

### 3. వృక్షాలు (Trees)

- స్ప్రోఫ్సెన్, దృఢమైన, దారుయుత కాండముతో కూడిన ఎత్తైన పెద్ద మొక్కలను వృక్షాలు అందురు.
- ప్రధాన కాండమును మాను అందురు. ఇది శాఖలు మరియు పత్రములను ఉత్పత్తి చేయును.

ఉదా: వేప, మామిడి, టేకు, కొబ్బరి, మరి.

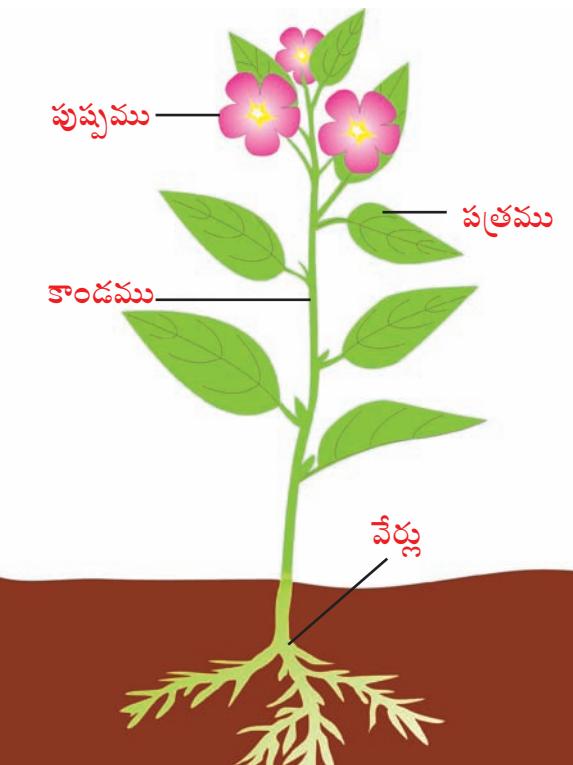


పటము 3.8 మామిడి చెట్టు

### 3.4. మొక్క భాగములు (PARTS OF A PLANT)

మణి మరియు మైథిలి తయారు చేసిన పచ్చడిని జాపకానికి తెచ్చుకొందానూ! ఇది మొక్క వివిధ భాగములతో తయారు చేయబడినది.

�క సాధారణ పుష్పించు మొక్క రెండు ప్రధాన వ్యవస్థలను కలిగియున్నది. అని వేరు వ్యవస్థ, (Root System) (భాగర్భ భాగము), ప్రకాండ వ్యవస్థ (Shoot System) (వాయుగత భాగము). వేరు వ్యవస్థ ప్రధాన వేరు, దాని పార్చు శాఖలను కలిగియున్నది. ప్రకాండ వ్యవస్థ, కాండము, శాఖలు, పత్రములను కలిగియున్నది. పుష్పించు మొక్క పరిపక్వదశలో పుష్పములు, ఘలములు మరియు విత్తనములను ఉత్పత్తి చేయును. ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొనని కారణంగా వేరు, కాండము మరియు పత్రములను మొక్క శాఖలు భాగములు (Vegetative parts) అందురు. ప్రత్యుత్పత్తిలో పాల్గొనుట వలన పుష్పములు, ఘలములు మరియు విత్తనములను మొక్క ప్రత్యుత్పత్తి భాగములు (Reproductive parts) అందురు.



పటము 3.9 మొక్క భాగములు

#### 3.4.1. వేరు, కాండము, పత్రములు మరియు పుష్పములు (ROOTS, STEM, LEAVES AND FLOWERS)

##### వేరు వ్యవస్థ (Root system)

మృత్తిక క్రింద పెరుగు మొక్క భాగమును వేరు వ్యవస్థ అందురు. ఇది సాధారణంగా పిండము మొక్క ప్రథమ మూలము (Radica) మండి అభివృద్ధి చెందుచున్నది. ఇది మొక్క మొక్క అవరోహక భాగమగును. ఇది సూర్యకాంతి మండి దూరంగా పెరుగును. పత్రహరితము (Chlorophyll) ను కలిగియుండదు. కణపులు (nodes), కణ మధ్యమాలు (internodes) ఉండవు. ఇది పత్రములు లేదా మొగ్గలను కలిగియుండదు. వేరు వ్యవస్థ ప్రధానంగా రెండు రకములుగా వర్గీకరించబడినది. అని

- తల్లి వేరు వ్యవస్థ
- అబ్బరపు వేరు వ్యవస్థ

##### కృత్యము 3.1

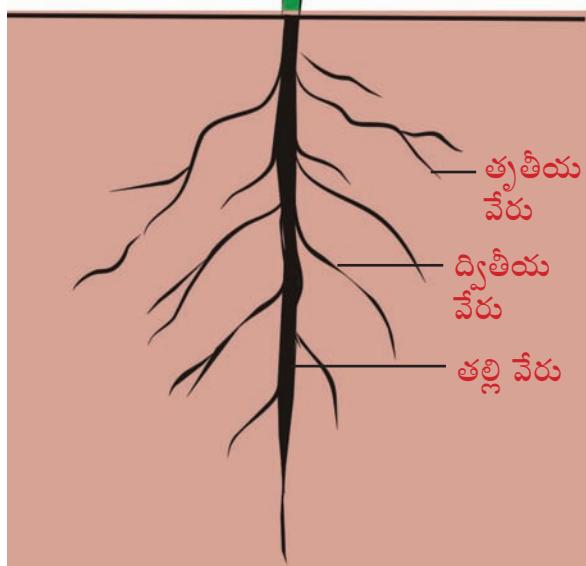
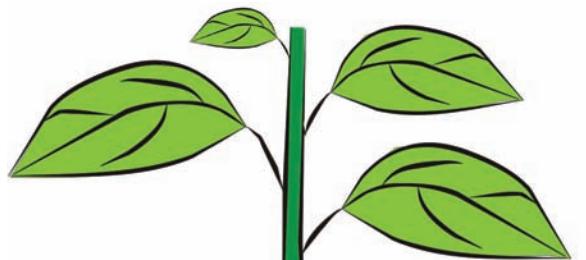
�క జాడీని తీసుకొని, దానిని నీటిలో నింపుము. ఆధార భాగము నీటిలో ఉండునట్టు నీరుల్లని జాడి మొక్క గొంతు భాగములో ఉంచి, నీరుల్లి వేర్లను పరిశీలించుము.

ప్రాణీ భూమి ప్రాణీ

## 1. తల్లి వేరు వ్యవస్థ (Tap Root System)

పిండము యొక్క వేరు మూలము భూమిలోనికి లోతుగా పెరిగి ప్రాధమిక వేరగును. ఈ వేరు ద్వారీయ మరియు తృతీయ వేర్ల వంటి పార్ష్వ వేర్లనిచ్చును. సాధారణంగా ద్వాదశబీజ మొక్కలు తల్లి వేరు వ్యవస్థను కలిగియుండును.

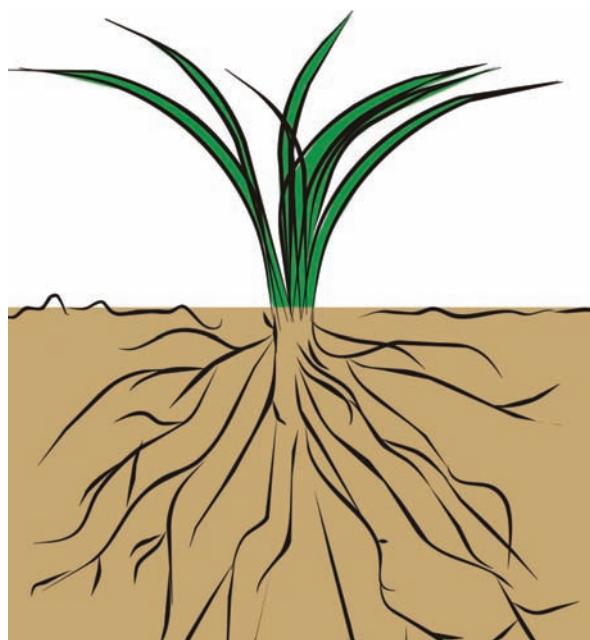
ఉదా: మామిడి, వేప, క్యారెట్, ముల్లంగి, మొదలగునవి.



పటము 3.10 తల్లి వేరు వ్యవస్థ

## 2. అబ్బురపు వేరు వ్యవస్థ (Adventitious Root System)

ప్రథమ మూలము నుండి గాక మొక్క ఇతర భాగముల నుండి పెరుగు వేర్లను అబ్బురపు వేర్లు అందురు. గుత్తులుగా ఉత్పత్తియగు ఈ వేర్లు పలుచగాను మరియు ఒకే పరిమాణంలో నుండును. ఈ వేర్లు గుత్తులుగా ఉత్పత్తియగుట వలన వీనిని పీచువేర్లు (Fibrous roots) అని కూడా అందురు. చాలా వరకు ఏకదళ బీజ మొక్కలు అబ్బురపు



పటము 3.11 అబ్బురపు వేర్లు

వేర్లను కలిగియుండును.

ఉదా: వరి, గడ్డి మొక్కజొన్సు, వెదురు.

## వేర్ల మొక్క సాధారణ ఫ్రీయలు (Normal functions of roots)

1. వేర్లు మృత్తిక నుండి నీటిని, ఖనిజ లవణములను పీల్చుకొని కాండమునకు రవాణా చేయును.

2. వేర్లు మొక్కను మృత్తికకు గట్టిగా స్థిరపరచును.

## ప్రకాండ వ్యవస్థ (Shoot system)

భూమి పైభాగాన పెరుగు మొక్క యొక్క భాగమును ప్రకాండ వ్యవస్థ అందురు. ఇది పిండము యొక్క ప్రథమ కాండము నుండి అభివృద్ధి చెందును. మొక్క అష్టము యొక్క ఆరోహాక భాగము కాండమగును. ప్రకాండము ప్రథాన కాండముతో పాటు శాఖలు, కణుపులు, కణుమధ్యమాలు, పత్రములు, మొగ్గలు, పుప్పుములు మరియు ఘలములను కలిగియుండును. లేత కాండములు ఆకుపచ్చని వర్లములోను, ముదిరిన కాండములు గోధుమ వర్లములోనుండును. కాండముపై పత్రము ఉత్పత్తి అగు చోటును కణుపు (node) అందురు. పరుసగా నున్న రెండు కణుపుల మధ్య దూరమును కణు మధ్యము (inter node) అందురు. ఇది కాండ అగ్రములో లేదా పత్ర గ్రీవములో మొగ్గలను కలిగియుండును.

## కాండము యొక్క సాధారణ క్రియలు (Normal functions of stem)

**1. ఆధారము (Support):** కాండము, శాఖలు, పత్రములు, పుష్పములు మరియు ఫలములకు ఆధారమునిచ్చున్నది.

**2. ప్రసరణ (Conduction):** కాండము వేర్ల నుండి నీటిని, భాగములను బైభాగములకీ రవాణా చేయును. ఇది పత్రములలో తయారు చేయబడిన ఆహారమును మొక్క ఇతర భాగములకు కూడా రవాణా చేయును.

### కృత్యము 3.2

పిల్లలూ, వంటగదిలో మనం అమ్మకు సహాయపడుట చాలా ఉత్సాహంగా మండును. మరొక సారి ఆకు కూరలను శుభ్రము చేయునపుడు మొక్క ఇతర భాగములను పరిశీలించుటకు ప్రయత్నించేదము.

### పత్రము (Leaf)

పత్రమునునది మొక్క యొక్క పటుచని, వెడల్పేన, చదువైన మరియు ఆకు పచ్చని భాగముగును. పత్రం మూడు ప్రధాన భాగాలను కలిగియుండును. అవి పత్రదళము(leaf lamina) పత్రవృంతము (Petiole) మరియు పత్ర పీరము(Leaf base)

### పత్ర దళము (Leaf blade or leaf lamina):

ఇది పత్రము యొక్క ఆకుపచ్చని విస్తరిత భాగముగును. పత్రదళము మధ్యలో నడిమి రోనెసు (midrib) కలిగియుండును. రో నడిమి రోనె ఇరువైపుల శాఖలను కలిగియుండును. వీనిని ప్రక్క రోనెలందురు (veins)

### పత్ర వృంతము (Petiole )

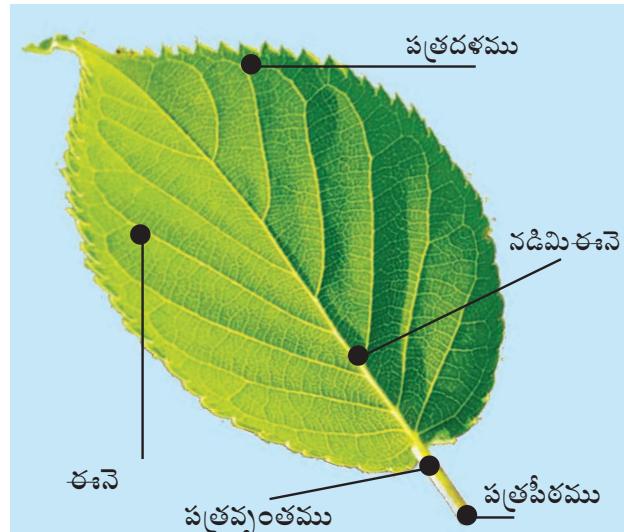
పత్రపు కాడను పత్ర వృంతము అందురు. ఇది పత్రదళమును కాండమునకు కలుపును.

### పత్ర పీరము (Leaf base)

కాండమునకు అతుకబడిన పత్రము యొక్క ఆధార భాగమును పత్ర పీరము అందురు. పత్ర పీరము ఇరు పార్శ్వాలలో రెండు చిన్న పత్రముల వంటి నిర్మాణములుండును. వీనిని పత్ర పుచ్చములు (stipules) అందురు.

## పత్రము యొక్క సాధారణ క్రియలు (Normal functions of leaf)

**1. ఆహార సంశోషణ (Synthesis of Food):** పత్రములు కిరణజ్వా సంయోగక్రియ ద్వారా ఆహారమును ఉత్పత్తి చేయును.



### కృత్యము 3.12 పత్రము

**2. వాయువుల మార్పిడి (Exchange of Gases):** పత్ర రంధ్రముల ద్వారా పత్రములు వాయువుల మార్పిడి చేయును. కిరణజ్వా సంయోగ క్రియా సమయములో మొక్కలు  $\text{CO}_2$  ను గ్రహించుకొని,  $\text{O}_2$  ను వెలువరించును. శ్యాస్క్రియా సమయములో ఇవి  $\text{O}_2$  ను గ్రహించుకొని  $\text{CO}_2$  ను వెలువరించును. దీనినే మొక్కలలో వాయువుల మార్పిడి అందురు.

**3. భాష్ట్రోట్రైకము (Transpiration):** పత్రరంధ్రముల ద్వారా పత్రములు అధికమైన నీటిని భాష్ట్రోపుటును భాష్ట్రోట్రైకము అందురు.



### కృత్యము 3.13 భాష్ట్రోట్రైకము

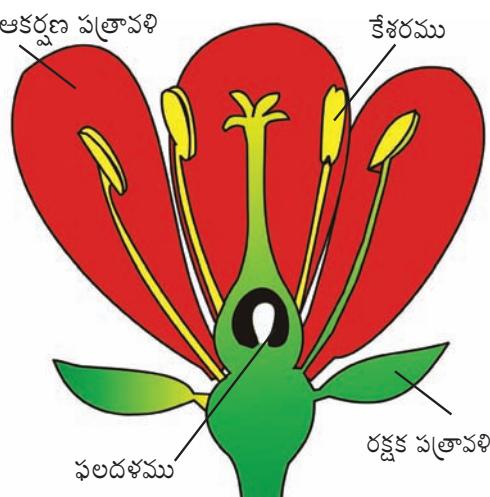
### కృత్యము 3.3

కుండీలో గల మొక్క పత్రమును పారదర్శకమైన పాలిథీన్ సంచితో కష్టము. కొన్ని గంటల తర్వాత పరిశీలించిన పాలిథీన్ సంచితో నీటి చుక్కలను చూడవచ్చును. ఇది పత్రములలో భాష్యాత్మేకమును నిరూపించును.

### పుష్పము (Flower)

పుష్పము లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో సహాయపడుట వలన దీనిని మొక్క మొక్క ప్రత్యుత్పత్తి భాగము అందురు. పరాగ సంపర్కము మరియు ఘలదీకరణ తర్వాత పుష్పము ఘలముగా మార్పు చెందును. పత్రముల వలె పుష్పములు కాడమ కలిగియుండును. పుష్పము మొక్క ఈ కాడమ పుష్పవృంతము (pedicel) అందురు. కాడలేని పుష్పములు కూడా గలవు.

డుడా : అరటి.



పటము 3.14 పుష్పభాగములు

### పుష్పభాగములు (Parts of a typical flower)

పుష్పము నాలుగు భాగాలను కలిగియుండును. ఇవి రక్కక పత్రావళి, ఆకర్ణణ పత్రావళి, కేశరావళి మరియు అండకోశము.

**రక్కక పత్రావళి:** పుష్పము మొక్క అత్యంత వెలుపలి వలయంలోని ఆకుపచ్చని, పత్రముల వంటి భాగములను రక్కక పత్రములు (sepals) అందురు. ఇవి మొగ్గగానున్నపుడు పుష్పమును రక్షించును.

**ఆకర్ణణ పత్రావళి (Corolla):** పుష్పము మొక్క ప్రైకాశవంతమైన వర్ణముత భాగములను ఆకర్ణణ పత్రాలు (Petals) అందురు. ఇవి పుష్పము మొక్క రెండవ వలయమగును. ఇవి వివిధ వర్ణాలు, ఆకారాలు మరియు పరిమాణాలలో నుండున్నాయి.

**కేశరావళి (Androecium):** పుష్పము మొక్క మూడవ వలయము కేశరావళి. ఇది పుష్పపు పురుష భాగమగును. ఒక్కమైన కేశర దండము (filament) అనబడుకాడను, కేశర దండము మొక్క ఔ భాగములో పరాగకోశము (Anther) అని పిలువబడు సంచి వంటి నిర్మాణమును కలిగియుండును. పరాగకోశము పుష్పజి రేణువులను రూపొందించును. ఇవి పురుష సంయోగభీజములగును.

**అండకోశము (Gynoecium):** ఇది పుష్పము మొక్క లోపల వలయము. ఇది పుష్పపు ప్రీ భాగమగును. ఘలదళము (carpel) మూడు భాగాలను కలిగియుండును. ఘలదళము మొక్క పై భాగము కీలాగ్రము (stigma), మధ్య భాగము కీలము (Style), కిందఉచ్చిన భాగము అండాశయము (Ovary). అండాశయము అండములను కలిగియుండును. ఈ అండము ప్రీ బీజకణము (egg) (ప్రీ సంయోగభీజము) ను కలిగియుండును.

### పుష్పము మొక్క ఉపయోగాలు (Uses of a Flower)

పుష్పము పరిమళ ద్రవములను తయారు చేయుటకు, బొషధాలను తయారు చేయుటకు మరియు అలంకరణకు ఉపయోగిస్తారు.

1. **ప్రత్యుత్పత్తి (Reproduction):** పుష్పము మొక్కలలోని ప్రత్యుత్పత్తి అవయవమగును ఇది ఘలములు మరియు విత్తనములుగా పెరుగును.

2. **అత్తరు (Perfume):** కొన్ని పుష్పములు నుండి అత్తరును తయారు చేయుదురు.



పటము 3.15 కురింజి

## మీకు తెలుసా!

కురింజి అనునది ఒక అరుదైన పుష్టిము. ఇది 12 సంవత్సరములకు ఒకసారి పుష్పించును (వికసించును). దీనిని తమిళనాడులో మాత్రమే కనుగొనవచ్చును. నీలగిరిన్ అను పదమునకు “నీలి వర పర్వతములు” అన్న అర్థము. నీల కురింజి మొక్క ఊదారంగొంతో కూడిన నీల వర పుష్టిముల నుండి, రూ పర్వతములకు రూ పేరు వేచేను. ఇది చివరిసారిగా పుష్పించిన బుతువు 2006వ సంవత్సరము.

1. తర్వాత పుష్పించు బుతువు ఎప్పుడు?

2. అప్పటికి నీ వయస్సు ఎంత?



పటము 3.16 క్యారెట్

### 3.5. వేరు, కాండము మరియు పత్రముల రూపాంతరం (MODIFICATION OF ROOT, STEM AND LEAVES)

ఇది వరకు తెల్పిన విధంగా వేరు, కాండము మరియు పత్రములు వాని సాధారణ క్రియలను కలిగియున్నవి. సాధారణ క్రియలతోపాటు అదనపు క్రియలను నిర్వహించుటకు కొన్ని వేర్లు, కాండములు మరియు పత్రములు వాని ఆకారము, నిర్మాణమును మార్చుకొనును.

**తల్లి వేరు రూపాంతరములు** (Modifications of Tap Root):

#### 1. నిలువచేయు వేర్లు (Storage Roots):

ఆశోర పదార్థాలను నిలువచేయుట వలన తల్లివేరు మందముగాను, కండగలదిగాను మారును. వేరు యొక్క ఆకారాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని ఇని మూడు రకములుగా విభజింపబడినవి.

**a) శంఖాకారము (Conical):** వేరు అగ్రభాగము వెడల్పుగానుండి, క్రమేణ ఆధారం వైపుకు వెళ్ళుకొలది శంఖువువలె సన్నగా మారును.

ఉదా: క్యారెట్

**b) కండ ఆకారం (Fusiform):** వేరు మధ్య భాగంలో ఉంచియున్నపుడు, రెండు కొనలు క్రమేణ మొనదేలి సన్నగా కండ వలె మారును. దీనిని కండ ఆకారం (fusiform) అందురు.

ఉదా: ముల్లంగి

**c) మూసురాకారం (Napiform):** వేరు అగ్ర భాగము ఉంచియున్నపుడు, చాలా వరకు గుండ్రమై, ఉన్నట్లుండి మొనదేలి ఆధారము వైపుకు వెళ్ళుకొలది సన్నగా బొంగరము వంటి ఆకారము నిచ్చును.

ఉదా: టర్పిఫ్, బీట్రూట్



పటము 3.17 ముల్లంగి



పటము 3.18 బీట్రూట్

పుష్టి భూమి ప్రాణిలు

## 2. శ్యాసనేర్లు (Respiratory Roots)

సముద్ర తీరమునకు దగ్గరగా ఉప్పునిటితో కూడిన బురదలో పెరుగు మొక్కలు నిటారైన వాయుగత వేర్లను అభివృద్ధి చేయును. ఈ వేర్లనే శ్యాసన వేర్లు అని అందురు.

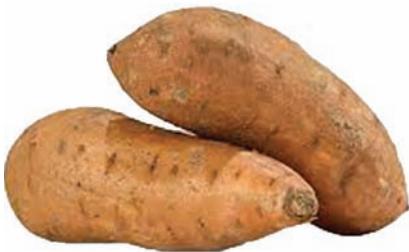
ఉదా: అవిసీనియా (మాంగూవృక్షములు). ఇది తమిళనాడులోని పిచ్చావరంలో కనబడును.



పటము 3.19 అవిసీనియా

## అబ్బిరపు వేర్లు రూపాంతరములు

### 1. నిల్వ చేసే వేర్లు (Storage Roots)



a) దుంపవేర్లు: కొన్ని అబ్బిరపు వేర్లు ఆహారపదార్థములను నిల్వయించుకొని, నియమిత ఆకారము లేకుండా ఉచ్చియించును.

ఉదా: స్టైట్ పాటాటో (గెనుసుగడ్డ).

b) గుత్తుల వంటి దుంపవేర్లు: ఉచ్చిన దుంపవేర్లు గుత్తులుగా ఏర్పడినప్పుడు వీనిని గుత్తుల వంటి దుంపవేర్లు అని అందురు.

ఉదా: ధాలియా.



పటము 3.20 స్టైట్ పాటాటో  
(గెనుసుగడ్డ)

## 2. ఆధారము నిచ్చు వేర్లు (Supporting Roots)

a) ఊడ వేర్లు (Prop Roots): వాయుగత శాఖల నుండి అనేక వేర్లు ఉత్పత్తియగుచున్నవి. ఈ వేర్లు నిటారుగా కీందికి పెరిగి, భూమిలో స్థిరపడును. ఇవి స్థంభముల వలె పనిచేసి ప్రధాన మొక్కకు అదనపు ఆధారము నిచ్చును. ఇటువంటి వేర్లనే ఊడవేర్లు అని అందురు.

ఉదా: మరి చెట్టు

b) ఊత వేర్లు (Stilt Roots) మృదువైన కాండముతో కూడిన మొక్కలు పాట్టిగానున్న, మందమైన, ఆధారము నిచ్చు వేర్లను కాండము యొక్క ఆధారభాగము నుండి అభివృద్ధి చేయును. ఈ వేర్లు భూమిలో స్థిరపడి, ఆధారమునిచ్చును. ఇటువంటి వేర్లనే ఊతవేర్లు అందురు.

ఉదా: మొక్కజొన్న, చెఱకు



పటము 3.22 మరిచెట్టు

### మీకు తెలుసా!

కోర్కత్తా సమీపములో గల భారత వృక్ష శాస్త్ర ఉద్యానవనములోని పెద్ద మరి వృక్షము, దానీ శాఖల నుండి 900 లక్ష పైబడిన ఊడవేర్లను ఉత్పత్తి చేసినది. దీని వయస్సు 200 సంఅల కన్నా ఎక్కువ. దీని వ్యాసము దాదాపు 360 మీటర్ల కన్నా ఎక్కువ.

### 3. పరాన్న జీవ వేర్లు (Parasitic Roots)

పరాన్న జీవ మొక్కల వేర్లు పోషక పదార్థములను శోషించుకొనుటకు అతిథీయి కణజాలములలోనికి చొచ్చుకొని పోవును. ఇటువంటి వేర్లను పరాన్న జీవ వేర్లు అందురు.

ఉదా : కస్పూట.



పటము 3.23 కస్పూట



పటము 3.24 వాండ

### 4. వృక్షాపజీవ వేర్లు (Epiphytic Roots)

కొన్ని మొక్కలు ఆహారము కొరకు కాక, ఆవాసము కొరకు మాత్రమే ఇతర మొక్కల శాఖలటై పెరుగును. ఈ మొక్కల నుండి పెరుగు కొన్ని వేర్లు గాలిలో స్ప్రెచ్చగా వ్రేలాడుతూ, గాలిలోని తేమను శోషించుకొనును. ఇటువంటి వేర్లనే వృక్షాపజీవ వేర్లు అని అందురు. ఉదాహరణకు

ఉదా : వాండ (ఆర్బిడ్)

#### కాండము యొక్క రూపాంతరములు (Modifications of stem)

మీ వంట గదికి వెళ్లి, కొన్ని కూరగాయలను సేకరించుము. రూపాంతరం చెందిన వేర్లు మరియు కాండములు గల కూరగాయల జాబితాను తయారు చేయుము.

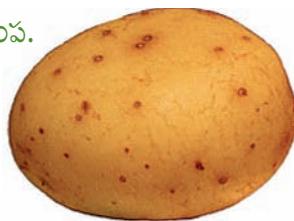
కొన్ని మొక్కలలో కాండము సాధారణ క్రీయలతో పాటు, అదనంగా కొన్ని ప్రత్యేక క్రీయలను కూడా నిర్వహించును. ఇటువంటి సందర్భాలలో కాండము యొక్క ఒక భాగము లేదా పూర్తి మొక్క ఈ ప్రత్యేక క్రీయలను నిర్వహించుటకు రూపాంతరము చెందును. ఇటువంటి కాండములనే రూపాంతరము చెందిన కాండములు (Modified stems) అందురు.

#### 1. భూగర్జ కాండ రూపాంతరములు (Underground Stem Modification)

కొన్ని మొక్కల కాండము భూగర్జములోనే ఉంటూ నిల్చయించు క్రీయను నిర్వహించును. ఇవి అనేక రీకములు.

a) దుంప (Tuber): ఇది రూపాంతరము చెందిన భూగర్జ కాండమగును. ఇది కాండపు కొన భాగము ఉంబుడం ద్వారా అభివృద్ధి చెందును. అధిక మొత్తంలో ఆహారపదార్థాలన్ని నిల్చేయును.

ఉదా : బంగాళ దుంప.



పటము 3.25 బంగాళ  
దుంప

#### కృత్యము 3.4

మీ వంట గదికి వెళ్లి, కొన్ని కూరగాయలను సేకరించుము. రూపాంతరం చెందిన వేర్లు మరియు కాండములు గల కూరగాయల జాబితాను తయారు చేయుము.



పటము 3.26 అల్లం

b) కొమ్ము (Rhizome): ఇవి మృత్తిక క్రింద సమాంతరముగా పెరుగు మందమైన కాండములగును.

ఉదా : అల్లం

ఱ  
ఇ  
ష  
ట  
ప  
ట  
ట

## 2. ఉపవాయుగత కాండ రూపాంతరము (Sub-Aerial Modification of Stem)

శాఖలు ప్రత్యుత్పత్తికి ఈ రూపాంతరము తోడ్డడను. కొన్ని మొక్కలలో, శాఖలు బలహినంగా నుండును. ఇవి భూమిపై సమాంతరముగా పడియుండును. లేదా మృత్తికపై పూడ్చబడి యుండవచ్చును. కణుపుల వద్ద వాయుగత శాఖలు లేదా అబ్యూరపు వేర్లు అభివృద్ధి చెందును. వీనిని లతలు (Creepers) అని అందురు.

ఈ లతలు రెండు రకములు

- (a) రస్సులు: ఉదాహరణకు, గడ్డి
- (b) ప్రాపులు: ఉదాహరణకు, ప్రాపెరి.



పటము 3.29 బోగ్న్ విలియా



పటము 3.30 పేషన్ ఫ్లవర్



పటము 3.27 గడ్డి



పటము 3.28 ప్రాపెరి

## 3. వాయుగత కాండ రూపాంతరము (Aerial Stem Modification)

సాధారణంగా మొగలు శాఖలుగా లేదా పుప్పుములుగా అభివృద్ధి చెందును. కొన్ని మొక్కలలో, ఒక నిరీత అవసరము కొరకు మొగలు రూపాంతరమునకు గురియగును. కొన్ని వాయుగత కాండ రూపాంతరములు

a) కాండపు నులి తీగలు (Stem Tendril): కొన్ని మొక్కలలో, గ్రీవపు మొగ నులి తీగగా రూపాంతరం చెందును. ఇది ఆధారమునకు చుట్టూ మొక్క చుట్టూ కొనుటకు సహాయపడును

**ఉదాహరణకు:** ఫాషన్ ఫ్లవర్.

b) ముల్లు (Thorn): కొన్ని మొక్కలలో, గ్రీవపు మొగ రక్షణ కొరకు ముల్లుగా రూపాంతరం చెందియుండును.

**ఉదాహరణకు :** బోగ్న్విలియా

c) పుత్రాభకాండము (Phylloclade): కొన్ని ఎడారి మొక్కలలో, పత్రములు కంటుకము(ముట్టు)లుగా రూపాంతరం చెందియుండును. ఆకు పచ్చని, చదువైన కాండముచే పత్రముల క్రియలు నిర్వహించబడును. ఇటువంటి కాండమును పుత్రాభకాండము అందురు.

**ఉదాహరణకు :** నాగజెముడు.



పటము 3.31 నెపెన్థిన్



పటము 3.32 బరాణి - యుట్రూక్యూలేరియా

### మీకు తెలుసా!

అమెజాన్ నీటి కలువ (Water Lily) 7 అడుగుల వ్యాపముగల పత్రములను 12 నుండి 16' అంగుళాల కొలతగల పుష్పములను కలిగియుండును.

## 3.6. కాండములోని రకాలు (KINDS OF STEM)

పుష్పించు మొక్కల కాండము వివిధ క్రియలను నిర్వహించుటకు విభిన్న రూపములను పొందును. కాండము యొక్క స్వభావం ఆధారంగా, మొక్కల కాండములు మూడు ప్రధాన రకాలుగా విభజించబడియున్నపాటి.

1) క్లీటాత చెందిన కాండములు (Reduced Stems): కొన్ని మొక్కలలో, కాండము చిన్న పశ్చాము వలె క్లీటాత చెందియుండును. ఈ పశ్చాములో కణపులు, కణపుమద్యమాలు ఉండవు.

ఉదాహరణకు : ముఖ్యంగి, క్యారెట్, టర్పిఫ్, నీరుల్లి.

2) నిటారైన కాండములు (Erect Stems): చాలా వరకు పుష్పించు మొక్కలు లంబంగా నిటారైన చేవదేరిన కాండమును కలిగియుండును.

ఉదాహరణకు : వెదురు, మార్కి, యూకలిప్టస్, కొబ్బరి.

## పత్ర రూపాంతరములు (MODIFICATIONS OF LEAF):

కొన్ని మొక్కలలో, పత్రము కింది విధముగా రూపాంతరం చెందియుండును.

a) పత్రమలితీగ (Leaf Tendril): కొన్ని మొక్కలలో, పత్రముసన్నని తీగవలె చుట్టుబడిన నిర్మాణముగా రూపాంతరము చెందియుండును. దీనినే మలితీగ అందురు. ఇది మొక్క ఎగ్జిబ్రాక్చటలో సహాయపడును.

ఉదాహరణకు : బరాణి.

b) పత్ర కంటకము (Leaf-Spine): నాగజెముడులో, పత్రములు కంటకములుగా క్లీటించియుండును. ఇవి రక్షణ క్రియలో పాల్సోనును మరియు భాష్ట్రోప్సెకమును అరికట్టును.

ఉదాహరణకు : నాగజెముడు.

c) పిచ్చర్ (Pitcher): కొన్ని మొక్కలలో, పత్రములు క్లీటకములను పట్టి తమ పత్రజనిలోపమును పూర్తి చేసుకొనుటకు ఫిచ్చర్గా రూపాంతరం చెందియుండును.

ఉదాహరణకు : నెపెన్థిన్.

d) తిత్తి (Bladder): కొన్ని మొక్కలలో, పత్రములు క్లీటకములను పట్టుకొనుటకు తిత్తిగా రూపాంతరము చెందియుండును.

ఉదా : యుట్రూక్యూలేరియా. (బ్లాడర్ వర్ట్)



పటము 3.33 నీరుల్లి

పృష్ఠ  
స్వరూప  
శాస్త్రము

**3) బలహీన కాండములు (Weak Stems):** కొన్ని కాండములు పలుచగా, మెత్తగా మరియు సున్నితంగా ఉండును. ఇవి ఆధారము లేకుండా నిటారుగా నిలువలేవు. ఇవి రెండు రకాలు.

1. నిటారైన బలహీన కాండములు (Upright Weak Stems): ఇవి తిరుగుడు తీగలు (twiners) లేదా ఎగబ్రాకునవి (climbers)గా ఉండవచ్చును.

a) తిరుగుడు తీగలు (Twingers): ఈ కాండములు పొడవైనవి, స్నేహితివి, వంగ దగినవి మరియు చాలా సూక్ష్మ గ్రాహ్యమైనవగును. ఇవి ఏలాంటి ప్రత్యేక నిర్మాణములులేక నిటారైన ఆధారమునవు చుట్టుకొని ఉండును.

ఉదాహరణకు : చిక్కుడు.

b) ఎగబ్రాకునవి (Climbers): ఇవి కొన్ని అంటిపెట్టుకొనే నిర్మాణములతో ఆధారముపైకి ఎగబ్రాకును.

ఉదాహరణకు : బీటిల్ వైన్ (తమలపాకు), మిరియాలు

2. సాగిలబడే బలహీన కాండములు (Prostrate Weak Stems): ఈ కాండములు భూమిపై వ్యాపించియుండును. ఇవి ట్రైలర్లు లేదా లతలుగా ఉండవచ్చును.

ఉదాహరణకు : ట్రైడాక్స్, ఆక్సాలిష్.

### 3.7. మొక్కలలో చలనములు (MOVEMENTS IN PLANTS)

మొక్కలు సాధారణంగా జంతువుల వలె ఒక చోట నుండి మరియేక చోటుకు కదలవు. అయితే మొక్క భాగములు సూర్యకాంతి, నీరు, మృత్తిక మొదలగు కొన్ని ప్రేరణలకు అనుక్రియగా పెరుగుదల కదలికలను చూపును. అందువలన, మొక్క యొక్క భాగములు ప్రేరణ దిశవైపుకు గాని, లేదా దూరంగా గాని పెరిగే స్వభావమును “అనువర్తనము” (tropism) అందురు.

#### మీకు తెలుసా!

J.C బోన్ అను భారత వృక్ష శాస్త్రజ్ఞుడు “క్రెస్ట్రోగ్రాఫ్” అను పరికరమును కనుగొనెను. ఇది మొక్కలు స్ఫుర్తి జ్ఞానమును కలియుండునని చూపేను. ఇతని ఆవిష్కరణకు నోబెర్ బహమతి ఇవ్వబడినది

#### 1. అనువర్తనము (Tropism)

మూడు రకాల అనువర్తనాలు కలవు.

a) కాంతి అనువర్తనము (Phototropism):

మొక్క భాగాలు కాంతి దిశవైపుకు గాని, లేదా కాంతి దిశకు దూరంగా గాని పెరిగే స్వభావమును కాంతి అనువర్తనము అందురు. కాండము



పటము 3.34 ట్రైడాక్స్ (గడ్డిచామంతి)



పటము 3.35 చిక్కుడు



పటము 3.36 కాంతి అనువర్తనము

సూర్యకాంతి వైపుకు పెరుగును. అందువలన కాండము ధనాత్మక కాంతి అనువర్తకం (positively phototropic). వేరు సూర్య కాంతి నుండి దూరంగా పెరుగును. అందువలన వేరు బుఱాత్మక కాంతి అనువర్తకం (Negatively phototropic).

b) గురుత్వాను వర్తనము (Geotropism): వేర్లు మృత్తిక లేదా గురుత్వాకర్షణ వైపుకు పెరుగు సేభావమును గురుత్వాను వర్తనం అందురు. వేరు ధనాత్మక గురుత్వానువర్తకం (Positively geotropic), కాండము బుఱాత్మక గురుత్వాను వర్తకం (Negatively geotropic) లగును.

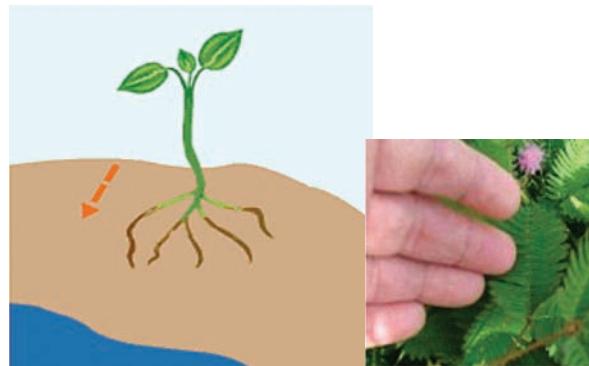
c) జలానువర్తనం (Hydrotropism): వేర్లు నీరున్న దిశపైపుకు పెరుగును, కాండములు పెరగవు. అందువలన వేరు ధనాత్మక జలానువర్తకం (Positively hydrotropic), మేరియు కాండము బుఱాత్మక జలానువర్తకము (Negatively hydrotropic) లగును.

## 2. అనుకుంచిత కదలిక (Nastic movement)

అత్తిప్పత్తి (Touch me not) (మైమోసా) స్వర్పకు సూక్ష్మ గ్రాహ్యముగా నుండును. మొక్కను తాకేనపుడు, దాని పత్రములు ముడుచుకొనును. మైమోసాలో పత్రములు ముడుచుకొనడం పెరుగుదల కారణంగా జరుగుటలేదు. ఇది ఒక క్రమరహితమైన కదలిక అగును. దీనినే అనుకుంచిత కదలిక అందురు.



పటము 3.37 గురుత్వానువర్తనము



పటము 3.38 జలానువర్తకం - అనుకుంచిత కదలిక

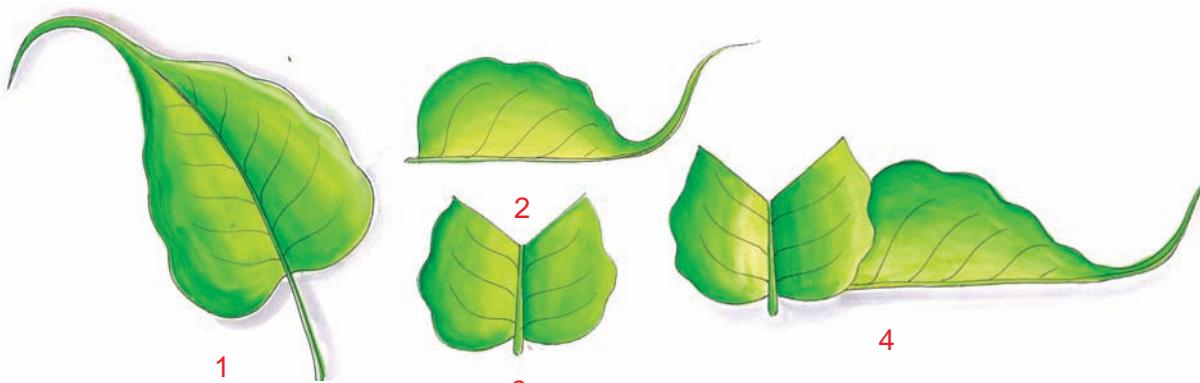
## 3.8. మొక్కలు మరియు వృక్షాల పరిశీలన (OBSERVATION OF PLANTS AND TREES)

### 1. రత్నాంశములను గుర్తించుట మరియు బొమ్మలు గీయుట (Recording data and drawings)

పిల్లలూ, మన పాఠశాలకు సమీపమున నున్న అటవీ లేదా కొండప్రాంతాలకు సెలవు దినములలో కాలినడకన వెళ్లుటకు ఉద్దేశించియున్నాము. అక్కడ గల మొక్కలను పరిశీలించేదము. వివిధ రకాల పత్రాలు, పుష్పాలు, విత్తనాలు మొదలగు వానిని సేకరించేదము. మీరు సేకరించిన పత్రములు మరియు పుష్పములను, ఉపయాగించిన పాత నోటు పుష్టకాల పుటల మధ్య ఉంచి ఎండిన తరువాత వాటిని బొమ్మల పుష్టకములో అంటించండి.

### 2. మనము తయారు చేసేదము. (Let us make)

పిల్లలూ, ఎండిన పత్రములతో మనము జంతువులను తయారుచేస్తామో!. రావి చెట్టు పత్రాలను సేకరించవలెను. పిల్లి శరీరమును తయారుచేయుటకు పత్రమును నడిమి ర్జునెవెంట చీల్పువలెను. ముఖము కొరకు పత్రమును "V" ఆకారములో చీల్పువలెను. పిల్లిని తయారుచేయుటకు ముఖమును శరీరమును ఒకటిగా చేర్చవలెను.



వివిధ వర్గ పత్రములతో ఏనుగు, జింక, తాబేలు, నెమలిని తయారుచేయుటకు ప్రయత్నించుము.

ప్రయత్నించు  
ప్రయత్నించు  
ప్రయత్నించు  
ప్రయత్నించు

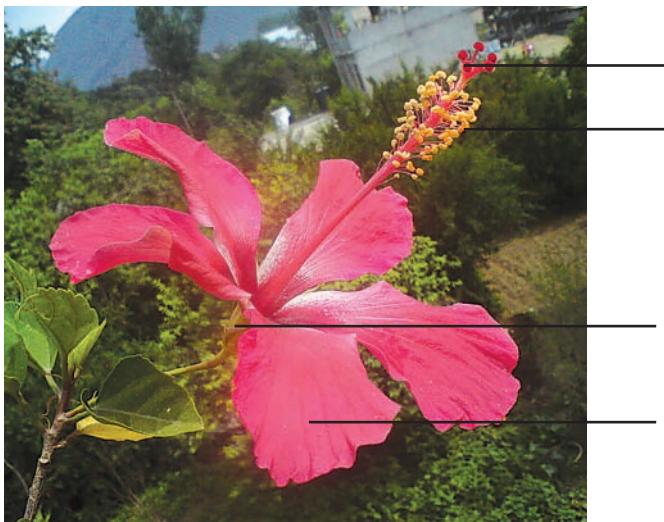
### మూల్యంకనము

1. సరిటైన సమాధానమును ఎన్నోనము.

- సిటి శోషణ అనువది \_\_\_\_\_ వ్యవస్థ యొక్క క్రియ అగును. (ప్రకాండం/వేరు)
- తులసి అనువది \_\_\_\_\_ కు ఉండాహారణ అగును. (గుల్మిము/పాద)
- పత్రము యొక్క కాడను \_\_\_\_\_ అందురు. (పత్రపుచ్చము/పత్ర వృంతము)
- మెగ్గగానున్నపుడు పుష్పమును రక్షించునది \_\_\_\_\_ (రక్షక పత్రావళి/ఆకర్షణ పత్రావళి)
- \_\_\_\_\_ బైపుకు యొక్క కదలికను కాంతి అనువర్తనం అందురు. (నీరు/కాంతి)

2. పుష్పము పటము కింద ఇవ్వబడినది. కింది భాగములను గుర్తించుము.

- రక్షక పత్రము
- ఆకర్షణ-పత్రము
- కేశరావళి
- అండకోశము



3. క్రింద మార్పి అమర్యబడిన పదములు యొక్క వివిధ చలనములగును. సరిటైన పదమును రాయుము.

- కుంచి అనుత
- త్వామగురువముర్వ
- లానుజర్వవనం
- తికాంనులనర్థయువ

అనుకుంచిత

4. క్రింది వానికి సమాధానములను క్రింది పదపట్టికలో గుర్తించ వచ్చును. సమాధానములను ఎన్నోని, ఖాళీలను పూరింపుము.

- నేను ఒక నీటి యొక్క \_\_\_\_\_
- నేను ఒక గుల్మిం \_\_\_\_\_
- నేను ఎడారిలో పెరిగేదను \_\_\_\_\_
- నేను ఒక వృక్షము \_\_\_\_\_

- e. నేను మొక్కలలో ఆహారమును ఉత్సత్తి చేయుదును \_\_\_\_\_
- f. నేను ఒక కండె ఆకారపు వేరు \_\_\_\_\_
- g. నేను ఒక దుంపను \_\_\_\_\_
- h. నేను ఒక ఎగ్బ్రాకు మొక్కను \_\_\_\_\_
- i. టచ్-మి-నాట్ \_\_\_\_\_
- j. నేను తమిళనాడులోని విలక్షణ లేదా స్థానిక పుష్పము \_\_\_\_\_

స	ద	స	గ	టి	లు	ప	త్ర	ము	స	దా	గ	మ	య	ని
స	మా	మి	డి	క	యా	వ	రి	గ	కు	రిం	జి	లి	య	మి
మ	య	రి	టి	కి	రి	నా	గ	జె	ము	డు	స	గ	టి	య
స	య	త	వ	రి	మి	మ	బ	య	ము	శ్చం	గి	టి	న	త
స	బం	గా	ఛ	దుం	ప	త	ల	సై	మో	సౌ	గ	స	త	తి
స	ల	య	తి	న	నీ	టి	క	లు	వ	ద	ప	స	గ	గ

## 5. క్రింది వానిని జతపరచుము

1. వాలిన్ నేరియా - చెఱకు
2. పత్రరంధ్రాలు - నాగజెముడు
3. డొత వేర్లు - మిరియాలు
3. పత్రాభకాండము - నీటిలో మునిగిన నీటి యొక్క
5. ఎగ్బ్రాకు మొక్క - భాష్టోత్సైకము

## FURTHER REFERENCE

### Books

The Royal Horticulture Society - Encyclopedia of plants and flowers -  
DK Ltd., U.K

### Websites

[www.aravindguptatoys.com](http://www.aravindguptatoys.com).

[www.mhhe.com/life](http://www.mhhe.com/life)

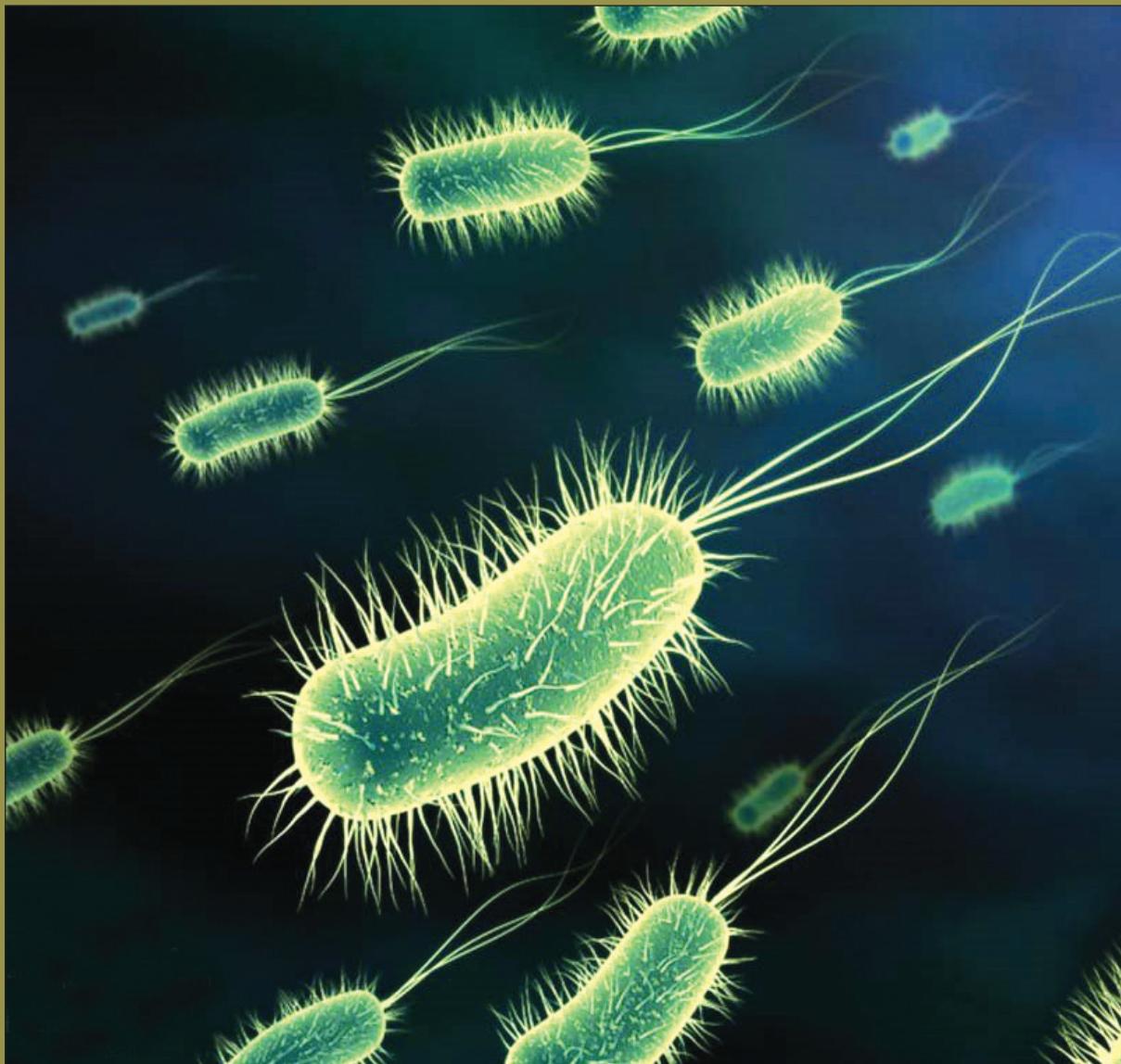
### Places of scientific importance for visit:

The Botanical Garden at Ooty, Kodaikanal and Yercaud

రాష్ట్రాన్ వైస్‌ప్రెస్

# జీవ శాస్త్రము

## అధ్యయనము 4



వర్గీకరణము యొక్క  
అధింధరము



రిష్టోన్ వైప్స్‌బ్రూఫ్

### పటము 4.1 అన్ని జంతువులు

ఇన్నీ మరియు వళ్ళి గ్రామములోని వారి మామ ఇంటికి వెళ్లిరి. వారి మామ వారిని తన తోటను చూచుటకు తీసుకెళ్ళును. కోళ్ళ గూళ్ళ మరియు గుళ్ళములను కట్టి యున్న స్థలములో అనేక జంతువులుండుటను చూచి వారు వారి మామతో మీరెట్లు వీనిని క్రమముగా అమర్చితిరని అడిగిరి. వాటి రకములను, అవి తీసుకొను ఆహారమును ఆధారంగా చేసుకొని వర్గికరించితినని చెప్పేను. ప్రపంచములో అనేక రకాల జీవరాశులున్నవి. అవన్నియు ఇదే విధముగా క్రమముగా అమర్చబడి యున్నవా?

అప్పును, మనము ఈ అమరికనే వర్గికరణగా పిలుస్తున్నాము.

భూగ్రహము పైమన్న అన్ని జీవరాశుల మధ్య ఎక్కువ వైవిధ్యము కనబడును. ఇవి వాని పరిమాణములో, ఆకారములో, ఆవసుములో, పోషణ విధానములలో ఇతర జీవన విధానములలో భేదమును చూపును.

జీవరాశుల మధ్యగల ఈ వైవిధ్యమునే జీవరాశులలో భిన్నత్వముచున్నాము. వీటి మధ్య ఇటువంటి బేధాలు, వైవిధ్యము ఉన్నప్పటికి ఇవి అనేక పోలికలను, ఉమ్మడి లక్ష్మణములను కలిగియున్నవి. అందువలన ఇవి అనేక సమూహములుగా అమర్ధబడినవి. వీనిని అర్థము చేసుకొనుటకు, సక్రమముగా అధ్యయనము చేయుటకు, జీవరాశులలో ముఖ్యంగా మొక్కలు మరియు జంతువులు వివిధ వర్గముల కింద విభజింపబడినవి.

పోలికలను, బేధములను ఆధారంగా చేసుకొని వివిధ సమూహాలుగా జీవరాశులను విభజించు విధానమును వర్గీకరణము (Classification) అందురు.

#### 4.1. వర్గీకరణ ఆవశ్యకత

అన్ని జీవరాశులను అధ్యయనము చేయుట ఎవరికీ వీలుకాదు. అయితే ఇవి అనుకూలమైన విధానంలో విభజింపబడినపుడు అధ్యయనము చేయుట సులభతరమగును. వర్గీకరణ జీవ వైవిధ్యమును అర్థము చేసుకొనుటను సులభము చేయును.

#### వర్గీకరణ ఆవశ్యకత (Necessity for classification)

1. వర్గీకరణ, జీవరాశులను సులభముగా గుర్తించుటకు సహాయపడును.
2. వివిధ రకాల మొక్కలు మరియు జంతువుల లక్ష్మణములను, పోలికలను మరియు భేదములను గురించి తెలుసుకొనుటకు వర్గీకరణ సహాయపడును.
3. ఇది సరళమైన జీవులనుండి సంకీర్ణమైన జీవులు ఎట్లు ఏర్పడెనన్న విషయము అర్థము చేసుకొనుటకు ఉపయోగపడును.

#### కృత్యము 4.1

కొన్ని సాధారణమైన కూరగాయలకు, పేర్లను పెట్టి, అవి ఏవైనా ఇతర పేర్లను కలీగియున్నాయని కనుగొనేదము.

సాధారణ పేరు	ఇతర పేరు
1. వంకాయ	ఎగ్జాంట్
2.	
3.	

#### 4.2. ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణ (THE FIVE KINGDOM CLASSIFICATION)



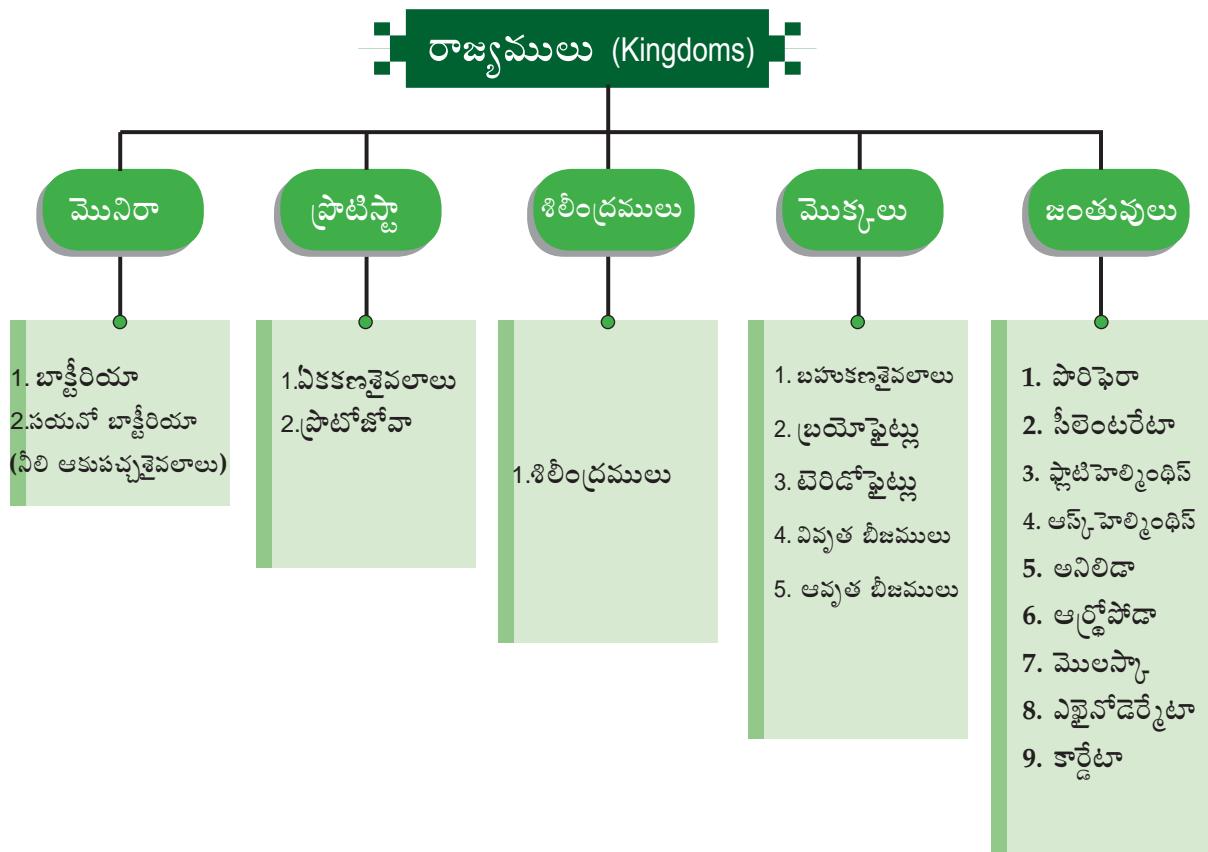
రాబర్ట్ పోర్ట్లింగ్ ఎటేకర్ (1920–1980)

R.H.ఎటేకర్ (1920–1980) ఒక అమెరికా వ్యూహారణ శాస్త్రజ్ఞుడు. ఇతడు జీవరాశుల పరిణామ సంబంధాలను ఆధారంగా చేసుకొని ప్రపంచజీవరాశులకు ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణను ప్రతిపాదించిన మొదటి వ్యక్తి. 1969లో ఇతడు జీవరాశులను ఐదు రాజ్యాలుగా వర్గీకరించెను. ఈ వర్గీకరణ అందరి విషాన శాస్త్రజ్ఞులచే ఆమోదించబడినది.

#### మీకు తెలుసా

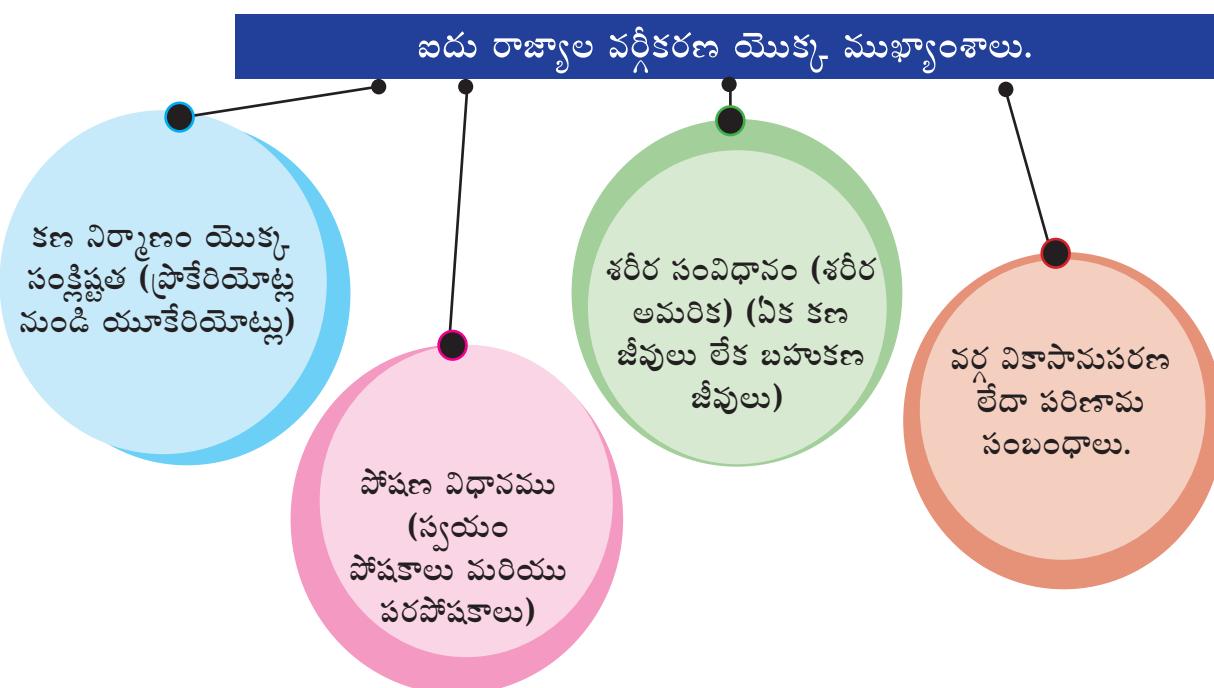
మొనిరా రాజ్యము క్రింద దాదాపు 9000 జాతులు గుర్తించబడినవి. ప్రాటిస్టా రాజ్యములో దాదాపు 59, 950 జాతులున్నవి. శిలీంద్ర రాజ్యములో దాదాపు 1,00,000 జాతులు ఉన్నవి. ప్లాంటే రాజ్యము క్రింద దాదాపు 2,89,640 జాతులు గుర్తించబడినవి. జంతు రాజ్యము క్రింద దాదాపు 11,70,000 జాతులు గుర్తించబడినవి.

మొనిరా, ప్రాచీస్టా, శిలీంద్రములు, మొక్కలు, జంతువులు అనునవి విటేకర్ ప్రతిపాదించిన ఐదు రాజ్యములు.



ప్రాచీస్టా వైభవాలు

పై వరీకరణకు క్రింది ముఖ్యంశాలు తీసుకోబడినవి.



#### 4.2.1. మొనిరా రాజ్యము

(KINGDOM OF MONERA)

##### సాధారణ లక్ష్ణాలు (General features)

- మొనిరా రాజ్యము అన్ని బాక్టీరియాలు మరియు సయనో బాక్టీరియాలలో కూడినది.
- ఇవి ప్రాచీన ఏక కణ జీవరాశులు.
- ఇవి నిజమైన కేంద్రకమును కలిగియుండవు (పూర్వ కేంద్రక జీవులు) (prokaryotic).
- వీని పోషణ విధానము స్వయంపోషణ లేదా పరపోషణ విధానమగును.
- ఇవి డిఫ్హీరియా, మ్యామోనియా, క్లోయార్డి, కుష్టు వ్యాధి, మొదలగు వ్యాధులను కలుగజేయును.
- ఇవి అనేక వ్యాధులను నయము చేయుటకు, సూక్ష్మ జీవాశకముల (ఆంటిబియోటిక్) తయారీలో కూడా ఉపయోగించబడుచున్నాయి.

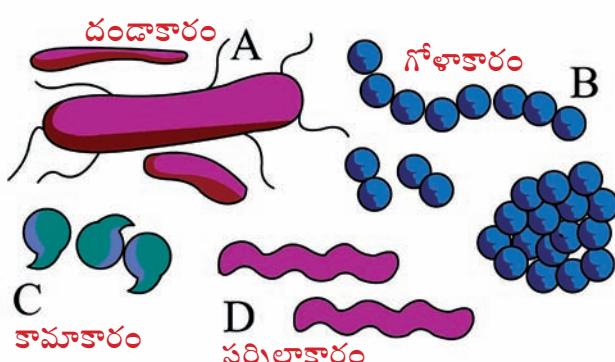
#### కృత్యము 4.2

పిల్లలూ, పాలను పెరుగుగా మార్చుటకు, ఇణ్ణి, వెస్సను కిణ్వనము చేయుటకు, కలరా వంటి వ్యాధికి కారణమైనది మరియు మందులను ఉత్పత్తిచేయునది ఏది? కనుగొనెదమా!

అప్పును, ఆ జీవరాశి బాక్టీరియా అగును.

#### బాక్టీరియా అవిష్కరణ (Discovery of Bacteria)

1675లో ఆంటోన్ వాన్ లూవెనహోక్ అనుడచ విజ్ఞాన శాస్త్రజ్ఞుడు బాక్టీరియాను మొదట కనుగొనెను. ఇతడు బాక్టీరియాను సూక్ష్మ జంతువులు (Animalcules) గా పిలిచెను. ఆంటోనీవాన్ లూవెనహోక్ను బాక్టీరియాలజి పిత అని పిలిచెదరు. బాక్టీరియా, ప్రపంచములో మొదట రూపాందిన జీవరాశియగును.



#### పటము 4.2 బాక్టీరియా ఆకారములు

#### బాక్టీరియా ఆకారము (Shape of Bacteria)

వివిధ జాతులలో బాక్టీరియా ఆకారము వేర్చేరుగా నుండును. ముఖ్యమైన ఆకారములు ఏననగా

(A) దండాకారము

(B) గోళాకారము

(C) 'కామా' ఆకారము

(D) సర్పిలాకారము

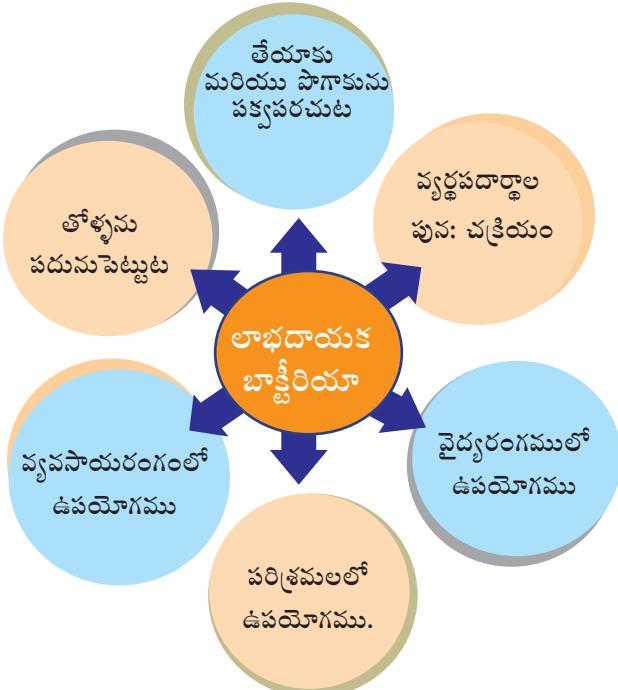
#### కృత్యము 4.3

పిల్లలూ, శుభ్రమైన గాజు పలక్కై ఒక చుక్క పెరుగును ఉంచి సూక్ష్మ దర్శని క్రిందపరిశీలించెదమా! మనము దండాకార లాక్ష్మీబాసిల్లన్ను చూడగలము.

#### మీకు తెలుసా

సరాసరి మానవని పేగు దాదాపు 1kg బాక్టీరియాను కలిగియుండును. సాధారణ ఆర్థిగ్యమునకు వీని ఉనికి అవసరము.

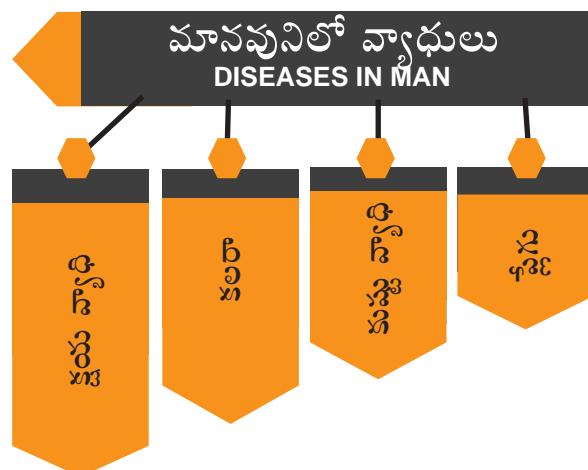
#### లాభదాయక బాక్టీరియా (Beneficial bacteria)



#### హనికర బాక్టీరియా (Harmful Bacteria)

మొక్కలలోను, మానవులలోను బాక్టీరియాలు అనేక వ్యాధులను కలుగజేయును.

మొక్కలలో వ్యాధులు (Diseases in Plants)	పుండు తెగులు (కెంకర్) వ్యాధి (నిష్ట)
	రింగోట్ వ్యాధి (బంగాళదుంప)
	అగ్గి తెగులు వ్యాధి (అఫిలీ)
	విట్ వ్యాధి (వడలిపోపు) (టోమాటో)



#### 4.2.2. ప్రాటిస్టా రాజ్యము (KINGDOM OF PROTISTA)

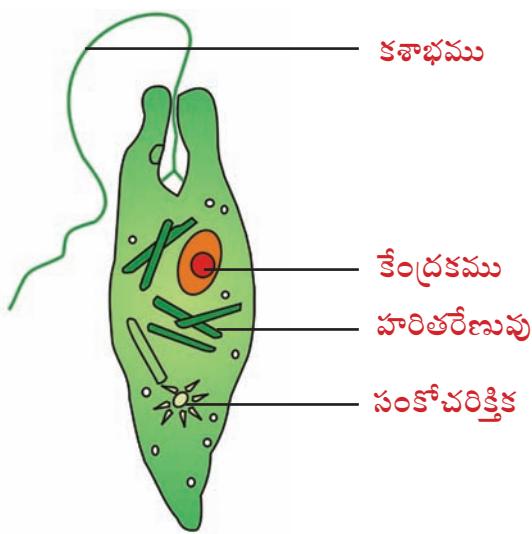
##### సాధారణ లక్షణాలు

- ప్రాటిస్టా రాజ్యము ఏక కణ, నిజకేంద్రక జీవులతో కూడినది.
  - ప్రాటిస్టా జంతువులు మరియు మొక్కలు సముద్రములోను, మంచి నీటిలోను నివసించును.
  - కొన్ని పరాన్యజీవులగును. ఇవి ఏకకణ జీవులుగా పునఃపుటికి, అన్ని శరీర క్రియలను నిర్వహించే సామర్థ్యాన్ని కలిగియున్నాయి.
  - ఇవి కేంద్రకత్వముచే ఆవరించబడిన నిజకేంద్రకమును (యూకారిమోట్స్) కలిగియుండును.
  - వీనిలో కొన్ని హరితరేణువులను కలిగియుండి కీరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా తమ ఆహారమును తయారుచేసుకొనును.
- ఉదాహరణ : యూగ్లీనా.

ప్రాటిస్టాలో రెండు ప్రధాన సమూహములు కలవు.

1. ప్రాటిస్టా మొక్కలు స్వయంపోషకములు. సాధారణంగా వీనిని సూక్ష్మజీవలాలు (Micro-algae) అందురు. వీనిని సూక్ష్మదర్శిని క్రింద మాత్రమే చూడగలము. ఇవి ఒంటరి కణములు లేదా తంతువులు లేదా సహనివేశాలుగా (కాలనీగా) ఉండును.
2. ప్రాటిస్టా జంతువులు తరచుగా ప్రాటాజోవాజీవులు అని పిలువబడుచున్నాయి. వీనిలో అమీబా మరియు పారమీషియం వంటి జంతువులు చేరును. సీలియాలను కలిగిన ఫారమీషియం సీలియేటా తరగతికి చెందును. సూడోపోడియాలను కలిగిన అమీబా సార్కూడియా తరగతికి చెందును. అన్ని ఏకకణ మొక్కలను మొత్తంగా ప్యాక్షప్లాంక్టాలు (phytoplankton) అనియు, అన్ని ఏకకణ జంతువులను జంతు ప్లాంక్టాలు (zooplankton) అనియు అందురు.

యూగ్లీనా, క్లోరోఫోటోస్టము కలిగిన ప్రాటాజోవాజీవి. ఇది కీరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా ఆహారపదార్థములను తయారు చేసుకొనును. యూగ్లీనా రెండు రకముల పోషణ విధానాలను కలిగియుండును. సూర్యరశ్మి సమక్కంలో ఇది స్వయంపోషకముగా (Autotrophic) నుండును. సూర్యరశ్మి లేపస్థిడు ఇది పరాపోషకముగా (Heterotrophic) నుండును. ఇటువంటి పోషణ విధానమునే మిత్రమ పోషణ విధానము (Myxotrophic) అందురు. కావున ఇది మొక్కలకు, జంతువులకు మధ్య ఒక సరిహద్దు రేఖను ఏర్పరచును.



పటము 4.3 యూగ్లీనా

ప్రాటిస్టా వ్యాధులు

### 4.2.3. శిలీంద్రముల రాజ్యము (KINGDOM OF FUNGI)

#### సాధారణ లక్షణాలు

- శిలీంద్ర రాజ్యములో శఃస్త్ర, బూజులు, పుట్టగొడుగులు, టోడ్ స్టోన్స్, పఫ్ బాల్స్, పెన్సిలియం మొదలగునవి చేరును.
- శిలీంద్రములు నిజకేంద్రక మరియు చాలా వరకు బహుకణ జీవులగును.
- పీని పోషణ విధానము పరపోషక పోషణ విధానము. (ఆకుపచ్చని వర్ల పదార్థమైన పత్రహారితము (chlorophyll) లేని కారణంగా ఇతర జీవుల నుండి పోషకాలను పొందును)
- ఇవి కణకవచములను కలిగియుండును. ఈ కణకవచము బైటీన్ అని పిలువబడు సంక్లిష్ట చక్కెరతో నిర్మితమైనది.
- శిలీంద్రములు విచ్చిన్వుకారులు (decomposers) (విచ్చిన్వమును కలుగజేయు జీవరాశులు) లేదా పరాన్య జీవులు (parasites) (ఇతర జీవులలో జీవించునవి) గా ప్రకృతిలో యుండును.
- బూజు శిలీంద్రములు క్రువీన రౌట్, జాన్స్, ఘలములు, ఇతర ఆహారపదార్థములమై పేరుగును.



**పటము 4.4 పుట్టగొడుగు**

పెన్సిలియం అనునది ఒక శిలీంద్రము. దీనియందు పత్రహారితము (chlorophyll) ఉండదు. ఇది పూతికాహారి (saprophyte) గా జీవించును. శరీరము తంతు రూపనిర్మాణములను కలిగియుండును. “పెన్సిలిన్” అని పిలువబడు సూక్ష్మజీవనాశకము దీని



**పటము 4.5 పెన్సిలియం**

నుండి నిష్పత్తిల్లింపబడుచున్నది. పెన్సిలిన్ ను మందుల రాణి (queen of drugs) అని అందురు. శఃస్త్ర అనునది అండాకారములో గల ఏకకణాజీవి. ఇది ఒక పూతికాహార శిలీంద్రము (saprophytic fungus). కిణ్య ప్రక్రియ ద్వారా ఆల్గోల్ తయారీలో ఉపయోగపడును. చక్కెర ద్రావణము ఆల్గోలుగా మారునపుడు శఃస్త్రద్వారా  $\text{CO}_2$  విడుదలగుటును కిణ్యప్రక్రియ (fermentation) అందురు. రౌట్ల తయారీలోనూ శఃస్త్ర ఉపయోగపడును.

#### కృత్యము 4.4

శఃస్త్ర పాడర్ను చక్కెర ద్రావణముతో కలిపేదము. కొన్ని రోజుల తర్వాత ఆ మిక్రమము యొక్క ఉపరితలముపై తెల్లటి పార ఏర్పడడాన్ని గమనించగలము. దీనిని సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించినపుడు, శఃస్త్రలను చూడవచ్చును.

#### మీకు తెలుసా



పిల్లలూ, కొన్ని శిలీంద్రములు చాలా వరకు విషపూరితములు. పెద్దలను అడుగక వన్య శిలీంద్రమును తినుటయో లేదా తాకుటయో చేయరాదు.

#### 4.2.4. వృక్ష రాజ్యము (KINGDOM OF PLANTAE)



మాన్



ఫెర్న్



పైన్

పటము 4.6



పాద్మతిరుగుడు  
(సూర్యకాంచి)

ప్రాణీలు  
వ్యుత్పాత్తి

#### సాధారణ లక్ష్ణాలు (General features)

వృక్షరాజ్యములో బహుకణ నిర్మితమైన,  
భూమిపై మరియు నీటిలో నివసించు అన్ని  
మొక్కలు చేరును.

1. శైవలాలు (బహుకణ నిర్మితమైనవి)  
ఉదా: లామినేరియా, పైరోగైరా, కార.
  2. బ్రయోఫైట్లు  
ఉదా: రిక్సియా, మాన్,
  3. టెరిడోఫైట్లు  
ఉదా: ఫెర్న్లు
  4. వివృతభీజములు  
ఉదా: పైకాన్, పైన్,
  5. ఆవృత భీజములు  
ఉదా: గడ్డి, కొబ్బరి, మామిడి, వేప
- వృక్షరాజ్యములోని మొక్కలు బహుకణ నిజకేంద్రక జీవులగును.

- వృక్షకణములు సెల్యూలోసెటో కూడిన కణకవచమును కలిగియుండును.
- ఇవి వివిధ పోషణ విధానాలను చూపును.  
ప్రతహారితమును కలిగియుండుటవలన  
చాలా వరకు స్వయంపోషితములు.
- కొన్ని మొక్కలు పరపోషితములు.  
ఉదా: కస్పూటు, ఇది ఒక పరాన్న జీవి.
- నెఫంథిన్, డ్రోసిరా, కీటక సంహరక  
మొక్కలగును.

#### మకు తెలుసా

వృక్ష రాజ్యములో చేరునవి
బ్రయోఫైట్ - 24,000 జాతులు
టెరిడోఫైట్ - 10,000 జాతులు
వివృత భీజములు - 640 జాతులు
ఆవృత భీజములు - 2,55,000 జాతులు

#### 4.2.5 జంతు రాజ్యము (KINGDOM OF ANIMALIA)

##### సాధారణ లక్ష్ణాలు

- ఈ రాజ్యములో అన్ని బహుకణా, నిజకేంద్రక జంతువులు చేరును.
- అన్ని జంతువులు పరపోషిత పోషణ విధానమును చూపును. ఇవి ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా వొళిక అవసరములకు ముఖ్యంగా ఆహారమునకు మొక్కలపై ఆధారపడును.
- ఇవి ఆవరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) నియోగదారులు.
- కణములు కణకవచమును కలిగియుండవు.
- ఇవి కండర కణముల సంకోచ్ఛమును కలిగియుండును.
- ఇవి బాగా అభివృద్ధి చెందిన నియంత్రిత, సమన్వయ యంత్రికాలను

కలిగియుండును.

- ఇవి నాడీ కణములను కలిగియుండుట వలన ప్రచోదనాలను ప్రసరింపజేయును.
- కొన్ని జంతు సమూహములు పరాన్న జీవులు. ఉదాహరణ: బద్దె పురుగులు, గుండ్రటి పురుగులు.
- జంతు రాజ్యములోని చాలా జంతువులు ఒక చోటనుండి మరొక చోటుకు కదలగలవు. అయినను ప్రాడ స్థంబికలు, ప్రవాళావరోధము వంటి కొన్ని జంతువులు ఆధారమునకు స్థిరముగా అంటుకొని యుండును.
- జంతు రాజ్యములో క్రింది వర్గములు చేరును.

వ. స.	వర్గము	లక్ష్ణములు	ఉదాహరణలు
1.	పౌరిఫేరా	రంధ్రములను కలిగినవి	స్ఫుంబికలు (స్ప్యాంజీలు)
2.	సీలెంటరీటా	ఉమ్మడి శరీర కుహారము మరియు జీర్ణకుహారము	బైట్రా, జెల్లీ చేప
3.	స్లాటిపెల్చింథిస్	చదును (బల్లపరుపు) పురుగులు	బద్దె పురుగు (టీనియా)
4.	ఆస్ట్రోపెల్చింథిస్	దారము వంటి పురుగులు	గుండ్రటి పురుగు (ఆస్ట్రోరిస్)
5.	అనిలిడా	ఖండితయుతమైన శరీరము	నీరిస్, వానపాము
6.	అప్రోపోడా (కీటక సమూహం)	కీట్యూతో కూడిన కాళ్ళము కలిగియుండును.	బొద్దింక, సెంటిపీడ్లు (జెర్లు), తేఱ్లు
7.	మొలస్టా	కర్పురముతో కస్టిబడిన మృధుమైన శరీరం గల జీవులు	నత్తలు, ఆక్సోపస్, సెఫియా
8.	ఎష్ట్రోడర్కెటా	ముఖ్యతో కూడిన చర్మముగలవి	వశ్శతపు చేపలు, సముద్రపు దోసకాయలు
9.	కార్బ్రేటా	వెన్నముకను కలిగియుండును.	చేప, కప్ప, మానవుడు

##### మీకు తెలుసా

తమిళనాడు దేశములోని అన్ని రాష్ట్రములకన్నా స్థానియ జంతువులను కలిగియుండడంలో మొదటి స్థానములో మన్నది.

### 4.3. ద్వినామీకరణ విధానము (BINOMIAL NOMENCLATURE)

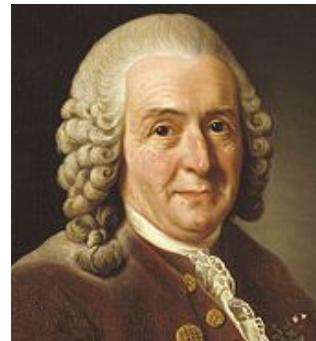
#### వర్ణకరణ చరిత్ర

అరిస్టోటీల్ జీవరాశులను మొక్కలు మరియు జంతువులుగా విభజించేను.

- హిప్పోక్రిటీన్ అను వైద్యశాస్త్ర పితామహుడు, ఔషధవిలువలను ఆధారంగా చేసుకొని జీవరాశుల జాబితాను తయారు చేసేను.
- అరిస్టోటీల్ మరియు థియోప్రాప్త్రోన్ మొక్కలను మరియు జంతువులను వాని రూపము మరియు ఆవసముల ఆధారంగా వర్ణికరించేను.
- జాన్ రే “స్పీసీస్” (జాతి) అను పదమును పరిచయము చేసేను.
- కరోల్స్ లిన్సేయస్ మొక్కలకు సరళమైన నామీకరణ విధానమును ఏర్పరచెను. అందువలన ఇతని “వర్ణికరణ శాస్త్ర పీత” అని అందురు. ఇతడు ద్వినామీకరణ పద్ధతిని అభివృద్ధి చేసేను. ఇది జాతులకు పేర్లు పెట్టడంలో నేన్న నవీన విజ్ఞాన శాస్త్ర పద్ధతి యగును.

#### ద్వినామీకరణ ఆవశ్యకత (Necessity for Binomial Nomenclature)

- ప్రారంభ కాలములో, జీవరాశులు వాని సాధారణ నామాలచే సూచించబడినవి. సాధారణ నామాలు లేదా వ్యవహారిక నామాలు సానిక భాషలలో ఉన్నందువలన, ఇవి వివిధ ప్రాంతాలలో పేరువేరుగా పిలువబడినందున ఇంగ్లంది కరముగా యుండెను. ఈ పేర్లు విశ్వజననీయముకాపు.



కరోల్స్ లిన్సేయస్

ఇటువంటి అవకతవకలను (confusion) తొలగించుటకు, అందరు అనుసరించడగిన, జీవుల నామీకరణకు సంబంధించిన ఒక విజ్ఞాన శాస్త్ర విధానము వెలువడెను. లిన్సేయస్ రెండు పేర్లతో జంతువులు మరియు మొక్కలకు నామీకరణము చేయు విధానమును ఏర్పరచెను. దీనినే ద్వినామీకరణ విధానం (Binomial nomenclature) అందురు.

#### ద్వినామీకరణ యొక్క ఆధార సూత్రాలు (Basic Principles of Binomial Nomenclature)

1. శాస్త్రీయ నామాలు లాటిన్ భాషలోనో లేదా లాటిన్లోకి మార్పుబడినదిగా ఉండవలెను.
2. ప్రజాతి పేరును అంగ భాషలోని పెద్ద అక్షరముతో ప్రారంభించవలెను.
3. జాతి పేరును అంగభాషలోని చిన్న అక్షరముతో ప్రారంభించవలెనీ.
4. ముద్రించేటప్పుడు, శాస్త్రీయ నామమును ఇటాలిక్ లో శ్రీవ్యవలెను.
5. చేతితో రాయువస్తుడు, శాస్త్రీయ నామము కింద గీత గీయవలెను.

#### కృత్యము 4.5

కొన్ని మొక్కలు మరియు జంతువులను పరిశీలించి, వాని ద్వినామములను కనుగొనేదము.

జంతు శాస్త్రనామము (ZOOLOGICAL NAME)	
బొడ్డింక (Cockroach)	పెరిప్లోనేటా అమెరికానా
ఈగ (Housefly )	మస్క్రా డొమెస్టికా
కప్ప (Frog)	రానా హెక్స్యూడాక్టిలా
పాపురము (Pigeon)	కొలంబా లివియా
మానవుడు (Man )	హోమో సెఫియన్స్

వ్యక్తశాస్త్రనామము. (BOTANICAL NAME)	
మందారం	హైబిస్కుస్ రోసా-షైన్స్స్ (Hibiscus )
టమోటో (Tomato)	లైకోపెర్పికాన్ ఎస్క్రూలెంటమ్
బంగాళదుంప	పాలానం టూబరోసమ్ (Potato)
మామిడి	మాంజిఫెరా ఇండికా (Mango )
వరి	ఒరెజా సట్టెవా (Rice)

ప్రాణీలు వ్యక్తమైంది

**మూల్యాంకనము**

1. సరిమైన సమాధానము ఎన్నోనము.

- a) ఐదు రాజ్యాల వరీకరణ విధానము \_\_\_\_\_ ప్రతిపాదించిరి.  
(R.H.విఫేకర్/కార్బోలెన్లిస్టేయస్)
- b) మొనిరా రాజ్యములో \_\_\_\_\_ జీవులు చేరును.  
(బహుకణ/ఏకకణ)
- c) మందుల రాణి అనునది \_\_\_\_\_ (ఈష్ట/పెన్చిల్స్)
- d) వృక్షకణములు దీనిని కలిగియుండును. జంతుకణములు దీనిని కలిగియుండవు. అవి ఏవి?  
(కేంద్రకము / కణకవచము)
- e) ఒరైజా సట్టెవా \_\_\_\_\_ యొక్క ద్వీనామము.  
(వరి / గోధుమ)

2. క్రింది జంతువులను వాని వర్ణముల క్రింద ఉంచుము.

బద్దెపురుగు, స్వంజికలు, బ్రైడా, ఆస్కారిన్, తేలు, మానవుడు, నత్త, నష్టతపు చేప, వానపాము

బద్దెపురుగు - షాట్టెపోల్చింథిన్

- a) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ e) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
b) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ f) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ g) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
d) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ h) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

3. బాటీరియా యొక్క హోనికర మరియు ఉపయోగకరమైన ఘలితములు కింద ఇప్పబడినవి.  
ఉపయోగకరమైన ఘలితములకు ‘ఉ’ను, హోనికరమైన ఘలితములకు ‘హో’ను రాయుము.

- |                               |   |                        |                          |
|-------------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| a) కుష్మావ్యధి                | - | ఉపయోగకరమైన / హోనికరమైన | <input type="checkbox"/> |
| b) బంగాళదుంపలో రింగ్ రాట్     | - | ఉపయోగకరమైన / హోనికరమైన | <input type="checkbox"/> |
| c) వ్యుభపదార్థములు పునఃచక్రము | - | ఉపయోగకరమైన / హోనికరమైన | <input type="checkbox"/> |
| d) మానవునిలో క్షయ వ్యధి       | - | ఉపయోగకరమైన / హోనికరమైన | <input type="checkbox"/> |
| e) తోళ్ళను పదును చేయుట        | - | ఉపయోగకరమైన / హోనికరమైన | <input type="checkbox"/> |
| f) టొమాటో వడలిపోవుట (ఎల్లీ)   | - | ఉపయోగకరమైన / హోనికరమైన | <input type="checkbox"/> |
| g) తేయాకు పక్కపరచుట           | - | ఉపయోగకరమైన / హోనికరమైన | <input type="checkbox"/> |

4. బాక్సీరియా యొక్క వివిధ ఆకారములను గీయుము.
5. యూగ్లీనా హరిత రేణువును కలిగియుండును. సూర్యకాంతిలేనపుడు ఇది పర పోషకమగును. దీనిని ఏ రాజ్యములో ఉంచెదవు? జంతువా లేక వృక్షమా?
6. మీ ఉపాధ్యాయుడు లేదా తల్లిదండ్రుల సహాయంతో వీటైనన్ని భాషలలో క్రింది వాని పేర్లను తెలుసుకొనుము.

1. సింహము    2. మామిడి    3. కుక్క ము    4. బంగాళదుంప    5. మందారం    6. వేరుశెనగ



వ.సంఖ్య	తెలుగునామము	ఆంగ్లనామము	ద్వినామ నామము
1.	సింహము	Lion	పాంథిరా లింగో
2.		Mango	
3.		Dog	
4.		Potato	
5.		Hibiscus	
6.		Groundnut	

ప్రాణీ వైపులాయి

## FURTHER REFERENCE

### Books

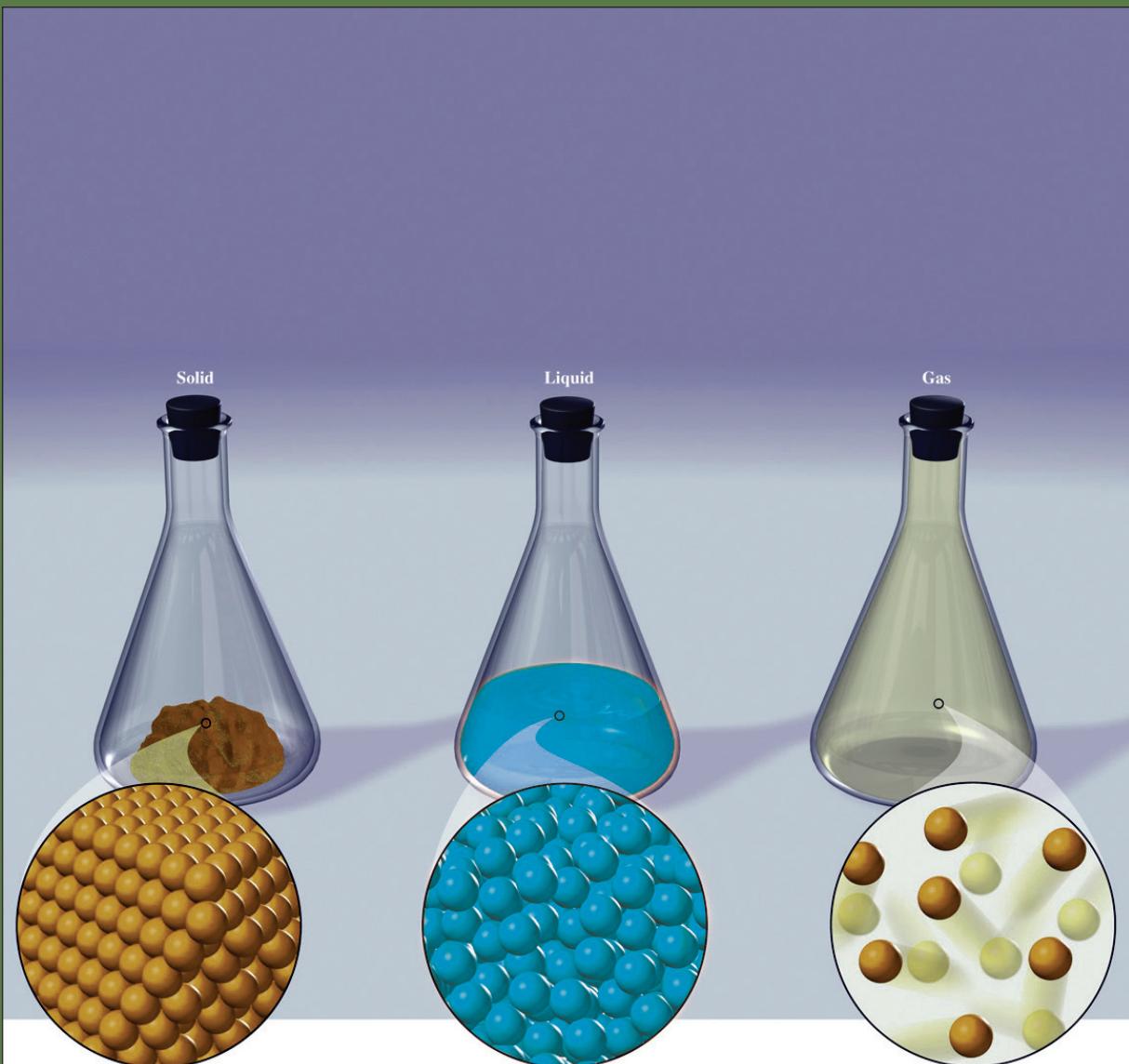
Life and Living - John Sears and Sue Taylor. British Library Cataloguing, London.  
Frame Work of Science - Paddy Gannon Oxford University Press, New Delhi

### Websites

[www.rhs.org.uk](http://www.rhs.org.uk)  
[www.mhhe.com](http://www.mhhe.com)

# రసాయన శాస్త్రము

## అధ్యాయము 5



మన పరిసరాలలో  
గల పదార్థాలు

# రసాయన శాస్త్రము



మనం, మన చుట్టూ అనేక పస్తువులను చూస్తున్నాం. ఉదా: ఇనుము, కొయ్య, నీరు, గాలి మొదలైనవి. మనం గాలిని చూడలేం. అయితే దాన్ని స్పర్శించగలం. ఇవి అన్నియు ప్షలాన్ని ఆక్రమిస్తాయి మరియు ద్రవ్యరాశిని కలిగియుంటాయి. ద్రవ్యరాశిని కలిగి యుండి ప్షలాన్ని ఆక్రమించేది ఏదైనా, విజ్ఞాన ప్రపంచంలో ‘పదార్థం’ అని పిలువబడును. అనేక రకాలైన పదార్థాలున్నవి. ఇచ్చట మనం వాటి భౌతిక ధర్మములనాథారంగా పదార్థాన్ని గురించి తెలుసుకొండాం.

### కృత్యము 5.1

మీ పరిసరాలను పరిశీలించి మీ చుట్టూగల పదార్థాల పేర్లను కొన్నింటిని రాయండి.

మీ ఇంట్లోని	1 _____ 2 _____ 3 _____
ఆటప్పలమందు కలని	1 _____ 2 _____ 3 _____
మీ తరగతి గది యందు కలని	1 _____ 2 _____ 3 _____

ప్రాణీ వ్యవస్థ

### 5.1. పదార్థము యొక్క భౌతిక స్వభావము

పదార్థము యొక్క భౌతిక స్వభావాన్ని తెలుసుకొనుటకు ఒక కృత్యమును చేద్దాం.

### మీకు తెలుసా

పదార్థంలోయుండే పరమాణువుల మరియు అణువుల పరిమాణము చాలా తక్కువ గాను మన ఊహాకు అందనిదిగాను కొన్ని నానో మీటర్లలో వుంటుంది.(1నా.మీ.= $10^{23}$ మీ.)

### కృత్యము 5.2

ఒక సుద్ద ముక్కను తీసికొని దాన్ని పొడిగా చేయండి. సుద్ద ముక్క పొడియందు చిన్న కణాల్ని చూడవచ్చు. పదార్థం (సుద్ద ముక్క) కణాలచే నిర్మితమైనది. పదార్థం, అతి చిన్న పరమాణువులు మరియు అణువులు అనబడే వానితో నిర్మితమగును. అణువులు, పరమాణువులచే నిర్మితమైనవి. పదార్థాలు, అణువులు, మరియు పరమాణువులతో నిర్మితమైనవి.



పటము 5.1 సుద్ద ముక్క

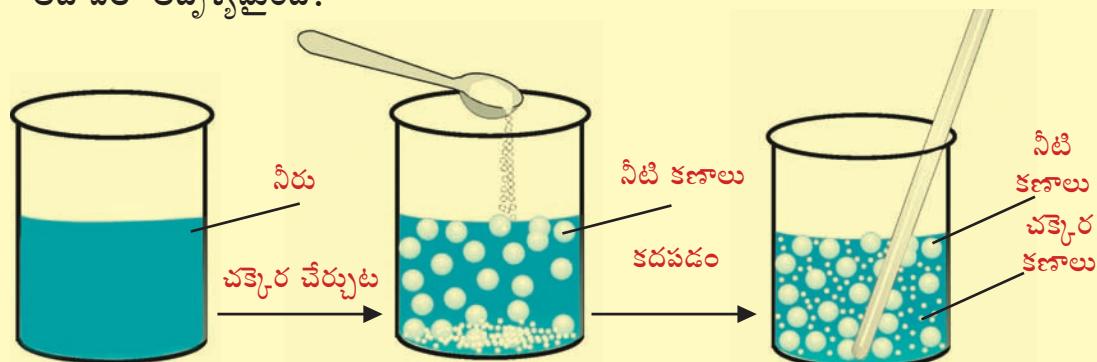


పటము 5.2 - సుద్ద ముక్క పొడి

## 5.2. పదార్థపు కణాల యొక్క లక్షణాలు

### కృత్యము 5.3

- ఒక బీకరును తీసుకోండి.
- బీకరులో కొంత నీటిని నింపి, నీటి మట్టమును గుర్తించండి. నీటిలో కొంత చక్కరను వేసి గాజు కడ్డితో కలియబెట్టుతూ కరిగించండి.
- నీటి మట్టంలో మరియు నీటిలో ఏదేవి మార్పును గమనించావా?
- చక్కర ఏమైంది?
- అది ఎలా అధృతమైంది?



పటము 5.3 నీరు మరియు చక్కర కణాలు పరిమాణంలో మిలియన్‌రెట్లు వృద్ధీకరించి చూపబడినవి. .

పై కృత్యములో మనం గమనించిందేమనగా నీటి మట్టంలో మార్పు లేదని తెలియుచున్నది. అయితే రుచికి తియ్యగా ఉంది. దీన్ని బట్టి చక్కర పూర్తిగా నీటిలో కరిగిందని తెలియుచున్నది. మనము చక్కరను నీటిలో కరిగించినపుడు, చక్కర అఱువులు, నీటి అఱువుల మధ్యగల భాణీ ఫ్లాన్చి ఆక్రమించి నీటిలో ఏకరీతిలో విస్తరించబడును. పదార్థపు అఱువుల మధ్య భాణీ ఫ్లాన్చి ఫ్లాన్చి ఉన్నదని స్పష్టమగుచున్నది.

### కృత్యము 5.4

- నీటితో నింపిన ఒక బీకరును తీసుకోండి.
- ఒక నీలి సిరా చుక్కను బీకరు అంచువెంబడి మెల్లగా మరియు జాగ్రత్తగా పడేటట్లు చేర్చండి.
- దానిని కదల్చుకుండా అలానే నీ తరగతి గదిలో ఉంచండి.
- మీ పరిశీలనలను రాయండి.



పటము 5.4 నీటితో సిరా వ్యాపించుట

పై కృత్యము ద్వారా, పదార్థపు అఱువులు నిరంతరం కదులుతూ ఒక దానితో నొకటి మిళమం చెందునని తెలియుచున్నది.

### కృత్యము 5.5

- నీటి కొలాయిని తెరచి వుంచండి.
- నీచేతి వ్రేళ్ళతో నీటి ప్రవాహాన్ని ఆపుటకు ప్రయత్నించుము.
- నీటి ప్రవాహాన్ని నీవు ఆపగలిగితివా?
- నీటి ప్రవాహాం ఏకధారగా వుండుటకు గల కారణం ఏమై వుండును?



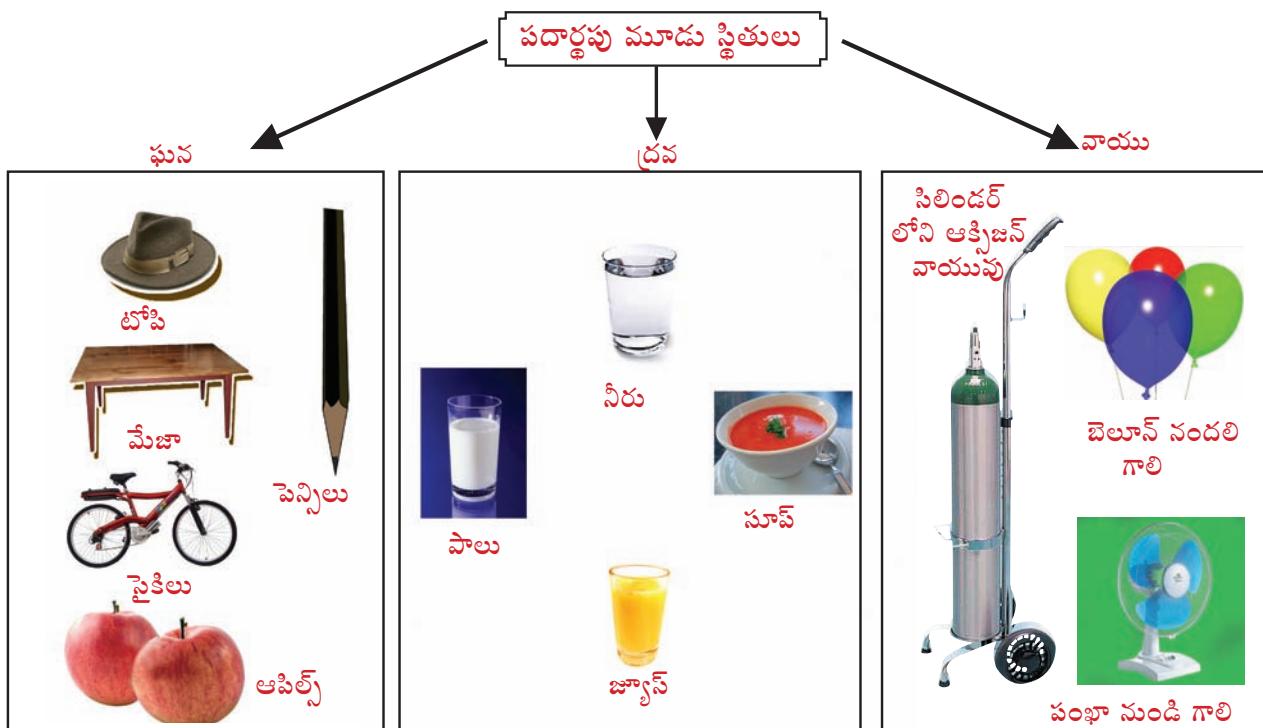
పై కృత్యము ద్వారా పదార్థపు అణువుల మధ్య ఆకర్షణ బలాలు వున్నవని తెలియుచున్నది. ఈ బలాలు అణువులను ఒకటిగా బంధించును. పదార్థపు రకాన్ని బట్టి అణువుల మధ్యగల ఆకర్షణ బలంలో మార్పు వుండును. అణువులు మరియు పరమాణువుల అమరిక పదార్థపు నిర్మాణం, ధర్మం, గట్టిదనం, రంగు, పారదర్శకత్వం, స్థితి (ఘన, ద్రవ, వాయు) మొదలగు అంశములపై ఆధారపడియుంటుంది.

### 5.3. పదార్థపు స్థితులు

పదార్థం మూడు భౌతిక స్థితులలో వుండును. అవి ఘన, ద్రవ మరియు వాయు.

ఱి  
ఫ్యూ  
బ్రి  
ప్లేట్

పటము 5.5  
నీటి ప్రవాహము ఏకధారగా వుండుట



### పటము 5.6 - పదార్థపు స్థితులు

## ఘన పదార్థం

నెర్రిష్ట ఆకారం, పరిమాణం మరియు ఘన పరిమాణం కలిగియుండటం అనేవి ఘన పదార్థాల ధర్మాలు. ఘనపదార్థాలలో, అఱువుల మధ్యగల ఆకర్షణ బలము చాలా ఎక్కువగా వుండుట వలన అఱువులు ఒక దానికొకటి చాలా దగ్గరగా అమరియుండును. వాటిపై ఒత్తుడిని కలిగించలేము. కింది పటాలు 5.7 (ఎ & బి) పదార్థము ఘన స్థితిలో వున్నదని చూపుటకు కొన్ని ఉదాహరణములగును. పటము (5.8) ఘన పదార్థపు అఱువులు ఎంత దగ్గరగా అమర్చబడియున్నవని తెలియజేయును.

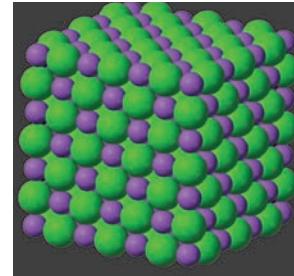


5.7.(a)



5.7.(b)

పటము 5.7 ఘన స్థితిలో ఉండే పదార్థానికి కొన్ని ఉదాహరణలు



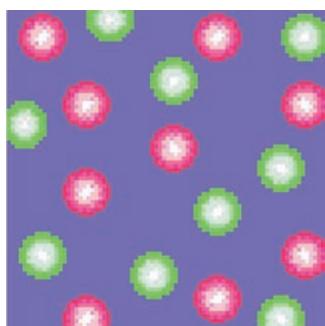
పటము 5.8  
ఘనపదార్థంలో అఱువులు  
దగ్గరగా అమరియుండుట

## ఆలోచించండి...

స్వాంజి కూడా ఒక  
ఘనపదార్థమే. అయినప్పటికీనీ దానిని  
ఘనము అదుముటకు వీలగును. ఎందువలన?  
స్వాంజి నందు అతి చిన్నవైన రంధ్రాలుండును,  
వాటిలో గాలి ఉండును. ఘనము దాన్ని అదిమినపుడు  
గాలి బయటకు వెళ్ళును. అందువలన అదుముటకు  
వీలగును. బలమునకు గురిచేసినపుడు ఘన పదార్థాలు  
విరిగిపోవును. అని అధిక ఒత్తుడిని తట్టుకొనుటవలన  
వాటి ఆకారమును మార్చలేము. (మార్చుట  
చాలా కష్టము)



పటము 5.9. స్వాంజి



పటము 5.10  
ప్లాస్టిక్ స్థితి

## మీకు తెలుసా

పదార్థం ఇంకనూ మరి రెండు స్థితులలో వుండును.

పదార్థపు నాలుగవ స్థితి - ప్లాస్టిక్ - అతిగా వేడిచేయబడిన  
వాయుస్థితి.

పదార్థపు ఐదవ స్థితి - బోన్-బన్స్టీన్ సంఘననము - అతి  
శీతలీకరణ ఘన పదార్థాలు.

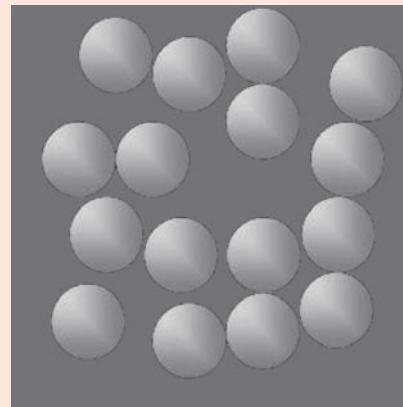
## ద్రవం

ద్రవాలు నిర్దిష్ట ఘన పరిమాణాన్ని ఆక్రమిస్తాయి. అయితే నిర్దిష్ట ఆకారాన్ని కలిగివుండవు. ఇది పాత్ర ఆకారమును పొందును. ఎందుకో తెలియునా? ఘన పదార్థాలలో పోల్చితే, ద్రవ పదార్థపు అణువుల మధ్య ఆకర్షణ బలం తక్కువగా వుండును. మరియు ఈ అణువులు వదులుగా బంధించబడి

వుండును. ఈ కారణము వలన ద్రవం సులభంగా దాని ఆకారాన్ని మార్చుకొనును. పటము 5.11లో చూసిన విధంగా ద్రవ స్థితి గల పదార్థాలకు కొన్ని ఉండాహారణలు నీరు, నూనె, జ్యాస్ మొదలైనవి. పటము 5.12 నుండి ద్రవములలో అణువులు ఎలా వదులుగా అమరియున్నాయో మీరు చూడవచ్చును.



పటము 5.11 ద్రవము, దాని పాత్ర ఆకారమును పొందుట



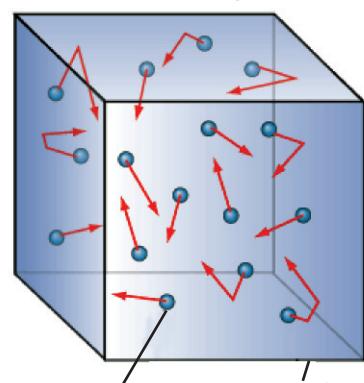
పటము 5.12 ద్రవములో అణువులు వదులుగా అమరి యుండుట

## వాయువు

పాత్ర యందుగల పూర్తి స్థలాన్ని అణువులు లేక పరిమాణువులు ఆక్రమించు స్యాభావం గల పదార్థపు స్థితినే వాయువు అని అందురు. పటము 5.13లో చూసిన విధంగా పీటికి నిర్దిష్టమైన ఘన పరిమాణం గాని, నిర్దిష్టమైన ఆకారం గాని వుండదు. వాయు పదార్థంలోని అణువుల మధ్య ఆకర్షణ బలం చాలా తక్కువ, ఎందుకనగా వాయువులోని అణువులు పటము 5.14 లో చూపబడినట్లు వదులుగా వుండును. పాత్ర యొక్క పూర్తి ఘనపరిమాణం నందు అణువులు క్రమరహితంగా విస్తరించబడి యుండును. ఘన మరియు ద్రవ పదార్థాల కంటే, వాయువులు అధిక సంపీడ్యములుగా వుండును. వాయువులు వ్యాకోచించి పాత్ర యంతయూ వ్యాపించును. మన ఇంటియందు మనం వంటచేయుటకు ఉపయోగించే ద్రవీకరించబడిన పెట్రోలియం వాయువు (LPG) లేక వైద్యశాలలో ఉపయోగించే ఆక్సిజన్ సిలిండర్లు సంపీడ్యపు వాయువులు. ఈ రోజులలో సంపీడ్యపు సహజ వాయువు (CNG) వాహనాలలో ఇంధనంగా ఉపయోగపడుచున్నది.



పటము 5.13  
గాలి బెలూన్



వాయు అణువు పాత్ర  
పటము 5.14 వాయు పదార్థంలో అణువులు వదులుగా అమరియుండుట

ప్రాణీ వ్యుత్పాత్తి

## కృత్యము 5.6

ఒక కార్బూ బంతిని తీసుకొని దానిని అదమండి. దాని పరిమాణం లేక ఆకారంలో ఏదేని మార్పును గమనించితిరా. దానిని సంపీడ్యముగా వించుటకు వీలుకాదు. ఘన పదార్థాలు అసంపీడ్యములని మనకు బాగా తెలియుచున్నది.

ఒక కృత్యము ద్వారా ద్రవ మరియు వాయువుల సంపీడ్యతలను పోల్చుదాం.

రెండు సిరంజిలను తీసుకొని వాటిపై 1 మరియు 2 అని గుర్తించండి.

1. నాజిల్ (సన్నని వైపును) ను బెండు ముక్క సహాయంతో మూయండి.

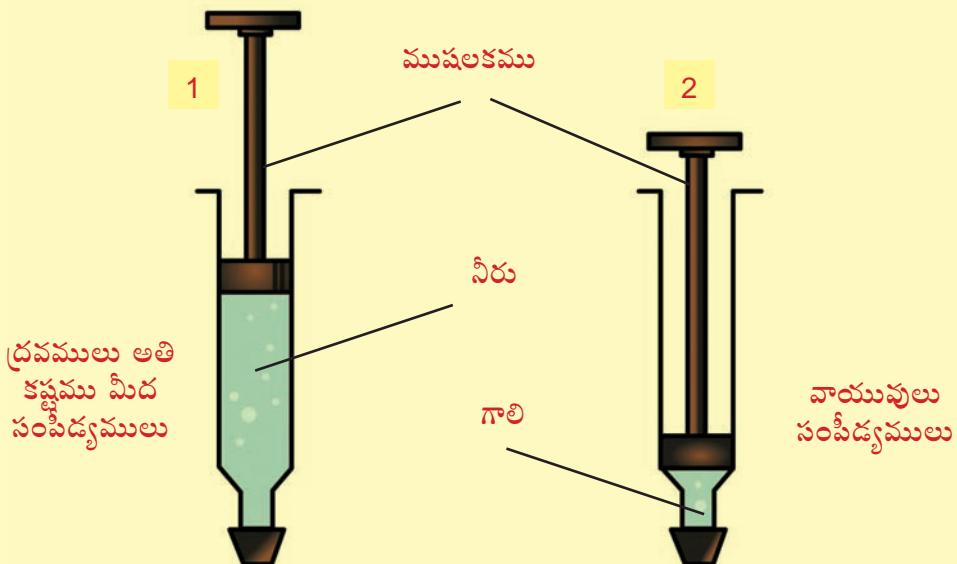
2. సిరంజిల నుండి ముషలకములను తోలగించండి.

3. సిరంజి-1ని నీటితో నింపండి.

4. సిరంజి-2 ను అట్లే పుంచండి. (లేక గాలితో నింపండి)

ముషలకములను సిరంజిలలోనికి చౌప్పించండి. ముషలకముపై కొంత వేసలిన ద్రవమును పూర్యించు వలన అవి స్వేచ్ఛగా సిరంజిలలోనికి కదులును. ఇప్పుడు సిరంజిలలోనికి ముషలకములను చౌప్పించి పదార్థములపై పీడనాలను పెంచండి. నీరు (ద్రవము) గల సిరంజి-1 నందు ముషలకము కొద్దిగా మాత్రమేలోనికి చౌప్పించబడును. అయితే గాలిగల సిరంజి-2 నందు ముషలకము పూర్తిగా చౌప్పించబడును.

ద్రవాలు కొద్దిగామాత్రమే సంపీడ్యములనియు మరియు వాయువులు సులభముగా సంపీడ్యత చెందించబడుననియు తెలియుచున్నది.



పటము 5.15 ద్రవము మరియు గాలిపై పీడన ప్రభావము

### మీకు తెలుసా

వేడిగా పున్న ఆహారము నుండి వాసన సులభంగా ఎందుకు విస్తరించును?

ఇచ్చట వాసనతో ఉన్న ఆహారపు కళాలు వంటగదిలోని వాయుకళాలతో కలసి చాలా సులభంగా విస్తరించబడుతాయి. దీనికి గల కారణాలు.

- (i) స్వేచ్ఛ కళాలు లేక వాయు అణువులు (గాలి మరియు వాసన)
- (ii) వాయు కళాలు లేక అణువుల అధిక వేగం
- (iii) వాటి మధ్య గల అధిక ఖాళీ ప్రదేశం.

కాబట్టి, ఘన మరియు ద్రవాల కన్నా వాయువులు చాలా తొందరగా వ్యాపనం చెందుతాయి.

ఘన, ద్రవ మరియు వాయు పదార్థాల ధర్మాలు :

### పట్టిక 5.1

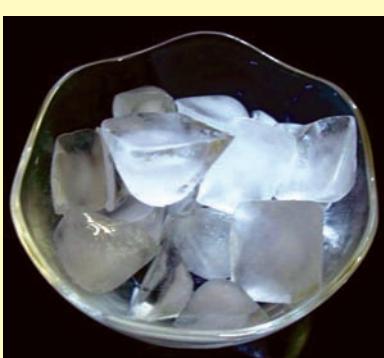
సంఖ్య	ఘన పదార్థం	ద్రవపదార్థం	వాయు పదార్థం
1	ఇవి, ఒక నిర్ణిష్టమైన ఆకారం మరియు ఘన పరిమాణమును కలిగియుంటాయి.	ఇవి, ఒక నిర్ణిష్టమైన ఘన పరిమాణమును మాత్రం కలిగి, ఒక నిర్ణిష్టమైన ఆకారం లేకుండును.	వీటికి ఒక నిర్ణిష్టమైన ఆకారంగానీ, ఘనపరిమాణంగానీ లేదు.
2	ఇవి ప్రవహించవు.	ఇవి ఎత్తు ప్రాంతం నుండి పల్లవు ప్రాంతానికి ప్రవహించును.	ఇవి చాలా సులభంగాను మరియు తొందరగాను ప్రవహించును.
3	అణవుల మధ్య స్థలం చాలా తక్కువగా ఉండును.	అణవుల మధ్య స్థలం ఒక మోస్తరుగా ఉండును.	అణవుల మధ్య స్థలం గరిష్టంగా ఉండును.
4	అణవుల మధ్య ఆకర్షణ శక్తి చాలా ఎక్కువగా ఉండును.	అణవుల మధ్య, ఆకర్షణ శక్తి తక్కువగా ఉండును.	అణవుల మధ్య ఆకర్షణ శక్తి చాలా తక్కువగా ఉండును.
5	వీటిని అదుముటక వీలు పడదు. ఇవి అసంపీడ్యములు	వీటిని కష్టపడి కొంతమేరకు అదుమవచ్చును ఇవి కొంత మేరకు సంపీడ్యములు.	వీటిని సులభంగా అదుమవచ్చును. ఇవి సంపీడ్యములు.

### 5.4 ఘన, ద్రవ మరియు వాయువులపై ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము

నీవు పదార్థము యొక్క స్థితులను మార్చగలవా? అంటే ఘన పదార్థాన్ని ద్రవంగా లేక ద్రవాన్ని వాయువుగా మార్చగలవా? పదార్థముపై ఉష్ణోగ్రత ప్రభావమును తెలుసుకోవడానికి ఒక కృత్యాన్ని చేద్దాం.

### కృత్యము 5.7

ఒక పాత్రలో కొన్ని మంచముక్కలను తీసుకొని, పాత్రము వేడి చేసి మార్చులను గమనించుము.



మంచగడ్డలు (ఘన)



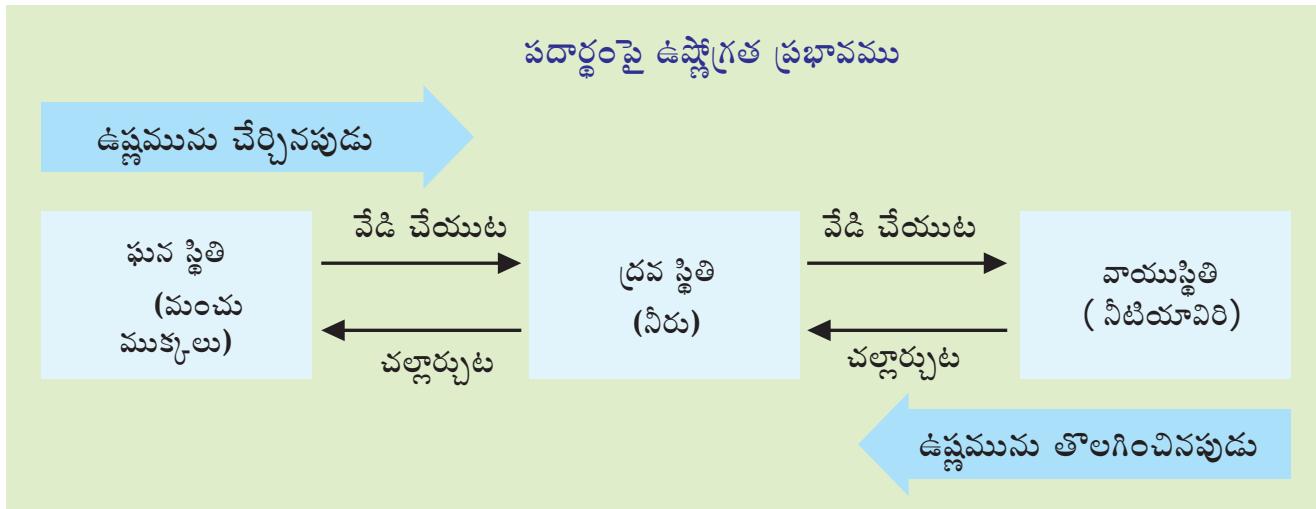
నీరు (ద్రవ)



వీటియావిరి (వాయు)

పటము 5.16 పదార్థముపై ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము

ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము



ఉష్ణస్థితిలో మార్పును కలిగించినపుడు, పదార్థం ఒక స్థితి నుండి వేరొక స్థితికి మార్చి చెందుటను నీవు గమనించెదవు. ఉదాహరణకు మంచ ముక్కలను (ఘన) ఒక బీకరులో తీసుకొని వేడిచేసినపుడు అది నీరు (ద్రవ) గాను ఇంకా వేడిచేసినపుడు నీటి యావిరి (వాయు) గాను మారును.

నీరు, పదార్థం యొక్క మూడు స్థితులలోనూ వుండును.

- ఘన స్థితి, మంచగడ్డ
- ద్రవ స్థితి, నీరు
- వాయు స్థితి, నీటియావిరి

స్థితిమార్పునందు పదార్థపు కణాలు ఏమవుతాయి? ఈ స్థితిమార్పు ఏ విధంగా సంభవించును? వీటిని గురించి తెలుసుకోవలసిన అవసరము మనకు లేదా?

ఘన పదార్థాల ఉష్ణస్థితము పెంచినపుడు కణాల (అణవులు/పరమాణవులు) చలన వేగం అధికమగును. వేగం పెరుగుదల ఏర్పడినందువలన కణాలు, అధిక వేగంతో కంపించుటకు ప్రారంభించును. ఉష్ణం వల్ల జనించిన శక్తి కణాల మధ్య గల ఆకర్షణ బలాలను తొలగించును. కణాలు వాటి నీర్చిత స్థానములను వదిలి ఎక్కువ స్వేచ్ఛగా కదులుటకు ప్రారంభించును. ఒక దశలో ఘనపదార్థం, ద్రవపదార్థంగా పూర్తిగా మార్చి చెందును. వాతావరణ పీడనం వద్ద ఒక ఘన

పదార్థం, ద్రవ పదార్థంగా మార్చి చెందు ఉష్ణస్థితము కరుగు స్థానము అందురు.

నీటికి ఉష్ణశక్తిని ఇచ్చినపుడు, కణాలు (అణవులు లేక పరమాణవులు) ఇంకనూ ఎక్కువ వేగంగా కదులుటకు ప్రారంభించును. నీర్చిత ఉష్ణస్థితము వద్ద, కణాల మధ్య గల ఆకర్షణ బలాన్ని విడగొట్టి వాటిని స్వేచ్ఛగా మార్చుటకు కావలసిన శక్తిని పొందే పరిస్థితి ఏర్పడును. ద్రవపదార్థం, వాయు పదార్థంగా మార్చి చెందు ఉష్ణస్థితము మరుగు స్థానం అందురు. ద్రవపు కణాలు కావలసినంత శక్తిని పొంది వాయుస్థితిగా మార్చి చెందును. కావున, ఉష్ణస్థితము మార్చి చేయుటవలన పదార్థపు స్థితిలోమార్పు సంభవించును అని మనం తెలుసుకొన్నాం.

**ఆలోచించి సమాధానం చెప్పండి?**

శీతాకాలంలో స్థితిలోని కొబ్బరినూనె ఎందుకు ఘనిభవిస్తుంది?

### కృత్యము 5.8

క్రింద ఇవ్వబడిన పెట్టెల్లోని వస్తువులను పదార్థపు వివిధ స్థితులుగా వరీకరించుటకు మహేష్ ఆసక్తిని కనబరుస్తున్నాడు. పదార్థం యొక్క స్థితిని ఒట్టి క్రింద ఇవ్వబడిన వస్తువులను వరీకరించుటలో మహేష్కు మనం సహాయం చేద్దామా? వస్తువుల పేర్లను వాటికి సంబంధించిన ఫలములలో రాయండి (పట్టిక 5.2)



రాయి



సాంబాణివత్తులు  
మండి వెలువడే పొగ



నీరు



పెట్రోలు



ఆస్ట్రిజన్ సిలిండరు



ఇనుపకడ్డి



తేవె



మంచుగడ్డలు



పాలు



బెలూన్లు

### పట్టిక 5.2

ఘన పదార్థం	ద్రవ పదార్థం	వాయు పదార్థం

### కృత్యము 5.9

అన్ని ఘన పదార్థాలు ఒకే ఉష్ణోగ్రత వద్ద తమ స్థితిని మార్చుకొంటాయా?

- మంచు, వెన్న మరియు మైనము ఇవ్వబడినవి.
- ఒక తట్టులో మంచును తీసుకోండి. నీరుగా మార్చు చెందునంతపరకు దానిని వేడిచేయండి. ఒక ఉష్ణమాపకమునుపయోగించి ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద అది స్థితిని మార్చుకొనునో తెలుసుకోండి.
- వెన్న మరియు మైనములకు కూడా అలానే చేయండి.
- ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘన స్థితి నుండి ద్రవస్థితిగా మార్చు చెందునో పట్టికలో రాయండి. .

### పట్టిక 5.3

వ. సంఖ్య	ఘన పదార్థములు	ఉష్ణోగ్రత ( $^{\circ}\text{C}$ )
1.	మంచు	
2.	వెన్న	
3.	మైనము	

ఉష్ణ భౌమిక ప్రయోజనాలు

## మూల్యంకనము

1. లావణ్యము బగా తెలిసిన పదార్థాలు కింద ఇవ్వబడియున్నవి. వాటిని ఘన, ద్రవ మరియు వాయువులుగా వరీకరించుటకు ఆమెకు సహాయపడండి.  
ఇటుకలు, కిరోనిన్, పాలు, కొబ్బరిమానె, గాలి, పుష్టకము, మేజా, ఆక్ర్షిజన్, కార్బన్డయాక్సైడ్.
2. కింది పరిశీలనలకు కారణాల్ని తెలుపండి.
  - a) మల్లె పుప్పు వాసనను చాలా దూరం నుండి కూడా ఘనం గ్రహించగలం.
  - b) కొద్దిగా లవణాన్ని నీటిలో కరిగించినమా, నీటి మట్టంలో మార్పు ఉండదు.
3. వాయువును తక్కువ ఘనపరిమాణానికి సంపీడ్యముగా వించవచ్చును అయితే ఘన పదార్థాన్ని అలా చేయుటకు వీలుకాదు, ఎందుకో వివరించండి?
4. కింది వాటిని జతపరచండి
 

1)	ద్రవమును వేడి చేసినపుడు	e)	ద్రవ పదార్థము
2)	ఘన పదార్థము	b)	సులభ సంపీడ్యములు
3)	పరిమాణములు మరియు అణువులు	s)	భాష్మముగా మారును.
4)	పాలు	d)	ప్రవహించదు.
5)	వాయువు	z)	పదార్థము యొక్క మౌళిక భాగములు
5. కుండలీకరణములలో ఉన్న పరిమైన సమాధానమును ఎన్నుకోని ఖాళీలను పూరించండి
  - a) పదార్థపు మూడు స్థితులలో లభించే ఏకైక పదార్థము \_\_\_\_\_ (నీరు, రాయి, గాజు)
  - b) అతి తక్కువ (పూజ్యం) అంతర అణుదూరం కలిగిన పదార్థం \_\_\_\_\_ (ఘన / ద్రవ, వాయు)
  - c) 1 నానో మీటరు \_\_\_\_\_ కు సమానము ( $10^{-10}$  మీ.,  $10^{-9}$  మీ.,  $10^{-12}$  మీ.)
6. ఖాళీలను పూరించండి:
  - a) ఒక వాయువునందలి కణాల మధ్యగల ఆకర్షణబలము, ఘన పదార్థం కంటే \_\_\_\_\_గా ఉండును (తక్కువ, ఎక్కువ)
  - b) \_\_\_\_\_ స్థితి (ఘన/ద్రవ) నిర్దిష్ట ఘన పరిమాణాన్ని కలిగి యుండును కానీ నిర్దిష్ట ఆకృతిని కలిగి యుండదు.
7. రవి పాలు కొనుటకు దుకాణమునకు వెళ్లేను. అతడు దుకాణానికి సైకిలు మీద వెళ్లేను. సైకిలు టూబులోని గాలి తక్కువగా ఉండుటను గమనించి, దానిని సైకిలు దుకాణానికి తీసుకెళ్లేను. దుకాణాదారుడు గాలిని నింపుటకు సంపీడ్యతాపంపును ఉపయోగించెను. రవికి ఒక సందేహం కలిగెను. “సంపీడ్యతాపంపు ఏవిధంగా పనిచేయును”? సమాధానమును తెలుసుకోవడానికి రవికి సహాయం చేయండి.

8. ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు ఏర్పడినపుడు, పదార్థం ఒక స్థితి నుండి మరియుక స్థితికి మార్పు చెందుటను మీరు గుర్తించవచ్చు. A, B, C మరియు D ప్రక్రియల పేర్లను తెల్పండి.



9. ఘన పదార్థములను అదుముటకు వీలుపడదు. స్వాంజికూడా ఒక ఘన పదార్థమే. దానిని అదుముటకు వీలగును. మీరు వివరించగలరా. ఎందువలన?

### యత్నము

5 లేక 6 రకముల ఒక లీటరు నీటి బాటిల్లను సేకరించండి. ఒక బక్కెట్ నిండా నీటిని తీసుకోండి. బాటిల్లను ఒక దాని తర్వాత మరొక దాన్ని నీటితో నింపండి. మీ పరిశీలనలను అధారముగా చేసుకొని కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పండి.

- a) అన్నింటిలోను ద్రవం యొక్క ఘనపరిమాణం ఒకే విధంగా వుందా?
- b) అన్నింటిలోను ద్రవం యొక్క ఆకారం, ఒకే విధంగా వుందా?



### FURTHER REFERENCE

#### Books

- Chemistry matters – Richard Hari, Oxford University press, New Delhi
- Introductory Chemistry - M Katyal, Oxford University press, New Delhi

#### Websites

[http://chemistry.about.com/od/everyday\\_chemistry.in.everyday-life.htm](http://chemistry.about.com/od/everyday_chemistry.in.everyday-life.htm)

<http://www.classzone.com/books/earth-science/terc/content/visualizations>

<http://chemistry.about.com/library/btacid.quiz.htm>

#### Places of scientific importance for visit:

Birla Planetarium, Guindy, Chennai.

ప్రాణీ వైపులాయి

అధ్యయనము

# బోలిక శాస్త్రము

## 6



కంలమొగొమ్ము



బోలిక శాస్త్రము



## పటము 6.1

అరుణ్ మరియు అతని తండ్రి ఒక స్థలమును కొనదలిచి దాన్ని చూచుటకు వెళ్లిరి. ఆ స్థలం యజమాని స్థలము కొలతలను చదరపు అడుగులలో తెలిపాడు. కానీ అరుణ్ తండ్రి ఆ కొలతలను చదరపు మీటర్లలో తెలపమని అడిగేను. అరుణ్కు పాడవును మీటర్లలో కొలుస్తారని తెలుసు. కానీ అతడికి ‘చదరపు మీటర్లు’ మరియు ‘చదరపు అడుగులు’ అన్న పదములు అర్థం కాలేదు. ఇప్పుడు మనం అతనికి సహాయం చేధాం.

ఒక తలము యొక్క విస్తీర్ణమును కొలుచు కూడా ఒక ఉత్పన్నరాశి.  
కొలతను (రాశిని) వైశాల్యం అందురు.

నీర్ణిత స్థలము యొక్క ఉపరితలభాగపు పరిమాణాన్ని వైశాల్యము (area) అందురు.

ఒక స్థలము యొక్క వైశాల్యాన్ని పాందాలంటే దాని రెండు భుజాల పాడవులను గుణించవలెను.

**వైశాల్యము = పాడవ x పాడవ**

వైశాల్యము యొక్క ప్రమాణం

మీటరు x మీటరు = ( $\text{మీటరు}$ )<sup>2</sup>

దీనిని ‘చదరపు మీటరు’ లేక  $m^2$  అని చదువవలెను.

### 6.1. ఉత్పన్నరాశులు (Derived Quantities)

ప్రాథమిక రాశులైన పాడవ, ద్రవ్యరాశి మరియు కాలము వంటి వాటి నుండి పొందదగు (ఉత్పన్నమైన) రాశులను ఉత్పన్నరాశులు అందురు.

వైశాల్యము అను రాశి పాడవ అను ప్రాథమిక భాతిక రాశి నుండి ఉత్పన్నమైనది. కావున వైశాల్యం

ఫునపరిమాణము మరియు సాందర్భ అనువని మరి కొన్ని ఉత్పన్నరాశులు.

‘1 చదరపు మీటరు’ అంటే 1 మీటరు భుజము గల చతురప్రముచే ఆవరించబడిన వైశాల్యము అగును.

**మరికొన్ని కొల ప్రమాణములు**



1 మీ

ఒక తలము యొక్క వైశాల్యము  $10 \text{ m}^2$  అంటే భుజము పాడవ 1 మీ గా గల 10 చతురప్రముల మొత్తము వైశాల్యానికి సమానము.

వెడలు, ఎత్తు, లోతు, దూరము, మందము, వ్యాసార్థము, వ్యాసము మొదలగునవి పాడవ యొక్క వివిధ కొలతలు.

రీట్లు వీట్లు

వ. సం.	పాడవ యొక్క ప్రమాణాలు	వైశాల్యమును కొలుచు ప్రమాణాలు
1.	సెంటీ మీటరు (cm)	చదరపు సెంటీ మీటరు (సెం.మీ <sup>2</sup> )
2.	మిల్లీ మీటరు (mm)	చదరపు మిల్లీ మీటరు (మి.మీ <sup>2</sup> )
3.	అడుగు (ft)	చదరపు అడుగు (ft <sup>2</sup> )

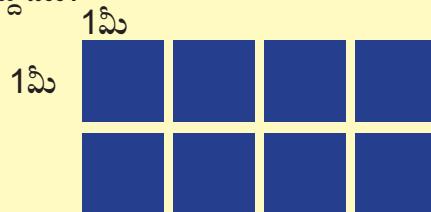
వ్యవసాయ భూముల విస్తరమును కొలుచుటకు 'ఎకరము' (acre) మరియు 'హెక్టారు' (hectare) అను ప్రమాణాలను వాడుదురు.

$$1 \text{ ఎకరము} = 4047 \text{ మీ}^2 = 100 \text{ సెంట్యూలు}$$

$$1 \text{ హెక్టార్} = 2.47 \text{ ఎకరములు}$$

### కృత్యము 6.1

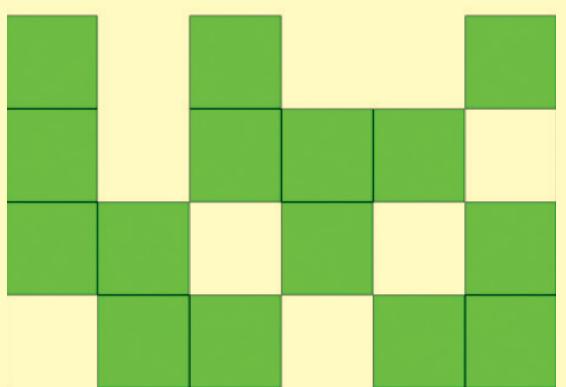
క్రింద ఇవ్వబడిన పటము వైశాల్యమును కొలుద్దాము.



### కృత్యము 6.2

క్రింద ఇవ్వబడిన పటములోని రంగు వేయబడిన భాగం యొక్క వైశాల్యాన్ని cm<sup>2</sup> లలో మరియు mm<sup>2</sup> లలో కనుగొందాము.

ప్రతి చిన్న చతురప్రము 1 సెం.మీ. భుజము కలది



### కృత్యము 6.3

మనం నిత్య జీవితంలో చూచే ఈ క్రింద తలాల వైశాల్యాలను కొలుచుటకు క్రింది వాటిలో ఏ ప్రమాణము అనుకూలమైనది [mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ft<sup>2</sup>, ఎకరము].

వ. సం.	తలము	వైశాల్యానికి ప్రమాణము
1	ఉపాధ్యాయుని బల్ల పైతలమ్ము	
2	వల్లబల్ల	
3	విజ్ఞానవాప్రతి పార్శ్వ పుస్తకం	
4	కొలబద్ద (స్క్రూలు)	
5	వరేసరు (రబ్బరు)	
6	తరగతి గది	
7	ఆటఫ్సలము	
8	వ్యవసాయ భూమి	

### మీకు తెలుసా

మీటరు అనేది అడుగు కన్నా పెద్దది. ఎన్ని అడుగులు కలిసి 1 మీటరు అగునో నీకు తెలుసా?

$$1 \text{ మీటరు} = 3.28 \text{ అడుగులు}$$

$$\text{కావున, } 1 \text{ m}^2 = 10.76 \text{ ft}^2$$

### స్వయం పరిశీలన

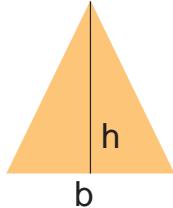
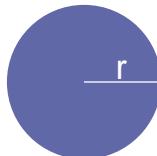
$$1 \text{ cm}^2 = \text{----- mm}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = \text{----- cm}^2$$

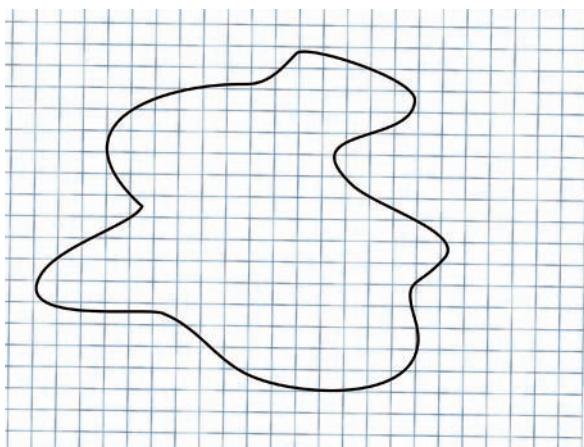
### గుర్తుంచుకోండి

వైశాల్యాన్ని చదరపు మీటర్లలో తెలిపినష్టటికీ ఆ షట్లము చతురప్రాకారంలో ఉండాలన్న అవసరంలేదు.

తలము ఎల్లపుడూ ఒక చతురప్రం లేక దీర్ఘచతురప్రంగా ఉండవసరము లేదు. క్రమాకార వస్తువుల (అనగా నిర్ణిష్ట జ్యామితీయ ఆకారం గలవి) వైశాల్యాన్ని ఈ క్రింది సూత్రాలనుపయోగించి కొలుస్తాము.

వ. సం	ఆకారము	పటము	వైశాల్యము	సూత్రము
1.	చతురప్రము			$\text{పాడవ} \times \text{పాడవ}$ (భుజము × భుజము)
2.	దీర్ఘ చతురప్రము	b		$\text{పాడవ} \times \text{వెడల్పు}$
3.	త్రిభుజము			$\frac{1}{2} \times \text{భూమి} \times \text{ఎత్తు}$
4.	వృత్తము			$\pi \times \text{వ్యాసార్థము} \times \text{వ్యాసార్థము}$ $\pi = \frac{22}{7}$ లేక 3.14

అక్రమాకార వస్తువుల (నిర్ణిష్ట జ్యామితీయ ఆకారం లేనివి) వైశాల్యాలను కనుగొనుటకు ప్రయత్నిధ్యాం.  
ఒక గ్రాఫ్ కాగితాన్ని ఉపయోగించి వాటి వైశాల్యాలను కొలువచ్చు.



పటము 6.2.

#### కృత్యము 6.4

- ఒక గ్రాఫ్ కాగితమును తీసుకొని దానిపై ఒక చతురప్రమును గీయండి. దాని వైశాల్యమును చదరపు మీటర్లలోను ( $\text{mm}^2$ ) మరియు చదరపు సెంటీ మీటర్లలోనూ ( $\text{cm}^2$ ) కొలవండి.
- ఒక దీర్ఘచతురప్రమును గీచి పై కృత్యమున్ని మరలా చేయండి
- మీరు పాందిన విలువను సూత్రంతో సరిచూడండి

## కృత్ಯము 6.5

విరిగిన అర్థపు ముక్క లేక విరిగిన పెంకు వంటి క్రమమైన ఆకారము లేని ఏదైనా ఒక వస్తువు వైశాల్యమును కనుగొనుటకు

ఈ క్రింది సోపానములను అవలంభించండి :

- 1) ఆ వస్తువును గ్రాఫ్ కాగితంపై ఉంచి దాని ఆకారాన్ని కాగితం పై గీయిండి. (పటము 6.2లో చూపినట్లు)
- 2) ఈ ఆకారం చేత ఆవరించబడిన చిన్న గడులను లెక్కించండి. సగం గడి కన్నా ఎక్కువ భాగము ఆకారం లోపలే ఉంచే దాన్ని ఒక గడిగా లెక్కించండి. లేకుంటే దాన్ని వదిలేయండి.
- 3) గ్రాఫ్ కాగితములోని ప్రతి చిన్న చతురప్రాకారపు గడి భుజము  $1 \text{ మి.మీ}^2$  లేక వైశాల్యము  $1 \text{ మి.మీ}^2$ .
- 4) అక్రమాకార వస్తువు వైశాల్యము = లెక్కించిన గడుల సంఖ్య  $\times 1 \text{ mm}^2$

$$\begin{array}{l} \text{అక్రమాకార వస్తువు} \\ \text{వైశాల్యము} \end{array} \left. \begin{array}{l} \\ = \dots\dots \text{mm}^2 \\ = \dots\dots \text{cm}^2 \end{array} \right\}$$

### ప్రయోగము

- 1) పైన వివరించిన పద్ధతిలో ఒక ఆకు యొక్క వైశాల్యంను కనుగొనండి.
- 2) 1 చదరపు మీటరు మరియు 1 చదరపు అడుగు వైశాల్యాలు గల రెండు చతురప్రాలను గీయిండి. వాటి వైశాల్యాలను పోల్చండి.

## ఘనవపరిమాణము (volume)

కుమార్ కుటుంబము ఒక చిన్న ఇంటిలో నివసిస్తున్నది. వారి బట్టలను ఉంచుకొనేందుకు ఇంటిలో అలమర లేదు. అతడు తన తండ్రి వద్ద ఒక అలమరను కొనమని అడిగాడు. వారి ఇంటిలో స్థలము చాలాదు కనుక తండ్రి తిరస్కరించెను.

“ఒక వస్తువుచే ఆక్రమించబడిన స్థలాన్ని దాని ఘనవపరిమాణము (volume) అందురు”

## కృత్యము 6.6

క్రింది చిత్రాలను గమనించి వాటి పరిమాణము (సైజు) మరియు ఘనవపరిమాణాలపై మీ అభిప్రాయమును తెలపండి?



సైకిలు



చీల



కలము



మోటర్ సైకిలు

### ఆలోచించండి.

ఈ క్రింది వాటి ఉపరితల (పై భాగపు) వైశాల్యాలను ఎలా కనుగొందురు?

- (a) అరటి పండు
- (b) మీ అరచేయి



రీటెండ్ వైప్పుల్

పై వస్తువులను వాటి పరిమాణాల ఆరోహణ క్రమంలో వ్రాయండి. మీరు గమనించినదానినుండి ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానములీయండి.

- 1) ఏ వస్తువు అతి చిన్నది మరియు ఏది అతి పెద్దది?
- 2) ఏ వస్తువు కనిష్ఠ ఫలమును మరియు ఏది గరిష్ఠ ఫలమును ఆక్రమిస్తుంది?
- 3) పై విషయములనుండి మీరు ఏమి నిర్దయించితిరి?

[ పరిమాణం (పైజు) చిన్నవిగా గల వస్తువులు తక్కువ ఘనపరిమాణమును ఆక్రమిస్తాయి, మరియు పరిమాణం పెద్దదిగా గల వస్తువులు ఎక్కువ ఘనపరిమాణమును ఆక్రమిస్తాయి ]

ఇప్పుడు మనం కొన్ని క్రమమైన ఆకారం గల వస్తువుల ఘనపరిమాణ (V) ను కొలుద్దాము.

క్రమాకార వస్తువుల ఘనపరిమాణం వాటి భూ వైశాల్యం (A) మరియు ఎత్తు(h) ల లబ్బం అగును.

$$\text{ఘనపరిమాణము (V) = భూవైశాల్యం (A) } \times \text{ ఎత్తు (h)}$$

ఘనపరిమాణంను కొలిచే ప్రమాణంను చెప్పగలరా?

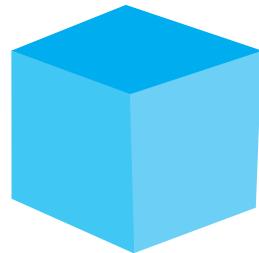
అది  $\text{మీ}^2 \times \text{మీ}$  =  $\text{మీ}^3$  అగును.

దీనిని ఘన మీటర్లు (ఘన.మీ) అని చదువులెను.

కొలవబడిన ప్రమాణంను బట్టి ఘనపరిమాణంను కూడా వేర్చేరు ప్రమాణాలతో తెలపవచ్చును.

పాడవ ప్రమాణం	ఘనపరిమాణ ప్రమాణం
మీల్టి మీటరు (మి.మీ) (mm)	ఘన మీల్టి మీటరు ( $\text{mm}^3$ )
సెంటీ మీటరు (సెం.మీ) (cm)	ఘన సెంటీ మీటరు ( $\text{cm}^3$ )

�క మీటరు భుజము గల ఒక ఘనము యొక్క ఘనపరిమాణము 1 ఘన మీటరు అగును.

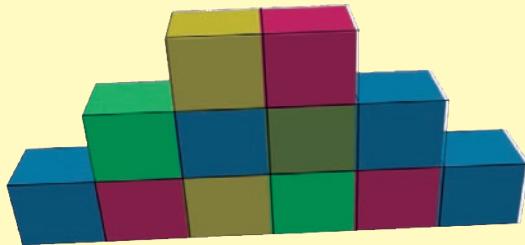
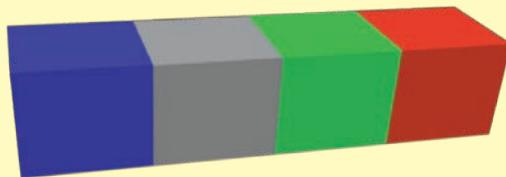


$1\text{m}^3$

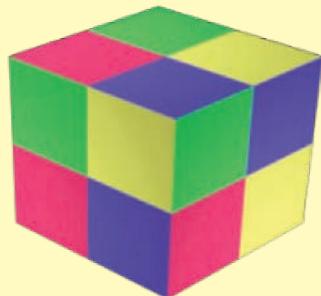
�క వస్తువు ఘనపరిమాణం 10 ఘన మీటర్లు అంటే అది 1 మీటరు భుజము గల 10 ఘనాల మొత్తం ఘనపరిమాణానికి సమానము.

### కృత్యము 6.7

క్రిందనివ్వబడిన వస్తువుల ఘనపరిమాణంను కొలుద్దాము. ప్రతి చిన్న ఘనం యొక్క భుజము  $1\text{cm}$ .



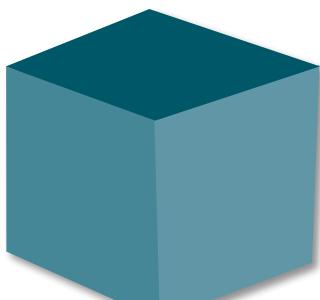
### కృత్యము 6.8



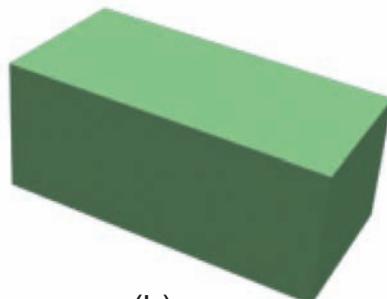
1. పటములో గల పెద్ద ఘనము ఎన్ని చిన్న ఘనాలచే ఏర్పడినది?

2. ప్రతి చిన్న ఘనము యొక్క భుజము  $1$  సెం.మీ అయితే పెద్ద ఘనము యొక్క ఘనపరిమాణంను కొలవండి.

పై విషయాల సహాయంతో ఈ క్రింది ఆకారాల వైశాల్య సూత్రాలను ప్రాయుటకు ప్రయత్నించండి.



(a)



(b)



(c)

## ద్రవాలను కొలుచుట



పటము 6.3

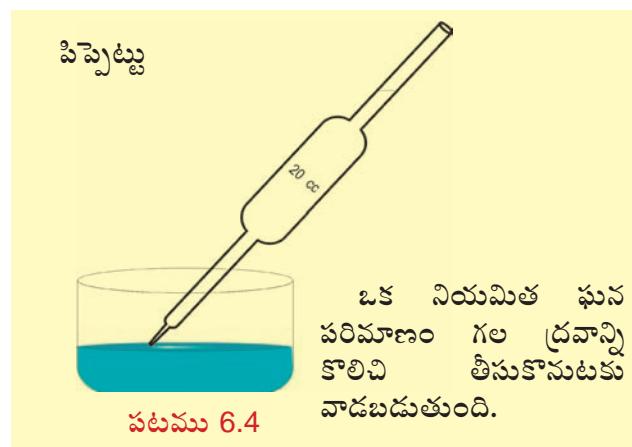
మీ అమ్మ ఏమ్ముల్ని పాల మనిషి దగ్గర పాలు తెమ్మని చెబుతారు. మీరు అతని వద్దకు వెళ్లి పాలు పోయమని అడిగితే, అతడు లీటర్లలో కొలిచి పోస్తాడు. అంటే, ద్రవాల ఘనపరిమాణాన్ని కొలిచే ప్రమాణం 'లీటరు' (litre).

1 లీటరు అంటే ఏమి?

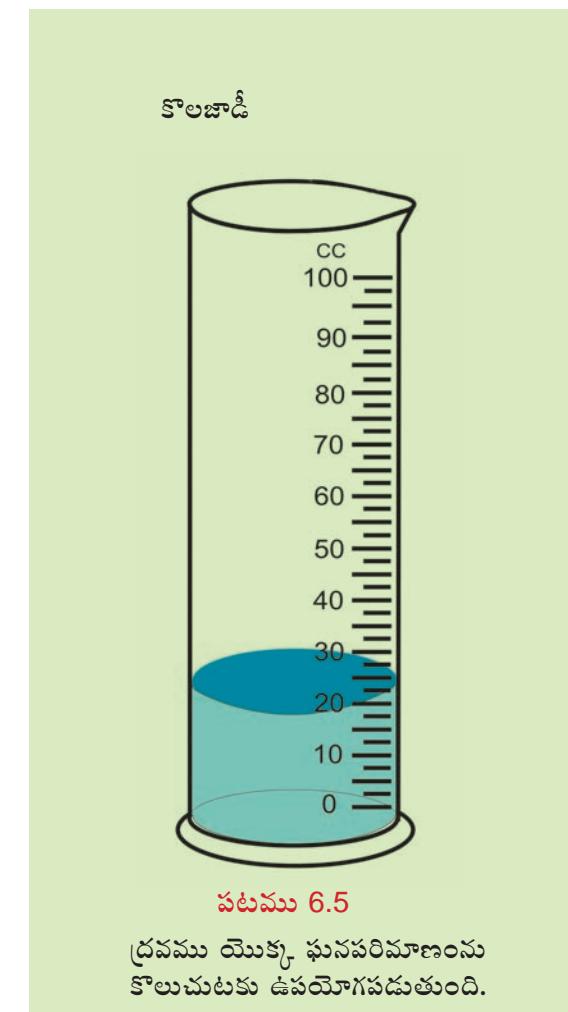
**1 లీటరు =  $1000 \text{ cm}^3$ .**

1 ఘన సెం.మీ. ను 1 మిల్లి లీటరు (1 ml) అని కూడా వ్యవహరిస్తారు.

ద్రవాల ఘనపరిమాణంను కొలుచుటకు వాడబడే వివిధ రకాలైన పరికరాల గురించి మీకు తెలుసా?

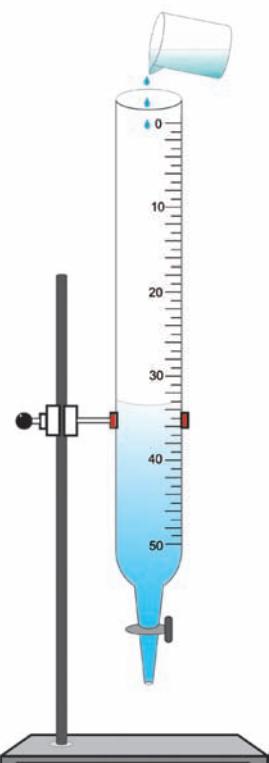


కొలజాడీ



ర్షిష్ట వ్యవస్థ

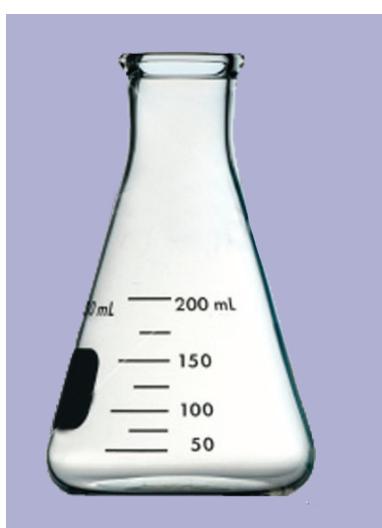
ఒయిరెట్టు



పటము 6.6

ఒక నియమిత ఘనపరిమాణం గల ద్రవాన్ని మాత్రం పడేటట్లు చేయుటకు ఉపయోగించబడుతుంది.

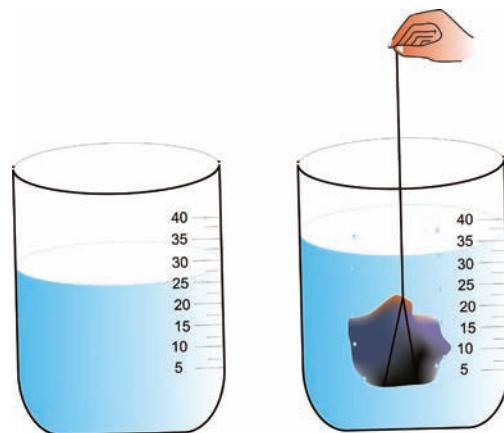
గొజు కుప్పు



పటము 6.7

నియమిత ఘనపరిమాణం గల ద్రవాన్ని పోసి ఉంచుటకు గాను రూపొందించబడినది.

కృత్యము 6.9



కొలజాడీ (కొలతలు గల భీకరు)ని ఉపయోగించి ఒక రాయి ఘనపరిమాణంను కనుగొందాలు.

క్రింది సోపానాలను అనుసరించాం

- 1) కొలజాడీలో కొంత వరకు నీటిని నింపండి
- 2) ఇప్పుడు నీటి తొలి మట్టమును గుర్తించండి
- 3) ఘన పరిమాణం కనుగొనవలసిన రాయిని ఒక దారంతో కట్టండి.
- 4) రాయిని భీకరు గోడలకు తాకకుండా నీటిలో పూర్తిగా మునిగేటట్లు కొలజాడీలోకి వదలండి
- 5) నీటి యొక్క తుది మట్టమును గుర్తించండి
- 6) తుది మరియు తొలి నీటి మట్టముల బేధము రాయి యొక్క ఘనపరిమాణంను ఇచ్చును.

మీకు తెలుసా!

ఒక ఆనకట్ట లేక తటకంలో నిల్చయుండే నీటి ఘనపరిమాణంను ఎలా కొలుస్తారో మీకు తెలుసా?

వెయ్యి మిలియన్ ఘనపు అడుగులు ( $t\text{Mc}$ ) అనే ప్రమాణంలో కొలుస్తారు.

సాంద్రత



రాధ



సీత

పటము 6.8

మై పటములను చూడండి. వారిలో ఎవరికి సులభంగా ఉంటుంది? రాధకా లేకా సీతకా?

సీత మోస్తున్న ఇనుప గుండు బరువైనది కావున సీతకు కష్టంగా ఉంటుంది. కానీ, రాధ మోస్తున్న స్టోంజి తేలికైనది కావున రాధకు సులభంగా ఉంటుంది.

ఈక వస్తువు తేలికగా లేక బరువుగా నుండుట అనునది దాని సాంద్రతపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కొంత ఘనపరిమాణంలో ఎక్కువ ద్రవ్యరాశి ఇనుపడ్జబడి ఉంటే ఆ వస్తువుకు సాంద్రత ఎక్కువ. అందుపల్లి ఒకే పరిమాణం గల ఇనుప మరియు స్టోంజిలను పోల్చినపుడు ఇనుప గుండు స్టోంజి కంటే ఎక్కువ బరువును కలిగి ఉంటుంది. అంటే ఇనుము యొక్క సాంద్రత స్టోంజి కంటే ఎక్కువ.

ప్రమాణ ఘనపరిమాణంలోని వస్తువు ద్రవ్యరాశిని సాంద్రత D అందురు”

$$\text{సాంద్రత}(D) = \frac{\text{ద్రవ్యరాశి } (m)}{\text{ఘనపరిమాణము } (v)}$$

సాంద్రతకు SI ప్రమాణము  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

రిష్టోన్ వైపుల్చు

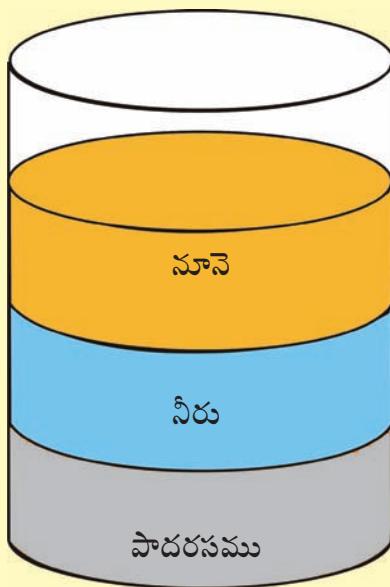
కృత్యము 6.10

బెండు (కార్బూ), ఇనుము మరియు రబ్బరు పదార్థాలతో చేయబడిన ఒకే పరిమాణం గల మూడు గుండ్లను, క్రమంగా క్రికెట్ బంతి, షాట్ పుట్ ఇనుప గుండు మరియు రబ్బరు బంతులను తీసుకోండి. ఒక్కొక్క దాన్ని విడి విడిగా చేతితో తీసుకొని చూడండి. వాటి ద్రవ్యరాశులను బట్టి వాటిని అవరోహణ క్రమంలో వ్రాయండి.

- 1.
- 2.
- 3.

కార్బూ (బెండు) మరియు రబ్బరులతో పోల్చి ఇనుప గుండు ఎక్కువ ద్రవ్యరాశిని కలిగియున్నదని గమనించగలము. అనగా ఇనుముకు ఎక్కువ సాంద్రత గలదని అర్థము.

## కృత్యము 6.11



పై చిత్రమును పరిశీలించి త్రింది వాటిని కనుగొనండి.

- (i) నీటి కన్నా ఎక్కువ సాంద్రతగల ద్రవం .....
- (ii) నీటికన్నా తక్కువ సాంద్రతగల ద్రవం.....

నీటి కంటే తేలికైన వస్తువు నీటిపై తేలును. నీటికంటే బరువైన వస్తువు నీటిలో మునుగును.

### మీకు తెలుసా !

నీటి సాంద్రత  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

అంటే 1 మీ పొడవు, 1 మీ వెడల్పు, 1 మీ ఎత్తు గల ఒక తొట్టెలో నీటిని నింపినపుడు దాని ద్రవ్యరాశి  $1000 \text{ kg}$  ఉంటుంది.

అదే తొట్టెలో పాదరసం నింపినపుడు దాని ద్రవ్యరాశి  $13,600 \text{ kg}$  ఉంటుంది. అందువలన పాదరసం సాంద్రత నీటి సాంద్రత కంటే  $13.6$  రెట్లు ఎక్కువ.

### స్వయం పరిశీలన

- 1) ఉక్క యొక్క సాంద్రత  $7800 \text{ kg/m}^3$ . అది పాదరసంలో మునుగునా లేక తేలునా?
- 2) 5 మీ. పొడవు, 3 మీ. వెడల్పు మరియు 2 మీ. ఎత్తు గల ఒక తొట్టె పూర్తిగా నీటితో నింపబడితే దాని ద్రవ్యరాశిని కనుగొనండి.

ఆలోచించండి.

గాలితో నింపబడిన బెలూన్ గాలిలో ఎగరదు. కానీ హీలియం వాయువుతో నింపబడిన బెలూన్ పైకి ఎగురును. ఎందువలన?



### వేడి గాలితో నింపబడిన బెలూన్

వేడి గాలితో నింపబడిన ఈ బెలూన్ ఎందుకు పైకిగురుతుంది?

### 6.2. కాలమును కొలుచుట : (కాలమానము)

మనం ఎందుకు కాలంను కొలవలసి యున్నది?

దీనికి ఎన్నో కారణాలు గలవు - ఎప్పుడు బడికి వెళ్వలెను, ఎప్పుడు తినవలెను ఎప్పుడు దూరదర్శనిని చూడవలెను మరియు ఎప్పుడు నిద్రించవలెను అని తెలుసుకొనవలసి ఉన్నది. మునుపటి నీడ గడియారం, నీటి గడియారం మరియు ఇసుక గడియారాలు అంత ఖచ్చితమైనవి కావు. కానీ ఖచ్చితంగా కాలంను కొలవగల పరికరాలు అవసరమై యుండినవి. అప్పటి లోలకపు గడియారములు ఈ అవసరాన్ని తీర్చినవి గడియారాలలో ప్రేలాడే లోలకం మరియు బరువులు ఉంటాయి.

## లఘులోలకము



**పటము 6.9 ఊయల**

మీరు ఎష్టుడైనా ఊయలలో ఊగియున్నారా? ఒక ఊయల ముందుకు మరియు వెనుకకు ఊగే చలనం డోలన చలనానికి ఒక ఉడాహారణ. ఇలాంటి చలనమును మనం లోలకపు గడియాలలో కూడా గమనించవచ్చు. లోలక గడియాలు లఘులోలక సూత్రం పై ఆధారపడి పని చేస్తాయి.

ప్రభ్యాత విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్త అయిన గెలీలియో ఒక సారి ఇటలీ దేశమునకు చెందిన పీసా నగరంలో ఒక క్రీస్తు దేవాలయానికి వెళ్లారు. ఆ దేవాలయంలో ఒక గొలుపుతో ప్రేలాడదీయబడిన దీపము ఒక క్రమ పద్ధతిలో ఊగుటను గమనించారు. దాని డోలన కాలాన్ని తన చేతిలోని నాడి ప్రచోదనలతో పోల్చి చూశారు. లోలకపు (దీపపు) ఊపు తగ్గినప్పటికి డోలవావర్తన కాలం స్థిరంగా ఉండుటను గమనించారు. దీపం చేస్తున్న డోలనాలను నిశితంగా పరిశీలించి, డోలనావర్తనకాలం స్థిరంగా ఉండుటలోని ప్రాముఖ్యతను అతను అర్థము చేసుకోగలిగారు.



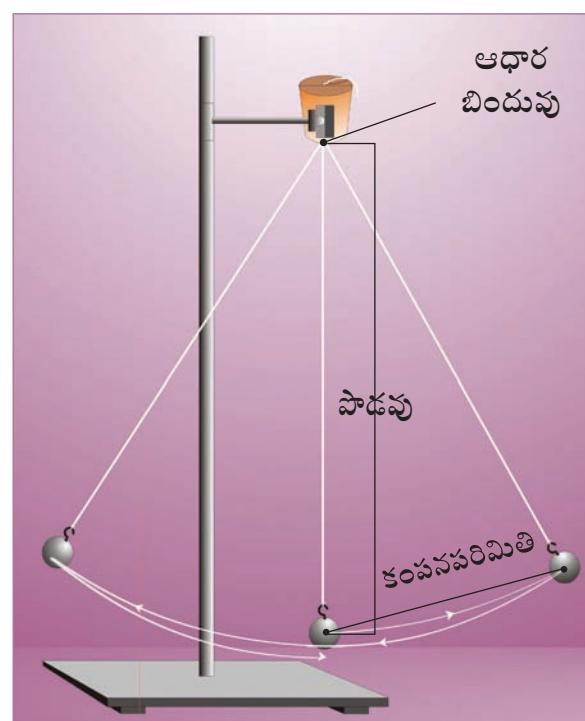
**గెలీలియో (1564 -1642)**

ఒక ధృడమైన ఆధారము (స్టాండు) నుండి ఒక సాగని, ప్రీరిలేని దారముచే ఒక్క లోహపు గుండు ప్రేలాడదీయబడియుండే సాధనమును లఘులోలకము (simple pendulum) అని అందురు. లోహపు గుండును మెల్లగా లాగి వదిలితే అది ముందుకు వెనుకకు కదులుతుంది.

గుండు ఒక చివర నుండి ఇంకొక చివరవరకు పయనించి మరల మొదటి చివరను చేరితే దానిని ఒకడోలనం అంటారు. ఒక పూర్తి డోలనం చేయడానికి పట్టే కాలాన్ని డోలవావర్తన కాలము (Time Period) అందురు.

లోలకమును ప్రేలాడదీయబడిన ఆధార బిందువు నుండి లోలకపు గుండు యొక్క మధ్య బిందువుకు గల దూరాన్ని లోలక పాడవు (Length of the Pendulum) అందురు.

విరామ స్థితి నుండి లోలకపు గుండును లాగి వదలబడే దూరాన్ని కంపన పరిమితి (Amplitude) అందురు.



**పటము 6.10 లఘు లోలకము**

**ప్రభ్యాత విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్త**

క్రీ.శ 1642 లో అతని మరణానికి మునుపే అతను లోలకపు గడియారమును నిర్మించుటకు పథకము వేశారు. కానీ, డచ్చు దేశపు శాస్త్రవేత్త అయిన క్రిస్టియన్ హైగెన్స్ అనునతనిచే క్రీ.శ 1657లో మొట్టమొదట లోలక గడియారం నిర్మించబడింది.

## కృత్యము 6.12

1. మీ తరగతి గదిలో 60 సెం.మీ. పాడవు గల ఒక లఘులోలకమును నిర్మించండి.
2. లోలకపు గుండును డోలనములు చేయనివ్యండి.
3. 20 డోలనాలు చేయడానికి పట్టే కాలాన్ని ఆపు గడియారం సహాయంతో సెకెండ్స్‌లో లెక్కించండి.
4. ఆవర్తన కాలము = ఒక డోలనం చేయడానికి పట్టే కాలము = 
$$\frac{20 \text{ డోలనాలకు పట్టే కాలము}}{20}$$

### ప్రయోగము (EXPERIMENT)

పై ప్రయోగమును క్రింది విధంగా మరలా చేయండి

- (i) లోలకపు పాడవును మార్పుకుండా వేర్చేరు పరిమాణాలు గల గుండ్లతో
- (ii) 80 సెం.మీ. మరియు 100 సెం.మీ. పాడవు గల దారములతో
- (iii) వేర్చేరు కంపన పరిమితులతో

ఆవర్తన కాలంలో ఏదైనా మార్పును గమనించితిరా?

మొదటి మరియు మూడవ సందర్భములలో ఆవర్తన కాలము స్థిరంగా ఉండటాన్ని గమనించగలరు. కానీ, రెండవ సందర్భములో లోలకము పాడవు సెరిగీ కౌద్ది ఆవర్తనకాలం కూడా అధికమవడాన్ని గమనించవచ్చును.

కావున, దీని నుండి ఒక లోలకం యొక్క ఆవర్తనకాలము లోలకం పాడవు పై ఆధారపడియుంటుందని, కానీ లోలకపు గుండు ద్రవ్యరాశి మరియు కంపన పరిమితులపై ఆధారపడి యుండదని మనకు స్పష్టంగా తెలియుచున్నది.

### 6.3. ఖగోళ దూరములు

మీరా మరియు సుందర్లు వారి మామ గారు ISRO (భారత అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ)లో చేరడంతో సంతోషపడ్డారు. వారు, మామ గారు పనిచేయబోతున్న ప్ఫ్లములో ఉన్న రాకెట్లు మరియు ఉపగ్రహాలను చూచుటకు ఉచ్చిఖ్లారుచున్నారు. మీరా, సుందర్ మరియు వారి మామ గారి మధ్య జరిగే సంభాషణను విందాం.

- |               |   |
|---------------|---|
| <b>మీరా</b>   | : మామగారు, మీరు ఒక ఖగోళ శాస్త్రవేత్తనా ?  |
| <b>మామ</b>    | : లేదు మీరా, రాకెట్లను అంతరిక్షంలోకి పంపే జట్టుతో నేను కలవబోతున్నాను.   |
| <b>సుందర్</b> | : రాకెట్లు ఆకాశంలో వేల కొలది మీటర్లు ప్రయాణం చేస్తాయి లేక ఎగురుతాయి గదా?  |
| <b>మామ</b>    | : అపునవును. రాకెట్లు, ఉపగ్రహాలను వాటి కక్ష్యలోనికి మరియు అంతరిక్ష నొకలను అంతరిక్షంలోనికి తీసుకెళతాయి. అంతరిక్ష నొకలు అంతరాళంలో లక్షల కిలో మీటర్లు ప్రయాణిస్తాయి. అంతటి ఎక్కువ దూరములను కొలుచుటకు వేరే ప్రమాణములు ఉన్నవి. అవి మీకు తెలుపా? |

**మీరా &**

**సుందర్** : ఆ ప్రమాణములేవో మాకు చెప్పండి!

**మామ** : భూమి నుండి సూర్యునికి, వాక్షాత్రాలకు మరియు ఇతర గ్రహాలకు ఉన్నటువంటి చాలా అధిక దూరాలను కొలుచుటకు మనము ‘ఫగోళ దూరము’ మరియు ‘కాంతి సంవత్సరము’ అనే ప్రమాణాలను వాడుదుము.

**ఫగోళ దూరం:** భూమికి సూర్యునికి మధ్యగల నగటు దూరాన్ని “ఫగోళ దూరము” అందురు. ఇది 150 మిలియన్ కిలో మీటర్లు.

$$1 \text{ ఫగోళ దూరం} = 1.496 \text{ మిలియన్ కిలో మీటర్లు} (14.96 \text{ కోట్ల కిలోమీటర్లు})$$

$$1 \text{ AU} = 1.496 \times 10^{11} \text{ m}$$

**కాంతి సంవత్సరం :**

పూన్యంలో కాంతి ఒక సంవత్సర కాలంలో ప్రయాణము చేసే దూరాన్ని 1 కాంతి సంవత్సరం అందురు

$$\begin{aligned} 1 \text{ కాంతి సంవత్సరం} &= 9.46 \times 10^{12} \text{ కి.మీ} \quad (9,46,000 \text{ కోట్ల కిలో మీటర్లు)} \\ \text{లేదా} \quad 1 \text{ కాంతి సంవత్సరం} &= 9.46 \times 10^{15} \text{ మీ}. \end{aligned}$$



### మీకు తెలుసా

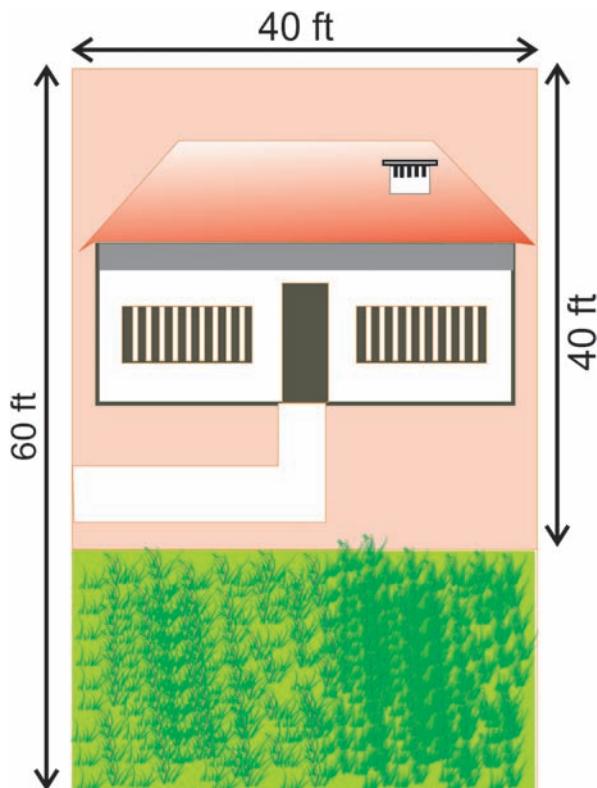
కాంతి ఒక సెకనులో 3 లక్షల కిలో మీటర్లు ప్రయాణిస్తుంది.

ఈ బాలుడు కాంతి వేగముతో పయనించుచున్నాడని అనుకొనుము. అతను భూమిని ఒక సెకను కాలములో  $7\frac{1}{2}$  సార్లు చుట్టుగలడు. సూర్యుని నుండి భూమినీ చేరుటకు అతనికి 8 నిమిషములు మరియు 20 సెకన్సు పట్టును. ఒక గంటకు 1000 కి.మీ. వేగముతో పనయనించే ఒక సందేం కారు ఈ దూరాన్ని దాటేందుకు 17 సంవత్సరములు పడుతుంది.

ప్రయోగ వ్యాఖ్య

## మూల్యాంకనము (EVALUATION)

1. ఆనంద్ యొక్క తండ్రి 60 అడుగుల పొడవు మరియు 40 అడుగుల వెడల్పుగల ఒక స్తలమును కలిగియుండేను. ఆ స్తలంలో అతను గృహాన్ని నిర్మించి ఏగిలన స్తలంలో ఒక తోటను నిర్మించేను.

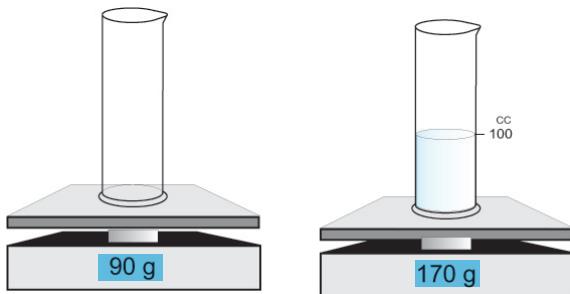


తోట యొక్క వైశాల్యాన్ని కనుగొనుటకు ఆనంద్కు నీవు సహాయం చేయగలవా?

2. ఒక వస్తువు యొక్క తేలికదనం లేక భారతనాన్ని సాంద్రత అందురు.

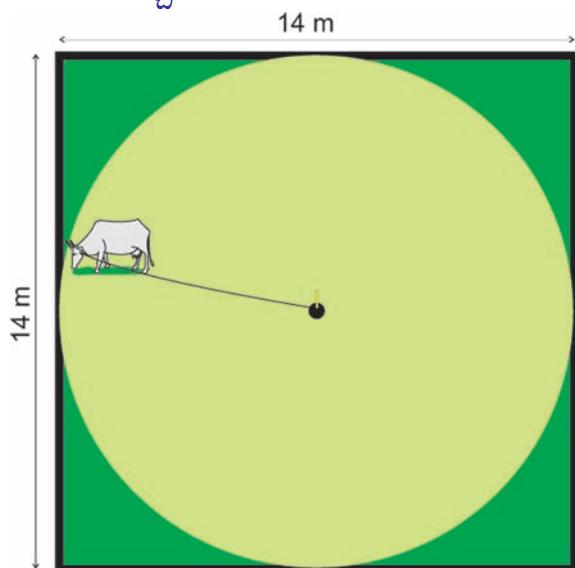
నీరు మరియు కొబ్బరి మానె, వీటిలో దేనికి తక్కువ సాంద్రత కలదని కమల కనుగొనదలచేను. అక్క మాలా, కమలను ఒక గిన్స్ నీరు, ఒక గిన్స్ కొబ్బరి మానెను తెచ్చుని చెప్పేను. కమల యొక్క సందేహాన్ని మాలా ఎలా తీర్చియుంటుంది?

3. ఇచ్చిన పట్టాలను పరిశీలించి క్రింది వాటిని గుర్తించండి.



- (i) ద్రవము ద్రవ్యరాశి ----- gm
- (ii) ద్రవము ఘనపరిమాణము----- cc
- (iii) ద్రవము సాంద్రత ----- g/cc

4. మునస్యామి అనే వ్యవసాయదారునికి చతుంపుకారంలోనున్న, కంచె వేయబడిన ఒక పాలంగలదు. పాలం మధ్యలో గల కూసానికి 7 మీ. పొడవు గల తాటితో తన ఆవుని కట్టి మేయనిచ్చేను.



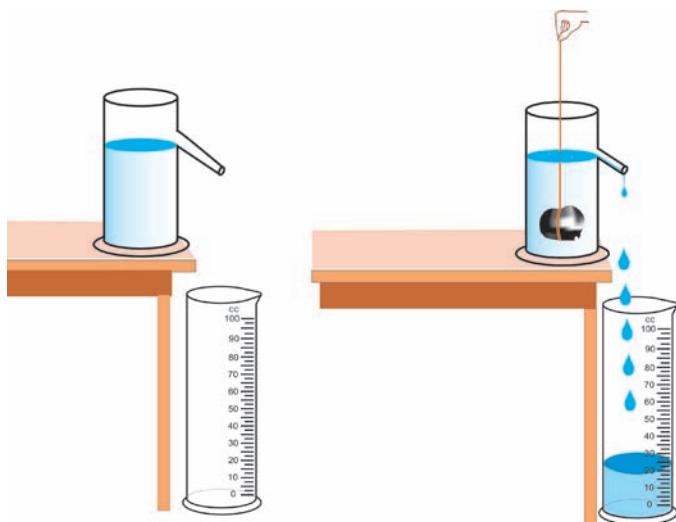
ఆ ఆవు ఒక పెద్ద వృత్తాకార స్తలపు గడ్డిని మాత్రం మేసియుండుటను మూలల వద్ద మేయకుండా ఉండుటను చూచి అతని కొడుకు రాజు ఆశ్చర్యపోయేను. ఎంత స్తలము మాత్రం మేయబడినదని రాజు ఎలా కనుగొనెను?

## యత్నాలు (PROJECTS)

- ఒక ప్రాతలో నీటిని, కొలతలు గల ఒక 25 మి.లీ. బీకరును తీసుకోండి. మీ మిత్రులు నలుగురికి ఒక్కుక్కరికీ క్రమంగా 100 మి.లీ., 125 మి.లీ., 175 మి.లీ మరియు 200 మి.లీ. నీటిని బీకరు సహాయంతో కొలిచి ఇవ్వండి. ఒక్కుక్క మిత్రునికి మీరు ఎన్నిసార్లు బీకరును ఉపయోగించితిరి?
- ఒక స్టోప్ వాచి సహాయంతో, క్రింది ప్రక్రియలను 1 నిముషంలో ఎన్నిమార్లు చేయవచ్చునో కనుక్కోండి.

వ. సం.	ప్రక్రియ	1 నిముషంలో పునరావృతాల సంఖ్య
1.	మీ మిత్రుని ఉచ్చాస మరియు నిచ్చాస	
2.	మీ మిత్రుని హృదయ సృందనలు	
3.	మీ మిత్రుడు కనురెపులను ఆర్పించి	

- ఒక పార్పు జాడీ మరియు కొలజాడీ సహాయంతో వేర్చేరు రాళ్ళ ఘనపరిమాణాలను కనుక్కోండి.



మీ పరిశీలనను పట్టికలో పాందుపరచండి.

రాయి	ఘనపరిమాణం
1.	
2.	
3.	

రైట్ ఫోర్మ్ ప్లట్

### FURTHER REFERENCE

#### Books

- Frame work of Science - Paddy Gannon, Oxford University Press, New Delhi

#### Websites

<http://www.kidastronomy.com>

<http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html>

# భార్తిక 7 అధ్యయనము



## చలనము

భార్తిక  
శాస్త్రము

## 7.1. వేగము

ఆటల పోటీలు అన్నింటిలోకెల్లా చాలా ఎక్కువ ఉత్సేజమును కలిగించు రెండు ఆటలు 100 మీ. దేస్ (పరుగు) మరియు 4 x 100m రిలే అగును. ఆటలో పాల్గొను అందరు ఆటగాళ్ళు సమమైన దూరాన్ని పరిగెత్త వలెను. అందులో అతి తక్కువ కాలంలో పరిగెత్తిన ఆటగాడు గెలుపాందిన వాడవుతాడు. అనగా వేగవంతమైన ఆటగాడే గెలుపాందగలడు.

చలనములోనున్న వస్తువు యొక్క అతిముఖ్యమైన ధర్మము వేగము అగును. ఇది ఆ వస్తువు ఎంత వేగముగా లేక ఎంత నిదానముగా చలించుచున్నదో తెలిపే కొలత అగును.



పటము 7.1

### మీకు తెలుసా

2012 వ సం॥లో లండన్లో (London) జరిగిన ఒలింపిక్ పోటీలలో హసెయిన్ బోల్ట్ (Usain Bolt) అను క్రీడాకారుడు 100 మీ పందించును 9.63 సెకన్లోను మరియు 200 మీ పందించును 19.23 సెకన్లో పరిగెత్తి రెండింటిలోనూ గెలుపాందెను. అతడు 4 x 100m రిలే పందించును గూడా గలిచెను. అతని అత్యధిక వేగం వల్ల అతడు ‘దూసుకెళ్ళి మెరుపు’ (Lightning Bolt) అని పిలువబడెను.

### కృత్యము 7.1

రోడ్సుపై వెళుతున్న ఒక కారు, సైకిలు మరియు ఎదులబండి మొదలగు వాటిని గమనించండి ఇందులో ఏది నిర్ణిష్ట దూరమును అతి తక్కువకాలంలో అధిగమిస్తుంది.

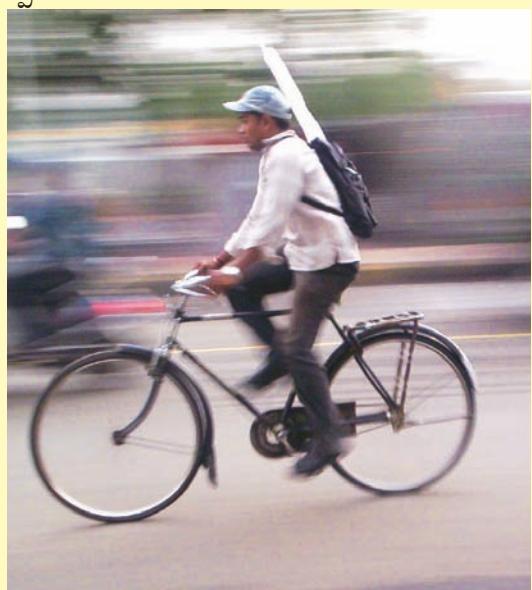
కారు అతి తక్కువ సమయంలో పయనిస్తుంది. కావున కారు అత్యధిక వేగముగలది. కానీ, ఎదులబండి ఎక్కువ సమయమును తీసికొంటుంది. కావున దాని వేగము అతి తక్కువ. సైకిల్ యొక్క వేగమీ కారు మరియు ఎద్దులబండి యొక్క వేగములకు మధ్యస్థముగా ఉంటుంది.

అనగా, త్వరగా చలించే వస్తువులకు వేగము ఎక్కువ, మరియు నిదానముగా చలించే వస్తువులకు వేగము తక్కువ.

మరి ఒక విమానము యొక్క వేగమును గూర్చి ఏమి చెప్పగలరు?



కారు



సైకిలు



ఎద్దులబండి

రైష్ట్ బ్రైస్

## 7.2. వేగము అనగా ఏమి?

‘ఒక సెంకడులో వస్తువు పయనించిన దూరమును ఆ వస్తువు యొక్క వేగము అందురు’.

$$\text{వేగము} = \frac{\text{పయనించిన దూరము}}{\text{తీసికానిన కాలము}}$$

దూరమును మీటర్లలోనూ కాలమును సెకండ్లలోనూ కొలుస్తారు.

కావున వేగము యొక్క ప్రమాణము మీటరు/సెకండు [m / s].

దీనిని కిలోమీటర్/గంట [ km / h ] అను ప్రమాణముతో కూడా తెలుపవచ్చును.

ఒక కారు యొక్క వేగము 50 కి.మీ./గంట అనుటలో అర్థమేమి?

అనగా ఆ కారు 1 గంట కాలములో 50 మీ. ల దూరమును ప్రయాణించును అని అర్థము

1 కి.మీ. = 1000 మీ మరియు 1గంట =  $60 \times 60$  సె

$$\text{కావున కి.మీ./గంట} = \frac{1000 \text{ మీ}}{3600 \text{ సె}}$$

$$= \frac{5}{18} \text{ మీ/సె}$$

ఉదా :

$$\text{a) } 2 \text{ కి.మీ./గంట} = 2 \times \frac{5}{18} \text{ మీ/సె}$$

$$\text{b) } 3 \text{ కి.మీ./గంట} = 3 \times \frac{5}{18} \text{ మీ/సె}$$

నీకు ఒక వస్తువు యొక్క వేగము తెలిసినచో, ఒక నీర్చిత కాలంలో అది పయనించిన దూరమును కనుగొనవచ్చును. వేగము మరియు కాలముల లబ్ధము పయనించిన దూరమును ఇచ్చును.

పయనించిన దూరము = వేగము  $\times$  కాలము

## కృత్యము 7.2

మీ మిత్రులు నలుగురితో ఒక్కొక్కరినీ ఒక క్రికెట్ బంతిని ఒక నిర్దిష్ట స్థలమునుండి విసిరివేయమని చెప్పండి. వారు విసిరివేసిన దూరములను కొలవండి. ప్రతి ఒక్కరూ విసిరివేసిన బంతి పయనించిన వేగమును గూర్చి చర్చించండి.

### ప్యయం పరిశీలన

a) 36 కి.మీ./గం = ————— మీ/సె

b) 72 కి.మీ./గం = ————— మీ/సె

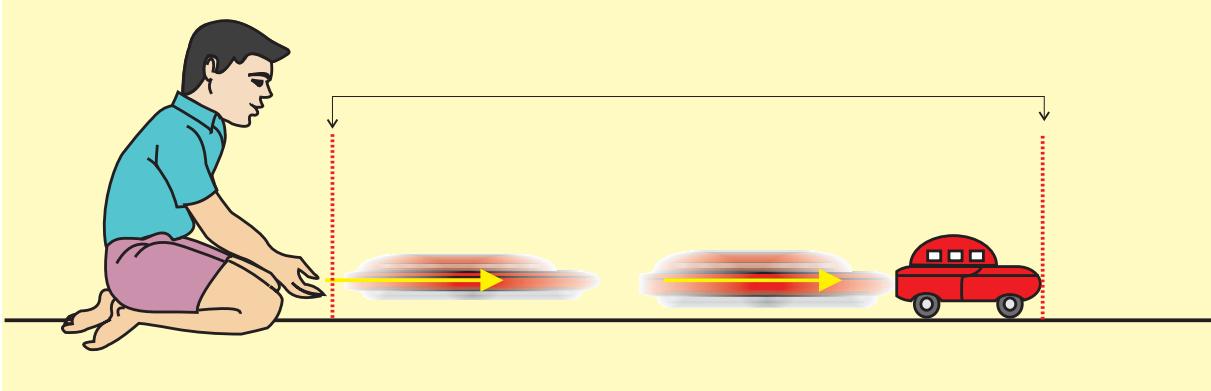
c) 180 కి.మీ./గం = ————— మీ/సె

d) 15 మీ/సె = ————— కి.మీ./గం

e) 25 మీ/సె = ————— కి.మీ./గం

f) 35 మీ/సె = ————— కి.మీ./గం

## కృత్యము 7.3



వేగమును బాగుగా అర్థం చేసుకోవాలంటే మీ తరగతిలో ఒక బొమ్మ కారు పందెమును నిర్యపించండి. మీ తరగతిలోని వారిని ఐదు జట్టులుగా విభజించండి.

ఒక ప్రారంభ రేఖను గీచి అచట నుండి పందెమును నిర్యపించండి. ఒక్కొక్క జట్టునుండి ఒకరు పాల్గొనవలెను. ఒక్కొక్కరూ కారును ప్రారంభ రేఖ నుండి కారు వెళ్లి నిలుచునంతవరకు పట్టిన కాలమును ఒక స్టాప్ వాచితో గుర్తించండి. దానితో బాటు, అది పయనించిన దూరమును కూడా కొలవండి. ప్రతి కారు యొక్క వేగమును లెక్కించి దానిని కూడా పట్టికలో పాందుపరచండి.

వ.సం	జట్టు	కారు పయనించిన దూరము	పట్టిన కాలము	వేగము
1	I			
2	II			
3	III			
4	IV			
5	V			

ఈ క్రింది వాటిని కనుగొనండి?

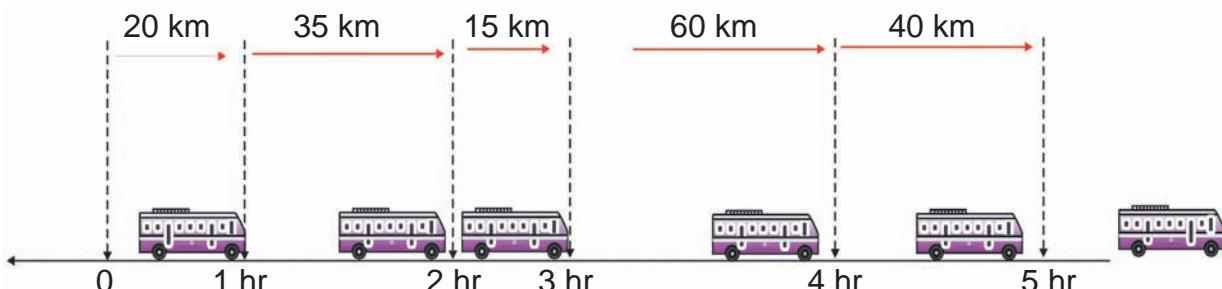
- 1) అత్యధిక వేగము గల జట్టు ఏది?
- 2) అతి తక్కువ వేగము గల జట్టు ఏది?

### మారెడు వేగము (Variable Speed)

ఒక బసు పయనించునపుడు దాని వేగము ఎల్లప్పుడు ఫ్సిరముగా నుండదు. అది ఆగే స్థలమును సమీపించేటప్పుడు దాని వేగము తగ్గును.

అదే బసు ఒక రహదారిలో ప్రయాణించేటప్పుడు దాని వేగము ఎక్కువగా ఉంటుంది. కాని మహా నగరము లేక సగరము లోపల పయనించేటప్పుడు అధిక రద్దీ వలన దాని వేగము తక్కువగా ఉంటుంది.

అనగా, వివిధ కాల వ్యవధులలో బస్సు వేగము వేర్యేరుగా ఉంటుంది. అందువలననే దీనిని మనము ‘మారెడు వేగము’ అంటాము.



పటము 7.2 మారెడు వేగము

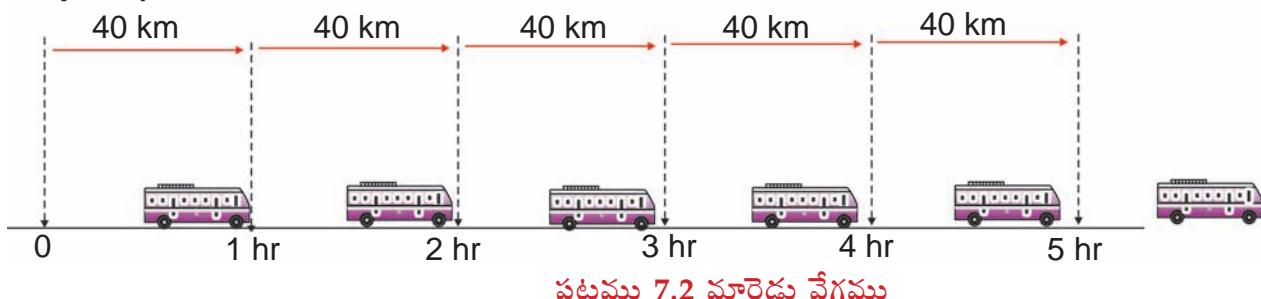
ఇటువంటి వస్తువుల విషయంలో మనము సరాసరి వేగము (average speed) తో కొలువవచ్చును.

పయనించిన మొత్తం దూరము

$$\text{సరాసరి వేగము} = \frac{\text{పట్టిన మొత్తం కాలము}}{\text{పట్టిన మొత్తం దూరము}}$$

ప్రారంభ వ్యవస్థ

‘ఒక వస్తువు ఎల్లపుడూ ఒకే వేగముతో ప్రయాణించినచో అట్టి వేగమును సమవేగము (uniform speed) అందురు’

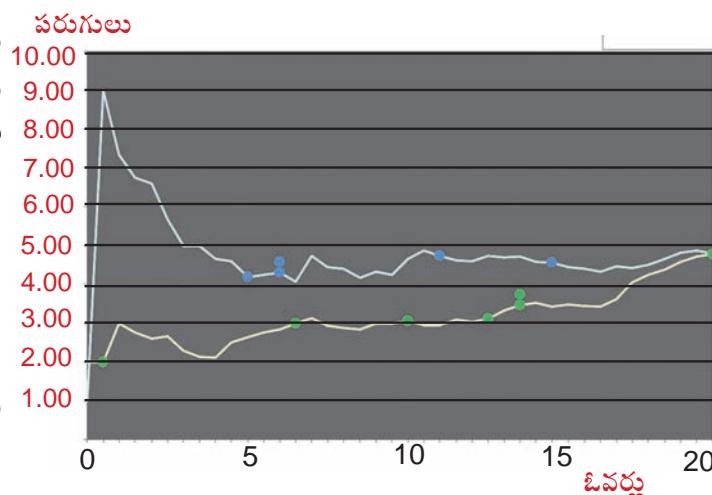


### రేఖా చిత్రము ద్వారా చూపించుట

మీరు దూరధర్షించి క్రికెట్ అటను చూసే సందర్భములో ఒక రేఖాచిత్రమును (గ్రాఫ్) చూపిస్తారు. దానిని ఎప్పుడైనా చూచియున్నారా?

అది రెండు జట్లు పొందిన పరుగులు మరియు వారి ఆట తీరును పోల్చి చూపుతుంది.

రేఖాచిత్ర పటము ఎందుకు ఉపయోగించాలి?



ఒక దానితో నొకటి సంబంధము గల సంఖ్యల సమితిని తీసుకొన్నపుడు వాటి మధ్యగల సంబంధమును పూర్తిగా అర్థము చేసుకోవడం వీలుకాదు.

అదే సంఖ్యల సమితిని రేఖాచిత్రము రూపములో ప్రదర్శించినపుడు సులభముగా మరియు స్పష్టంగా వాటి మధ్యగల సంబంధమును తెలుసుకోవచ్చును.

కావున, కాలముతో పాటు దూరములోని మార్పును దూరము-కాలము రేఖాచిత్రము ద్వారా చూపవచ్చు.

### ఈనాటి విజ్ఞానము (Science today)

సూర్యటరు లేదా మోటారు వాహనము యొక్క ముందు వైపున ఉండే మీటరు పెట్టేను మీరు ఎప్పుడైనా గమనించితిరా?

ఈ మీటరు కారు, బస్సు వంటి వాహనములలో ఉన్న వరుకు ముందువైపున గల పలకల్లో గూడా బిగించబడియుంటుంది. ఈ మీటరు సహాయముతో దూరము మరియు వేగములను కొలవవచ్చును. ఒక మీటరు నందు km/h అని గుర్తించబడియుంటుంది. ఇది ఆ వాహనము యొక్క తక్షణ వేగాన్ని km/hr లలో చూపుతుంది. దీనిని వేగమాపకము లేక స్పీడో మీటరు (speedometer) అందురు. ఇంకొక మీటరు ఆ వాహనము ప్రయాణము చేసిన మొత్తము దూరమును మీటల్లలో చూపుతుంది. దీనిని దూరమాపకము లేక ఇడోమీటరు (Odometer) అందురు.



దూరమాపకముతో కూడిన  
వేగమాపకము

### 7.3. దూరము - కాలము రేఖాచిత్రము

రాజేష్ మరియు అతని తండ్రి కలసి కారులో శసరోడ్ నుండి కోయంబత్తూరుకు ప్రయాణం చేశారు. ప్రయాణములో రాజేష్ స్టాపవాచను ఉపయోగించి ప్రతి 5 నిలము వారు పయనించిన దూరమును గుర్తించాడు.

మొదటి 30 నిలము అతడు గుర్తించిన వివరములు.

వ. సం	కాలము (నిముషములు)	దూరము (కి.మీ)
1	0	0
2	5	5
3	10	10
4	15	15
5	20	20
6	25	25
7	30	30

ఐ పట్టికలోని వివరములను రేఖాచిత్రముతో చూపవచ్చును.

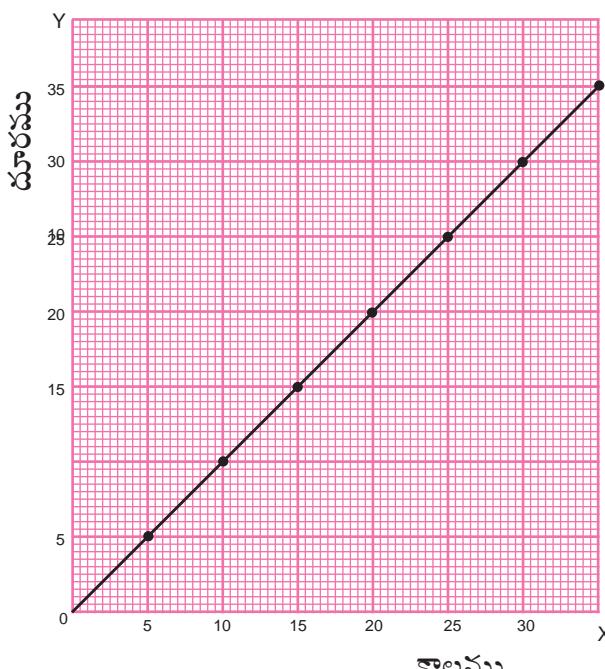
ఈ క్రింది సోపానములను అనుసరించండి.

(a) అక్షములు మరియు స్క్రైలను తీసుకొనుట:

ఒక గ్రాఫ్ పేపరును తీసుకొని ఒకదానికొకటి లంబంగా ఉండునట్లు రెండు రేఖలను గీయవలెను.

భూ సమాంతర రేఖను OX అని గుర్తించండి (x- అక్షం)

భూ లంబ రేఖను OY అని గుర్తించండి (y-అక్షం)



పటము 7.5 దూరము-కాలము రేఖాచిత్రము.

కాలమును X- అక్షముపై, దూరమును Y- అక్షముపై తీసుకోవాలి.

దూరము మరియు కాలమును సూచించు స్క్రైలను ఎన్నుకోండి.

ఉదాహరణకు

X-అక్షం : 1 సెం.మీ = 5 నిముషములు

Y-అక్షం : 1 సెం.మీ = 5 కి.మీ

(b) రేఖాచిత్రమును గీయుట :

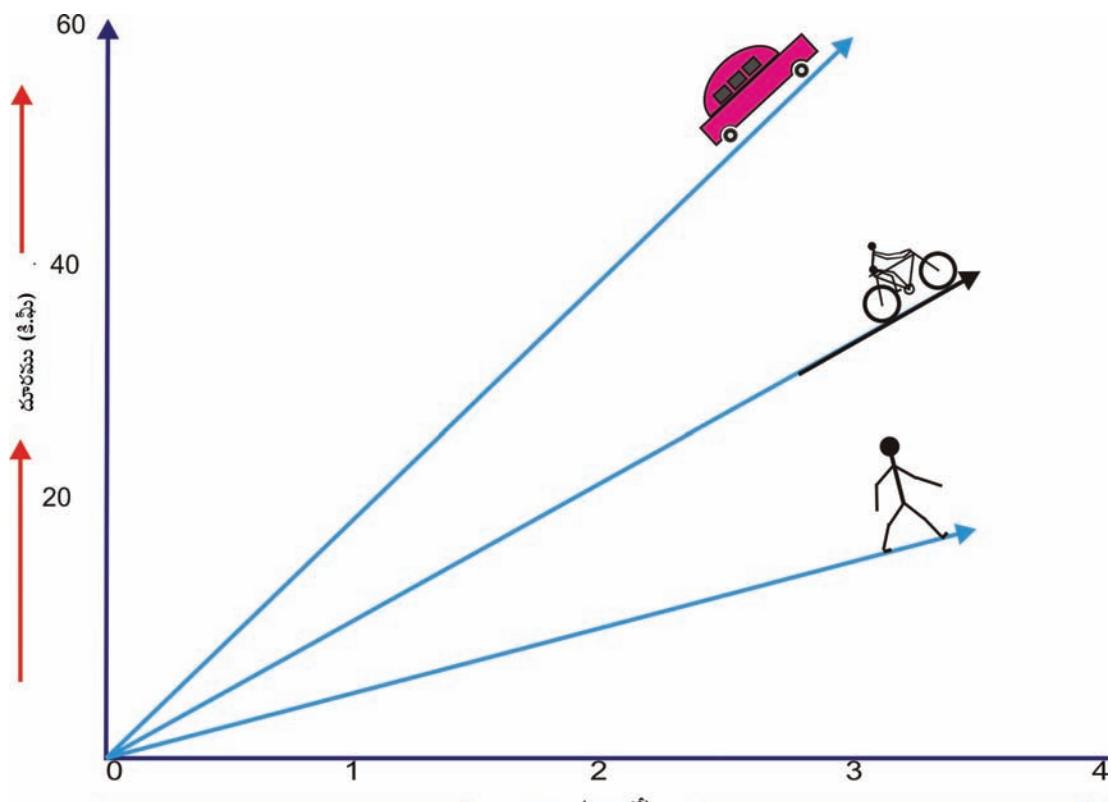
ఎంపిక చేసిన స్క్రైలు కొలతలను బట్టి అక్షములపై కొలతలను గుర్తించండి.

పట్టికలోని విలువలనాథారముగా గ్రాఫ్ కాగితముపై బిందువులను గుర్తించండి. ఇప్పుడు అన్ని బిందువులను కలపండి. అది ఒక సరళరేఖగా ఏర్పడుటను గమనించగలరు.

అనగా, సమవేగముతో చలించుచున్న వస్తువుకు దూరము-కాలము గ్రాఫ్ ఎల్లపుడూ ఒక సరళరేఖగా ఉంటుంది.

మారెడు వేగంతో చలించుచున్న వస్తువుకు ఈ గ్రాఫ్ వేరే ఏదైనా రూపములో ఉంటుంది.

పట్టికలోని విలువలనాథారముగా గ్రాఫ్ కాగితముపై బిందువులను గుర్తించండి.



వేగము అధికముగా ఉంటే రేఖ యొక్క వాలు కూడా ఎక్కువగా ఉంటుంది.

#### కృత్యము 7.4

A, B మరియు C అను మూడు కార్లు మధురై నుండి సేలంకు ప్రయాణించుచున్నారు. అవి తీసుకొన్న కాలము మరియు ప్రయాణించిన దూరములు క్రింది పట్టికలో చూపబడినవి.

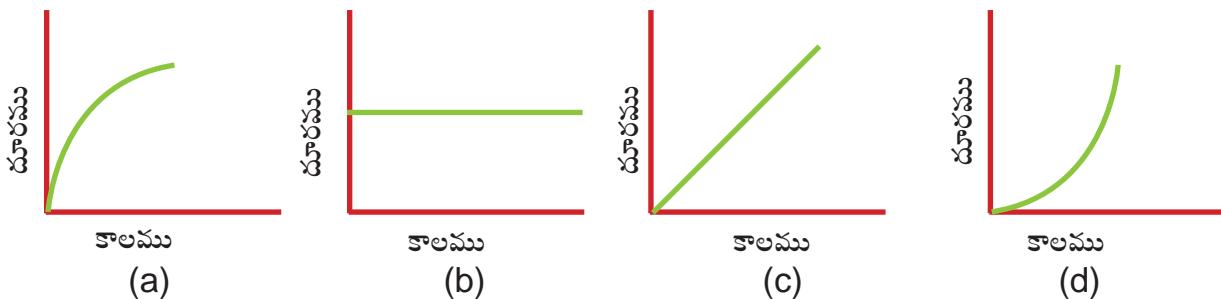
వ. సం	కాలము (గం)	ప్రయాణించిన దూరము (కి.మీ.)		
		కారు A	కారు B	కారు C
1	1	20	50	40
2	2	40	100	80
3	3	60	150	120
4	4	80	200	160
5	5	100	250	200

మూడు కార్లకూ దూరము-కాలము రేఖా చిత్రములను ఒకే గ్రాఫ్ కాగితముపై గుర్తించండి.

- దీని నుండి మీరు ఏమి నీర్ణయించారు ?
- ఏ కారు అత్యధిక వేగము కలిగియుండెను?

## స్వయం పరిశీలన

ఈ క్రింది రేఖా చిత్రములు సూచించునది ఏమి?



పటము (a) మరియు (d)లు మారెడు వేగమును సూచించుచున్నది. పటము (b) వస్తువు నిశ్చలముగా నుండుటను సూచించుచున్నది. పటము (c) వస్తువు సమవేగములో ఉండుటను సూచించుచున్నది.

### 7.4. దిశా వేగము

మీరు మీ ఇంటి నుండి ప్రతిరోజు బడికి వెళ్లునపుడు మూడు మార్గములలో ఏ మార్గములోనైనా (పటమును చూడుము) వెళ్గాలరు. మరి, మూడు మార్గములూ సమానదూరముగలవా? లేదు, మూడు మార్గముల యొక్క దూరములు వేరువేరుగా ఉంటాయి. అనగా మార్గమును ఒట్టీ మీరు ప్రయాణము చేయు దూరము కూడా మారును.

మీరు ఇంటి నుండి బడికి సరళరేఖా మార్గంలో పయనించితిరి అనుకొనుము.



పటము 7.7

ఖచ్చితముగా ఈ మార్గములో వాటి రెండింటి మధ్యగల దూరము కనిష్టముగా ఉంటుంది. దీనినే స్థానభ్రంశము (displacement) అందురు. పటములో ఈ మార్గమును చుక్కల గీతతో నిర్ణిత దిశలో చూపబడినది.

‘రెండు చిందువుల మధ్యగల కనిష్ట దూరమును స్థానభ్రంశము అందురు’



#### మీకు తెలుసా

గాలి వీచు వేగాన్ని కొలుచుటకు ఉపయోగింపబడు పరికరాన్ని పవనమాపకము లేక అనీమోమీటరు (Anemometer) అంటారు. దీనిలో ఒక తిరిగెడు ఇరుసుకు కొన్ని అల్యామినియం గిన్ఫెలు అమర్చబడియుంటాయి. గాలి వీచు వేగము అధికమైతే గిన్ఫెలు భ్రమించే వేగము కూడా అధికమాతుంది.

రైఫ్ట్ బ్రైఫ్ బ్రైఫ్

'1 సెకండు కాలములో ఒక వస్తువు ఏర్పడిన స్థాన భ్రంశమును దిశావేగము అందురు'

$$\text{దిశావేగము} = \frac{\text{స్థానభ్రంశము}}{\text{కాలము}}$$

దీని ప్రమాణము  $m/s$ .

ఒక నిర్ధిష్ట దిశలో ఏర్పడిన వస్తువు వేగమును దిశావేగము అందురు.

## 7.5. త్వరణము

మీరు ఒడికి పైకిల్లో వెళ్ళిదరా? అప్పడు మీకు ఆలస్యమైయుండినచో ఏమి చేయుదురు?

సరియైన కాలములో ఒడికి చేరుటకుగాను మీరు ఖచ్చితముగా పైకిల్ను వేగముగా తొక్కుదురు. ఇంకాక విధంగా చెప్పాలంటే మీరు మీ వేగమును పెంచుదురు లేక త్వరణము పొందెదరు అని అర్థము.

కాబట్టి, వేగములోని మార్పు రేటును త్వరణము అందురు

('1 సెకండులో వస్తువు యొక్క వేగంలో ఏర్పడిన మార్పును త్వరణము అందురు').

$$\text{త్వరణము} = \frac{\text{వేగములోని మార్పు}}{\text{కాలము}}$$

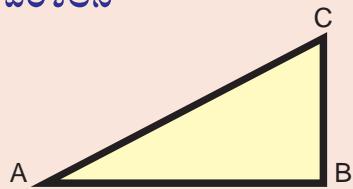
దీని ప్రమాణము  $m/s^2$ .

ఒక కారు యొక్క త్వరణము  $5\ m/s^2$  అయినచో దాని దిశా వేగము ప్రతి సెకండుకూ  $5\ m/s$  పెరుగుచున్నదని అర్థము.

ఒక చలించు వస్తువు యొక్క దిశావేగము తగ్గుచుండినచో అది అపత్వరణము (deceleration)లేకబుడా త్వరణములోనున్నదని అర్థము.

**ఉదా :** స్టేషన్ వద్ద ఆగుటకు గాను వేగము తగ్గుతూ ఉన్న రైలు బండి.

## స్వయం పరిశీలన



సురేష్ ఆ అను చిందువు నుండి B కి నడిచెను. మరల B నుండి C కి నడిచెను.

a) అతడు నడిచిన మొత్తము దూరము ఎంత?

b) స్థానభ్రంశము ఎంత?

## గురుత్వ త్వరణము (Acceleration)

ఒక బంతిని తీసుకొని నిట్ట నిలువుగా పైకి విసిరితే ఏమి జరుగునో గమనిధ్యము?

అది పైకివెళ్ళడంతో దానివేగముక్రమక్రమముగా తగ్గుచుంటుంది. చివరకు దాని వేగము సున్నా అప్పుతుంది. అనగా బంతి అపత్వరణము చెందినది. మరల ఆ బంతి యొక్క వేగము క్రమక్రమముగా పెరుగుతూ క్రింద పడుతుంది. అనగా బంతి త్వరణం చెందినది అని అర్థము.

ఒక వస్తువు గురుత్వాకర్షణ బలము వలన త్వరణము లేక అపత్వరణము చెందును. అట్టి త్వరణమును గురుత్వ త్వరణము అందురు. భూమి యొక్క సరాసరి గురుత్వ త్వరణము విలువ  $9.8\ m/s^2$  అగును. దీనిని " $g$ " అను అక్షరముతో సూచిస్తారు.

$$g=9.8\ m/s^2$$

అనగా, ఒక వస్తువును పైకి విసరివేసినప్పుడు దాని దిశావేగము ప్రతి సెకండుకూ  $9.8\ m/s$  తగ్గుచుంటుంది. మరల అది కిందకు పడునప్పుడు దాని వేగము ప్రతి సెకండుకూ  $9.8\ m/s$  చౌపున అధికమోతుంది.

## ఆలోచించండి.

ఒక పెద్ద రాయిని మరియు ఒక గోలీని కొంత ఎత్తునుండి ఏక కాలంలో విడిచినప్పుడు వాటి రెండింటిలో ఏది మొదట భూమిని చేరును?

## 7.6. నేటి విజ్ఞానము సాహస క్రీడలు (ADVENTURE SPORTS)

మీరు ఎప్పుడైనా పక్కివలే ఎగురవలయునని కలగంటిరా? లేక పక్కలు ఎగురుటను తథేకంగా చూచి వాటితో బాటు మీరూ ఎగురవలయునని తలచితిరా?

### 1. హాంగ్ గైడింగ్ (Hang gliding)

ఈ క్రీడలో మోటార్లు లేకుండా కాలితో ఎగురవేయబడు, తేలికైన గాలిపటము వంటి హాంగ్ గైడర్లో ఒక వైమానికుడు (pilot) గాలిలో తేలినట్లు ఎగురుతాడు.



హాంగ్ గైడర్ సాధారణంగా అల్యూమినియం మిశ్రమలోహముతో చేయబడియుంటాయి. దాని రెక్కల వద్ద నుండి ప్రైలాడదీయబడిన పగ్గాలచే ఆ వైమానికుడు జాగ్రత్తగా దానిని నడుపగలడు.

### 2. పారా గైడింగ్ (Para-gliding)

ఇది గాలిలో ఎగురు క్రీడలలో సాధారణమైనది. పారా-గైడర్ అనునది కూడా మోటార్లు లేకుండా కాళ్ళతో నడుపబడు, గాలిని నింపి ఉచ్చించగల (బెలూన్ వంటి) రెక్కలు గల పారాచూట్ (parachute) అగును. ఇది ప్రత్యేకమైన వైహాన్ లేక పాలీఎస్టర్ వస్తుముచే తయారుచేయబడియుంటుంది. దీనిలో సులభముగా ఎగురవేసి, ప్రయాణముచేసి సులభముగా క్రిందికి దించవచ్చును. వైమానికుడు కూర్చుని పయనించే విధంగా దారములచే కట్టబడి యుంటాడు. ఇది హాంగ్ గైడర్ కన్నా తేలిక, దీనిని సులభముగా నడిపించవచ్చు.

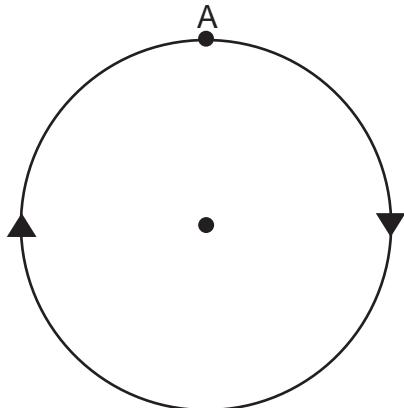


తమిళనాడులో వేలారు జిల్లాలో గల ఏలగిరి ఒక కొండ ప్రాంతము. ఇక్కడ తక్కువ వాలుతో కూడిన కొండలు గలవు. ఇని పారాగైడింగ్ కు ఆదర్శవంతమైన ప్రాంతములు. తమిళనాడు ప్రభుత్వ విపోరయాత్ర రంగము వారు ప్రతి సంవత్సరము ఆగస్టు - సెప్టెంబర్ నెలలలో ఏలగిరి యందు పారా-గైడింగ్ ఉత్సవమును నిర్వహించుచున్నారు.

పత్రము

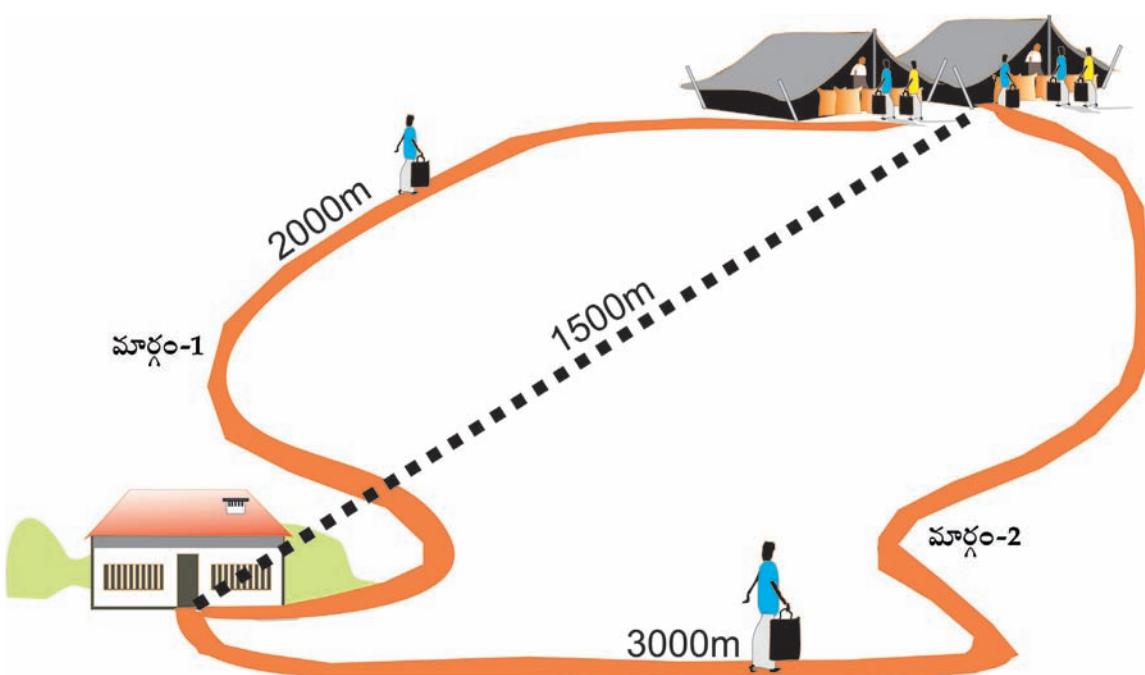
## మూల్యాంకనము

1. సేత మామూలుగా తన ఇంటి ప్రక్కలలో గల పార్చువందు ఉదయపు నడకకు వెళుతుంది. ఆమె 'A' అను బిందువు వద్దనుండి 7 మీ. వ్యాసార్థము గల ఒక వృత్తాకార మార్గములో నడిచి మరల అదే బిందువు 'A' ను చేరును.



- (i) ఆమెలో ఏర్పడిన స్థానభ్రంశము ఎంత?
- (ii) ఆమె నడిచిన దూరము ఎంత?

2. మణి మరియు శంకర్లు వారి ఇంటి నుండి మార్గాట్కు 20 నిమిషములలో వెళ్గాలరు. మణి మార్గము 1 లోమా మరియు శంకర్ మార్గము 2 లో వెళ్చినచో,

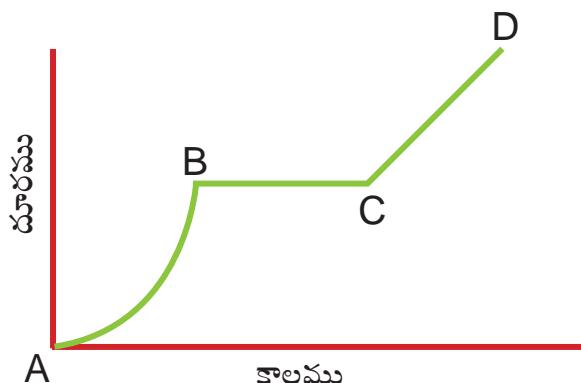


- (i) వారి ఇరువురి వేగము ఎంత?
  - (ii) వారి దిశావేగమెంగ?
  - (iii) మీకు ఏమి అర్థమైనది?
3. రాజు ఒక రైలులో ప్రయాణిస్తున్నాడు. రైలు వేగము  $72 \text{ కి.మీ./గం.}$  రైలును ఆపడానికి ట్రైవరు రైలు వేగమును తగ్గించేను. “వేగములోని తగ్గుదల రేటును ఆపత్వరణము అంటారు”.

రైలులోని ఆపత్వరణము  $10 \text{ మీ./సె}^2$  అయినచో, ఆ రైలు పూర్తిగా నిలచి పోవుటకు ఎంత సేపు పట్టును?

4. ఈ క్రింది గ్రాఫ్ ఒక బస్సు యొక్క చలనమును సూచిస్తున్నది. బస్సు చలనమును గురించి చర్చించండి.

- a) AB సూచించునది -----  
 b) BC సూచించునది -----  
 c) CD సూచించునది -----



### యత్నములు (PROJECTS)

1. క్రింద ఇవ్వబడిన దత్తాంశమునకు దూరము-కాలము రేఖా చిత్రమును గీయండి.

కాలము (minute)	10	15	20	25	30
దూరము (km)	10	20	30	40	50

2. మీ మిత్రులతో ఒక పరుగు పండమును నిర్వహించండి. విడివిడిగా నలుగురిని 50 మీటర్ల దూరమును పరుగెత్తినిమ్ము. వారు ఒక్కక్కరూ తీసుకొన్న కాలములను గుర్తించి క్రింది పట్టికను పూరించండి.

వ.సం.	మిత్రుని పేరు	తీసుకొన్న కాలము (సె)	వేగము (మీ/సె)
1.			
2.			
3.			
4.			

పరిశోధనలు

### FURTHER REFERENCE

#### Books

- Physics for higher Tier - **Stephen people, Oxford University Press, New Delhi.**
- Fundamentals of Physics - **Halliday, Resnick and Walker, Wiley India Pvt.Ltd.**

#### Websites

<http://www.scencemadeeasy.com>

నేను చేస్తూ, నేను చేశా  
('I can, I did')

## విద్యార్థుల అభ్యసన కృత్యాల నమోదు పత్రిక

విషయం :

**సాంఘిక శాస్త్రము**

**SOCIAL SCIENCE  
TELUGU MEDIUM**

**వదవ తరగతి**  
STANDARD SEVEN

**కాలావధి I  
TERM I**

# చరిత్ర

## 1. ఉత్తర భారత రాజ్యములు - రాజపుత్రులు

ప్రపంచములోని ప్రతిదేశ చరిత్ర అత్యంత నుదీర్ఘమైనది మరియు సంక్లిష్టమైనది. కావున చరిత్రను చాలా సులభముగా అర్థముచేసుకొనుటకు చరిత్రకారులు దీనిని మూడు కాలములుగా విభజించిరి. అవి ఏవనగా ప్రాచీన యుగము, మధ్య యుగము మరియు ఆధునిక యుగము.

ప్రస్తుతము మీరు మధ్య యుగ భారతదేశ చరిత్రను గురించి నేర్చుకొనెదరు. క్రీ.శ. 8వ శతాబ్దము నుండి 18వ శతాబ్దము వరకు సంబంధించిన కాలమును మధ్య యుగ చరిత్ర అని అందురు. క్రీ.శ. 8వ శతాబ్దము నుండి 12వ శతాబ్దము వరకు గల కాలమును తొలి మధ్య యుగ కాలముగాను మరియు క్రీ.శ. 13వ శతాబ్దము నుండి 18వ శతాబ్దము వరకు గల కాలమును మలి మధ్య యుగపు కాలముగా విభజించిరి. మీరు రాబోవు పాల్యాంశములలో మధ్య యుగము నాటి ఉత్తర మరియు దక్షిణ భారతదేశ చారిత్రక సంఘటనలు నేర్చుకొనెదరు. ఈ పాల్యాంశము తొలి మధ్య యుగానికి చెందిన రాజపుత్రులకు సంబంధించినది.

### రాజపుత్రుల కాలము (క్రీ.శ. 647 - 1200)

ప్రాచీన భారతదేశ చరిత్ర హర్షుడు మరియు రెండవ పులకేశి పరిపాలన ముగింపు వరకు తెలియజేయును. హర్షుని మరణానంతరము నుండి 12వ శతాబ్దము వరకు ఉత్తర భారతదేశము అనేక రాజపుత్ర వంశియుల కైవల్యమయినది.

### రాజపుత్రులు - పుట్టుక

అనేక చరిత్రకారులు రాజపుత్రుల యొక్క పుట్టుకను గురించి భిన్నాభిప్రాయములను వెల్లడించిరి. వారి పుట్టుకను గురించి కొన్ని ముఖ్య

సిద్ధాంతములు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

రాజపుత్రుల యొక్క పూర్వీకులు

- శ్రీరాముడు (సూర్యవంశము) లేక శ్రీకృష్ణుడు (చంద్రవంశము) లేక యజ్ఞమునుండి జనించిన వీరుని వంశమునకు చెందినవారు. (అగ్రికుల వంశియులు)
- ప్రాచీన క్షత్రియ వంశమునకు చెందిన వారు.
- వారు విదేశీయులు.

**రాజపుత్రులలో సుమారు 36 తెగలు వుండిరి. వారిలో కొన్ని ముఖ్యమైన తెగలు.**

- అవంతిని పరిపాలించిన ప్రతీహరులు.
- బెంగాలును పరిపాలించిన పాలులు.
- ధిలీ మరియు ఆశ్చేరుకు చెందిన చౌహానులు.
- ధిలీకి చెందిన తోమారులు.
- కనోజ్కు చెందిన రాథోడ్లు.
- మేవారుకు చెందిన గుహిలులు లేక శిశోద్యులు.
- బుందేల్ భండెకు చెందిన చందేలులు.
- మాళ్వాకు చెందిన పరమారులు.
- బెంగాలుకు చెందిన సేనులు.
- గుజరాతుకు చెందిన సోలంకిలు.

### ఆధిక్యత కోసం పోరాటం

రాజపుత్రుల కాలములో సుమారు 36 తెగలు ఉత్తర భారతదేశమంతటటిని పరిపాలించిరి. వారిలో కొందరు ప్రతీహరులు, పాలులు, చౌహానులు, తోమరులు, చందేలులు మరియు పరమారులు. బలమైన కేంద్ర ప్రభుత్వము లేనందు వలన వారిలో బక్యత లోపించి పరస్పరము వారు యుద్ధములు చేసుకొనిరి. వారు భారతదేశ సరిహద్దులను

కాపాడుటలో నిర్లక్ష్యం చేసినందువలన తర్వాత కాలములో ముస్లిముల దండయాత్రకు దారి తీసెను.

### ప్రతీహరులు (క్రీ.శ. 8-11 శతాబ్దములు)

ప్రతీహరులను గూర్జర ప్రతీహరులని కూడా పిలిచెదరు. ఎందుకనగా వారు గూర్జర తెగకు చెందినవారు.

వారు ఉత్తర మరియు పశ్చిమ భారతదేశాన్ని క్రీ.శ. 8వ శతాబ్దము నుండి 11వ శతాబ్దము వరకు పరిపాలించిరి.

**మొదటి నాగభట్ట** (క్రీ.శ. 725 -740) ప్రతీహర వంశాన్ని స్థాపించి, కనోజ్ ను రాజధానిగా చేసుకొని పరిపాలించెను. ఇతడు సింధును పరిపాలించిన అరబ్బులను ఓడించెను. అంతేకాకుండా కతియవార్, మాళ్య, గుజరాత్ మరియు రాజపురాణలో అనేక ప్రాంతములను ఆక్రమించుకొనెను.

ఇతని తర్వాత పరిపాలనకు వచ్చిన వత్సరాజు మరియు రెండవ నాగభట్ట ప్రతీహర సాప్రాజ్యమును సుస్థిరపరచుటలో ముఖ్యపాత్ర వహించిరి. మిహిర భోజుడు ప్రతీహరులలో చాలా పరాక్రమశాలి. ఇతని కాలంలో ప్రతీహరుల సాప్రాజ్యము కాశ్మీరము నుండి నర్మద వరకు మరియు కతియవార్ నుండి బీహార్ వరకు విస్తరించియండెను. సింధును పరిపాలించిన జూనాయిద్ నాయకత్వంలో జరిగిన ముస్లిముల దండయాత్రను సమర్థవంతంగా నిలువరించెను. మిహిర భోజుని కుమారుడయిన మహేంద్రపాలుడు (క్రీ.శ. 885- 908) ఒక శక్తివంతమైన పరిపాలకుడు. మగధ మరియు ఉత్తర బెంగాల్పై తన ఆధిపత్యమును చెలాయించెను.

### ప్రతీహరులు - రక్షణ

సింధును పరిపాలించిన జూనాయిద్ కాలము (క్రీ.శ. 725) నుండి గజీ మహామృద్ కాలము వరకు జరిగిన మహమృదీయ దండయాత్రలను ఎదుర్కొని ప్రతీహరులు భారతదేశానికి రక్షణ కోటగా నిలిచిరి.

### ప్రతీహరుల పతనము

**రాజ్యపాలుడు** ప్రతీహరులలో చివరి రాజు.

ఇతని కాలములో విశాలముగా యుండిన సాప్రాజ్యము కనోజ్ వరకు క్షీణించెను. క్రీ.శ. 1018లో జరిగిన గజీ మహామృద్ దండయాత్ర కారణముగా ప్రతీహరుల పరిపాలన పతనమయ్యెను. ప్రతీహరుల పతనానంతరము రాఘోర్లు, చందేలులు, గుహిలులు, చౌహానులు, తోమారులు, పరమారులు మరియు పాలులు స్వతంత్ర పాలకులైరి.

### పాలుడు (క్రీ.శ. 8-12 శతాబ్దములు)

క్రీ.శ. 750 నుండి 760 వరకు గల మధ్య కాలంలో బెంగాలులో నిరంకుశ పరిపాలన లేకుండా యుండినది. బెంగాల్లోని నిరంకుశ పరిపాలన ముగింపునకై ఆక్కడి స్థానిక నాయకులు గోపాలుని బీహారు మరియు బెంగాలుకు రాజుగా చేసిరి.

**గోపాలుడు** (క్రీ.శ. 765-769) పాలవంశమును స్థాపించి రాజ్యములో స్థిరమైన ప్రభుత్వాన్ని ఏర్పరచెను. గోపాలుడు తన సాప్రాజ్యాన్ని మగధ వరకు విస్తరించెను. పాలవంశస్థులు ఉత్తర మరియు తూర్పు భారతదేశమును పరిపాలించిరి.

**ధర్మపాలుడు** (క్రీ.శ. 769-815): గోపాలుని తరువాత అతని కుమారుడు ధర్మపాలుడు పరిపాలనకు వచ్చేను. ఇతడు ప్రతీహరులను జయించిన తరువాత కనోజ్, బెంగాలు మరియు బీహార్ మొదలగు ప్రాంతములను ఆక్రమించి ఉత్తర భారతదేశమంతయు తన ఆధినములోనికి తీసుకొచ్చెను. ప్రతీహరులను జయించి బౌద్ధమతములో అసక్తికలిగిన ధర్మపాలుడు అనేక బౌద్ధమతాలను నిర్మించెను. మరియు ప్రభ్యాతి గాంచిన విక్రమశిల విశ్వవిద్యాలయమును స్థాపించెను. ఇతడు సలందా విశ్వవిద్యాలయమును కూడా పునరుద్ధరించెను.

**దేవపాలుడు :** ధర్మపాలుని కుమారుడు దేవపాలుడు (క్రీ.శ. 815-855) తన తండ్రి తరువాత రాజ్యానికి వచ్చేను. ఇతను పాలుల

ప్రాంతములు

రాజ్యమును ఇతర దండయాత్రల నుండి కాపాడెను. ఇతను అస్సాం మరియు బరిస్సాలను కూడా ఆక్రమించెను. ఇతని అనుచరులు చాలా బలహీనులు. మహీపాలుని పరిపాలన కాలంలో ((క్రీ.శ. 998 - 1038) పాలులు మరలా శక్తి వంతులైరి.

మహీపాలుని మరణానంతరము పాలుల వంశం క్షీణిదశకు చేరుకొనెను. పాలుల వంశ చివరి రాజు గోవిందపాలుడు. 12వ శతాబ్దపు మధ్య కాలంలో పాలుల వంశము, సేనుల వంశపు ఆవిర్భావమునకు మార్గాన్ని సుగమం చేసినది.

### కనొజ్ కోసం ముఖ్యార్థుల మధ్య పోరాటము

మధ్య భారతదేశానికి చెందిన ప్రతీహరులు పెంగాలును పరిపాలించిన పాలులు మరియు దక్కను ప్రాంతాన్ని పరిపాలించిన రాష్ట్రకూటులు కనొజ్ మరియు సారవంతమైన గంగా మైదానముపై ఆధిపత్యము కొరకు ఈ మూడు వంశస్థులవారు పోటీపడిరి. సుమారు 200 సంాలు వరకు ఈ మూడు వంశపాలకుల మధ్య పోరాటము జరిగినది. ఏరి మధ్య జరిగిన యుద్ధములు వీరిని బలహీనపరచి తురమ్ముల విజయమునకు దారితీసినది.

### ధిల్లీని పరిపాలించిన తోమారులు

తోమారులు ప్రతీహరుల యొక్క సామంతులు ఏరు అధికారమును చేపట్టి ధిల్లీ నగరమును క్రీ.శ. 736లో స్థాపించిరి. క్రీ.శ. 1043లో మహీపాల తోమారుడు స్థానేశ్వర్, హన్సీ మరియు నాగర్కోటను ఆక్రమించుకొనెను.

చౌహనులు 12వ శతాబ్దపు మధ్య కాలములో ధిల్లీని ఆక్రమించిరి. ఇట్లు తోమారులు, చౌహనులకు సామంతరాజులైరి.

### ధిల్లీ మరియు ఆజ్ఞీరును పరిపాలించిన చౌహనులు

క్రీ.శ. 11వ శతాబ్దంలో ప్రతీహరుల యొక్క సామంతులైన చౌహనులు ఆజ్ఞీరులో స్వతంత్ర రాజులుగా ప్రకటించుకొనిరి. 12వ శతాబ్దపు ప్రారంభములో మాఝవమును పరిపాలించిన

పరమారుల నుండి ఉజ్జుయిని మరియు తోమారుల నుండి ధిల్లీని ఆక్రమించుకొనిరి. ఈ విధముగా ఏరు తమ రాజధానిని ధిల్లీకి మార్చిరి. ఈ వంశములో పృథ్వీరాజు చోహను అతి ముఖ్యమైన పరిపాలకుడు.

### కనొజ్ను పరిపాలించిన రాధోడులు

(క్రీ.శ. 1090 -1194)

ప్రతీహరుల క్షీణిత తర్వాత ఉత్తర భారదేశంలో సందిగ్ధత నెలకొన్నది. చివరకు రాధోడులు క్రీ.శ. 1090 నుండి 1194 వరకు కనొజ్ సింహసనమును చేపట్టిరి. జయచంద్రుడు ఈ వంశపు చివరి గొప్పరాజు. ఇతడు క్రీ.శ. 1194లో జరిగిన చాంద్వార్ యుద్ధములో ఫోరీమహామ్యద్వచే చంపబడెను.

### బుందేల్ ఖండ్సు పరిపాలించిన చందేలులు

బుందేల్ ఖండ్కు చెందిన చందేలులు క్రీ.శ. 9వ శతాబ్దములో రాజ్యమును స్థాపించిరి. చందేలుల నాయకుడు యశోవర్ధన్ మహాబాను రాజధానిగా చేసుకొనెను.



### కండారియ మహాదేవ అలయము

కలింజర్ అనునది చందేలుల యొక్క ముఖ్యమైన కోట. ఏరు అనేక అందమైన దేవాలయములను ఖజురోపెళ్లాలో నిర్మించిరి. దీనిలో ముఖ్యమైన దేవాలయము కండారియ దేవాలయం (క్రీ.శ. 1050). కుతుబుద్దీన్ ఐబక్ చందేలుల చివరి రాజైన పరమార్ను క్రీ.శ. 1203లో ఉడించెను.

### మేవారును పరిపాలించిన గుహాలులు (లేక) శిశోధ్యులు

రాజవుత్ర పాలకుడు బాపారావల్ గుహాలుల లేక శిశోధ్యు వంశ స్థాపకుడు. ఇతడు చిత్తోర్ను