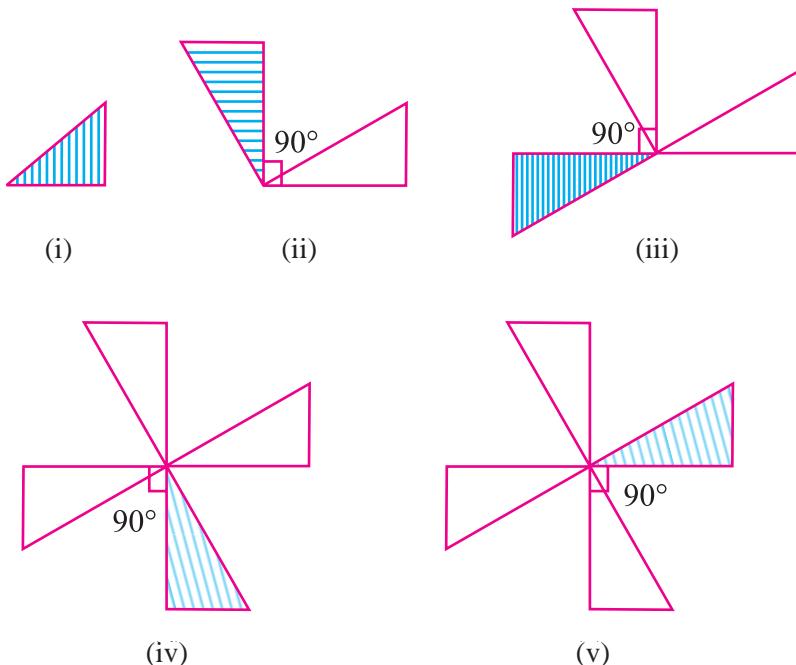




(ii) నుండి (v) వచ్చుటను గమనించవచ్చును.



ఆ త్రిభుజము దాని స్థితిని 360° కు తరువాత వచ్చి చేరును. కాబట్టి ఈ త్రిభుజము యొక్క భ్రమణకోణము 360° దాని భ్రమణ సౌష్టవ క్రమము $\frac{360^\circ}{360^\circ} = 1$.

అభిప్రాయము 3.2

1. సరైన జవాబును ఎన్నుకొనుము.
 - i) ఒక సమభుజ (సమఖాహు) త్రిభుజ భ్రమణకోణము
 - (అ) 60°
 - (అ) 90°
 - (ఇ) 120°
 - (ఈ) 180°
 - ii) చతురంగ భ్రమణ సౌష్టవ క్రమము
 - (అ) 2
 - (అ) 4
 - (ఇ) 6
 - (ఈ) 1.
 - iii) ఒక వస్తువు భ్రమణకోణము 72° అయిన దాని భ్రమణ సౌష్టవ క్రమము
 - (అ) 1
 - (అ) 3
 - (ఇ) 4
 - (ఈ) 5
 - iv) ‘S’ అను అక్షర భ్రమణకోణము
 - (అ) 90°
 - (అ) 180°
 - (ఇ) 270°
 - (ఈ) 360°
 - v) ‘V’ అను అక్షర భ్రమణ సౌష్టవ క్రమము ఒకటి అయిన దాని భ్రమణ కోణము
 - (అ) 60°
 - (అ) 90°
 - (ఇ) 180°
 - (ఈ) 360°

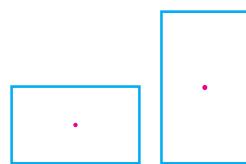


స్వాస్థ్యాన్

2. క్రింది ఇప్పబడిన పటములు ఇచ్చియున్న భ్రమణ కేంద్రమును బట్టి తిరుగునపుడు ఒక క్రొత్త స్థితికి వచ్చియున్నది. ఆ ఆకారము ఏ కోణములో భ్రమణం చెందియున్నదని పరిశోధించము.



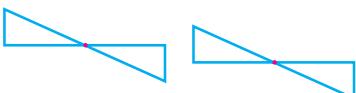
(i)



(ii)

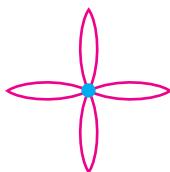


(iii)



(iv)

3. క్రింద ఇప్పబడిన పటముల భ్రమణ కేంద్రము “O” అయిన వాటి భ్రమణ కోణము, భ్రమణ సౌష్టవ క్రమమును కనుగొనుము.



(i)



(ii)

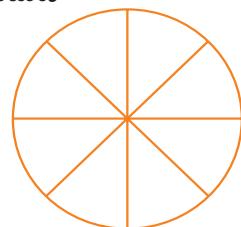


(iii)



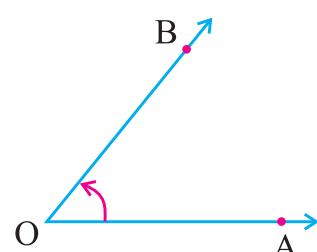
(iv)

4. ఒక వృత్తాకార చక్రము ఎనిమిది మేకులను కలిగియున్నది. దాని భ్రమణ కోణము మరియు భ్రమణ సౌష్టవ క్రమము ఏది?



3.4 కోణము (Angle)

ఒక సామాన్య బిందువు నుండి రెండు కిరణములు పోవునపుడు “కోణము” ఏర్పడుచున్నది. $\angle AOB$ లో O అనునది సామాన్య శీర్షము, \overrightarrow{OA} మరియు \overrightarrow{OB} అనునవి రెండు భుజములు.

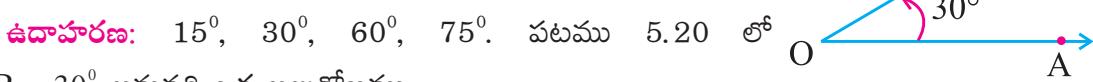


పటము 3.19

కోణముల రకములు (Types of angles)

(i) అల్పకోణము (లఘు కోణము) (Acute angle):

ఒక కోణము కొలత 0° కంటే ఎక్కువగాను 90° కంటే తక్కువగాను ఉండిన అది అల్పకోణము అగును.



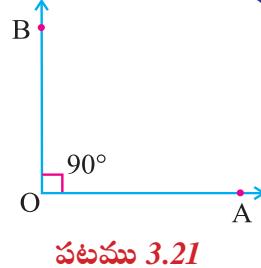
పటము 3.20

$\angle AOB = 30^\circ$ అనునది ఒక అల్పకోణము.



(ii) లంబకోణము (Right angle)

ఒక కోణము కొలత 90° అయిన అది “లంబకోణము” అనబడును.
పటము 3.21 లో $\angle AOB = 90^\circ$ అనునది ఒక లంబకోణము.

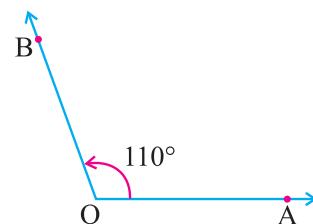


(iii) అధిక కోణము (గురుకోణము) (Obtuse angle)

ఒక కోణము కొలత 90° కంటే ఎక్కువగాను 180° కంటే తక్కువగాను ఉండిన అది అధిక కోణము అగును.

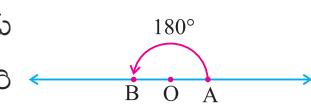
ఉదాహరణ: $100^\circ, 110^\circ, 120^\circ, 140^\circ$.

పటము 3.22 లో $\angle AOB = 110^\circ$ అనునది ఒక అధిక కోణము.



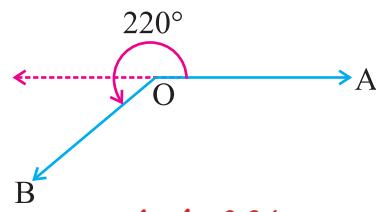
(iv) సరళకోణము (Straight angle)

ఒక కోణము భుజములు, వ్యతిరేఖ కిరణములుగా ఏర్పడునపుడు సరళరేఖ ఏర్పడుచున్నది. ఈ విధముగా ఏర్పడు కోణము సరళకోణము మరియు దాని కొలత 180° . పటము 3.23 లో $\angle AOB = 180^\circ$ అనునది ఒక సరళ కోణము.



(v) బ్రహ్మణ కోణము (Reflex angle)

ఒక కోణము కొలత 180° కంటే ఎక్కువగాను 360° కంటే తక్కువగాను ఉన్న కోణము బ్రహ్మణ కోణము అగును. పటము 3.24 లో $\angle AOB = 220^\circ$ అనునది ఒక బ్రహ్మణ కోణము.



(vi) సంపూర్ణ కోణము (Complete angle)

పటము 3.25 లో \overrightarrow{OP} మరియు \overrightarrow{OQ} ఒక పూర్తి వృత్తములో అనగా 360° లో ఏర్పరచ కోణమును సంపూర్ణ కోణము అందురు.



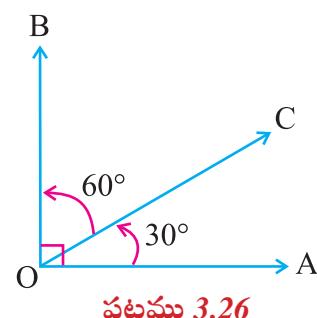
పటము 3.25

సంబంధము గల కోణములు (Related Angles)

(i) పూరక కోణములు (Complementary angles)

రెండు కోణముల మొత్తము 90° అయిన ఆ రెండు కోణములు పూరక కోణములు అగును. ఒక్కక్కు కోణము మరొక కోణము యొక్క పూరక కోణము అగును.

30° ల పూరక కోణము 60° మరియు 60° ల పూరక కోణము 30° అగును.

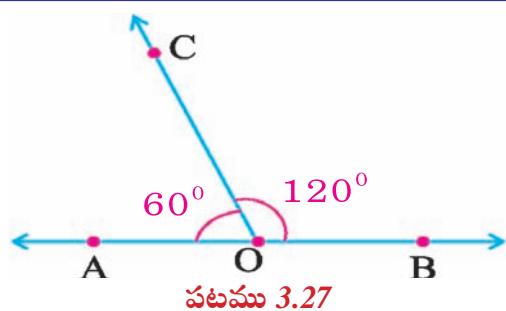




(ii) సంపూర్క కోణములు (Supplementary angles)

రెండు కోణముల మొత్తము 180° అయిన ఆ రెండు కోణములు సంపూర్క కోణములు అగును. ఒక్కక్కణ కోణము మరిక కోణము యొక్క సంపూర్క కోణము అగును.

120° ల సంపూర్క కోణము 60° మరియు 60° ల సంపూర్క కోణము 120° .



పటము 3.27



ప్రయత్నించుము

క్రింద ఇవ్వబడిన జతల కోణములలో సంపూర్క కోణములు లేక పూర్క కోణములను కనుగొనుము.

- అ) 80° మరియు 10°
- అ) 70° మరియు 110°
- ఇ) 40° మరియు 50°
- ఈ) 95° మరియు 85°
- ఉ) 65° మరియు 115°

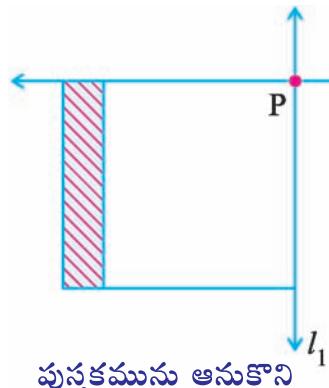


ప్రయత్నించుము

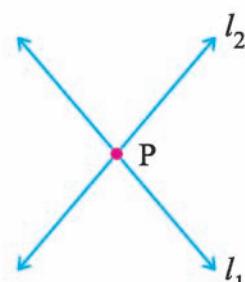
ఖాళీలను పూరింపుము.

- అ) 85° ల పూర్క కోణము
- అ) 30° ల పూర్క కోణము
- ఇ) 60° ల సంపూర్క కోణము...
ఈ) 90° ల సంపూర్క కోణము

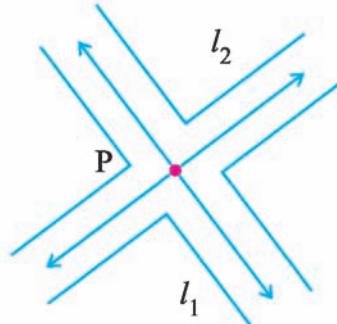
భండన రేఖలు (Intersecting lines)



పుస్తకమును ఆనుకొని వున్న రెండు అంచులు



అంగ్రేజ్ అక్షరము X



అడ్డు రహాచారులు

పటము 3.28

పటము 3.28 లో రెండు రేఖలు l_1 మరియు l_2 ను చూడుము. రెండు రేఖలు P అను బిందువు గుండా పోవుచున్నవి. l_1 మరియు l_2 అను రేఖలు P అను బిందువులో భండించుచున్నది. రెండు రేఖలకు ఒక ఉమ్మడి బిందువు ఉండిన వాటిని భండన రేఖలు అనబడును. P అనునది భండించుకొను బిందువు.

ఖండన రేఖలు ఏర్పరచు కోణములు (Angles in intersecting lines)

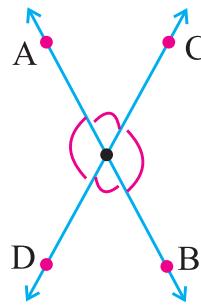
రెండు రేఖలు ఒక బిందువులో ఖండించుకొనునపుడు కోణములు ఏర్పడుచున్నవి.

పటము 3.29 లో రెండు రేఖలు AB మరియు CD 'O' అను బిందువులో ఖండించుచున్నవి. $\angle COA$, $\angle AOD$, $\angle DOB$, $\angle BOC$ అను కోణములు ఏర్పడుచున్నవి. ఈ నాలుగు కోణములలో రెండు కోణములు అల్పకోణములగును. ఇతర రెండు కోణములు అధిక కోణములగా ఉండును. అయితే పటము 3.30 లో రెండు ఖండించు రేఖలు ఒకదానికాకటి లంబముగా ఉండుట వలన నాలుగు కోణములు లంబకోణములగా ఉన్నవి.

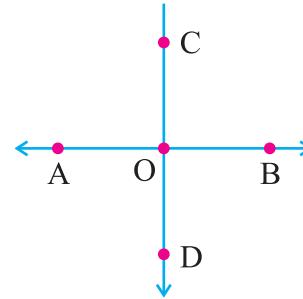
ఆసన్న కోణములు (Adjacent angles)

రెండు కోణములు ఉమ్మడి శీర్షమును ఒక ఉమ్మడి భుజమును కలిగియుండిన, వాటిని ఆసన్న కోణములు అని పిలువబడుచున్నవి.

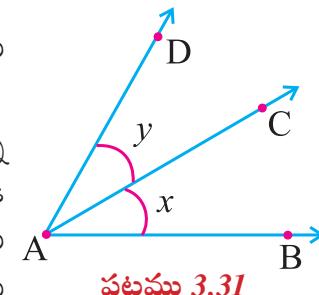
పటము 3.31 లో $\angle BAC$ మరియు $\angle CAD$ అనునవి ఆసన్న కోణములు. (అనగా $\angle x$ మరియు $\angle y$) ఆ కోణములు \overrightarrow{AC} అను ఉమ్మడి భుజమును A అను ఉమ్మడి శీర్షమును కలిగియున్నవి. రెండు కోణములు $\angle BAC$ మరియు $\angle CAD$ అనునవి \overrightarrow{AC} అను ఉమ్మడి భుజమును ప్రకృతుకు ఒకటిగా అమరి ఉన్నవి.



పటము 3.29



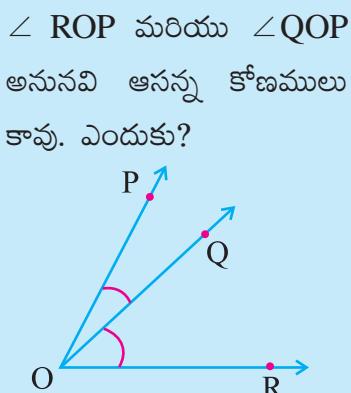
పటము 3.30



పటము 3.31

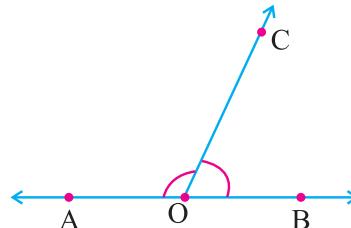


ప్రయత్నించుము



(i) ఒక రేఖపై గల ఆసన్న కోణములు (Adjacent angles on a line)

ఒక సరళరేఖపైన ఒక కిరణమును గీచినపుడు రెండు కోణములు ఏర్పడుచున్నవి. ఆ రెండు కోణములను రేఖపైన ఏర్పడు ఆసన్న కోణములు అనబడును.



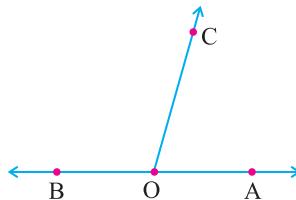
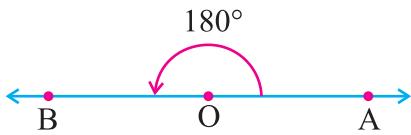
పటము 3.32

అధ్యాయము 3

పటము 3.32 లో AB అను రేఖపై కిరణము OC ఉన్నది. $\angle BOC$ మరియు $\angle COA$ అనునవి AB అను రేఖపై ఏర్పడు ఆసన్న కోణములు అగును. ఇక్కడ 'O' ను ఉమ్మడి శీర్షము అనియు \overrightarrow{OC} ను ఉమ్మడి భూజము అనియు చెప్పబడుచున్నది. OA మరియు OB అను భూజములు OC అను ఉమ్మడి భూజమునకు ఎదుపెదుటి ప్రక్కలో అమరిపున్నవి.

ఒక రేఖపైనున్న రెండు కోణములు ఆసన్న కోణములు అనిన అవి ఉమ్మడి శీర్షమును ఉమ్మడి భూజమును మరొక రెండు భూజములు ఒకదానికొకటి ఉమ్మడి భూజమునకు ఎదుపెదుటి ప్రక్కలలోను ఉండును.

(ii) ఒక రేఖపైన ఆసన్న కోణముల మొత్తము 180° (The sum of the adjacent angles on a line is 180°)



పటము 3.33

పటము 3.33 లో $\angle AOB = 180^\circ$ అనునది సరళకోణము.

పటము 3.34 లో AB అను రేఖపైన కిరణము OC ఉన్నది. $\angle AOC$ మరియు $\angle COB$ అనునవి ఆసన్న కోణములు. $\angle AOB$ అనునది సరళరేఖ కావున దాని కొలత 180° .

$$\angle AOC + \angle COB = 180^\circ$$

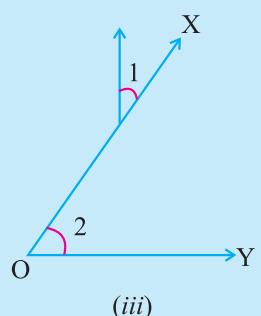
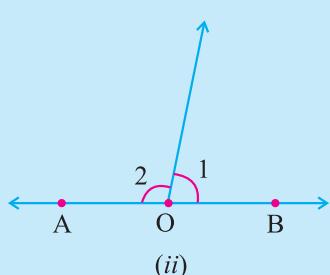
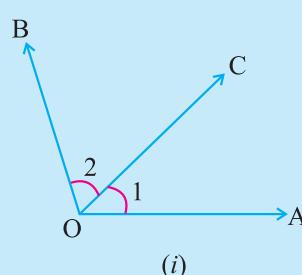
దీని నుండి ఒక రేఖపైన ఏర్పడు ఆసన్న కోణముల మొత్తము 180° అని తెలుసుకొనవచ్చును.

గమనిక 1: ఒక జత ఆసన్న కోణములు ఉమ్మడి భూజము లేని ఎదిపెదుటి కిరణములగును.

గమనిక 2: రెండు ఆసన్న సంపూర్ణక కోణములు ఒక సరళ కోణమును ఏర్పరచుచున్నది.



ప్రయత్నించుము



1, 2 అని గుర్తించిన కోణములు ఆసన్న కోణములా?

అవి ఆసన్న కోణములు కాదు అనిన జవాబును వివరించుము.



మీకు తెలుసా?



కాయగూరలు కోణముల పలక



పేనా స్టాండు

కాయగూరలు నరుకు పలకపై వున్న కత్తి పలకతో ఒక జత సరళ కోణములను ఏర్పరచుచున్నవి.

పేనా స్టాండులో పేనా ఒక జత సరళ కోణమును ఏర్పరచుచున్నవి.

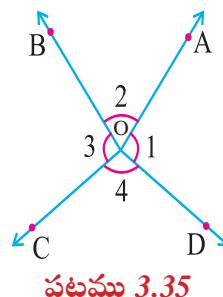
చర్చించుము:

- రెండు ప్రక్క ప్రక్క అల్పకోణములు ఒక జత సరళకోణమును ఏర్పరచునా?
- రెండు ప్రక్క ప్రక్క అధిక కోణములు ఒక జత సరళ కోణమును ఏర్పరచునా?
- రెండు ప్రక్క ప్రక్క లంబకోణములు ఒక జత సరళకోణమును ఏర్పరచునా?
- ప్రక్క ప్రక్క ఒక అల్పకోణము, ఒక అధిక కోణము, ఒక జత సరళ కోణమును ఏర్పరచునా?

(iii) ఒక బిందువు వద్ద ఏర్పడు కోణము (Angle at a point)

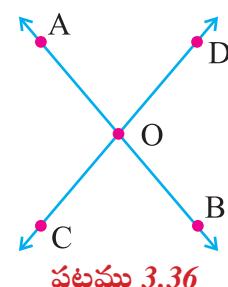
వటము 3.35 లో బిందువు ‘O’ లో నాలుగు కోణములు ఏర్పడుచున్నవి. ఆ నాలుగు కోణముల మొత్తము 360° .

$$\text{అనగా } \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 = 360^{\circ}$$



(iv) శీర్షభీముఖ కోణములు (Vertically opposite angles)

AB, CD అను సరళరేఖలు ‘O’ అను బిందువులో ఖండించుకొనిన $\angle AOC$ మరియు $\angle BOD$ అను ఒక జత శీర్షభీముఖ కోణములను $\angle DOA$, $\angle COB$ అను మరొక జత శీర్షభీముఖ కోణములను ఏర్పరచుచున్నవి.



మీకు తెలుసా?

క్రింద ఇచ్చిన మన నిత్య జీవితములో ఉన్న ఉదాహరణ వస్తువులు శీర్షభీముఖ కోణములకు ఉదాహరణములు అగును.





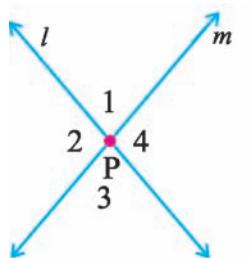
అధ్యాయము 3

చేసి చూడము 6:

పటము 3.37 లో ఉండునట్లు ‘l’ మరియు ‘m’ అను రెఖలను ‘P’ అను బిందువు వద్ద ఖండించునట్లు గీయుము. $\angle 1, \angle 2, \angle 3, \angle 4$ లను గుర్తించుము.

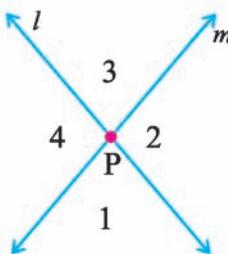
కాంతినిచ్చు (మెరిసే) కాగితము తీసుకొని ఆ పటమును గీయుము. ఆ పటమును మూల పటముపై వుంచి $\angle 1$ ను ఆ పటములో జతపరచి $\angle 2$ ను ఆ పటములో జతపడునట్లు వుంచుము.

గుండు సూదిని ‘l’ మరియు ‘m’ ఖండించు బిందువు ‘P’ నందు అమర్చుము. ఆ పటమును 180° లకు త్రిపుము. మరల ఆ రెఖలు జతపడుచున్నవా?



భ్రమణము చేయుట వలన
విర్ఘడనది

పటము 3.37



$\angle 1, \angle 3$ తన స్థానములను మార్చుకొనుచున్నది. $\angle 2, \angle 4$ మార్చుకొనునది చూడవచ్చును.
(రెఖల స్థానము మారకుండా చేయబడియున్నది)

కాబట్టి $\angle 1 = \angle 3$ మరియు $\angle 2 = \angle 4$.

దీని నుండి రెండు రెఖలు ఖండించుకొనునపుడు ఏర్పడు శీర్షాభిముఖ కోణములు సమానము అని తెలుసుకొనవచ్చును.

ఇప్పుడు క్లైట్రగటిత భావనను బట్టి దీనిని నిరూపించేదము.

AB, CD రెఖలు ‘O’ అను బిందువులో ఖండించుకొనునపుడు $\angle 1, \angle 2, \angle 3, \angle 4$ ఏర్పడుచున్నవి.

ఇప్పుడు $\angle 1 = 180^{\circ} - \angle 2 \rightarrow (i)$

(ఎందుకనగా రెఖపైన ఏర్పడు ఆసన్న కోణముల మొత్తము 180°)

$\angle 3 = 180^{\circ} - \angle 2 \rightarrow (ii)$

(ఎందుకనగా రెఖపైన ఏర్పడు ఆసన్న కోణముల మొత్తము 180°)

(i) మరియు (ii) నుండి

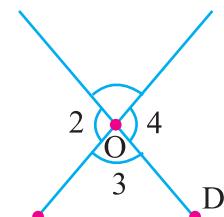
$\angle 1 = \angle 3$ మరియు అదే మాదిరి $\angle 2 = \angle 4$ అని నిరూపించవచ్చును.

ఉదాహరణ 3.3

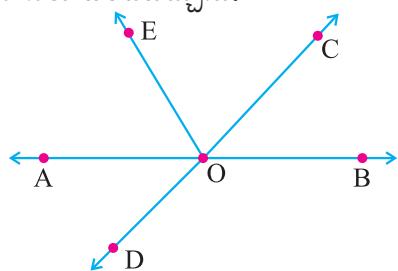
ఇవ్వబడియున్న పటములో కనుగొనుము.

అ) రెండు జతల ఆసన్న కోణములు

ఆ) రెండు జతల శీర్షాభిముఖ కోణములు



పటము 3.38





జ్యో
ගో
స్ట

సాధన:

అ) రెండు జతలు ఆసన్న కోణములు

(i) $\angle EOA, \angle COE$ ఎందుకనగా OE అనునది $\angle EOA$ మరియు $\angle COE$ కు ఉమ్మడిగానున్నది.

(ii) $\angle COA, \angle BOC$ ఎందుకనగా OC అనునది $\angle COA$ మరియు $\angle BOC$ కు ఉమ్మడి.

ఆ) రెండు జతలు శీర్షభిముఖ కోణములు

i) $\angle BOC, \angle AOD$

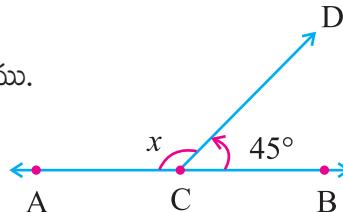
ii) $\angle COA, \angle DOB$.

ఉదాహరణ 3.4

ఇవ్వబడియున్న పటము నుండి x విలువను కనుగొనుము.

సాధన:

$$\angle BCD + \angle DCA = 180^\circ$$



(ఎందుకనగా $\angle BCA = 180^\circ$ అనునది సరళకోణము)

$$45^\circ + x = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 45^\circ$$

$$= 135^\circ$$

$\therefore x$ విలువ 135° .

ఉదాహరణ 3.5

ఇవ్వబడియున్న పటము నుండి x విలువను కనుగొనుము.

సాధన:

$$\angle AOD + \angle DOB = 180^\circ$$

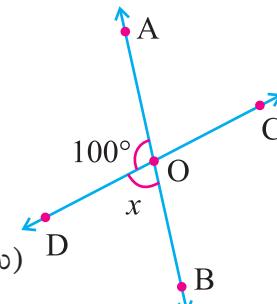
(ఎందుకనగా $\angle AOB = 180^\circ$ అనునది సరళకోణము)

$$100^\circ + x = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 100^\circ$$

$$= 80^\circ$$

$\therefore x$ విలువ 80° .



ఉదాహరణ 3.6

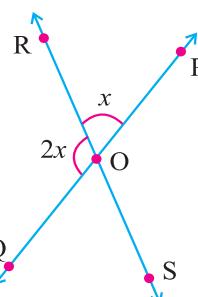
ఇవ్వబడియున్న పటము నుండి x విలువను కనుగొనుము.

సాధన:

$$\angle POR + \angle ROQ = 180^\circ$$

(ఎందుకనగా $\angle POQ = 180^\circ$ అనునది సరళకోణము)

$$x + 2x = 180^\circ$$



అధ్యాయము 3

$$3x = 180^\circ$$

$$x = \frac{180^\circ}{3}$$

$$= 60^\circ$$

$\therefore x$ విలువ 60° .

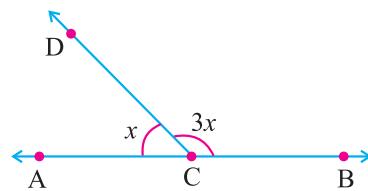
ఉదాహరణ 3.7

ఆవ్యాపిదియున్న పటము నుండి x విలువను కనుగొనుము.

సాధన:

$$\angle BCD + \angle DCA = 180^\circ$$

(ఎందుకనగా $\angle BCA = 180^\circ$ అనునది సరళకోణము)



$$3x + x = 180^\circ$$

$$4x = 180^\circ$$

$$x = \frac{180^\circ}{4}$$

$$= 45^\circ$$

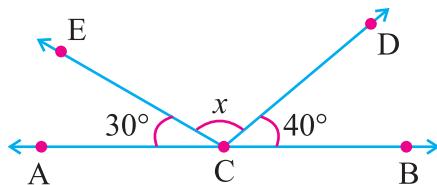
$\therefore x$ విలువ 45° .

ఉదాహరణ 3.8

ఆవ్యాపిదియున్న పటము నుండి x విలువను కనుగొనుము.

సాధన:

$$\angle BCD + \angle DCE + \angle ECA = 180^\circ$$



(ఎందుకనగా $\angle BCA = 180^\circ$ అనునది సరళకోణము)

$$40^\circ + x + 30^\circ = 180^\circ$$

$$x + 70^\circ = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 70^\circ$$

$$= 110^\circ$$

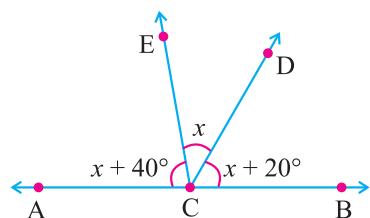
$\therefore x$ విలువ 110° .

ఉదాహరణ 3.9

ఆవ్యాపిదియున్న పటము నుండి x విలువను కనుగొనుము.

సాధన:

$$\angle BCD + \angle DCE + \angle ECA = 180^\circ \text{ (ఎందుకనగా } \angle BCA = 180^\circ \text{ అనునది సరళకోణము).}$$





గ్రాఫిక్స్

$$x + 20^\circ + x + x + 40^\circ = 180^\circ$$

$$3x + 60^\circ = 180^\circ$$

$$3x = 180^\circ - 60^\circ$$

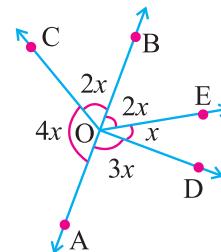
$$3x = 120^\circ$$

$$x = \frac{120}{3} = 40^\circ$$

$\therefore x$ విలువ 40° .

ఉదాహరణ 3.10

ఇవ్వబడియున్న పటము నుండి x విలువను కనుగొనుము.



సాధన:

$$\angle BOC + \angle COA + \angle AOD + \angle DOE + \angle EOB = 360^\circ$$

(ఎందుకనగా ఒక బిందువు వద్ద ఏర్పడు కోణము కొలత 360°)

$$2x + 4x + 3x + x + 2x = 360^\circ$$

$$12x = 360^\circ$$

$$x = \frac{360^\circ}{12}$$

$$= 30^\circ$$

$\therefore x$ విలువ 30° .

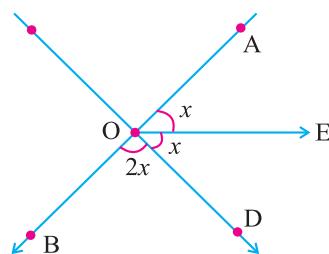
ఉదాహరణ 3.11

ఇవ్వబడియున్న పటము నుండి x విలువను కనుగొనుము.

సాధన:

$$\angle BOD + \angle DOE + \angle EOA = 180^\circ$$

(ఎందుకనగా $\angle AOB = 180^\circ$ అనునది సరళకోణము)



$$2x + x + x = 180^\circ$$

$$4x = 180^\circ$$

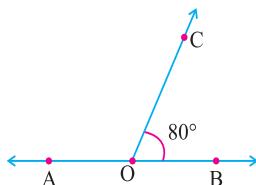
$$x = \frac{180^\circ}{4}$$

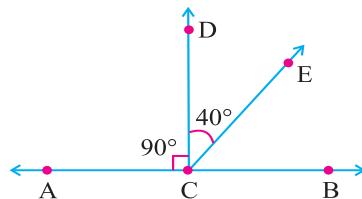
$$= 45^\circ$$

$\therefore x$ విలువ 45° .

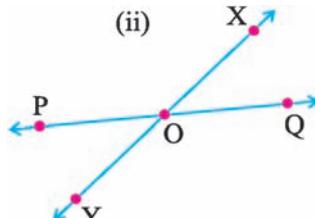
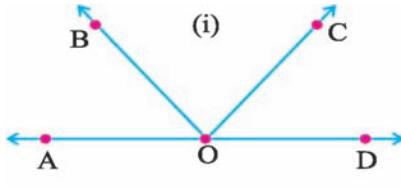


1. సరైన జవాబును ఎన్నుకొనము.

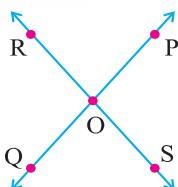




2. ఇవ్వబడిన పటములనుండి ఆసన్న కోణములను వ్రాయము.

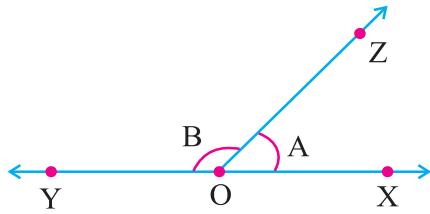


3. పటము నుండి శీర్శభిముఖ కోణములను కనుగొనుము.



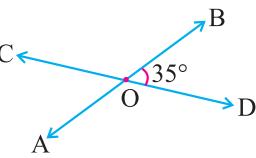
4. ఇవ్వబడియున్నవి $\angle A$ కొలతలు అయిన $\angle B$ ను కనుగొనుము.

- (i) 30°
 - (ii) 80°
 - (iii) 70°
 - (iv) 60°
 - (v) 45°

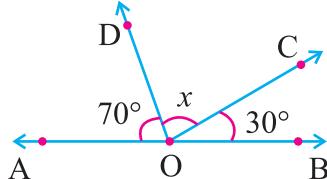




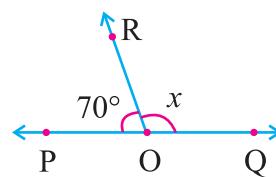
5. పటములో AB, CD ఖండన రేఖలు, $\angle DOB = 35^\circ$ అయిన మరొక కోణము కొలతలను ప్రాయము.



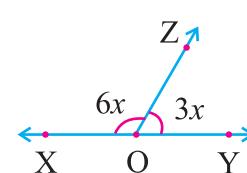
6. క్రింద ఇవ్వబడిన పటముల నుండి x విలువను కనుగొనము.



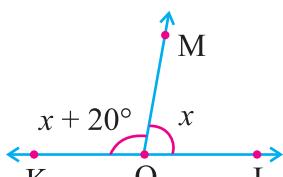
(i)



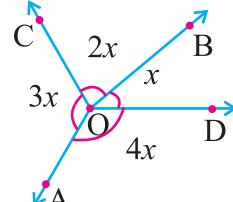
(ii)



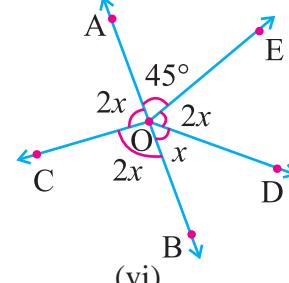
(iii)



(iv)

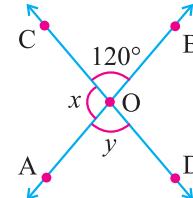


(v)



(vi)

7. క్రింద ఇవ్వబడిన పటములో AB, CD అను రెండు రేఖలు O బిందువు వద్ద ఖండించుస్తున్నాయి. x, y విలువను కనుగొనము.



8. ఒక రేఖాప్రణాల రెండు ఆసన్న కోణములు $4x$ మరియు $(3x + 5)$ అయిన x విలువను కనుగొనము.



గుర్తుంచుకోవలసిన విషయములు

1. ఒక వస్తువు యొక్క రెండు అర్థ భాగములు ఆకారములోను కొలతలోను సరిగ్గా జతపడునది సౌష్టవము అని చెప్పబడుచున్నది.
2. ఒక రేఖ ఇచ్చియున్న పటమును రెండు సమ భాగములుగా విభజించుచున్నది. ఎదమ సగము కుడి సగముతో సరిగ్గా జతపడునట్లయితే ఆ ఆకారము సౌష్టవముగా ఉన్నది అనవచ్చును. ఆ రేఖ సౌష్టవరేఖ లేక సౌష్టవాక్షరము అనబడును.
3. ఒక్క క్రమమైన బహుభుజ కోణములు ఎన్ని భుజములను కలిగియుండునో అన్ని సౌష్టవరేఖలను కలిగియుండును.
4. కొన్ని వస్తువులకును, పటములకును సౌష్టవరేఖలు ఉండవు.
5. ఆకారములను 360° లకు తక్కువగా భ్రమణము చేయునపుడు అదే ఆకారము వచ్చుటను భ్రమణ సౌష్టవము అని చెప్పాచున్నాము.
6. భ్రమణ సౌష్టవ క్రమము అనునది ఒక ఆకారము దాని కేంద్రమును బట్టి ఎన్నిసార్లు ఒక పూర్తి భ్రమణములో అదే ఆకారము కలిగి ఉండునో ఆ సంఖ్య భ్రమణ సౌష్టవ క్రమము అనబడును.
7. సౌష్టవ రేఖలు లేని ఆకారములు భ్రమణ సౌష్టవము కలిగియుండునదిగా ఉండవచ్చును.
8. రెండు కోణములు ఉమ్మడి శీర్షమును, ఉమ్మడి భుజమును కలిగియుండిన వాటిని ఆసన్న కోణములు అని పిలువబడుచున్నది.
9. ఒక రేఖపైన ఏర్పడు ఆసన్న కోణముల మొత్తము 180° .
10. రెండు రేఖలు ఖండించుకొనునపుడు ఏర్పడు శీర్షాభిముఖ కోణములు సమానము.
11. ఒక బిందువులో ఏర్పడు కోణము కొలత 360° అగును.



4

ప్రయోగాత్మక రేఖాగణితము

స్విట్జర్లాండ్

4.1 పరిచయము: (Introduction)

విద్యార్థులు ముందుగానే నేర్చుకొన్న రేఖాగణితమునకు సంబంధించిన అంశాలను ఆర్థము చేసుకొనుటకు మరియు దృవీకరించుటకు ఈ పాఠ్యాంశము సహాయపడును. పై తరగతులలో వాళ్ళు రేఖాగణితములో నిరూపించవలసిన ప్రాథమిక అంశాలకు కూడ ఇది తోడ్పడును. విద్యార్థులు ఈ అంశములను తేలికగా నేర్చుకొందరు మరియు చురుకుగా నిర్మించెదరు అనుటలో సందేహము లేదు.

మనము ముందు తరగతులలో రేఖా ఖండములను, సమాంతర రేఖలను, లంబరేఖలను గీయుట మరియు కోణములను నిర్మించుట గురించి నేర్చుకొనియున్నాము.

ఈ తరగతిలో మనము రేఖా ఖండమునకు లంబ సమద్విఖండన రేఖ, కోణ సమద్విఖండనరేఖ, కొలఱద్ద మరియు వృత్తలేఖిని ఉపయోగించి కొన్ని కోణములను నిర్మించుట మరియు త్రిభుజములను నిర్మించుట గురించి తెలుసుకోచోతున్నాము.

పునరపరిశీలన: (Review)

ఇవ్వబడిన పటముల నుండి కోణములు, సమాంతర రేఖలు మరియు లంబరేఖలను గుర్తుకు తెచ్చుకొనుట.

క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడిన పటములకు బిందువులను, రేఖా ఖండములను, కోణములను, సమాంతర రేఖలను గుర్తించుట.

వరుస సంఖ్య	పటము	చిండువులు	రేఖలు	కోణములు	సమాంతర రేఖలు	లంబరేఖలు
1		చిండువులు: మరియు మరియు మరియు	రేఖలు: మరియు మరియు	కోణములు: మరియు మరియు	సమాంతర రేఖలు: మరియు	లంబరేఖలు: మరియు

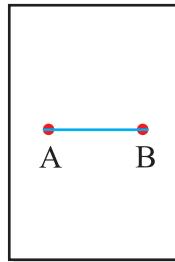


వరుస సంఖ్య	పటము	బిందువులు	రేఖలు	కోణములు	సమాంతర రేఖలు	లంబరేఖలు
2						
3						

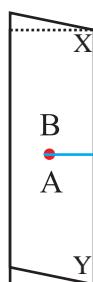
4.2 ఇవ్వబడిన రేఖా ఖండమునకు లంబ సమద్విఖండన రేఖ: (Perpendicular bisector of the given line segment)

(i) కృత్యము : కాగితమును మడుచుట

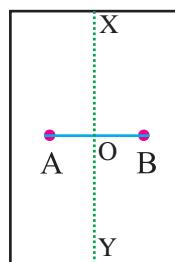
- ఒక కాగితముపైన AB అను రేఖా ఖండమును గీయుము.



- రేఖా ఖండము చివరి బిందువు 'B' అనునది 'A' మీద వుండునట్లు కాగితమును మడుచుము. కాగితము పైన XY అను మడతరేఖను ఏర్పరుచుము.



- కాగితమును మామూలుగా వుంచుము. కాగితము మడత రేఖ XY అనునది AB రేఖా ఖండమును ఖండించు బిందువును 'O' అని గుర్తించుము.





- కొలచి చూచిన $OA = OB$ అనియు మడత రేఖ XY అనునది AB రేఖా ఖండమునకు లంబ సమద్విఖండన రేఖగా వుండుట తెలియుచున్నది.

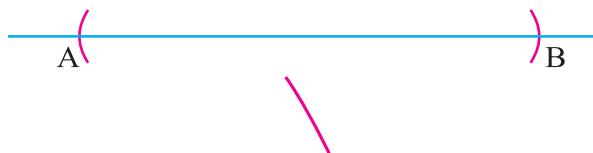
మడత రేఖ XY అనునది AB రేఖకు లంబ సమద్విఖండన రేఖ అగును.

ఒక రేఖా ఖండము యొక్క లంబ సమద్విఖండన రేఖ అనునది రేఖా ఖండములోని మధ్య బిందువునకు గీయు లంబరేఖ అగును.

(ii) ఇవ్వబడిన రేఖా ఖండమునకు లంబ సమద్విఖండన రేఖను నిర్మించుట: (To construct a perpendicular bisector to a given line segment)

మెట్టు 1 : ఇవ్వబడిన కొలతకు AB

రేఖా ఖండమును గీయుము.



మెట్టు 2 : ‘A’ ను కేంద్రముగా తీసుకొని

AB పొడవులో సగం కంటే

ఎక్కువ వ్యాసార్థము గల

చాపములను AB రేఖకు

పైన, క్రింద గీయుము.



మెట్టు 3 : ‘B’ ను కేంద్రముగా

తీసుకొని అదే వ్యాసార్థముతో

రెండు వృత్త చాపములను

గీయుము. ఇవి ముందు వృత్త

చాపములను P మరియు Q

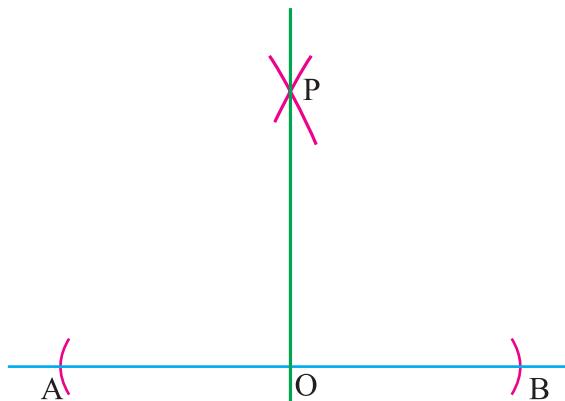
ల వద్ద ఖండించును.



స్క్రేంగ్ ఫ్రెంచ్



మెట్ట 4 : PQ లను కలుపుము. PQ అనునది AB ను ‘O’ వద్ద ఖండించును.



మెట్ట 5 : PQ అనునది AB యొక్క లంబ సమద్విఖండన రేఖ అగును.



లంబ సమద్విఖండన రేఖ PQ పై ఏదైన ఒక బిందువును గుర్తించుము. ఆ బిందువైనది, A మరియు B నుండి సమాన దూరములో వున్నది అని సరిచూడము.

మీకు తెలుసా?

ఒక రేఖా ఖండము యొక్క లంబ సమద్విఖండన రేఖ అనునది ఆ రేఖ యొక్క సౌభాగ్య అక్షము అగును.

ఆలోచించుము!

ఇవ్వబడిన రేఖా ఖండమునకు ఒకటి కంటే ఎక్కువ లంబ సమద్విఖండన రేఖలు వుండునా?

ఉదాహరణ 4.1

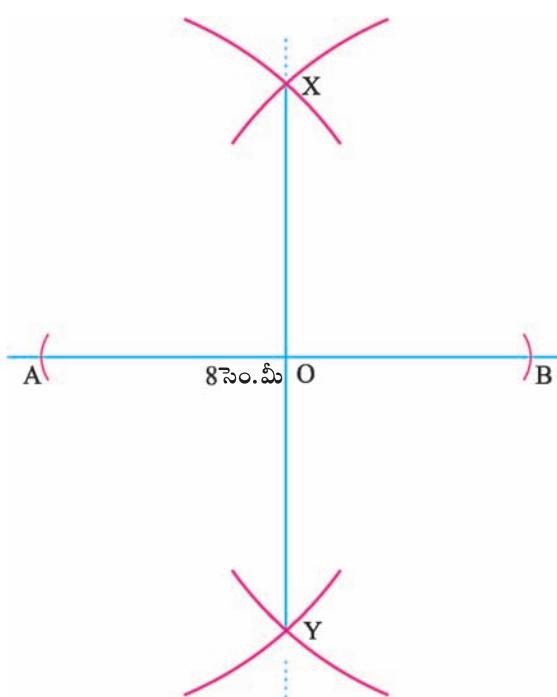
AB = 8 సెం.మీ వున్న రేఖా ఖండమునకు లంబ సమద్విఖండన రేఖ గీయుము.

సాధన

మెట్ట 1 : AB = 8 సెం.మీ కొలత గల రేఖా ఖండమును గీయుము.

మెట్ట 2 : ‘A’ ను కేంద్రముగా తీసుకొని AB పొడవులో సగము కంటే ఎక్కువ వ్యాసార్థము గల వృత్త చాపములను, AB రేఖకు పైన, క్రింద గీయుము.

మెట్ట 3 : ‘B’ ను కేంద్రముగా తీసుకొని అదే వ్యాసార్థముతో రెండు వృత్త చాపములను గీయుము. ఇవి ముందు వృత్త చాపములను X మరియు Y ల వద్ద ఖండించును.





మెట్ట 4 : XY లను కలుపుము. ఇది రేఖా ఖండము AB ను 'O' వద్ద ఖండించును.

XY అనునది AB యొక్క లంబ సమద్విఖండన రేఖ అగును.



1. $PQ = 6.5$ సెం.మీ లను వ్యాసముగా గల ఒక వృత్తమును గీయుము.
2. 12 సెం.మీ కొలత గల రేఖా ఖండమును గీయుము. దీనిని వృత్తలేఖిని ఉపయోగించి నాలుగు సమ భాగములుగా విభజించుము. కొలచి సరిచూడుము.
3. ఇవ్వబడిన రేఖా ఖండము AC కి లంబ సమద్విఖండన రేఖ గీయుము. ఆ లంబ సమద్విఖండన రేఖ ఇవ్వబడిన రేఖను 'O' వద్ద ఖండించును. 'O' అను బిందువు నుండి సమాన దూరములో B మరియు D బిందువులను లంబ సమద్విఖండన రేఖపైన గుర్తించుము. A, B, C మరియు D అను బిందువులను వరుసగా కలుపుము. ఈ విధముగా కలుపబడిన సరళరేఖలు అన్ని సమాన పొడవులో వున్నవా అని సరిచూడుము.

అలోచించుము!

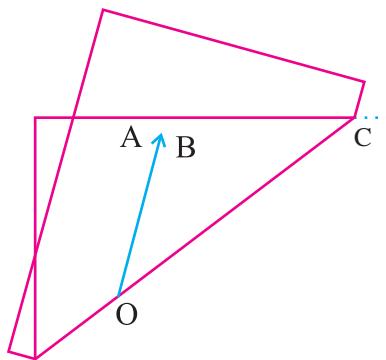
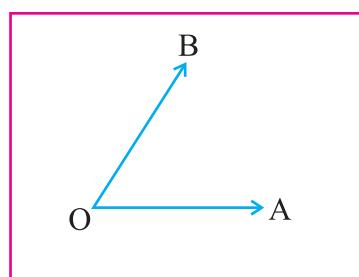
పై నిర్మించి $OA = OB = OC = OD$ అగునట్లు B మరియు D బిందువులను లంబ సమద్విఖండన రేఖపైన గుర్తించుము. A, B, C మరియు D బిందువులను వరుసగా కలుపుము. తరువాత

1. కలుపబడిన రేఖలు సమాన పొడవులో వుండునా?
2. శీర్షము సందర్భి కోణములు లంబకోణములుగా వుండునా?
3. పటమును నీవు గుర్తుంచగలవా?

4.3 కోణ సమద్విఖండన: (Angle Bisector)

(ii) కృత్యము : కాగితమును మడుచుట

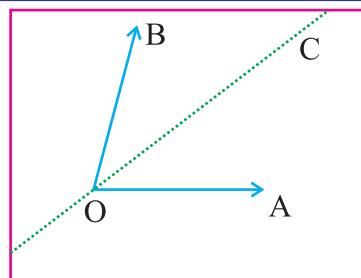
- ఒక కాగితమును తీసుకొని దానిపై 'O' అనే బిందువును గుర్తించుము. 'O' ను ఆది బిందువుగా వుంచుకొని $\angle AOB$ కోణమును ఏర్పరచు 'OA' మరియు 'OB' కిరణములను గీయుము.
- 'OA' మరియు 'OB' కిరణములు ఒకదాని పైన ఒకటి వుండునట్లు 'O' అను బిందువు ద్వారా పేపరును మడిచి ఒక మడత రేఖను ఏర్పరచుము.



అధ్యాయము 4



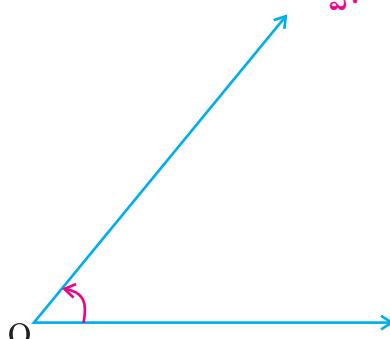
- కాగితమును మామూలుగా చేసిన తరువాత వుండు మదత రేఖను OC అని గుర్తించుము. కొలచి చూచిన $\angle AOC$ మరియు $\angle BOC$ సమానముగా వున్నవి.
- కాబట్టి కాగితపు మదత రేఖ OC అనునది ఇవ్వబడిన కోణమును రెండు సమభాగములుగా విభజించును.
- ఈ మదత రేఖ $\angle AOB$ యొక్క సౌష్టవరేఖ అగును.
- ఈ సౌష్టవ రేఖ $\angle AOB$ యొక్క కోణ సమద్విభండన రేఖ అగును.



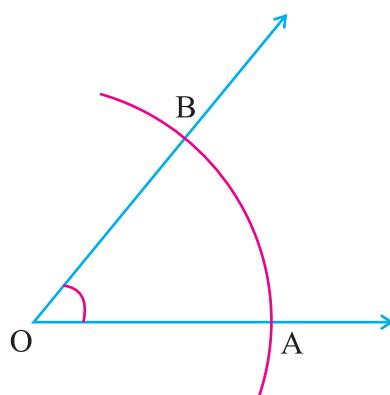
ఇవ్వబడిన కోణము యొక్క సమద్విభండన రేఖ అనునది ఆ కోణమును రెండు సమ భాగములుగా విభజించు సౌష్టవ రేఖ అగును.

- (ii) కొలఱడ మరియు వృత్తలేఖిని ఉపయోగించి ఇవ్వబడిన కోణమునకు కోణ సమద్విభండన రేఖను నిర్మించుట.

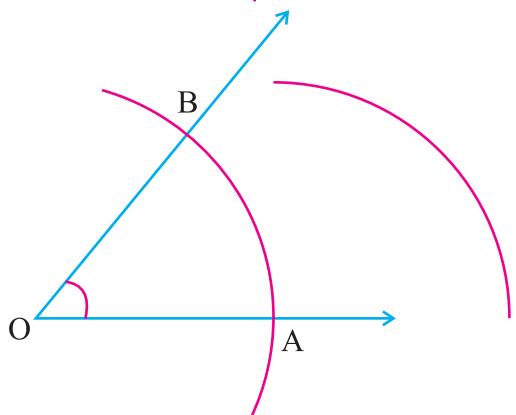
మెట్టు 1 : O అను బిందువు వద్ద ఇవ్వబడిన కొలతలో కోణమును నిర్మించుము.



మెట్టు 2 : ‘ O ’ ను కేంద్రముగా తీసుకొని ఏదైన ఒక వ్యాసార్థము గల వృత్త చాపమును కోణము యొక్క కిరణములను A మరియు B అను బిందువులలో ఖండించునట్లు గేయుము.



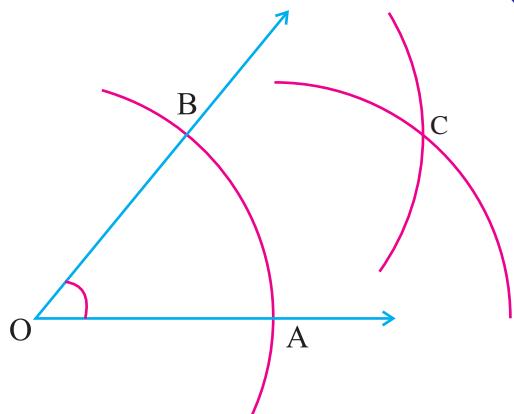
మెట్టు 3 : ‘ A ’ ను కేంద్రముగా తీసుకొని AB పొడవులో సగం కంటే ఎక్కువ వ్యాసార్థముగల వృత్త చాపమును కోణము అంతర భాగములో గేయుము.





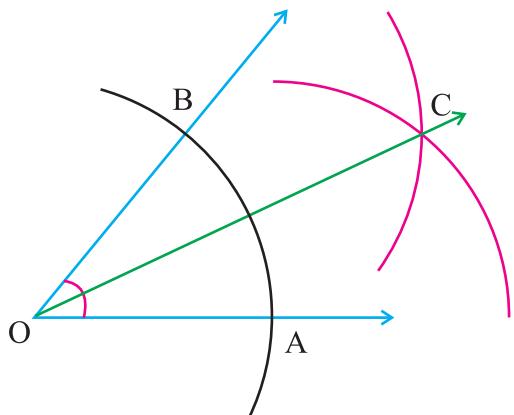
స్వల్పంగా
అందించుటకు
ఉపయోగించము

మెట్టు 4 : ‘B’ ను కేంద్రముగా తీసుకొని అదే వ్యాసార్థముతో వృత్త చాపమును ముందు వృత్త చాపముతో ‘C’ వద్ద ఖండించునట్లు గీయుము.



మెట్టు 5 : OC ని కలుపుము.

OC అనునది ఇవ్వబడిన కోణము యొక్క కోణ సమద్విఖండనరేఖ అగును.



కోణ సమద్విఖండనరేఖ OC మీద ఏదైన ఒక బిందువును గుర్తించుము. ఆ బిందువు కోణము యొక్క కిరణములు OA మరియు OB ల నుండి సమాన దూరములో వున్నది అని సరిచూడుము.

ఉదాహరణ 4.2

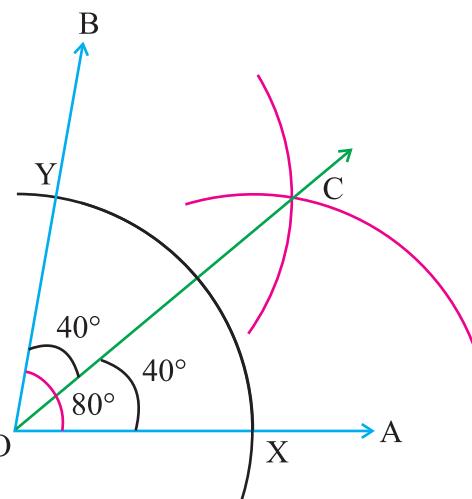
$\angle AOB = 80^\circ$ కొలత గల కోణమును గీసి, దానికి కోణ సమద్విఖండన రేఖను నిర్మించుము.

సాధన

మెట్టు 1 : కోణమానిని ఉపయోగించి ‘O’ అను బిందువులో $\angle AOB = 80^\circ$ కొలత గల కోణమును నిర్మించుము.

మెట్టు 2 : ‘O’ ను కేంద్రముగా తీసుకొని ఏదైన ఒక వ్యాసార్థము గల వృత్త చాపము OA మరియు OB లను క్రమముగా X, Y ల వద్ద ఖండించునట్లు గీయుము.

మెట్టు 3 : ‘X’ ను కేంద్రముగా తీసుకొని XY పొడవులో సగం కంటే ఎక్కువ వ్యాసార్థము గల వృత్త చాపమును కోణము అంతర భాగములో గీయుము.



అధ్యాయము 4



గ్రంథాలి



ప్రయత్నించుము

120° కొలత గల కోణమును గేచి దానిని నాలుగు సమభాగములుగా విభజించుము.

అభ్యాసము 4.1

1. $AB = 7$ సెం.మీ కొలత గల రేఖా ఖండమును గేసి దానికి లంబ సమద్విఖండన రేఖను నిర్మించుము.
2. $XY = 8.5$ సెం.మీ కొలత గల రేఖా ఖండమును గేసి దానికి సొష్టవ అక్షమును కనుగొనుము.
3. $AB = 10$ సెం.మీ కొలత గల రేఖా ఖండమునకు లంబ సమద్విఖండన రేఖను గేయుము.
4. 70° కొలత గల కోణమును గేచి దానికి కోణ సమద్విఖండన రేఖను నిర్మించుము.
5. 110° కొలత గల కోణమును గేచి దానికి కోణ సమద్విఖండన రేఖను నిర్మించుము.
6. లంబకోణమును నిర్మించి దానిని కొలఱద్ద మరియు వృత్తలేఖిని సహాయముతో రెండు సమభాగములుగా విభజించుము.



ప్రయత్నించుము

1. ‘C’ ను కేంద్రముగా తీసుకొని 4 సెం.మీ వ్యాసార్థముతో ఒక వృత్తమును గేయుము. AB అను జ్యా గేయుము. AB కి లంబ సమద్విఖండన రేఖను గేసి, అది వృత్తకేంద్రము ద్వారా పోవుచున్నదా అని పరీక్షించుము.
2. ఒక వృత్తములో సమాన పొడవు గల ఏవేని రెండు జ్యాలకు లంబ సమద్విఖండన రేఖలను గేయుము. (i) అవి ఎక్కడ కలుసుకొనుచున్నవి? (ii) జ్యాలు వృత్త కేంద్రము నుండి సమాన దూరములో వున్నవా సరిచూడుము.
3. ఒక రేఖలో లేని మూడు బిందువులను గుర్తించుము. ఆ మూడు బిందువులకు సమాన దూరములో వున్న ఒక బిందువును కనుగొనుము.

గమనిక: అన్ని బిందువులను వరుసగా కలుపుము. ఒక త్రిభుజము వచ్చును. ప్రతి భుజమునకు లంబ సమద్విఖండన రేఖను గేయుము. ఆ రేఖలు మీరు గుర్తించిన బిందువుల నుండి సమాన దూరములో వుండు ఒక బిందువు వద్ద కలుసుకొనును. ఈ బిందువును పరివృత్త కేంద్రము అని అందురు.

5

దత్తాంశమును ఉపయోగించుట



పరిచయము:

దత్తాంశమును ఉపయోగించుట అనునది గణాంక శాస్త్రములో ఒక భాగము అగును. స్టాటిస్టిక్స్ అను పదము ‘స్టాటస్’ అను లాటిన్ పదము నుండి గ్రేహించబడెను. గణాంక శాస్త్రము అనునది విజ్ఞాన శాస్త్రమునకు సంబంధించిన సంఖ్యలు (science of numbers). ఆ సంఖ్యలు ఇక్కడ దత్తాంశ సంఖ్యలతో చేర్చి పోల్చుబడుచున్నవి. అనగా,

- ఒక తరగతిలో వున్న విద్యార్థుల మార్గులు.
- ఒక గ్రామంలో నిర్ధిష్ట వయస్సులో వున్న పిల్లల బరువు.
- ఒక సంగాలో నిర్ధిష్ట ప్రాంతములో కురిసిన వర్గపొతము.

దత్తాంశ సేకరణ, వర్గీకరణ, విశేషణ మరియు వీటి ఆధారముతో సమాచారమును పొందుటకు గణాంక శాస్త్రము ఉపయోగపడుచున్నది.

మనకు కావలసిన సమాచారమును సంఖ్య రూపములో సేకరించి తెలుపుటను దత్తాంశము అందురు.

ముడి దత్తాంశము: (Raw data)

ఒక తరగతిలో వున్న విద్యార్థులు ఒక లెక్కల పరీక్షలో పొందిన మార్గులు ప్రాథమిక దశలో సేకరించబడెను. అలా ప్రాథమిక దశలో క్రమపరచకుండా సేకరించిన సమాచారము ముడి దత్తాంశము అనబడును.

ముడి దత్తాంశము అనగా క్రమములేని మరియు వర్గీకరణచేయని దత్తాంశము అగును.

సామూహిక దత్తాంశము: (Grouped data)

కొన్ని సమయములలో సేకరించబడిన ముడి దత్తాంశము మిక్కిలి పెద్ద అంకెతో వుండుట వలన అందులో మనకు కావలసిన విషయము దొరకక పోవచ్చును. దత్తాంశము మిక్కిలి పెద్దగా వున్నప్పుడు మనము వాలీని అర్థము కలుగు సమూహములుగా విభజించవలెను.

సామూహికముగా లేక తరగతులుగా క్రమపరిచిన దత్తాంశమును సామూహిక దత్తాంశము అందురు.

దత్తాంశ సేకరణ: (Collection of data)

ఆరంభ దశలో పరిశీలనకు సేకరించిన విషయములు మన అవసరమునకు సంబంధించినవిగా వుండవలెను.



ప్రాథమిక దత్తాంశము: (Primary data)

ఉదాహరణకి, ఏడవ తరగతి ఉపాధ్యాయుడు వినోద్ గారు విద్యార్థుల ను విషార్యాత్రకు తీసుకొని వెళ్వలెనని నిర్ణయించేను. అందుకోసం అతను విద్యార్థుల ఇష్టమునకు తగినట్లు,

- (i) వారికి ఇష్టమైన ప్రదేశము
- (ii) వారికి ఇష్టమైన ఆట
- (iii) వారికి ఇష్టమైన ఆహారం

మొదలైన వాటి గురించి విద్యార్థులను అడిగి తెలుసుకొనేను. విద్యార్థులు చెప్పిన అన్ని వివరములను అతనే నేరుగా సేకరించేను. ఇలాంటి దత్తాంశ సేకరణను ప్రాథమిక దత్తాంశము అందురు.

5.1 అంతములేని దత్తాంశమును సేకరించుట మరియు సమకూర్చుట: (Collection and Organizing of Continues Data)

ద్వితీయ దత్తాంశము: (Secondary data)

ఇంటర్వెన్ట్, వార్తా పత్రికలు, ఇతర పత్రికలు, దూరదర్శిని మూలంగా వారు విషార్యాత్రకు వెళ్వు స్థలము యొక్క వాతావరణ పరిస్థితిని ఏడవ తరగతి ఉపాధ్యాయుడు మిస్టర్ వినోద్ సేకరించేను. ఈ విధముగా వెలుపలి మార్గముల ద్వారా సేకరించిన దత్తాంశమును ద్వితీయ దత్తాంశము అందురు.

చరరాశి: (Variable)

గణంక శాస్త్రమునకు సంబంధించినంత వరకు చరరాశి అనునది కొన్ని నిర్ధిష్ట పరిమితులకు లోబడి ఉన్నటువంటి సంఖ్యా విలువలను కొలచేదిగా వుంటుంది. అవి (i) వయస్సు (ii) ఆదాయము (iii) ఎత్తు మరియు (iv) బరువు అనునవి కొన్ని ఉదాహరణలు అగును.

పోనఃపున్యము: (Frequency)

మనము పారశాలలో విద్యార్థుల ఎత్తును కొలిచెదము. 140 సెం.మీ అను ఎత్తు పలుమార్లు వచ్చుటకు వీలున్నది. మనము ఆ ఎత్తు ఎన్ని సార్లు వచ్చినదో లెక్కించవలయును. ఆ సంఖ్యనే 140 సెం.మీకు పోనఃపున్యము అందురు.

ఒక ప్రత్యేక విలువ పలుమార్లు వచ్చిన ఎన్ని సార్లు వస్తుందో ఆ సంఖ్య దాని యొక్క పోనఃపున్యము అగును.

వాహిటి: (Range)

ఒక నిర్ధిష్ట దత్తాంశములో వున్న గరిష్ట విలువ మరియు కనిష్ట విలువల మధ్య బేధమును వ్యాప్తి అందురు.

ఉదాహరణ 5.1

ఒక తరగతిలో వున్న 20 మంది విద్యార్థుల ఎత్తులు క్రింద ఇవ్వబడినవి (సెం.మీ)

120, 122, 127, 112, 129, 118, 130, 132, 120, 115

124, 128, 120, 134, 126, 110, 132, 121, 127, 118.

ఇక్కడ కనిష్ట విలువ 110 సెం.మీ మరియు గరిష్ట విలువ 134 సెం.మీ

$$\text{వ్యాప్తి} = \text{గరిష్ట విలువ} - \text{కనిష్ట విలువ}$$

$$= 134 - 110 = 24$$



మింపొంత ప్రజల నుండి విదేని ఒక విషయముపై కొంత సమాచారమును సేకరించుము.



తరగతి మరియు తరగతి అంతరములు: (Class and Class Interval)

పైన ఇవ్వబడిన ఉదాహరణ 5.1 లో మనము 5 తరగతులను తీసుకొన్నాము. అవి 110-115, 115-120, 120-25, 125-130, 130-135. ఒక్కొక్క తరగతిని తరగతి అంతరము అని చెప్పవచ్చును. తరగతి అంతరములు సమానముగా ఉండవలెను. తరగతుల సంఖ్య ఎక్కువగా లేక తక్కువగా వుండకూడదు. తరగతుల సంఖ్య ఐదు నుండి పదిలోపు వుండవచ్చును.

తరగతి అవధులు: (Class limits)

తరగతి 110-115 లో 110 అనునది తరగతి కనిష్ఠ అవధి మరియు 115 అనునది తరగతి గరిష్ట అవధి అని పిలువబడును.

తరగతి అంతరము పరిమాణము(వెడల్పు): (Width (or size) of the class interval)

ఈక తరగతి అంతరము యొక్క గరిష్ట అవధికి మరియు కనిష్ఠ అవధికి మధ్య ఉన్న వ్యత్యాసమును తరగతి అంతరము పరిమాణము లేక వెడల్పు అందురు. పైన ఇవ్వబడిన తరగతి అంతరము వెడల్పు 115-110=5. మనము తరగతి అంతరమును ఎక్కువ చేసి, తరగతుల సంఖ్యను తగ్గించవచ్చును.

రెండు రకములైన తరగతి అంతరములు వున్నవి. అవి (i) విలీన తరగతులు (ii) మినహాయింపు తరగతులు.

(i) విలీన తరగతులు: (Inclusive form)

ఈ తరగతి అంతరములో కనిష్ఠ అవధి, గరిష్ట అవధి తరగతి అంతరములో చేర్చుకొనబడుచున్నవి. ఉదాహరణగా మొదటి తరగతి అంతరము 110-114 లో ఎత్తులు 110 సెం.మీ - 114 సెం.మీ చేర్చబడును. రెండవ తరగతి అంతరము 115 - 119 లో ఎత్తులు 115 సెం.మీ మరియు 119 సెం.మీ చేర్చబడును. ఈ విధముగా మిగిలిన తరగతి అంతరములను ప్రాయవచ్చును.

(ii) మినహాయింపు తరగతులు: (Exclusive form)

పైన ఇవ్వబడిన ఉదాహరణ 5.1 లో మొదటి తరగతి అంతరము 110-115 లో 110 సెం.మీ చేర్చి 115 సెం.మీ చేర్చకుండా వుండును. రెండవ తరగతి అంతరములో 115 సెం.మీ చేర్చి 120 సెం.మీ ను చేర్చకుండా వుండును. ఎందుకంటే 115 సెం.మీ రెండు తరగతి అంతరములలో వున్నది. ఇలాంటి పరిస్థితిలో ఏ తరగతి అంతరము కనిష్ఠ అవధిగా 115 సెం.మీ వుండునో ఆ తరగతి అంతరములో చేర్చబడుచున్నది.

గణన చిహ్నములు: (Tally marks)

పైన ఇవ్వబడిన ఉదాహరణ 5.1 లో ఎత్తులు 110 సెం.మీ, 112 సెం.మీ, 110-115 అను తరగతి అంతరములో వుండును. మనము '| |' అను గణన చిహ్నములతో గుర్తించెదము. గణన చిహ్నములను లెక్కించి పోనఃపున్య వరుసలో పోనఃపున్యము 2 అని ప్రాయము.

ఐదు గణన చిహ్నములు గీయవలెనన్న మనము మొదట నాలుగు గణన చిహ్నములను గీసి, ఐదో దానిని అడ్డుగా గీయవలెను. కావున ||| అనునది ఐదు గణన చిహ్నముల సమూహము అగును.

ఏడు విలువను ఐదు గణన చిహ్నముల సమూహమును గీసి, రెండు గణన చిహ్నములను ఇక్కడ ఇచ్చినట్లు ||| // గుర్తించవలెను.

స్కూల్
ఫ్రెంచ్



పొన:పున్య పట్టిక: (Frequency Table)

మనం సేకరించిన దత్తాంశములను మూడు నిలువ వరుసలు ఉన్న పట్టికలో ప్రాసెదము. మొదటి వరుసలో తరగతుల విలువ, రెండవ వరుసలో గణన చిహ్నములు మరియు మూడవ వరుసలో పొన:పున్య సంఖ్య గల పట్టికను పొన:పున్య పట్టిక అందురు.

చరరాశి విలువ తరగతి అంతరములో వుండిన, పొన:పున్య సంఖ్యలను దాని తరగతి అంతరమునకు ఎదురుగా గుర్తించిన మనకు పొన:పున్య విభజన లభించును. అన్ని పొన:పున్య సంఖ్యలను కూడి, మొత్తమును మొత్తమునకు నేరుగా పొన:పున్యమునకు క్రిందగా గుర్తించవలయును. ఈ మొత్తము ఇప్పబడిన దత్తాంశముల సంఖ్యకు సమానముగా వుండును. పైన చెప్పబడిన విధముగా వుండు పట్టికను దత్తాంశములను పట్టిక పరచుట అని చెప్పవచ్చు.

ఇప్పుడు ఉదాహరణ 5.1 లో వున్న దత్తాంశములను పట్టిక పరచుట.

విలీన తరగతి:

తరగతి అంతరము	గణన చిహ్నములు	పొన:పున్యము
110 - 114		2
115 - 119		3
120 - 124		6
125 - 129		5
130 - 134		4
	మొత్తము	20

పట్టిక 5.1

మినహాయింపు పద్ధతి:

తరగతి అంతరము	గణన చిహ్నములు	పొన:పున్యము
110 - 115		2
115 - 120		3
120 - 125		6
125 - 130		5
130 - 135		4
	మొత్తము	20

పట్టిక 5.2



మరొక దత్తాంశములకు పోనఃపున్య పట్టిక: (Frequency table for an ungrouped data)

ఉదాహరణ 5.2

క్రింద ఇవ్వబడిన దత్తాంశములకు పోనఃపున్య పట్టికను తయారుచేయము.

5, 1, 3, 4, 2, 1, 3, 5, 4, 2

1, 5, 1, 3, 2, 1, 5, 3, 3, 2.

సాధన:

పైన ఇవ్వబడిన దత్తాంశముల నుండి మనము 1,2,3,4 మరియు 5 అను సంఖ్యలు అనేక సార్లు వచ్చియుండుట చూచెదము. కావున 1,2,3,4 మరియు 5 అను సంఖ్యలను సంఖ్య అను భాగములో ఒకటి క్రింద ఒకటి ప్రాయవలెను.

ఇప్పుడు అంకెలను ఒకటి తరువాత ఒకటి చదివి, ఆ సంఖ్యకు నేరుగా, గణన చిహ్నములు అను భాగములో ఒక గణన చిహ్నమును ప్రాయము. ఈ విధముగా చివరి సంఖ్య వచ్చు వరకు గుర్తించుము. 1,2,3,4 మరియు 5 అను సంఖ్యలకు నేరుగా పున్న గణన చిహ్నములను కూడి, కూడిక మొత్తమును పోనఃపున్య భాగములో గుర్తించుము. దీని తరువాత పోనఃపున్య సంఖ్యలను కూడి, కూడిక మొత్తమును మొత్తమునకు ఎదురుగా ప్రాయము.

సంఖ్య	గణన చిహ్నములు	పోనఃపున్యము
1		5
2		4
3		5
4		2
5		4
మొత్తము		20

పట్టిక 5.3

ఇవ్వబడిన దత్తాంశమునకు పోనఃపున్య విభజనలు తయారు చేసేటప్పుడు, మనము క్రింది అంశాలను గమనింపవలెను.

- (i) కావలసిన తరగతులను ఎన్నుకోనుము. అవి మరీ ఎక్కువగా లేక మరీ తక్కువగా పుండకూడదు.
- (ii) కావలసిన తరగతి అంతరములను (లేక తరగతి అంతరము యొక్క వెడల్పు) ఎన్నుకోనుము.
- (iii) తరగతుల మధ్య ఖాళీలు ఉండకుండ తరగతిని ఆరోహణ విలువలతో చూపవలయిను.

సామాహిక దత్తాంశమునకు పోనఃపున్య పట్టిక: (Frequency table for a grouped data)

ఉదాహరణ 5.3

ఒక గణిత పరీక్షలో ఏడవ తరగతిలో 30 మంది విద్యార్థులు తీసిన మార్కులు క్రింద ఇవ్వబడివున్నాయి. ఈ దత్తాంశమునకు పోనఃపున్య పట్టికను తయారుచేయము.

25, 67, 78, 43, 21, 17, 49, 54, 76, 92, 20, 45, 86, 37, 35

60, 71, 49, 75, 49, 32, 67, 15, 82, 95, 76, 41, 36, 71, 62

సాధన:

కనిష్ఠ మార్కులు 15.

గరిష్ఠ మార్కులు 95.

గ్రాఫిక్స్



$$\begin{aligned}\text{వ్యాపి} &= \text{గరిష్ట మార్కులు} - \text{కనిష్ట మార్కులు} \\ &= 95 - 15 \\ &= 80\end{aligned}$$

9 తరగతులను ఒక్కాక్కు తరగతి అంతరము వెడల్పు 10 వుండునట్లు ఎంచుకొనుము 10-20, 20-30,..... 90-100 కు పోనిపున్య పట్టిక క్రింద ఇవ్వబడినది.

తరగతి అంతరము(మార్కులు)	గణన చిహ్నములు	పోనిపున్యము
10 - 20		2
20 - 30		3
30 - 40		4
40 - 50		5
50 - 60		2
60 - 70		4
70 - 80		6
80 - 90		2
90 - 100		2
మొత్తము		30

పట్టిక 5.4

5.2 అంతరములేని సామూహిక పోనిపున్య విభజన పట్టిక: (Continuous grouped Frequency distribution Table)

అంతరములేని సామూహిక పోనిపున్య పట్టికకు తరగతి అవధులను కనుగొనుట:

పోనిములు: (Steps to do)

- మొదటి తరగతి ఎగువ అవధికి, రెండవ తరగతి దిగువ అవధికి పున్న వ్యత్యాసమును కనుగొనుము.
- ఆ వ్యత్యాసమును 2 తో భాగించుము. ఆ విలువను x అనుకొనుము.
- అన్ని తరగతి అంతరముల దిగువ అవధుల నుంచి ‘ x ’ ను తీసివేయుము.
- అన్ని తరగతి అంతరముల ఎగువ అవధులకు ‘ x ’ ను కూడుము. ఇప్పుడు వచ్చు క్రొత్త అవధి నిజమైన తరగతి అవధి అగును.

ఉదాహరణ 5.4

ఒక గుర్తించిన దూరదర్శని కార్బూక్రమమును చూసే మహిళల వయస్సు క్రింద ఇవ్వబడిపున్నది. దీనికి పోనిపున్య పట్టికను తయారుచేయుము.

తరగతి అంతరము (వయస్సు)	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69
మనుషుల సంఖ్య	45	60	87	52	25	12



సాధన:

ఈ పట్టికలో తరగతి అంతరముల మధ్య అంతరములు వున్నవి. కావున మనము తరగతులను మార్చి (మినహాయింపు పద్ధతిలో) ప్రాసెడము.

మొదటి తరగతి ఎగువ అవధికి, రెండవ తరగతి దిగువ అవధికి వున్న వ్యత్యాసము

$$= 20 - 19 = 1$$

వ్యత్యాసమును 2 తో భాగించుము

$$x = \frac{1}{2} = 0.5$$

ఇప్పుడు 0.5 ను క్రింది అవధి నుండి తీసివేసి మరియు 0.5 ను ఎగువ అవధికి కూడుము. ఇప్పుడు మనము క్రమమైన పొనఃపున్య విభజన పట్టికను నిజమైన తరగతి అవధుల నుండి పొందవచ్చును.

తరగతి అంతరము (వయస్సు)	పొనఃపున్యము (మనష్యుల సంఖ్య)
9.5 - 19.5	45
19.5 - 29.5	60
29.5 - 39.5	87
39.5 - 49.5	52
49.5 - 59.5	25
59.5 - 69.5	12

పట్టిక 5.5

అభ్యాసము 5.1

1. సరియైన జవాబును ఎన్నుకోనుము.

- ఆవ్యాభిందిన దత్తాంశములలో గరిష్ట విలువ మరియు కనిష్ట విలువల మధ్య వ్యత్యాసము.
(అ) పొనఃపున్యము (ఆ) తరగతి అవధి (ఇ) తరగతి అంతరము (ఈ) వ్యాప్తి
- విద్యార్థులు పరీక్షలో పొందిన మార్కులు 65, 97, 78, 49, 23, 48, 59, 98 ల వ్యాప్తి
(అ) 90 (ఆ) 74 (ఇ) 73 (ఈ) 75
- మొదటి 20 సహజ సంఖ్యల వ్యాప్తి
(అ) 18 (ఆ) 19 (ఇ) 20 (ఈ) 21
- తరగతి అంతరము 20-30 యొక్క దిగువ అవధి
(అ) 30 (ఆ) 20 (ఇ) 25 (ఈ) 10
- తరగతి అంతరము 50-60 యొక్క ఎగువ అవధి
(అ) 50 (ఆ) 60 (ఇ) 10 (ఈ) 55

అభ్యాసము 5.1

అధ్యాయము 5



గుర్తులు

2. క్రింద ఇవ్వబడిన దత్తాంశమునకు పొనఃపున్య పట్టికను నిర్మించుము.
10, 15, 13, 12, 14, 11, 11, 12, 13, 15
11, 13, 12, 15, 13, 12, 14, 14, 15, 11
3. ఒక నగరంలోని వైద్యశాలలో 26 మంది రోగులు వున్నారు. వాళ్ళకి ఇవ్వబడు మాత్రల సంఖ్య క్రింద ఇవ్వబడిపున్యవి. ఈ దత్తాంశమునకు పొనఃపున్య పట్టికను నిర్మించుము.
2, 4, 3, 1, 2, 2, 2, 4, 3, 5, 2, 1, 1, 2
4, 5, 1, 2, 5, 4, 3, 3, 2, 1, 5, 4.
4. 25 వారములలో ఒక బ్యాంకులో తెరిచిన ఖాతా పుస్తకముల సంఖ్య క్రింద ఇవ్వబడినది. ఈ దత్తాంశమునకు పొనఃపున్య పట్టికను తయారుచేయుము.
15, 25, 22, 20, 18, 15, 23, 17, 19, 12, 21, 26, 30
19, 17, 14, 20, 21, 24, 21, 16, 22, 20, 17, 14
5. 20 మనుష్యుల బరువు (కి.గ్రా లలో) క్రింద ఇవ్వబడినది.
42, 45, 51, 55, 49, 62, 41, 52, 48, 64
52, 42, 49, 50, 47, 53, 59, 60, 46, 54

ఇవ్వబడిన తరగతి అంతరములకు పొనఃపున్య పట్టికను వేయుము. 40-45, 45-50, 50-55, 55-60 మరియు 60-65.
6. ఒక లెక్కల పరీక్షలో 30 మంది విద్యార్థులు పొందిన మార్కులు క్రింద ఇవ్వబడినవి.
45, 35, 60, 41, 8, 28, 31, 39, 55, 72, 22, 75, 57, 33, 51
76, 30, 49, 19, 13, 40, 88, 95, 62, 17, 67, 50, 66, 73, 70

సామూహిక పొనఃపున్య పట్టికను తయారుచేయుము.
7. ఇవ్వబడిన దత్తాంశమునకు అంతరములేని పొనఃపున్య పట్టికను తయారుచేయుము.

తరగతి అంతరము (బరువు కి.గ్రా లలో)	21 - 23	24 - 26	27 - 29	30 - 32	33 - 35	36 - 38
పొనఃపున్యము (విద్యార్థుల సంఖ్య)	2	6	10	14	7	3

8. క్రింద ఇవ్వబడిన వివరములు ఒక తోటలోని చెట్ల ఎత్తులను గుర్తించును. అంతరములేని పొనఃపున్య పట్టికను తయారుచేయుము.

తరగతి అంతరము (ఎత్తులు మీటర్లలో)	2 - 4	5 - 7	8 - 10	11 - 13	14 - 16
పొనఃపున్యము (చెట్ల సంఖ్య)	29	41	36	27	12



సుర్యంచుకోవలసిన విషయములు

1. మనకు కావలసిన సమాచారమును సంఖ్యా రూపంలో సేకరించి తెలుపుటను దత్తాంశము అందురు.
2. ముడి దత్తాంశము అనగా క్రమములేని వర్గీకరణచేయని దత్తాంశము అగును.
3. సామూహికముగా లేక తరగతులుగా క్రమవరచిన దత్తాంశమును సామూహిక దత్తాంశము అందురు.
4. ఒక ప్రత్యేక సంఖ్య పలుమార్గుల వచ్చిన దానిని, దాని యొక్క శోసఃపున్యము అందురు.
5. వ్యాప్తి = గరిష్ట విలువ - కనిష్ట విలువ.
6. ఒక తరగతి అంతరము గరిష్ట మరియు కనిష్ట అవధుల మధ్య గల వ్యత్యాసమును తరగతి అంతరము పరిమాణము లేక వెడల్పు అందురు.

స్విట్జర్లాండ్



జవాబులు

అధ్యాయము: 1

అభ్యాసము 1.1

1. i) ఏ ii) అ iii) ఇ iv) అ
2. i) 0 ii) -5 iii) 5 iv) 0
3. i) -6 ii) -25 iii) 651 iv) -316 v) 0 vi) 1320
vii) 25 viii) 25 ix) 42 x) -24 xi) 1890 xii) -1890
xiii) -1440 xiv) 256 xv) 6000 xvi) 10800
4. i) -135 ii) 16 iii) 182 iv) -800 v) 1 vi) 0
5. ₹ 645 6. 75 మార్కులు 7. ₹1500 8. ₹240

అభ్యాసము 1.2

1. i) ఇ ii) అ iii) ఇ iv) అ
2. i) -5 ii) 10 iii) 4 iv) -1 v) -6 vi) -9
vii) -1 viii) 2 ix) 2 x) 6
3. i) 20 ii) 20 iii) -400
4. -5

అభ్యాసము 1.3

1. i) $\frac{24}{5}$ ii) $\frac{9}{7}$ iii) 2 iv) 3 v) $\frac{14}{3}$ vi) 20
vii) $\frac{77}{4}$ viii) 10 ix) 8 x) 24
2. i) 14 ii) 63 iii) 16 iv) 25 v) 288 vi) 16
vii) 9 viii) 70 ix) 25 x) 50
3. i) $26\frac{1}{4}$ ii) $19\frac{4}{5}$ iii) $9\frac{3}{5}$ iv) $64\frac{2}{7}$ v) $52\frac{1}{2}$ vi) $85\frac{1}{2}$
4. 4 టీటర్లు.

అభ్యాసము 1.4

1. i) 1 ii) $\frac{7}{12}$ iii) $\frac{7}{12}$ iv) $\frac{7}{18}$ v) 1 vi) $\frac{2}{63}$
2. i) $\frac{22}{27}$ ii) $\frac{1}{5}$ iii) $\frac{1}{4}$ iv) $\frac{9}{16}$ v) $\frac{9}{2}$ vi) $\frac{48}{35}$
3. i) $2\frac{4}{15}$ ii) $4\frac{29}{40}$ iii) $7\frac{1}{2}$ iv) $20\frac{1}{8}$ v) $59\frac{13}{16}$
4. 55 కి.మీ
5. $12\frac{1}{4}$ గంఠలు



అభ్యర్థి

అభ్యర్థము 1.5

1. i) $\frac{7}{5}$ ii) $\frac{9}{4}$ iii) $\frac{7}{10}$ iv) $\frac{4}{9}$ v) $\frac{2}{33}$ vi) 9
vii) 13 viii) $\frac{5}{7}$
2. i) $\frac{1}{15}$ ii) $\frac{1}{54}$ iii) $\frac{1}{6}$ iv) $\frac{1}{12}$
3. i) $\frac{8}{5}$ ii) $\frac{35}{36}$ iii) $4 \frac{7}{12}$ iv) $1 \frac{11}{16}$
4. 21 రూపాయిలు 5.40 రూ. గంట

అభ్యర్థము 1.6

1. i) $\frac{1}{2}$ ii) $\frac{1}{3}$ iii) $\frac{1}{4}$ iv) $\frac{1}{8}$
2. i) $\frac{-20}{15}, \frac{-19}{15}, \frac{-18}{15}, \frac{-17}{15}$ ii) $\frac{7}{6}, \frac{6}{6}, \frac{5}{6}, \frac{4}{6}$
iii) $\frac{48}{28}, \frac{47}{28}, \frac{46}{28}, \frac{45}{28}$
3. i) $\frac{-3}{4}$ ii) $\frac{-3}{8}$ iii) $\frac{-3}{5}$ iv) $\frac{-5}{3}$ v) $\frac{-1}{2}$
5. i, iv, v

అభ్యర్థము 1.7

1. i) $\frac{1}{2}$ ii) $\frac{1}{3}$ iii) $\frac{1}{4}$ iv) $\frac{1}{8}$
2. i) $\frac{18}{5}$ ii) $\frac{24}{13}$ iii) 2 iv) $\frac{-12}{13}$ v) $\frac{13}{3}$ vi) $\frac{19}{42}$
vii) $\frac{-43}{21}$ viii) -3 ix) $\frac{24}{7}$ x) $\frac{-13}{30}$
3. i) 1 ii) 4 iii) $\frac{-9}{44}$ iv) $\frac{-5}{16}$ v) $\frac{23}{20}$ vi) -1
vii) $\frac{-69}{26}$ viii) $\frac{-41}{60}$ ix) $\frac{-1}{27}$ x) $\frac{1}{12}$
4. i) $\frac{2}{35}$ ii) $\frac{1}{4}$ iii) $\frac{19}{12}$ iv) $\frac{3}{2}$ v) $\frac{-43}{28}$
5. i) $4 \frac{7}{11}$ ii) $-3 \frac{1}{2}$ iii) $1 \frac{7}{11}$ iv) $5 \frac{3}{4}$ v) $-1 \frac{17}{40}$ vi) $-4 \frac{7}{132}$
vii) $-6 \frac{41}{42}$ viii) $-3 \frac{7}{210}$
6. $\frac{7}{4}$ 7. $\frac{4}{5}$ 8. $13 \frac{17}{20}$ రూ.
9. $18 \frac{3}{4}$ రూ. 10. $3 \frac{9}{10}$ రూ.



అభ్యాసము 1.8

1. i) ∞ ii) ∞ iii) ∞ iv) ∞

2. i) $\frac{-72}{25}$ ii) $\frac{-35}{169}$ iii) $\frac{-7}{24}$ iv) $\frac{-12}{11}$ v) -20 vi) $\frac{2}{9}$

3. i) $\frac{-15}{4}$ ii) -5 iii) $26\frac{98}{125}$ iv) $66\frac{44}{375}$ v) $\frac{45}{28}$

4. i) $\frac{16}{81}$ ii) $\frac{-3}{2}$ iii) $\frac{-8}{7}$ iv) $-9\frac{3}{43}$

5. $\frac{9}{7}$ 6. $\frac{3}{2}$

అభ్యాసము 1.9

1. i) \approx ii) \approx iii) \approx iv) \approx
 2. i) 2.1 ii) 40.5 iii) 17.1 iv) 82.8 v) 0.45 vi) 1060.15
 vii) 2.58 viii) 1.05 ix) 10.34 x) 1.041 xi) 4.48 xii) 0.00125
 xiii) 2.108 xiv) 0.0312
 3. i) 14 ii) 46.8 iii) 4567 iv) 2960.8 v) 3230 vi) 17140
 vi) 478
 4. 51.5 సెం.మీ² 5. 756 కి.మీ.

అభ్యాసము 1.10

1. i) ∞ ii) ∞ iii) ∞ iv) ∞

2. i) 0.3 ii) 0.09 iii) 1.16 iv) 10.8 v) 196.3 vi) 3.04

3. i) 0.68 ii) 4.35 iii) 0.09 iv) 4.43 v) 37.348 vi) 0.079

4. i) 0.056 ii) 0.007 iii) 0.0069 iv) 7.436 v) 0.437 vi) 0.7873

5. i) 0.0089 ii) 0.0733 iii) 0.04873
 iv) 0.1789 v) 0.0009 vi) 0.00009

6. i) 2 ii) 160 iii) 12.5 iv) 8.19 v) 2 vi) 35

7. 23 ₹.¹ 8. 10.5 ₹.¹ | ₹¹ 9. ₹ 9 10. 42.2 ₹.¹ / ₹¹ 11. 14.4

అభ్యాసము 1.11

1. i) ∞ ii) ∞ iii) ∞ iv) ∞
 2. i) 256 ii) 27 iii) 1331 iv) 1728 v) 28561 vi) 0
 3. i) 7^6 ii) 1^5 iii) 10^6 iv) b^5 v) $2^2 a^4$ vi) $(1003)^3$
 4. i) $2^3 \times 3^3$ ii) 3^5 iii) 5^4 iv) 2^{10} v) 5^5 vi) 10^5
 5. i) 4^5 ii) 2^5 iii) 3^2 iv) 5^6 v) 2^7 vi) 4^7



6. i) $5^2 \times 2^2$ ii) $2^7 \times 3^1$ iii) $2^1 \times 3^1 \times 133^1$ iv) $2^1 \times 3^1 \times 113^1$
 v) $2^2 \times 3 \times 79$ vi) $2^7 \times 5^1$
7. i) 200000 ii) 0 iii) 2025 iv) 1296
 v) 9000000000 vi) 0
8. i) -125 ii) 1 iii) -72 iv) -2000 v) 10584 vi) -131072

అభ్యాసము 1.12

1. i) ఏ ii) ఏ iii) ఏ iv) ఏ
2. i) 3^{12} ii) a^{12} iii) 7^{5+x} iv) 10^7 v) 5^9
3. i) 5^4 ii) a^4 iii) 10^{10} iv) 4^2 v) $3^0 = 1$
4. i) 3^{12} ii) 2^{20} iii) 2^{20} iv) 1 v) 5^{20}

అధ్యాయము: 2

అభ్యాసము 2.1

1. (i) ఏ (ii) ఏ (iii) ఏ (iv) ఏ (v) ఏ
2. స్థిరరాశి: 5, -9.5; చరరాశి: $a, -xy, p$.
3. (i) $x + 6$ (ii) $-m - 7$ (iii) $3q + 11$ (iv) $3x + 10$ (v) $5y - 8$
4. 3, -4, 9
5. (i) $y^2 x$, గుణకము = y^2 . (ii) x , గుణకము = 1.
 (iii) $3x$, గుణకము = 3. (iv) $-5xy^2$, గుణకము = $-5y^2$.
6. (i) $-my^2$, గుణకము = $-m$. (ii) $6y^2$, గుణకము = 6.
 (iii) $-9xy^2$, గుణకము = $-9x$.

అభ్యాసము 2.2

1. (i) ఏ (ii) ఏ (iii) ఏ (iv) ఏ (v) ఏ
2. (i) $4x, 7x$ (ii) $7b, -3b$ (iii) $3x^2y, -8yx^2$ (iv) $a^2b, 7a^2b$
 (v) $5pq, 25pq ; 3q, 70q ; p^2q^2, 14p^2q^2$
3. (i) 2 (ii) 2 (iii) 3 (iv) 4 (v) 2
4. (i) -10 (ii) 10 (iii) 11
5. (i) 21 (ii) 34 (iii) 82

అభ్యాసము 2.3

1. (i) ఏ (ii) ఏ (iii) ఏ (iv) ఏ (v) ఏ
2. (i) $13a + 2b$ (ii) $5l - 4l^2$ (iii) $16z^2 - 16z$
 (iv) $p - q$ (v) $7mn - 6m^2 - 3n^2$ (vi) $x^2 - 3xy + 7y^2$

అభ్యాసము



3. (i) $2ab$ (ii) $2s + t$ (iii) $3a - 2b + 2p + 3q$
 (iv) $5a - 5b + 4$ (v) $2x + 2y - 2$
 (vi) $7c + 4$ (vii) $3m^2n + 5mn - 4n^2 + 4$
4. (i) $8a$ (ii) $7a^2b$ (iii) $-11x^2y^2$ (iv) $-2xy + 16$
 (v) $5n - 2mn + 3m$ (vi) $-5p - 15p^2$ (vii) $8m^2 - 6m - 12$
 (viii) $s^2 - 6s - 4$ (ix) $9n^2 - 10mn - 9m^2$
5. (i) $x^2 + 5xy - 3y^2$ (ii) $9p - 2q - 6$ (iii) $4x - 3y + 9$
6. $6a - 6$ 7. $16x + 12$
8. $12a - 2$ rupees 9. $7x - 8$ metres
10. (i) $8p^2 - 9p - 11$ (ii) $-p^2 + 8p + 12$
11. $2m^2 + 5m + 10$

అధ్యాయము: 3

అభ్యాసము 3.1

1. (i) అ (ii) ఇ (iii) అ (iv) అ (v) అ
2. సమబాహు త్రిభుజము – 3 సొప్పవరేఖలు; సమచతురష్టము(రాంబన్) – 4 సొప్పవరేఖలు
5. (i) సమద్విబాహు త్రిభుజము (ii) సమబాహు త్రిభుజము (iii) అసమభుజ త్రిభుజము

అభ్యాసము 3.2

1. (i) ఇ (ii) అ (iii) ఈ (iv) అ (v) ఈ
2. (i) 90° (ii) 90° (iii) 180° (iv) 180°
3. (i) $90^\circ, 4$ (ii) $72^\circ, 5$ (iii) $180^\circ, 2$ (iv) $360^\circ, 1$
4. $45^\circ, 8$

అభ్యాసము 3.3

1. (i) అ (ii) అ (iii) ఇ (iv) ఈ (v) ఈ
2. (i) $\angle DOC, \angle COB, \angle COB, \angle BOA$
 (ii) $\angle QOX, \angle XOP, \angle POY, \angle YOQ, \angle YOQ, \angle QOX, \angle XOP, \angle POY$
3. $\angle POR, \angle QOS, \angle SOP, \angle ROQ$



4. (i) 150° (ii) 100°
 (iii) 110° (iv) 120° (v) 135°
5. $\angle BOC = 145^\circ$; $\angle AOD = 145^\circ$; $\angle COA = 35^\circ$.
6. (i) 80° (ii) 110°
 (iii) 20° (iv) 80°
 (v) 36° (vi) 45°
7. $y = 120^\circ$; $x = 60^\circ$ 8. $x = 25^\circ$

అధ్యాయము: 5

అభ్యాసము 5.1

1. (i) ఈ (ii) ఈ (iii) ఏ (iv) ఏ (v) ఏ

అభ్యాసము 5.1

‘ನೆನು ಚೆಸ್ತಾ, ನೆನು ಚೇಸಾ’
("I can, I did")

విద్యార్థుల అభ్యసన కృత్యాల నమోదు పత్రిక

ವಿಷಯಂ :

విజ్ఞాన శాస్త్రము

**SCIENCE
TELUGU MEDIUM**

**ఎడవ తరగతి
STANDARD SEVEN**

**కాలావధి I
TERM I**

జీవ శాస్త్రము

1 అధ్యాయము



నిత్య జీవితంలో
జంతువులు

జీవ శాస్త్రము



“

చిన్న చిన్న పక్కి వలే నీవు
ఎగిరి ఎగిరి తిరిగి రా పాపా
రంగు రంగుల పక్కులను చూసి నీవు
మనస్సులో ఆనందపడు పాపా

కొక్కరక్కొయని తిరుగు కోడి పుంజు
దానితో కలసి ఆటలాడు పాపా
ఎంగిలి దొంగలించు ఆ కాకి
దానికి పశ్చాత్తాప పడు పాపా

బండి లాగు మంచి గుట్టము
పంట చేసులో దున్నతున్న పశువు
బతుకునకు మనలను నమ్మియున్న మేక
దానిని ఆదరించ వలెను పాపా
తోక ఆడించ “కుక్క” - అది
మానవుని స్నేహితుడు పాపా

- మహో కవి భారతియార్

ప్రాణీ బ్రావులు

”

నిత్య జీవితంలో జంతువులు

చంద్ర అనే అమ్మాయి కవితల పోటీకి తయారయ్యటపుడు పైన తెలిపిన భారతియార్ కవితను పుస్తకములో చూచెను. జంతువులపై ఆయన చూపు ప్రేమ, తియ్యదనమును చూచి చాలా సంతోషపడెను. ఆయన తన కవితలో జంతువులపై చూపు ప్రేమ, అఖిమానములకు సంతోషపడి చంద్ర, తల్లి వద్దకు వెళ్లి ఆ పుస్తకమును చూపెను.

ఆమె తన కూతురి ఆసక్తిని చూచి ఆశ్చర్యపడింది. చంద్ర తల్లి, మానవునికి, పక్షులు, జంతువులతో అవినాభావ సంబంధము తరతరాలుగా విడదీయ లేనిదని చెప్పింది. మానవుని జీవనముపై జంతువుల ప్రభావము సూర్యోదయము నుండి సూర్యాస్తమయం వరకు ఉండును. రోజూ మానవుడు పక్షుల కూతలతో నిద్ర మేలుకొనును. మానవుడు, తనకు కావలసిన ఆహారము, దుస్తులు, రవాళా, ఇందనము మొగల్లా. వాని కోసం జంతువులపై ఆధారపడి యున్నాడు. మానవుని మొదటి సంగీతము తేనెటీగల రుఖాంకారము, మొదటి వినోదము అందమైన నెమలి నాట్యము, కుక్కలు మరియు పిల్లలు మానవుని మొదటి తోటి ఆటగాళ్ళు.



కృత్యము 1.1

పిల్లలూ మీరు ఏవైనా పెంపుడు జంతువులను పెంచుతున్నారా. అలాగయితే మీ పెంపుడు జంతువులు రుస్తింది పరిస్థితులలో ఉన్నప్పుడు ఏమి చేస్తారో రాయండి.

(అ) ఆకలి _____

(ఆ) వేడి లేదా చలిగాఉన్నప్పుడు _____

(ఇ) ఇతరులు బాధిస్తే _____

(ఈ) గాయ పరిస్తే _____

పటము 1.1 పెంపుడు జంతువులు

భూగ్రహము పై మొక్కలు, జంతువుల వలన జీవము కొనసాగుతున్నది. మానవుడు తన తెలివితేటలు సాంకేతిక పరిజ్ఞానమును ఉపయోగించుకొని, జంతువుల ద్వారా తేన ఆర్థిక స్థితిని మెరుగు పరచుకొనెను.

మానవుడు మరియు జంతువుల మధ్యగల సంబంధము బాధించబడిన “ప్రకృతి సమతాస్తోత్తమి” పూర్తిగా దెబ్బతినును.

కృత్యము 1.2

పిల్లలూ ఈ కింది భారీలను పూరించండి.

జంతువు పేరు	పెంచడానికి కారణము ?
1. కుక్క	_____
2. _____	పాలకొరకు
3. _____	బండిలాగుటకు
4. ఎద్దు	_____
5. కోడి	_____
6. చేప	_____
7. _____	ఇష్టపడుటవలన
8. తేవెటీగ	_____



పటము 1.2 (a) జెరీ

1.1. జంతువుల ఉపయోగములు

జంతువులు మరియు వాని ఉత్సృత్తులు మానవునికి చాలా ఉపయోగపడును. జంతువులను వాని ఉపయోగముల ఆధారముగా సమూహాలుగా వర్గీకరించవచ్చును.

1. ఆహారము నిచ్చు జంతువులు

జంతువుల నుండి పాలు, గ్రుడ్లు, మరియు మాంసము లభించును. కొన్ని తెగల పశువులను ముఖ్యంగా పాలకొరకు పెంచెదరు. కొన్ని తెగల మేకలను పాలు, మరియు మాంసము కొరకు పెంచెదరు. తేవెటీగల నుండి తేనె లభించును. చేపలు మంచి ప్రోటీను ఆధారితాలు.

2. నారనిచ్చు జంతువులు

లామా (ఒక విధమైన ఒంట) మరియు మేకలు మృధువైన రోమాలను కలిగియుండును. ఈ



పటము 1.2 (b) కాంగేయం

మృధువైన రోమముల నుండి ఉన్నిని తయారు చేస్తారు. పట్టు పురుగులు పట్టు దారము నిచ్చును.

3.లాగెడు జంతువులు

కొన్ని జంతువులను దున్నటకు, మరియు రవాళాకు ఉపయోగిస్తారు. వీటిని “లాగెడు జంతువులు” అందురు.



పటము 1.3 లామా

ఎద్దు, గుఱ్ఱము, ఏనుగు, గాడిద మొ॥ జంతువులు వ్యవసాయము మరియు రవాళాకు ఉపయోగపడును.

మీకు తెలుసా

కొన్ని ఆపులు ఒక రోజుకు 16 లీటర్ల పాలు, లేదా ఒక సంవత్సరమునకు 6000 లీటర్లో పాలిచ్చును.

కృత్యము 1.3

పాలవాడు, ఆపుషై చూపు జాగ్రత్తలను మీ పెంపుడు జంతువుపై మీరు చూపు జాగ్రత్తలను పరిశీలించి రాయుము.

కుక్క	ఆపు
1.	
2.	
3.	
4.	



పటము 1.4 తేవెపట్టు



పటము 1.5 పాలు



పటము 1.6 పట్టు

1.2. జంతువుల ఉత్పత్తులు

జంతువుల నుండి ఉన్ని, పట్టు, పాలు, తేనె, మాంసము, తోలు, ముత్యాలు, దంతములు, లక్కు మొదలైనవి లభించును. వీటిని గురించి మనము తెలుసుకొండామా!

- ఉన్ని:** గొట్టె, లామా మరియు మేకల రోమముల నుండి ‘ఉన్ని’ లభించును. దీనిని చలికి తొడుగు దళసరి వప్రములు, దుష్టపుట్టులు, కాళ్ళ తొడుగులు, చేతి తొడుగులు మొగా వానిని తయారు చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు.
- మాంసము:** మేక, గొట్టె, పంది, చేప, పెంపుడు పట్టులు, రొయ్యలు, ఎండ్రుకాయలు మొగా వాటి మాంసమును, ఆహారముగా తీసుకొంటారు.
- పట్టు:** పట్టు పురుగుల నుండి పట్టు లభించును. దీనిని పట్టు వస్తాల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.
- తోలు:** మేకలు, గొట్టెలు, పశుపుల చర్చాలను తోలు వస్తువుల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు. (సంచులు, కాళ్ళ తొడుగులు, చేతి సంచులు, సూట్‌కేసులు, మరియు బెల్లులు)
- ముత్యాలు :** ముత్యాలు, ముత్యపు చిప్పుల నుండి లభించును. దీనిని ఆభరణముల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.
- లక్కు :** లక్కు కీటకాల నుండి లభించు జిగురు వంటి పదార్థమును “లక్కు” అందురు. దీనిని వర్ణములు, వార్షికీలు, అచ్చు సిరాలు, మరియు సాందర్భ సాధనాల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.
- పాలు:** ఆపులు, బట్టెలు, మేకల పాలు ఆహారముగా తీసుకొంటున్నాము.
- తేనె :** తేనెటిగల నుండి తేనె లభించును. దీనిని ఆహారముతో పాటు తీసుకొందుము మరియు మందుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
- గుడ్డు:** పెంపుడు పట్టులైన కోళ్ళు, బాతులు, మరియు సీమ కోడి నుండి గుడ్డు లభించును.

మీకు తెలుసా

2004 డిసెంబరు 26 వ తేదీన అండమాను దీపుల అడవులలో నివసించు కొండ జాతుల వారు అక్కడి జంతువుల విచిత్ర ప్రవర్తనను చూచి ఏదో ఒక ఆపద జరగబోవునని తెలుసుకొని సురక్షిత ప్రదేశములకు వెళ్ళిరి. వారు వెళ్ళిన వెంటనే ఆ దీపులపై సునామీ తాకిడి జరిగెను. కాని ప్రజలు కాపాడబడినారు.

1.3. జంతు నారలు

ఒక రోజు “సెల్వరం” వాళ్ళ అప్ప, శాలువ కప్పుకొని వుండుటను చూచెను. వాళ్ళ అమ్మ అతనిని స్వేట్టర్ తొడుగుకోమని చెప్పేను.



పటము 1.7 గొట్టె

ఈ దుస్తులు ఎందుకు ధరిస్తున్నారో తెలుసుకోవలెనన్న ఆసక్తి అతనికి ఉండెను. అప్పుడు వాళ్ళ అమ్మ ఉన్ని పస్త్రములు గాలిని బంధించి, చలి మరియు ఉప్పు బంధకముగా ఉండుట వలన చలికాలములో ఇవి శరీరమునకు వెచ్చుదనమును ఇచ్చునని చెప్పేను.

ఉన్ని :-

గొట్టె, మేక, అడవి దున్న, మరియు వివిధ జంతువుల దృష్టమైన రోమముల నుండి ఉన్ని తయారగును. ఇది కెరోటిన్ అను ప్రోటీను నిర్మితమైనది. వివిధ రకముల ఉన్ని తయారు చేయుటకు మన దేశములో కొన్ని రకాల గొట్టెలను పెంచుతున్నారు. గొట్టె చర్మము రెండు రకాల రోమములను కలిగి యుండును.

a) గరుకైన రోమములు. మరియు

b) మృధువైన రోమములు

మీకు తెలుసా

చర్మమును బాధించక గొట్టెల నుండి ఉన్నిని కత్తిరించు విధానమును ఆప్టేలీయా దేశ శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. ఈ విధంగా ఉన్నిని తీయు కొత్త విధానాన్ని ‘బయోక్లిఫ్ట్’ అందురు.

కృత్యము 1.4

ఉన్నిని ఇచ్చు జంతువుల పటములను సేకరించి ఒక పుస్తకములో అతికించండి.

సాధారణముగా సున్నితమైన రోమముల నుండి ఉన్నిని తయారు చేయుదురు. ‘టీబెట్’ మరియు ‘లడక్’ లలో ‘యాక్టున్ని’ లభించును. జమ్మా కాశీగైరులలో ఆంగోరా మేక నుండి ఆంగోరా ఉన్ని లభించును. కాశీగైరీ మేక (పాపిడ్యూనా) శరీర రోమములు షాల్టగా తయారగును. ఇది చాలా మృధువైన మరియు విలువైన షాల్.

ఉన్ని తయారీ పద్ధతులు :-

రోమముల నుండి ఉన్ని తయారు చేయుటలో అనేక దశలు ఇమిడి ఉన్నాయి. గొట్టె చర్మము నుండి రోమములు కత్తిరించి తీయుటను రోమములు కత్తిరించుట (shearing) అందురు.

ఈ ఉన్నిని, చలికి తొడుగు వస్త్రములు, షాల్, దుష్టుల్లు, చేతి తొడుగుల తయారీకి ఉపయోగించేదరు.

పట్టు :-

పట్టు అనునది ప్రకృతి పరంగా పట్టుపురుగుల నుండి లభించు దారము. పట్టు పురుగుల యొక్క “కకూన్” (పట్టుగూడు) నుండి పట్టు లభించును. పట్టువస్త్రములను మొట్ట మొదట పూర్ణాతనకాల ఘైనీయులే ఉపయోగించిరి.

పట్టు ఉపయోగాలు :-

పట్టు వస్త్రాలు, పారాచూట్, విద్యుత్ బంధక తీగ చుట్టులు, ఏలిఫోను మరియు షైర్కలెన్ రిసీవర్లు తయారు చేయుటకు పట్టు ఉపయోగపడును.

మీకు తెలుసా

స్వచ్ఛమైన పట్టు, పట్టుపురుగు నుండి లభించు మృధువైన ప్రకృతి నార అగును. పట్టు దారమును “నారల రాణి” (queen of fibres) అందురు.

స్వచ్ఛ
గొట్టె
పట్టు
బ్రెస్ట్

నిత్య జీవితంలో జంతుపులు

1.4. పట్టు పురుగుల పెంపకము (సెరికల్చర్)

పెల్యం మరియు వల్ పెండ్లి కార్బ్రూక్రమములో కలుసుకొన్నారు. అక్కడ కొందరు ప్రైలు రంగు రంగుల పట్టు చీరలను ధరించి ఉండడం చూశారు. సెల్యం తన తల్లి దగ్గరకు వెళ్లి ఎందుకు ఆ చీరలు మేరుస్తున్నాయని అడిగెను. దానికి అతని తల్లి ఈ పట్టు చీరలన్నీ పట్టు దారముతో తయారు చేయబడినవని చెప్పేను.

పట్టు ఉత్పత్తి కొరకు పట్టు పురుగులను పెంచుటను “సెరికల్చర్” (Sericulture) అందురు. ఇది భారత దేశములో చాలా కాలముగా జరుగుచున్న వృత్తి. పట్టు పురుగుల యొక్క పట్టు గూళ్ళయిన “కకూన్” (cocoon) ల మండి పట్టు లభించును.

పట్టులోని రకములు

1. మల్చరీ పట్టు
2. టస్టార్ పట్టు
3. ఎరి పట్టు
4. ముంగా పట్టు

వీనిలో సాధారణానైనది “మల్చరీ పట్టు” ఇది మంచి నాళ్యాతను కలిగి ఉండును. ఎందుకనగా ఇది మృధునైనది. మెరినే గుణము కలిగి జున్నపాల రంగులో ఉండును. ఇది పట్టు పురుగుల పట్టు ఉత్పత్తి గ్రంథుల మండి ప్రవించబడును.

పట్టుదారము తయారు చేయుటానికి దశలు

1. ఆడ పట్టు పురుగులు వందల గుడ్లను పెట్టును.
2. సరియైన ఉష్ణోగ్రతలలో మంచి శుభ్రానైన వాతావరణములో గుడ్లు భద్ర పరచబడును.
3. ఈ గుడ్లు పాదిగి లార్యాలుగా మారును. వీటికి మల్చరీ ఆకులను ఆహారముగా ఇస్తారు.
4. ఇవి 25 మండి 30 రోజులు తరువాత తమ చుట్టూ ఒక గుడును కట్టుకొనును. దీనినే “కకూన్” అంటారు.
5. ఈ “కకూన్” లను వేడి నీళ్ళలో వేసి పట్టు దారములను వేరు చేస్తారు.

6. “కకూన్” మండి దారాలను విడదీయుటను “రీలింగ్” (Reeling) అంటారు.

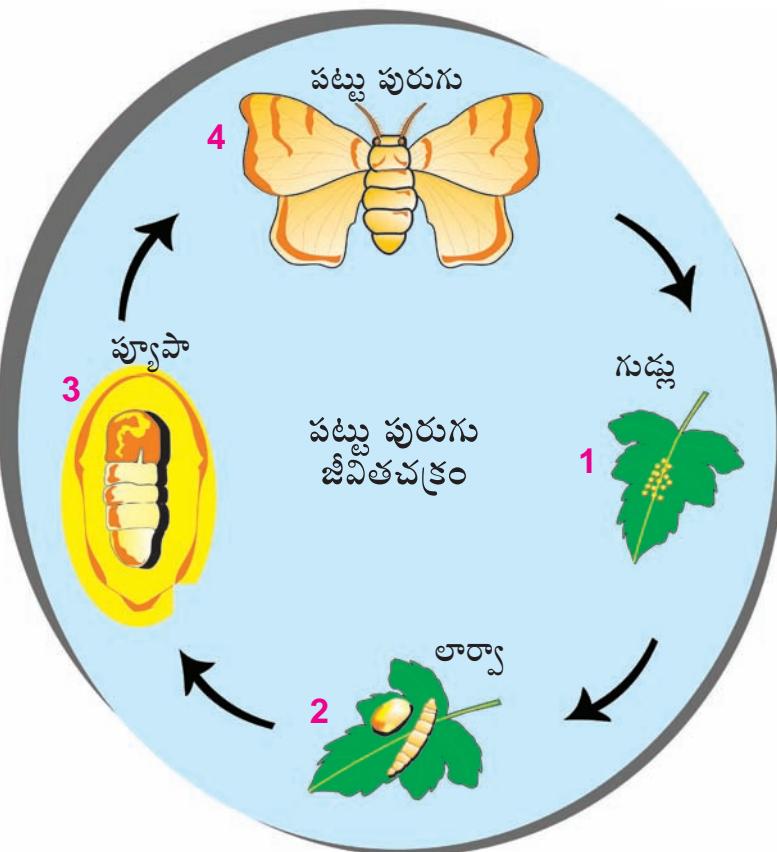
7. పట్టు దారముతో పట్టు వస్త్రాలను నేస్తారు.

మీకు తెలుసా

“ఎంప్రెన్ సిలింగ్ చి” అనే చైనా దేశపురాణి మొట్టమొదటటి పట్టును కనిపెట్టినట్లు నమ్మబడుచున్నది.

ప్రపంచములో మన భారత దేశము “పట్టు ఉత్పత్తి” లో రెండవ స్థానములో ఉన్నది.

తమిళనాడులో కాంచీపురం, తిరుభువనం, మరియు ఆరణి ప్రసిద్ధి గాంచిన పట్టు ఉత్పత్తి ప్రాంతములు.



పటము 1.8 పట్టు పురుగు జీవితచక్రం

కృత్యము 1.5

తమిళనాడులో గల పట్టు ఉత్పత్తి కేంద్రాలు మరియు పట్టు వస్త్రాలు నేయు ప్రాంతాలను తమిళనాడు మ్యాఫెలో గుర్తించుము.



పటము 1.9 రాణి శఃగ



పటము 1.10 మగ శఃగ



పటము 1.11 కూలి శఃగ

1.5. తేనెటీగల పెంపకము (ఎపికల్చర్)

నేను కేకుల తయారీలో ఉపయోగపడతాను.
నేను తీసి పదార్థాలలో ఉంటాను.
నేను మందుల తయారీలో ఉపయోగపడతాను.
నేను తేనెటీగలచే తయారు చేయబడతాను.
నేనవరో ఊహించగలవా?
అవును, నేనే తేనెను.

తేనెటీగలు ఎక్కడ నివసించును?

తేనెటీగలు తేనెతుట్టులో నివసిస్తాయి. ఈ తేనెతుట్టు అనేక చిన్న చిన్న గదులను కలిగియుండును. దీనిని “తేనె పట్టు (Combs)” అంటారు. తేనెటీగలు ఒక సమూహముగా నివసిస్తాయి. 3 రకాలైన తేనెటీగలు తేనెతుట్టులో ఉంటాయి. ఇవి.



ఫలవంతమైన ఆడ తేనెటీగ, ఫలవంతమైన మగ తేనెటీగ, వంధ్యమైన ఆడ తేనెటీగ. ఒకే ఒక రాణి శఃగ, తేనెతుట్టులో ఉండును. రాణి శఃగ పని గుడ్లను పెట్టడమే. కొన్ని వందల మగ తేనెటీగలు ఈ ప్రత్యుత్పత్తిలో సహాయపడతాయి. కూలి శఃగలు వేల సంఖ్యలో ఉంటాయి. ఇవి వివిధ పనులను చేస్తాయి.

తేనె ఆహారముగా ఉపయోగపడును. ఇది సిద్ధా, ఆయుర్వేద, యునాని వైద్య విధానంలో మందుల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు. తేనె టీగలు మైనమును కూడా ఉత్పత్తి చేస్తాయి. దీనిని కొవ్వుత్తుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

ఇండియాలో గల తేనెటీగల రకాలు

- (1) బండ తేనెటీగ (ఎపిన్డోర్జీటా)
- (2) చిన్న తేనెటీగ (ఎపిన్ ష్లోరియా)
- (3) భారతీయ తేనెటీగ (ఎపిన్ ఇండికా)

మీకు తెలుసా		
తేనెలో మిళితమైన అంశములు		
చక్కెర	-	75%
నీరు	-	17%
ఖనిజ లవణములు	-	8%

ప్రస్తుతం తేనెటీగలను తేనె ఉత్పత్తి కొరకు పెంచుతున్నారు. అధిక మోతాదులో తేనెను పాందుటకు తేనెటీగలను పెంచుటనే “ఎపికల్చర్” (apiculture) అందురు. ఇటూలియన్ తేనెటీగ అయిన “ఎపిన్ మెల్లిఫెరా” (Apis mellifera) మండి అధిక మోతాదులలో తేనెను ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు. అంతేకాక ఈ తేనెటీగలు కుట్టవు.

కృత్యము 1.6

తేనె స్వచ్ఛతను పరిశోధించుట

1. ఒక గ్లాసులో నీటిని తీసుకోండి.
2. ఒక చుక్క తేనెను చేర్చండి.
3. ఆ తేనె నీళ్ళ యొక్క అడుగు భాగమును చేరి కరగుండా ఉంటే అది స్వచ్ఛమైన తేనె.
4. ఆ తేనె నీళ్ళ అడుగు భాగమునకు చేరకముందే కరిగిపోతే అది స్వచ్ఛమైన తేనె కాదు.

సింహాలి



పటము 1.12 కోళ్ళ పరిశ్రమ

1.6. కోళ్ళ పరిశ్రమ

సెల్వ్యం మరియు వల్లి రోజూ మధ్యాహ్న భోజనం కోసం ఆతృతతో ఎదురు చూస్తారు. వాళ్ళ బడిలో మధ్యాహ్నం భోజనంతో పాటు గుడ్లు ఇస్తారు. పెద్ద సంఖ్యలో గుడ్లు ఎక్కడ నుండి లభిస్తున్నాయని తెలుసుకోవాలనే ఆసక్తితో సెల్వ్యం వల్లిని అడిగిను.

వల్లి వెంటనే ఈ గుడ్లన్నియుగు కోళ్ళ పరిశ్రమ నుండి లభించునని చెప్పేను.

గుడ్లు మరియు మాంసము కొరకు కోళ్ళు, మరియు ఇతర పశ్చిలను పెంచుటను “కోళ్ళ పరిశ్రమ” (Poultry farming) అందురు. కోళ్ళు, బాతులు, సీమ కోళ్ళ వంటి పలు రకాలైన పశ్చిలను గుడ్లు మరియు మాంసము కొరకు పెంచుతున్నారు. ఈ పెంపుడు పశ్చిలను పెంచే స్థలమునే “కోళ్ళ పెంపక స్థలము” (Poultry farm) అందురు.



పటము 1.13 బ్రాయిలర్ గుడ్లు నాటు గుడ్లు

తమిళనాడులో గల నామక్కల్ జిల్లా కోళ్ళ పరిశ్రమ ప్రసిద్ధిగాంచినది. మన దేశములో కోడి ముఖ్యమైన పెంపుడు పక్కి కోళ్ళ పెంపకము ఒక పెద్ద పరిశ్రమ.

కొన్ని రకాల కోళ్ళను గుడ్లు ఉత్పత్తి కోసమే పెంచుచున్నారు. అలాంటి కోళ్ళను “లేయర్లు” (గుడ్లు పెట్టు కోళ్ళు) అంటారు. మరికొన్ని రకముల కోళ్ళను మాంసము కొరకు పెంచుచున్నారు. వీటిని “బ్రాయిలర్లు” (broilers) అంటారు.

కోళ్ళ పెరుగు స్థలము మంచి వెలుతురు, గాలి ప్రవేశించే విధంగా ఉండవలెను. ఆ పెంపుడు పశ్చిలకు మేతగా ధాన్యములు మరియు మంచి నీటిని ఎక్కువగా ఇవ్వవలెను. గుడ్లను పాదుగు కోళ్ళను “పాదుగు కోళ్ళు” (Broody hens) అందురు. అవి గుడ్ల మీద కూర్చొని వాటికి తగిన వెచ్చదనాన్ని ఇచ్చి కాపాదుతాయి. దీనినే “పాదగడం” లేదా “ఇంకుబేషన్” అంటారు. 21 రోజుల తరువాత గుడ్లు ఇడుగుతాయి.

TAPCO వివరణ (తమిళనాడు కోళ్ళ పరిశ్రమ అభివృద్ధి సంస్థ)

వెండి విప్పవం (Silver Revolution)

వివిధ ఉత్తమ పద్ధతులను పయోగించి ఇండియాలో కోళ్ళపరిశ్రమ ద్వారా గుడ్ల ఉత్పత్తిని పెంచుతున్నారు. దీనినే “వెండి విప్పవము” అందురు.

కృత్యము 1.7

1. బ్రాయిలర్ గుడ్లు మరియు నాటు గుడ్లను తీసుకొని వాటి మధ్య బేధములు కనిపెట్టండి.
2. గుడ్ల పెంపులను మరియు కంటి చుక్కల మందు సీపా మూతలను పయోగించి పెంగ్రిఫ్లను తయారు చేయుటకు ప్రయత్నించండి.

కృత్యము 1.8

మంచి గుడ్లు లేదా కుళ్చిన గుడ్లు అని పరీక్షించుటః - ఒక కప్పు నీళ్ళలో గుడ్లను వేయవలయును.

మంచి గుడ్లు మునిగిపోతుంది. కుళ్చిన గుడ్లు నీళ్ళపై తేలుతుంది.

1.7. జంతువుల పరిరక్షణ మరియు నిర్వహణ

ఈ భూమిపై మానవుడు పుట్టినప్పటి నుండి అతనితో పాటు జంతువులు కూడా నివసిస్తున్నాయి. మొక్కలు మరియు జంతువులు ఒక దానిపై ఒకటి ఆధారపడియున్నాయి, మనము ఈ ప్రకృతి సమతాస్తోత్తమిని కాపాడాలి. కారణము వీటి సంబంధము పైనే మన జీవనము ఆధారపడి ఉంది.

పెంపుడు జంతువులను కాపాడుట :

1. జంతువులకు మంచి ఆహారము, శుభ్రమైన తాగు నీటినిచ్చి వాటిని ఆరోగ్యముగా ఉంచుకోవాలి.
2. వాటికి మంచి శుభ్రమైన గాలి, వెలుతురు వచ్చు దొడ్డను ఏర్పాటు చేయాలి.
3. వ్యాధుల నుండి కాపాడాలి.

మీకు తెలుసా

తమిళనాడులో వేడంతాంగళ్, ముదుమలై, ముండన్ తురై, కలకాడు, కోడైకరై మొంచి ముఖ్యమైన జంతు శరణాలయాలు.

అడవి జంతువుల (వన్యమృగ) సంరక్షణ

ప్రజలు పంటలు పండించుటకు, పశువులను మేపుటకు, ఇళ్ళ నిర్మాణమునకు మరియు పరిశ్రమల నిర్మాణమునకు భూమిని ఆక్రమించుకొని జంతువులు మరియు మొక్కలను నాశనం చేస్తున్నారు. వేటాడుట, బంధించుట, కాలుష్యము మరియు అధిక పురుగు మందుల వాడకం వలన అనేక మొక్కలు, జంతువులు నశిస్తున్నాయి. కొన్ని ఈ భూమి మీద లేకుండా నశించిపోతున్నాయి. కొన్ని జంతువుల తెగలే మాయమవుతున్నాయి. దీనినే “మాయమగుట” విలుప్తము (Extinct) అందురు. దీనినే “కాపాడలేనటువంటి అపాయము” అందురు. అడవి జంతువులను కాపాడుట, పరిశీలించడమును “అటవీ జీవ సంరక్షణ (వన్య జీవుల సంరక్షణ) అందురు.

కొన్ని అటవీ సంరక్షణ పథకాలు

1. జాతీయ బ్యందావనం, మరియు శరణాలయాలను అమర్చడం.
2. జంతువులను బంధించడాన్ని ఖచ్చితముగా నిరోధించడం.
3. అడవులను నరుకుటను తగ్గించడం.



జంతువులు, అడవులు మన దేశ సంపద ఇవి జాతికి గర్చి కారణం. కనుక మొక్కలు మరియు జంతువులను కాపాడుట మన బాధ్యత.

సాధు జంతువుల రక్షణకు జాగ్రత్తలు.

1. జంతువులు, మొక్కలకు హోని కలిగించరాదు.
2. పశ్చలు మరియు కీటకాల నివాసం కొరకు అధిక పృష్ఠలను పెంచాలి.
3. నిరోధించబడిన జంతు ఉత్సుకులను కొనరాదు.

మీకు తెలుసా

జంతువుల పరిరక్షణ కొరకు ఏర్పడిన సంస్థ “బ్లాక్రాప్”. ఆవాసం లేని జంతువులకు ఆవాసమునివ్యదం మరియు జంతువుల రక్షణను ఎక్కువ చేయుట దీని పని.

కృత్యము 1.9

వివిధ జంతువుల గుడ్లను సేకరించి తరగతి గదిలో ప్రదర్శించుము. కోడి, బాతు, బల్లి, కాకి, టంగ్.



వరైఅడు - తమిళనాడు రాష్ట్ర జంతువు

ఱ
ష
స
ప
ల
స

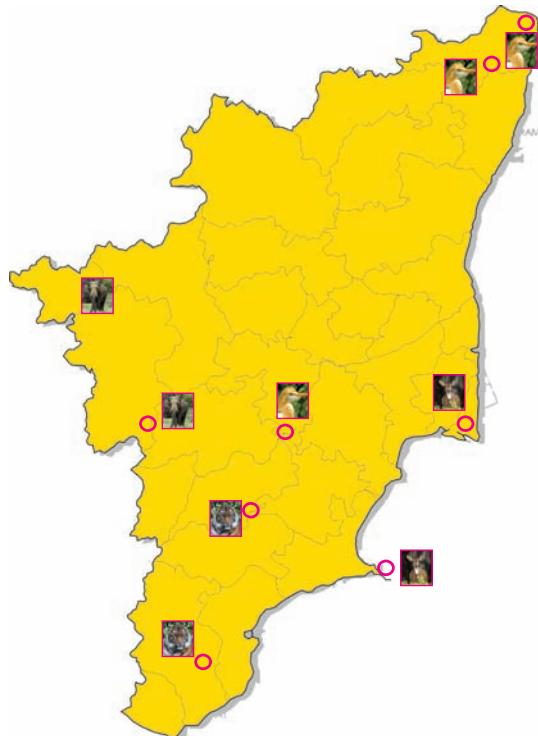
మూల్యాంకనము

1. సరియైన సమాధానమును ఎన్నోనుము :-

1. కీటకము నుండి లబించు నారలు _____
(ఉన్ని/పట్టు)
 2. _____ ని కోళ్ళ పరిశ్రమలో పెంచుదురు.
(ఎనుము/కోడి)
 3. ఒకే ఒక _____ తేవెటీగ తేవె గూడులో ఉండును.
(రాణి/మగ)
 4. ఇంకుబేషన్ (పొదిగిన) తరువాత, కోడి గ్రుడ్లు ఇడుగుటకు _____ రోజులు పట్టును.
(21 / 31)
 5. గొట్టె ఉన్ని కవచము కలిగి యుండుట _____ కోసము.
(మానవుని / తన)
- విషయాలు**
2. కింద ఇవ్వబడిన మారిన పదాలు పట్టు పురుగు జీవిత చక్రములోని వివిధ దశలకు చెందినవి.
వాటిని సరీయైన క్రమములో వ్రాయుము.
గురుపపుట్టు, డ్యూగు, ర్యూలా, పాప్యూ
పట్టు పురుగు -> _____ -> _____ -> _____
 3. మీ ఇంటికి వెళ్ళుదారిలో మీరు ఒక కాలు విరిగిన మేకను చూశారు. మీరు దానిపై జాలిపడి దానికి సహాయం చేయాలని అనుకొన్నారు. నీవు చేయు కార్బుములను రాయుము.
 - a) _____
 - b) _____
 - c) _____ 4. మీ పరిసరములలో గల కింద జంతువులను పరిశీలించి, కింద ఇవ్వబడిన పట్టికను పూర్తి చేయండి.
కాకి, ఆవు, బల్లి, మేక, రఱగ, కోతి, సీతాకోక చిలుక, దోమ, కుక్క, పిల్లి, గాడిద, చీమ.

వ. సంఖ్య	జంతువు	అది చేయు శబ్దము	అది తిను ఆహారము	ఎక్కడ నివసించును	మానవుడిలో గల సంబంధం.
1.	కుక్క	బో బో	అన్నం, మాంసము	ఇంటి ఆవరణ	మిత్రుడు, కాపలా
2.					
3.					
4.					
5.					

5. ఇవ్వబడిన తమిళనాడు మ్యాప్‌లో కొన్ని ప్రముఖ వన్యమృగ శరణాలయములను గుర్తించండి.
- (a) స్థలముల పేర్లు
 - (b) అక్కడ కనిపించు జంతువులు మరియు పట్టులను కనుగొనుము.
 - (c) మ్యాప్‌లో పీమి ఇంటిని మరియు సమీపములో గల శరణాలయమును గుర్తించుము.



ప్రాచీన
వైద్య
ప్రస్తుతి

FURTHER REFERENCE

Books

Life (4th edition) - Lewis. Gaffin. Hoefnagels. Parker. McGraw Hill, New York.

Biology Understanding Life (3rd edition) - Sandra Alters.

Jones and Barthlett Publishers, U.K.

Websites

<http://www.jbpub.com/biology>.

www.nationalgeographic.com.

Places of scientific importance for visit

Arignar Anna zoological Park, Vandalur, Chennai.

జీవ శాస్త్రము

2

అధ్యాయము



జంతువులు మరియు
మొక్కలలో వేశపుడి





పోషణ వ్యవస్థ

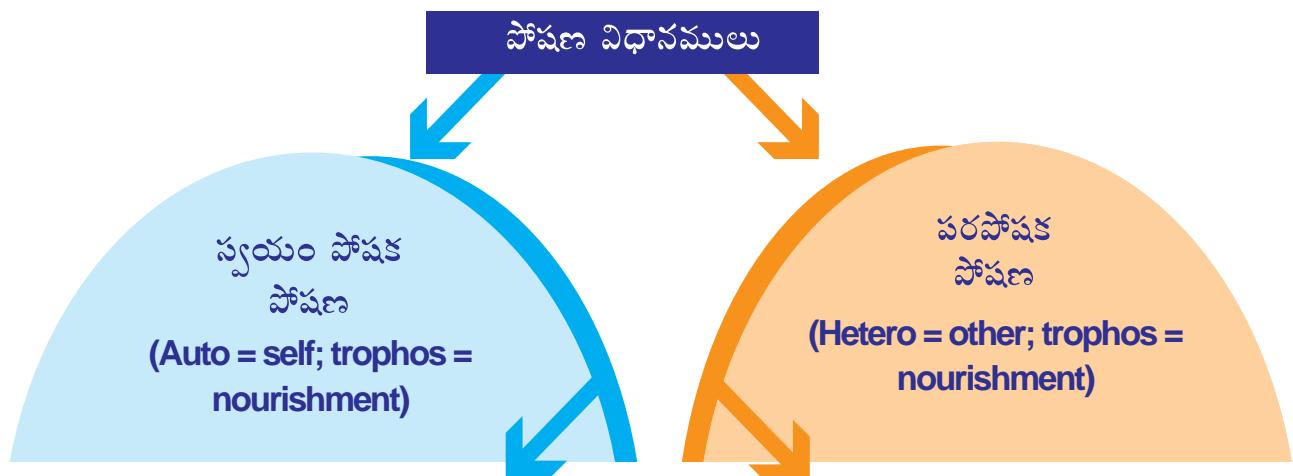
పటము 2.1. పోషకాహారం

అన్ని జీవరాశులు జీవించుటకు ఆహారం అవసరం. దీనికి కారణం జీవరాశులు తమ జీవన క్రీయలను నిర్వహించుటకు, ఆహారం కావలసిన శక్తినిచ్చును. మరియు ఇది జీవుల పెరుగదలకు, వాని శరీర అభివృద్ధికి ఉపయోగపడుచున్నది. జీవరాశులు తమ ఆహారమును ఏ విధముగా పాందుచున్నవి?. నీటిని, CO_2 ను ఉపయోగించుకొని ఆకుపచ్చని మొక్కలు వాని ఆహారమును తయారు చేసుకొనగలవు. జంతువులు తమ ఆహారమును తామే తయారుచేసుకోలేవు. ఇవి ప్రత్యక్షంగా గాని లేదా పరోక్షంగా గాని, వాని ఆహారము కొరకు మొక్కలపై ఆధారపడుచున్నవి. ఒక జీవి ఆహారము తీసుకొను విధానాన్ని మరియు శరీరము దానిని ఉపయోగించుకొను విధానాన్ని “పోషణ” (nutrition) అందురు.

2.1. మొక్కలలో పోషణ విధానములు (MODES OF NUTRITION IN PLANTS)

జీవులలో రెండు రకముల పోషణ విధానములు కలవు. అవి స్వయం పోషక (Autotrophic) మరియు పరపోషక (Heterotrophic) పోషణ విధానములు.

2.2. స్వయం పోషక పోషణ (AUTOTROPHIC), పరపోషక పోషణ (HETEROTROPHIC NUTRITION)



ఆకు పచ్చని మొక్కలు మాత్రమే, తమతో పాటు ఇతర జీవరాశులకు మరియు మనకు ఆహారమును సంశోషించ గలవు. జీవరాశులు తమకు కావలసిన ఆహారపదార్థములను తామే తయారుచేసుకొను పోషణ విధానమును “స్వయం పోషక పోషణం” (Autotrophic Nutrition) అందురు. ఈ జీవులను “స్వయం పోషకాలు” (Autotrophs) అందురు. ఉదాహరణకు, ఆకు పచ్చని మొక్కలు.

పత్ర హరితం లేని మొక్కలు మరియు జంతువులు (మానవునివలె) తమ ఆహారమును మొక్కలు మరియు ఇతర జంతువుల నుండి పొందుచున్నాయి. ఆహారము కొరకు ఇతర జీవరాశులపై ఆధారపడు జీవుల పోషణ విధానమును “పరపోషక పోషణం” (Heterotrophic Nutrition) అందురు. ఈ జీవులను “పరపోషకాలు” (Heterotrophs) అందురు. ఉదాహరణకు మానవులు మరియు అన్ని జంతువులు.

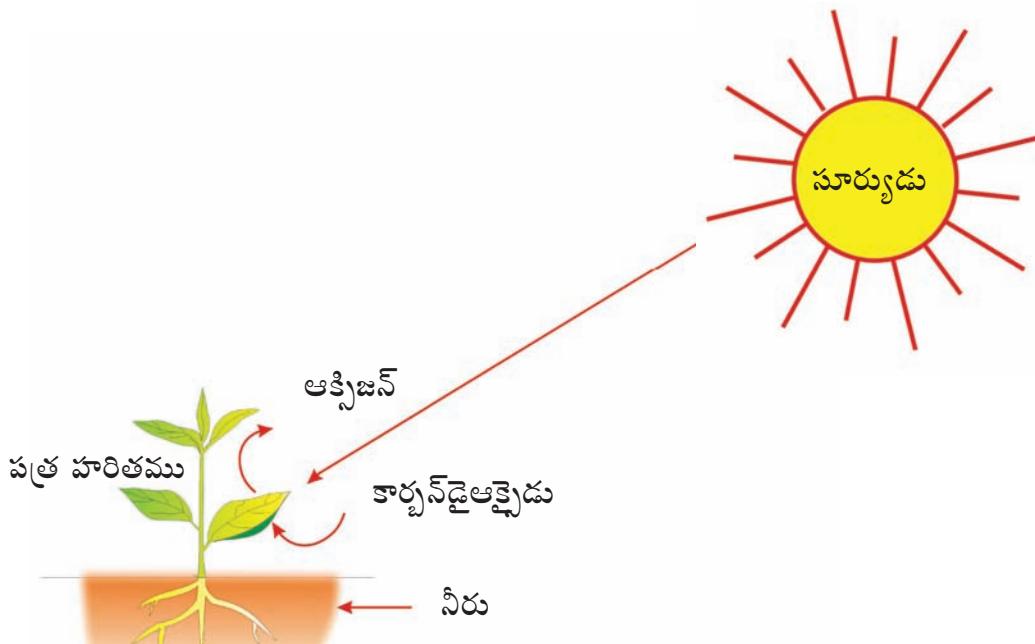
2.2.1. కిరణజన్య సంయోగ క్రియ (PHOTOSYNTHESIS)

విద్యార్థులారా, మనము పత్రము లోనికి తొంగి చూడగలిగితే పత్ర తలము ద్వారా సూర్యరశీలోనికి రావడాన్ని చూచి ఆశ్చర్యపోదుము. పత్రములు లోపల పత్ర హరితము (chlorophyll) అనబడు ఒక అద్భుతమైన ఆకు పచ్చని పదార్థమును పత్రములు కలిగియున్నాయి.

అదే సమయంలో పత్ర రంధ్రములు అని పిలువబడు సూక్ష్మ రంధ్రముల ద్వారా గాలి పత్రములోనికి వచ్చును. క్రింద నున్న వేర్లద్వారా నీరు పైకి కదులును.



పటము 2.2 పత్ర రంధ్రములు



పటము 2.3 కిరణజన్య సంయోగక్రియ పటము

సూర్యుడు లేనిచో ఏమి జరుగునో ఉహించుము? సూర్యుడు లేనప్పుడు కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరగదు. కావున ఆహారము కూడా ఉండదు. ఆహారము లేనప్పుడు, భూమి పై జీవనము అసాధ్యమగును. కావున అన్ని జీవరాశులకు సూర్యుడు శక్తికి మూలము అగును.

శక్తి కొరకు సూర్యరశ్మిని ఉపయోగించుకొని, పత్రహరితము నీటిని, CO_2 ను మొక్కకు ఆహారంగా మార్చుచున్నది. నీరు, CO_2 , సూర్యరశ్మి మరియు పత్రహరితము, మొదలగువాని సహాయంతో మొక్కలలో ఆహార పదార్థములు తయారగు ప్రక్రియను “కిరణజన్య సంయోగ క్రియ” అందురు.

కిరణజన్య సంయోగక్రియను క్రింద ఇవ్వబడిన సమీకరణము ద్వారా తెలియజేయవచ్చును.



కొన్ని మొక్కలలో పత్రములు ఆకు పచ్చని వర్ణముతో పాటు వివిధ వర్ణములను కలిగివుండును. అవి కిరణజన్యసంయోగక్రియను జరుపగలవా? అవును. జరుపగలవు. అధిక పరిమాణములలో గల ఎరువు, గోధుమ మరియు ఇతర వర్ణకములు ఆకుపచ్చని వర్ణమును మరుగుపరచగలవు.

కృత్యము 2.1

బాగా ఎండకాయు ప్రదేశములో పచ్చిక్కై ఒక చోట ఒక స్టైలు గిన్నెను ఉంచెదము. గిన్నెను ఐదు రోజుల వరకు అట్టే ఉంచవలెను. దాని లోనికి చూడక, గిన్నెను పైకిత్తి పచ్చిక్కను చూడవలెను. సూర్యరశ్మి పడిన పచ్చిక్కకు, గిన్నె క్రింద ఉండిన పచ్చిక్కకు మధ్య తేడా వీ విధముగా మండును?



పటము 2.4 వివిధ వర్ణములు గల పత్రములు

ఔషధ బీపీ బైస్‌బ్లూ

2.2.2. మొక్కలలో ఇతర పోషణ విధానములు (Other Modes of Nutrition in Plants)

కొన్ని ప్రతిహారితము లేని మొక్కలు ఆహారమును తయారు చేసుకోలేవు. ఇవి ఇతర మొక్కలచే తయారు చేయబడిన ఆహారమును గ్రహించుచున్నాయి. ఇవి పరపోషిత పోషణము అనుసరించు చున్నాయి. ఇవి పూతికాహారులు, పరాన్న జీవులు కీటకాహార మొక్కలు మొదలగునవి అగును.



పటము 2.6 పుట్ట గొడుగులు

కృత్యము 2.2

ఒక రొట్టె ముక్కను తీసుకొందుము. దానిని తడి చేసి కొద్ది రోజులు అట్టే ఉంచెదము. దానిపై ప్రత్తి దారపు పోగుల వంటి నిర్మాణము పెరుగుటను గమనించగలము. అది ఏమి?



పటము 2.5 రొట్టె బూజు

పూతికాహారులు (Saprophytes)

వరాకాలములో రోడ్చు పక్కల కొన్ని సమయాలలో కుళ్ళత్తున్న పదార్థములపై కొన్ని గొడుగుల వంటి నిర్మాణములు పెరుగుటను మనము చూడవచ్చును. అవి ఏమి? అవి ఏ విధముగా వాని పోషక పదార్థములను పొందుచున్నాయి.

ఈ జీవులనే శిలీంద్రములు అందురు. ఇవి చనిపోయిన సేంద్రియ పదార్థములపై పెరుగును. చనిపోయిన పదార్థములపై ఇవి జీర ఎంజైములను ఉత్పత్తి చేసి, వానిని సరళ పోషక పదార్థములుగా మార్చుచున్నాయి. ఇవి కరిగిన రూపములో (ద్రావణము) పోషకాలను పేల్చుకొని, ఉపయోగించుకొను చున్నాయి. ఇటువంటి పోషణ విధానమును “పూతికాహార పోషణము” (saprophytic nutrition) అందురు. ఈ మొక్కలను “పూతికాహారులు” (saprophytes) అందురు. ఉదాహరణకు: పుట్ట గొడుగులు, రొట్టె బూజు.

పటము 2.7 పరాన్నజీవి కస్పూటు (సడఫారి)

పరాన్న జీవులు (Parasites)

పటమును జాగ్రత్తగా పరిశీలించిన వ్యక్తము యొక్క కాండము పై పసుపు పచ్చని, సూపొకార నిర్మాణములు చుట్టూకొని ఉండటాన్ని మనము గమనించగలము. ఈ మొక్కను “కస్పూటు” అందురు. ఇది స్వయంగా ఆహారమును తయారు చేసుకోలేనిది. ప్రతిహారితము లేని కారణంగా ఆహారము కొరకు తాను ఎగబాకుతున్న వ్యక్తముపై ఇది ఆధారపడును. ఆహారమును ఇచ్చు మొక్కను “అతిథేయ” (host) అనియు, ఆహారమును వినియోగించు మొక్కను “పరాన్న జీవి” (parasite) అనియు అందురు.





వీనస్ ఫైట్రాప్
(venus fly trap)
(Insect trapped)



వీనస్ ఫైట్రాప్
(venus fly trap)
(Insect trapped)



పటము 2.8 వీనస్ ఫైట్రాప్ (వెఫంథీస్)

కీటకాహార మొక్కలు (Insectivorous Plants)

సాధారణంగా కొన్ని కీటకములు, మొక్కలను తినునని మనకు తెలుసు, అయితే కొన్ని మొక్కలు కీటకములను తినుననే తెలిసిన, మనము ఆశ్చర్యపోదుము.

పిచ్చర్ (pitcher), వీనస్ ఫైట్రాప్ (venus fly trap) అనబడు మొక్కల పటములను పరిశీలించేదము. ఇవి పెరుగు మృత్తుకలో నత్రజని వంటి కొన్ని పోషకాలు లేనందున, ఇవి పెరుగుటకు కీటకములను ఆహారముగా తీసుకొనవలసిన ఆవశ్యకత ఏర్పడినది.

పోషణ వ్యవస్థలు

సహజీవన మొక్కలు (Symbiotic Plants)

ఇంకనూ మరియొక రకమైన పోషణ విధానము కలదు. దీనియందు రెండు వేర్చేరు రకముల జీవులు ఒకటిగా కలసి జీవిస్తూ, పరస్పరం ఒకదానికాకటి పోషణకు సహాయ పడుచున్నాయి. లైకెన్స్ (Lichens) అనునవి శిలీంధ్రములను, శైవలాలను కలిగిన జీవులు అగును. శిలీంధ్రములకు శైవలములు ఆహారము నిచ్చును. శిలీంధ్రములు నీటిని, ఖనిజలవణములను పీలి శైవలాలకు ఇచ్చి సహాయపడును. ఇచ్చట రెండు జీవులు పరస్పరం సహాయ పడుచున్నాయి. పరస్పర సహాయము కొరకు రెండు వేర్చేరు జీవరాశులు కలసి జీవించు దృగ్యషయమును “సహజీవనం” (symbiosis) అందురు. ఈ జీవులను “సహజీవులు” (symbionts) అందురు.



పటము 2.9 లైకెన్స్

2.3. జంతువులలో పోషణ:

కారు, బస్టు, రైలు మొదలగు యంత్రములను గమనించుచు. ఇని ఏ విధముగా పని చేయును. ఇని పనిచేయుటకు కావలసిన శక్తి ఇంధనముల నుండి లభించును. మన శరీరము కూడా ఒక యంత్రమే. మనము తీసుకొను అహారము నుండి మనకు కావలసిన శక్తి లభించును. ఆహారము శక్తియే కాక శరీరపెరుగుదలకు, శరీర పునఃనిర్మాణమునకు, శరీరము స్కరమముగా పనిచేయుటకు కావలసిన మూల పదార్థములను కలిగివుండును. జంతువులు సాధారణముగా ఘునరూప ఆహారములను తీసుకొనును. ఇటువంటి పోషణ విధానమును “ఫోలోబాయిక్” పోషణ అందురు.



పటము 2.10 అంతర్ గ్రహణము

పోషణలో 5 దశలు కలవు.

1. ఆహారమును లోనికి తీసుకొనుట (Ingestion)

శరీరములోనికి ఆహారము తీసుకొను విధానమును “ఆహారమును లోనికి తీసుకొనుట” అందురు.

ఈ ఆహారము లోనికి తీసుకోవడము వివిధ జీవరాశులలో వివిధ రకములుగా జరుగుతుంది.

ఉదా:- సీతాకోక చిలుకలు మరియు తేవెటీగలు పుప్పుల నుండి మకరంధాన్ని పీల్చుకొనును.

పాములు (పైథాన్) మరియు కప్పలు, ఆహారమును అలాగే ఖుంగును. జలచర జంతువులు (నీటి తిమింగళము) ఆహారమును వడగట్టును.

2. జీర్ణక్రియ (Digestion)

సంక్లిష్ట సేంద్రియ సంయోగ పదార్థములు, ఎంబైముల సహాయముతో సరళ పదార్థములుగా విడుదియబడుటనే ‘జీర్ణక్రియ’ అందురు.

3. శోషణము (Absorption)

జీర్ణమైన ఆహారము ప్రేగు గోడలలో గల రక్తనాణాలలోనికి శోషించబడుటాన్ని శోషణము అందురు.

4. స్వాంగీకరణము (Assimilation)

శోషించబడిన పదార్థములు, కణములచే ఉపయోగించబడు విధానమును స్వాంగీకరణము అందురు.

5. విసర్జనము (Egestion)

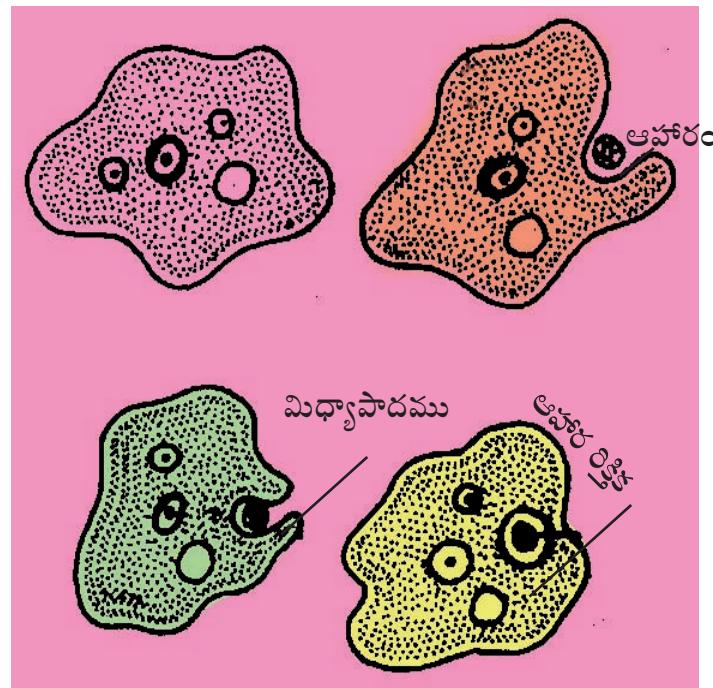
జీర్ణము కాని పదార్థములు పాయువు ద్వారా వెలుపలకు బహిష్కరించుటను విసర్జనము అందురు.

2.4. అమీబాలో పోషణ

అమీబా అనునది ఏక కణ జీవి. ఇది నీటి గుంటులలో నివసించును. దీనిని సూష్టు దర్శిని ద్వారా మాత్రమే చూడగలము. అమీబా ఏక కణజీవి అయినప్పటికి ఘనరూప ఆహారమును తన బాహ్య చర్మము ద్వారా లోనికి గ్రహించును. కనుక పోషణ విధానము హోలోషోయిక్ పోషణ విధానము. బాహ్య చర్మమును ఆహారము తాకిన వెంటనే అమీబా యొక్క మిథ్యా పాదములు ఆహారమును చుట్టుముట్టి ఆహార రిక్తికలుగా మార్చి ప్రింగును. ఆహార రిక్తికలలోని ఎంజైములు ఆహారమును జీర్ణించును. జీర్ణించబడిన ఆహారము కణమంతయూ విసరణ (diffusion) ద్వారా చేరును. అమీబా, ఆహారమును శక్తిని పాందుటకు, పెరుగుదలకు అవసరమైన ప్రాటీనులను తయారు చేయుటకు ఉపయోగించును. జీర్ణము కాని ఆహార పదార్థములు సంకోచ రిక్తికల ద్వారా శరీరము నుండి వెలుపలకు బహిష్మరించబడును.

2.5. మానవని జీర్ణ వ్యవస్థ

మీకు ఇష్టమైన ఏదైనా తీపి పదార్థము, పండును తలచి చూడండి. మీరు వాటిని తినునపుడు ఏనీ మార్పులకు లోనగునని చూడుము. అవి నేరుగా జీర్ణ వ్యవస్థలో ప్రవేశించును. ఈ వ్యవస్థ నోరు, జీర్ణాశయము, ఉదరం, చిన్న ప్రేగులు, పెద్ద ప్రేగులు మరియు పాయువులచే ఏర్పడినది.



పటము 2.11 అమీబాలో ఆహారములోనికి ప్రవేశించుట నోరు

మనము ఆహారమును నోటి ద్వారా నోటి కుహారములోనికి తీసుకొనేదము. ఈ నోటి కుహారములో దంతములు, నాలుక, మరియు లాలజల గ్రంథులుండును.

దంతములు

తీసుకొన్న ఆహారమును కత్తిరించి చిన్న ముక్కలుగా చేయుటకు మరియు నమిలి, పిండి చేయుటకు దంతములు ఉపయోగపడును.

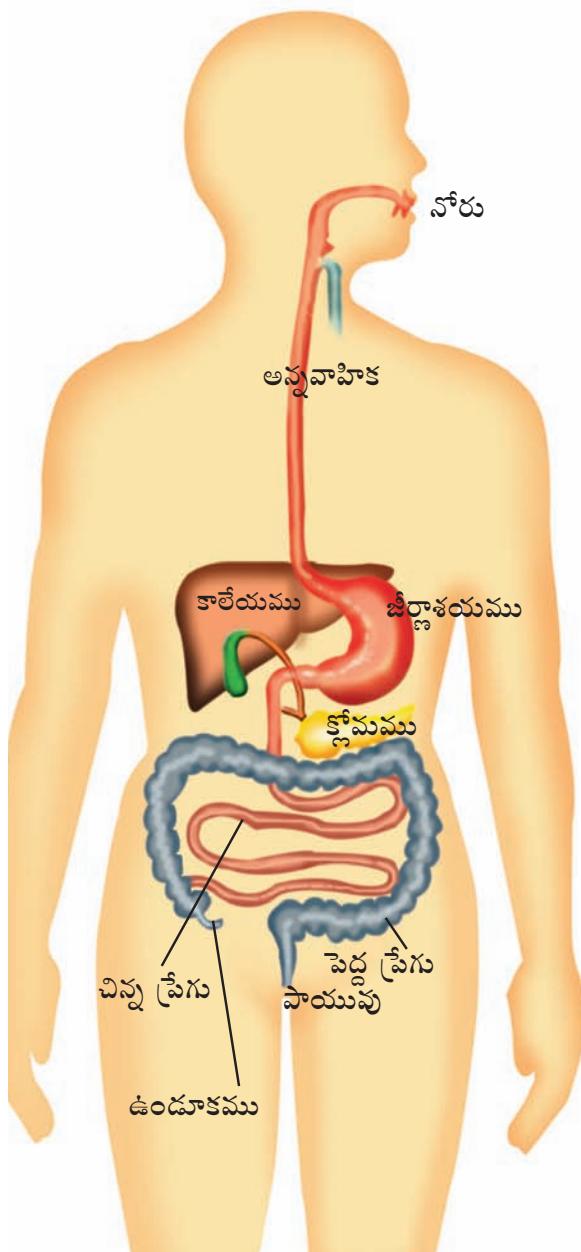
లాలజల గ్రంథులు

మన నోటిలో 3 జతల లాలజల గ్రంథులుండును. ఈ గ్రంథులలో నుండి నీరు వంటి ద్రవము ‘సలైవా’ అను లాలాజలము ప్రవించబడును. ఇది ఆహారమును తడి చేసి ప్రింగుటకు తోడ్పడును.

నాలుక

రుచికి తోడ్పడు అవయవము నాలుక. ఇది ఆహారమును లాలాజలముతో కలిపి బాగా తడి చేయును. ఇది ఆహారమును అన్న వాహికలోనికి నెట్టుటకు ఉపయోగపడును.

పోషణ
ప్రాణీలలోని పోషణ



పటము 2.12 మానవుని జీర్ణవ్యవస్థ

మీకు తెలుసా

ఆహారము జీర్ణమండలములో ప్రవేశించి అన్ని జీర్ణ దశలను దాటుటకు సరాసరిగా 24 గంటలు పట్టును.

అన్న వాహిక (Oesophagus)

ఇది నోరు మరియు ఉదరమును కలుపు నాళము. దీనిని ‘ఆహార వాహిక’ అని కూడా అందురు. ఇది ఆహారమును నోటి నుండి ఉదరమునకు తీసుకెళ్ళుటకు సహకరిస్తుంది.

జీర్ణశయము

జీర్ణశయము అనునది ఒక సంచి వంటి నిర్మాణము దీనిలోనే ఆహారము జీర్ణించబడును. ఇక్కడ ఆహారము మెత్తనగును. జీర్ణశయము, జరర రసము అనే జీర్ణ రసమును ప్రవింపజేయును. ఇది ఆహార జీర్ణక్రియకు సహాయపడును.

చిన్న ప్రేగులు

ఇది సుమారు 7 మీటర్ల పొడవు కలిగిన గొట్టము వంటి చాలా పొడవైన నిర్మాణము. ఇక్కడ ఆహారముతో పైత్యరసం, క్లోమరసం, మరియు ప్రేగు (ఆంత్ర) రసములు కలియును. ఈ రసములు జీర్ణక్రియను పూర్తి చేయుటలో సహకరించును.

ఆహారము జీర్ణము అఱున అనంతరం పిండి పదార్థం (కార్బోఫ్లోడ్యెట్) గూకోస్ మరియు ప్రక్షోన్గాను, ప్రోటీన్లు అమినో ఆమ్లాలుగాను, క్రొప్పులు క్రొప్పుఅమ్లాలు మరియు ల్యూప్పులుగాను మార్పు చెందును.

పెద్ద ప్రేగులు

ఇది సుమారు 1.5 మీటర్ల పొడవు గలిగినది. ఇది నీటిని పీల్చుకొనుటలో సహకరించును. జీర్ణముకాని ఆహారము ఇక్కడ నిల్చ చేయబడును. జీర్ణక్రియ ఇక్కడ జరగదు.

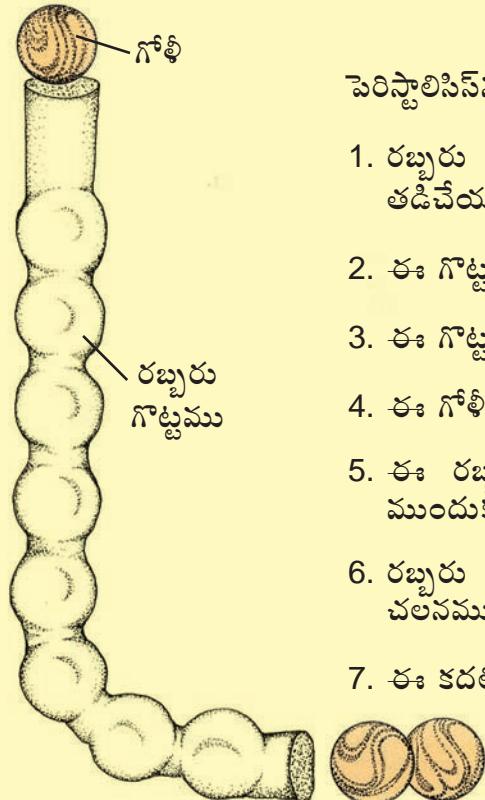
పాయువు

జీర్ణముకాని ఆహార పదార్థములు (మలము) పాయువు ద్వారా బహిష్కరించబడును. ఈ విధానమును విసర్జన అందురు.

జీర్ణ వ్యవస్థలో ఆహారము ఎలా కదలునని తెలుసుకొందాం.

జీర్ణ వ్యవస్థ యొక్క గోడల సంకోచ, వ్యాకోచాల ద్వారా ఆహారము అన్న వాహిక నుండి పాయువు వరకు పోవును. ఈ కదలికనే “పరిస్టాలిసిస్” (peristalsis) అందురు.

కృత్యము 2.3



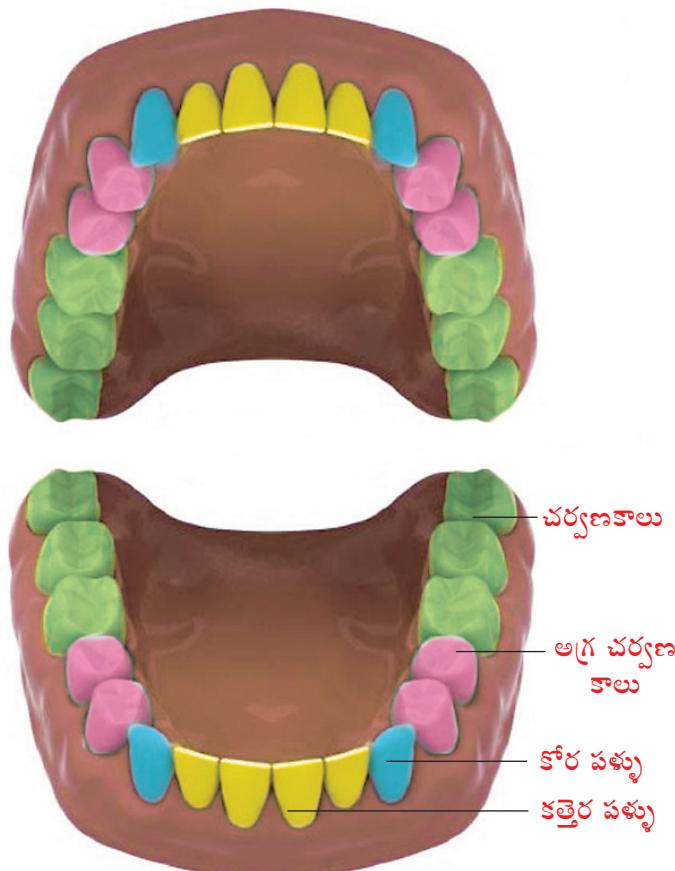
పెరిస్టాలిసిస్ ను చేసి చూపుటకు

1. రబ్బరు గొట్టమును తీసుకొని దానిలోపలివైపును తడిచేయుము.
2. ఈ గొట్టము ఆహార గొట్టమును సూచించును.
3. ఈ గొట్టములో గోళిలను వేయుము.
4. ఈ గోళిలు ఆహారమును సూచించును
5. ఈ రబ్బరు గొట్టమును నీ చేతితో సైనండి ముందుకు పడునట్లు లాగుము.
6. రబ్బరు గొట్టములో తరంగ చలనము వంటి చలనమును గమనించెదవు.
7. ఈ కదలికనే “పెరిస్టాలిసిస్” కదలిక అందురు.

రిఫ్రెంచ్ వైపుల్యం

2.5.1. దంతాల రకములు

మన జీవిత కాలములో రెండు రకాల దంతాలు ఏర్పడును. బిడ్డ సుమారు 1 సం|| వయస్సు ఉండునపుడు మొదటి రకపు దంతములు ఏర్పడును. దీనిని “పాల దంతాలు” అందురు. ఇవి మొత్తము 20. ఈ దంతములు 7 నుండి 8 సం|| వయస్సు వరకు ఉండును. తరువాత ఇవి రాలి, వీటి స్థానములో కొత్త దంతములు పెరుగును. వీటిని శాశ్వత దంతములు అందురు. ఇవి మొత్తము 32. ఇందులో 16 పై దవడలో, మిగితా 16 క్రింది దవడలో ఉండును. ఇవి మొత్తం 4 రకములు. (1) కత్తెర పట్టు, (2) కోరపట్టు (కోర దంతములు), (3) అగ్ర చర్యణకాలు (నములు దంతములు) మరియు (4) చర్యణకాలు (విసరు దంతములు).



పటము 2.13 దంతము రకములు

కత్తెర పశ్చు (కొరుకు దంతములు) : నోటిముందు భాగములో ‘డిలీ’ (Chisel) ఆకారములో ఉండును. ఇవి 8 దంతములు. ఒక్కొక్క దవడలో 4 దంతములుండును. ఇది ఆహారమును కొరుకుటకు సహాయపడును.

కోర పశ్చు: (కోర దంతములు) ఇవి చాలా మొదటిన దంతములు. ఇవి 4 ఉండును. ఒక్కొక్క దవడకు 2 దంతములుండును. ఈ దంతములు కత్తిరించుటకు, చీల్చుటకు, ఉపయోగపడును.

అగ్ర చర్యణకాలు (నములు దంతములు): కోర పశ్చుకు వెనుక భాగములో ఉండును. వీనిని ముందు దవడ దంతాలు అందురు ఇవి మొత్తము 8, ప్రతి దవడలో 4 ఉండును. ఇవి నములుటకు, ఆహారమును మెత్త పరచుటకు ఉపయోగపడును.

చర్యణకాలు: విసరు దంతములు ముందు దవడ పశ్చుకు వెనుక ఉండును. ఇవి ఎక్కువ స్థలమును ఆక్రమించి ఉండును. ఇవి నములు దంతములువలె, నములుటకు, మెత్త పరుచుటకు ఉపయోగపడును. ఇవి మొత్తము 12, ప్రతి దవడలో 6 దంతముల లెక్కన ఉండును.

దంతముల జాగ్రత్తలు

శాశ్వత దంతాలు జీవితకాలమంతయు పని చేయును. ఇవి రాలిపోయిన మరలా తిరిగి రావు. కనుక పశ్చ శుభ్రతలో ఎక్కువ జాగ్రత్త తీసుకోవలయును.

పెద్ద వాళ్ళ కంటే చిన్నపిల్లలలో ‘ఏనామర్లో’ బాగా పలుచగా ఉండును. అందువలన పెద్దవారి కంటే పిల్లలలో దంతక్షయము (tooth decay) ఎక్కువగా వచ్చుటకు ఆస్కారముకలదు. వేడి మరియు చల్లని పదార్థములను పిల్లలు తీసుకోకూడదు. వీరు ప్రతిరోజు రెండు సార్లు దంతములను శుభ్రపరచ వలయును. ఇటుకపొడి వంటి కరిన పదార్థములలో పశ్చును తోమరాదు.

కృత్యము 2.4

ఏదైనా పండును తీసుకొని, తిని, అనందించి తరువాత గమనించుము.

పని	దంతములు
కొరకుట	
చీల్చుట మరియు కత్తెరించుట	
నమలడము	మరియు
మెత్తపరుచుట	



దంతములు లేని జంతువులు కలవా?

“అపును, సెల్యూ నీలి తిమింగళము, అను పెద్ద క్లీరదమునకు, దంతములు ఉండవు”.

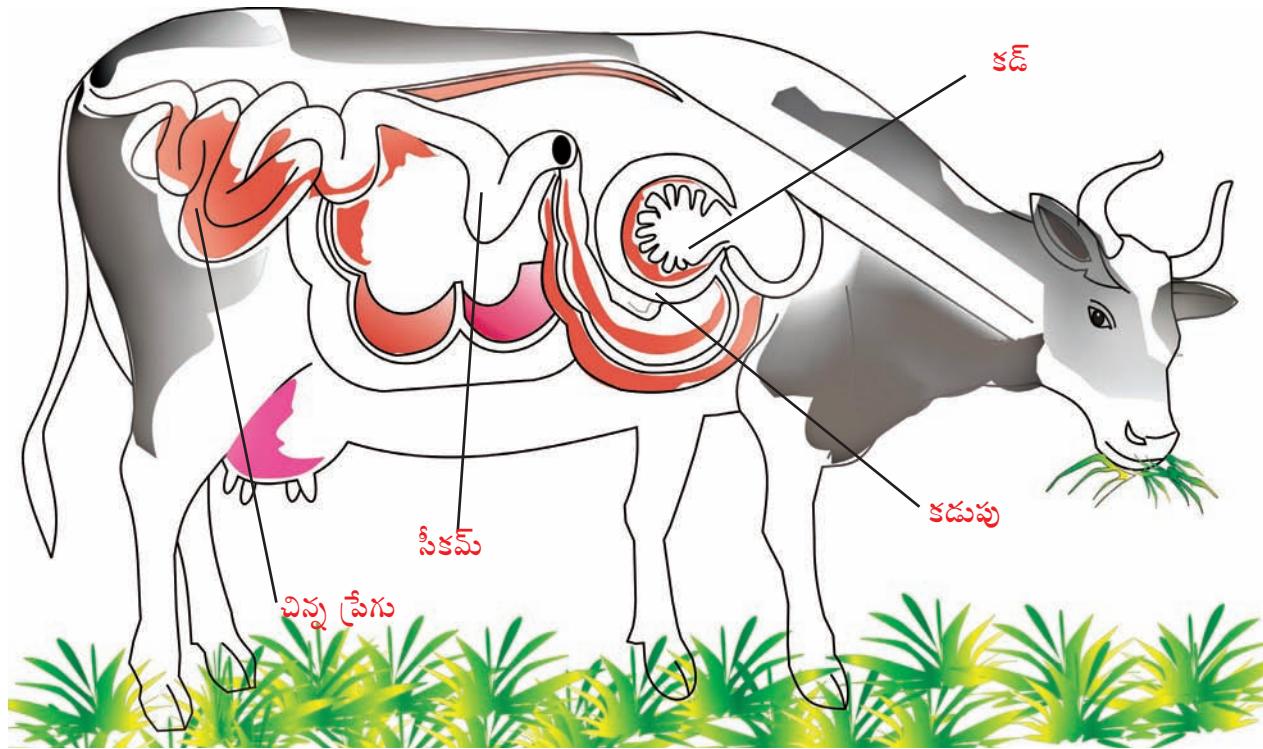
మీకు తెలుసా

జంతువులలో దంతములకు సంబంధించిన ఆసక్తికరమైన నిజాలు

- పశ్చులలో దంతములుండవు.
- ఎలుకలలో దంతములు నిరంతరం పెరుగుతూ ఉంటాయి.
- ఏనుగు దంతములు నిజమైన కత్తెర, దంతాలు, ఇవి చాలా పొడవైనవి.
- కొంతమంది ప్రౌఢ మానవులు 32 దంతములను కలిగియుందురు.

2.6. నెమరు వేయు జంతువులు

మనము కొన్ని పచ్చిక మేయు జంతువులైన మేక, ఆపు, గేదె మొదటిని పరిశీలించిన అని మేత తిననపుడు లేదా విశ్రాంతి సమయములోనో నమలడమును పరిశీలించవచ్చును. పీటికి ఆసక్తి కరమైన జీర్ణ వ్యవస్థ ఉండును. అని పచ్చికను త్వరంగా ఏంగి తమయొక్క జీర్ణాశయ మొదటి గదిలో నిలువ చేసుకొనును. ఈ గదిని నెమరు గది (రుమెన్) అందురు.



రుష్టి బృందాలు

పటము 2.14 ఆపు నెమరు వేయుట

ఈ జీర్ణాశయ మొదటి గదిలో పచ్చిక, భాష్టిర్యాలు సహాయముతో జీరింపబడి పాణ్ణికంగా జీర్ణము అగును. దీనిని ‘కడ్డ’ అందురు. ఆ ‘కడ్డ’ మరలా నోటి లోనికి చిన్న చిన్న మొత్తాలలో తీసుకరాబడి నమలడము జరుగును. ఈ విధానమునే “నెమరు వేయడము” అందురు. ఈ జంతువులను “నెమరు వేయు జంతువులు” అందురు.

పచ్చికలో సెల్యూలోజ్ అనబడు ఒకరకమైన కార్బోఫ్లైట్‌ట్రైట్ పదార్థము ఎక్కువగా ఉండును. శాఖాఫోర జంతువులు దీనిని జీర్ణింపచేసుకొనును. ఇతర జంతువులు, మానవులలో సెల్యూలోజ్ జీర్ణము కాదు. నెమరు వేయు జంతువులలో చిన్న ప్రేగులకు, పెద్ద ప్రేగులకు మధ్య ‘సీకమ్’ (caecum) అను సంచి వంటి నిర్మాణముండును.

దీనిలో కొన్ని బాక్టీరియాలు కలవు. ఇవి ఉత్పత్తి చేయు ఎంజైముల సహాయముతో సెల్యూలోజ్ జీర్ణము గావించబడును.

కృత్యము 2.5

క్రీంద ఇవ్వబడిన జంతువులలో నెమరు వేయు జంతువీలు, మరియు నెమరు వేయని జంతువులను కనుగొని పట్టిక తయారు చేయుటును.

అడవి ఎనుము, జింక, గుఱ్ఱిము, ఒంటె, కుందెలు, గాడిద, మరియు సాలే పురుగు.

మీకు తెలుసా

ఆపు రోజుకు 40,000 నుండి 60,000 సార్లు నెమరులుటకు మరియు నెమరు వేయుటకు దవడలను కదిలించును.

మూల్యాంకనము

- ఇవ్వబడిన జీవుల యొక్క జాబితా నుండి స్వయం పోషకాలు మరియు పరపోషకాలను వేరు చేసి ప్రాయుము.

గడ్డి, పాము, వేపచెట్టు, మానవుడు, పుట్టగొడుగు, అమీబా, మామిడి చెట్టు, కాబేజి, ఆపు, సూర్యకాంతి

వ.సంఖ్య	స్వయం పోషకాలు	పరపోషకాలు
1.		
2.		
3.		
4.		

- కిరణజన్య సంయోగ క్రియ సమీకరణమును పూర్తి చేయుటకు, ఇవ్వబడిన పదములతో పెట్టేలను నింపుము.

(నీరు, పిండి పదార్థం, ఆక్షిజన్, సూర్యకాంతి, కార్బన్డై ఆట్కెండ్, పత్ర హరితము)



- క్రింద కొన్ని ఆహారపదార్థములు, వాటి సంఘటనముల జాబితా ఇవ్వబడినది. క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టికలో, నీను నీవు తీసుకొన్న ఆహారపదార్థముల పేర్లను ప్రాసి, వానిలోని సంఘటనలకు సరిగుర్చు (✓) పెట్టుము.

ఇణ్ణి	- కార్బోఫైడ్స్‌లు, ప్రోటీన్లు
దోశ	- కార్బోఫైడ్స్‌లు, ప్రోటీన్లు
సాంబార్	- మాంసకృత్తులు, విటమినులు, ఖనిజ లవణాలు, క్రొప్యులు
అన్నము	- కార్బోఫైడ్స్‌లు
గ్రుడ్లు	- మాంసకృత్తులు, క్రొప్యులు
చన్నా గుగ్గుళ్లు (ముక్కు శెనిగలు)-	- మాంసకృత్తులు
కూరగాయల వేపుడు	- విటమినులు, ఖనిజలవణాలు
వడ, పాలు	- క్రొప్యులు, మాంసకృత్తులు
చేప	- మాంసకృత్తులు
చిరు ధాన్యములు (సజ్జలు/జొన్నలు)-	- కార్బోఫైడ్స్‌లు
ఆకుకూరలు	- విటమినులు, ఖనిజలవణాలు.

నీ ఆహారములో వదలి పోయిన పోషకాన్ని కనుగొనగలవా?

	నీవు తీసుకొన్న ఆహారము	కార్బోఫైడ్స్‌లు	మాంస కృత్తులు	క్రొప్యులు	విటమినులు	ఖనిజ లవణాలు
ఉదయం ఆహారం						
మధ్యాహ్న భోజనం						
చిరు తిండ్లు						
రాత్రి భోజనం						

4. మీ కుటుంబ సభ్యుల యొక్క దంతాలను పరిశీలించుము. దంతములను లెక్కపెట్టి, త్రైంబి పట్టికలో నమోదు చేయుము.

వ.సంఖ్య	కుటుంబ సభ్యుడు	దవడలు	కత్తెరపణ్ణ	కౌరికే పణ్ణ	అగ్ర చర్యాకాలు	చర్యాకాలు
1.	తండ్రి	శ్రీ శ్రీమతి				
2.	తల్లి	శ్రీమతి				
3.	తను	శ్రీమతి				
4.	తమ్ముడు లేదా అన్న	శ్రీమతి				
5.	చెల్లె లేదా అక్క	శ్రీమతి				
6.		శ్రీమతి				

$$\text{మానవుని దంత సూత్రము} = I \frac{2}{2}; C \frac{1}{1}; PM \frac{2}{2}; M \frac{3}{3} \times 2 = 32$$

5. పటము చూచి దంతమును కనుగొనుము మరియు మానవునిలో ధాని ఉపయోగాలను పట్టికలో పాందుపరచుము.

వ. సంఖ్య	దంతము యొక్క పటము	దంతము యొక్క పేరు	ఉపయోగాలు
1.			
2.			
3.			
4.			

FURTHER REFERENCE

Books

Biology(5th edition) - *Sylvia.S.Mader*, Brown publishers, U.S.A.

How the body works - *Steve Parker*, DK Ltd, London.

Websites

<http://www.jbpub.com/biology>

www.phschool.com/science/biology/photosynth/overview.htm

జీవ శాస్త్రము

అధ్యయనము 3



వృక్ష స్వరూప శాస్త్రము





రొజ్‌బీ
వైట్‌బ్లెయి

పటము 3.1 కూరగాయలు

మణి మరియు మైథిలి వంట గదిలో వారి అమృకు సహాయపడుచున్నారు.

తల్లి : పిల్లలూ, తాజా కూరగాయల పచ్చడి తయారుచేయుటకు మీరు నాకు సహాయపడగలరా?

మణి : అమృక తప్పక నీకు సహాయపడటంలో మేము చాలా సంతోషించెదము.

తల్లి : బుట్ట నుండి మీకు కావలసిన కూరగాయలను కొన్నింటిని తీసుకోండి.

మణి మరియు మైథిలి టమోటా, బచ్చలి, క్యాబేజి, వేరుశెనగ, దోస, పచ్చి బలాణీలు, క్యారెట్టు మరియు బిట్టరూట్లను తీసుకొనిరి.

పీనిని మనము విభజించెదమా!

వేరు	పత్రములు	ఫలము	విత్తనము

మొక్క యొక్క వివిధ భాగాలతో పిల్లలు రుచికరమైన పచ్చడిని తయారు చేసిరి.

3.1. జీవుల యొక్క లక్ష్ణాలు (CHARACTERISTICS OF LIVING THINGS)

జీవము (ప్రాణము) కలిగిన వాటిని జీవులు అని అందురు.

ఉదాహరణ: మొక్కలు మరియు జంతువులు.

జీవము లేని వాటిని నిర్ణీతులు అందురు.

ఉదాహరణ: బండరాళ్ళు, పుస్తకాలు.

జీవులలో కొన్ని మొక్కలు కొన్ని జంతువులు గలవు. ఇప్పుడు ప్రశ్న ఏమనగా, నిర్ణీతుల నంది జీవులు ఏ విధముగా వేరగుచున్నవి?

జీవులు కింది లక్ష్ణాలను చూపును. నిర్ణీతులు చూపవు.

అన్ని జీవులు

- అన్ని జీవులకు ఆహారము అవసరము.
- ఆహారమును శక్తిగా మార్చుటకు శ్యాసించును.
- జీవిత కాలములో కొన్ని దశలలో పెరుగును.
- పరిసరములకు అను క్రియ చూపును.
- ఒక నియమిత జీవితకాలము వరకు జీవించగలవు.
- తమ రకమును ప్రత్యుత్పత్తి చేయును.
- కణములచే నిర్మితమైనవి.

3.2. ఆవసము (HABITAT) - మొక్కల వివిధ ఆవసములు (VARIOUS HABITATS OF PLANTS)

పిల్లలూ! మన బడి చుట్టూ నడిచి వెళ్ళి వివిధ మొక్కల మరియు జంతువుల పట్టీని తయారు చేసాడమా! మన చుట్టూ మనము వివిధ రకాల మొక్కలను చూడవచ్చును. అన్ని మొక్కలు అని నివసించు ప్రాంతాలకు బాగుగా అనుకూలతను కలిగియుండును. మొక్క నివసించు స్థలము దానికి ఆహారము, ఉండు చోటు, మరియు విజయవంతముగా జీవించుటకు, ప్రత్యుత్పత్తి తగిన శీతోష్ణ స్థితిని ఇచ్చును. ఇటు వంటి నివాస

స్థలమునే ఆవసము (Habitat) అందురు. ప్రకృతిలో మొక్కలు, నీరు, భూమి, ఎడారి, కొండలు మొదలైన ఆవసములలో జీవించు చున్నవి. వార్గ్యంగ (1909) అనునతడు మొక్కలను వాటి నీటి అవసరాలను ఆధారంగా చేసుకొని మూడు రకములుగా వరీకరించెను. అని.

1. నీటి మొక్కలు (Hydrophytes)
2. సమాధీజములు (Mesophytes)
3. ఎడారి మొక్కలు (Xerophytes)

1. నీటి మొక్కలు (Hydrophytes)

నీటి మొక్కలను హ్యాప్రోఫైట్స్ అందురు.

(Hydro= water(నీరు), Phytes=plants (మొక్కలు))

కొలనులు, సరసులు మరియు నదుల నీటిలో మొక్కలనే నీటి మొక్కలు (Hydrophytes) అందురు. ఇవి మూడు రకములుగా విభజింపబడినవి.

a) స్వేచ్ఛగా తేలే నీటి మొక్కలు (Free-floating hydrophytes)

ఈ మొక్కలు నీటి ఉపరితలమై స్వేచ్చగా తేలును.

ఉదా: వాటర్ హైసింట్ (అంతర తామర)



పటము 3.2 వాటర్ హైసింట్ (అంతర తామర)

b) సంలగ్నత చెంది నీటిపై తేలెడు నీటి మొక్కలు
(Attached floating hydrophytes)

ఈ మొక్కలు కొలను యొక్క అడుగు భాగములో స్థిరపడియుండి పత్రములు నీటి ఉపరితలముపై తేలుతూ ఉండును.

ఉదా: నీటి తెల్ల కలువ.



పటము 3.3 నీటి తెల్ల కలువ

c) నీటిలో మునిగిన నీటి మొక్కలు
(Submerged hydrophytes)

ఈ మొక్కలు బురదలో స్థిరపడి, నీటిలోనే మునిగియుండును.

ఉదా: వాలిన్ నేరియా.

నీటి మొక్కల అను కూలనాలు

1. వేరు వ్యవస్థ స్వల్పంగా అభివృద్ధి చెందియుండును. కొన్ని సందర్భాలలో వేర్లు ఉండవు.

2. నీటిలో తేలుటకు తగినవిధంగా కాండము మందంగాను, పాట్టిగాను స్వాంజివలె గాలి గదులతో యుండును.



పటము 3.4 వాలిన్ నేరియా

3. పత్రములు మైనపు కవచమును కలిగియుండును, ఇది అధికమైన నీటిలో (విచ్చిత్రి) ఆకులు కుళ్ళపోవటను నివారించును.

2. సమాధీజములు (Mesophytes)

ఈ మొక్కలు మిత్రమైన నీటి పరఫరాతో కూడిన ప్రదేశములలో పెరుగును. ఇవి చాలా తక్కువ నీరు లేదా చాలా ఎక్కువ నీటిలో కూడిన ప్రదేశములలో పెరగవు. అన్ని పంట మొక్కలు చాలవరకు సమాధీజములగును.

ఉదా: గోధుమ, మొక్క జొన్సు, ప్రాద్య తిరుగుడు, మామిడి మరియు వేప.



పటము 3.5 ప్రాద్య తిరుగుడు (సూర్యకాంతి)

సమాధీజముల అనుకూలనాలు (Adaptations of mesophytes)

1. ఇవి బాగా అభివృద్ధి చెందిన వేరు వ్యవస్థను కలిగియుండును.

2. పత్రములు సాధారణంగా పెద్దవి మరియు విశాలమైనవి.

3. ఎడారి మొక్కలు (Xerophytes)

ఎడారి మొక్కలను జెరోఫ్లోట్స్ అందురు.

వ్యక్త స్వరూప శాస్త్రము

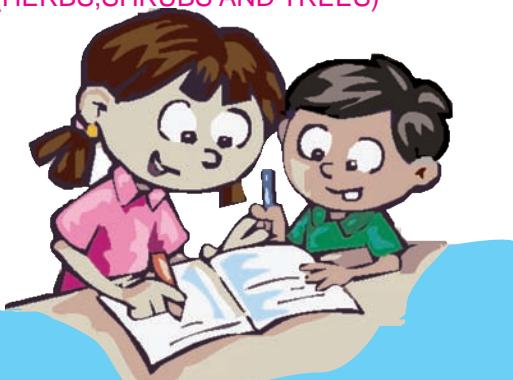
(Xero = desert (వడారి) : Phytes = plants (మొక్కలు) నీటి ఎద్దడిగల పాడి ప్రాంతాలలో (వడారులు) పెరుగు మొక్కలను వడారి మొక్కలు (Xerophytes) అందురు. బలమైన గాలులు, అధిక ఉష్ణీశ్వరత, నీటి కొరత మొదలైన వానిని ఎదుర్కొనుటకు వృక్షాదేహము అనుకూలం చెందియుండును.



పటము 3.6 నాగజెముడు

స్వరూప శాస్త్రము

3.3. గుల్మలు, పాదలు మరియు వృక్షాలు (HERBS, SHRUBS AND TREES)



“పట్టి..... ప్రాంగణములో నడచుట చాలా ఉత్సాహంగా నుండెను. కదా?”

“అవును సెల్యూ, నీవు గుర్తించావా! అన్ని మొక్కలు ఒకే పరిమాణంలో లేవు.”

“అవును వట్టి.”

పుష్పించు మొక్కలను వాని కాండముల పరిమాణాన్ని ఆధారంగా జేసుకొని వర్గీకరించ వచ్చును.

అవి గుల్మలు, పాదలు మరియు వృక్షములు.

1. గుల్మలు (HERBS)

- ఆకుపచ్చని, మెత్తని కాండములో కూడిన మొక్కలను గుల్మలు అందురు.

ఉదా: నాగజెముడు

వడారి మొక్కల అనుకూలాలు (ADAPTATIONS OF XEROOPHYTE)

- ఇవి పాడమైన వేర్లను కలిగియుండును. ఈ వేర్లు భూమిలో లోతుకు వెళ్లి నీటిని శోషించును.
- నాగజెముడులో, కాండము మందముగా, చదునుగా, ఆకుపచ్చగా నుండి కిరణజన్య సంఘాగ క్రియను నిర్వహించును.
- పత్రములు వాని ఉపరితలము నుండి నీటిని కోల్పోవుటకు నివారించుటకు కంటకములుగా రూపాంతరం చెందియుండును (లేదా) జీణించి యుండును.



పటము 3.7 వరి

- ఇవి దారు రహితమైనవి మరియు ఒక మీటరు కన్నా ఎక్కువ ఎత్తుకు పెరగని మొక్కలు.

ఉదా: ముల్లంగి, గోధుమ, వరి, ప్రాధ్యతిరుగుడు.

2. పాదలు (Shrubs)

- మితమైన పరిమాణములో సన్వని, దృఢమైన కాండముతో కూడిన మొక్కలను పాదలు అందురు.
- ఇవి సృష్టమైన ప్రధాన కాండమును కల్గియుండవు.
- ఇవి విరివిగా శాఖీభవనం చెంది పాదవలె కనిపించును.

ఉదా: గులాబి, జాస్ట్రో, క్రోటాన్, తులసి, నిమ్మ.