்றின் அழுத்தம் ஹெக்டோ பாஸ்கல் (hPa) மூலமும் தெரிவிக்கப்படும். இது 100 Pa க்கு சமம்.

4.3 காற்று உருவாதல்

சில நாட்களில் காற்று பலமாக வீசுவதையும், மற்ற நாட்களில் அமைதியாக இருப்பதையும் நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். சில நேரங்களில், காற்று மிகவும் வலுவாக வீசுவதால் அது உயிருக்கும், உடைமைக்கும் சேதத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

ஊதப்பட்ட பலூனை அதன் வாயை மூடாமல் வைத்தால் பலூனிலிருந்து காற்று வெளியேறுவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். மிதிவண்டியின் டியூபில் பஞ்சர் ஏற்படும்போது காற்று வெளியேறி டியூப் சுருங்குவதை நினைவு கூரவும். இந்த இரண்டு நிகழ்வுகளிலும், காற்று அதிக அழுத்தப் பகுதியிலிருந்து குறைந்த அழுத்தப் பகுதிக்கு நகர்கிறதா?

காற்று அழுத்தத்தின் வேறுபாட்டிற்கும், வீசும் காற்று உருவாவதற்கும் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா?

வீசும் காற்று எவ்வாறு உருவாகிறது?

AP SCERT

Let us find out from the following activity.

Activity 4.6: Let us observe

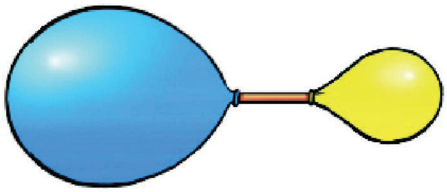


Fig. 4.13: Air moves from a high pressure region to a low pressure region

- Take two similar balloons made of thin rubber, and a drinking straw.
- Insert one end of the straw into one balloon and secure it with a rubber band or thread.
- Now inflate the second balloon and hold its mouth with your fingers, so that air does not escape.
- Insert the free end of the straw into the neck of the inflated balloon and secure it with a rubber band or thread. Make sure that the air does not leak from the balloon as the straw is inserted in it. Now you have one end of the straw inside the inflated balloon and the other end inside the uninflated balloon as shown in Fig. 4.13.
- Predict what would happen to the balloons.
- Observe what happens to both the balloons. Did it happen as predicted?
- Do you observe any change in the size of the balloons? Write down your observations.

....

What can be the reason for the change in the sizes of the balloons? The air pressure in the inflated balloon is higher than that in the uninflated balloon. As a result, some air moves from the inflated balloon to the uninflated balloon, resulting in changes in the size of both the balloons.

Do you notice that after some time both the balloons attain almost the same size and the flow of air stops? Why does the air flow stop? The flow of air continues till the air pressure in the inflated balloon is higher than the air pressure in the uninflated balloon. The air flow stops when the pressure in both balloons becomes equal. At this stage, both balloons are almost of the same size. Thus, we can conclude that air moves from a region of high air pressure to a region of low air pressure.

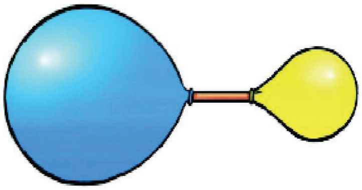
You can relate this conclusion to the directions of the sea breeze and land breeze, which you studied in *Science text book Class 7*. As land gets heated faster than water during the day, the air above the land becomes warmer and lighter. Hence, it rises, creating an area of low pressure. The air from the high pressure region of the sea blows to the low pressure region which develops on the land, resulting in a sea breeze. At night, the water is warmer than the land. Therefore, a low pressure area develops above the sea. As a result, wind blows from the land to the sea, giving rise to land breeze. Thus, the phenomenon of land breeze and sea breeze is mainly due to the pressure differences over the land and the sea.

If we could measure the speed of the escaping air in Activity 4.6, we would find that the speed of the air is higher if the pressure difference is higher.

AP SCERT

பின்வரும் செயல்பாட்டிலிருந்து நாம் கண்டறிவோம்

செயல் 4.6: நாம் கவனிப்போம்



படம் 4.13 : அதிக அழுத்தப் பகுதியிலிருந்து குறைந்த அழுத்தப் பகுதிக்கு காற்று நகர்கிறது.

- மெல்லிய இரப்பரால் செய்யப்பட்ட ஒரே மாதிரியான இரண்டு பலூன்களையும், ஒரு உறிஞ்சு குழாயையும் எடுத்துக்கொள்ளவும்.
- உறிஞ்சு குழாயின் ஒரு முனையை ஒரு பலூனுக்குள் செருகி, ரப்பர்பேண்ட் அல்லது நூலைக்கொண்டு அதை பாதுகாக்கவும்.
- இப்போது இரண்டாவது பலூனை ஊதி, அதிலிருந்து காற்று வெளியேறாதவாறு உங்கள் விரல்களால் அதன் வாயை பிடித்துக்கொள்ளவும்.
- உறிஞ்சுகுழாயின் மறுமுனையை ஊதப்பட்ட பலூனின் கழுத்துப் பகுதிக்குள் செருகி, இரப்பர்பேண்ட் அல்லது நூலைக்கொண்டு அதை பாதுகாக்கவும் உறிஞ்சுகுழல் பலூனுக்குள் செருகப்படும்போது அதிலிருந்து காற்று கசியாமல் பார்த்துக்கொள்ளவும். இப்போது படம் 4.13 ல் காட்டியபடி உறிஞ்சுகுழலின் ஒருமுனை ஊதப்பட்ட பலூனுக்குள்ளும் இருக்கும்.
- பலூன்களுக்கு என்ன நடக்கும் என கணிக்கவும்
- இரண்டு பலூன்களுக்கும் என்ன நடக்கிறது என்பதை கவனிக்கவும். நீங்கள் கணித்தப்படி நடந்ததா?
- பலூன்களில் அளவுகளில் ஏதேனும் மாற்றத்தை கவனிக்கிறீர்களா? உங்கள் கவனிப்புகளை எழுதவும்.

....

பகலில் சிறிது நேரத்திற்கு பிறகு, இரண்டு பலூன்களும் ஏறக்குறைய ஒரே அளவை அடைகின்றன மற்றும் காற்றோட்டம் நிற்கிறது என்பதை நீங்கள் கவனிக்கிறீர்களா? காற்றோட்டம் ஏன் நிற்கிறது? ஊதப்படாத பலூனில் உள்ள அழுத்தத்தைவிட ஊதப்பட்ட பலூனில் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் அதிகமாக இருக்கும் வரை காற்றோட்டம் தொடர்கிறது. இரண்டு பலூன்களிலும் அழுத்தம் சமமாகும்போது காற்றோட்டம் நிகழ்கிறது. இந்த நிலையில், இரண்டு பலூன்களும் ஏறக்குறைய ஒரே அளவுடையதாக இருக்கும். எனவே காற்று அதிக அழுத்தம் பகுதியிலிருந்து குறைந்த காற்றழுத்தப் பகுதிக்கு நகர்கிறது என நாம் முடிவு செய்யலாம்.

ஏழாம் வகுப்பு அறிவியல் பாடப்புத்தகத்தில் நீங்கள் படித்த, கடற்காற்று மற்றும் நிலக்காற்றின் திசைகளுடன் இந்த முடிவை நீங்கள் தொடர்புபடுத்தலாம். பதனில் நீரை விட நிலம் வேகமாக வெப்பமடைவதால் நிலத்திற்கு மேலே உள்ள காற்று வெப்பமாகவும் இலேசாகவும் மாறுகிறது. எனவே, இது மேலெழுந்து குறைந்த அழுத்தப்பகுதியை உருவாக்குகிறது. கடலின் அதிக அழுத்தப் பகுதியிலிருந்து வரும் காற்று நிலத்தில் உருவாகும் குறைந்த அழுத்தப் பகுதிக்கு வீசுகிறது. இதனால் கடல் காற்று ஏற்படுகிறது. இரவில், நிலத்தைவிட நீர் வெப்பமாக இருக்கும். எனவே, கடலுக்கு மேலே குறைந்த அழுத்தப் பகுதி உருவாகிறது. இதன் விளைவாக, நிலத்திலிருந்து கடலை நோக்கி காற்று வீசுகிறது. இது நிலக்காற்றை உருவாக்குகிறது. இவ்வாறு நிலக்காற்று மற்றும் கடற்காற்று ஆகிய நிகழ்வுகள் முக்கியமாக நிலத்திற்கும் மற்றும் கடலுக்கும் இடையிலான அழுத்த வேறுபாடுகளால் உருவாகிறது.

செயல் 4.6 இல் வெளியேறும் காற்றின் வேகத்தை நாம் அளவிட முடிந்தால், அழுத்த வேறுபாடு அதிகமாக இருக்கும்போது காற்றின் வேகம் அதிகமாக இருப்பதைக் காண்போம்.

AP SCERT

4.4 High-Speed Winds Result in Lowering of Air Pressure

Activity 4.7: Let us observe

- Take two balloons of the same size.
- Inflate both balloons and tie strings to them.
- Hang the two balloons from a stick, leaving a gap of 6–10 cm (Fig. 4.14).
- Now, blow air into the narrow space between the balloons.
- What happens to the balloons? Note down your observations.
- Now blow harder and observe.

Fig. 4.14: Blowing between two balloons

When you blow between the two balloons, you observe that they move towards each other. This happens because when you blow air between the balloons, a low pressure area is created between them. The higher air pressure surrounding the balloon pushes them towards each other. You must have observed that blowing harder increases the speed at which the balloons approach each other. What can you infer from this activity? We infer that high speed winds are accompanied by a reduced air pressure.

Fig. 4.15: (a) Roof of a house blown away

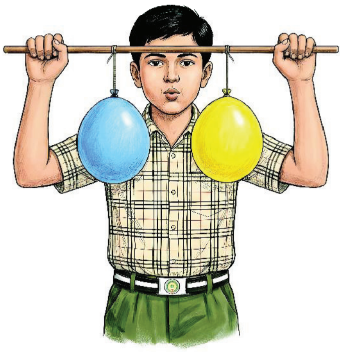
When high-speed winds blow over houses, a low-pressure area is created over them, as high-speed winds are accompanied by a reduced pressure. Therefore, the air pressure above the roofs of the houses is lower than the pressure below them. If the pressure difference is large and the roofs are weak, they may be blown away, as shown in Fig. 6.15 a. That is why it is safer to keep doors and windows of the houses open during storms with high-speed winds.

AP SCERT

4.4 அதிவேக காற்று காற்றின் அழுத்தத்தை குறைக்கிறது

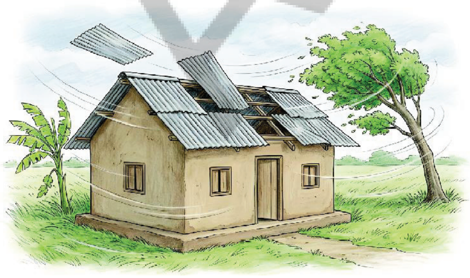
செயல் 4.7: நாம் கவனிப்போம்

- ஒரே அளவுள்ள இரண்டு பலூன்களை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- இரண்டு பலூன்களையும் ஊதி அவற்றை கயிற்றால் கட்டவும்.
- 6-10 செ.மீ இடைவெளி விட்டு இரண்டு பலூன்களையும் ஒரு குச்சியில் தொங்கவிடவும்..(படம் 4.14).
- இப்போது பலூன்களுக்கு இடையிலுள்ள குறுகிய இடைவெளியில் காற்றை ஊதவும்.
- பலூன்களுக்கு என்ன நடக்கிறது? உங்கள் கவனிப்புகளை குறித்துக் கொள்ளவும்.
- இப்போது இன்னும் வேகமாக ஊதி கவனியுங்கள்.



படம் 4.14: இரண்டு பலூன்களுக்கு இடையில் ஊதுதல்.

இரண்டு பலூன்களுக்கு இடையே நீங்கள் ஊதும் போது அவை ஒன்றை நோக்கி ஒன்று நகர்வதை நீங்கள் கவனிக்கிறீர்கள். பலூன்களுக்கு இடையில் நீங்கள் காற்றை ஊதும் போது, அவற்றுக்கிடையே குறைந்த அழுத்தப் பகுதி உருவாக்கப்படுவதே இதற்கு காரணமாகும். பலூனை சுற்றியுள்ள அதிக காற்றழுத்தம் அவற்றை ஒன்றை நோக்கி ஒன்று தள்ளுகிறது. பலமாக ஊதுவதால் பலூன்கள் ஒன்றை ஒன்று நெருங்கும் வேகத்தை அதிகரிக்கிறது என்பதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். இந்த செயலிலிருந்து, நீங்கள் என்ன ஊகிக்க முடியும்? அதிக வேகத்துடன் வீசும் காற்று குறைந்த அழுத்தத்தை உருவாக்குகிறது என தெரிந்துகொள்ளலாம்.



படம் 4.15 : (a) வீட்டின் கூரை ஊதி தள்ளப்படுதல்

வீடுகளின் மீது அதிக வேகத்துடன் காற்று வீசும்போது, அவற்றின் மீது குறைந்த அழுத்தம் உருவாகிறது. ஏனெனில் அதிக வேகக் காற்றினால், அழுத்தம் குறைகிறது. எனவே, வீடுகளின் கூரைகளுக்கு மேலே உள்ள காற்றின் அழுத்தம் அவற்றின் கீழே உள்ள அழுத்தத்தை விட குறைவாக இருக்கும். அழுத்த வேறுபாடு அதிகமாகவும், கூரைகள் பலவீனமாகவும் இருந்தால் படம் 6.15-இல் காட்டியபடி, அவை ஊதிதள்ளப்படலாம். இதனால்தான், அதிக வேகக் காற்றுடன் கூடிய புயல்களின் போது வீடுகளின் கதவுகள் மற்றும் ஜன்னல்களை திறந்து வைப்பது பாதுகாப்பானது.

AP SCERT

Fig. 4.15: (b) Roof of a house intact

When the same wind moves over the roofs, and through the houses, the pressure difference between inside of the houses and over the roofs is reduced to a large extent. This helps prevent the roofs from being blown off as shown in Fig. 4.15(b).

You must have experienced that when high-speed winds blow during storms, they are sometimes accompanied by thunder and lightning. Let us learn more about them.

Scientist

Bernoulli's Principle states that faster moving air has lower pressure and slower moving air has higher pressure. This rule explains many things we see around us! Airplane wings, Flying Birds, Spinning balls, Perfume Sprays and Atomizers.

4.5 Storms, Thunderstorms, and Lightning

Have you heard the sound of thunder and seen lightning during the rainy season?

Yes, the sound of thunder is so frightening! Usually there is heavy rainfall too.

When land gets heated, the warm and moist air, being lighter, rises, thereby creating a low pressure area. Cooler air from the surrounding high-pressure areas flows to take its place. This air, in turn, gets heated and rises. This results in a continuous process of wind circulation.

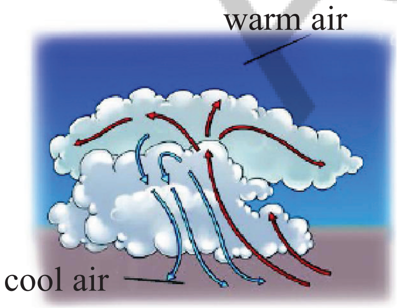


Fig. 4.16: Strong winds going up and down

As the rising air expands, it cools and moisture in it condenses to form water droplets, creating clouds. The water droplets merge to form heavier drops, which come down as rain, hail, or snow. The strong winds accompanied by rain is called a storm. In hot, humid, and tropical regions like India, storms are more frequent. Under certain conditions, warm air rises to great heights that the low temperature there converts water droplets into ice particles. Strong winds blowing upwards and downwards (Fig. 4.16) facilitate rubbing between water droplets

AP SCERT

படம் $4.15(b)$ பாதிப்படையாத வீட்டின் கூரை

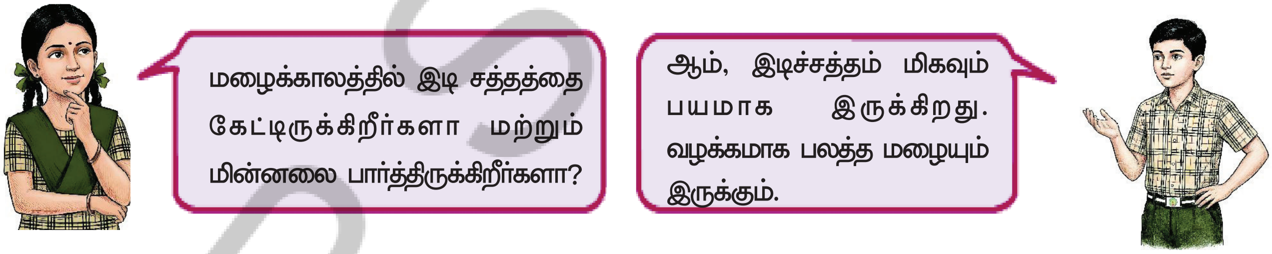
அதே காற்று கூரைகளின் மீதும், வீடுகளின் வழியாகவும் செல்லும் போது வீடுகளின் உட்புறத்திற்கும், கூரைகளுக்கும் இடையிலான அழுத்த வேறுபாடு பெருமளவு குறைகிறது. படம் $4.15(b)$-ல் காட்டியபடி கூரைகள் ஊதி தள்ளப்படுவது குறைகிறது.

புயல்களின் போது, அதிக வேகக் காற்று வீசும் போது சில நேரங்களில் இடி மற்றும் மின்னலும் ஏற்படும் என்பதை நீங்கள் அனுபவித்திருப்பீர்கள். அவற்றை பற்றி மேலும் அறிந்து கொள்வோம்.

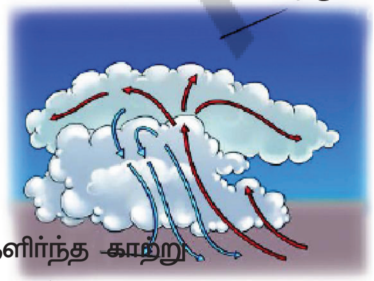
விஞ்ஞானி

பெர்னோலியின் தத்துவம் வேகமாக நகரும் காற்று குறைந்த அழுத்தத்தையும், மெதுவாக நகரும் காற்று அதிக அழுத்தத்தையும் கொண்டுள்ளது என்று கூறுகிறது. நம்மை சுற்றி நாம் காணும் பல விஷயங்களை இந்த விதி விளக்குகிறது. விமானத்தின் இறக்கைகள், பறக்கும் பறவைகள், சுழலும் பந்துகள், வாசனை திரவிய ஸ்ப்ரேக்கள் மற்றும் அணுவாக்கிகள்.

4.5 புயல்கள், இடியுடன் கூடிய மழை மற்றும் மின்னல்



நிலம் வெப்பமடையும் போது, வெப்பமான மற்றும் ஈரப்பதமான காற்று, இலேசாக இருப்பதால் மேலே எழுகிறது, அதன் மூலம் குறைந்த அழுத்தப் பகுதியை உருவாககுகிறது. சுற்றியுள்ள அதிக அழுத்தப பகுதிகளிலிருந்து குளிர்ந்த காற்று மீண்டும் வெப்படைந்து மேலே எழுகிறது. இதன் விளைவாக காற்று சுழற்சியின் தொடர்ச்சியான செயல்முறை ஏற்படுகிறது..



படம்4.16: வலுவான காற்று மேலேயும், கீழேயும் செல்கிறது.

மேலே எழும் காற்று விரிவடையும் போது, அது குளிர்ந்து அதிலுள்ள ஈரப்பதம் ஒடுங்கி நீர்த்துளிகளை உருவாக்கி, மேகங்களை உருவாக்குகிறது. அவை மழை, ஆலங்கட்டி மழை அல்லது பனிக்கட்டியாக கீழே வருகின்றன. மழையுடன் கூடிய பலத்த காற்று, புயல் என அழைக்கப்படுகிறது. இந்தியா போன்ற வெப்பமான, ஈரப்பதமான மற்றும் வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் புயல்கள் அடிக்கடி நிகழ்கின்றன. சில நிபந்தனைகளின் கீழ், வெப்பமான காற்று அதிக உயரத்திற்கு உயர்ந்து அங்குள்ள குறைந்த வெப்பநிலை நீர்த்துளிகளை பனிக்கட்டிகளாக மாற்றுகிறது. மேலேயும், கீழேயும் வீசும் பலத்த காற்று நீர்த்துளிகளுக்கும், பனிக்கட்டிகளுக்கும் இடையே உராய்வை எளிதாக்குகிறது.

and ice particles. When two objects are rubbed against each other, they get charged. In this case, strong winds blowing upwards and downwards and rubbing against each other cause static electric charges to develop within the clouds.

The positively charged lighter ice particles move upwards and occupy the upper part of the clouds. The negatively charged heavier water droplets occupy the lower part of the clouds. Thus, a charge separation within the cloud takes place. Also, when the negatively charged lower part of the cloud moves closer to the ground, it causes the ground and nearby objects, such as trees or buildings, to become positively charged (Fig. 4.17).

Fig. 4.17: Lightning

Normally, air acts as an electrical insulator and does not let opposite charges meet. But when the build up of charges becomes very large, the insulating property of air breaks down. A sudden flow of charges takes place, producing a bright flash of light called lightning.

Lightning can occur as opposite charges collide within a cloud, between clouds, or between clouds and the ground. Lightning rapidly heats up the air around it, causing the air to expand and produce a loud sound known as thunder. A storm accompanied by lightning and thunder is called a thunderstorm.

A step further

Thunderstorms convert more atmospheric nitrogen into nitrates that fall with rain.These nitrates help the growth of plants. Isolated and localized thunderstorms can sometimes occur in various regions of India. These thunderstorms are known by various names such as Kalboishakhi in West Bengal, Bihar, and Jharkhand and Bordoisila in Assam. They occur before the arrival of the monsoon, thereby helping kharif crops to grow. In Kerala, Karnataka, and Tamil Nadu, they are known as mango showers as they support the ripening of mangoes. Local thunderstorms in Karnataka help in the growth of coffee plants.

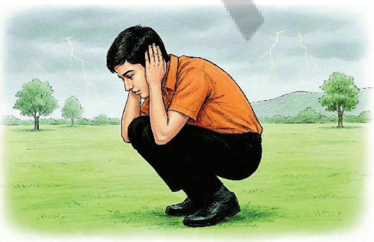


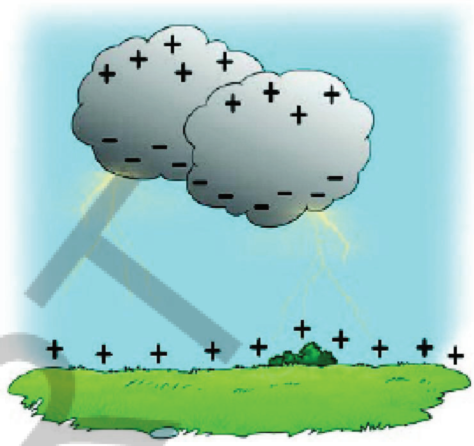
Fig. 4.18: Safe position during lightning

Lightning can be dangerous! It can ignite fires, damage buildings, and cause severe burns or death in humans and animals. We must take necessary precautions and protect ourselves from lightning. During lightning, stay away from tall objects, find a low-lying open area and crouch down, and minimise contact with the ground. Do not lie down flat. Avoid using an umbrella with a metallic rod. If you are in water, get out of it. If you are inside a bus or a car, you are comparatively safer.

AP SCERT

இரண்டு பொருட்கள் ஒன்றோடொன்று தேய்க்கப்படும் போது அவை மின்னூட்டமடைகின்றன. இந்த விஷயத்தில் மேலேயும், கீழேயும் வீசும் பலத்த காற்று மற்றும் ஒன்றோடொன்று உரசிக் கொள்வதால் மேகங்களுக்குள் நிலை மின்னூட்டங்கள் உருவாகின்றன.

நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட இலேசான பனிக்கட்டிகள் மேல்நோக்கி நகர்ந்து மேகங்களின் மேல் பகுதியை ஆக்கிரமிக்கின்றன. எதிர் மின்னூட்டம் கொண்ட கனமான நீர்த்துளிகள் மேகங்களின் கீழ் பகுதியை ஆக்கிரமிக்கின்றன. இவ்வாறு மேகங்களுக்கு இடையில் மின்னூட்டப் பிரிப்பு ஏற்படுகிறது. மேலும், தரை மற்றும் மரங்கள் அல்லது கட்டிடங்கள் போன்ற அருகிலுள்ள பொருட்கள் நேர்மின்னூட்டமடையச் செய்கிறது.(படம் 4.17).



படம் 4.17: மின்னல்

பொதுவாக, காற்று ஒரு மின்கடத்தா பொருளாக செயல்படுகிறது மற்றும் எதிரெதிர் மின்னூட்டங்களை சந்திக்க அனுமதிப்பதில்லை. ஆனால், மின்னூட்டங்களின் உருவாக்கம் மிகப் பெரிதாகும் போது காற்றின் மின் கடத்தா பண்பு உடைக்கப்படுகிறது. மின்னூட்டங்களின் திடீர் ஓட்டம், மின்னல் எனப்படும் பிரகாசமான ஒளியை உருவாக்குகிறது.

மேகத்திற்குள், மேகங்களுக்கிடையில் அல்லது மேகங்களுக்கும், தரைக்கும் இடையில் எதிரெதிர் மின்னூட்டங்கள் மோதுவதால் மின்னல் ஏற்படலாம். மின்னல் தன்னை சுற்றியுள்ள காற்றை வேகமாக வெப்பப்படுத்துகிறது. இதனால், காற்று விரிவடைந்து இடி எனப்படும் உரத்த சத்தத்தை உருவாக்குகிறது. மின்னல் மற்றும் இடியுடன் கூடிய புயல், இடியுடன் கூடிய மழை என அழைக்கப்படுகிறது.

ஒரு படி மேலே

இடியுடன் கூடிய மழை அதிக வளிமண்டல நைட்ரஜனை, நைட்ரேட்டுகளாக மாற்றுகிறது. அவை மழையுடன் விழுகின்றன. இந்த நைட்ரேட்டுகள் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன. இந்தியாவின் பல பகுதிகளில், சில சமயங்களில், தனித்த மற்றும் குறிப்பிட்ட இடங்களில் இடியுடன் கூடிய மழை ஏற்படலாம். இந்த இடியுடன் கூடிய மழை மேற்கு வங்காளம், பீகார் மற்றும் ஜார்க்கண்டில் கால்பைசாகி (Kalboisakhi) என்றும், அஸ்ஸாமில் போர்டோசிலா (Bordoisila) என்றும் பல்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகிறது. இவை பருவமழை வருவதற்கு முன்பு நிகழ்கிறது. இதன் மூலம் காஃப் பயிர்கள் வளர உதவுகின்றன. கேரளா, கர்நாடகா மற்றும் தமிழ்நாட்டில் இவை மாம்பழங்கள் பழுக்க உதவுவதால் மாம்பழச் சாரல் (Mango showers) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கர்நாடகாவில் உள்ளூர் இடியுடன் கூடியமழை காபி செடிகளின் வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது.

படம்4.18: மின்னலின் போது பாதுகாப்பான நிலை

மின்னல் ஆபத்தானதாக இருக்கலாம்! இது தீ விபத்துகளை ஏற்படுத்தலாம். கட்டிடங்களை சேதப்படுத்தலாம் மற்றும் மனிதர்கள் மற்றும் விலங்குகளில் கடுமையான தீக்காயங்கள் அல்லது மரணத்தை ஏற்படுத்தலாம். நாம் தேவையான முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை எடுத்து மின்னலிலிருந்து நம்மை பாதுகாத்துக் கொள்ள வேண்டும். மின்னலின் போது, உயரமான பொருட்களிலிருந்து விலகி இருங்கள். தாழ்வான திறந்த பகுதியை கண்டுபிடித்து குனிந்து கொள்ளுங்கள் மற்றும் தரையை தொடுவதை குறைத்துக்கொள்ள வேண்டும். தரையின் மீது திரும்பிபடுக்க வேண்டாம். உலோகக் கம்பியுடன் கூடிய குடையை பிடிப்பதை தவிர்க்கவும். நீங்கள் தண்ணீரில் இருந்தால் அதிலிருந்து வெளியேறவும் நீங்கள் ஒரு பேருந்து அல்லது காரில் இருந்தால் ஒப்பீட்டளவில் பாதுகாப்பானவர்கள்.

AP SCERT

Ever heard of...

A lightning conductor is a metallic rod installed along the walls of buildings during their construction. One end of the rod is pointed. This end is kept higher than the highest point of the building (Fig. 4.19). The other end of the rod is buried deep in the ground. The rod provides easy path for the transfer of electric charges into the ground.

Fig. 4.19: A lightning conductor

4.6 Cyclone

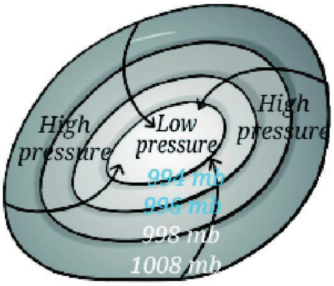


Fig. 4.20: Winds blowing from high pressure areas to low pressure areas

Cyclones are large storms that form over warm ocean waters. As the ocean water gets heated, the warm and moist air above it rises. As the moist air rises, the water vapour condenses to form raindrops. We know that during evaporation, water takes up heat to change into vapour. When this water vapour condenses into raindrops, heat is released back into the atmosphere. This causes further warming of the ascending air leading it to rise even further, creating an even lower pressure. Air from the surrounding regions rushes in and it also starts rising. Earth's rotation causes the moving air to spin (Fig. 4.20). This cycle is repeated, resulting in the creation of a very low-pressure area with high-speed winds revolving around it. This spinning system of clouds, winds, and rain is called a cyclone.

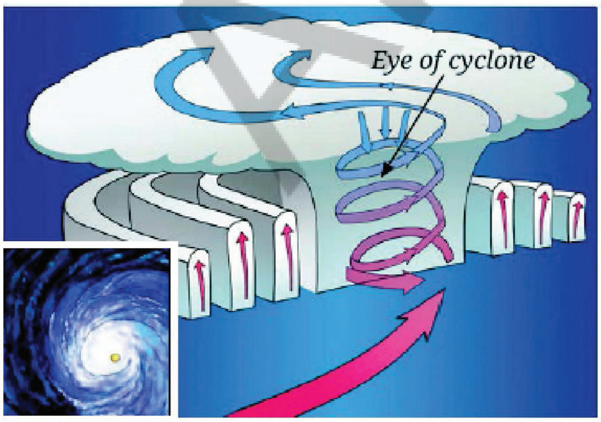


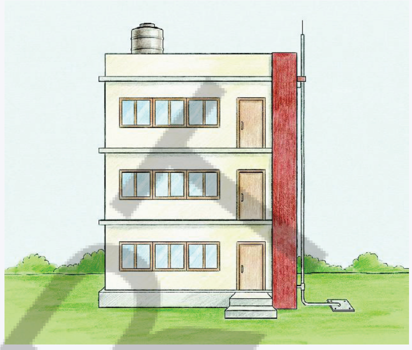
Fig. 4.21: A cyclone

In a cyclone, the region of lowest pressure is at the centre, known as the eye of the cyclone. At the eye of the cyclone, the wind is calm, but the surrounding region experiences strong winds and heavy rainfall. As a cyclone moves from the ocean towards the land, it generates higher wind speeds compared to the wind speeds produced by regular thunderstorms. Once the cyclone reaches land, the source of moist air is cut off and it gradually loses its strength.

APSCERT

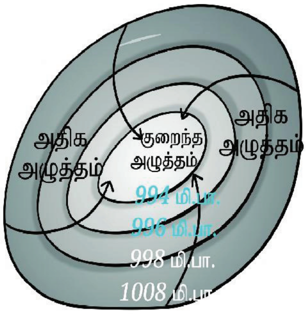
இதை கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா...

இடிதாங்கி என்பது கட்டிடங்களை கட்டும்போது அதன் சுவர்களில் பொருத்தப்படும் ஒரு உலோகக் கம்பியாகும். கம்பியின் ஒரு முனை கூர்மையாக இருக்கும். இந்த முனை கட்டிடத்தின் மிக உயர்ந்த புள்ளியை விட சற்று உயரத்தில் வைக்கப்படுகிறது. (படம் 4.19). கம்பியின் மறுமுனை பூமியில் ஆழமாக புதைக்கப்படுகிறது. மின்னூட்டங்களை தரைக்கு மாற்றுவதற்கான எளிதான பாதையை இந்த கம்பி வழங்குகிறது.



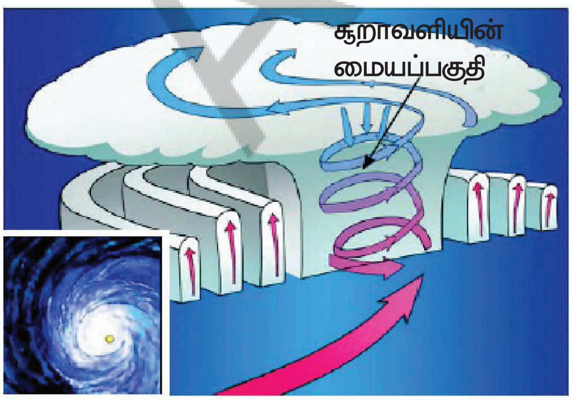
படம் *4.19:* இடிதாங்கி

4.6 சூறாவளி (Cyclone)



படம்*4.20:* அதிக அழுத்தப் பகுதியிலிருந்து குறைந்த அழுத்தப் பகுதிகளுக்கு வீசும் காற்று

சூறாவளிகள் என்பது வெப்பமான கடல் நீரின் மேல் உருவாகும் பெரிய புயல்களாகும். கடல் நீர் வெப்பமடையும் போது வெப்பமான மற்றும் ஈரப்பதமான காற்று உயர்கிறது. ஈரமான காற்று உயரும்போது, நீராவி சுருங்கி, மழைத்துளிகளாக உருவாகிறது. ஆவியாதலின் போது நீர், நீராவியாக மாறுவதற்கு வெப்பத்தை எடுத்துக்கொள்கிறது என்பது நமக்குத் தெரியும். இந்நீராவி மழைத்துளிகளாக சுருங்கும் போது, வளிமண்டலத்தில் வெப்பம் மீண்டும் வெளியிடப்படுகிறது. இது, மேலேறும் காற்றை மேலும் வெப்பமடையச் செய்து, மேலும் உயர்ந்து, இன்னும் குறைந்த அழுத்தத்தை உருவாக்குகிறது. சுற்றியுள்ள பகுதிகளிலிருந்து காற்று விரைந்து வந்து அதுவும் உயரத் தொடங்குகிறது. பூமியின் சூழற்சி நகரும் காற்றை சூழலச் செய்கிறது (படம் 4.20). இந்த சுழல் மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்கிறது. இதன் விளைவாக, மிகக் குறைந்த அழுத்தப்பகுதி உரவாகி, அதைச்சுற்றி அதிவேகக் காற்று சுழல்கிறது. மேகங்கள், காற்று மற்றும் மழை ஆகியவற்றின் இந்தச் சுழலும் அமைப்பு, சூறாவளி என்று அழைக்கப்படுகிறது.



படம் *4.21:* சூறாவளி

சூறாவளியில் மிகக் குறைந்த அழுத்தத்தை கொண்ட பகுதி மையத்தில் உள்ளது. இது சூறாவளியின் மையம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. சூறாவளியின் மையப்பகுதியில் காற்று அமைதியாக இருக்கும். ஆனால், சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் பலத்த காற்று மற்றும் கனமழை ஏற்படும். சூறாவளி கடலிலிருந்து நிலத்தை நோக்கி நகரும்போது, வழக்கமான இடியுடன் கூடிய மழையால் உருவாக்கப்படும் காற்றின் வேகத்தை விட, அதிக காற்றின் வேகத்தை அது உருவாக்குகிறது. சூறாவளி நிலத்தை அடைந்தவுடன் ஈரப்பதமான காற்றின் ஆதாரம் துண்டிக்கப்பட்டு, அது படிப்படியாக அதன் வலிமையை இழக்கிறது.

Even as a cyclone loses its strength while travelling over land, it leaves behind a trail of destruction that can take months or even years to repair. Cyclones can be extremely destructive. For example, the Amphan cyclone in 2020 had peak wind speeds of 270 km/h.

Strong winds during a cyclone push ocean water towards the shore, creating a wall of water that can be as high as 3–12 metres. This surge of water can flood coastal areas and even areas far from the sea. The heavy rainfall which accompanies a cyclone may cause rivers to overflow and can also trigger landslides.

Sea water that rushes inland can contaminate drinking water sources and damage farmland. The salt in sea water can make soil less fertile, affecting crops. Roads may get blocked due to fallen trees and debris, making it difficult for help to reach the affected areas. Power outages can last for days, disrupting emergency services and daily life.

How can we protect ourselves during cyclones? It is important to stay updated on weather reports and periodic alerts, and warnings issued by the India Meteorological Department (IMD). Thanks to the weather monitoring satellites, today we can track cyclones and predict their path, helping us reduce their impact on life and property. Several national and international organisations work together to monitor cyclone-related disasters. If you live in a cyclone-prone area, keep an emergency kit ready with essential items. During a cyclone, quickly move to a nearby designated cyclone shelter.

Let us wrap up!

Warm air rises, creating a low-pressure area.

Cool air rushes to occupy the low-pressure area.

Warm air rises, cools, and the water vapour condenses to form clouds.

Bigger water drops in the clouds fall to the ground as rain, hail, or snow.

Positive and negative charges are created in the clouds by strong winds blowing upwards and downwards.

When positive and negative charges meet, they cause lightning. Lightning may occur within a cloud, between clouds, or between a cloud and the ground.

Under certain weather conditions, storms may develop into cyclones.

AP SCERT

ஒரு சூறாவளி நிலத்தின் மீது பயணிக்கும் போது, அதன் தன்மையை இழந்தாலும், அது விட்டுச்செல்லும் தடத்தை சரிசெய்ய மாதங்கள் அல்லது ஆண்டுகள் கூட ஆகலாம். சூறாவளிகள் மிகவும் அழிவுகரமானதாக இருக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, 2020 ஆம் ஆண்டில் ஆம்பன் சூறாவளி, 270 கி.மீ/மணி உச்சக் காற்று வேகத்தை கொண்டிருந்தது.

ஒரு சூறாவளியின் போது வீசும் பலத்த காற்று, கடல் நீரை கரையை நோக்கி தள்ளுகிறது. இது 3-12 மீட்டர் உயரம் வரை எழக்கூடிய நீர் அலைகளை உருவாக்கும். இந்த நீரின் எழுச்சி கடலோரப் பகுதிகளையும், கடலிலிருந்து வெகு தொலைவில் உள்ள பகுதிகளையும், கூட வெள்ளத்தில் மூழ்கடிக்கலாம். சூறாவளியுடன் கூடிய கனமழை, ஆறுகளை நிரம்பி வழியச் செய்யலாம் மற்றும் நிலச்சரிவுகள் ஏற்படுவதற்கு காரணமாகலாம்.

நிலப்பகுதிக்குள் விரைந்து வரும் கடல்நீர், குடிநீர் ஆதாரங்களை மாசுபடுத்தலாம் மற்றும் விவசாய நிலங்களை சேதப்படுத்தலாம். கடல் நீரில் உள்ள உப்பு, மண்ணின் வளத்தை குறைத்து, பயிர்களை பாதிக்கலாம். விழுந்த மரங்கள் மற்றும் குப்பைகள் காரணமாக, சாலைகள் தடைபடலாம். இதனால், பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளுக்கு உதவி செய்வது கடினமாகிறது. மின்தடை நாட் கணக்கில் நீடிக்கலாம். இது, அவசர சேவை மற்றும் அன்றாட வாழ்க்கையை சீர்குலைக்கலாம்.

சூறாவளியின் போது நம்மை எவ்வாறு பாதுகாத்துக் கொள்வது? இந்திய வானிலை ஆய்வுத்துறை((IMD) வழங்கும் வானிலை அறிக்கைகள் மற்றும் குறிப்பிட்ட கால எச்சரிக்கைகள் குறித்து தொடர்ந்து தெரிந்துக் கொள்வது அவசியம். வானிலை கண்காணிப்பு செயற்கைக் கோள்களுக்கு நன்றி, இன்று நாம் சூறாவளிகளை கண்காணிக்கவும், அவற்றின் பாதையை கணிக்கவும் முடிகிறது. இது உயிர் மற்றும் உடைமைகள் மீதான சூறாவளியின் தாக்கத்தை குறைக்க உதவுகிறது. பல தேசிய மற்றும் சர்வதேச நிறுவனங்கள் சூறாவளி தொடர்பான பேரிடர்களை கண்காணிக்க ஒன்றிணைந்து செயல்படுகின்றன. நீங்கள் சூறாவளி பாதிப்புள்ளாகும் பகுதியில் வசிக்கிறீர்கள் என்றால், அத்தியாவசியப் பொருட்களுடன் கூடிய அவசரகால கருவியை தயாராக வைத்திடுங்கள். சூறாவளியின் போது விரைவாக அருகில் உள்ள சூறாவளி பாதுகாப்பு மையத்திற்கு செல்லுங்கள்.

நாம் நிறைவு செய்வோம்!

- வெப்பமான காற்று குறைந்த அழுத்தப் பகுதியை உருவாக்குகிறது.
- குறைந்த அழுத்தப் பகுதியை ஆக்கிரமிக்க குளிர்ந்த காற்று விரைந்து வருகிறது.
- வெப்பமான காற்று உயர்ந்து, குளிர்ந்து மற்றும் நீராவி சுருங்கி மேகங்களை உருவாக்குகிறது.
- மேகங்களில் உள்ள பெரிய நீர்த்துளிகள், மழை, ஆலங்கட்டி மழை அல்லது பனியாக தரையில் விழுகின்றன.
- மேலேயும், கீழேயும் வீசும் பலத்த காற்றினால், மேகங்களில் நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டங்கள் சந்திக்கும் போது அவை மின்னலை ஏற்படுத்துகின்றன. மேகத்தினுள், மேகங்களுக்கு இடையில் அல்லது மேகத்திற்கும், தரைக்கும் இடையில் மின்னல் ஏற்படலாம்.
- குறிப்பிட்ட வானிலை நிலவரங்களின் படி, புயல்கள் சூறாவளிகளாக உருவாகலாம்.

AP SCERT

Keywords

Pressure | Atmosphere | Atmospheric pressure

Storm | Lightening | Thunder

Thunder Storm | Cyclone | Satellites

Snapshots

- Pressure is defined as force per unit area.
- The SI unit of pressure is newton/metre^2 (N/m^2) and is also called pascal denoted by Pa.
- Liquids and gases exert pressure on the walls of a container.
- The pressure exerted by the air around us is known as atmospheric pressure.
- Differences in air pressure cause winds to blow.
- Warm air rises, creating a low-pressure area. Cooler air from surrounding higher-pressure regions moves in to take its place.
- Important requirements for the formation of thunderstorms are moisture and strong winds.
- Strong winds moving upwards and downwards facilitate rubbing of ice particles with water droplets, causing electric charges to develop in clouds.
- Collision of electric charges within a clouds, or between clouds, or between a cloud and the ground causes lightning.
- Lightning strikes can cause destruction to life and property.
- Lightning conductors protect buildings from the effects of lightning.
- The India Meteorological Department (IMD) constantly monitors cyclones and thunderstorms in India.

AP SCERT

முக்கிய சொற்கள்

அழுத்தம் | வளிமண்டலம் | வளிமண்டல அழுத்தம்
புயல் | மின்னல் | இடி
இடியுடன் கூடிய மழை | புயல் சூறாவளி | செயற்கைக் கோள்கள்

பாடச் சுருக்கம்

- அழுத்தம் என்பது ஓரலகு பரப்பளவில் செயல்படும் விசை என வரையறுக்கப்படுகிறது.
- அழுத்தத்தின் SI அலகு நியூட்டன்/மீட்டர்^{2} (N/m^2) ஆகும். இது பாஸ்கல் Pa எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- திரவங்கள் மற்றும் வாயுக்கள் கொள்கலனின் சுவர்களில் அழுத்தத்தை செலுத்துகிறது.
- நம்மை சுற்றியுள்ள காற்றினால் செலுத்தப்படும் அழுத்தம், வளிமண்டல அழுத்தம் என அழைக்கப்படுகிறது.
- காற்றின் அழுத்தத்தில் ஏற்படும் வேறுபாடுகள் காற்று வீச காரணமாகிறது.
- வெப்பமான காற்று உயர்ந்து, குறைந்த அழுத்தப் பகுதியை உருவாக்குகிறது. சுற்றியுள்ள அதிக அழுத்தப் பகுதிகளிலிருந்து குளிர்ந்த காற்று அதன் இடத்தை பிடிக்க நகர்கிறது.
- இடி உருவாவதற்கான முக்கியமான தேவைகள் ஈரப்பதம் மற்றும் பலத்த காற்று ஆகும்.
- மேலேயும், கீழேயும் நகரும் பலத்த காற்று, பனிக்கட்டிகளை நீர்த்துளிகளுடன் உரசச் செய்து, மேகங்களில் மின்னூட்டங்கள் உருவாக காரணமாகிறது.
- மேகங்களுக்குள் அல்லது மேகங்களுக்கு இடையில் அல்லது ஒரு மேகத்திற்கும், பூமிக்கும் இடையில் மின்னூட்டங்கள் மோதுவது மின்னலை ஏற்படுத்துகிறது.
- மின்னல் தாக்குதல்கள் உயிருக்கும், உடைமைக்கும் அழிவை ஏற்படுத்தும்.
- இடிதாங்கிகள், கட்டிடங்களை மின்னலின் விளைவுகளிலிருந்து பாதுகாக்கின்றன.
- இந்திய வானிலை ஆய்வுத்துறை (IMD) இந்தியாவில் சூறாவளிகள் மற்றும் இடியுடன் கூடிய மழையை தொடர்ந்து கண்காணிக்கிறது.

APSCERT

Keep the curiosity alive

1. Define the following
   a. Pressure b. Pascal c. Atmospheric pressure d. Lightning
   e. Lightning conductor
2. Pressure is best described as
   A. The total force acting on an object B. The force acting per unit area
   C. The area over which force is applied D. The weight of an object
3. What will happen to the two identical balloons A and B as shown in Fig. 4.22 when water is filled into the bottle up to a certain height. Will both the balloons bulge? If yes, will they bulge equally? Explain your answer.

Fig. 4.22

4. Fig. 4.23 shows trees along the sea coast in a summer afternoon. Identify which side is land — A or B. Explain your answer.

Fig. 4.23

Prepare some question based on your learnings so far.......

....

....

....

....

....

....

APSCERT

ஆர்வத்தை உயிர்ப்புடன் வைத்திருங்கள்

1. பின்வருவனவற்றை வரையறு.
   a. அழுத்தம் b. பாஸ்கல் c. வளிமண்டல அழுத்தம் d. மின்னல்
   e. இடிதாங்கி
2. அழுத்தம் என்பது சிறப்பாக இவ்வாறு விவரிக்கப்படுகிறது.
   A. ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் மொத்த விசை
   B. ஓரலகு பரப்பளவில் செயல்படும் விசை
   C. விசை செலுத்தப்படும் பரப்பு
   D. ஒரு பொருளின் எடை

படம் 4.22

3. படம் 4.22 -ல் காட்டியபடி, பாட்டிலில் ஒரு குறிப்பிட்ட உயரம் வரை தண்ணீர் நிரப்பப்படும் போது, ஒரே மாதிரியான இரண்டு பலூன்கள் A மற்றும் B-க்கு என்ன நடக்கும்? இரண்டு பலூன்களும் புடைக்குமா? ஆம் எனில், அவை சமமாக புடைக்குமா? உங்கள் பதிலை விளக்குக.
4. படம் 4.23 கோடை மதிய நேரத்தில் கடற்கரையில் உள்ள மரங்களை காட்டுகிறது. எந்த பக்கம் நிலம்— A அல்லது B உங்கள் பதிலை விளக்குக.

படம் 4.23

இதுவரை நீங்கள் கற்றுக் கொண்டதன் அடிப்படையில் சில கேள்விகளை தயாரிக்கவும்........

....

....

....

....

....

....

5. Describe an activity to show that air flows from a region of high pressure to a region of low pressure.
6. What is a thunderstorm? Explain the process of its formation.
7. Explain the process that causes lightning.
8. Explain why holes are made in banners and hoardings.
9. A person finds it easier to carry a schoolbag with wide straps than narrow straps because:
   A) Wide straps reduce the weight of the bag
   B) Wide straps reduce pressure on the shoulders
   C) Wide straps increase force on the shoulders
   D) Narrow straps increase surface area
10. Choose the correct statement.
   i) Look at Fig. 4.24 carefully.
   Vessel R is filled with water.
   When pouring the water is stopped, the level of water will be
   _______________.
   A) the highest in vessel P   B) the highest in vessel Q
   C) the highest in vessel R   D) equal in all three vessels

Fig. 4.24

11. A rubber sucker (M) is pressed on a flat smooth surface and an identical sucker (N) is pressed on a rough surface:
   A) Both M and N will stick to their surfaces.
   B) Both M and N will not stick to their surfaces.
   C) M will stick but N will not stick.
   D) M will not stick but N will stick.

Reflect on the question framed by your friends and try to answer....

....

....

....

....

....

....

AP SCERT

5. அதிக அழுத்தப் பகுதியிலிருந்து குறைந்த அழுத்தப் பகுதிக்கு காற்று பாய்கிறது என்பதை காட்ட ஒரு செயலை விவரிக்கவும்.

6. இடியுடன் கூடிய மழை என்றால் என்ன? அது உருவாகும் செயல்முறையை விளக்குக.

7. மின்னல் உருவாக காரணமாகும் செயல்முறையை விளக்குக.

8. பதாகைகள் (Banners) மற்றும் விளம்பரப் பலகைகளில் (Hoardings) ஏன் துளைகள் இடப்படுகின்றன என்பதை விளக்குக.

9. குறுகிய பட்டைகளை விட அகலமான பட்டைகள் கொண்ட பள்ளிப் பையை சுமப்பது ஒருவருக்கு எளிதாக இருப்பதற்கு காரணம்.

A. அகலமான பட்டைகள் பையின் எடையை குறைக்கின்றன.

B. அகலமான பட்டைகள் தோள்களில் அழுத்தத்தை குறைக்கின்றன.

C. அகலமான பட்டைகள் தோள்களின் விசையை அதிகரிக்கின்றன

D. குறுகிய பட்டைகள் பரப்பளவை அதிகரிக்கின்றன.

10. சரியான கூற்றை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

i) படம் 4.24-ஐ கவனமாக பார்க்கவும்.

படம் 4.24

R பாத்திரம் தண்ணீரால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

தண்ணீர் ஊற்றுவது நிறுத்தப்படும் போது நீரின் அளவு ______________ இவ்வாறு இருக்கும்.

A) P பாத்திரத்தில் மிக அதிகம்

B) Q பாத்திரத்தில் மிக அதிகம்

C) R பாத்திரத்தில் மிக அதிகம்

D) மூன்று பாத்திரங்களிலும் சமம்

11. ஒரு ரப்பர் உறிஞ்சி (M) தட்டையான மென்மையான பரப்பிலும், அதே மாதிரியான உறிஞ்சி (N) சொசொரப்பான பரப்பிலும் அழுத்தப்படுகிறது.

A) M மற்றும் N இரண்டும் அவற்றின் பரப்புகளில் ஒட்டிக்கொள்ளும்.

B) M மற்றும் N இரண்டும் அவற்றின் பரப்புகளில் ஒட்டிக்கொள்ளாது.

C) M ஒட்டிக்கொள்ளும் ஆனால் N ஒட்டிக்கொள்ளாது.

D) M ஒட்டிக்கொள்ளாது ஆனால் N ஒட்டிக்கொள்ளும்.

உங்கள் நண்பர்கள் உருவாக்கிய கேள்வியை பற்றி சிந்தித்து பதிலளிக்க முயற்சிக்கவும்....

....

....

....

....

....

....

AP SCERT

12. A water tank is placed on the roof of a building at a height 'H'. To get water with more pressure on the ground floor, one has to

A) increase the height 'H' at which the tank is placed.

B) decrease the height 'H' at which the tank is placed.

C) replace the tank with another tank of the same height that can hold more water.

D) replace the tank with another tank of the same height that can hold less water.

13. Two vessels, A and B contain water up to the same level as shown in Fig. 4.25. PA and PB is the pressure at the bottom of the vessels. FA and FB is the force exerted by the water at the bottom of the vessels A and B.

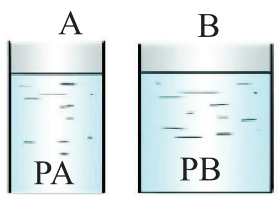


Fig. 4.25

A) PA = PB, FA = FB   B) PA = PB, FA <FB

C) PA < PB, FA = FB   D) PA > PB, FA > FB

14. An elephant stands on four feet. If the area covered by one foot is 0.25 m^2, calculate the pressure exerted by the elephant on the ground if its weight is 20000 N.

15. There are two boats, A and B. Boat A has a base area of 7 m^2, and 5 persons are seated in it. Boat B has a base area of 3.5 m^2, and 3 persons are seating in it. If each person has a weight of 700 N, find out which boat will experience more pressure on its base and by how much?

16. Would lightning occur if air and clouds were good conductors of electricity? Give reasons for your answer.

17. State whether the following statements are True [T] or False [F].

A) Air flows from a region of higher pressure to a region of lower pressure.[ ]

B) Liquids exert pressure only at the bottom of a container. [ ]

C) Weather is stormy at the eye of a cyclone. [ ]

D) During a thunderstorm, it is safer to be in a car. [ ]

AP SCERT

12. ஒரு தண்ணீர் தொட்டி ஒரு கட்டிடத்தின் கூரையில் 'H' உயரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தரை தளத்தில் அதிக அழுத்தத்துடன் தண்ணீர் பெற ஒருவர் இதை செய்ய வேண்டும்.

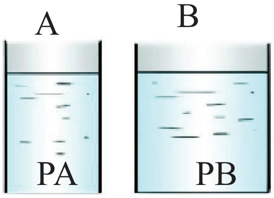
A) தொட்டி வைக்கப்பட்ட 'H' உயரத்தை அதிகரிக்க வேண்டும்

B) தொட்டி வைக்கப்பட்ட 'H' உயரத்தை குறைக்க வேண்டும்.

C) அதிக தண்ணீரை வைத்திருக்கக்கூடிய அதே உயரமுள்ள மற்றொரு தொட்டியால் தொட்டியை மாற்ற வேண்டும்.

D) குறைந்த தண்ணீரை வைத்திருக்கக் கூடிய அதே உயரமுள்ள மற்றொரு தொட்டியால் தொட்டியை மாற்ற வேண்டும்.

13. படம் 4.25 இல் காட்டப்பட்டுள்ள படி, A மற்றும் B என்ற இரண்டு பாத்திரங்கள் ஒரே மட்டம் வரை தண்ணீரை கொண்டுள்ளன. PA மற்றும் PB என்பது பாத்திரங்களின் அடிப்பகுதியில் உள்ள அழுத்தம் FA மற்றும் FB என்பது A மற்றும் B பாத்திரங்களின் அடிப்பகுதியில் நீரினால் செலுத்தப்படும் விசை.



படம் 4.25

A) PA = PB, FA = FB B) PA = PB, FA <FB

C) PA < PB, FA = FB D) PA > PB, FA > FB

14. ஒரு யானை நான்கு கால்களில் நிற்கிறது. யானையின் ஒருகால் உள்ளடக்கும் பரப்பளவு $0.25m^2$ எனில், யானையின் எடை 20000 N. ஆக இருந்தால், அது தரையில் செலுத்தும் அழுத்தத்தை கணக்கிடுக.

15. A மற்றும் B என்ற இரண்டு படகுகள் உள்ளன. படகு A, $7m^2$, அடிப்பரப்பை கொண்டுள்ளது மற்றும் அதில் 5 நபர்கள் அமர்ந்துள்ளனர். படகு B, $3.5\ m^2$, அடிப்பரப்பை கொண்டுள்ளது. மற்றும் அதில் 3 நபர்கள் அமர்ந்துள்ளனர். ஒவ்வொரு நபரின் எடையும் 700 N ஆக இருந்தால், எந்த படகு அதன் அடிப்பகுதியில் அதிக அழுத்தத்தை உணரும்? மற்றும் அது எவ்வளவு கண்டறியவும்?

16. காற்றும், மேகங்களும் எளிதில் மின்சாரத்தை கடத்துபவையாக இருந்தால், மின்னல் ஏற்படுமா? உங்கள் பதிலுக்கான காரணத்தை கூறவும்.

17. பின்வரும் கூற்றுகள் சரியா [T] அல்லது தவறா [F] என கூறுக.

A) காற்று அதிக அழுத்தப் பகுதியிலிருந்து குறைந்த அழுத்தப் பகுதிக்கு பாய்கிறது. [ ]

B) திரவங்கள் கொள்கலனின் அடிப்பகுதியில் மட்டுமே அழுத்தத்தை செலுத்துகின்றன. [ ]

C) சூறாவளியின் மையபகுதியில் வானிலை காற்றுடன் கூடிய மழை(புயல்) யாக இருக்கும். [ ]

D) இடியுடன் கூடிய மழையின்போது காருக்குள் இருப்பது பாதுகாப்பானது. [ ]

AP SCERT

18. Fig. 4.26(a) shows a boy lying horizontally, and Fig. 4.26(b) shows the boy standing vertically on a loose sand bed. In which case does the boy sink more in sand? Give reasons.

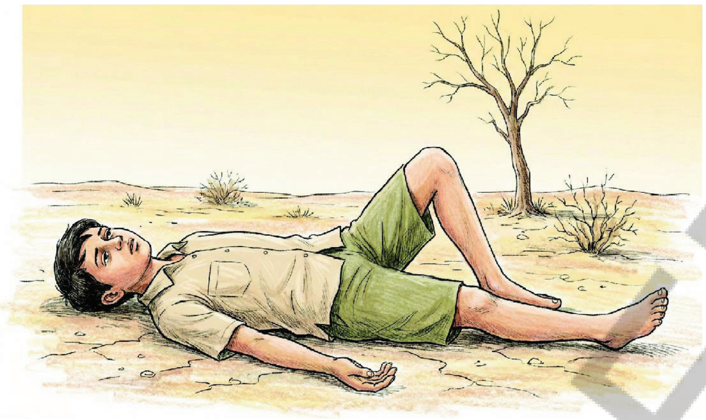


Fig. 4.26(a)

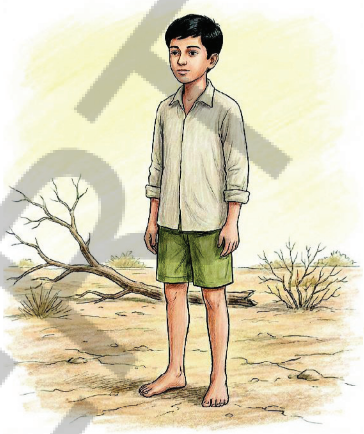


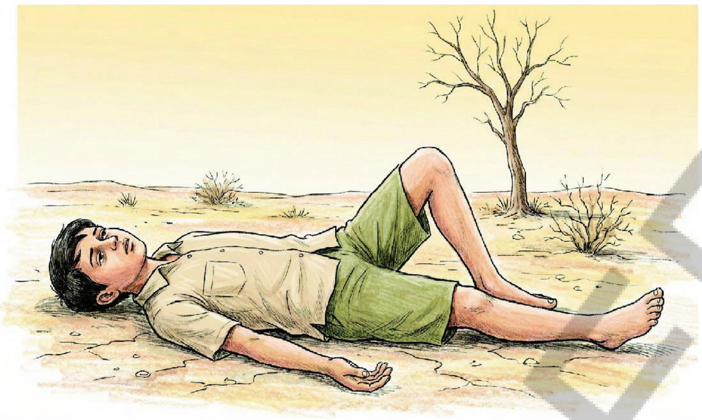
Fig. 4.26(b)

Discover, design and debate

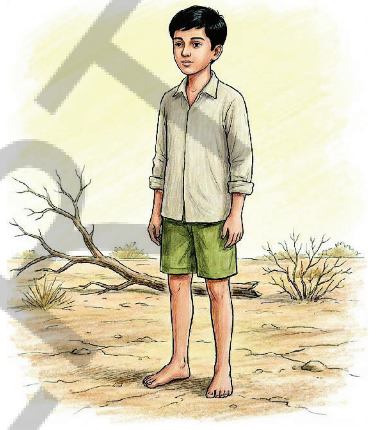
- Hold a strip of paper, 18 cm long and 2 cm wide, between your thumb and forefinger so that it hangs freely. Predict what you will observe if you blow over the paper. Perform the activity now. Note down your observations and interpret your results.
- List three major cyclones which have occurred in India in the last 20 years. List two major destruction caused by each of the cyclones. What measures were taken by the local government and communities to reduce the loss of life and destruction of property? Mention two suggestions you would like to propose to the local government.
- Collect data on the strength of thunderstorms for various regions of India. Compare your findings and identify which regions are more prone to thunderstorms. Can you give reasons for your findings?

APSCERT

18. படம் 4.26(a) ஒரு சிறுவன் கிடைமட்டமாக படுத்திருப்பதை காட்டுகிறது. படம் 4.26(b) சிறுவன் தளர்வான மணல் படுக்கையில் செங்குத்தாக நிற்பதை காட்டுகிறது. எந்த நிலையில் சிறுவன் மணலில் அதிகமாக இறங்குகிறான்? காரணங்களை கூறுங்கள்.



படம் 4.26(a)



படம் 4.26(b)

APSCERT

கண்டுபிடி, வடிவமை மற்றும் விவாதி

- 18 செ.மீ நீளமும், 2 செ.மீ அகலமும் கொண்ட காகிதத் துண்டை உங்கள் கட்டை விரலுக்கும், ஆள்காட்டி விரலுக்கும் இடையில் சுதந்திரமாக தொங்குமாறு பிடித்துக்கொள்ளவும். காகிதத்தின் மீது நீங்கள் ஊதினால், நீங்கள் எதை கவனிப்பீர்கள் என்று கணிக்கவும். இப்போது செயலை செய்யவும். உங்கள் கணிப்புகளை குறித்துக் கொண்டு உங்கள் முடிவுகளை புரிந்து கொள்ளவும்.
- கடந்த 20 ஆண்டுகளில் இந்தியாவில் ஏற்பட்ட மூன்று பெரிய சூறாவளிகளை பட்டியலிடுங்கள். ஒவ்வொரு சூறாவளியாலும் ஏற்பட்ட இரண்டு பெரிய அழிவுகளை பட்டியலிடுங்கள். உயிர் இழப்பு மற்றும் உடைமை அழிவை குறைக்க உள்ளூர் அரசு மற்றும் சமூகங்கள் என்ன நடவடிக்கைகள் எடுத்தன? உள்ளூர் அரசாங்கத்திற்கு நீங்கள் முன்மொழிய விரும்பும் இரண்டு பரிந்துரைகளை குறிப்பிடவும்.
- இந்தியாவின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கான, இடியுடன் கூடிய மழையின் வலிமை குறித்த தகவலை சேகரிக்கவும். உங்கள் முடிவுகளை ஒப்பிட்டு, எந்த பகுதிகள் இடி, மின்னலோடு கூடிய காற்று மழைக்கு அதிகமாக உட்படும் என்பதை கண்டறியவும். உங்கள் கண்டுபிடிப்புகளுக்கான காரணங்களை கூற முடியுமா?

SOLUTIONS

5

P5T8M8

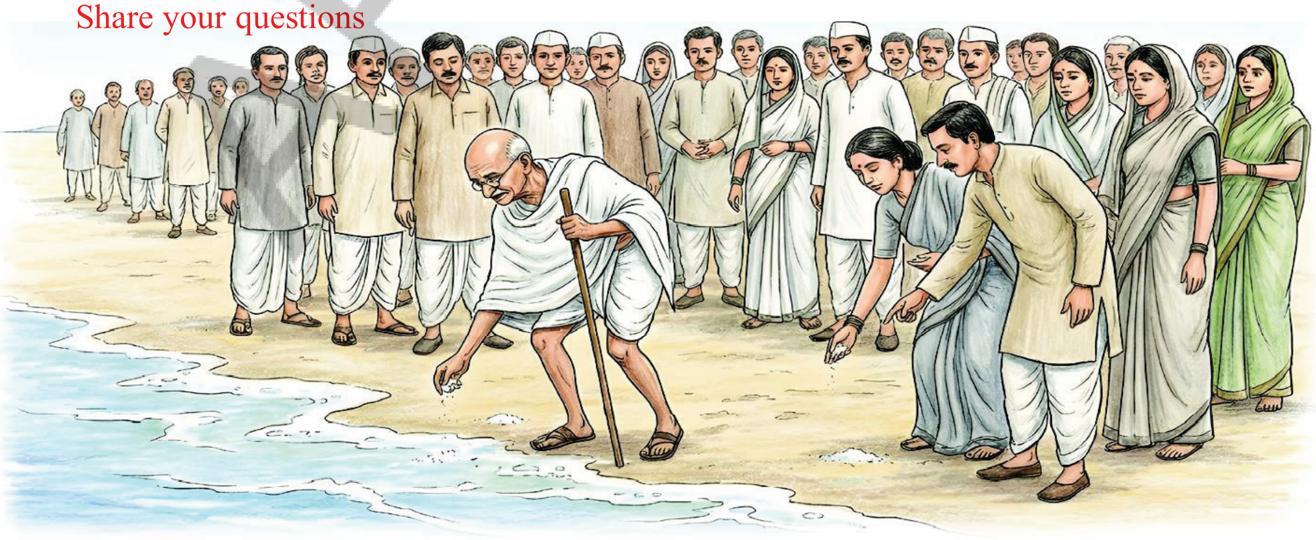
Learners will be able to:

- Recognises solutions as homogeneous mixtures used in daily life. (CG-1)
- Defines the terms solute and solvent. (CG-1)
- Explains that solubility of most solids increases with temperature. (CG-1)
- Identifies a saturated solution as one in which no more solute can dissolve at a given temperature. (CG–1)
- Distinguishes between concentrated and dilute solutions. (CG-1)
- ⅡAnalyses how mass and volume affect the density of a substance. (CG-1)
- Measures Mass,Volume and there by density of substances. (CG-1)

Probe and Ponder

- What do you think is happening in the picture above?
- What happens when you add too much sugar to your tea and it stops dissolving? How can you solve this problem?
- Why do sugar and salt dissolve in water but not in oil? Why is water considered a good solvent?
- Why are water bottles usually tall and cylindrical in shape instead of spherical?

Share your questions



AP SCERT

கரைசல்கள்

5

D8I4D4

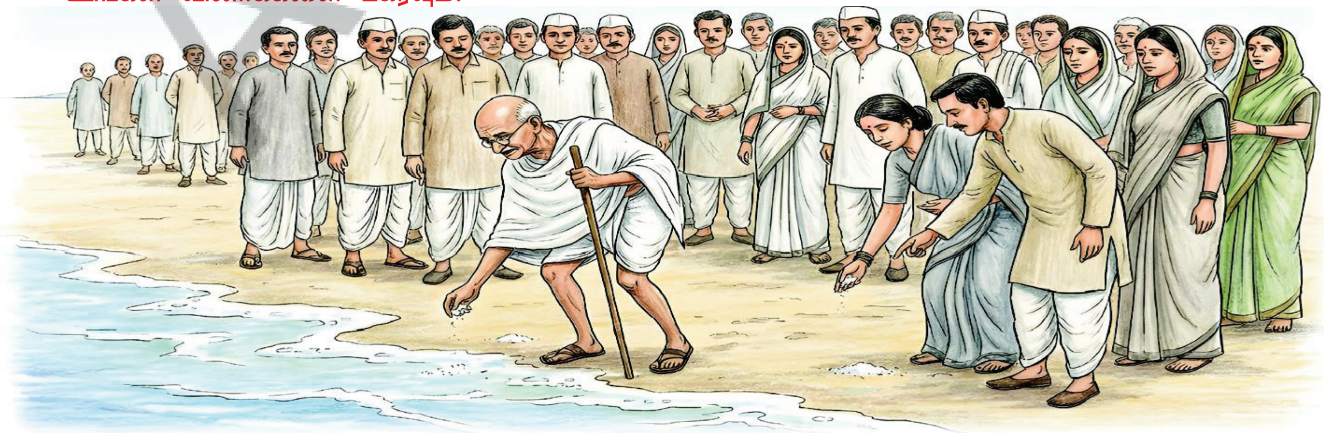
மாணவர்கள் இவற்றை செய்வர்..

- அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் கரைசல்களை ஒருபடித்தான கலவைகள் என அடையாளம் காண்பர். (CG-1)
- கரைபொருள் மற்றும் கரைப்பான் ஆகிய சொற்களை வரையறுப்பர். (CG-1)
- வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது, பெரும்பாலான திண்மங்களின் கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது என்பதை விளக்குவர். (CG-1)
- ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில், மேலும் கரைபொருளை கரைக்க இயலாத கரைசலை, நிறைவுற்ற கரைசல் என அடையாளம் காண்பர். (CG-1)
- அடர் மற்றும் நீர்த்த கரைசல்கள் இடையே வேறுபடுத்துவர். (CG-1)
- ஒரு பொருளின் அடர்த்தியின் மீது நிறை மற்றும் கனஅளவின் தாக்கத்தை பகுப்பாய்வு செய்வர்.
- பொருள்களின் நிறை, கனஅளவை அளவிட்டு, அதன் மூலம் அடர்த்தியை அளவிடுவர்.

சோதனை செய்து சிந்திக்கவும்

- கீழே உள்ள படத்தில் என்ன நிகழ்கிறது என நினைக்கிறீர்கள்?
- உங்கள் தேநீரில் அதிக அளவு சர்க்கரையை சேர்க்கும் போது, சர்க்கரை கரைவது நின்று விடுகிறது. அப்பொழுது என்ன நிகழும்? பிரச்சனையை எவ்வாறு தீர்ப்பாய்?
- சர்க்கரை மற்றும் உப்பு, நீரில் கரைகின்றன. ஆனால், எண்ணெயில் கரைவதில்லை. ஏன்? நீர் ஏன் ஒரு சிறந்த கரைப்பானாக கருதப்படுகிறது.
- நீர் பாட்டில்கள் பொதுவாக ஏன் கோள வடிவத்தில் இல்லாமல், உயரமான உருளை வடிவத்தில் உள்ளன?

உங்கள் வினாக்களை பகிரவும்.



You must have taken an Oral Rehydration Solution (ORS) at some time in your life. ORS is used to treat dehydration by keeping your body hydrated. You have learnt to prepare ORS at home in Class 6. You may have wondered why every sip of your homemade ORS tastes the same, no matter how much you drink. Why does it not taste salty in one sip and sweet in another? This is because when you add sugar and salt to water, they form a mixture in which the components are evenly distributed throughout.

Fig. 5.1: Mixture of sugar, salt, and water

Can you predict whether this mixture is uniform or not (Fig. 5.1) ? What happens when chalk powder is mixed with water—does it form a uniform mixture?

When salt and sugar are mixed with water, a uniform mixture is formed, where as when chalk powder or sand, or sawdust is mixed with water, the components are not evenly distributed. Such mixtures are known as non-uniform mixtures (Fig. 5.2(a) and 5.2(b)).

Fig. 5.2: Mixture of (a) Sand and water; (b) Sawdust and water

Example of uniform mixture: Saltwater, Air, Alloy etc.

Example of non-uniform mixture: Salad, oil and water mixture etc.

Let us explore the science of mixing things together.

5.1 What Are Solute, Solvent, and Solution?

A uniform mixture, such as that of salt or sugar, and water, is called a solution. Whenever a solid is mixed with a liquid to form a solution, the solid component is called the solute, and the liquid component is called the solvent. The solute dissolves in the solvent to form a solution (Fig. 5.3).

Solute + Solvent → Solution

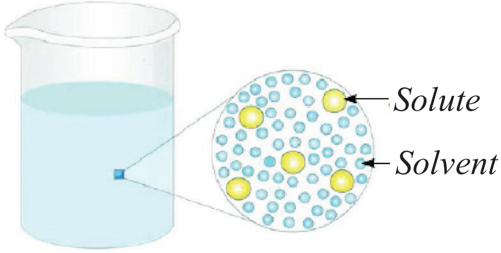


Fig. 5.3: evenly distributed solute particles in a solutions.

When a solution is formed by mixing two liquids, it is not always clear which substance is dissolving the other. In such cases, the substance present in smaller amount is called the solute, while the one in larger amount is called the solvent.

We know air is a mixture. Would a mixture of gases also be considered a solution?

Just as water can act as a solvent in liquid solutions, gases can also form solution — with air being a common example. Air is a gaseous solution. Since nitrogen is present in the largest amount in the air, it is considered as the solvent, while oxygen, argon, carbon dioxide, and other gases are considered as solutes.

Solute	*Solvent*	*Name of Solution*	*Type of Solution*
Zinc	Copper	Brass	Solid
Salt	Water	Salt Water	Liquid

AP SCERT

உங்கள் வாழ்வில் எப்போதாவது வாய்வழி நீரேற்றக் கரைசலை(ORS) அருந்தி இருக்கலாம். உடலை நீரேற்றமாக வைத்திருக்க நீர் இழப்புக்கு சிகிச்சை அளிக்க ORS பயன்படுகிறது. 6–ம் வகுப்பில் ORS தயாரிக்கும் முறையை கற்றுக் கொண்டீர்கள். நீங்கள் எவ்வளவு குடித்தாலும் தயாரித்த ORS ஒவ்வொரு மிடறும் ஏன் ஒரே சுவையை கொண்டுள்ளது என நீங்கள் சிந்தித்து இருக்கலாம். ஒரு மிடறு உப்பாகவும், மற்றொரு மிடறு இனிப்பாகவும் ஏன் இருப்பதில்லை? இதற்கு காரணம், நீரில் சர்க்கரை மற்றும் உப்பை சேர்க்கும் போது கலவை உருவாகிறது. கலவையில் உள்ள கூறுகள் கலவை முழுவதும் சீராக பரவி இருக்கும்.

படம் *5.1:* சர்க்கரை, உப்பு மற்றும் நீர் கலவை.

இக்கலவை சீரானதா இல்லையா என உங்களால் கணிக்க முடியுமா? படம் 5.1 சுண்ணகட்டி தூளை நீரில் கலக்கும் போது என்ன நிகழ்கிறது? சீரான கலவை உருவாகிறதா?

உப்பு மற்றும் சர்க்கரையை நீருடன் சேர்க்கும் போது, சீரான கலவை உருவாகிறது. ஆனால், சுண்ணக்கட்டி தூள், மணல் அல்லது மரத்தூள் ஆகியவற்றை நீருடன் சேர்க்கும் போது, கூறுகள் சீராக பரவி இருப்பதில்லை. இத்தகைய கலவைகள் சீரற்ற கலவைகள் என அழைக்கப்படுத்துகின்றன (படம் 5.2(*a*) மற்றும் 5.2(*b*)).

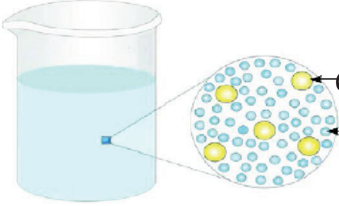
படம் *5.2:* (*a*) மணல் மற்றும் நீர் கலவை (*b*) மரத்தூள் மற்றும் நீர் கலவை

சீரான கலவைக்கு எடுத்துக்காட்டு: உப்பு,நீர்,காற்று,உலோகக்கலவை போன்றவை.

சீரற்ற கலவைக்கு எடுத்துக்காட்டு: சாலட், எண்ணெய் மற்றும் நீர் கலவை போன்றவை.

5.1 கரைபொருள், கரைப்பான் மற்றும் கரைசல் என்றால் என்ன?

உப்பு அல்லது சர்க்கரை மற்றும் நீரின் கலவை போன்ற சீரான கலவையை கரைசல் என அழைக்கலாம். ஒரு திண்மத்தை திரவத்துடன் கலக்கும் போது ஏற்படும் கரைசலில், திண்மம் கரைபொருள் எனவும், திரவக் கூறு கரைப்பான எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. கரைபொருள் கரைப்பானில் கரைந்து கரைசலை உருவாக்குகிறது (படம் 5.3).



படம் *5.3* கரைசலில் சீராக பரவியுள்ள கரைபொருள் துகள்கள்

கரைபொருள் + கரைப்பான் → கரைசல்

இரண்டு திரவங்கள் கலந்து ஒரு கரைசல் உருவாகும்போது எந்தப் பொருள் மற்றொன்றை கரைக்கிறது என்பது எப்போதும் தெளிவாக தெரிவதில்லை. இதுபோன்ற சூழல்களில் குறைந்த அளவில் உள்ள பொருள் கரைபொருள் எனவும், அதிகளவில் உள்ள பொருளை கரைப்பான் எனவும் அழைக்கலாம்.

காற்று ஒரு கலவை என்பதை நாம் அறிவோம். வாயுக்களின் கலவையும் கரைசலாக கருதப்படுமா?

திரவக் கரைசல்களில், நீர் கரைப்பானாக செயல்படுவதை போன்று,, வாயுக்களும் கரைசலை உருவாக்கும். இதற்கு பொதுவான எடுத்துக்காட்டு காற்று ஆகும். காற்று வாயுக் கரைசல் ஆகும். காற்றில் அதிக அளவில் உள்ள நைட்ரஜன் கரைப்பானாக செயல்படுகிறது. இதே போல் ஆக்சிஜன், ஆர்கான், கார்பன்–டை–ஆக்சைடு மற்றும் பிற வாயுக்கள் கரைபொருட்களாக கருதப்படுகின்றன.

கரைப்பான்	கரைசலின் பெயர்	கரைசலின் வகை
காப்பர்	பித்தளை	திண்மம்
நீர்	உப்புநீர்	திரவம்

Ever heard of ...

The Chashni (sugar syrup) of the Indian sweet Gulab jamun is made of a large amount of sugar (solid) dissolved in a small amount of water (liquid). However, the water is still considered as the solvent and sugar as the solute (Fig. 5.4)!

Fig. 5.4: Gulab jamuns dipped in sugar syrup

5.2 How Much Solute Can a Fixed Amount of Solvent Dissolve?

Activity 5.1: Let us investigate

- Take a clean glass tumbler and fill it half with water.
- Add one spoon of salt into it and stir well fill it dissolves completely (Fig. 5.5).
- Gradually add a spoonful of salt into the glass tumbler and stir. Observe how many spoons of salt you can add before it stops dissolving completely.
- Record your observations in Table 5.1.

Table 5.1: Dissolution of salt in water

Amount of salt taken (Spoon)	Observation (salt dissolves/salt does not dissolve)
One	
Two	
Three	
Four	
...	

Some discussion points

- How many spoons of salt were you able to dissolve before some of it remained undissolved?
- What does this indicate about the capacity of water to dissolve salt?

APSCERT

இதை கேள்விப்பட்டீர்களா?

குளாப் ஜாமுன் எனும் இந்தியப் இனிப்பில் உள்ள சர்க்கரை பாகு, சிறிய அளவு நீரில்(திரவம்) அதிகளவு சர்க்கரையை (திண்மம்) கரைத்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இருப்பினும், நீர் கரைப்பானாகவும் சர்க்கரை கரைபொருளாகவும் கருதப்படுகிறது.

படம் 5.4 சர்க்கரை பாகில் மூழ்கி உள்ள குளாப் ஜாமுன்

5.2 ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைப்பான் எவ்வளவு கரைபொருளை கரைத்துக் கொள்ளும்?

செயல் 5.1: நாம் ஆராய்வோம்

- ஒரு சுத்தமான கண்ணாடி குவளையை எடுத்துக் கொண்டு, அதில் பாதியளவு நீரை நிரப்பவும்.
- அதில் ஒரு தேக்கரண்டி உப்பை சேர்த்து, முழுமையாக கரையும் வரை நன்கு கலக்கவும்.(படம் 5.5).
- கண்ணாடி குவளையில் மெதுவாக மற்றொரு தேக்கரண்டி உப்பை சேர்த்துக் கலக்கவும். உப்பு முழுமையாக கரைவது நிற்கும் முன், எத்தனை தேக்கரண்டி உப்பை சேர்க்க முடியும் என்பதை கவனிக்கவும்.

உங்கள் உற்றுநோக்கல்களை அட்டவணை 5.1-ல் பதிவு செய்யவும்.

அட்டவணை 5.1: நீரில் உப்பு கரைதல்

எடுத்துக்கொண்ட உப்பின் அளவு (தேக்கரண்டி)	உற்றுநோக்கல் (உப்பு கரைகிறது / உப்பு கரையவில்லை)
ஒன்று	
இரண்டு	
மூன்று	
நான்கு	
...	

கலந்துரையாட வேண்டிய சில அம்சங்கள்...

- சிறிதளவு உப்பு கரையாமல் இருப்பதற்கு முன், எத்தனை தேக்கரண்டி உப்பை உங்களால் கரைக்க முடிந்தது?
- இது உப்பை கரைக்கும் நீரின் திறனை பற்றி இது எதைக் குறிப்பிடுகிறது?

APSCERT

You might have observed that, initially, the salt completely dissolves in the water, forming a solution. After adding a few more spoons of salt, a stage comes when the added salt does not dissolve completely and the undissolved salt settles at the bottom. This indicates that the water can no longer dissolve any more salt because it has reached its limit. The solution in which more solute can be dissolved at a given temperature, is called an unsaturated solution (Fig. 5.5). However, when the solute stops dissolving and begins to settle at the bottom, the solution is called a saturated solution at that particular temperature (Fig. 5.6).

Fig. 5.5: Unsaturated solution

The amount of solute present in a fixed quantity of solution (or solvent) is termed as its concentration. Depending upon the amount of solute present in a fixed quantity of solution, it can be called a dilute solution (less amount of solute) or a concentrated solution (more amount of solute). Dilute and concentrated are relative terms.

So, one can say in Activity 5.1, the solution obtained by dissolving one spoon of salt is dilute as compared to that obtained by dissolving two or more spoons of salt.

Can you now reflect — which solution is more concentrated; 2 spoons of salt in 100 mL of water or 4 spoons of salt in 50 mL of water?

From Activity 5.1, we can say that the maximum amount of solute that dissolves in a fixed quantity of the solvent is called its solubility.

Does temperature affect the solubility of a solute?

Let us find out!

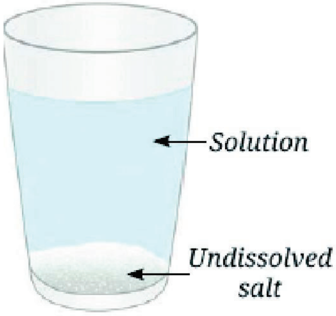


Fig. 5.6: Saturated solution

5.2.1 How does temperature affect the solubility of a solute?

Activity 5.1: Let us investigate

- Take about 50 mL of water in a glass beaker and measure its temperature using a laboratory thermometer, say 25 °C.
- Add a spoonful of baking soda (sodium hydrogen carbonate) to the water and stir until it dissolves. Continue adding small amounts of baking soda while stirring, till some solid baking soda is left undissolved at the bottom of the beaker.

Safety first

Be careful while using the heating device.

தொடக்கத்தில் நீரில் உப்பு முழுமையாக கரைந்து கரைசல் உருவானதை கவனித்திருக்கலாம். மேலும் சில தேக்கரண்டி உப்பை சேர்த்த பின், சேர்க்கப்பட்ட உப்பு முழுமையாக கரையாது. கரையாத உப்பு அடியில் படியும் நிலை ஏற்படும். இது தன்னுடைய எல்லையை எட்டியதால், நீரானது, மேலும் உப்பை கரைக்காது என்பதை குறிக்கிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் கரைபொருளை கரைக்கக் கூடிய கரைசலை நிறைவுறாத கரைசல் என்பர். (படம் 5.5). ஆனால் கரைபொருள் கரையாமல் அடியில் படிய தொடங்கும் போது அந்த குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் உள்ள கரைசலை நிறைவுற்ற கரைசல் என்பர்(படம் 5.6).

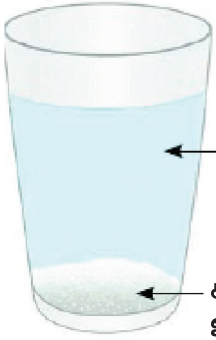
படம் 5.5: நிறைவுறாத கரைசல்

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைசலில் (அல்லது கரைப்பானில்) உள்ள கரைபொருளின் அளவை அக்கரைசலின் செறிவு என்பர். ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைசலில் இருக்கும் கரைபொருளின் அளவை, பொறுத்து, கரைசலை நீர்த்த கரைசல்(குறைந்த அளவு கரைபொருள்) அல்லது அடர் கரைசல்(அதிக அளவு கரைபொருள்) என அழைக்கலாம். நீர்த்த மற்றும் அடர் என்பவை ஒப்பிட்டு சொற்கள் ஆகும்.

எனவே, செயல்பாடு 5.1-ல் ஒரு தேக்கரண்டி உப்பை கரைத்து பெறப்பட்ட கரைசல், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தேக்கரண்டி உப்பை கரைத்து பெறப்பட்ட கரைசலுடன் ஒப்பிடும் போது, நீர்த்த கரைசல் எனக் கூறலாம்.

100 மி.லி நீரில் 2 தேக்கரண்டி உப்பு அல்லது 50 மி.லி நீரில் 4 தேக்கரண்டி உப்பு ஆகியவற்றில், எந்தக் கரைசல் செறிவு மிக்கது என்பதை உங்களால் சிந்திக்க முடிகிறதா?

செயல்பாடு 5.1லிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரைப்பானில் கரையும் கரைபொருளின் அதிகபட்ச அளவை, அதன் கரைதிறன் என அழைக்கலாம்.



படம் 5.6: நிறைவுற்ற கரைசல்

வெப்பநிலை ஒரு கரைபொருளின் கரைதிறனை எவ்வாறு பாதிக்கிறது? நாம் கண்டுபிடிப்போம்.

5.2.1 கரைபொருளின் கரைதிறனை வெப்பநிலை எவ்வாறு பாதிக்கிறது?

செயல்பாடு 5.2 : நாம் ஆராய்வோம்

- ஒரு கண்ணாடி முகவையில் சுமார் 50 மி.லி நீரை எடுத்துக் கொண்டு ஒரு ஆய்வக வெப்பமானியை பயன்படுத்தி வெப்பநிலையை அளவிடவும். எடுத்துக்காட்டாக, 25 °C எனக் கொள்வோம்.
- நீரில் ஒரு தேக்கரண்டி சமையல் சோடாவை(சோடியம் ஹைட்ரஜன் கார்பனேட்) சேர்த்து, முழுமையாக கரையும் வரை கலக்கவும். சிறிதளவு திண்ம சமையல் சோடா முகவையின் அடியில் கரையாமல் மீதமிருக்கும் வரை சமையல் சோடாவை சிறிது சிறிதாக சேர்த்துக் கொண்டே கலக்கவும்.

பாதுகாப்பு முதன்மையானது

சூடாக்கும் கருவியை பயன்படுத்தும் போது கவனமாக இருக்கவும்.

AP SCERT

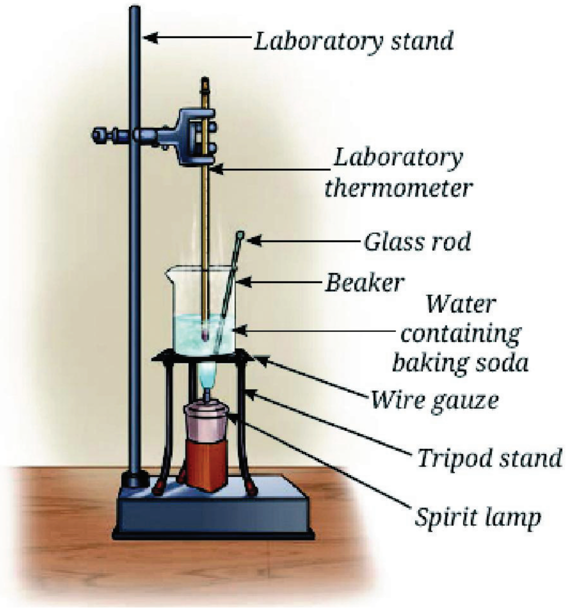


Fig. 5.7: Dissolution of baking soda in water

- Now, heat the contents to 50 °C while stirring (Fig. 5.7).
- What happens to the undissolved baking soda?
- You will observe that it has dissolved.
- Continue adding more baking soda while stirring at this temperature until some solid baking soda remains undissolved.
- Again, heat the contents further to 70 °C while continuing to stir. What do you observe?
- The undissolved baking soda dissolves.
- What do you infer from this experiment?

Water at 70 °C dissolves more baking soda than water at 50 °C. The amount of baking soda dissolved in water at 25 °C is even lesser.

It has been found that for most of the substances, the solubility increases with an increase in temperature. We can also say that a saturated solution at a particular temperature behaves as an unsaturated solution if the temperature is increased.

Our Scientific heritage

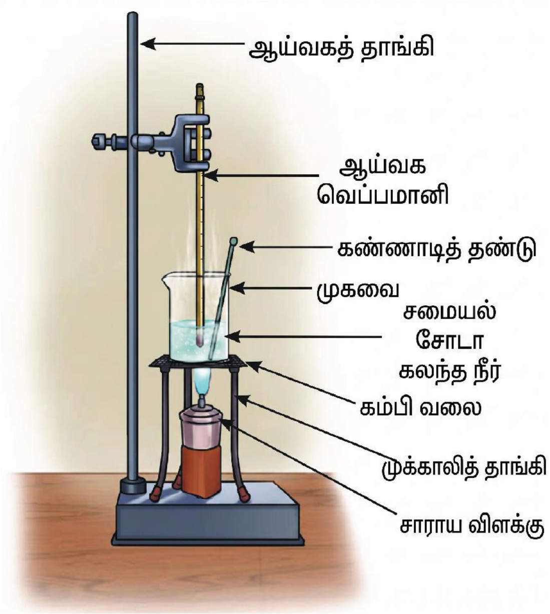
Water has primarily been used as a solvent for the preparation of medicinal formulations in Ayurveda, Siddha, and other traditional systems of medicine in India. Additionally, drug formulations have been prepared using hydro-alcoholic extracts of the herbs. The Indian systems of medicine have also referred to the use of oils, ghee, milk, and other substances as solvents for drug formulations, to help achieve the therapeutic benefits of the drug.

Be a scientist

What inspired Asima Chatterjee to work on medicinal plants?

Asima Chatterjee is renowned for her work in developing anti-epileptic and anti-malarial drugs. She used solvents and solutions extensively to extract and isolate important compounds from medicinal plants. She earned a Doctorate of Science, becoming the second Indian woman to do so after Janaki Ammal. She became the first woman to receive the Shanti Swarup Bhatnagar Award in the field of chemical science and was also honoured with the Padma Bhushan.

AP SCERT



படம் 5.7 நீரில் சமையல் சோடா கரைதல்

- இப்போது கலக்கிக் கொண்டே கூறுகளை 50°Cக்கு வெப்பப்படுத்தவும்.(படம் 5.7).
- கரையாத சமையல் சோடா என்னவாகிறது?
- அது கரைந்து விட்டதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள்.
- இந்த வெப்பநிலையில் கலக்கி கொண்டே மேலும் சமையல் சோடாவை சேர்க்கவும். சிறிதளவு திண்ம சமையல் சோடா கரையாமல் மீதமிருக்கும் வரை தொடரவும்.
- மீண்டும் கலக்கிக் கொண்டே கூறுகளை 70°C வரை சூடாக்கவும். நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?
- கரையாத சமையல் சோடா கரைகிறது.
- இந்த சோதனையிலிருந்து நீங்கள் புரிந்து கொண்டது என்ன?

  50°C ல் உள்ள நீரை விட 70°C ல் உள்ள நீர் அதிக சமையல் சோடாவை கரைக்கின்றது. 25°Cல் உள்ள நீரில் கரையும் சமையல் சோடாவின் அளவு குறைவாக இருக்கும்.

வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது பெரும்பாலான பொருட்களின் கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது என அறியப்பட்டது. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் உள்ள நிறைவுற்ற கரைசல், வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும் போது நிறைவுறாத கரைசலாக செயல்படுகிறது என கூறலாம்.

நமது அறிவியல் பாரம்பரியம்

இந்தியாவில் ஆயுர்வேதம், சித்தா மற்றும் பிற பாரம்பரிய மருத்துவ முறைகளில் மருத்துவ கலவைகளை தயாரிப்பதற்கு நீர் முதன்மையான கரைப்பானாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. கூடுதலாக, மூலிகைகளின் நீர் ஆல்கஹால் வடிசாறுகளை பயன்படுத்தி மருந்து கலவைகள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்திய மருத்துவ முறைகள் எண்ணெய்கள், நெய், பால் மற்றும் பிற பொருட்களை மருந்து கலவைகளுக்கான கரைப்பான்களாக பயன்படுத்துவதையும் குறிப்பிட்டுள்ளன. இவை மருந்தின் சிகிச்சை பலன்களை அடைய உதவுகிறது.

அறிவியலறிஞராக இரு

மருத்துவ தாவரங்களின் மீது ஆய்வு செய்ய ஆசிமா சட்டர்ஜியை தூண்டியது எது? ஆசிமா சட்டர்ஜி வலிப்பு மற்றும் மலேரியாவுக்கு எதிரான மருந்துகளை உருவாக்குவதில் தனது பணிக்காக புகழ் பெற்றவர். மருத்துவ தாவரங்களிலிருந்து முக்கியமான சேர்மங்களை பிரித்தெடுக்க கரைப்பான்கள் மற்றும் கரைசல்களை பெருமளவில் பயன்படுத்தினார். இவர், ஜானகி அம்மாளுக்கு பிறகு அறிவியல் முனைவர் பட்டம் பெற்ற இரண்டாவது இந்திய பெண்மணி ஆவார். வேதியியலில் சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நாகர் விருதை பெற்ற முதல் பெண்மணி ஆவார். மேலும், அவருக்கு பத்ம பூஷன் விருது வழங்கி கௌரவிக்கப்பட்டது.

Do gases also dissolve in water?

5.3 Solubility of Gases

Many gases, including oxygen, dissolve in water. Oxygen dissolves in water only to a small extent. Even though present in minute quantities, it is this dissolved oxygen that sustains all aquatic life, including plants, fishes, and other organisms.

Is the mixture of gases in water a uniform or non-uniform mixture?

It is a uniform mixture because the gases dissolve evenly in water to form a solution. Does temperature affect the solubility of gases in liquids also? If so, how? It has been observed that the solubility of gases generally decreases as temperature increases. More oxygen can dissolve in cold water, ensuring sufficient oxygen for aquatic life (Fig. 5.8). On the other hand, when water warms up, the solubility of oxygen decreases.

Fig. 5.8: Aquatic species in water

Now I understand that the mixtures we use can be of two types—uniform and non-uniform. Uniform mixtures are called solutions, and their components are not visible separately. In non-uniform mixtures, the components can be seen either with the naked eye or with a magnifying device.

Ever heard of

Water Soluble gases:

Carbon dioxide

Ammonia

Chlorine

Nitrogen

I observed that in some non-uniform mixtures, such as sawdust in water, the sawdust floats, whereas in the mixture of sand and water, the sand sinks. I wonder why that happens!

Ever heard of

Uniform mixtures : Homogeneous, consistent composition throughout.

Non-Uniform mixtures : Heterogeneous, visibility distinct parts.

AP SCERT

நீரில் வாயுக்கள் கரையுமா?

5.3 வாயுக்களின் கரைதிறன்

ஆக்சிஜன் உட்பட பல வாயுக்கள் நீரில் கரைகின்றன. ஆக்சிஜன் குறைந்த அளவில் நீரில் கரைகிறது. மிகக் குறைந்த அளவில், நீரில் ஆக்சிஜன், தாவரங்கள், மீன்கள் மற்றும் பிற உயிரினங்கள் உட்பு அனைத்து நீர் வாழ் உயிரினங்களையும் நிலைநிறுத்துகிறது.

நீரில் வாயுக்களின் கலவை சீரான கலவையா? அல்லது சீரற்ற கலவையா?

இது சீரான கலவையாகும். ஏனெனில், வாயுக்கள் நீரில் சீராக கரைந்து கரைசலை உருவாக்குகின்றன. திரவங்களில் வாயுக்களின் கரைதிறனை வெப்பநிலை பாதிக்குமா? எனில் எவ்வாறு? பொதுவாக, வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது வாயுக்களின் கரைதிறன் குறைகிறது என கவனிக்கிறோம். குளிர்ந்த நீரில் அதிக ஆக்சிஜன் கரையும். இது நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கு போதுமான ஆக்சிஜன் கிடைப்பதை உறுதி செய்கிறது. (படம் 5.8). நீர் சூடாகும் போது ஆக்சிஜன் கரைதிறன் குறைகிறது.

படம் *5.8:* நீரில் நீர்வாழ் உயிரினங்கள்

நாம் பயன்படுத்தும் கலவைகள் சீரான மற்றும் சீரற்ற கலவைகள் எனும் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கலாம் என புரிந்துக் கொண்டேன். சீரான கலவைகள் கரைசல்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும் அவற்றின் கூறுகள் தனித்தனியாக காணப்படுவதில்லை. சீரற்ற கலவைகளில் கூறுகளை வெறும் கண்ணால் அல்லது பூதக் கண்ணாடியினால் காண முடியும்.

இதை கேள்விப்பட்டீர்களா?

நீரில் கரையும் வாயுக்கள்:

கார்பன் டை ஆக்சைடு
அம்மோனியா
குளோரின்
நைட்ரஜன்

நீரில் மரத்தூள் கரைப்பது போன்ற சில சீரற்ற கலவைகளில், மரத்தூள் மிதப்பதையும், மணல் மற்றும் நீர் கலவையில், மணல் மூழ்கி இருப்பதையும் கவனித்தேன். அவ்வாறு ஏன் நிகழ்கிறது என நான் வியப்படைந்தேன்.

இதை கேள்விப்பட்டீர்களா?

சீரான கலவைகள்: ஒரு படித்தானவை, முழுவதும் சீரான இயைபு கொண்டவை.

சீரற்ற கலவைகள்: பலபடித்தானவை, வெவ்வேறு பகுதிப்பொருட்கள் காணப்படும்.

5.4 Why Do Objects Float or Sink in Water?

Fig. 5.9: Some objects float while others sink in water

You must have observed that some objects float while others sink in water (Fig. 5.9). You may have noticed that, while washing rice, husk particles present in the rice float on the surface of water while rice sinks to the bottom of the container. Why does this happen? If you add oil to water, it floats on water. Generally, it is believed that objects that float in a liquid are lighter and others that sink are heavier than the liquid.

A wooden stick and an iron rod may be of the same size, yet the iron rod feels much heavier. When we say that iron is heavier than wood, we are referring to a special property known as density, which describes the heaviness of an object.

Note

However, the density of a substance is not the only factor that decides whether it will float or sink in a particular liquid.

5.5 What Is Density?

Fig. 5.10 (a): Dense forest

Fig. 5.10 (b): Less dense forest

Imagine a crowded bus where many people are packed together — this is an example of high density whereas, the same bus with only a few people is an example of low density. Similarly, a forest where trees grow close to each other is called a dense forest (Fig. 5.10(a)), but if the trees are far apart (Fig. 5.10(b)), it is considered less dense.

How do scientists define density?

Let us find out.

We have learnt that matter is anything that possesses mass and occupies space (volume). Density is defined as the mass present in a unit volume of that substance. The density of a substance may be expressed mathematically using the formula:

$$\text{Density} = \frac{\text{Mass}}{\text{Volume}}$$

The density of a substance is independent of its shape or size. However, it is dependent on temperature and pressure. Pressure primarily affects the density of gases, while its effect on solids and liquids is negligible.

APSCERT

5.4 பொருட்கள் நீரில் ஏன் மிதக்கின்றன அல்லது மூழ்குகின்றன?

படம் *5.9*

சில பொருட்கள் நீரில் மிதக்கின்றன, மற்றவை மூழ்குகின்றன.

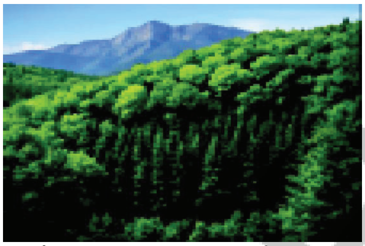
சில பொருட்கள் நீரில் மிதப்பதையும், மற்றவை நீரில் மூழ்குவதையும் கவனித்திருக்கலாம் (படம் 5.9). அரிசியை கழுவும் போது, அரிசியில் உள்ள உமி துகள்கள் நீரின் மேற்பரப்பில் மிதப்பதையும், அரிசி பாத்திரத்தின் அடியில் மூழ்குவதையும் கவனித்திருக்கலாம். இவ்வாறு ஏன் நிகழ்கிறது? நீங்கள் நீரில் எண்ணெயை சேர்த்தால், அது நீரில் மிதக்கிறது. பொதுவாக, திரவத்தில் மிதக்கும் பொருட்கள் லேசானவை என்றும், மூழ்கும் பொருட்கள் திரவத்தை விட கனமானவை என்றும் நம்பப்படுகிறது.

ஒரு மரக்குச்சியும், இரும்பு கம்பியும் ஒரே அளவாக இருப்பினும், இரும்பு கம்பி மிகவும் கனமாக உணரப்படுகிறது. இரும்பு மரக்கட்டையை விட கனமானது எனக் கூறும் போது, அது அடர்த்தி எனும் சிறப்பு பண்பை குறிப்பிடுகிறது. இது ஒரு பொருளின் கனத்தை விவரிக்கிறது.

குறிப்பு:

ஒரு பொருளின் அடர்த்தி மட்டுமே, அப்பொருள் ஒரு குறிப்பிட்ட திரவத்தில் மிதக்குமா அல்லது மூழ்குமா என்பதை தீர்மானிக்கும் ஒரே காரணி அல்ல.

5.5 அடர்த்தி என்றால் என்ன?



படம் *5.10(a)* அடர்ந்த காடு

படம் *5.10(b)* குறைந்த அடர்த்தியுடைய காடு

பெரும்பாலானவர்கள் ஒன்றாக கூடியிருக்கும் ஒரு நெரிசலான பேருந்தை கற்பனை செய்துக் கொள்ளவும். இது அதிக அடர்த்திக்கு எடுத்துக்காட்டாகும். ஒரு சிலர் மட்டுமே இருந்தால், அது குறைந்த அடர்த்திக்கு எடுத்துக்காட்டாகும். மரங்கள் ஒன்றோடொன்று நெருக்கமாக வளரும் காட்டை அடர்ந்த காடு என்பர். (படம் 5.10(a)). ஆனால், மரங்கள் வெகு தொலைவில் அமைந்திருக்கும் காடு குறைந்த அடர்த்தி கொண்டதாக கருதப்படுகிறது. (படம் 5.10(b)). **அறிவியலறிஞர்கள் அடர்த்தியை எவ்வாறு வரையறுத்தனர்?** நாம் கண்டுபிடிப்போம்.

நிறையை கொண்ட மற்றும் இடத்தை(கன அளவு) அடைத்துக் கொள்ளும் எதையும் பருப்பொருள் என கற்றுக் கொண்டோம். பொருளின் ஓரலகு கன அளவில் உள்ள நிறையே, அப்பொருளின் அடர்த்தி என வரையறுக்கப்படுகிறது. ஒரு பொருளின் அடர்த்தியை கணிதவியல்படி, பின்வரும் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி குறிப்பிடலாம்.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{நிறை}}{\text{கனஅளவு}}$$

ஒரு பொருளின் அடர்த்தி, அப்பொருளின் வடிவம் அல்லது அளவை சார்ந்தது அல்ல. இருப்பினும், இது வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தின் மீது சார்ந்திருக்கும். அழுத்தம் முக்கியமாக வாயுக்களின் அடர்த்தியை பாதிக்கிறது. அதே சமயம், திட மற்றும் திரவப் பொருட்களின் மீதான அதன் தாக்கம் புறக்கணிக்கத்தக்கது.

The units in which density is expressed will depend upon the units of mass and volume taken. As you have learnt, the **SI units** of **mass** and **volume** are **kilogram (kg)** and **cubic metre (m^3)**, respectively. Therefore, the **SI unit** of **density** is **kilogram per cubic metre**, abbreviated as **kg/m^3**. In case of liquids, other units of density are also used for convenience, such as gram per millilitre, abbreviated as g/mL and gram per cubic centimetre, abbreviated as g/cm^3.

Conversion factor for density

$1\ kg/m^3 = 1000\ g/m^3 = 1000\ g/1000\ L = 1\ g/L = 1\ g/1000\ mL = 1\ g/1000\ cm^3$

The mass of 1 mL of water is close to 1 g at room temperature. For the measurement of the mass of water, we generally consider the volume in mL and its mass in g. Hence, 10 mL of water would be approximately 10 g. Similarly, 100 mL of water would be approximately 100 g.

Suppose the mass of an aluminium block is 27 g and its volume is 10 cm^3, its density is 2.7 g/cm^3. From this, it can be said that aluminium is 2.7 times denser than water. We express this fact by saying that the relative density of aluminium with respect to water is 2.7. It is a number without any units.

Relative density of any substance with respect to water

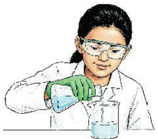
$$= \frac{\text{Density of that substance}}{\text{Density of water at that temperature}}$$

1. Calculate the density of wooden box, if mass is 2kg and its volume 20cm^3.
2. The density of Carbon is 2.25 g/cm^3. What is relative density of Carbon ?

Fig. 5.11: Packed oil

Think like a scientist

Have you noticed that some packets of ghee or oil are labelled with a volume of 1 litre but a weight of only say 910 grams (Fig. 5.11)? What does this tell us about the density of the oil, and is it less or more than that of water?



5.5.1 Determination of density

The density of an object can be determined by measuring its mass and volume.

How to measure mass?

You learnt the term 'mass' in General Science Class 6. Mass is the quantity of matter present in any object. The instrument used to measure the mass of an object is known as a balance. You must have seen various types of balances being used by shopkeepers. Here, we are using a digital weighing balance to measure the mass. You learnt in chapter 'Exploring Forces' that on Earth, weight and mass are closely related.

AP SCERT

நிறை மற்றும் கன அளவுகளின் அலகுகளை சார்ந்து, அடர்த்தியின் அலகுகள் குறிப்பிடப்படுகிறது. நிறை மற்றும் கன அளவுகளின் அலகுகள் முறையே கிலோகிராம்(kg) மற்றும் கனமீட்டர் (m^3) ஆகும். ஆகவே, அடர்த்தியின் அலகு கிலோகிராம்/கன மீட்டர் ஆகும். இதை kg/m^3 என சுருக்கமாக எழுதலாம். திரவங்களுக்கு கிராம்/மில்லி லிட்டர் (g/mL) மற்றும் கிராம்/கன சென்டி மீட்டர் (g/cm^3) போன்ற அடர்த்தியின் பிற அலகுகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அடர்த்தியின் மாற்று காரணி

$1\ kg/m^3 = 1000\ g/m^3 = 1000\ g/1000\ L = 1\ g/L = 1\ g/1000\ mL = 1\ g/1000\ cm^3$

அறை வெப்பநிலையில், 1 மில்லி லிட்டர் நீரின் நிறை 1 கிராமுக்கு அருகில் இருக்கும். நீரின் நிறையை அளவிட, பொதுவாக கனஅளவை மில்லி லிட்டரிலும்(mL) , நிறையை கிராமிலும்(g) கருதுகிறோம். எனவே, 10 மிலி நீர் தோராயமாக 10 கிராம்களாக இருக்கும். 100 மிலி நீர் தோராயமாக 100 கிராம்களாக இருக்கும்.

ஒரு அலுமினிய கட்டியின் நிறை 27 g மற்றும் அதன் கன அளவு 10 cm^3 எனக் கொள்வோம். அதன் அடர்த்தி 2.7 g/cm^3 ஆகும். இதன் மூலம் அலுமினியம் நீரை விட 2.7 மடங்கு அதிக அடர்த்தி கொண்டது எனக் கூறலாம். நீரை பொறுத்து அலுமினியத்தின் ஒப்படர்த்தி 2.7 எனக் கூறுவதின் மூலம் இந்த உண்மையை வெளிப்படுத்துகிறோம். இது எந்த அலகும் இல்லாத ஒரு எண்ணாகும்.

$$\text{நீரை பொறுத்து எந்தவொரு பொருளின் ஒப்படர்த்தி} = \frac{\text{அப்பொருளின் அடர்த்தி}}{\text{அந்த வெப்பநிலையில் நீரின் அடர்த்தி}}$$

1. மரப்பெட்டியின் நிறை 2 kg மற்றும் அதன் கனஅளவு 20 cm^3 எனில் அடர்த்தியை கணக்கிடுக.
2. கார்பனின் அடர்த்தி 2.25 g/cm^3 எனில் கார்பனின் ஒப்படர்த்தி என்ன?

படம் 5.11: எண்ணெய்

அறிவியலறிஞர் போல் சிந்திக்கவும்

சில நெய் அல்லது எண்ணெய் பாக்கெட்டுகளின் கனஅளவு 1 லிட்டர் எனக் குறிக்கப்பட்டிருந்தாலும், அதன் எடை 910 கிராம் மட்டும் என குறிப்பிடப்பட்டிருப்பதை கவனித்திருக்கிறீர்களா? (படம் 5.11). இது எண்ணெயின் அடர்த்தியை பற்றி எதை தெரிவிக்கிறது? மேலும் இது நீரின் அடர்த்தியை விட குறைவானதா அல்லது அதிகமானதா?

5.5.1 அடர்த்தியை கணக்கிடுதல்

ஒரு பொருளின் அடர்த்தியை அதன் நிறை மற்றும் கன அளவை அளவிடுவதின் மூலம் கணக்கிடலாம்.

நிறையை அளவிடுவது எவ்வாறு?

6-ம் வகுப்பு பொது அறிவியலில், நிறை எனும் சொல்லை கற்றுக் கொண்டீர்கள். நிறை என்பது எந்தவொரு பொருளிலும் உள்ள பருப்பொருளின் அளவாகும். ஒரு பொருளின் நிறையை அளவிடப் பயன்படும் கருவி தராசு எனப்படும். கடைக்காரர்கள் பல்வேறு வகையான தராசுகளை பயன்படுத்துவதை பார்த்திருப்பீர்கள். இங்கு நிறையை அளவிட டிஜிட்டல் தராசை பயன்படுத்துகிறோம். பூமியில் எடையும், நிறையும் நெருங்கிய தொடர்புடையவை என்பதை விசைகளை ஆராய்தல் எனும் அத்தியாத்தில் நீங்கள் கற்றுக் கொண்டீர்கள்.

You may measure the mass by doing the following activity.

Activity 5.3: Let us investigate

Fig. 5.12(a): Digital weighing balance

Fig. 5.12(b): Tare the balance after placing a watch glass

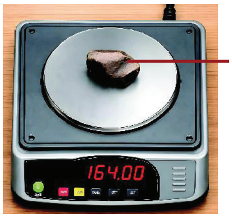


Fig. 5.12(c): Weighing a solid object on digital balance

- Switch ON the digital weighing balance.
- Observe the initial reading on the digital weighing balance display.
- It should show a zero reading. If not, then we must bring it to zero by pressing the tare or reset button (Fig. 5.12(a)).
- Place a dry and clean watch glass or butter paper on the pan.
- Note the reading on the digital weighing balance.
- Reset the digital weighing balance reading to zero by pressing the tare or reset button as shown in Fig. 5.12(b).
- Now, carefully place the solid object, such as stone, on the watch glass (Fig. 5.12(c)).
- Note the reading displayed on the balance, which gives the mass of the stone, say 16.400 g.

(You may use any other type of balance available in your school.)

Note

The mass of a liquid may be measured by replacing the watch glass with a beaker and pouring the desired amount of liquid into it.

A step further

The words 'mass' and 'weight' are often used interchangeably in everyday language. But they have different meanings in science, which can sometimes cause confusion. Mass is the quantity of matter present in an object or a substance. Its units are gram (g) and kilogram (kg). On the other hand, weight is the force by which the Earth attracts an object or a substance towards itself, and it is measured in newtons (N). Most balances (except two-pan balances like in Fig. 5.13) actually measure weight, but their scales are marked in mass units, so they show values in grams or kilograms (Fig. 5.12(c)).

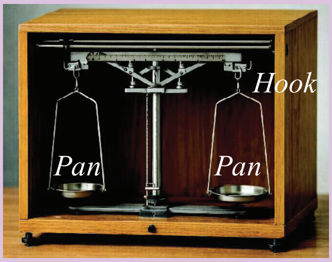


Fig. 5.13: Two-pan balance

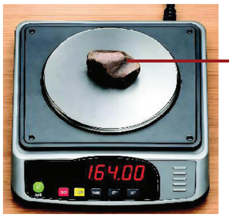
AP SCERT

பின்வரும் செயல்பாடு மூலம் நிறையை அளவிடலாம்.

செயல்பாடு 5.3: நாம் ஆராய்வோம்

படம் *5.12 (a):* டிஜிட்டல் தராசு

படம் *5.12 (b)* வாட்ச் கிளாசை வைத்த பின் தராசை சமநிலைப்படுத்துதல்



படம் *5.12 (c)* டிஜிட்டல் தராசில் திண்மப் பொருளை எடை போடுதல்

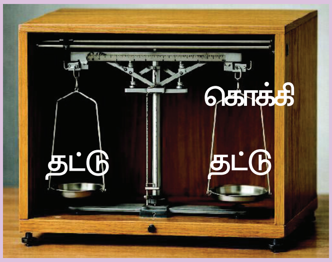
- டிஜிட்டல் தராசை ஆன் செய்யவும்.
- டிஜிட்டல் தராசின் திரையில் உள்ள தொடக்க அளவீட்டை கவனிக்கவும். அது பூஜ்ஜிய அளவை காட்ட வேண்டும். இல்லையெனில், ரீசெட் பொத்தானை அழுத்தி, பூஜ்ஜியத்திற்கு கொண்டு வர வேண்டும். (படம் 5.12(*a*))
- தட்டில் ஒரு உலர்ந்த மற்றும் சுத்தமான வாட்ச் கிளாஸ் அல்லது பட்டர் காகிதத்தை வைக்கவும்.
- டிஜிட்டல் தராசின் அளவீட்டை குறித்துக் கொள்ளவும்.
- படம் 5.12(b) ல் காட்டியபடி, ரீசெட் பொத்தானை அழுத்தி டிஜிட்டல் தராசின் அளவீட்டை மீண்டும் பூஜ்ஜியத்திற்கு கொண்டு வரவும்.
- இப்போது, வாட்ச் கிளாசில் கல் போன்ற திண்ம பொருளை கவனமாக வைக்கவும். (படம் 5.12(*c*)).
- தராசில் காட்டும் அளவீட்டை கவனிக்கவும். இது கல்லின் நிறையை கொடுக்கும். நிறையை 16.400g எனக் கொள்வோம்.(உங்கள் பள்ளியில் உள்ள வேறு வகையான தராசையும் நீங்கள் பயன்படுத்தலாம்)

குறிப்பு

வாட்ச் கிளாசிற்கு பதிலாக ஒரு முகவையை வைத்து, தேவையான அளவு நீரை ஊற்றி, திரவத்தின் நிறையை அளவிடலாம்.

ஒரு அடி முன்னே:

அன்றாட மொழியில் நிறை மற்றும் எடை எனும் சொற்கள் பெரும்பாலும் ஒன்றுக்கொன்று மாற்றாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால் அறிவியலில், அவை வெவ்வேறு பொருளை கொண்டுள்ளன. சில சமயங்களில், குழப்பத்தை ஏற்படுத்தும். நிறை என்பது ஒரு பொருள் உள்ள பருப்பொருளின் அளவாகும். அதன் அலகுகள் கிராம் மற்றும் கிலோகிராம் ஆகும். எடை என்பது பூமி ஒரு பொருளை தன்னை நோக்கி ஈர்க்கும் விசையாகும். இது நியூட்டனில் அளவிடப்படுகிறது.



படம் *5.13:* இருதட்டு தராசு

பெரும்பாலும் தராசுகள் (படம் 5.13ல் உள்ள இரு தட்டு தராசுகளை தவிர) எடையை அளவிடுகின்றன. ஆனால், அவற்றின் அளவுகள் நிறை அலகுகளில் குறிக்கப்படுகின்றன. எனவே, அவை கிராம் அல்லது கிலோகிராமில் மதிப்புகளை காட்டுகின்றன.

How to measure volume?

A tetra pack says it contains 200 mL buttermilk Fig. 5.14). What does that mean?

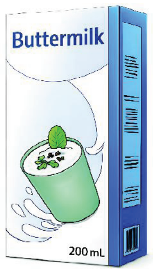


Fig. 5.14: A pack of buttermilk of 200 mL

You learnt in Class 6 Science textbook that volume is the space occupied by an object. You also know that the SI unit of volume is cubic metres, written as m^3. It is the volume of a cube whose each side is one metre in length. Volume of smaller objects is conveniently expressed in a decimetre cube (dm^3) or centimetre cube (cm^3). One centimetre cube is also written as one cc. Volume of liquids is expressed in litres (L) which is equivalent to 1 dm^3. A commonly used submultiple of a litre is millilitre (mL) which is equivalent to 1 cm^3.

One of the common apparatuses used to measure the volume of liquids is a measuring cylinder. It is a narrow transparent cylindrical container with one side open and the other side closed as shown in Fig. 5.15. There are markings on the transparent body of the cylinder that indicate the volume of liquid in the measuring cylinder. We can use it to measure the desired amount of a liquid.

Measuring cylinders are available in different sizes to measure volume — 5 mL, 10 mL, 25 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL, etc (Fig. 5.15). How accurately can these measuring cylinders measure? Let us find out!

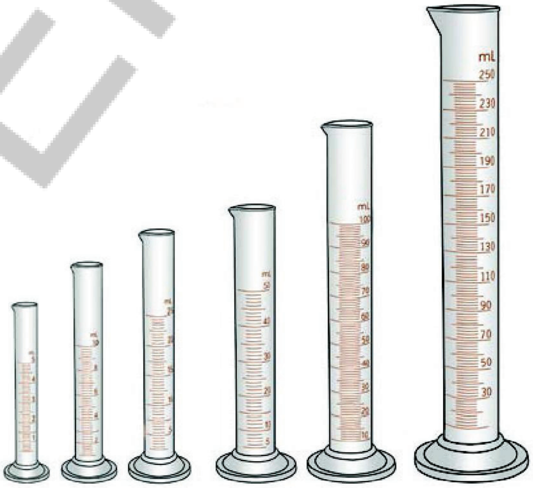


Fig. 5.15: Measuring cylinders of different capacities

Activity 5.4: Let us observe and calculate

In Science, Class 6, chapter 'Temperature and Its Measurement', you learnt how to use the thermometer and to find its smallest reading; you can do the same with a measuring cylinder. Take a measuring cylinder and observe it carefully. Note down the following:

- What is the maximum volume it can measure? Now look at the measuring cylinder (Fig. 5.16) carefully. The cylinder is marked as 100 mL; therefore, it can measure volume up to 100 mL.
  What is the smallest volume it can measure? Look at the measuring cylinder again.
- How much is the volume difference indicated between the two bigger marks? (for example-between 10 mL and 20 mL)

AP SCERT

கன அளவை அளவிடுதல்

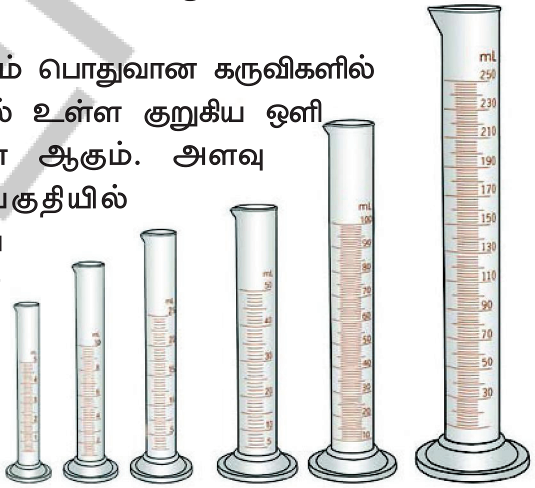
படம் *5.14:* *200* mL மோர் பாக்கெட்

ஒரு டெட்ரா பேக் 200 மி.லி மோர் கொண்டுள்ளது என தெரிவிக்கிறது (படம்5.14). இதன் பொருள் என்ன?

கனஅளவு என்பது ஒரு பொருள் அடைத்துக் கொள்ளும் இடம் என்பதை 6ம் வகுப்பு அறிவியல் பாடப்புத்தகத்தில் கற்றுக் கொண்டீர்கள். கன அளவின் SI அலகு கன மீட்டர் எனபதையும் அறிவீர்கள். இதை சுருக்கமாக m^3 என எழுதலாம். இது ஒவ்வொரு பக்கமும் ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ள ஒரு கனசதுரத்தின் கனஅளவாகும். சிறிய பொருட்களின் கனஅளவு கன டெசி மீட்டர்(dm^3) அல்லது கன செண்டிமீட்டரில் (cm^3) ல் அளவிடப்படுகிறது. ஒரு கன செண்டிமீட்டர் cc எனவும் எழுதலாம். திரவங்களின் கனஅளவு லிட்டரில் (L) குறிப்பிடப்படுகிறது. இது $1\ dm^3$ க்கு சமம். பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் ஒரு லிட்டரின் துணைமடங்கு மில்லிலிட்டர் (mL) ஆகும். இது $1\ cm^3$க்கு சமம்.

திரவங்களின் கனஅளவை அளவிட பயன்படும் பொதுவான கருவிகளில் ஒன்று அளவு உருளை ஆகும். இது படம் 5.15ல் உள்ள குறுகிய ஒளி ஊடுருவக்கூடிய உருளை வடிவக் கொள்கலன் ஆகும். அளவு உருளையின் ஒளி ஊடுருவக்கூடிய உடற்பகுதியில் உருளையில் உள்ள திரவத்தின் கனஅளவை குறிக்கும் அளவீடுகள் உள்ளன. இதை தேவையான அளவு திரவத்தை அளவிட பயன்படுத்தலாம்.

கனஅளவை அளவிட 5 mL, 10 mL, 25 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL, போன்ற பல்வேறு அளவுகளில் அளவு உருளைகள் கிடைக்கின்றன (படம் 5.15). இந்த அளவு உருளைகள் எவ்வளவு துல்லியமாக அளவிடும்? நாம் கண்டறிவோம்.



படம் *5.15:* பல்வேறு கொள்ளவுகளை உடைய அளவிடும் உருளைகள்

செயல் 5.4: உற்றுநோக்கி கணக்கிடுக.

6ம் வகுப்பு அறிவியலில் வெப்பநிலை மற்றும் அதன் அளவீடு எனும் அத்தியாயத்தில் வெப்பமானியை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது மற்றும் அதன் மிகச்சிறிய அளவீட்டை கண்டறிவதை பற்றி கற்றுக் கொண்டீர்கள். இதை அளவு உருளையை பயன்படுத்தி செய்யலாம். ஒரு அளவு உருளையை எடுத்துக் கொண்டு கவனிக்கவும். பின்வருவனவற்றை குறித்துக் கொள்ளவும். இது அளவிடக்கூடிய அதிகபட்ச கனஅளவு எவ்வளவு?

- இப்பொழுது அளவு உருளையை (படம் 5.16) கவனமாக பார்க்கவும். அளவு உருளையில் 100 mL என குறிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, இது 100 mL வரையிலான கனஅளவை அளவிடும்.

இது அளவிடக் கூடிய மிகச்சிறிய கனஅளவு என்ன? அளவு உருளையை மீண்டும் பார்க்கவும்.

- இரண்டு பெரிய அளவீடுகளுக்கு இடையில் எவ்வளவு கனஅளவு வேறுபாடு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது? (எடுத்துக்காட்டாக 10 mL மற்றும் 20mL க்கு இடையில்)

- How many smaller divisions are there between the two bigger marks?
- How much volume does one small division indicate?

The smallest volume that the measuring cylinder can read is__________.

Why are measuring cylinders always designed narrow and tall instead of wider and short like a beaker?

For the measuring cylinder shown in Fig. 9.16, the volume difference indicated between 10 mL and 20 mL, or between 40 mL and 50 mL, is 10 mL.

The number of divisions between these marks is 10.

So, one small division can read 10 ÷ 10 = 1 mL.

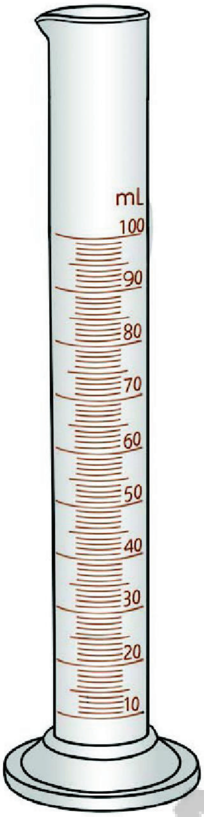


Fig. 5.16: Measuring cylinder of 100 mL

That is, the smallest value that this measuring cylinder can read is 1 mL.

The smallest volume that a measuring cylinder can measure depends on the capacity of the measuring cylinder. Usually it is 0.1 mL in smaller measuring cylinders with a capacity of 10 mL or 25 mL, it is 1 mL in a 100 mL measuring cylinder, 2 mL in a 250 mL measuring cylinder, and 5 mL in a 500 mL measuring cylinder. Suppose we want to take 70 mL of water. If we use a 50 mL measuring cylinder, it would not be possible to measure 70 mL of water in one step. First, we have to measure 50 mL water and then 20 mL. Measuring volume in more than one step is not convenient. On the other hand, if a 250 mL or 500 mL measuring cylinder is used, the measurement can be done in one step but the accuracy would be reduced as the smallest volume that these measuring cylinders can measure is greater than that of a 100 mL measuring cylinder. Hence, a 100 mL measuring cylinder is the best choice for this measurement.

Activity 5.5: Let us measure

- Place a clean, dry measuring cylinder on a flat surface.
- Pour water slowly into the measuring cylinder up to the required mark, as shown in Fig. 5.17.
- If required, adjust the level of water in the measuring cylinder by adding or removing a small amount of water using a dropper.
- On careful observation, you will notice that the water inside the measuring cylinder forms a curved surface. This curved surface is called the meniscus (Fig. 5.18).
- Read the mark on the measuring cylinder that coincides with the bottom of the meniscus for water or other colourless liquids.
- Make sure that the eyes are at level with the bottom of the meniscus while noting the readings as shown in Fig. 5.18.

AP SCERT

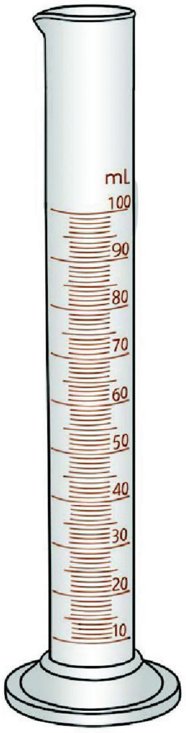
- இரண்டு பெரிய அளவீடுகளுக்கு இடையில் எத்தனை சிறிய பிரிவுகள் உள்ளன?
- ஒரு சிறிய பிரிவு எவ்வளவு கனஅளவை குறிக்கிறது.

அளவு உருளை மீது அளவிடக்கூடிய மிகச்சிறிய கனஅளவு __________.

முகவையை போல அகலமாகவும் குட்டையாகவும் இல்லாமல் அளவு உருளைகள் எப்போதும் குறுகலாகவும், உயரமாகவும் வடிவமைக்கப்படுகிறது.

படம் 5.16ல் காட்டப்பட்டுள்ள அளவு உருளைக்கு, 10 mL மற்றும் 20 mL இடையே அல்லது 40 mL மற்றும் 50 mL இடையே குறிப்பிடப்பட்ட கனஅளவு வேறுபாடு 10 mL ஆகும். இந்த அளவீடுகள் இடையேயான பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை 10 ஆகும். எனவே, ஒரு சிறிய பிரிவு 10 ÷ 10 = 1 mL எனக் கூறலாம். அதாவது, இந்த அளவு உருளை குறிப்பிடும் மிகச்சிறிய மதிப்பு 1 mL ஆகும்.

ஒரு உருளை அளவிடக்கூடிய மிகச்சிறிய கனஅளவு, அதன் கொள்ளளவை சார்ந்து இருக்கும். பொதுவாக, 10 mL அல்லது 25 mL கொள்ளளவு உடைய சிறிய அளவு உருளைகளில் இது 0.1 mL ஆகும். 100 mL அளவு உருளையில் 1 mL, 250 mL அளவு உருளையில் 2 mL மற்றும் 500 mL அளவு உருளையில் 5 mL ஆகும். நாம் 70 mL நீரை எடுக்க விரும்புகிறோம் எனக் கொள்வோம். 50 mL அளவு உருளையை பயன்படுத்தினால், ஒரே படிநிலையில் 70 mL நீரை அளவிட முடியாது. முதலில் 50 mL நீரையும், பின் 20 mL நீரையும் அளவிட வேண்டும். பல படிநிலைகளில் கனஅளவை அளவிடுவது எளிமையானது அல்ல. மேலும், 250 mL அல்லது 500 mL அளவு உருளையை பயன்படுத்தினால், ஒரே படிநிலையில் அளவிடலாம். ஆனால் இந்த அளவு உருளைகள் அளவிடக்கூடிய மிகச்சிறிய கனஅளவு, 100 mL அளவு உருளையைவிட அதிகமாக இருப்பதால் துல்லியம் குறையும். எனவே, இதை அளவிட 100 mL அளவு உருளையே சிறந்த தேர்வாகும்.



படம் *5.16:* *100* mL அளவு உருளை

செயல்பாடு 5.5: நாம் அளவிடுவோம்

- ஒரு சமதள பரப்பில் சுத்தமான உலர்ந்த அளவு உருளையை வைக்கவும்.
- படம் 5.17ல் காட்டியபடி அளவு உருளையில் தேவையான அளவு நீரை மெதுவாக ஊற்றவும்.
- தேவை எனில் சொட்டுப்பானை பயன்படுத்தி, சிறிதளவு நீரை சேர்ப்பதின் அல்லது அகற்றுவதின் மூலம் அளவு உருளையில் உள்ள நீரின் அளவை சரிசெய்யவும்.

- கவனமாக உற்றுநோக்கினால், அளவு உருளைக்குள் உள்ள நீர் ஒரு வளைவான பரப்பை உருவாக்குவதை கவனிப்பீர்கள். இந்த வளைந்த பரப்பு பிறைத்தளம் என்று அழைக்கப்படுகிறது (படம் 5.18).
- நீர் அல்லது பிற நிறமற்ற திரவங்களுக்கு பிறைத்தளத்தின் அடிப்பகுதியுடன் ஒன்றும் அளவு உருளை அளவீட்டை படிக்கவும்.
- படம் 5.18ல் காட்டியபடி, அளவீடுகளை குறிக்கும் போது, கண்கள் பிறைத்தளத்தின் அடிப்பகுதியின் மட்டத்தில் இருப்பதை உறுதிபடுத்திக் கொள்ளவும்.

AP SCERT

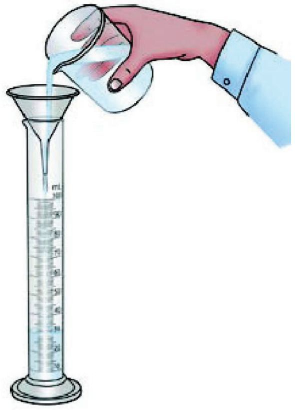


Fig. 5.17: Pouring water into the measuring cylinder

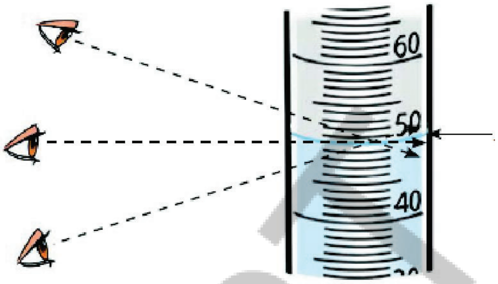


Fig. 5.18: Measuring the reading

Ever heard of

It's an important factor in accurately measuring liquid volume. The curvature of the Meniscus can be either concave or convex, depending on the liquid and the material of the container.

- Once it reaches the required level—that is, 50 mL — transfer this water to the required container.

In case of coloured liquids the mark on the measuring cylinder should coincide with the top of the meniscus!

Determining volume of solid objects with regular shapes

Activity 5.6: Let us calculate

- Collect various objects with a cuboid shapes, such as a notebook, a shoe box, or a dice.
- Measure the length (l), width (w), and height (h) of the objects using a scale. Suppose the length of the notebook is 25 cm, the width is 18 cm, and the height is 2 cm.
- Calculate the volume by using the following formula.

$$\text{Volume} = l \times w \times h$$

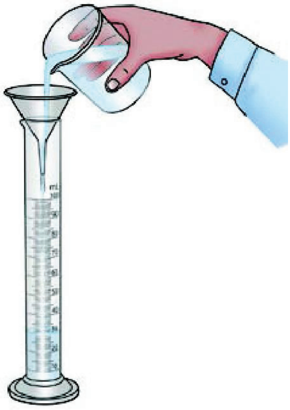
Volume = 25 cm × 18 cm × 2 cm = 900 cm^3

- Record in your notebook.

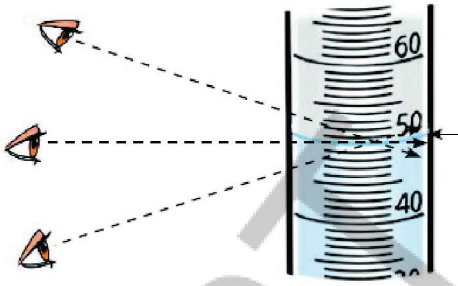
Determining volume of objects with irregular shapes

Imagine you have an object, like a stone, that does not have a regular shape. To calculate its density, the main challenge is to find its volume. Let us learn how the volume of a solid with an irregular shape can be determined.

AP SCERT



படம் 5.17: அளவு உருளையில் நீரை ஊற்றுதல்



படம் 5.18: அளவீடுகளை அளவிடுதல்

நிறமுடைய திரவத்தின் அளவை எவ்வாறு அளவிடுவர்? என நான் வியப்படைந்தேன்.

இதை கேள்விப்பட்டீர்களா?

திரவத்தின் கனஅளவை துல்லியமாக அளவிடுவதில் இது ஒரு முக்கிய காரணி ஆகும். திரவமேற்பரப்பின் வளைவு, திரவம் மற்றும் கொள்கலனின் மூலப்பொருளை சார்ந்து குழி அல்லது குவியாக இருக்கலாம்.

- அது தேவையான அளவை எட்டியதும், அதாவது 50மி.லி இந்த நீரை தேவையான கொள்கலனுக்கு மாற்றவும்.

  நிறமுடைய திரவங்களுக்கு அளவு உருளையில் உள்ள அளவீடு திரவமேற்பரப்பின் உச்சி பகுதியுடன் ஒன்றி இருக்க வேண்டும்.

சீரான வடிவங்களை உடைய திண்மப் பொருட்களின் கனஅளவை கணக்கிடுதல்

செயல்பாடு 5.6 நாம் கணக்கிடுவோம்

- நோட்டு புத்தகம், ஷூ பெட்டி அல்லது பகடை போன்ற கனசெவ்வக வடிவங்களை கொண்ட பல்வேறு பொருட்களை சேகரிக்கவும்.
- அளவுகோலை பயன்படுத்தி பொருட்களின் நீளம் (l), அகலம்(w) மற்றும் உயரம் (h) அளவிடவும். நோட்டு புத்தகத்தின் நீளம் 25cm, அகலம் 18cm, மற்றும் உயரம் 2cm எனக் கொள்வோம்.
- பின்வரும் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி கனஅளவை கணக்கிடுக.

  கனஅளவு $= l \times w \times h$

  கனஅளவு $= 25 \text{ cm} \times 18 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} = 900 \text{ cm}^3$
- உங்கள் நோட்டு புத்தகத்தில் பதிவு செய்யவும்.

சீரற்ற வடிவங்களை உடைய பொருட்களின் கனஅளவை கணக்கிடுதல்

சீரான வடிவம் அல்லாத கல் போன்ற ஒரு பொருட்கள் உங்களிடம் இருப்பதாக கொள்ளவும். அதன் அடர்த்தியை கணக்கிட, முக்கிய சவாலக இருப்பது கனஅளவை கண்டுபிடிப்பதே ஆகும். சீரற்ற வடிவத்தை கொண்ட ஒரு திண்மத்தின் கனஅளவை எவ்வாறு கணக்கிடலாம் என நாம் கற்றுக் கொள்வோம்.

Activity 5.7: Let us measure

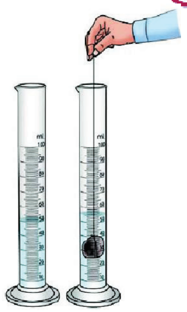


Fig. 5.19: Level of water in the measuring cylinder (a) Without object; (b) With object

- Collect various objects from your surroundings, such as a stone, metal keys, and so on.
- Fill a measuring cylinder with water up to any desired volume, say 50 mL (Fig. 5.19(a)) and record the initial volume taken in Table 5.2.
- Tie the object, say a stone, with a thread and slowly lower it into the measuring cylinder.
- What do you notice?
- Record the final volume after the level rises, say 55 mL, as shown in Fig. 5.19(b).
- Subtract the initial volume from the final volume after the object is put into the measuring cylinder. This is the volume of the object.
- Record your observations in Table 5.2.

Table 5.2: Volume of irregular solids

S.No.	Object	Initial volume of water in the measuring cylinder (mL) (A)	Final volume of water in the measuring cylinder (mL) (B)	Volume of water displaced in the measuring cylinder (mL) (B–A)	Volume of the object (cm^3)
1.	Stone	30 mL	55 mL	5 mL	5 cm^3
2.	Metal key				
3.	Any other				

Note

The values of volume are obtained in units of mL, which can be written in the equivalent unit cm^3 for solids.

AP SCERT

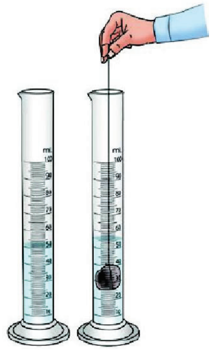
We have already learnt to measure the mass and volume of liquids and solids of different types. These quantities can be used to calculate the density of the object or the substance.

Let us calculate the density

Density can be calculated using the following formula:

$$\text{Density} = \frac{\text{Mass}}{\text{Volume}} = \frac{16.400\text{g}}{5\text{cm}^3} = 3.28\text{g}/\text{cm}^3$$

செயல்பாடு 5.7: நாம் அளவிடுவோம்



படம் 5.19 அளவு உருளையில் நீரின் அளவு *(a)* பொருள் இல்லாமல் *(b)* பொருளுடன்

- உங்கள் சுற்றுப்புறத்திலிருந்து கல், உலோக சாவிகள் போன்ற பல்வேறு பொருட்களை சேகரிக்கவும்.
- அளவு உருளையில் ஏதேனும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வரை அதாவது 50 mL நீரை நிரப்பவும். (படம் 5.19(a)) மற்றும் தொடக்க கனஅளவை அட்டவணை 5.2ல் பதிவு செய்யவும்.
- பொருளை, அதாவது கல்லை நூலால் கட்டி மெதுவாக அளவு உருளைக்குள் இறக்கவும்.
- நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?
- படம் 5.19(b) ல் காட்டியபடி நீரின் அளவு உயர்ந்த பிறகு இறுதி கனஅளவை குறித்து கொள்ளவும். 55 mL எனக் கொள்வோம்.
- பொருளை அளவு உருளையில் போட்ட பிறகு, இறுதி கனஅளவிலிருந்து தொடக்க கனஅளவை கழிக்கவும். இதுவே பொருளின் கனஅளவு ஆகும்.
- உங்கள் உற்றுநோக்கல்களை அட்டவணை 5.2ல் பதிவு செய்யவும்.

அட்டவணை 5.2: சீரற்ற திண்மங்களின் கனஅளவு

வ. எண்	பொருள்	அளவு உருளையில் நீரின் தொடக்க கனஅளவு (mL)(A)	அளவு உருளையில் நீரின் இறுதி கனஅளவு (mL)(B)	அளவு உருளையில் இடம்பெயர்ந்த நீரின் கனஅளவு (mL)(B–A)	பொருளின் கனஅளவு (cm^3)
1.	கல்	30 mL	55 mL	5 mL	5 cm^3
2.	உலோக சாவி				
3.	வேறு ஏதேனும்				

குறிப்பு

கனஅளவுகளின் மதிப்புகள் mL அலகுகளில் பெறப்படுகின்றன. இவற்றை திண்மங்களுக்கு சமமான அலகான cm^3ல் எழுதலாம்.

வெவ்வேறு வகையான திரவங்கள் மற்றும் திண்மங்களின் நிறை மற்றும் கனஅளவை அளவிட நாம் கற்றுக் கொண்டோம். இந்த அளவுகளை பொருளின் அடர்த்தியை கணக்கிட பயன்படுத்தலாம்.

நாம் அடர்த்தியை கணக்கிடுவோம்.

பின்வரும் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி அடர்த்தியை கணக்கிடலாம்.

அடர்த்தி = நிறை/ கனஅளவு = 16.400 g / 5 cm^3 = 3.28 g/cm^3

Let us dig deeper!

Did you know that our planet, Earth, is composed of several layers, such as crust, upper mantle, lower mantle, outer core, and inner core, each with its particular range of density? The outermost layer, called the crust, is the lightest and the density of the different layers increases as we move towards the centre (Fig. 5.20). As one moves deeper into the Earth, both the pressure and the temperature rise significantly, making the materials heavier and more compact.

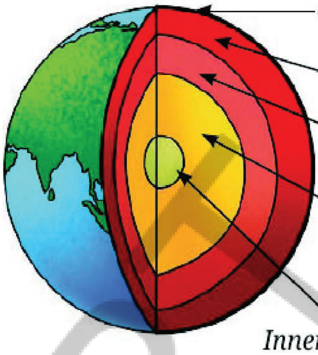


Fig. 5.20: Layers of Earth

Ever heard of ...

Fig. 5.21: Bamboo raft floats on water

In ancient times, before large ships were invented, people used bamboo and wooden logs to travel across rivers and seas (Fig. 5.21). Bamboo was used because it is light, hollow, and floats easily on water. People tied bamboo poles together to make rafts and small boats for fishing, trading, and crossing water bodies. Wooden logs, especially from strong trees were either hollowed out to make boats or used as rafts. These simple boats, made from locally available materials, were important for moving around and connecting different places. Even today, similar traditional boats made of bamboo or wood are used in some regions—not just for transport, but also as tourist attractions.

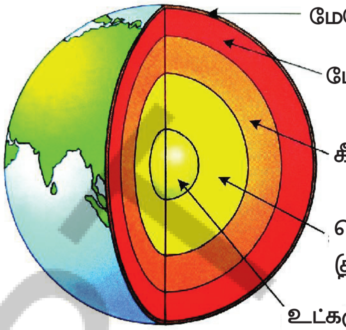
5.5.2 Effect of temperature on density

Generally, the density of a substance decreases with heating and increases with cooling. This can be explained on the basis of what you have learnt in chapter 'Particulate Nature of Matter'. As temperature increases, the particles of a substance whether, solid, liquid, or gas, tend to move away and spread. This results in an increase in volume but there is no change in mass. Since the Density = Mass/Volume, upon heating, the volume increases and the density decreases. This explains why hot air moves up as it is less dense than the cool air around it. The hot air balloon works on the same principle (Fig. 5.22).

Fig. 5.22: Rising of hot air balloons

மேலும் ஆழமாக ஆராய்வோம்

நமது கோள் பூமி, மேலோடு, மேல் கவசம், கீழ் கவசம், வெளிகருவம் மற்றும் உட்கருவம் போன்ற பல அடுக்குகளை கொண்டுள்ளது. இவை ஒவ்வொன்றும் குறிப்பிட்ட அடர்த்தியை கொண்டுள்ளது என்பது உங்களுக்கு தெரியுமா? மேலோடு எனப்படும் வெளிப்புற அடுக்கு மிகவும் லேசானது. மையத்தை நோக்கி செல்ல செல்ல வெவ்வேறு அடுக்குகளின் அடர்த்தி அதிகரிக்கிறது (படம் 5.20). ஒருவர் பூமிக்குள் ஆழமாக செல்ல செல்ல, அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலை ஆகிய இரண்டும் அதிகளவில் அதிகரிக்கும். இதனால், பொருட்கள் கனமாகவும் மிகவும் இறுகியும் காணப்படும்.



படம் *5.20:* புவி அடுக்குகள்

இதை கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா?

படம் 5.21 நீரில் மிதக்கும் மூங்கில் மிதவை

பழங்காலத்தில் பெரிய கப்பல்கள் கண்டுபிடிக்கும் முன்பு, மக்கள் ஆறுகள் மற்றும் கடல்களின் குறுக்கே பயணிக்க மூங்கில் மற்றும் மரக்கட்டைகளை பயன்படுத்தினர் (படம் 5.21). மூங்கில் லேசானது, உள்ளீடற்றது மற்றும் நீரில் எளிதில் மிதக்கும். ஆகவே, மூங்கில் பயன்படுத்தப்பட்டது. மூங்கில் கம்புகளை ஒன்றாக கட்டி மிதவைகள் மற்றும் சிறிய படகுகளை மக்கள் உருவாக்கினர். வலுவான மரங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட மரக்கட்டைகளை குடைந்து படகுகளாக உருவாக்கப்பட்டன அல்லது மிதவைகளாக பயன்படுத்தப்பட்டன. உள்ளூரில் கிடைக்கும் பொருட்களை பயன்படுத்தி செய்யப்பட்ட எளிய படகுகள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு செல்லவும், பல்வேறு இடங்களை இணைப்பதற்கும் முக்கியமானதாக இருந்தன. இன்றும் மூங்கில் அல்லது மரத்தால் செய்யப்பட்ட பாரம்பரிய படகுகள் சில பகுதிகளில் பயனபடுத்தப்படுகின்றன. போக்குவரத்துக்காக மட்டுமின்றி சுற்றுலா பயணிகளை ஈர்க்கும் அம்சங்களாகவும் விளங்குகின்றன.

5.5.2 அடர்த்தியின் மீது வெப்பநிலையின் விளைவு

பொதுவாக சூடாக்கும் போது, ஒரு பொருளின் அடர்த்தி குறைகிறது மற்றும் குளிர்விக்கும் போது அதிகரிக்கிறது. இதை பருப்பொருளின் துகள் தன்மை என்ற அத்தியாயத்தில் நீங்கள் கற்றுக்கொண்டதின் அடிப்படையில் விளக்கலாம். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது, திண்ம, திரவ அல்லது வாயு பொருட்களில் உள்ள துகள்கள் விலகி சென்று பரவ முனைகின்றன. இதன் விளைவாக கனஅளவு அதிகரிக்கிறது. ஆனால் நிறையில் எந்த மாற்றமும் இருக்காது. அடர்த்தி = நிறை / கனஅளவு என்பதால், சூடாக்கும் போது கனஅளவு அதிகரிக்கிறது மற்றும் அடர்த்தி குறைகிறது. தன்னை சுற்றி உள்ள குளிர்ந்த காற்றை விட குறைவான அடர்த்தியை கொண்ட சூடான காற்று ஏன் மேல் நோக்கி செல்கிறது என்பதை இது விளக்குகிறது. இத்தத்துவத்தின் அடிப்படையில், சூடான காற்று பலூன் வேலை செய்கிறது (படம் 5.22).

படம் 5.22: மேல்நோக்கி எழும்பும் சூடான காற்று பலூன்கள்

9.5.3 Effect of pressure on density

Pressure affects density differently depending on the state of matter. For gases, increasing pressure causes the particles to move closer together. As a result, the volume of the gas decreases and its density increases. In the case of liquids, pressure has a small effect because they are nearly incompressible. We have learnt in chapter 'Particulate Nature of Matter' that the particles in solids are very close to each other. So, how is the density of solids affected when pressure is applied? Solids are even less affected by pressure than liquids, and changes in their density are usually negligible.

Ever heard of ...

Why does ice float on water? Ice floats on water because it is lighter than liquid water (Fig. 5.23). Water has a special property that its density is highest at 4 °C. It means water is heaviest at 4 °C. As the temperature drops, and water turns into ice at 0 °C, it undergoes a change in structure—the particles arrange themselves in a way that takes up more space. This process is called expansion. Because the same amount of water now occupies a larger volume, its density decreases. As a result, ice becomes lighter than liquid water and floats on its surface. This is important for animals living in lakes and oceans because ice floats, it forms a layer on top, keeping the water underneath warm enough for fish and other creatures to survive, even in extremely cold weather.

Fig. 5.23: Ice floats on water

Ever heard of ...

- Take a glass tumbler and fill it with tap water. Carefully place a raw whole egg into the water and observe what happens. You will notice that the egg sinks to the bottom (Fig. 5.24).
- What change can you make to this setup to make the egg float in water instead of sinking?
- In this chapter, you have learnt the concept of density and how it explains partially why some objects float while others sink.

Fig. 5.24: Raw whole egg sinks in water

AP SCERT

5.5.3 அடர்த்தியின் மீது அழுத்தத்தின் விளைவு

பருப்பொருள் நிலையை சார்ந்து, அழுத்தம் அடர்த்தியை வெவ்வேறு விதமாக பாதிக்கிறது. வாயுக்களில் அழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது, துகள்கள் ஒன்றோடொன்று நெருக்கமாக நகர்கின்றன. இதனால், வாயுவின் கனஅளவு குறைகிறது மற்றும் அடர்த்தி அதிகரிக்கிறது. திரவங்களில் அழுத்தம் மிகச்சிறிய விளைவையே ஏற்படுத்தும். ஏனெனில், திரவங்களை ஏறத்தாழ இறுக செய்ய இயலாது. திண்ம பொருட்களில் உள்ள துகள்கள் ஒன்றுக்கொன்று மிக நெருக்கமாக இருக்கும் என்பதை பருப்பொருளின் துகள் தன்மை எனும் அத்தியாத்தில் கற்றுக் கொண்டோம்.எனவே, அழுத்தம் செலுத்தும் போது திண்மங்களின் அடர்த்தி எவ்வாறு பாதிக்கப்படுகிறது? திரவங்களை விட திண்மங்கள் அழுத்தத்தால் மிகக் குறைவாகவே பாதிக்கப்படுகின்றன. மேலும், அவற்றின் அடர்த்தியில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் பொதுவாக புறக்கணிக்கத்தக்க அளவிலேயே இருக்கும்.

இதை கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா?

படம் 5.23: நீரில் மிதக்கும் பனிக்கட்டி

பனிக்கட்டி ஏன் நீரில் மிதக்கிறது? ஏனெனில் திரவ நீரை விட பனிக்கட்டி இலகுவானது. அதனால், பனிக்கட்டி நீரில் மிதக்கிறது (படம் 5.23). நீர் 4°C ல் அதிகபட்ச அடர்த்தியை கொண்டுள்ளது. இது நீரின் சிறப்பு பண்பு ஆகும். இதன் பொருள் நீர் 4°C வெப்பநிலையில் மிகவும் கனமாக இருக்கும். வெப்பநிலை குறைந்தால் நீர் பனிக்கட்டியாக மாறும்போது, கட்டமைப்பில் மாற்றத்திற்கு உள்ளாகிறது. துகள்கள் அதிக இடத்தைத் ஆக்கிரமித்துக கொள்ளும் வகையில் தங்களை அமைத்துக் கொள்கின்றன. இச்செயல்முறை விரிவடைதல் என அழைக்கப்படுகிறது. அதே அளவு நீர் அதிகளவு இடத்தை ஆக்ரமித்துக் கொள்கிறது. ஆகையால், அடர்த்தி குறைகிறது. இதன் விளைவாக பனிக்கட்டி நீரை விட இலகுவாக மாறி, நீரின் மேற்பரப்பில் மிதக்கிறது. இது ஏரிகள் மற்றும் பெருங்கடல்களில் வாழும் விலங்குகளுக்கு மிக முக்கியமானது. ஏனெனில், பனிக்கட்டி மிதப்பதால், மேலே ஒரு அடுக்கு உருவாகி மீன்கள் மற்றும் பிற உயிரினங்கள் மிக குளிர்ந்த கால நிலையில் கூட உயிர்வாழ, அடிப்பகுதியில் உள்ள நீரை போதுமான அளவு வெதுவெதுப்பாக வைத்திருக்கிறது.

இதை கேள்விப்பட்டீர்களா?

- ஒரு கண்ணாடி குவளையை எடுத்துக் கொண்டு நீரால் நிரப்பவும். முழுமையான வேக வைக்காத முட்டையை நீரில் கவனமாக வைக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என கவனிக்கவும். முட்டை மூழ்குவதை நாம் கவனிக்கலாம் (படம் 5.24).
- முட்டை நீரில் மூழ்காமல் மிதக்க செய்ய, இந்த அமைப்பில் நீங்கள் என்ன மாற்றத்தை செய்ய முடியும்?
- இந்த அத்தியாயத்தில் அடர்த்தி எனும் கருத்தை நீங்கள் கற்றுக் கொண்டீர்கள். மேலும், சில பொருட்கள் ஏன் மிதக்கின்றன, மற்றவை ஏன் மூழ்குகின்றன என்பதை அடர்த்தி ஓரளவு விளக்குகிறது என்பதையும் கற்றுக் கொண்டீர்கள்.

படம் 5.24 நீரில் மூழ்கும் வேக வைக்காத முட்டை

Keywords

Solute	Solvent	Non-uniform mixture
Solution	Dissolve	Unsaturated solution
Saturated solution	Dilute solution	Concentrated solution
Solubility	Sink	Float
Density	Relative Density	Digital weighing balance
Measuring cylinder	Meniscus	Regular shaped solid

Snapshots

- A solution is said to be formed when two or more substances mix to form a uniform mixture.
- In the solution formed by dissolving a solid in a liquid, the solid component is known as a solute and the liquid component is known as a solvent.
- In a solution formed by mixing two liquids, the component present in less quantity is known as solute and the other component is called solvent.
- In air, nitrogen is considered as a solvent, while oxygen, argon, carbon dioxide, and other gases are considered as solutes.
- A solution in which the maximum amount of solute has been dissolved, and no more of it can be dissolved at that temperature is called a saturated solution.
- A solution in which more solute can be dissolved at a given temperature is called an unsaturated solution.
- Solubility is the maximum amount of solute that can be dissolved in a fixed quantity (100 mL) of a solution or a solvent at a particular temperature.
- Generally, in liquids, the solubility of solids increases and that of gases decreases with an increase in temperature.
- The amount of matter present in an object is known as its mass.
- The space occupied by an object or a substance is known as its volume.
- Devices used to measure mass and volume are a weighing balance and a measuring cylinder, respectively.
- The mass per unit volume of a substance is known as its density (Density = Mass/Volume).
- Generally, density decreases with an increase in temperature and pressure affects density differently depending on the state of matter.

AP SCERT

முக்கிய சொற்கள்

கரைபொருள் | கரைப்பான் | சீரற்ற கலவை
கரைசல் | கரைதல் | நிறைவுறாத கரைசல்
நிறைவுற்ற கரைசல் | நீர்த்த கரைசல் | அடர் கரைசல்
கரைதிறன் | மூழ்குதல் | மிதத்தல்
அடர்த்தி | ஒப்படர்த்தி | டிஜிட்டல் தராசு
அளவு உருளை | திரவ மேற்பரப்பு | சீரான வடிவ திண்மம்

பாடச் சுருக்கம்

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருட்கள் கலந்து சீரான கலவையை கரைசல் என்பர்.
- ஒரு திண்மத்தை திரவத்தில் கரைப்பதின் மூலம் உருவாகும் கரைசலில், திண்மம் கூறு கரைபொருள் எனவும் திரவக் கூறு கரைப்பான எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- இரண்டு திரவங்கள் கலந்து உருவாகும் கரைசலில், குறைந்த அளவில் உள்ள கூறு கரைபொருள் எனவும் மற்றொன்று கரைப்பான் எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.
- காற்றில் நைட்ரஜன் கரைப்பானாக கருதப்படுகிறது. மேலும் ஆக்சிஜன், ஆர்கான், கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் பிற வாயுக்கள் கரைபொருளாக கருதப்படுகிறது.
- ஒரு கரைசலில் அதிகபட்ச அளவு கரைபொருள் கரைக்கப்பட்டு, அந்த வெப்பநிலையில் மேலும் கரைபொருளை கரைக்க முடியாத கரைசலை நிறைவுற்ற கரைசல் என்பர்.
- கரைதிறன் என்பது குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் குறிப்பிட்ட அளவு (100 mL) கரைசலில் அல்லது கரைபபானில் கரைக்கக்கூடிய கரைபொருளின் அதிகபட்ச அளவு ஆகும்.
- பொதுவாக, திரவங்களில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது, திண்மங்களின் கரைதிறன் அதிகரிக்கிறது மற்றும் வாயுக்களின் கரைதிறன் குறைகிறது.
- ஒரு பொருளில் உள்ள பருப்பொருளின் அளவு அதன் நிறை என்பர்.
- ஒரு பொருள் அடைத்துக் கொள்ளும் இடமே அதன் கனஅளவு என்பர்.
- நிறை மற்றும் கனஅளவை அளவிட பயன்படும் கருவிகள் முறையே தராசு மற்றும் அளவு உருளை ஆகும்.
- ஒரு பொருளின் ஓரலகு கனஅளவுக்கான நிறை, அதன் அடர்த்தி என அழைக்கப்படுகிறது (அடர்த்தி = நிறை / கனஅளவு).
- பொதுவாக, வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது அடர்த்தி குறைகிறது மற்றும் பருப்பொருளின் நிலையை சார்ந்து அழுத்தம், அடர்த்தியை வெவ்வேறு விதமாக பாதிக்கிறது.

APSCERT

Keep the curiosity alive

1. Define the following:
   a) Solution b) Solute c) Solvent
   d) Saturated solution e) Unsaturated solution f) Solubility
   g) Mass h) Volume i) Density
2. Pressure is best described as:
   A. The total force acting on an object B. The force acting per unit area
   C. The area over which force is applied D. The weight of an object
3. Fill in the blanks.
   i) The volume of a solid can be measured by the method of displacement, where the solid is __________ in water and the ____________ in water level is measured.
   ii) The maximum amount of _______________ dissolved in _______________ at a particular temperature is called solubility at that temperature.
   iii) Generally, the density ____________ with increase in temperature.
   iv) The solution in which glucose has completely dissolved in water, and no more glucose can dissolve.
4. You pour oil into a glass containing some water. The oil floats on top. What does this tell you?
   i) Oil is denser than water
   ii) Water is denser than oil
   iii) Oil and water have the same density
   iv) Oil dissolves in water
5. You are provided with an experimental setup as shown in Fig. 5.26(a) and 5.26(b). On keeping the test tube (Fig 5.26b) in a beaker containing hot water (~70 °C), the water level in the glass tube rises. How does it affect the density?

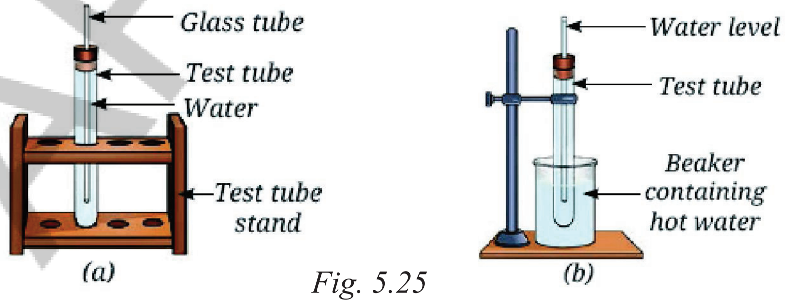


Fig. 5.25

Prepare some question based on your learnings so far.......

....

....

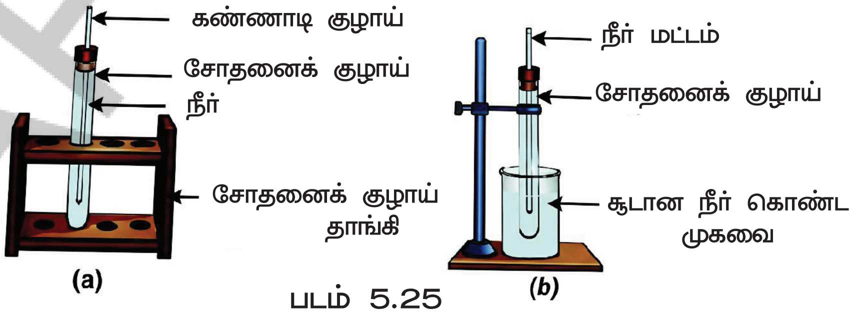
....

....

AP SCERT

ஆர்வத்தை உயிர்ப்புடன் வைத்திருங்கள்

1. பின்வருவனவற்றை வரையறுக்கவும்.
   a) கரைசல் b) கரைபொருள் c) கரைப்பான் d) நிறைவுற்ற கரைசல்
   e) நிறைவுறாத கரைசல் f) கரைதிறன் g) நிறை h) கனஅளவு i) அடர்த்தி
2. அழுத்தத்தை இவ்வாறு சிறப்பாக விவரிக்கலாம்.
   A. ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் மொத்த விசை
   B. ஓரலகு பரப்பளவில் செயல்படும் விசை
   C. விசை செலுத்தப்படும் பரப்பு
   D. ஒரு பொருளின் எடை
3. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.
   i) இடப்பெயர்ச்சி முறையில் திண்மத்தின் கனஅளவை அளவிடலாம். இதில் திண்மம் நீரில் __________ மற்றும் நீர் மட்டத்தில் __________ அளவிடப்படுகிறது.
   ii) ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் __________ கரைந்த __________ அதிகபட்ச அளவு அந்த வெப்பநிலையின் கரைதிறன் என அழைக்கப்படுகிறது.
   iii) பொதுவாக, வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது அடர்த்தி __________.
   iv) குளுக்கோஸ் நீரில் முழுமையாக கரைந்து, மேலும் குளுக்கோசை கரைக்க முடியாத கரைசல் __________
4. நீங்கள் சிறிதளவு நீர் உள்ள குவளையில் எண்ணெயை ஊற்றுகிறீர்கள். எண்ணெய் மேலே மிதக்கிறது. இது உங்களுக்கு என்ன தெரிவிக்கிறது.
   i) நீரை விட எண்ணெய் அதிக அடர்த்தியானது.
   ii) எண்ணெயை விட நீர் அதிக அடர்த்தியானது.
   iii) எண்ணெய் மற்றும் நீர் ஒரே அடர்த்தியை கொண்டவை.
   iv) எண்ணெய் நீரில் கரைகிறது.
5. படம் 5.26(a) மற்றும் 5.26(b) ல் காட்டியவாறு உங்களுக்கு ஒரு சோதனை அமைப்பு வழங்கப்பட்டுள்ளது. சூடான நீர் (~70 °C) உள்ள முகவையில் சோதனைக் குழாயை (படம் 5.26(b)) வைக்கும் போது, கண்ணாடிக் குழாயில் உள்ள நீரின் மட்டம் உயர்கிறது. இது அடர்த்தியை எவ்வாறு பாதிக்கிறது.



படம் 5.25

இதுவரை நீங்கள் கற்றுக்கொண்டதன் அடிப்படையில் சில வினாக்களை தயாரிக்கவும்...

....

....

....

....

6. A stone sculpture weighs 225 g and has a volume of 90 cm3. Calculate its density and predict whether it will float or sink in water.
7. You have a bottle with a volume of 2 litres. You pour 500 mL of water into it. How much more water can the bottle hold?
8. An object has a mass of 400 g and a volume of 40 cm^3. What is its density?
9. Analyse Fig. 5.25(a) and 5.25(b). Why does the unpeeled orange float, while the peeled one sinks? Explain.

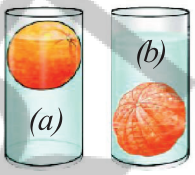


Fig. 5.26

10. Object A has a mass of 200 g and a volume of 40 cm^3. Object B has a mass of 240 g and a volume of 60 cm^3. Which object is denser?
11. Reema has a piece of modeling clay that weighs 120 g. She first moulds it into a compact cube that has a volume of 60 cm^3. Later, she flattens it into a thin sheet. Predict what will happen to its density.
12. A block of iron has a mass of 600 g and a density of 7.9 g/cm^3. What is its volume?
13. Ravi lives on the ground floor of an apartment building. His neighbour lives on the first floor. Both flats receive water from the same overhead tank, but Ravi notices that water flows with greater force in his taps than in his neighbour's taps.
    What is the most appropriate reason for this observation?
    A. Water becomes heavier as it flows downward
    B. The water tank contains more water for the ground floor
    C. The length of the pipe connected to the ground floor is longer
    D. The pressure at the tap increases due to a greater height of the water column
14. Which one of the following is the most appropriate statement, and why are the other statements not appropriate?
    i) A saturated solution can still dissolve more solute at a given temperature.
    ii) An unsaturated solution has dissolved the maximum amount of solute possible at a given temperature.
    iii) No more solute can be dissolved into the saturated solution at that temperature.
    iv) A saturated solution forms only at high temperatures.

Reflect on the question framed by your friends and try to answer....

....

....

....

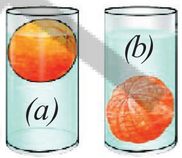
....

....

....

AP SCERT

6. ஒரு கற்சிற்பம் 225g எடையும் $90cm^3$ கனஅளவையும் கொண்டுள்ளது. அதன் அடர்த்தியை கணக்கிட்டு, அது நீரில் மிதக்குமா அல்லது மூழ்குமா என்பதை கணிக்கவும்.
7. உங்களில் 2 லிட்டர் கொள்ளவு கொண்ட பாட்டில் உள்ளது. அதில் 500mL நீரை ஊற்றுகிறீர்கள். பாட்டில் மேலும் எவ்வளவு நீரை பிடித்துக் கொள்ளும்?
8. ஒரு பொருளின் நிறை 400 g மற்றும் கனஅளவு $40\ cm^3$ எனில் அடர்த்தி எவ்வளவு?
9. படம் 5.25(a) மற்றும் 5.25(b)ஐ பகுப்பாய்வு செய்யவும். தோல் நீக்கப்படாத ஆரஞ்சு ஏன் மிதக்கிறது? தோல் நீக்கப்பட்ட ஆரஞ்சு ஏன் மூழ்குகிறது? விளக்குக.



படம் 5.26

10. பொருள் A ன் நிறை 200 g மற்றும் கனஅளவு $40\ cm^3$ ஆகும். பொருள் B ன் நிறை 240g மற்றும் கனஅளவு $60\ cm^3$ ஆகும். எந்த பொருள் அதிக அடர்த்தி உடையது?
11. ரீமாவிடம் 120 g எடையுள்ள களிமண் மாதிரி துண்டு உள்ளது. அவள் முதலில் அதை $60\ cm^3$ கனஅளவு உடைய ஒரு கனசதுரமாக உருவாக்கினாள். பின்னர், அதை ஒரு மெல்லிய கனசதுரமாக தட்டையாக்கினாள். அதன் அடர்த்திக்கு என்ன நிகழும் என ஊகிக்கவும்.
12. ஒரு இரும்பு கட்டியின் நிறை 600g மற்றும் அடர்த்தி $7.9g/cm^3$ எனில் கனஅளவு என்ன?
13. இரவி அடுக்குமாடி குடியிருப்பின் தரைதளத்தில் வசிக்கிறான். அவரது அண்டை வீட்டார் முதல் தளத்தில் வசிக்கின்றனர். இரண்டு குடியிருப்புகளும் ஒரே மேல் நிலைத் தொட்டியிலிருந்த நீரை பெறுகின்றன. ஆனால், தனது அண்டை வீட்டாரின் குழாய்களை விட தனது குழாய்களில் அதிக விசையுடன் நீர் பாயுவதை இரவி கவனித்தார். இந்த உற்றுநோக்கலுக்கான மிகவும் தகுந்த காரணம் என்ன?
    A. தண்ணீர் கீழ்நோக்கி பாயும் போது கனமாகிறது.
    B. தண்ணீர் தொட்டியில் தரை தளத்திற்கு அதிக நீரை கொண்டிருக்கும்.
    C. தரை தளத்துடன் இணைக்கப்பட்ட குழாயின் நீளம் அதிகமாக இருக்கும்.
    D. நீர்தம்பத்தின் உயரம் அதிகமாக இருப்பதால் குழாயில் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.
14. பின்வருவனவற்றில் மிகவும் பொருத்தமான கூற்று எது? மற்ற கூற்றுகள் ஏன் பொருத்தமானவை அல்ல?
    i) ஒரு நிறைவுற்ற கரைசல் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் மேலும் கரைபொருளை கரைக்கும்.
    ii) நிறைவுறாத கரைசல் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் அதிகபட்ச கரைபொருளை கரைத்துக் கொள்ளும்.
    iii) அந்த வெப்பநிலையில் நிறைவுற்ற கரைசலில் மேலும் கரைபொருளை கரைக்க முடியாது.
    iv) அதிக வெப்பநிலையில் மட்டுமே நிறைவுற்ற கரைசல் உருவாகிறது.

உங்கள் நண்பர்கள் உருவாக்கிய வினாக்களை பற்றி சிந்தித்து விடையளிக்க முயற்சிக்கவும்.

....
....
....
....
....
....

15. State whether the statements given below are True [T] or False [F]. Correct the false statements.
   i) Oxygen gas is more soluble in hot water rather than in cold water.
   ii) A mixture of sand and water is a solution.
   iii) The amount of space occupied by any object is called its mass.
   iv) An unsaturated solution has more solute dissolved than a saturated solution.
   v) The mixture of different gases in the atmosphere is also a solution.

Discover, design, and debate

- Research project on Dead Sea: Why is there no aquatic life in the Dead Sea? Try to find out if there are any other similar water bodies.
- Investigate how well common salt dissolves in different solvents, such as water, vinegar, and oil. Compare the solubility of salt in each solvent and record your observations.
- Debate in class — Is water truly the most versatile solvent?

Our scientific heritage

Ningel village in Manipur's Thoubal district is a place where salt is still produced using traditional methods. The village has a few salt wells, one of which is lined with a 100-year-old tree trunk placed into the ground to draw up salty water. A few families mostly women, continue this sacred practice by collecting the salt solution and boiling it in large metal pans over firewood kilns. Once the water evaporates and salt crystals form, they are shaped into round 'salt cakes' using banana leaves and handmade tools. These cakes are then wrapped in a traditional cloth (phanek) to protect them. The salt cakes are believed to have some medicinal value too. Salt in Ningel is more than just food — it is history, culture, belief, and a beautiful example of India's living heritage.

AP SCERT

15. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகள் சரியா [T] அல்லது தவறா [F] எனக் கூறுக. தவறான கூற்றுகளை திருத்தவும்.
   i) குளிர்ந்த நீரை விட சூடான நீரில் ஆக்சிஜன் அதிகம் கரையும்.
   ii) மணல் மற்றும் நீர் கலவை ஒரு கரைசல் ஆகும்.
   iii) ஒரு பொருள் அடைத்துக் கொள்ளும் இடத்தை அதன் நிறை எனப்படும்.
   iv) ஒரு நிறைவுறாத கரைசலில் நிறைவுற்றள கரைசலை விட அதிக கரைபொருள் கரைந்துள்ளது.
   v) வளி மண்டலத்தில் உள்ள பல்வேறு வாயுக்களின் கலவையும் ஒரு கரைசல் ஆகும்.

கண்டறி, வடிவமை மற்றும் விவாதிக்கவும்

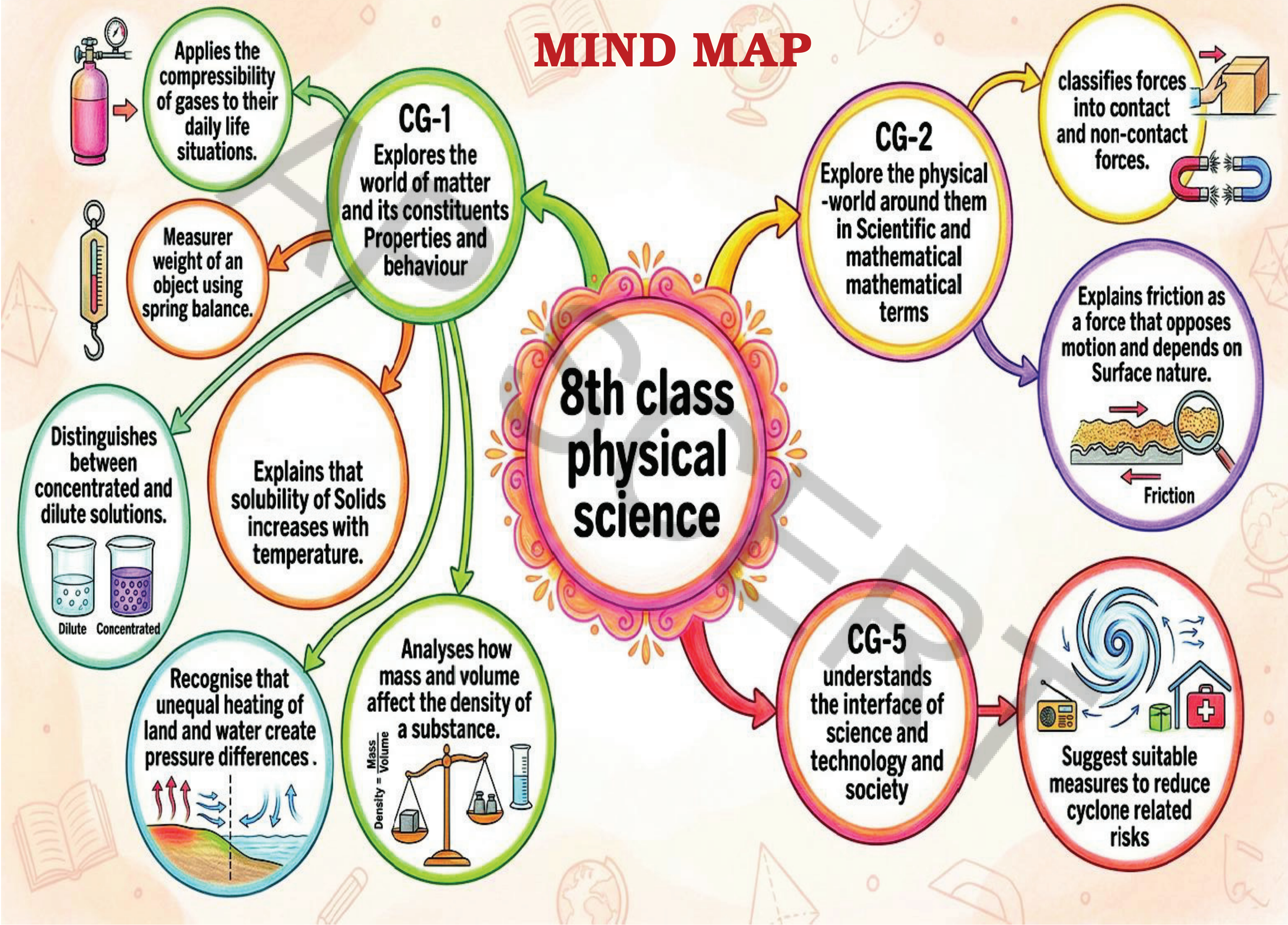
- சாக்கடல் பற்றிய ஆராய்ச்சி செயல்திட்டம்: சாக்கடலில் ஏன் நீர்வாழ் உயிரினங்கள் இல்லை? இதே போல் வேறு நீர்நிலைகள் உள்ளதா என கண்டறிய முயற்சிக்கவும்.
- நீர், வினிகர் மற்றும் எண்ணெய் போன்ற பல்வேறு கரைப்பான்களில் சாதாரண உப்பு எவ்வளவு கரைகிறது என்பதை ஆராயவும். ஒவ்வொரு கரைப்பானிலும் உப்பின் கரைதிறனை ஒப்பிட்டு உங்கள் உற்றுநோக்கல்களை பதிவு செய்யவும்.
- நீர் உண்மையிலேயே பன்முக கரைப்பானா? என வகுப்பில் கலந்துரையாடவும்.

நமது அறிவியல் மரபு

மணிப்பூரின் தௌபால் மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ள நிங்கல் கிராமம், இன்றும் பாரம்பரிய முறைகளைப் பயன்படுத்தி உப்பு உற்பத்தி செய்யப்படும் ஒரு இடமாகும். இக்கிராமத்தில் சில உப்புக்கிணறுகள் உள்ளன; அவற்றில் ஒன்றில், உப்புநீரை மேலே இறைப்பதற்காகத் தரையில் பதிக்கப்பட்ட 100 ஆண்டுகள் பழமையான ஒரு மரத்தண்டு, கிணற்றின் உட்புறச் சுவராக அமைந்துள்ளது. சில குடும்பங்கள் குறிப்பாகப் பெண்கள் இந்தத் தெய்வீகப் பாரம்பரியத்தைத் தொடர்ந்து கடைப்பிடித்து வருகின்றனர்; இவர்கள் உப்புநீரைச் சேகரித்து, விறகு அடுப்புகளில் வைக்கப்பட்ட பெரிய உலோகப் பாத்திரங்களில் இட்டு, கொதிக்க வைக்கின்றனர். நீர் ஆவியாகி உப்புப் படிகங்கள் உருவானதும், அவற்றை வாழை இலைகளையும் கையால் செய்யப்பட்ட கருவிகளையும் கொண்டு வட்ட வடிவத்திலான உப்பு வில்லைகளாக உருவாக்குகின்றனர். பின்னர், இந்த உப்பு வில்லைகளைப் பாதுகாக்கும் பொருட்டு, அவற்றை ஒரு பாரம்பரியத் துணியால் (ஃபானெக்) சுற்றி வைக்கின்றனர். இந்த உப்பு வில்லைகள் சில மருத்துவ குணங்களையும் கொண்டிருப்பதாக நம்பப்படுகிறது. நிங்கல் கிராமத்தைப் பொறுத்தவரை, உப்பு என்பது வெறும் உணவுப் பொருள் மட்டுமல்ல. அது வரலாறு, கலாச்சாரம், நம்பிக்கை ஆகியவற்றின் சங்கமமாகவும், இந்தியாவின் உயிருள்ள பாரம்பரியத்திற்கு ஒரு அழகிய எடுத்துக்காட்டாகவும் திகழ்கிறது.

SCERT

MIND MAP


8th class physical science
CG-1
Explores the world of matter and its constituents Properties and behaviour
Applies the compressibility of gases to their daily life situations.
Measurer weight of an object using spring balance.
Distinguishes between concentrated and dilute solutions.
Dilute
Concentrated
Explains that solubility of Solids increases with temperature.
Recognise that unequal heating of land and water create pressure differences .
Analyses how mass and volume affect the density of a substance.
Density = Mass / Volume
CG-2
Explore the physical -world around them in Scientific and mathematical mathematical terms
classifies forces into contact and non-contact forces.
Explains friction as a force that opposes motion and depends on Surface nature.
Friction
CG-5
understands the interface of science and technology and society
Suggest suitable measures to reduce cyclone related risks