ಜುಲೈ 1981

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ಮೇಘನಾಥ ಸಹಾ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 3 ಜುಲೈ 1981 ಸಂಚಿಕೆ—9

ಪ್ರಕಾಶಕರು :

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ

ಬೆಂಗಳೂರು–560 012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :

ಶ್ರೀ ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಶ್ರೀ ಡಿ ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 1/-

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ: ರೂ. 10/-

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ : ರೂ. 8/-

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು M. O. ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಿ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .

✳ ಮೇಘನಾಥ ಸಹಾ	1
✳ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?	4
✳ ರೋಹಿಣಿ–2	5
✳ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ?–1	11
✳ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ	15
✳ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?	16
✳ ನೀರು ಪಾರದರ್ಶಕವೇಕೆ ?	17
✳ ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು	19
✳ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ	21
✳ ಹಾಲು ಹಾಗೂ ಅದರ ಮಹತ್ವ	23
✳ ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ನೇಪಿಯರ್	25
✳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ	27
✳ ಪ್ರಶ್ನೆ–ಉತ್ತರ	ರಕ್ಷಾಪುಟ 3
✳ ಚಕ್ರಬಂಧ	ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

ಮೇಘನಾಥ ಸಹಾ

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿದ ಕೆಲವೇ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಘನಾಥ ಸಹಾ ಒಬ್ಬರು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಭದ್ರವಾದ ತಳಹದಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಅವರ ಪಾತ್ರ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಅವರು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಇಂದು ದೇಶ, ವಿದೇಶಗಳ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಸಹಾರವರ ಜೀವನವೊಂದು ಸುದೀರ್ಘ ಹೋರಾಟ. ಬಡ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಸ್ವಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೆಂದು ಹೆಸರುಗಳಿಸಿದ ಸಹಾರವರ ಬದುಕು ಇಂದಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೊಂದು ಆದರ್ಶ.

ಇಂದಿನ ಬಂಗ್ಲಾದೇಶದ ರಾಜಧಾನಿ ಡಾಕಾದಿಂದ 50 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದ ಸೇವರಾತಲೀ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ 1893ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 10 ರಂದು ಮೇಘನಾಥ ಸಹಾ ಜನಿಸಿದರು. ತಂದೆ ಜಗನ್ನಾಥ ಸಹಾ, ತಾಯಿ ಭುವನೇಶ್ವರಿ. ಜಗನ್ನಾಥ ಸಹಾ ಸಾಧಾರಣ ದರ್ಜೆಯ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಾಪಾರಿ. ಅವರದು ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಕುಟುಂಬ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜಗನ್ನಾಥ ಸಹಾ ಮೇಘನಾಥರಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೊಡಿಸುವಲ್ಲಿ ನಿರಾಸಕ್ತಿ ತೋರಿದರು. ಆದರೆ ಮೇಘನಾಥ ಸಹಾ ತುಂಬ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾದ್ದರಿಂದ ನೆರೆಹೊರೆಯವರ ಹಾಗೂ ಸ್ನೇಹಿತರ ಒತ್ತಾಯದಿಂದ ಅವರನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದರು. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಡಾಕಾ ಜಿಲ್ಲೆಗೇ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನಗಳಿಸಿದರು. 1911 ರಲ್ಲಿ ಕಲಕತ್ತೆಯ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಗಣಿತವನ್ನು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪದವೀ ಹಾಗೂ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವೀ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಕಲಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೇ ದ್ವಿತೀಯ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದು ಉತ್ತೀರ್ಣರಾದರು. 1916 ರಲ್ಲಿ ಕಲಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು. 1918ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹಾಗೂ ವಿಕಿರಣ ಒತ್ತಡಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಕಲಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಅವರಿಗೆ ಡಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವಿ ನೀಡಿತು.

1919 ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನ ಪಡೆದು ಅವರು ಲಂಡನ್ ಮತ್ತು ಬರ್ಲಿನ್‌ಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ತರುವಾಯ 1921 ರಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮರಳಿ 1923ರ ವರೆಗೆ ಕಲಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಖೈರಾ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿಯೂ 1923 ರಿಂದ 1938ರ ವರೆಗೆ ಅಲಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿಯೂ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಪುನಃ 1938 ರಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾಲಿತ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಕಲಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಬಂದ ಸಹಾ ಅವರು, ತಮ್ಮ ಉಳಿದ ಜೀವಿತವನ್ನೆಲ್ಲ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಕಳೆದರು.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಗೂ ಆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೂಸುವ ಬೆಳಕಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕುರಿತ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸಹಾ ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ಅದು ಸಹಾರವರ ಔಷ್ಣಿಕ ಅಯಾನೀಕರಣ ಸಿದ್ಧಾಂತವೆಂದು (Saha's Theory of Thermal Ionization) ಹೆಸರಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಶುಭ್ರವಾದ ಬಿಳಿಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಈ ವರ್ಣಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ರೋಹಿತವೆಂದು (spectrum) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲೊಂದು ನಿಸರ್ಗ ರೋಹಿತ. ಸೂರ್ಯನ ಹಾಗೆ ಬೆಳಕು ಬೀರುವ ಯಾವ ನಕ್ಷತ್ರವೇ ಆಗಲಿ ತನ್ನದೇ ಆದ ರೋಹಿತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ಸೋಡಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಧಾತುಗಳನ್ನು, ಅವು ಬೆಳಕು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿ, ಆ ಬೆಳಕುಗಳ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ರೋಹಿತವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಗೆರೆಗಳಿರಬಹುದು. ರೋಹಿತದ ರಚನೆಯು ಅದನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದ ಧಾತುಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ರೋಹಿತವನ್ನೇ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅದನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದ ವಸ್ತುವಿನ

ವಿಷಯವಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಬಹುದು.

ಸಹಾ ಅವರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತದ ವಿವರವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿದರು. ಅದು ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕಿಸುವ ರೋಹಿತಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವದನ್ನು ಕಂಡರು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಕೂಡ ಕಷ್ಟವಾಯಿತು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಉಷ್ಣತೆಯೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ನಕ್ಷತ್ರಗರ್ಭದ ಉಷ್ಣತೆ ತೀರ ಹೆಚ್ಚು. ಆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರದೊಳಗಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಅಣುಗಳೆಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅಪಾರ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಹಾರಾಡುವಾಗ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಒಂದು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕಳಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಪರಮಾಣುವನ್ನು "ಅಯಾನು" ಎಂದೂ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು "ಅಯಾನೀಕರಣ" ವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಯಾನೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚಲು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯೊಂದೇ ಕಾರಣವಲ್ಲ. ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾದರೂ ಅದು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಂದು ಸಹಾ ವಾದಿಸಿದರು. ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಅಯಾನುಗಳಾಗುವದರೊಂದಿಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಅಯಾನುಗಳೊಡನೆ ಪುನಃ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಪುನಃ ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅಯಾನೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಇಡೀ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನೆಲ್ಲ ಸಹಾ ಅವರು ಗಣಿತದ ಒಂದು ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇದೇ ಸಹಾ ಅವರ ಔಷ್ಣಿಕ ಅಯಾನೀಕರಣ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾಯಿತು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ರೋಹಿತವು ಅಣು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ರೋಹಿತವು ಅಯಾನುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಭಿನ್ನರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರದ ರೋಹಿತಕ್ಕೆ ಸಹಾ ಅವರ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಹಾರವರ ಮಹತ್ವದ ಕೊಡುಗೆ ಇದು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯಲನುವಾಗುವಂತೆ, ಅವರು ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೂ ಏಳಿಗೆಗೂ ಬಹುವಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿದರು. 1950 ರಲ್ಲಿ ಕಲಕತ್ತೆಯಲ್ಲಿ "ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್" ಎಂಬ

ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನವರು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕೆಂಬ ಅಭಿಲಾಷೆ ಅವರಲ್ಲಿ ಬಲವಾಗಿದ್ದಿತು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿದೇಶಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ ಸೈಕ್ಲೊಟ್ರಾನ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತರಿಸಿಕೊಂಡರು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡಸಬೇಕಾದರೆ ಈ ಉಪಕರಣಗಳು ಅವಶ್ಯ. ಇಂದು ಆ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಸಹಾ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನೇ ಇಡಲಾಗಿದೆ. "ಇಂಡಿಯನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಫಾರ್ ದಿ ಕಲ್ಟಿವೇಷನ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್" ಎಂಬುದು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿರುವ ಹಾಗೂ ಕಲಕತ್ತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಸ್ಥೆ. 1953 ರಿಂದ ತಮ್ಮ ಜೀವಿತದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಸಹಾ ಇದರ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ

ಸಹಾ ಅವರು ತುಂಬ ಶ್ರಮಿಸಿದರು. ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರ, ಸುಸಜ್ಜಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ, ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸೌಲಭ್ಯ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಕೊಡಲು ಅವರು ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರದಿಂದ ಐವತ್ತು ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳಷ್ಟು ಧನ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಸಹಾ ಅವರು ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿದ್ದಂತೆ ದಕ್ಷ ಆಡಳಿತಗಾರರೂ ಉತ್ತಮ ಸಂಘಟನಕಾರರೂ ಆಗಿದ್ದರೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ನಿದರ್ಶನ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಒಂದೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಪಂಚಾಂಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಆಗುವ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬಹಳ. ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಚಲಿತ ಪಂಚಾಂಗಗಳನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಸರ್ವ ಮಾನ್ಯವಾದುದೊಂದು ಪಂಚಾಂಗವನ್ನು ರಚಿಸಲು 1952 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮಿತಿಯನ್ನು ಭಾರತ ಸರಕಾರವು ನಿಯಮಿಸಿತು. ಆ ಸಮಿತಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದ ಸಹಾ ತಮಗೆ ಒಪ್ಪಿಸಿದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು.

1951 ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಲೋಕಸಭೆಗೆ ಆಯ್ಕೆಯಾದರು. ರಾಜಕೀಯ ಪಕ್ಷಗಳ ಟಿಕೇಟು ಅವರಿಗೆ ದೊರೆಯುವಂತಿದ್ದರೂ ಸಹಾ ಅದನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಹುರಿಯಾಳಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಿ ಚುನಾಯಿತರಾದರು. ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರೊಡನೆ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನಿದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಜನಸಾಮಾನ್ಯರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ಆಗುಹೋಗುಗಳನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿಯಾದರೂ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಸಹಾ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದೇ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ 'ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಕಲ್ಚರ್' ಎಂಬ ಮಾಸಿಕವನ್ನವರು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಅದರಲ್ಲಿ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನವರು ಬರೆದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

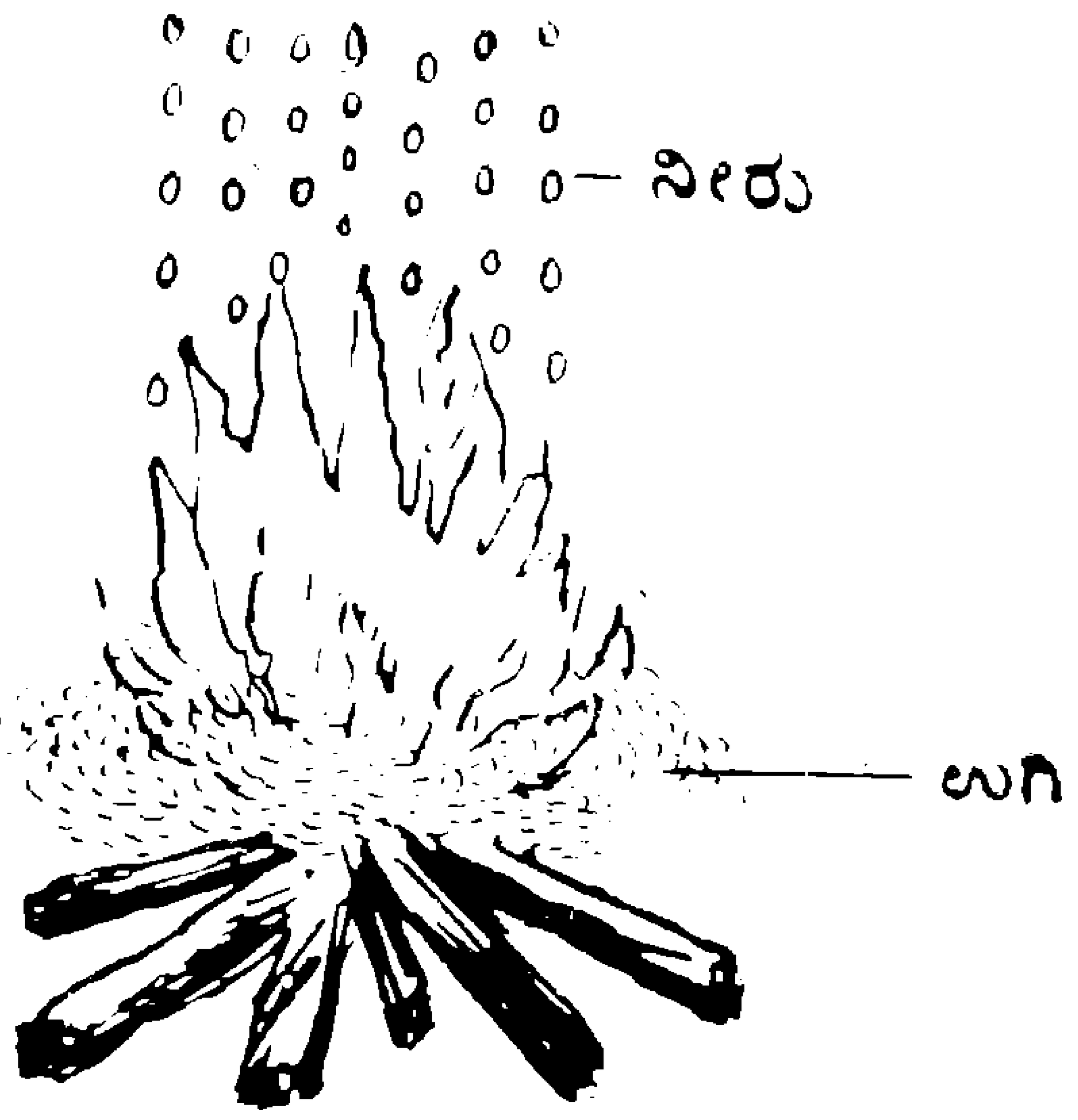
1956 ರ ಫೆಬ್ರುವರಿ 16 ರಂದು ಲೋಕಸಭೆಯ ಅಧಿವೇಶನಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಸತ್ ಭವನದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಹೋಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಹೃದಯಾಘಾತದಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಕುಸಿದು ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು.

ಸಹಾ ಅವರ ಜೀವಿತದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಸಂದ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಗೌರವಗಳು ಅನೇಕ. ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ, ಅಮೇರಿಕದ ಆರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸೈನ್ಸ್ ಅಕಾಡೆಮಿ, ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಅಮೇರಿಕದ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಸೊಸೈಟಿ – ಈ ವಿದ್ವತ್ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. ಶಾಖ, ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಆಧುನಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ–ಇವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಉತ್ತಮ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನವರು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಡುಬಡತನದಿಂದ ಉನ್ನತ ಸ್ಥಿತಿಗೇರಿದ ಸಹಾ ಅವರಿಗೆ ಬಡತನದ ಅನುಭವ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣದಿಂದ, ಜನಸಾಮಾನ್ಯರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಅವರು ಹಗಲಿರುಳೂ ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಮನಗಂಡಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ಈ ಭಾವನೆಯನ್ನವರು ಬಚ್ಚಿಡಲೂ ಇಲ್ಲ. ಸೋವಿಯಟ್ ರಷ್ಯಾದ ಸಾಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕರಿಂದ ಕಟುಟೀಕೆಗೆ ಒಳಗಾದರು. ಸರಕಾರೀ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಹಾ ಅವರ ಭಾವನೆಗಳೇನೇ ಇರಲಿ, ಅವರೊಬ್ಬ ಬಹು ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ದೀನ ದಲಿತರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಕಳಕಳಿ ಅಪಾರ. ಭಾರತದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಏಳಿಗೆಗಾಗಿ ಅವರು ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಸೇವೆಯನ್ನು ಭಾರತೀಯರು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?

ನೀರು ಸುರುವಿದಾಗ ಬೆಂಕಿ ನಂದುವುದೇಕೆ ?



ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ದಹಿಸಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಜ್ವಲನ ಬಿಂದು ಎಂದೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ದಹಿಸಬಲ್ಲ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ಅದರದೇ ಒಂದು ಜ್ವಲನ ಬಿಂದು ಇರುತ್ತದೆ. ಜ್ವಲನಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯಲು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೊಸ ಹವೆ ಸರಬರಾಜಾಗಬೇಕು. ಬೆಂಕಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರು ಸುರುವಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಆಗ ಕೆಲವೊಂದು ಭಾಗ ನೀರು ಉಗಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಉಗಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಮೊದಲು ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ 100° C ವರೆಗೆ ಏರಬೇಕು. ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಏರಲು ಒಂದು ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಉಷ್ಣಬೇಕು. ಉಷ್ಣತೆ ನೂರು ಡಿಗ್ರಿಗೆ ಏರಲು ಉಷ್ಣ ಬಹಳವೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಪ್ರತಿ ಗ್ರಾಮ್ ನೀರಿಗೆ ಉಗಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣದಷ್ಟು (540 ಕ್ಯಾಲೊರಿ) ಉಷ್ಣ ಸಿಕ್ಕಾಗ ನೀರು ಉಗಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಸಹ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರು ಉಗಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣ ಬೇಕು. ಆ ಉಷ್ಣವು ನೀರಿಗೆ ಎಲ್ಲಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ? ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಅದು ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ಬಹಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ಜ್ವಲನ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಉದ್ಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ದಹನಕ್ರಿಯೆ ನಿಂತುಹೋಗಲು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣವೂ ಇದೆ. ನೀರು ಕುದಿದು ಅದರಿಂದ ಉಗಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದಷ್ಟೆ. ಆ ಉಗಿಯ ಗಾತ್ರ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ನೂರಾರು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಉಗಿಯು ಉರಿಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಹವೆ ದೊರೆಯದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸರಬರಾಜಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯದು. ಉರಿ ನಂದಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬೆಂಕಿಯ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣೆರಚಿದಾಗ ಅದು ನಂದುವುದೂ ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ.

ಎನ್. ಬಿ. ಕಾಖಂಡಕಿ

ರೋಹಿಣಿ – 2

ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಉಡಾಯಿಸಲು ಬಳಸುವ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನಗಳ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಹಂತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೆಯದು ಪರೀಕ್ಷಕ ಹಂತ. ವಾಹನದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುವುದು ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೆ ಎಂದು ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಪೂರ್ಣ ಪರೀಕ್ಷೆ ವಾಹನವನ್ನು ಉಡಾಯಿಸಿದಾಗಲೇ. ಎರಡನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ವಿಕಸನ ಹಂತವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ವಾಹನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಅಥವ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಲಾಗುವುದು. ಮೂರನೆಯದು ಪ್ರಯೋಜನ ಹಂತ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಕಳೆದ ಜುಲೈ 18 ರಂದು ನಡೆಸಿದ ಉಡಾವಣೆ ಪರೀಕ್ಷಕ ಹಂತದ್ದೆನ್ನಬಹುದು. ಆಗ ವಾಹನದ 44 ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅವೆಲ್ಲ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಉಪಗ್ರಹವು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ಕಕ್ಷೆಗಿಂತ ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಹೋಗಿ ಸೇರಿದುದರ ಕಾರಣವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು.

ಅದಾದನಂತರ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣಕ್ಕೆ ವಾಹನದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಹೇಗಿರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು. ವಾಹನದ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಸಲ ವಿದೇಶಗಳಿಂದ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿತ್ತು. ಅವುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. ವಾಹನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಪಥ ನಿರ್ದೇಶನ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಇನರ್ಷಿಯಲ್ ಮೆಷರಿಂಗ್ ಯುನಿಟ್ ಎಂಬುದು ಅವುಗಳಲೊಂದು. ಅದನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಸಲ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನಿಂದ ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಲ ಅದನ್ನು ವಿಕ್ರಮ್ ಸಾರಾಭಾಯಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಉಪಗ್ರಹದ ತೂಕ ಈ ಸಲ ಹೆಚ್ಚು. ರೋಹಿಣಿ-1 ರ ಭಾರ 35 ಕಿಲೊಗ್ರ್ಯಾಮ್. ಅದರಲ್ಲಿದ್ದುದು ಉಪಗ್ರಹದ ಸುರಕ್ಷತೆ ಮತ್ತು ಪಥವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಉಪಕರಣಗಳು. ರೋಹಿಣಿ-2 ರ ಭಾರವಾದರೋ 38 ಕಿಲೊಗ್ರ್ಯಾಮ್. ಸೌರವಿದ್ಯುತ್ ಭಾಗದ ಸೇಕಡ 90 ರಷ್ಟನ್ನು ಕಳೆದ ಸಲ ವಿದೇಶಗಳಿಂದ ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಲ ಅದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ರೋಹಿಣಿ-2 ರ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಸ್ಥೂಲ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಉಪಕರಣವೊಂದನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಂದೆ ಭಾಸ್ಕರ-1 ಎಂಬ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದ ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಮೊದಲು ಕೆಲಸ ಮಾಡದೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಕೆಲಸಮಾಡಿತು. ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ರೋಹಣಿ-2 ರಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವರು. ಅದರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವರು.

ರೋಹಿಣಿ-2 ನ್ನು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದಿರುವ ವಾಹನವನ್ನು ವಿಕಸನ ಹಂತವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಇದನ್ನು SLV DI ಎಂದು ಕರೆದಿರುವುದು. SLV ಎಂದರೆ Satellite Launching Vehicle (ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನ); D ಎಂದರೆ developmental (ವಿಕಸನ ಹಂತದ್ದು). ಈ ವಾಹನವನ್ನು 1981 ರ ಮೇ 22 ರಂದು ಉಡಾಯಿಸುವುದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲ ಸಿದ್ಧತೆಗಳೂ ನಡೆದಿದ್ದುವು. ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಸರಿ ಇದ್ದುದಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬಂತಾದರೂ ನಿಶ್ಚಿತ ದಿನದ ಹಿಂದಿನ ದಿನ ನಡೆಸಿದ ಒಟ್ಟು ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇನರ್ಷಿಯಲ್ ಮೆಷರಿಂಗ್ ಯುನಿಟ್ ಸರಿ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಾಹನವನ್ನು ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಂದು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ ಸರಿಪಡಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಿ ವಾಹನವನ್ನು ಪುನಃ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತರಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ವಾರ ವಿಳಂಬವಾಯಿತು. ಅನಂತರ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಮೇ 31 ರಂದು ಅದನ್ನು ಉಡಾಯಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಉಪಗ್ರಹವು ಉದ್ದೇಶಿತ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೇರದೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ 100 ಕಿಮೀ. ಕಡಮೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೇರಿತು. ಉದ್ದೇಶಿಸಿ

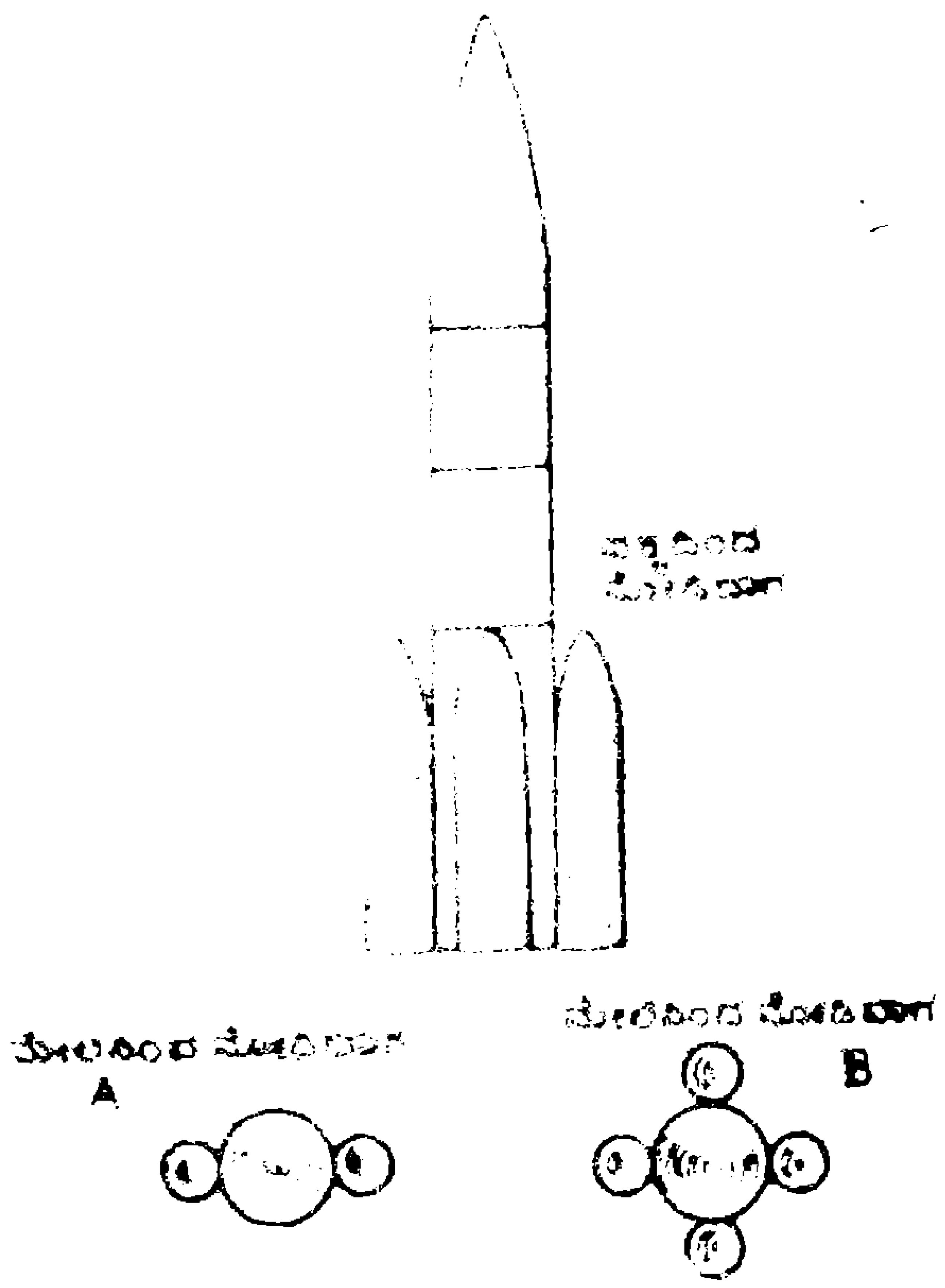
ದ್ದುದು 300 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್ಟು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು ತಡವಾದುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನದ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳು ಹಿಂದಿನ ದರಂತೆಯೇ ಇದ್ದರೂ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ವಿಕಸನದ ಪ್ರಯತ್ನ ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ತತ್ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆರು ತಿಂಗಳುಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕೆಂದು ಯೋಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು ಆದರೆ ಈ ಬಾರಿ ಆದದ್ದು 10 ತಿಂಗಳುಗಳನಂತರ. ಮುಂದಿನ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣಗಳು 8-9 ತಿಂಗಳುಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಆಗುವ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವನ್ನು ನಡೆಸಿದ ತಜ್ಞರ ತಂಡದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ತಂಡದಲ್ಲಿದ್ದವರು ಬಹಳ ಮಂದಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿರುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಸಂತಸದ ಸಂಗತಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಮುಖ್ಯ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು, ವಿವಿಧ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ತಜ್ಞರ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು. ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ತಂಡಗಳು ಒಂದೇ ಗುರಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸಹಕರಿಸಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೊಸದು. ಇದು ಸಫಲವಾಗುತ್ತಿರುವುದೇ ಒಂದು ಸಮಾಧಾನಕರ ವಿಷಯ.

ಇನ್ನೂ 5-6 ವಾಹನಗಳ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣವನ್ನು ಮಾಡಿದನಂತರ ಈ ಯೋಜನೆಯು ಪ್ರಯೋಜನ ಹಂತವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಾಹನವನ್ನು ಮಿಲಿಟರಿ ಮತ್ತಿತರ ಉಪಯೋಗಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು,

ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರವು ಈಗಾಗಲೇ ಒಪ್ಪಿರುವ ಮುಂದಿನ ದಶಕದ ಮುಖ್ಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯೋಜನೆಗಳೆಂದರೆ – ASLV (Augmented Satellite Launching Vehicle; ಪ್ರವರ್ಧಿತ ಉಪಗ್ರಹ ಪಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನ) ಮತ್ತು PSLV (Polar Satellite Launch Vehicle; ಧ್ರುವೀಯ ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನ).

ASLV ಯ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಈಗಿರುವ ವಾಹನದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುವುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ 150 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಭಾರ ಉಳ್ಳ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಸುಮಾರು 300 ರಿಂದ 500 ಕಿಮೀ. ನಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಮೂಲ SLV-3 ಯ ಸುತ್ತಲೂ ಎರಡು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಈಗಿರುವ



ವಾಹನದ ಮೊದಲನೇ ಅಥವಾ ಎರಡನೇ ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳಂತಿರಬಹುದು. ಮೊದಲನೇ ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್‌ನಂತಿದ್ದು ಅಂತಹ ಎರಡು ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸುಮಾರು 43 ಟನ್ ಭಾರದ ವಾಹನವು 150 ಟನ್ ನೂಕುಬಲದಿಂದ ಮೇಲೇರುವುದು. ವಾಹನದ ಯಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬೇಕಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಘನ ಇಂಧನ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಾಹನವು ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತಿರುವಾಗ ಸುತ್ತಲಿನ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳ ಇಂಧನವು ಉರಿದು ಆ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾದಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನಂತರ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ರಾಕೆಟ್ಟು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಅದನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಹನದ

ಮುಂದಿನ ಪಥವು ಹಿಂದಿನ ವಾಹನದ ಪಥದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಪಗ್ರಹ ಭಾರದೊಡನೆ, 150 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಭಾರಉಳ್ಳ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಉಪಕರಣಗಳ ಭಾರ ಸುಮಾರು 40 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್. ಈ ವಾಹನಕ್ಕೂ ಪರೀಕ್ಷಕ, ವಿಕಸನ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನ - ಈ ಮೂರು ಹಂತಗಳುಂಟು. ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೇ ಹಂತದ ಸುತ್ತಲಿನ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಕಳಚಿಕೊಳ್ಳುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂದೆ ಸುಮಾರು 3-4 ವರ್ಷಗಳಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಯೋಜನೆಯೆಂದರೆ PSLV. ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 600 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಭಾರದ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು 900 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದು ಉದ್ದೇಶ. ಈ ವಾಹನದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಈಗ ರೂಪಿಸಿರುವ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. SLV ಮತ್ತು ASLV ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಘನ ಇಂಧನ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು. ನಿಯಂತ್ರಣ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಮಾತ್ರ ದ್ರವ ಇಂಧನ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು. PSLV ಯಲ್ಲಿ ಎರಡನೆ ಮುಖ್ಯ ರಾಕೆಟ್ಟು ದ್ರವ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಈ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಮೂಲ ಸ್ವರೂಪವು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ARIANE ಎಂಬ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ VIKING ಎಂಬ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್‌ನಂತಿದೆ. ಈ ಹಂತವು 60 ಟನ್ ನೂಕುಬಲವನ್ನುಳ್ಳ 4 ಎಂಜಿನ್‌ಗಳಿಂದ ನೂಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಭಾರತ-ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಒಪ್ಪಂದದಂತೆ ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸುಮಾರು 50 ಮಂದಿ ತಜ್ಞರು ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ತಂತ್ರ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆದು ಬಂದಿರುವರು. ಈ ವಾಹನವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತಿತರ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕೆಲಸಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಇಂಧನಗಳು ತಾನೇ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವಂಥವು - ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಸಮ್ಮಿತ ಡೈಮೀಥೈಲ್ ಹೈಡ್ರಸೀನ್. UDMH (ಅನ್‌ಸಿಮೆಟ್ರಿಕಲ್ ಡೈಮಿಥೈಲ್ ಹೈಡ್ರಸೀನ್) ಎಂಬ ದ್ರವಗಳು. ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಇಂಧನಗಳ ಭಾರ 30 ಟನ್. ವಿಕಸನವು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಐದಾರು ಪೂರ್ಣ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ 200 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇಂಧನವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ಈಗ ತಾನೆ ಆ ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಈ ಹಂತವು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಐದಾರು ವರ್ಷಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ಹಂತಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ನಿರೂಪಣೆ, ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷೆ ಹಂತಗಳನ್ನು ದಾಟಬೇಕಾದರೆ ಇಷ್ಟೇ ವೇಳೆ ಹಿಡಿದೀತು.

ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದಿದ್ದರೆ, ಮತ್ತೊಂದು ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಬೇರೆ ದೇಶಗಳ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನಗಳಿಂದ ಅವುಗಳ ಉಡಾವಣೆ, ಮುಂತಾದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಹಾಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಮೊದಲೆರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಆರ್ಯಭಟ ಮತ್ತು ಭಾಸ್ಕರ-1. ಈಗ ಇರುವ ಯೋಜನೆಗಳೆಂದರೆ APPLE ಮತ್ತು ಭಾಸ್ಕರ-2. APPLE ಎಂಬುದು ARIANE PROJECT PAYLOAD LUANCH EXPERIMENT ಎಂಬುದರ ಹ್ರಸ್ವರೂಪ. APPLE ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 630 ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಭಾರಉಳ್ಳ ಉಪಗ್ರಹವು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ARIANE ಎಂಬ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಉಪಗ್ರಹ ಸಂಪುಟದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ARIANE ವಾಹನವು ಭೂಮಿಯ ಹತ್ತಿರದ, ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 600 ಕಿಮೀ, ಎತ್ತರದ ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಪಗ್ರಹ ಸಂಪುಟವನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿರುವ ಘನಇಂಧನ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದು ಮೇಲೇರಿ 36,000 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಕ್ಷೆಯ ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಉಪಗ್ರಹವು ಆ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸಲ ಸುತ್ತು ಹಾಕಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲವೂ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸಲ ತಿರುಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲವೂ ಸಮ. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವವರ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಉಪಗ್ರಹ ಇದ್ದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ, ಟೆಲಿವಿಜನ್‌ಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಉಪಕರಣ

ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಉಪ ಗ್ರಹದ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ರೇಡಿಯೋ, ಟೆಲಿಫೋನ್, ಟೆಲಿವಿಜನ್ ಸಂಪರ್ಕ ಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಈ ವಾಹನವನ್ನು ಜೂನ್ 19 ರಂದು ಆಫ್ರಿಕಾ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಯಾನದಲ್ಲಿನ ಕೌರವ್ ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಜಯಪ್ರದವಾಗಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಎಚ್. ಎಸ್. ಮುಕುಂದ

ಭೂ ಸ್ಥಾಯೀ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ APPLE !

ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ APPLE ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಜೂನ್ 19 ರಂದು ಕೌರವ್‌ನಿಂದ ಉಡಾಯಿಸಿ ಸುಮಾರು 58 ಗಂಟೆಗಳ ತರುವಾಯ, 22 ರ ಸೋಮವಾರ ಬೆಳಗಿನಜಾವ, ಅದನ್ನು 36,000 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದ ಭೂ ಸ್ಥಾಯೀ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಅದು ಈಗ ಸದಾ ನಾಗಪುರದ ಮೇಲೆಯೇ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1) ಸುಮಾರು 280 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ
2) ಸುಮಾರು 13.5 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ
3) ಸುಮಾರು 60 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ
4) ಆನಿಕ್ಟ್ರೊಜೂನ್; ಸುಮಾರು 45 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೀವಿಸಿತ್ತು
5) ಆರ್ಕಿಯೊಪ್ಟೆರಿಕ್ಸ್; ಸುಮಾರು 18 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೀವಿಸಿತ್ತು
6) ಡಿಪ್ಲೊಡಕಸ್; ಅದು ಸುಮಾರು 25 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ ಮತ್ತು 10 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರವಿತ್ತು
7) ಇಕ್ತಿಯೊಸ್ಟೆಗಾ; ಸುಮಾರು 35 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಇದರ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಗ್ರೀನ್‌ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿದೆ.
8) ಟೆರನೊಡಾನ್; ಅದರ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ತುದಿಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ ಸುಮಾರು 8 ಮೀಟರ್
9) ಸ್ಟೆಗೊಸಾರಸ್ ಎಂಬ ಡಿನೋಸಾರ್‌ನ ಮಿದುಳು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದು. ಮಿದುಳಿನ ತೂಕ ಸುಮಾರು 75 ಗ್ರಾಮ್
10) ಸುಮಾರು 30 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ.

ಬಡವರಿಗೆಲ್ಲ ಮನೆ
ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರದ ಬೃಹತ್ ಯೋಜನೆ

* ಬಡವರಿಗೆಲ್ಲ ಮನೆ, ಇಲ್ಲವೆ ನಿವೇಶನ ನೀಡಲು ಸರ್ಕಾರ ವಿಸ್ತಾರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇದರಂತೆ ಬಡವರಿಗೆ ಜನತಾ ಮನೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಸಿಕೊಡುವುದು ಅಥವಾ ನಿವೇಶನಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಕಾರ್ಯ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ.

* ಇದುವರೆಗೆ ರಾಜ್ಯದ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಲಕ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿರ್ಗತಿಕ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಮನೆ ನಿವೇಶನಗಳನ್ನು ಹಂಚಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮೂರನೆಯ ಒಂದರಷ್ಟು ಹರಿಜನ-ಗಿರಿಜನ ಕುಟುಂಬಗಳು. ಮನೆ ಇಲ್ಲದ ಬಡವರಿಗಾಗಿ ಎಂಬತ್ತು ಸಾವಿರ ಮನೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಸರಕಾರ ಆರು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಖರ್ಚು ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಈಗಾಗಲೇ 65 ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮನೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ.

* ಆರನೆಯ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೂರು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ವೆಚ್ಚ ಮಾಡಿ, ಐದು ಲಕ್ಷ ಮನೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜನತಾ ಮನೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಹುಡ್ಕೊದಿಂದ ಹತ್ತು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ ತೀರ ನಿರ್ಗತಿಕರಿಗೆ ನಿಲ್ಲಲು ನೆಲೆಯಾಗಿ ಗುಡಿಸಲು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸರಕಾರ ಕೈಗೊಂಡಿದೆ.

* ಜನತಾ ಗೃಹ ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲಾಗಿರುವ ಮನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 1,76,780. ಈ ವರ್ಷದ ಮಾರ್ಚ್‌ವರೆಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ವೆಚ್ಚ ಸುಮಾರು 39,75,73,450 ರೂಪಾಯಿ. ಗುಡಿಸಲು ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಜನೆಯಂತೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಗುಡಿಸಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 40,450.

ಪ್ರಕಟಣೆ:- **ವಾರ್ತಾ ಮತ್ತು ಪ್ರಚಾರ ಇಲಾಖೆ,**
ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಕಲಿ

ಅಕ್ಬರ್ ಬೀರಬಲ್‌ರ ಕಥೆಗಳು, ತೆನಾಲಿ ರಾಮಕೃಷ್ಣನ ಕಥೆಗಳು, ಪಂಚತಂತ್ರದ ಕಥೆಗಳು– ಇವೆಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತುಂಬ ಇಷ್ಟವಾಗುವ ಕಥೆಗಳೆಂದು ನೀನು ಬಲ್ಲೆ. ಅಲಿಬಾಬ ಮತ್ತು ನಲವತ್ತು ಕಳ್ಳರು, ವಿಚಿತ್ರಲೋಕದಲ್ಲಿ ಆಲಿಸ್, ಪಿನೋಕಿಯೊ ಮುಂತಾದ ದೇಶವಿದೇಶಗಳ ಕಥೆಗಳೂ ಅಷ್ಟೆ; ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಆನಂದವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವಂಥವು. ಇಂಥ ಮಕ್ಕಳ ಕಥೆಗಳ ಒಂದು ಇಡೀ ಪುಸ್ತಕ ಭಂಡಾರವನ್ನು ಓದು ಬಾರದ ಒಂದು ಮಗುವಿಗೆ ನೀಡಿದರೆ, ಆ ಮಗುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅಯ್ಯೋ ಪಾಪ ಎನ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆ ? ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಜನರ ಸ್ಥಿತಿಯೂ ಆ ಮಗುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯೂ ಒಂದೇ. ಏಕೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಇರುವ ಗಿಡಮರಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಪಕ್ಷಿಗಳು, ಕಲ್ಲುಮಣ್ಣುಗಳು, ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳು, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಗ್ರಹನಕ್ಷತ್ರಗಳು – ಇವು ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಎಂಥ ಸ್ವಾರಸ್ಯ ಅಡಗಿದೆ ! ಆ ಸ್ವಾರಸ್ಯವನ್ನು ಸವಿಯುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳದಿರುವ ನಾವು ಓದು ಬಾರದ ಮಕ್ಕಳಂತೆ. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯವನ್ನು ಅರಿಯಲು ನಿನಗೆ ಸಹಾಯವಾಗಲೆಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಈ ವರ್ಷದ ಜನವರಿ, ಫೆಬ್ರವರಿ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಚಿ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆವು. ಈಗ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲೆಂದು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ಒಂದು ಲೇಖನಮಾಲೆಯನ್ನು ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ನಿನಗಾಗಿ ಈ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಡುತ್ತಿರುವವರು ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಆರ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿಯವರು. ಅವರು ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ, ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ವೃತ್ತಿಯಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡಿರುವವರಾದರೂ ಪಕ್ಷಿವೀಕ್ಷಣೆಯ ಹವ್ಯಾಸವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಅದರಿಂದ ಅಪಾರವಾದ ಆನಂದವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಆನಂದದಲ್ಲಿ ನೀನೂ ಭಾಗಿಯಾಗಲೆಂದು ಅವರು ಈ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀನು ಸದುಪಯೋಗಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದೇವೆ.

ಸಂಪಾದಕರು.

ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ ? – ೧

ಪ್ರೀತಿಯ ಮನು, ·

ನೀನು ಬರೆದ ಪತ್ರ ಇಂದು ತಲುಪಿತು. ಅದನ್ನೋದಿ ನನಗೆ ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು. ಹೊಸ ತರಗತಿಗೆ ಬಂದ ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದಲೇ 'ಹವ್ಯಾಸ' ವೊಂದನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಸಲಹೆ ನೀಡಿ, ನಿನ್ನ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ಬಹು ಒಳ್ಳೆಯ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ನೀನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಹವ್ಯಾಸ – ಪಕ್ಷಿವೀಕ್ಷಣೆ – ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಬಹು ಉತ್ತಮವಾದುದು. ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕುಳಿತು ನೋಡುವಂತಿಲ್ಲ. ಈ ಹವ್ಯಾಸ ನಿನ್ನನ್ನು ಮರಗಿಡ, ಕೆರೆಕುಂಟೆ, ಹೊಲಗದ್ದೆ, ಬಯಲುಗಳತ್ತ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಿನ್ನ ಆರೋಗ್ಯ ಉತ್ತಮಗೊಂಡು, ನೀನು ಪ್ರಕೃತಿ ಪ್ರೇಮಿಯಾಗಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಜೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ನಿನ್ನ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆ. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ನಾನಿಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತರಿಸಿ ಉಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಮುಂದೂಡುತ್ತೇನೆ.

ಪಕ್ಷಿವೀಕ್ಷಕನಾಗುವುದು ಹೇಗೆ ? ಇದು ನಿನ್ನ ಮೊದಲ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಉತ್ತರ ಬಹು ಸುಲಭ. ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದರಿಂದ, ಗಮನಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ನಡವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಮೊದಲು ನೀನು ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು. ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದು ನೀನು ಕೇಳಿರುವ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕೊಡುವ ಮೊದಲು ಪಕ್ಷಿಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ನಿನಗೆ ಎರಡು ಮಾತುಗಳನ್ನು ಹೇಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಮನುಷ್ಯ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಮುಂಚೆಯೇ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಸರೀಸೃಪಗಳೆಂಬ ಜೀವಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ನೀನು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಪಕ್ಷಿಗಳು ಈ ಸರೀಸೃಪಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸಹೊಂದಿದ ಜೀವಿಗಳು. ಸರೀಸೃಪಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿದ್ದ ಹುರುಪೆಗಳೇ ಮುಂದೆ ಗರಿಗಳಾದುವು. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರಗಳಿವೆ.

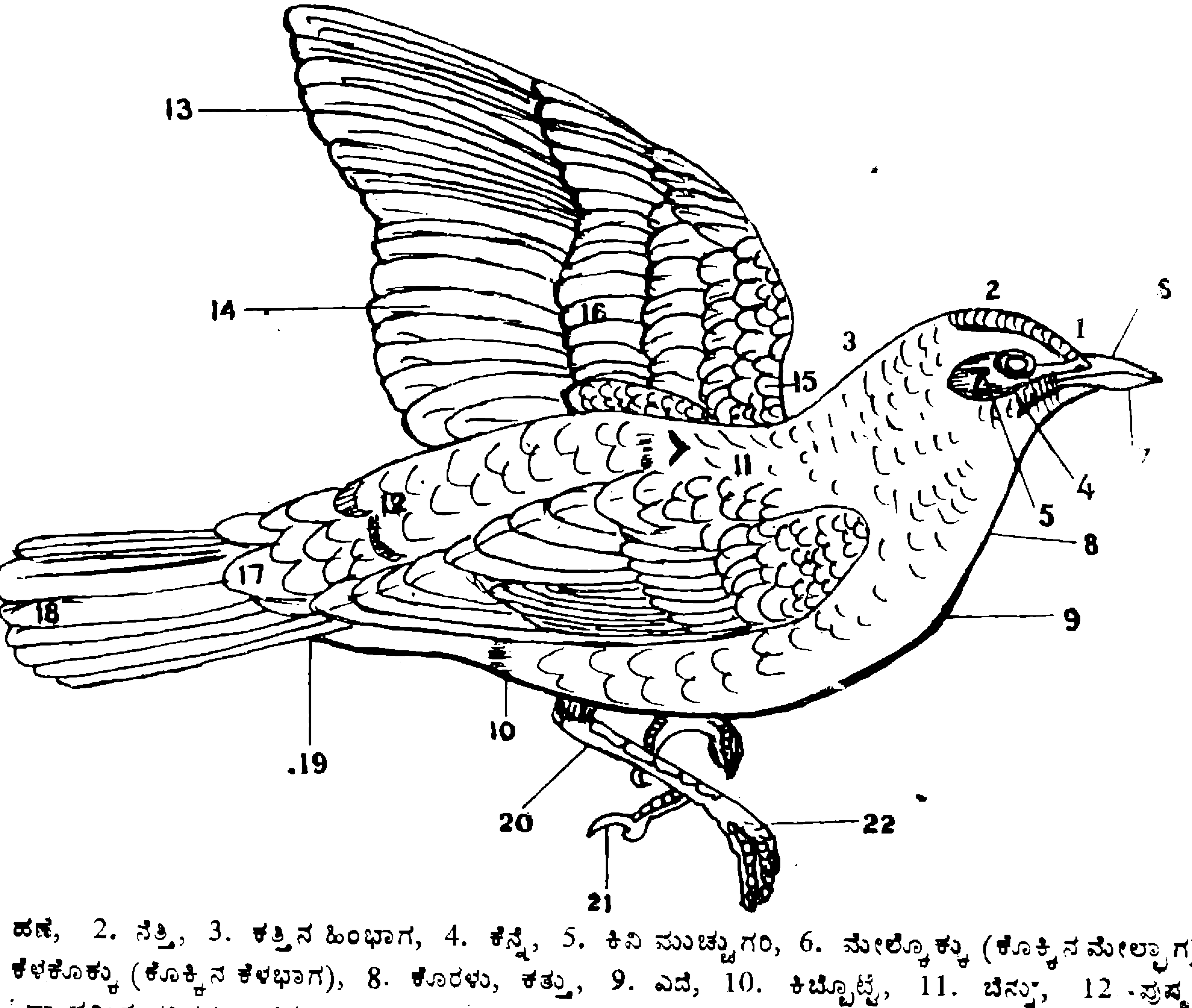
ಯಾವುದೇ ಪಕ್ಷಿಯ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಅದರ ಗರಿಗಳು. ಉಳಿದ ಯಾವ ಜೀವಿಗೂ ಗರಿಗಳಿಲ್ಲ. ಗರಿಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಪಕ್ಷಿ ಹಾರುತ್ತದೆ; ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಶರೀರವನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯಗಳು ಬಹು ಚುರುಕು. ವಾಸನೆ, ರುಚಿ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಶ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಬೆಳೆದುಬಂದಿಲ್ಲ. ಪಕ್ಷಿಯ ಕಂಕಾಲ ಅಥವಾ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ ಉಳಿದ ಯಾವುದೇ ಬೆನ್ನೆಲುಬಿರುವ ಜೀವಿಯ ಕಂಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಹಗುರ. ಆದರೆ ಅಷ್ಟೇ ಬಲಿಷ್ಠ. ಹಾರಾಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಶುದ್ಧ ಆಮ್ಲಜನಕ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪೂರೈಕೆಗಾಗಿ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ವಾಯುಚೀಲವಿದೆ; ಶುದ್ಧ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾದ ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೃದಯದ ಬಡಿತ ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ತ್ವರಿತ. ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆ ನಮಗಿಂತ ಅಧಿಕ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಧ್ವನಿ, ದೃಷ್ಟಿ, ಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಅವುಗಳು ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವ ರೀತಿ, ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿನ ವೈವಿಧ್ಯ, ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅನೇಕ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಸಂಗತಿಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ವಿವರ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ನಮಗಿಲ್ಲ ಬೇಡ.

ವಿಷಯ ಎಲ್ಲಿಂದೆಲ್ಲಿಗೋ ಹೋಯಿತು ಅಂದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಹಾಗೇನಿಲ್ಲ. ಮತ್ತೆ ನಿನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗೋಣ. ಅಂದಹಾಗೆ ನಿನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ?

ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತರನ್ನಾಗಲೀ, ಉಪಾಧ್ಯಾಯರನ್ನಾಗಲೀ ನೋಡಿದ ಕೂಡಲೆ ಅನುಮಾನವೇ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಗುರುತಿಸುತ್ತಿ ಅಲ್ಲವೇ ? ನಿನಗಿದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಅವರ ಎತ್ತರ, ಬಣ್ಣ, ಮುಖದ ಆಕಾರ, ಕಣ್ಣು, ಕಿವಿ, ಮೂಗು, ಕ್ರಾಪಿನ ರೀತಿಗಳು, ನಡೆಯುವ, ನಿಲ್ಲುವ ಮಾತನಾಡುವ ಭಂಗಿ – ಇತ್ಯಾದಿ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ. ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲೂ ಹೀಗೆಯೇ. ಪಕ್ಷಿಯೊಂದನ್ನು ನೀನು ಗುರುತಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಮೊದಲ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಅದರ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ, ಬಣ್ಣ, ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು. ಕಾಗೆ, ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿ,

ಕೋಳಿ ಮುಂತಾದ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ನೀನು ನೋಡಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ ? ಅಪರಿಚಿತ ಪಕ್ಷಿಯೊಂದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿನಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬೇಕು. ಗಾತ್ರದ ನಂತರ ಪಕ್ಷಿಯ ಪತ್ತೆಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಬಣ್ಣ. ಆದರೆ ಇಡೀ ಪಕ್ಷಿಯ ದೇಹ ಒಂದೇ ಬಣ್ಣವಿರುವುದು ಅಪರೂಪ. ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಿರುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು. ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಣ್ಣವಿದೆ ಎಂಬುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ, ಪಕ್ಷಿಯ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ನಿನಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಪತ್ರದೊಡನೆ ಪಕ್ಷಿಯೊಂದರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಪಕ್ಷಿಯ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ನೀನು ಇದರಿಂದ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಗಾತ್ರ. ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಮೇಲೆ ನಿನ್ನ ದೃಷ್ಟಿ ಕೊಕ್ಕು, ಕಾಲು, ಬಾಲಗಳ ಉದ್ದ, ಆಕಾರ, ಕೂರುವ, ಹಾರುವ, ಕುಪ್ಪಳಿಸುವ ಭಂಗಿಗಳತ್ತ ಹೊರಳಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲದರೊಡನೆ ನೀನು ಅದನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ನೋಡಿದೆಯೆಂಬುದೂ ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಕ್ಷಿಗೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಪರಿಸರವಿದೆ, ಆವಾಸವಿದೆ. ತೋಟದ ಪಕ್ಷಿಯೇ ಬೇರೆ, ಪೊದೆಗಳ ಪಕ್ಷಿಯೇ ಬೇರೆ. ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮರದ ಮೇಲೆಯೇ ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮರವೇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ನಿನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಭಾಗಶಃ ಉತ್ತರ ದೊರೆತಿರಬಹುದು. ಪಕ್ಷಿಯೊಂದನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಗಾತ್ರ, ಬಣ್ಣ, ಕೊಕ್ಕು, ಕಾಲು, ಬಾಲಗಳ ಆಕಾರ, ಉದ್ದ, ನೋಡಿದ ಜಾಗ, ದಿನಾಂಕ, ವರ್ಷದ ತಿಂಗಳು ಮುಂತಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಪುಸ್ತಕವೊಂದರಲ್ಲಿ ಗುರುತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಅಂದಿನ ಹವೆ-ಮೋಡ ಕವಿದ ಆಕಾಶವೇ, ಮಳೆ ಬಂದು ನಿಂತಿತ್ತೇ, ಎಳೆ



1. ಹಣೆ, 2. ನೆತ್ತಿ, 3. ಕತ್ತಿನ ಹಿಂಭಾಗ, 4. ಕೆನ್ನೆ, 5. ಕಿವಿ ಮುಚ್ಚುಗರಿ, 6. ಮೇಲ್ಕೊಕ್ಕು (ಕೊಕ್ಕಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗ) 7. ಕೆಳಕೊಕ್ಕು (ಕೊಕ್ಕಿನ ಕೆಳಭಾಗ), 8. ಕೊರಳು, ಕತ್ತು, 9. ಎದೆ, 10. ಕಿಬ್ಬೊಟ್ಟೆ, 11. ಬೆನ್ನು, 12. ಪೃಷ್ಠ, 13. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗರಿಗಳು, 14. ಉಪಗರಿಗಳು, 15. ಕಿರಿಗರಿ ಮುಚ್ಚು, 16. ಹಿರಿಗರಿ ಮುಚ್ಚು, 17. ಬಾಲದ ಮೇಲಿನ ಗರಿಗಳು, 18. ಬಾಲದ ಗರಿ, 19. ಬಾಲದ ಕೆಳಗಿನ ಗರಿ, 20. ಕಾಲಿನ ಕಾಂಡ, 21. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲ್ಬೆರಳು, 22. ಉಳಿದ ಕಾಲ್ಬೆರಳುಗಳು.

ಬಿಸಿಲು, ಗಾಳಿ–ಇತ್ಯಾದಿ, ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹೂ, ಹಣ್ಣಿನ ಮರಗಳ ಬಗೆಗೂ ಒಂದೆರೆಡು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಈ ಪುಟ್ಟ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆದುಕೊಂಡರೆ ಬಹು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಪಕ್ಷಿಯು ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದ ಈ ವಿವರ ಗಳಿಂದ ನೀನು ಪತ್ತೆಮಾಡಬಹುದು.

ಮನು, ನೀನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಜಾಣ ಎಂಬುದು ನನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಅದೇ ಜಾಣತನ, ಆಸಕ್ತಿ ಯನ್ನು ನೀನು ಈ ಹವ್ಯಾಸದಲ್ಲೂ ತೋರಿಸಬೇಕು. ತರಗತಿಯ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಓದುತೆಂವ ಈ 'ಹವ್ಯಾಸ'ದ ಹೋಮ್‌ವರ್ಕನ್ನೂ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೇನೆ. ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೀಯಾ ?

ನೀನು ಈ ಪತ್ರವನ್ನು ಬಹುಶಃ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಓದುತ್ತಿರಬೇಕು. ಓದಿ ಮುಗಿಸಿ ಹೊರಗೆ ಬಂದು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ನೋಡಿದರೆ ಎರಡು ಪಕ್ಷಿ ನಿನ್ನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳಲೇಬೇಕು: ಕಾಗೆ ಮತ್ತು ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿ ಸದಾಕಾಲವೂ ನೀನು ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಮನವನ್ನು ಯಾರೂ ಹರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದ ಅನೇಕ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಅದರ ವಿವರ ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೇಡ. ಈಗ ನೀನು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಕಾಗೆ, ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸು. ಈ ಕಾಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಬೇಧಗಳಿವೆ. ಒಂದು ನಾಡು ಕಾಗೆ ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾಗೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಡು ಕಾಗೆ. ಈ ಎರಡೂ ನಿನ್ನ ಮನೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಗೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಅವುಗಳ ನಡುವೆಯಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುತ್ತೀಯಾ ? ಯಾವುದು ನಾಡುಕಾಗೆ ಯಾವುದು ಕಾಡುಕಾಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅನಂತರ ನಾನೇ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ. ಇದೇರೀತಿ ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು, ಹೆಣ್ಣುಗಳ ನಡುವೆ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸು. ಸಂಜೆ ಕತ್ತಲಾಗುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚೆ, ನೀನೆಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸರಿ, ಆಕಾಶದತ್ತ ಗಮನ ಹರಿಸು. ಅನೇಕ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಗೂಡಿನೆಡೆಗೆ ಹಾರುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀನು ನೋಡಬಹುದು. ಎಷ್ಟು ವಿವಿಧ ಪ್ರಬೇಧಗಳನ್ನು (ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು) ನೀನು ಎಣಿಸಬಹುದು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೀಯಾ ? ಯಾವ ಪಕ್ಷಿಯೆಂದು ನೀನು ಗುರುತಿಸಲಾರೆ; ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದು ಬೇಡ. ಇನ್ನೊಂದು ಮಾತು: ಈಗತಾನೆ ಮಳೆಗಾಲ ಕಾಲಿಡುತ್ತಿದೆ. ನಿನ್ನ ಮನೆಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಕೆರೆ, ಕುಂಟೆ, ಹೊಲ ಗದ್ದೆಗಳತ್ತ ಒಮ್ಮೆ ಹೋಗಿ ಬಾ. ಹಲವಾರು ವಿವಿಧ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ನೀನಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ನಾನು ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಅವುಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಬರೆದುಕೊಂಡು ನನಗೆ ಕಳುಹಿಸು. ಪಕ್ಷಿ ಯಾವುದೆಂಬುದನ್ನು ಅನಂತರ ನಿರ್ಧರಿಸೋಣ.

ಪತ್ರ ಮುಗಿಸುವ ಮುನ್ನ ಒಂದು ಮಾತು. ಪಕ್ಷಿವೀಕ್ಷಣೆಯ ಮಜ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಒಬ್ಬರಿಗಿಂತ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಜನರು ಕಲೆತು ಹೋದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಒಂದೆರಡು ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನೂ ನಿನಗೆ ಹೇಳಬೇಕು. ನಿನ್ನ ಉತ್ಸಾಹದ ಭರದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಹೆದರಿಸಿ ಹಾರಿಸಬೇಡ, ಬಹಳ ಸಮೀಪ ಹೋಗುವುದೂ ಬೇಡ. ಗೂಡಾಗಲೀ, ಮೊಟ್ಟೆ ಮರಿಗಳಾಗಲೀ ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಡ. ಕಾಗೆಯಂತಹ ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಈ ಅವಕಾಶಕ್ಕೇ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದು ನೀನು ನೋಡಿದ, ಮೊಟ್ಟೆ, ಮರಿಗಳನ್ನು ಕಬಳಿಸಿ ನಾಶಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಇಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಪತ್ರದ ಕೆಲಸವಾಯಿತು. 'ಹವ್ಯಾಸ'ವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನಾನಿಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದೇನೆ. ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯತ್ನ ನಿನ್ನದು. ಕೆಲವಾರು ಪಕ್ಷಿಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ನಂತರ ನನಗೆ ಪತ್ರ ಬರಿ. ಅನಂತರ ನಾವು ಮುಂದುವರಿಯೋಣ. ಆಗಬಹುದಲ್ಲವಾ ?

ನಿನ್ನ ಪ್ರೀತಿಯ
ರಾಜು

N. S. I. C.

- ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ 25 ವರ್ಷಗಳ ನಿಷ್ಠ ಸೇವೆ !
- ದೇಶದ 50,000 ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ನೆರವು ನೀಡಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆ !
- ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಈ ಬೃಹತ್ ಸಂಸಾರದಲ್ಲಿ ನೀವು ಒಂದಾಗಿ !
- N. S. I. C. ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ನಿಮಗೆ ಸಕಲ ಸಹಾಯ ನೀಡುತ್ತದೆ :

— 10 ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳವರೆಗೆ ದೇಶೀಯ ಮತ್ತು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸುಲಭನಾದ ಕಂತುಗಳ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಬಾಡಿಗೆ ಕೊಡುವ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವುದು.

— ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದ ಉಗ್ರಾಣ ಖರೀದಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಂತೆ, ಸರ್ಕಾರೀ ಆಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರ ನೀಡುವುದು.

— ವಿರಳ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡುವುದು.

— ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.

- **ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಣ್ಣಕೈಗಾರಿಕಾ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ (N.S.I.C.) ಇದುವರೆಗೂ ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ 100 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಮೌಲ್ಯದ 29000 ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ ಸುಮಾರು 5.5 ಲಕ್ಷ ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.**

ವಿವರಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ :

The National Small Industries Corporation Ltd.

(A GOVERNMENT OF INDIA UNDERTAKING)

NEAR OKHLA INDUSTRIAL ESTATE

NEW DELHI-110020

ಶಾಖೆಗಳು : **ಬೊಂಬಾಯಿ - ಕಲ್ಕತ್ತ - ಮದ್ರಾಸ್**

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ಕಾಲ ಮತ್ತು ನೀನು

ಮುದಿಯಾಗಲು ಯಾರಿಗೆ ತಾನೇ ಇಷ್ಟ ? ಯಾರಿಗೂ ಇಲ್ಲ. ಮುದಿಯಾಗದಿರಲು ಒಂದು ಸುಲಭ ಉಪಾಯವಿದೆ; ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪ್ರಯಾಣ. ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಹುಶಃ ವೈದ್ಯರು ಈ ಚಿಕಿತ್ಸಾಕ್ರಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸ ಬಹುದು. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪಯಣದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ನೌಕೆ ಅತಿವೇಗವಾಗಿ ಧಾವಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಕಾಲ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನೀಡಿರುವ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಹೇಳುವುದು ಇದು : ಒಂದು ವಸ್ತು ಶೀಘ್ರ ಗತಿಯಿಂದ ಸಾಗಿದಂತೆ ಅದರ ಪಾಲಿಗೆ ಕಾಲ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿಧಾನ ವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಆಯುಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕಾಲದ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸುದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಬದುಕುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಗಗನ ನೌಕೆ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದುಕೊ. ಆಗ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದಿನ ಆ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿರುವವರಿಗೆ ಒಂದು ಗಂಟೆ ಮಾತ್ರ. ಇಂತಹ ಒಬ್ಬ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿ ತನ್ನ 25 ನೆಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹೊರಟು ಗಗನ ನೌಕೆಯ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರಿನ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಕಾಲದ ಗಗನ ಯಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಬಂದನೆಂದುಕೊ. ಅವನಿಗೊಬ್ಬ ಅವಳಿ ಸೋದರನಿದ್ದರೆ, ಅವಳಿ ಸೋದರ ಆಗಲೆ 75 ವರ್ಷದ ಮುದುಕನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ. ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಹರಯದ ಯುವಕ ನಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತಾನೆ.

ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಮೋಜಿನ ಸಂಗತಿ ಇದೆ. ಜ್ಯೋತಿಷಿಗಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಮುಂದಾಗಿಯೇ ಹೇಳಬಲ್ಲೆವು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೌದುತಾನೆ ? ಆದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಮೂಲಕ ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಖಗೋಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನೋಡುವುದು ಏನನ್ನು ? ಇಂದಿನ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನಲ್ಲ. ಇಂದು ಅಲ್ಲೇ ನಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಆತ ಹೇಳಲಾರ. ಅವನು ನೋಡು ತ್ತಿರುವುದು ಭೂತಕಾಲದ ವಿದ್ಯಮಾನ ಮಾತ್ರ. ಹೇಗೆಂಬುದು ನಿನಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು.

ಈಗ ಸೂರ್ಯ ನಮಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದ ನಕ್ಷತ್ರ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೊ ಮೀಟರುಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸಿಬಂದರೂ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಅದಕ್ಕೆ $8\frac{1}{2}$ ಮಿನಿಟುಗಳು ಬೇಕು. ಅಂತಹದರಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕನ್ನು ದೂರ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣುವುದು ಯಾವಾಗ ? ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕನ್ನು ಈಗ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಅಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಬಹುಶಃ ಕೊಲಂಬಸ್ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಕಾಲಿಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅಥವಾ ಝಾನ್ಸಿರಾಣಿ ತನ್ನ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಕಾಗಿ ಹೋರಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಹೊರಟ ಬೆಳಕಾಗಿರಬಹುದು ಅದು.

ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ವಿಷಯ. ಒಂದೊಂದು ಬಾರಿ ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗುವುದು ಬೇಜಾರು ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಗ್ಗೆ ಎದ್ದು ಊಟಗೀಟ ಮಾಡಿ ಹತ್ತೂವರೆಗೆ ಶಾಲೆಗೆ ಹೋದರೆ ಸಂಜೆ ನಾಲ್ಕೂವರೆ ವರೆಗೆ ತರಗತಿಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ಕಾಲ ಶಾಲೆ ನಡೆಸಬಾರದೆ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೂ ಒಂದು 'ಸುಲಭ' ಉಪಾಯವಿದೆ. ಗುರುಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಶಾಲೆ ನಡೆಸಿದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಶಾಲೆ ನಡೆಯುವುದು ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಗಂಟೆಗಳು ಮಾತ್ರ. ಏಕೆಂದರೆ ಗುರುವಿನ ಒಂದು ದಿನ ಕೇವಲ 9 ಗಂಟೆ 50 ಮಿನಿಟುಗಳು ಮಾತ್ರ. ಹೀಗೇಕೆ ? ಸೂರ್ಯನ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಗುರು ಅತಿ ದೊಡ್ಡದು. ಇದು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ ಬೇಗ ಬೇಗ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. 9 ಗಂಟೆ 50 ಮಿನಿಟುಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ

ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸುತ್ತು ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನೇ ತಾನೆ ನಾವು ಒಂದು ದಿನ ಎನ್ನುವುದು ?

ಆದರೆ ಒಂದು ಎಚ್ಚರಿಕೆ. ಗುರುಗ್ರಹದ ಶಾಲೆಗೆ ಹೋದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ನಿನ್ನ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರವಾಯಿತೆಂದು ಕೊಳ್ಳಬೇಡ. ಏಕೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯ 12 ವರ್ಷಗಳು ಗುರುಗ್ರಹದ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುಹಾಕಲು ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕೆ 12 ವರ್ಷ ಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ವರ್ಷದ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ 12 ವರ್ಷಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಗುರುಗ್ರಹದ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀನು ಒಂದು ತರಗತಿ ಮಾತ್ರ ಮುಗಿಸಿರುತ್ತೀಯೆ. ಆ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ 144 ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕು, 12 ವರ್ಷಗಳ ಶಾಲೆಯ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮುಗಿಸಲು.

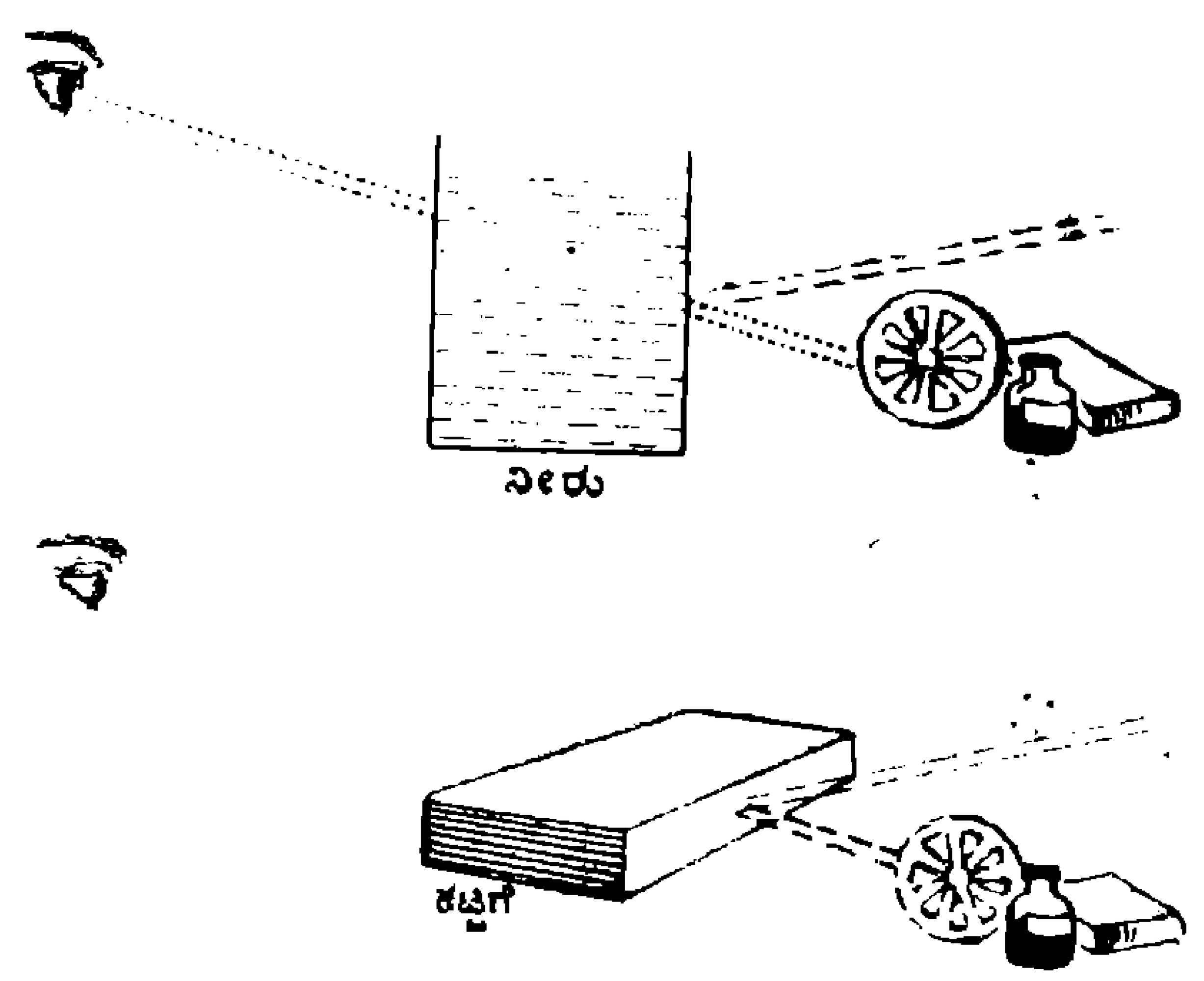
ಏನೇ ಇರಲಿ, ಗುರುಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಶಾಲೆ ಕಟ್ಟುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಜೀವಾಧಾರಿಯಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅದರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವಂತೆ. ಇನ್ನು ನಾವು ಅಲ್ಲಿ ಹೋಗಿರುವುದು ಹೇಗೆ ?

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ತಾರಾಮಂಡಲಗಳು

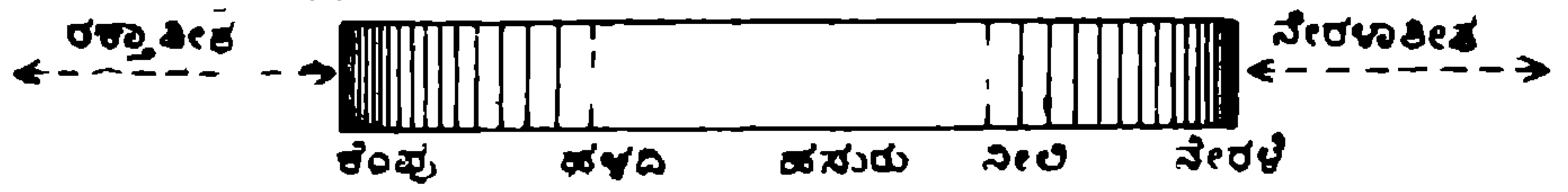
1) ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರ ಯಾವುದು ?
2) ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರ ಯಾವುದು ?
3) ನಾವಿರುವ ತಾರಾಮಂಡಲವನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ ?
4) ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಿರುವ ತಾರಾಮಂಡಲ ಯಾವುದು ?
5) ನಮ್ಮ ತಾರಾಮಂಡಲದ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ?
6) ನಮ್ಮ ತಾರಾಮಂಡಲದ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸುತ್ತನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯೆಷ್ಟು ?
7) ನಮ್ಮ ತಾರಾಮಂಡಲದ ಆಕಾರ ಹೇಗಿದೆ ?
8) ನಮ್ಮ ತಾರಾಮಂಡಲದ ವ್ಯಾಸ (ಉದ್ದ) ವೆಷ್ಟು ?
9) ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ತಾರಾಮಂಡಲ ಎಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿದೆ ?
10) ನಮ್ಮ ತಾರಾಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಷ್ಟು ?

ನೀರು ಪಾರದರ್ಶಕವೇಕೆ?



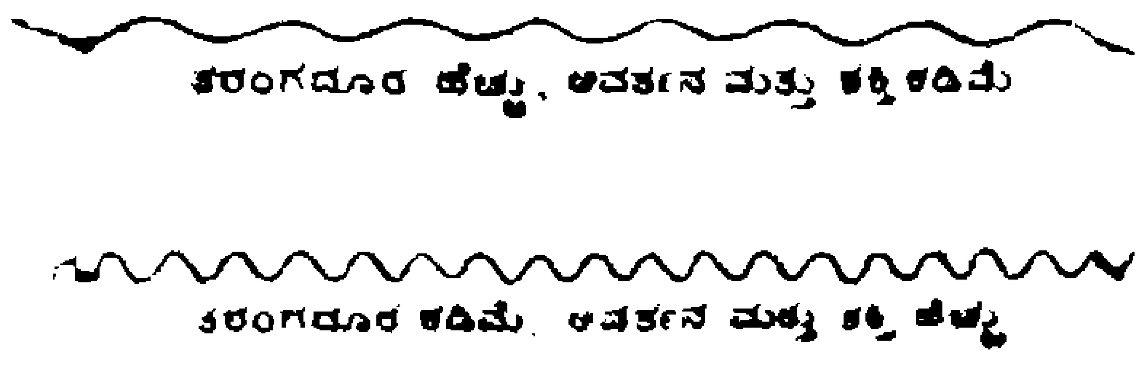
ಚಿತ್ರ 1

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡುವುದು ಹೇಗೆ? ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ರೆಟೀನ ಎಂಬ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಆದರ ಬಿಂಬವನ್ನು ಮೂಡಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಜ್ಞಾನವಾಗುವುದು. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೂ ವಸ್ತುವಿಗೂ ನಡುವೆ ನೀರಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ತಕ್ಷಣ ಆದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದುವುದು. ಉಳಿದ ಭಾಗವು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಬರುವುದು. ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ಮತ್ತು ಹಾದು ಬಂದ ಪ್ರಕಾಶಗಳ ಮೊತ್ತವು ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಕಾಶ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ನೀರಿನಿಂದ ಪ್ರಕಾಶವು ಹೀರಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೇ ಗುಣವು ಇತರ ಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಗಾಜು, ಸಕ್ಕರೆ ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪಿನ ಹರಳುಗಳು — ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ಗೊತ್ತಾದ ಬಣ್ಣದ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳೂ ಉಂಟಷ್ಟೆ. ಹಾಗಾದರೆ ನೀರು ಏಕೆ ಪಾರದರ್ಶಕ, ಬಂಗಾರಕ್ಕೆ ಹಳದಿ ವರ್ಣವೇಕೆ, ಬೆಳ್ಳಿ ಏಕೆ ಬಿಳಿದಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಕಟ್ಟಿಗೆ ಏಕೆ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.



ಚಿತ್ರ 2

ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರಂಗ ದೂರವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ತರಂಗದೂರವು 3,000 ದಿಂದ 7,000 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಎಂದರೆ 1/10,000,000 ಮಿಲಿಮೀಟರು. ತರಂಗ ಅಥವ ಅಲೆ ಎಂದರೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಕಂಪನವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು ತಾನೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ವೇಗ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಾದಷ್ಟು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಾಗುವ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆವರ್ತನ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೆಚ್ಚು ಆವರ್ತನವೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ. ಆದುದರಿಂದ ಆವರ್ತನದಂತೆಯೇ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತ ತರಂಗದ ಶಕ್ತಿಯೂ ಆದರ ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ತರಂಗದೂರ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಆದರ ಶಕ್ತಿ ಅಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ರೋಹಿತವು 3,000 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ನಿಂದ 7,000 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ವರೆಗೆ ಹಬ್ಬಿರುವುದಷ್ಟೆ. 3,000 ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ತರಂಗ ದೂರದ ಬೆಳಕು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ್ದು. ಆದರ ಶಕ್ತಿ 3 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್

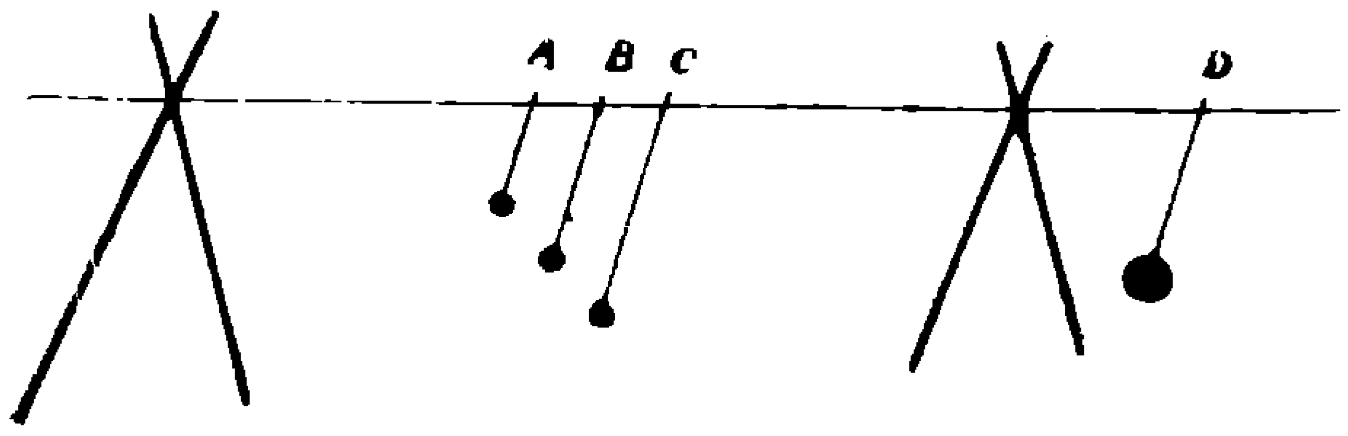


ಚಿತ್ರ 3

ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ 1.5 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ನೀಲಿ, ಹಸಿರು ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳ ಶಕ್ತಿಗಳು ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತ ತರಂಗವೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಫೊಟಾನ್ (photon) ಎಂದು ಹೆಸರು. ರಕ್ತಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಫೊಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿ 1.5 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ನೇರಿಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಫೊಟಾನಿನ ಶಕ್ತಿ 3 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

ಈಗ ವಸ್ತುಗಳು ಅಣುಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ ಎಂದು ನೀನು ಬಲ್ಲೆ. ಪ್ರತಿ ಅಣುವೂ ಅನೇಕ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಒಂದು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ತದೇಕವಾಗಿ ಆಂತರಿಕ ಕಂಪನ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಆಂದೋಲನದಿಂದ ಆಗುವ ಈ ಕಂಪನಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತನವಿರುತ್ತದೆ. ಅಣುಗಳ ಈ ಆವರ್ತನಕ್ಕೂ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಂದೆರಗುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳ ಆವರ್ತನಕ್ಕೂ ಹೊಂದಿಕೆ ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅಣುಗಳು ಆ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಣುಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ನೀರಿಗೆ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದಿರಲು ಮತ್ತು ಅದು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರಲು ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮುಖ್ಯ ತತ್ವ ಇಲ್ಲಡಗಿದೆ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಆ ಕಿರಣಗಳ ಶಕ್ತಿ 1.5 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೆ 3 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಪ್ರಕಾಶ ತರಂಗಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಮಿತಿಗಳು ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಯಾವುದೇ ತರಂಗದೂರದ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವನ್ನೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರು ವರ್ಣರಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆಂದೋಲನದ ಸಹಜ ಆವರ್ತನವೂ ಆರೋಪಿಸಿದ ಆಂದೋಲನದ ಆವರ್ತನವೂ ಒಂದೇ ಆದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ದೊರಕುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 4ರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದದ ಆಂದೋಲಕಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ, ಅವುಗಳ ಉದ್ದ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆವರ್ತನಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಹೊರಬದಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ಗುಂಡನ್ನು ಕಟ್ಟಿರುವ D ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿದಾಗ B ಆಂದೋಲಕದ ಉದ್ದ D ಆಂದೋಲಕದ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದೂ ತೂಗಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಬೇಗ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. ಆದರೆ A ಮತ್ತು C ಗಳು ಹಾಗೆ ಮಾಡಲಾರದೆ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಗಣನೆಗೆ ಸಿಕ್ಕದಷ್ಟು ತೂಗಾಡುವವು. ಇದೇ ರೀತಿ ಆವರ್ತನಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾದುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರದೇ ಇರುವುದರಿಂದಲೇ ನೀರು ವರ್ಣರಹಿತವಾಗಿ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 4

ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಉಳಿದುದನ್ನು ಹೀರುವುದರಿಂದ ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಂಗಾರವು ಹಸಿರು ವರ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿ ಉಳಿದ ವರ್ಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದಿ ವರ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುವುದು. ಬೆಳ್ಳಿಯು ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ಪ್ರಕಾಶ ತರಂಗಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಮನಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಬಿಳಿದಾಗಿ ಕಾಣುವುದು. ಮಾಣಿಕ್ಯವು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ಹೀರುವುದರಿಂದ ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದು. ಒಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಬಿಳಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ತರಂಗಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಮನಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಪ್ಪು ವಸ್ತುಗಳು ಇವೆಲ್ಲ ತರಂಗಗಳನ್ನೂ ಹೀರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿದ್ದು ರಕ್ತಾತೀತ ಅಥವಾ ನೇರಿಳಾತೀತ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರು ರಕ್ತಾತೀತ ಮತ್ತು ನೇರಿಳಾತೀತ ಪ್ರಕಾಶಗಳಿಗೆ ಅಪಾರದರ್ಶಕವಿರುತ್ತದೆ.

—ವ್ಹಿ. ಜಿ. ಮಠ

ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ಎಲೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ

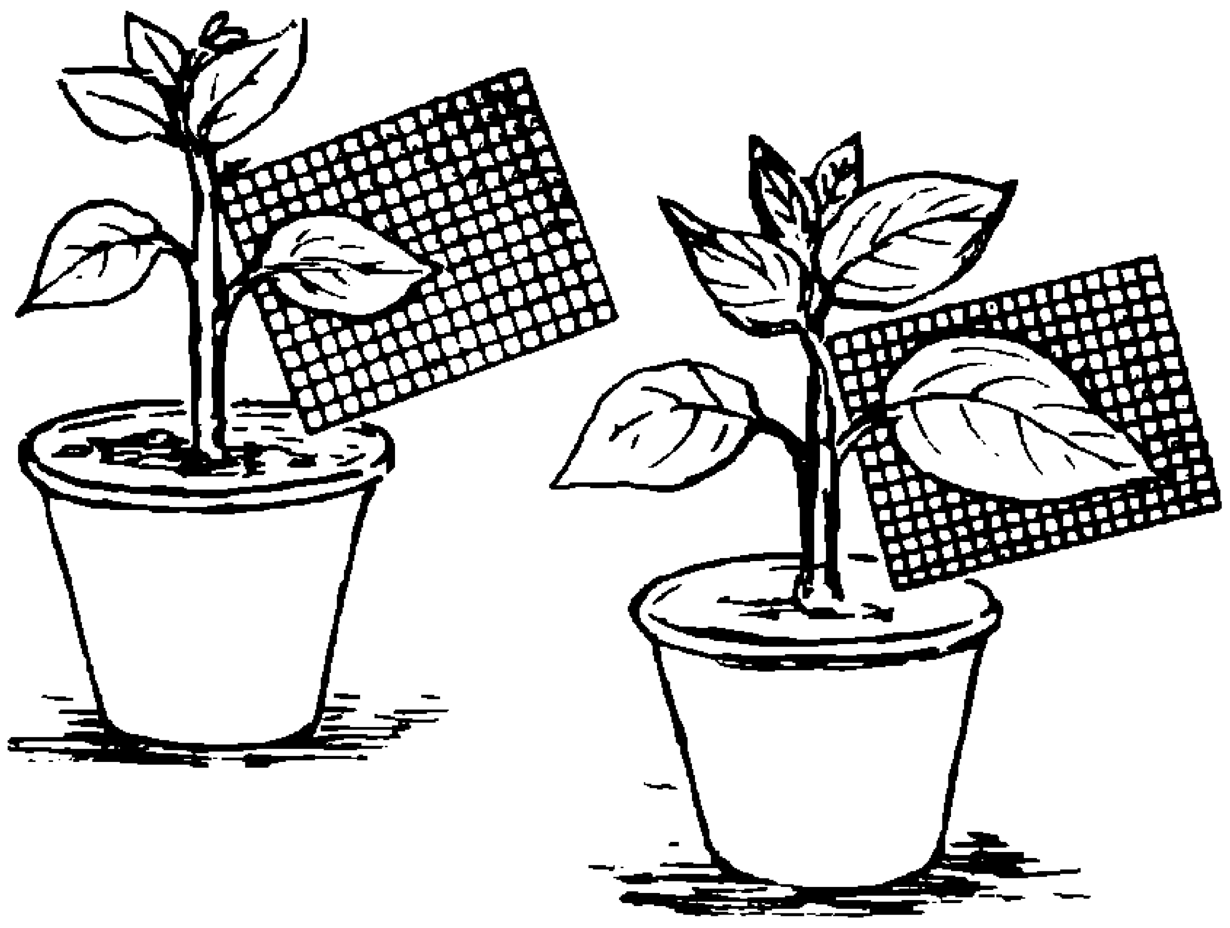
ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು :–

ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಗಳು, ಪೆನ್ಸಿಲ್ಲು, ಕುಂಡದಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟ ಸಸಿ

ವಿಧಾನ :–

ನಿನ್ನ ಮನೆಯ ಮಾಳಿಗೆಯ ಮೇಲಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಕೈತೋಟದಲ್ಲಾಗಲೀ ಕುಂಡದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಸಸ್ಯವನ್ನು ನಿನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಆಯ್ದುಕೊ. ತನಗೆ ತಾನೇ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಸಿಯಾದರೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಳೆಯ ಎಲೆಗೆ ದಾರ ಕಟ್ಟಿ ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊ.

ಈಗ ಆ ಎಲೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯನ್ನಿರಿಸಿ, ಎಲೆಯ ಅಂಚಿನ ಗುಂಟ ಪೆನ್ಸಿಲ್ಲಿನಿಂದ ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆ. ಇದು ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಎಲೆಯ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಆ ಆಕೃತಿಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೊಳಗಡೆಯಿರುವ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಕೆ ಮಾಡಿ ಎಲೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿ. ಅದು a ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಆಗಿರಲಿ.



ಎಂಟು ಹತ್ತು ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸು. ಈಗ ಅದರ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ b ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಆಗಿರಲಿ.

a ಮತ್ತು b ಗಳು ಸಮನಾಗಿವೆಯೆ ? b ಯು a ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡುವಿ. ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ? ನಿನ್ನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಎಲೆಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ದರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸು. ಯಾವ ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ ? ಯಾವ ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬಹಳ ನಿಧಾನ ? ನೀನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಈ ದರಗಳ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿಡು.

ಕಣಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಬಂಧ ಸ್ಪರ್ಧೆ

ಎನ್. ಎ. ಎಲ್.ನ ಕನ್ನಡ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿ ಸಂಘವು ತನ್ನ ಪ್ರಕಟಣೆಯಾದ 'ಕಣಾದ' ವಾರ್ಷಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಾಗಿ 'ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಬಂಧ ಸ್ಪರ್ಧೆ' ಯನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿದೆ, ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಸ್ಕೂಲು. ಕಾಲೇಜು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕವೆಂಬ ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳಿದ್ದು, ಪ್ರತಿವಿಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಎರಡು ನಗದು ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಲೇಖನಗಳು 2000—3000 ಪದಗಳನ್ನು ಮೀರಬಾರದು. ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಲು ಕೊನೆಯ ದಿನಾಂಕ 10—8—1981. ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ :

ಬಿ. ವಿ. ಶ್ರೀನಾಥಶಾಸ್ತ್ರಿ,
ಸಂಪಾದಕ, ಕಣಾದ,
ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಸಿಸ್ಟಂಸ್ ವಿಭಾಗ,
ಎನ್.ಎ.ಎಲ್., ಬೆಂಗಳೂರು-560 017.

ಗೀಜಗ ಹಕ್ಕಿ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವ ಹಾಗೆ....

ಸೊಬಗು ಸೌಂದರ್ಯದ ಗೂಡನ್ನು ಚೊಕ್ಕವಾಗಿ ಕಟ್ಟುವ ಗೀಜಗ ಹಕ್ಕಿಗೆ ಹುಲ್ಲುಕಡ್ಡಿ ಅದೆಷ್ಟು ಸಣ್ಣದಿದ್ದರೂ ಸರಿ ಅದೆಷ್ಟು ದೂರವಿದ್ದರೂ ಸರಿ — ಏನೂ ಪರವಾಗಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಗುರಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆ.

ಎನ್ ಜಿ ಇ ಎಫ್ ಕೂಡ ಹಾಗೆಯೇ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯತ್ತ ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನ.

ಕೈಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯ ಎಷ್ಟೇ ಕಠಿಣವಿದ್ದರೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರೀತಿಯ ಮುತುವರ್ಜಿ ಜೊತೆಗೆ ವಿಶ್ವದರ್ಜೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಜ್ಞಾನದ ಬೆಂಬಲ. ಇವು ಎನ್ ಜಿ ಇ ಎಫ್ ನಿರ್ಮಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕೆ, ಮತ್ತು ನಂಬಿಕೆ, ವಿಶ್ವಾಸದ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಹಿನ್ನೆಲೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಸುಸಜ್ಜಿತ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಿಭಾಗದ ನೆರವಿನಿಂದ ಎನ್ ಜಿ ಇ ಎಫ್ ನಿರಂತರವಾಗಿ ತನ್ನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ವಿಕಸನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುತ್ತದೆ.

ಜಟಿಲತಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಒಂದು ಕಡೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ವಿಭಿನ್ನ ಮತ್ತು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ. ಆ ವಿಭಿನ್ನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು—ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಕೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು, ರಸಗೊಬ್ಬರ, ಸಿಮೆಂಟ್, ಕಾಗದ, ಪರಿವಹನ, ತೈಲ ಶುದ್ಧೀಕರಣ, ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋ-ಕೆಮಿಕಲ್ಸ್.

ಉತ್ಪಾದನಾ ಶ್ರೇಣಿ :

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್‌ಗಳು 50 ಕೆವಿಎ ಯಿಂದ 400 ಎಂವಿಎ.

ವಿಶೇಷ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳು, ಎಲ್.ಟಿ. ಏರ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಬ್ರೇಕರ್‌ಗಳು. 750 ಎಂವಿಎ 11 ಕೆವಿ ವರೆಗೆ ಮಿನಿಮಮ್ ಆಯಿಲ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಬ್ರೇಕರುಗಳು. 400 ಕೆವಿ ವರೆಗೆ ಎಸ್ ಎಫ್ 6 ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಬ್ರೇಕರ್‌ಗಳು.

0.25 ಕಿಲೋವಾಟ್‌ನಿಂದ 3500 ಕಿ. ವಾ. ವರೆಗೆ ಎ. ಸಿ. ಮೋಟಾರುಗಳು.

ವಿಶೇಷ ಕಾರ್ಯಾಧಾರಕ ಮೋಟಾರುಗಳು.

ಆಲ್ಟರನೇಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಡಿ. ಸಿ. ಯಂತ್ರಗಳು ಪವರ್ ಡಯೋಡ್‌ಗಳು.

ಪವರ್ ರೆಕ್ಟಿಫೈಯರ್‌ಗಳು, ಥೈರಿಸ್ಟರ್‌ಗಳು, ಥೈರಿಸ್ಟರ್ ರೂಪಾಂತರಕಗಳು.

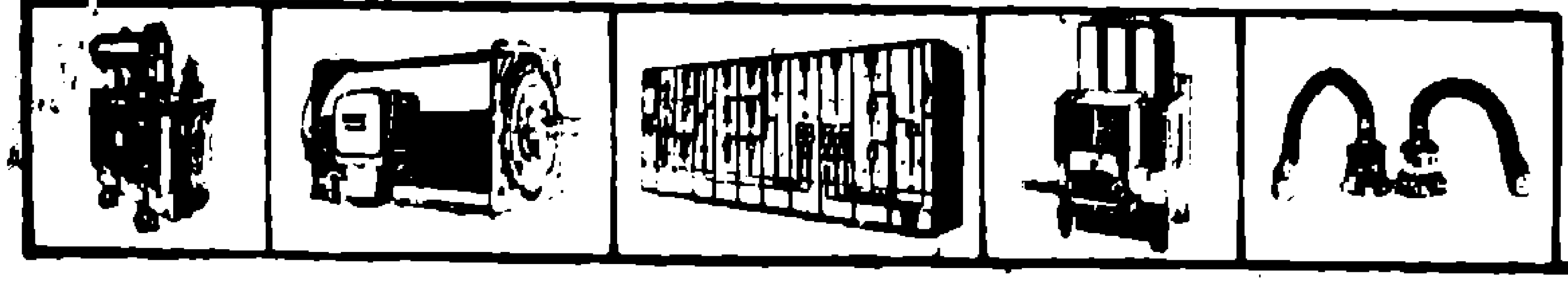
ರಾಷ್ಟ್ರದ್ಯಂತ ಹಬ್ಬಿರುವ ಎನ್ ಜಿ ಇ ಎಫ್‌ನ ಮಾರಾಟ ಕಛೇರಿಗಳ ಸುಯುಕ್ತ ಸರಣಿ ಮಾರಾಟ ನಂತರದ ಉತ್ತಮ ಸೇವೆಯ ಭರವಸೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಆದುದರಿಂದಲೇ ಹೇಳಿದ್ದು :

ಎನ್ ಜಿ ಇ ಎಫ್ ಗೀಜಗದ ಹಕ್ಕಿ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವ ಹಾಗೆ...

ತನ್ನ ಗುರಿಯಾದ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯತ್ತ ಯಾವ ಹುಲ್ಲು ಕಡ್ಡಿಯೂ ಕಿರಿದಲ್ಲ....

ಎಷ್ಟು ದೂರವೂ ದೂರವಲ್ಲ....



NGEF LTD AEG-TELEFUNKEN
Factory & H.O. P.B. No 3876 Byappanahalli, Bangalore-560 038.
Ahmedabad, New Delhi, Kanpur Calcutta

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಕುರುಡು ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳು

ಸುಮಾರು ಐದುಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳು ನೀರಿಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗಿರಬಹುದೆಂಬ ಅಂದಾಜಿದೆ. ಅದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಅವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವು ದನಗಳಂತೆಯೊ, ಎಮ್ಮೆ ಕೋಣಗಳಂತೆಯೊ, ಹಂದಿಗಳಂತೆಯೊ ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ನೀರಿನ ವಾಸಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವು ತುಪ್ಪಳವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಕೊಬ್ಬನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಹಿಂದೆ ಅವುಗಳ ಶ್ರವಣ ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಿ ಇಂದ್ರಿಯಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿದ್ದುವೆಂದು ಊಹಿಸಲು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈಗ ಅವು ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಸಮಾಚಾರ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯವನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದು ಬಹಳ ಕಾಲ ನೀರು ಕದಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿಯ ಉಪಯೋಗ ಅಷ್ಟು ಇರುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಕಾಸ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮದಂತೆ ಅವು ದೃಷ್ಟಿಯ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

ನದಿ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳ ಒಂದು ಜಾತಿ ಚೀನಾದೇಶದ ಯಾಂಗ್‌ಟಿಸಿ ನದಿಯಲ್ಲಿವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಗಂಗಾ ಮತ್ತು ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ಸಿಂಧೂ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಜಾತಿ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳಿವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಅಮೆಜಾನ್ ಮತ್ತು ಚೀನಿನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿದೆರಡು ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳಿವೆ. ಅಂದರೆ ನದಿ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಐದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು ಎಂದಾಯಿತು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಆಯಾ ಸ್ಥಳದ ಭೌಗೋಳಿಕ ಗುಣಗಳಿಂದುಂಟಾದವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಣ್ಣು ಕಾಣಿಸದಿದ್ದರೂ ಕತ್ತಲು ಬೆಳಕಿನ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

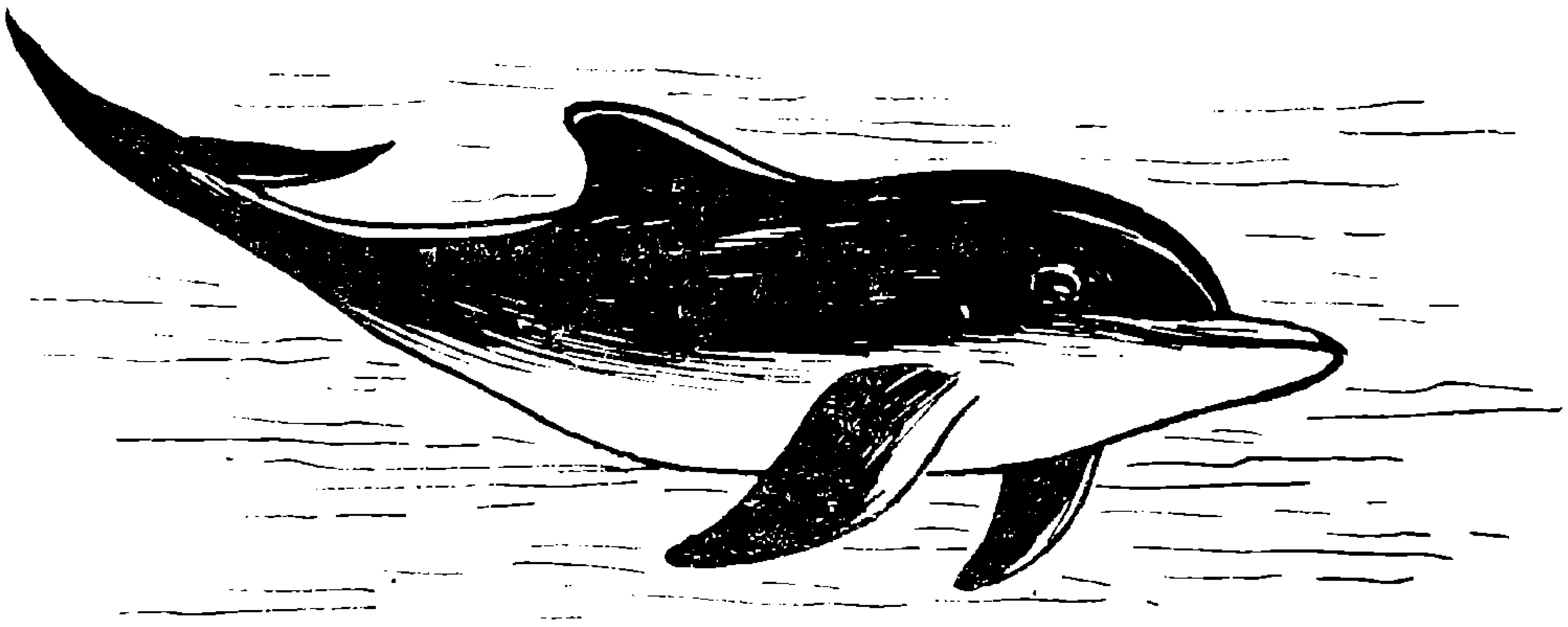
ಎಲ್ಲ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳೂ ಜೀವಂತ ಕರುಗಳನ್ನು (ಕೂಸುಗಳನ್ನು) ಹೆರುತ್ತವೆ. ಹುಟ್ಟಿದ ಕರು ಬಾಲವನ್ನು ಮುಂದೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅದು ಹುಟ್ಟಿದ ಕೂಡಲೆ ನೀರಿನಿಂದ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಉಸಿರಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಯಿ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನಿಗೆ ಹೊರಚಾಚಿದ ಮೊಲೆಗಳಿಲ್ಲ ಹಾಲುಣಿಸುವ ತಾಣದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೈಮೇಲೆ ಕುಳಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೈಯ್ಯನ್ನು ಇರುಕಿಸಿ ತಾಯಿ ಹಾಲನ್ನು ಮರಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ಹಿಂಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮರಿಗೆ ಅದರ ತಾಯಿಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ತಾಯಿಗಳೂ ಹಾಲುಣಿಸುವುದುಂಟು.

ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳು ಬುದ್ಧಿವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಂಬುದು ಮೊದಲಿನಿಂದ ತಿಳಿದ ವಿಚಾರ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಮನುಷ್ಯರ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧ ಬೆಳೆಸಬೇಕೆಂಬ ಇಚ್ಛೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಅನೇಕ ದಂತಕತೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಮಾನವ ಸಹಪಾಠಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಒಂದು ಡಾಲ್ಫಿನ್ನು ಆತ್ಮಹತ್ಯೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿತೆಂದು ಒಂದು ಕಥೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಥೆ ನೀರಿನ ಪಾಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ನಾವಿಕನನ್ನು ಬದುಕಿಸಿದ ದಯಾಮಯಿ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನನ್ನು ಹೊಗಳಿ ಹಾಡುತ್ತದೆ. ಸುಂದರ ಹುಡುಗಿಯರನ್ನು ಕಂಡು ಮೋಹಿಸಿ ಮನುಷ್ಯರೂಪ ತಾಳಿ ಬರುವ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳ ಕತೆಗಳು ಎಷ್ಟೋ ಇವೆ. ಮತ್ಸ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆಟಗಳನ್ನು ಆಡಿ ತೋರಿಸುವ ಮತ್ತು ಶಿಳ್ಳೆ ಹಾಕುವ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಕಂಡವರು ಈ ಕತೆಗಳಿಗೆ ತುಸ ಉದ್ದದ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ನೀಡಿರಬೇಕೆಂದು ನಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಮಿದುಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನಿನ ಮಿದುಳಿನ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯೇನಲ್ಲ.

ಅನೇಕ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳಂತಿದ್ದರೂ ಕುರುಡು ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳು ತುಂಬ ಕೌತುಕಕಾರಿಯಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಸಂಗಾತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇವು ಬಾವಲಿಗಳಂತೆ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಶಬ್ದದ ಮಿಡಿತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬಾವಲಿಗಳಿಗಿರುವಂತೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಬೆಳೆದ ಕಿವಿಗಳಿಲ್ಲ. ಇವು ಕೇಳುವುದು ದವಡೆ ಮೂಳೆಯ ನೆರವಿಂದ. ಆ ಮೂಳೆಗಳಿಗೆ ತಾಗಿದ ಒತ್ತಡದ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಅವು ಮಿದುಳಿಗೆ

ಮುಟ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಸರಿಸಮನಾಗಿ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳ ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿದೆ. ಬೆಳಕನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಫಲಿಸದ ಗಾಜಿನ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ನಾವು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದಿಲ್ಲವೆ ? ಹಾಗೆಯೇ ಅವು ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ನೈಲಾನ್ ಬಲೆಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಸೆರೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಕುರುಡು ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳು ಸದಾ ಈಜುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈಜುವಾಗ ಅವು ಒಂದು ರೆಕ್ಕೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ತಗಲುವಂತೆ ವಾಲಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ–ಕುರುಡ ಊರುಗೋಲನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ಪಡಿಸಿದಾಗ, ಆ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳು ಹೊರಸೂಸುವ ಶಬ್ದವನ್ನು ಅವರು ದಾಖಲು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಆಗ ಅವರಿಗೆ ಕುರುಡು ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ಹೊರಸೂಸದೆ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುವ ವಿಚಾರ ತಿಳಿಯಿತು. ದಿನದ 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸುಮಾರು 7 ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಂಥ ಬೇರೆ ಸಸ್ತನಿಗಳು ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ 7 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲವೇ ನಿದ್ರೆ ಮಾಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುವಾಗ ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳು ನಿದ್ರೆಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು



ಅನಿಸುವಂತೆ, ಅವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಶಬ್ದಮಾಡುತ್ತಲೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಈಜುತ್ತಲೂ ಇದ್ದು, ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತಲೂ ಇದ್ದರೆ ಅವು ನಿದ್ರೆಮಾಡುವುದು ಯಾವಾಗ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುವುದಿಲ್ಲವೆ ? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ದೊರೆತದ್ದು 1969–70 ರ ಮಾಗಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ; ಸಿಂಧೂನದಿಯ ಎರಡು ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಬರ್ನ್ ನಗರದಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ಸ್ಯಾಗಾರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಅಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಜಾರ್ಜ್ ಪಿಲ್ಲೆರಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹಸಂಶೋಧಕರು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅವಲೋಕನೆಗೆ ಗುರಿ ಪಿಲ್ಲೆರಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹ ಸಂಶೋಧಕರು ತರ್ಕ ಮಾಡಿದರು. ಪ್ರವಾಹ ಇದ್ದಾಗ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಓಟ 15 ಮೈಲಿಗಳಿಗೆ ಮಿಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಮರಗಳೇ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅನಾನುಕೂಲ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಕುರುಡು ಡಾಲ್ಫಿನ್ನುಗಳು ಸದಾ ಚಲಿಸುತ್ತ ಎಚ್ಚರವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ನಡುನಡುವೆ ನಿದ್ರೆಮಾಡಿ ಆಯಾಸ ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

/ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ಹಾಲು ಹಾಗೂ ಅದರ ಮಹತ್ವ

ಹಾಲು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಿತ ಆಹಾರ. ಅದೇ ತಾನೇ ಹುಟ್ಟಿದ ಮಗುವಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮುದುಕರವರೆಗೆ. ಇದರ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಎಳೆಯ ಶಿಶು ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದಾಗಲು ಹಾಲು ಬೇಕೇಬೇಕು. ಇನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಮಕ್ಕಳು, ವಯಸ್ಕರು, ಗರ್ಭಿಣಿಯರು – ಇವರಿಗೆಲ್ಲ ಹಾಲು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಹಾಲಿಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯದ ಊಟ ಪೂರ್ಣವಾಗಲಾರದು ಎಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿ ಅಲ್ಲ. ದಿನನಿತ್ಯ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ, ಹಾಲು ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಹಾರ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂದು ನಿನಗೆ ಕುತೂಹಲವಾಗುವುದಲ್ಲವೆ ? ಹಾಗಾದರೆ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಪೂರ್ಣಾಹಾರ

ಹಾಲು ಪೂರ್ಣಾಹಾರ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಹಾಗು ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣಗಳೇ ಕಾರಣ. ಹಾಲು ಅಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥ. ರುಚಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಿಹಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಂಶ. ಹಾಲು ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದ ಪದಾರ್ಥ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕೆಸೀನೇಟ್ (calcium caseinate) ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥ ಇರುವುದೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಹಾಲಿಗೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಹಳದೀ ಛಾಯೆ ಬರಲು, ಅದರಲ್ಲಿಯ ಕೊಬ್ಬಿನೊಡನೆ ಇರುವ ಲ್ಯಾಕ್ಟೊಕ್ರೋಮ್ (Lactochrome) ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥ ಕಾರಣ. ಈ ವರ್ಣಾಂಶ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಭಿನ್ನಛಾಯೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹಾಲಿಗೆ ಜಿಗುಟು ಗುಣಧರ್ಮ ಬರಲು, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕೆಸೀನ್ ಎಂಬುದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ನೀರನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದು, ಕಾಯಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಡೆಯುವುದರಿಂದ ಈ ಜಿಗುಟುತನ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕೆನೆ ಮತ್ತು ಬೆಣ್ಣೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು ಬೇಗನೆ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಹಾಲು ಏತರಿಂದಾಗಿದೆ ?

ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ, ಅದು ಯಾವ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಹಾಲು ನೂರಾರು ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾದಂಥ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥ. ಹೀಗಾಗಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹಾಲಿಗೆ ಸಮನಾದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾಗಿದೆ. ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆ, ರಂಜಕಯುಕ್ತ, ಸಂಯುಕ್ತಗಳು, ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು, ಕಿಣ್ವ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಕೊಬ್ಬು ಹಾಗು ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲ, ಸಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು, ಖನಿಜಾಂಶಗಳು, ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹಾಲು ತಯಾರಾಗಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು, ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ; ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳಾಗಿ ತೇಲುತ್ತಾ ಇರುತ್ತವೆ.

ಇವುಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು, ಕಿಣ್ವಗಳು ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಈ ಘಟಕಗಳಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನ ಹಾಗು ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವ :

1) ಹಾಲಿನ ಸಕ್ಕರೆ (Lactose) – ಇದು ಹಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಶರ್ಕರ ಪದಾರ್ಥ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್. ಇದರಿಂದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಉತ್ಸಾಹ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಹಾಲಿಗೆ ಹೆಪ್ಪು ಹಾಕಿದಾಗ ಈ ಲಾಕ್ಟೋಸನ್ನು ಕೆಲವು ಅಣುಜೀವಿಗಳು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುವು. ಈ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದಲೇ ಮೊಸರು, ಮಜ್ಜಿಗೆ ಹುಳಿಯಾಗಿರುವುದು. ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಹಾಲಿನ

ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಾಂಶ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ದೊರೆಯುವುದು ಸಸ್ತನಿಗಳ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ.

2) **ಕೊಬ್ಬು** (Fats) – ಹಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೊಬ್ಬು ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣ. ಇದು ಎಮಲ್ಷನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು. ಅಂದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಾತ್ರದ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ದೇಹಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ಒದಗಿಸುವ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು ಸಹ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಹಾಲು ಒಳ್ಳೆಯ ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕ ಆಹಾರ.

3) **ಕೆಸೀನ್** (Casein) ಮತ್ತು (4) ಅಲ್ಬುಮಿನ್ (Albumin) – ಇವೆರಡೂ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳೆಂಬ ಸಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುಗಳು, ಹಾಲಿನಿಂದ ಮೊಸರು ಆದಾಗ ಕೆಸೀನ್ ಮೊಸರಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದು. ಅಲ್ಬುಮಿನ್ ಮೊಸರಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವುದು.

ಈ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳು ಪಚನವಾದ ಕೂಡಲೇ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರೊಟೀನುಗಳು ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಸವಕಳಿಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಾಲಿನ ಪ್ರೊಟೀನಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ದೇಹ ತನ್ನಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಹಾಲಿನ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಗೆ ಇದೊಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ.

5) **ಖನಿಜಾಂಶಗಳು** (Minerals) – ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 25 ನಮೂನೆಯ ಖನಿಜಾಂಶಗಳಿದ್ದು ಅವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು (Elements) ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ: ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕಬ್ಬಿಣ, ಸೋಡಿಯಮ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್, ರಂಜಕ, ಗಂಧಕ, ಕ್ಲೋರೀನ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲದೆ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕ ಮುಂತಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪುಷ್ಟಿದಾಯಕ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳು, ಕ್ಲೋರೈಡುಗಳು.

ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳಿಂದಾದ ಹಾಲು ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಆಹಾರಪದಾರ್ಥ. ಹಾಲಿನಿಂಗ ಮೊಸರು, ಮಜ್ಜಿಗೆ, ಗಿಣ್ಣು, ಬೆಣ್ಣೆ, ತುಪ್ಪ, ಖೋವಾ ಇತ್ಯಾದಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂದು ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಲಿನಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತ ಹಾಲು, ಕೆನೆ ತೆಗೆದ ಹಾಲು, ಹಾಲಿನ ಸಕ್ಕರೆ (ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್), ಹಾಲಿನ ಪುಡಿ ಇತ್ಯಾದಿ ವಸ್ತುಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಹಾಲನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಅದರ ವಿವಿಧ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಉದ್ಯಮವೇ ಇದೆ. ಇದೇ ಹೈನುಗಾರಿಕೆ.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಹಾಲನ್ನು ದೂರ ಸಾಗಿಸಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟಲ್ಲದೇ ಹಾಗೆ ಸಾಗಿಸುವಾಗ ಹುಳಿಯಾಗುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾಲಿನೊಳಗಿನ ಬಹು ಅಂಶ ನೀರನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಪೂರ್ತಿ ನೀರನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ತೆಗೆದು ಹಾಲನ್ನು ಪುಡಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಹಾಲಿನ ಪುಡಿ ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥ.

ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕರಿಬ್ಬರಿಗೂ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಹಾಲನ್ನು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಒದಗಿಸುವ ಹೈನುಗಾರಿಕೆ ಉದ್ಯಮದ ಹೊಣೆ ಹೆಚ್ಚಿನದು. ಏಕೆಂದರೆ ಹಾಲನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಡಲು ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲೇಬೇಕು. ಆಗ ಅದರ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಮಾತ್ರ ನಾಶವಾಗಬಾರದು. ಹೀಗೆ ನಾಶವಾದರೆ ಶಿಶು ಆಹಾರವಾದ ಹಾಲು ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಜನ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸುಭಾಷಚಂದ್ರ ಬೆಟಗೇರಿ

ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ನೇಪಿಯರ್

ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡುವುದು ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಅದರ ಸಲುವಾಗಿಯೆ ನೀನು ಮಗ್ಗಿ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡಿದ್ದೀಯೆ. ಗುಣ್ಯ ಮತ್ತು ಗುಣಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಉದ್ದವಾದಷ್ಟೂ ಗುಣಾಕಾರದ ಕೆಲಸ ಬೇಸರವೆನಿಸುವುದಲ್ಲವೆ ? ಪ್ರತಿಸಲವೂ ಮಗ್ಗಿಯನ್ನು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಹಿಂದಿನ ಸಲದ ದಶಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಗುಣ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಅಂಕಿಗಳಿಗೂ ಇದನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ಗುಣಾಕಾರದ ಒಂದು ಸಾಲಿನ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ. ಗುಣಕದ ಎರಡನೆಯ ಅಂಕಿಯಿಂದ ಮತ್ತೆ ಅದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಾಡಬೇಕು. ಆಮೇಲೆ ಮೂರನೆಯ ಅಂಕಿಯಿಂದ, ಅನಂತರ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಅಂಕಿಯಿಂದ. ಎಷ್ಟು ಕೆಲಸ ! ಸ್ವಲ್ಪ ಹುಷಾರು ತಪ್ಪಿದರೂ ಮತ್ತೆ ಮೊದಲಿನಿಂದ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

```
  357894×3254
     1431576
    1789470
    715788
  1073682
  1164587076
```

ಬೀಜಗಣಿತದಲ್ಲೂ ನೀನು ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿ ದಶಕಗಳ ಗೊಂದಲವಿಲ್ಲ. ಬೀಜಪದಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದರಂತೂ ಇನ್ನೂ ಸುಲಭ. $a^3 \times a^2$ ಅಥವ $p^5 \times p^3$ ಎಂಬ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ನೋಡಿದೊಡನೆಯೇ a^5, p^8 ಎಂದು ಉತ್ತರ ಹೇಳಿಬಿಡಬಹುದು. ಅಂಕಗಣಿತದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನೂ ಹೀಗೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಎಷ್ಟು ಚಂದ ಎಂದು ನಿನಗನ್ನಿಸುವುದಲ್ಲವೆ ? ಈಗ ಅಂಥ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಗುಣಾಕಾರದ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

$$52 \times 61$$

ಒಂದು ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು - ಉದಾಹರಣೆಗೆ 10 ನ್ನು ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು - ಮೇಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು

$$10^x = 52 \quad 10^y = 61$$

ಎಂದು ಬರೆಯುವ ಹಾಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ

$$52 \times 61 = 10^x \times 10^y = 10^{(x+y)}$$

ಎಂದು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮುಗಿಸಿಬಿಡಬಹುದಾಗಿತ್ತಲ್ಲವೆ ?

ಅದು ಸಾಧ್ಯವೆ ? ಅಂದರೆ 10 ನ್ನು 10 ರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಸಲ ಗುಣಿಸಿದರೆ 52 ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ, ಅದೇರೀತಿ 10 ನ್ನು 10 ರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಸಲ ಗುಣಿಸಿದರೆ 61 ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆ ?

ಈ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅಪೂರ್ಣಾಂಕ ಘಾತಗಳುಳ್ಳ ಪದಗಳಿಗೂ ಅರ್ಥವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳೋಣ.

$\sqrt{10} = 3.1625......$ ಎಂದು ನೀನು ಬಲ್ಲೆ. ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತ ಇದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಬೇಕೊ ಅಷ್ಟು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಹುದು. $10^{0.5} \times 10^{0.5} = 10^1$ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಬಹುದಷ್ಟೆ. ಆದುದರಿಂದ $10^{0.5} = 3.1625 ...$ ಎಂದಾಯಿತು.

ಈಗ 52 ಅನ್ನು 10^x ರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಒಂದು ಸ್ಥೂಲ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಚಯಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ವಿಧಾನವಲ್ಲ; ಸ್ಥೂಲ ವಿಧಾನ ಮಾತ್ರ. ಮೊದಲಿಗೆ $52 = 10 \times 5.2$ ಎಂದು ಬರೆದು ಅನಂತರ 5.2 ರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ.

$$5.2 = \sqrt{5.2 \times 5.2} = \sqrt{2.704} = \sqrt{10^1 \times 2.704}$$

ಎಂಬ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು 2.704 ಅನ್ನು 10^x ರೂಪಕೆ ತರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

$$3.1625 = 10^{0.5} \text{ ತಾನೆ ?}$$

ಸಂಖ್ಯೆ 3.1625 ಆಗಿದ್ದರೆ 10ರ ಘಾತ 0.5 ಆಗಿದೆ. ಸಂಖ್ಯೆ 2.704 ಆಗಿರುವಾಗ 10ರ ಘಾತ ಎಷ್ಟು ? ತ್ರಯರಾಶಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಅದು $\frac{2.704 \times 0.5}{3.1625} = 0.4275$

ಆದುದರಿಂದ $5.2 = \sqrt{10^1 \times 10^{0.4275}} = \sqrt{10^{1.4275}} = 10^{0.71375}$

ಆದುದರಿಂದ $52 = 10^1 \times 10^{0.71375} = 10^{1.71375}$

ಘಾತವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ತ್ರಯರಾಶಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ವಿಧಾನವಲ್ಲ. 4ರಿಂದ 7ರ ವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸರಿಸುಮಾರಾದ ಬೆಲೆ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇತರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಘಾತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಇನ್ನೂ

ಪ್ರೌಢ ಗಣಿತದ ಸಹಾಯ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಅದು ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಡ. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೂ ಸರಿಯೆ, ಅದನ್ನು 10^x ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು, x ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದೆಂಬುದು ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ. ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು 6.1 ಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸಿದರೆ $6.1 = 10^{0.79415}$ ಎಂದೂ $61 = 10^{1.79415}$ ಎಂದೂ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. 52ರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಿದ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಅನುಸರಿಸಿ ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು.

ಈಗ ನೋಡು : $52 \times 61 = 10^{1.71375} \times 10^{1.79415}$ ಆಯಿತು. ಈ ಗುಣಾಕಾರ ಸುಲಭ. ಘಾತಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರಾಯಿತು.

$$52 \times 61 = 10^{3.5079}$$

ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಿನ ಕೆಲಸ, $10^{3.5079}$ರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದು.

ಇದರಿಂದ ಒಂದು ವಿಷಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಗಣ್ಯ ಮತ್ತು ಗುಣಕಗಳೆರಡನ್ನೂ 10^x ಮತ್ತು 10^y ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ x ಮತ್ತು y ಗಳ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟಾಗುವುದೆಂಬುದು ನಮಗೆ ಕೂಡಲೇ ಸಿಕ್ಕಿದರೆ $10^{(x+y)}$ ಎಂದು ಉತ್ತರ ವನ್ನಿಟ್ಟುಬಿಡಬಹುದು. ಅನಂತರ $(x+y)$ ಎಂಬುದು ಘಾತವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟೆಂಬುದು ಕೂಡಲೇ ಸಿಕ್ಕುವಂತಿರಬೇಕು. ಆಗ ಗುಣಾಕಾರ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಯೋಚಿಸಿ ಗುಣಾಕಾರದ ಕೆಲಸ ವನ್ನು ನಮಗೆಲ್ಲ ಸುಲಭಗೊಳಿಸಿದ್ದಾನೆ, ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನ ಗಣಿತಜ್ಞ, ನೇಪಿಯರ್ ಎಂಬಾತ.

ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 10^x ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದಿಟ್ಟಾಗ ದೊರೆಯುವ ಘಾತ x ಅನ್ನು ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಾಗರಿತಮ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಘಾತ x ಆಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು xನ ಆ್ಯಂಟಿ ಲಾಗರಿತಮ್ ಅಥವ ಪ್ರತಿಲಾಗರಿತಮ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಲಾಗರಿತಮ್ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಲಾಗರಿತಮ್‌ಗಳ ಒಂದು ಕೋಷ್ಟಕ ವನ್ನೇ ಏಕಾಂಗಿಯಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ, ನೇಪಿಯರ್.

ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನೇ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. 52 ಅನ್ನು ನಾವು 10×5.2 ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡೆವು. 10ರ ಲಾಗರಿತಮ್ 1. ಅದಕ್ಕೆ 5.2 ರ ಲಾಗರಿತಮ್ಮನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆವು. ಅದೇ ರೀತಿ 520 ಅನ್ನು 100×5.2 ಎಂದೂ 5200 ಅನ್ನು 1000×5.2 ಎಂದೂ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 100ರ ಲಾಗರಿತಮ್ 2, 1000 ದ ಲಾಗರಿತಮ್ 3. ಇವುಗಳಿಗೆ 5.2 ರ ಲಾಗರಿತಮ್ಮನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ 0 ಇಂದ ಹಿಡಿದು 10 ರ ವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಲಾಗರಿತಮ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದರೆ ಲಾಗರಿತಮ್‌ಗಳ ಕೋಷ್ಟಕ ತಯಾರಾಗುವುದು. ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಎಷ್ಟು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳು ಬೇಕೊ ಅಷ್ಟು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೂ ಅದು ಸುಲಭವಾದ ಕೆಲಸವೇನಲ್ಲ. ಬೇಗ ಮುಗಿಯುವಂಥದೂ ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೇಪಿಯರ್ ಇತರರ ಶ್ರಮವನ್ನು ಕಳೆಯಲು ಬೇಸರವಿಲ್ಲದೆ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿ 1614 ರಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಗಿಸಿದ. ಅವನಿಗೆ ನಾವೆಷ್ಟು ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿದ್ದರೂ ಸಾಲದು.

ನಾವು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಾಗರಿತಮ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 42.86ರ ಲಾಗರಿತಮ್, 1.6322 ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ದಶಮಾಂಶ ಚಿಹ್ನೆಯ ಹಿಂದಿನ ಪೂರ್ಣಾಂಕವನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ದಶಮಾಂಶ ಚಿಹ್ನೆಯ ಮುಂದಿನ ಅಪೂರ್ಣಾಂಕವನ್ನು ಮ್ಯಾಂಟಿಸ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಲೀ, ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟಕ್ಕಾಗಿ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. $10^0 = 1$, $10^1 = 10$, $10^2 = 100$, $10^3 = 1000$ ಇತ್ಯಾದಿ ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ 1ರಿಂದ 10 ರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಲಾಗರಿತಮ್‌ಗಳು 0 ಇಂದ 1ರವರೆಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಶಿಷ್ಟ 0 ಎಂಬುದು ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ. 10ರಿಂದ 100ರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಲಾಗರಿತಮ್‌ಗಳು 1 ರಿಂದ 2 ರವರೆಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಶಿಷ್ಟ 1. ಹಾಗೆಯೇ 100 ರಿಂದ 1000ದ ವರೆಗಿದ್ದರೆ, ವಿಶಿಷ್ಟ 2 ಇತ್ಯಾದಿ. ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೋಡಿದೊಡನೆಯೇ ಲಾಗರಿತಮ್‌ನ ವಿಶಿಷ್ಟವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ರೂಢಿಯಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಂಟಿಸವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕು. 42.86 ಕ್ಕೆ ಲಾಗರಿತಮ್ ಬೇಕಾದಾಗ 4286ರ ಲಾಗರಿತಮ್ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.

ಅದಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟ 1 ಬರೆಯಬೇಕು. ಪ್ರತಿಲಾಗರಿತಮ್ ಬೇಕಾದಾಗ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದುದು ಇದರ ತಿರುಗು ಮುರುಗು ಕ್ರಮ. 2.4762ಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲಾಗರಿತಮ್ ಬೇಕಾದಾಗ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 0.4762ಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಲಾಗರಿತಮ್ ಹುಡುಕಬೇಕು. 2993 ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ವಿಶಿಷ್ಟ 2 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಂಖ್ಯೆ ನೂರಕ್ಕೂ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆ ಸಂಖ್ಯೆ 299.3.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಲಾಗರಿತಮ್ ಆಗಲೀ ಪ್ರತಿಲಾಗರಿತಮ್ ಆಗಲೀ ನಾಲ್ಕು ಅಂಕೆಗಳ ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ತೋರಿಸಿದೆ. ನೇಪಿಯರ್ ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿಟ್ಟಿರುವುದು ನಾಲ್ಕಂಕೆಗಳ ಲಾಗರಿತಮ್ ಕೋಷ್ಟಕ. ಈಗ ಇನ್ನೂ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಐದಂಕೆಗಳ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಎಸ್. ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಇರುವೆಗಳ ತೋಟಗಾರಿಕೆ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾರ್ಚಿ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕವನ್ನು ಓದಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಇರುವೆಗಳು ಗಿಡಹೇನನ್ನು ಸಾಕಿ ಅದರಿಂದ ಮಧುವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಕೌತುಕಕಾರಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆ. ಇರುವೆಗಳು ಒಂದು ಬಗೆಯ ತೋಟಗಾರಿಕೆಯನ್ನೂ ಮಾಡುವುದು ಈಚೆಗೆ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಮಿರ್ಮಿಸೈನ್ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಇರುವೆಗಳು ಎಲೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ತಮ್ಮ ಗೂಡುಗಳೊಳಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ನುಣ್ಣಗೆ ಅಗಿದು ಹರಡುತ್ತವೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೂಷ್ಟು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅದು ಆ ಇರುವೆಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಆಹಾರ.

ಇರುವೆಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವ ಪರಿಸರ ಬಗೆಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಬೂಷ್ಟುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವುದಾದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ಇರುವೆಗಳ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಬರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೂಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ವಿಷಯ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಇರುವೆಯ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಒಂದನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಅದು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಬೂಷ್ಟುಗಳನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡಿಬಿಡುವುದರಿಂದ ಇರುವೆಗಳಿಗೆ ಹಿತಕರ ಆಹಾರವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬೂಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಆ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಎಂಬ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸರಳವಾದುದು. ಬೀಟ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಕೆಪ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂಬುದು ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೆಸರು. ಬಹುಶಃ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮವಿಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಹಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ರಕ್ಷಣೆಗೂ ಅದರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ನಿರೋಧಕ ಗುಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದೇ? ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ನೂರು ಗ್ರಾಮ್ ಹಣ್ಣಿನ ಸೀಕರಣೆಗೆ 20 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಬೆರೆಸಿ ಮೂರು ವಾರ ಬಿಟ್ಟರೂ ಅದು ಕೆಡದೆ ಚೆನ್ನಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು. ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಬೆರೆಸದ ಸೀಕರಣೆ ಅದೇ ಮೂರು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಟ್ಟುಹೋಗಿತ್ತು. ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರ ರಕ್ಷಕಗಳಿಗಿಂತ ಮಿರ್ಮಿಸ್ಯಾಸಿನ್ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದೆಂದು ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ✻

ITI ಇಂದು

1948 ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ಭಾರತೀಯ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕೈಗಾರಿಕೆ 30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳ ಬೃಹತ್ತಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಇದು 26,000 ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ಕಲ್ಪಿಸಿದೆ. ಇದರ ತಯಾರಿಕಾ ಘಟಕಗಳು ಒಟ್ಟು 9 ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿವೆ – ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು, ನೈನಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮತ್ತು ಶ್ರೀನಗರ, ರಾಯ್‌ಬರೇಲಿ, ಪಾಲ್‌ಘಾಟ್, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಲಾ ಒಂದೊಂದು.

ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ **ITI** ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮತ್ತು ಆಧುನೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ **ITI** ಭವಿಷತ್ತಿನ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ.

ಇಂಡಿಯನ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಇಂಡಸ್ಟ್ರೀಸ್ ಲಿ.,

16, ಮ್ಯೂಸಿಯಂ ರಸ್ತೆ :: ಬೆಂಗಳೂರು-560 001.

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1. ಕಾದ ಕಾವಲಿಯ ಮೇಲೆ ದೋಸೆಯ ಹಿಟ್ಟನ್ನು ಹೊಯ್ದಾಗ ದೋಸೆಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆ ?

ಎಸ್. ಕೆ. ರಾಜಮ್ಮ
ಶಿವಸಾಲೆ.

ದೋಸೆಯ ಹಿಟ್ಟಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಇಟ್ಟರೆ, ಅದು ಹುದುಗಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಿಟ್ಟಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾದ ಕಾವಲಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ, ಹೀಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ವೇಗವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಆಗ ದೋಸೆಯಲ್ಲಿ ತೂತು ಕೊರೆದುಕೊಂಡು ಅನಿಲ ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆ.

2. ಕಾದಿರುವ ಲ್ಯಾಂಪಿನ ಬುರುಡೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ನೀರು ಬಿದ್ದಾಗ ಅದು ಒಡೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಎಚ್. ಎಸ್. ಗಣೇಶ
ಬೈಂದೂರ್

ಕಾದಿರುವ **ಗಾಜಿನ** ಲ್ಯಾಂಪಿನ ಬುರುಡೆಯ ಮೇಲೆ ತಣ್ಣೀರು ಬಿದ್ದರೆ ಅದು ಒಡೆಯಬಹುದು. ಗಾಜು ಅವಾಹಕ ವಸ್ತು ಅಂದರೆ ಶಾಖವನ್ನು ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ತಣ್ಣೀರು ಬಿದ್ದಾಗ ಕಾದ ಗಾಜಿನ ಭಾಗ ತಕ್ಷಣ ತಣಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ತಕ್ಷಣ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಆ ಭಾಗ ಬರುತ್ತದೆ. ನಾಜೂಕಿನ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಗಾಜು ಈ ತಟ್ಟನೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲಾರದೆ ಒಡೆದುಹೋಗಬಹುದು. ಆದರೆ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳುಳ್ಳ ಹಲವು ಗಾಜುಗಳು ಈ ರೀತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಗಾಜಿನ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಏಪ್ರಿಲ್ 81ರ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಓದು.

3. ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಅವಾಹಕಗಳು, ಕಾರಣವೇನು ?

ಎಸ್. ಆರ್. ದಿವಾಕರ,
ಹಿರಿಯೂರು.

ವಸ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಪರಮಾಣುರಚನೆ ಇರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣು ರಚನೆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅದು ಅವಾಹಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ, ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುತ್ತಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದು ಪ್ರವಾಹದಂತೆ ಕೇಂದ್ರದ ಹಿಡಿತದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹರಿಯಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಅವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

BALA VIJNANA Regd. No. KRNB-367
LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-30
POSTED AT MALLESWARAM

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

		1	ಕ	2		ಯ	
							3
4	ಣಾ	5		ಪ			ರ
		ಘ		6			
7							
		8		ಲ	9	ಡು	
10							

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಶಾಂತವಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಏಳುವ ಅಲೆಗಳು – ವೃತ್ತಗಳಂತೆ ಕಾಣುವುವು.
4. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.
6. ನಕ್ಷತ್ರ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲೊಂದು.
7. ಕಡಮೆ ಪರಮಾಣು ತೂಕದ ಒಂದು ಧಾತು.
8. ಹೆಸರು ಸಸ್ತನಿಯಂತಿದೆ. ಆದರೆ ಇದೊಂದು ಮೀನು.
10. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ತಂತಿ.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2. ವೇಗವಾಗಿ ಒಂದು ಕಾಯವನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವಾಗ ಇದರ ಅನುಭವ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
3. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಒಂದು ಆಕ್ಸೈಡ್.
4. ಹಿಂದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಘನವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೋಡಿಯಾಯಿತು. ಈಗ ದ್ರವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
5. ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಏರ್ಪಾಟುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ.
9. ಗೋಳಾಕಾರದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಕ	ಲ್ಪ	2 ಕಂ				3 ತಾ	
ಡ		4 ಪ	ರಿ	5 ಘ	ಮಾ	ಪ	6 ಕ
7 ಚ	ಲ	ನ		ನ			ಬ್ಬಿ
ಲು			8 ಸ	ಮೀ	ಕ	ರ	ಣ
		9 ಕ		ಟ			ದ
10 ಚಂ	ದ್ರ	ಶೇ	ಖ	ರ್			ಸಂ
ದ		ರು			11 ವಾ		ಯು
12 ನ	ಡು	ಕ		13 ಶೀ	ತ	ರ	ಕ್ತ

Edited by Sri J. R. Lakshmana Rao and Published by Sri M. A. Sethu Rao on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishath, Bangalore-560 012. Printed at Sri Sudhindra Printing Press, Bangalore-560 003.