ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

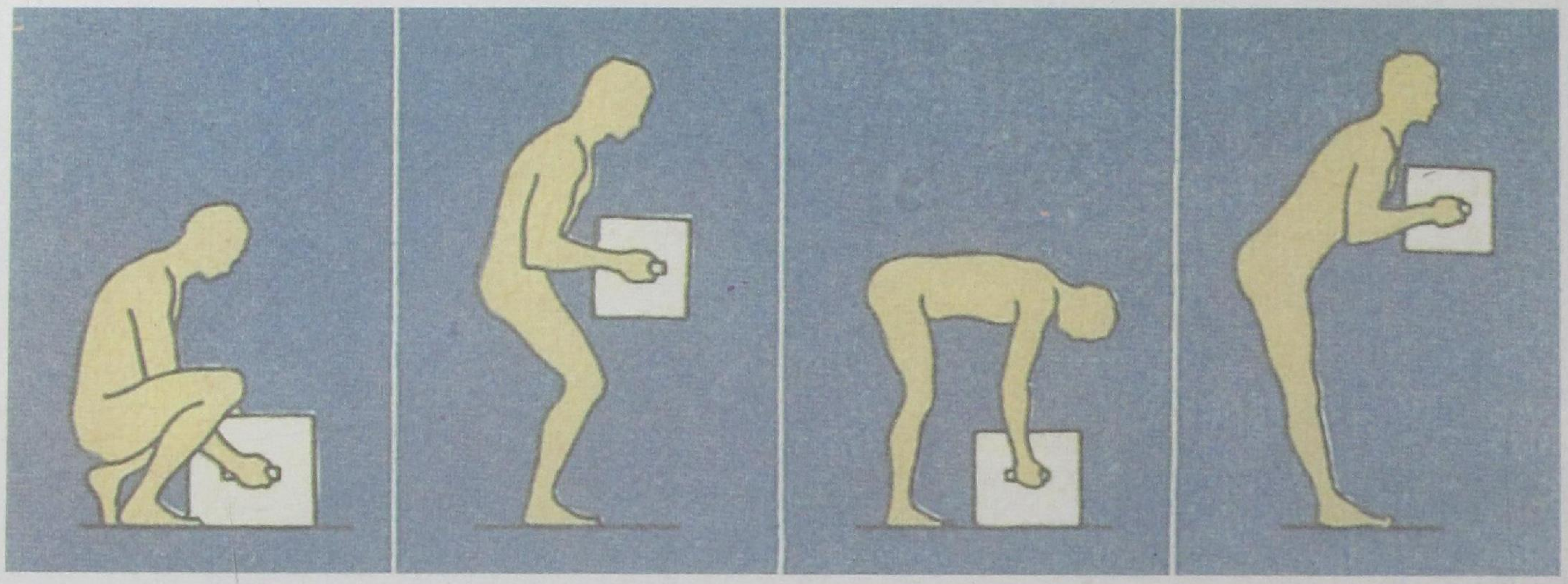
ಂಚಿಕೆ 5, ಸಂಪುಟ 23, ಮಾರ್ಚ್ 2001, ಬೆಲೆ ರೂ. 5.00

ಮನೆಗೊಂದು ಮರ, ಊರಿಗೊಂದು ವನ
ಮದುವೆಯ ಉಡುಗೊರೆ ಒಂದು ಸಸಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಚಿತ್ರ — ಪತ್ರ

ಸರಿಯಾದ ದೇಹಭಂಗಿ



ನಿಮ್ಮ ದೇಹಭಂಗಿಯ ಬಗೆಗೆ ನಿಮಗೆ ಗಮನವಿರಲಿ

1. ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿ, ಸರಿಯಾಗಿ ಕುಳ್ಳಿರಿ.
2. ಇದ್ದುದಿದ್ದಂತೆ ಬೆನ್ನನ್ನು ತಪ್ಪು ಭಂಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬೇಡಿ.
3. ಯಾವುದಾದರೂ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಬೇಕಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಎತ್ತಬೇಕು. ಸೊಂಟದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಬಗ್ಗಿದರೆ ಸಾಲದು. ಮೊಣಕಾಲುಗಳನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ; ಬೆನ್ನು ನೇರವಾಗಿರಲಿ. ಈಗ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಎತ್ತಿ. ಎತ್ತುವ ಚಲನೆಯ ಜೊತೆಗೇ ಕಾಲನ್ನು ನೇರ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ನಿಲ್ಲಿ.

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ		
ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ.	5-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ		
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಇತರರು	ರೂ.	40-00
ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು	ರೂ.	50-00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ.	500-00
ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪ (ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆ)		
ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ.	2-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	ರೂ.	20-00

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560012 ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಎಂ.ಆರ್.ನಾಗರಾಜು, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಎಫ್-3, ಎಸ್.ಎಫ್.ಎಸ್ ನಿವಾಸಗಳು, 7ನೇ ಬಿ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಯಲಹಂಕ ಉಪನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560064. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ; ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ
ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ
ಸಂಚಿಕೆ 5, ಸಂಪುಟ 23, ಮಾರ್ಚ್ 2001

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಎಂ.ಆರ್.ನಾಗರಾಜು
ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಟಿ.ಆರ್. ಅನಂತರಾಮು
ಡಾ.ಯು.ಬಿ. ಪವನಜ
ಡಾ. ಶಿವಯೋಗಿ ಪಿ.ಹಿರೇಮಠ
ಡಾ.ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ.....

ಸಂಪಾದಕೀಯ 1

ಲೇಖನಗಳು
ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಜೀವನ 3
ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಯಂತ್ರ 11
ಹಲ್ಲು - ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 13
ಮದುವೆ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಸಿ ನೆಡುವುದು 15

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು
ಅಡುಗೆ ಮನೆ ವಿಜ್ಞಾನ 5
ಜೀವಿ ವಿಶೇಷ 6
ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ 7
ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 16
ಇದ್ಯಾವ ಲೆಕ್ಕ 18
ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ - ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ 20
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 22
ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 24

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 012 ☎ 3340509,3460363

ಅಮೂರ್ತೀಕರಣ

ನಿಮ್ಮ ಎದುರಲ್ಲೇ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಚಮಚ ಸಕ್ಕರೆ ಇರಿಸಿದೆಯೆನ್ನೋಣ. ಆಗ ಅದನ್ನು ಕಂಡ ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ಸಕ್ಕರೆಯಿರಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಹರಳನ್ನು ಬಾಯಿಗೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡರೆ ನಾಲಗೆಗೆ ಸಿಹಿಯ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕಣ್ಣು ಕಂಡು ಸೂಚಿಸಿದ್ದನ್ನು ನಾಲಗೆ ಅನುಮೋದಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು ಅದು ಸಕ್ಕರೆಯೇ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತೀರಿ. ನೀವು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಬೇಕಾದರೂ ಕರೆಯಿರಿ. ಮೂಲ ಅನುಭವವಂತೂ ನಿಜ. ಕಣ್ಣು ಹಾಗೂ ನಾಲಗೆಯ ಈ ಅನುಭವವನ್ನು ಇಂದ್ರಿಯಗ್ರಹಿಕೆ (ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಪರ್‌ಸೆಪ್ಷ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ) ಎನ್ನಲಾಗುವುದು.

ಆ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಒಂದು ಲೋಟ ನೀರಿಗೆ ಸೇರಿಸೋಣ. ಆಗ ಆಗುವುದೇನು? ಸಕ್ಕರೆಯ ಹರಳುಗಳು ತಳಕಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಅವು ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತವೆ. ಜೋರಾಗಿ ಕಲಕಿದಾಗ ಆ ಹರಳುಗಳು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಇಲ್ಲವಾಯಿತು ಎಂದು ಕಣ್ಣನ್ನಾಧರಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದರೆ, ನೀರು ಸಿಹಿಯಾಗಿ ಇರುವ ಕಾರಣ ಸಕ್ಕರೆ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇದೆ ಎಂದು ನಾಲಗೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗೇನು ಮಾಡುವುದು? ಯಾವ ಇಂದ್ರಿಯದ ಸೂಚನೆ ಪ್ರಮಾಣ? ಇಂದ್ರಿಯ ಗ್ರಹಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಡಕುಂಟಾದಾಗ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು? ಸಕ್ಕರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆ (ಇದನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಕನ್‌ಸೆಪ್ಟ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ).

ವಿಜ್ಞಾನವೆನ್ನುವುದು ನಿಸರ್ಗದ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ. ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

(1) ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಕುರಿತ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಇದು ವಿವರಿಸಬೇಕು.
(2) ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುವಾಗ ಇರುವ ಅಂತರ್ಗತ ನಂಬಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇರಬೇಕು.

ವಿಲೀನತೆಯನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ವಿಲೀನತೆಯೆಂದರೆ-ಅಗೋಚರ ಅಣುಗಳ ಮೊತ್ತವಾದ ಸಕ್ಕರೆಯ ಹರಳುಗಳು ನೀರನ್ನು ಸೇರಿ ಅಣು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಸಕ್ಕರೆಯ ಹರಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಅಣುಗಳ ಗುಂಪಾಗಲಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಹಾಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಣುವಾಗಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯು ನಾಲಗೆಗೆ ಸಿಹಿ ಉಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಅಣುವೇ ದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲ ಘಟಕ. ಅದರ ಲಕ್ಷಣವೇ ದ್ರವ್ಯದ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತಹದು ಎಂಬುದು ಅಂತರ್ಗತ ಅಂಶ.

ವಿಜ್ಞಾನವು ಬರಿ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲ. ಇಂದ್ರಿಯ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ರೂಪಿಸಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಬದಲಾಗುವುದಾದರೂ ಏಕೆ?

ಇಂದ್ರಿಯಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇಂದ್ರಿಯ ಇಲ್ಲವೆ ಕರಣಾಧಾರಿತ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಉಪಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದಲೂ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಉಪಕರಣಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪರಿಮಾಣ ಸಕ್ಕರೆ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ? ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣ ಹೀರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ? ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಮಾಹಿತಿಗಳು. ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಈ ಬಗೆಯ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಕರಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ರೂಪಿಸಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ, ಮಾಹಿತಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಳಗೊಂಡು ಅವನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ/ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ವಿಫಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಎರಡು ದಾರಿಗಳಿವೆ . ಇರುವ ಸಂಯಮವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಬ್ಬರೂ ತೋರಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಅವರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಆಗುವ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯಬಲ್ಲರು; ಮೆಚ್ಚಬಲ್ಲರು. ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಂಕಿಯಾಗಿಸುವ ಅಮೂರ್ತೀಕರಣ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಠಿಣವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಹಾಗೆಯೇ ಅದರಲ್ಲಿನ ಪರಿಕರ್ಮಗಳೂ ಅಮೂರ್ತವೇ. ಇದು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕೆಲವರಿಗೆ ಗೋಜಲೆನಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರಿಗೆ ಇದು ಸಾಹಸಯಾತ್ರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಇಂದ್ರಿಯ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿಸಿ ಅರಿಯುವ ಅಮೂರ್ತೀಕರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವಂತಹದೇ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಮೂರ್ತೀಕರಣ ಕೌಶಲ್ಯ ಇದಕ್ಕೂ ಬೇಕು. ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಅಮೂರ್ತೀಕರಣ ಕಲೆ ಬೇಡವೆಂದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಪಾತ್ರ ಚಿತ್ರಣ ಮಾಡುವುದು

ಸೋಫಾ ಮೂರ್ತ ವಸ್ತು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಾಗ ಆಗುವ ಸುಖಾನುಭವ ಅಮೂರ್ತ. ಜಗತ್ತು ಮೂರ್ತ ಅಮೂರ್ತಗಳ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಹೆಣಿಗೆ. ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಆಗಬೇಕಾದ ಈ ಅಮೂರ್ತೀಕರಣ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಪಾತ್ರ ಕುರಿತು ಈ ಲೇಖನ. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಅಮೂರ್ತೀಕರಣಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಅಮೂರ್ತೀಕರಣವೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ಫಲಿತಾಂಶವು ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಇರಲು ಕಾರಣವಿರಬಹುದೇ?

ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವುದು ಇಲ್ಲವೇ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ವಿಭಿನ್ನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು.

ಸಾವಿರ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ವಿವರಿಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಮತ್ತಾವುದೋ ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶವು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪೊಳ್ಳಾಗಿಸಬಹುದೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ಹೇಳಿರುವುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೇ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಈಗ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ವಿನಯದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಸತ್ಯ ನಿಷ್ಠೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೂಡಾ! ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥವಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥರಾಗಿರುವ ಮಕ್ಕಳು ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ನೆನಪಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬರೆಯುವ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಾಷಿಕವಾಗಿ ದುರ್ಬಲರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಇಂದ್ರಿಯ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು (ಪರ್‌ಸೆಪ್ಟ್) ಪರಿಕಲ್ಪನೆ (ಕಾನ್‌ಸೆಪ್ಟ್) ಆಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಅವರಿಗೆ ಆಯಾಸವಾಗುವುದು, ಅಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಹಜ. ಇದನ್ನು ಕಲಿಸಿಕೊಡುವಾಗ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಂತೂ ವಿಶೇಷ ಪರಿಶ್ರಮ ಹಾಗು ಅಮೂರ್ತೀಕರಣವೇ! ಕಲೆ, ಕಾವ್ಯಗಳೆಲ್ಲವೂ ಇದನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ. ಮನುಷ್ಯರಾಗಿ ಇತರ ಮನುಷ್ಯರ ವರ್ತನೆ, ಮನಃ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಆಗುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಯಾಸ ನಿಸರ್ಗದ ರೀತಿ ನೀತಿಯ ಅಮೂರ್ತೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಅದರ ಜಟಿಲತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವಾಗ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳೇ,

ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ನೀವು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಸಿದ್ಧತೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಗಮನಿಸಿ. ಫಲಿತಾಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರವಾದ ಆತಂಕ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಡಿ. ಅದು ನಿಮ್ಮ ಆಯಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕಷ್ಟವಾಗಿಸುವುದು. ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ಮುದವನ್ನು ಮರೆಮಾಡುವುದು ಕೂಡಾ. ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಓದಲು ಹೋಗಿ ಇಷ್ಟಪಟ್ಟು ಆನಂದ ಪಡುವುದರಿಂದ ವಂಚಿತರಾಗಬೇಡಿ! ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಳಿಸುವಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ನಿಸರ್ಗದ ಅಂದ ಗ್ರಹಿಸಿ ಆನಂದಿಸುವುದು. ■

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಜೀವನ

ಕೆ. ಶಿವಪ್ರಸಾದ್, ಕಲ್ಯಾಣ್ ಜ್ಯೋತಿ ಕಾಂಪೌಂಡ್, ಮೂರನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ವಿನಾಯಕನಗರ ಬಡಾವಣೆ, ತುಮಕೂರು 572 101.

ಖಗೋಳಯಾನಿಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವಾಗ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರನೆಡೆಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೂ ಖಗೋಳಯಾನಿಗಳ ದೇಹದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ' ಉಷ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ'ಯು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಉಷ್ಣವನ್ನು ನೌಕೆಯಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಯಾನಿಗಳು ಎದುರಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ತೊಂದರೆ ಎಂದರೆ ಗುರುತ್ವದ ಶೂನ್ಯತೆ. ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಯಾನಿಗಳು ಹಾಗೂ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ತೇಲಾಡತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಮಾನವನ ದೇಹ ಶೂನ್ಯಗುರುತ್ವಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಹೋದ ಕೆಲ ದಿನಗಳವರೆಗೆ

ರೈಲು ಬಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿಲ್ಲದವರು ಅಥವಾ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವವರು ಪಡುವ ಹುಮ್ಮಸ್ಸನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಅನುಭವಿಸಿದ್ದೇವೆ! ನಾವೂ ಒಮ್ಮೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿದವರಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಈಗ ಅದು ಮರೆತು ಹೋಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಮೀರಿದ ವ್ಯೋಮಯಾನ ಹೇಗಿರಬಹುದೆಂಬುದು ಅದೆಂತಹ ಸುಂದರ ಕನಸು! ಆ ಕನಸಿನ ಸಾಕಾರದ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಈ ಲೇಖನವು ನಿಮಗಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದೆ.

ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಭಾರಿ ಏರುಪೇರುಂಟಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಕಿರಣಗಳಾದ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು ದಾಳಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ನಮಗೆ ವಾಯುಮಂಡಲದಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಅಪಾಯಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ಖಗೋಳಯಾನಿಗಳು ಈ ಅಪಾಯಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಮಾನವನ ಮೂಲಭೂತ ಅಗತ್ಯಗಳಾದ ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಆಹಾರ, ನಿದ್ದೆ ಹಾಗೂ ದೇಹದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜಿತ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಭಜನೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವ್ಯೋಮದ ಅಪಾಯಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ

ವ್ಯೋಮನೌಕೆಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಹೊದಿಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತು ನೌಕೆಗೆ ತಾಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಹೊರ ಹೊದಿಕೆಗೆ ತಾಗುವುದರಿಂದ ಒಳಹೊದಿಕೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅತಿ ನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ನೌಕೆಗಳ ಕಿಟಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಸುವ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಓಕರಿಕೆ ಮತ್ತು ವಾಂತಿಯಿಂದ ಬಳಲುವವರು ಇದ್ದಾರೆ. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಯಾನಿಗಳ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಬಲಹೀನವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯಾನಿಗಳು ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳಕಾಲ ಅನೇಕ ವ್ಯಾಯಾಮಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದರೆ, ತಮ್ಮ ಮೂಳೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಲಹೀನತೆಯನ್ನು ಯಾನಿಗಳು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಮೂಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಒತ್ತಡವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ವಿಶೇಷವಾದ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಯಾಮವನ್ನು ಮಾಡುವರು. ನೌಕೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಯಾನಿಗಳು ಅಂತರಿಕ್ಷಉಡುಪನ್ನು ಧರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಇದು ಯಾನಿಗಳನ್ನು 6-8 ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಜೀವಂತವಾಗಿಡುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣ , ಶೀತ ಮತ್ತು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಈ ಉಡುಪು ರಕ್ಷಣೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಉಡುಪು ನೈಲಾನ್ ಮತ್ತು ಟೆಫ್ಲಾನ್‌ಗಳ ಪದರಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆನ್ನ ಹಿಂದೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣವಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಯಾನಿಗಳು ತಲೆಗೆ ಹೆಲ್ಮೆಟ್ಟನ್ನು ಧರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಇದು ಸೌರಕಿರಣಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಅಗತ್ಯಗಳ ಪೂರೈಕೆ

ಗಾಳಿ: ಭೂಮಿಯ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಹಾಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹಾಗೂ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಫ್ಯಾನ್‌ಗಳು ಈ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಲಿಥಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಉಂಡೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರುವ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳು ಯಾನಿಗಳು ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಆಹಾರ: ಪ್ರಥಮ ಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯೋಮ ಯಾನಿಗಳು ಘನೀಭವಿಸಿದ ಶುಷ್ಕವಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಗುರುತ್ವವಿಲ್ಲದೆ ಈ ಆಹಾರವನ್ನು ಬಾಯಿಗೆ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವುದು ದುಸ್ತರ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಈಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸೇವಿಸುವ ಹಾಗೆ ತಯಾರಾದ ಎಂದರೆ ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜೊತೆಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ.

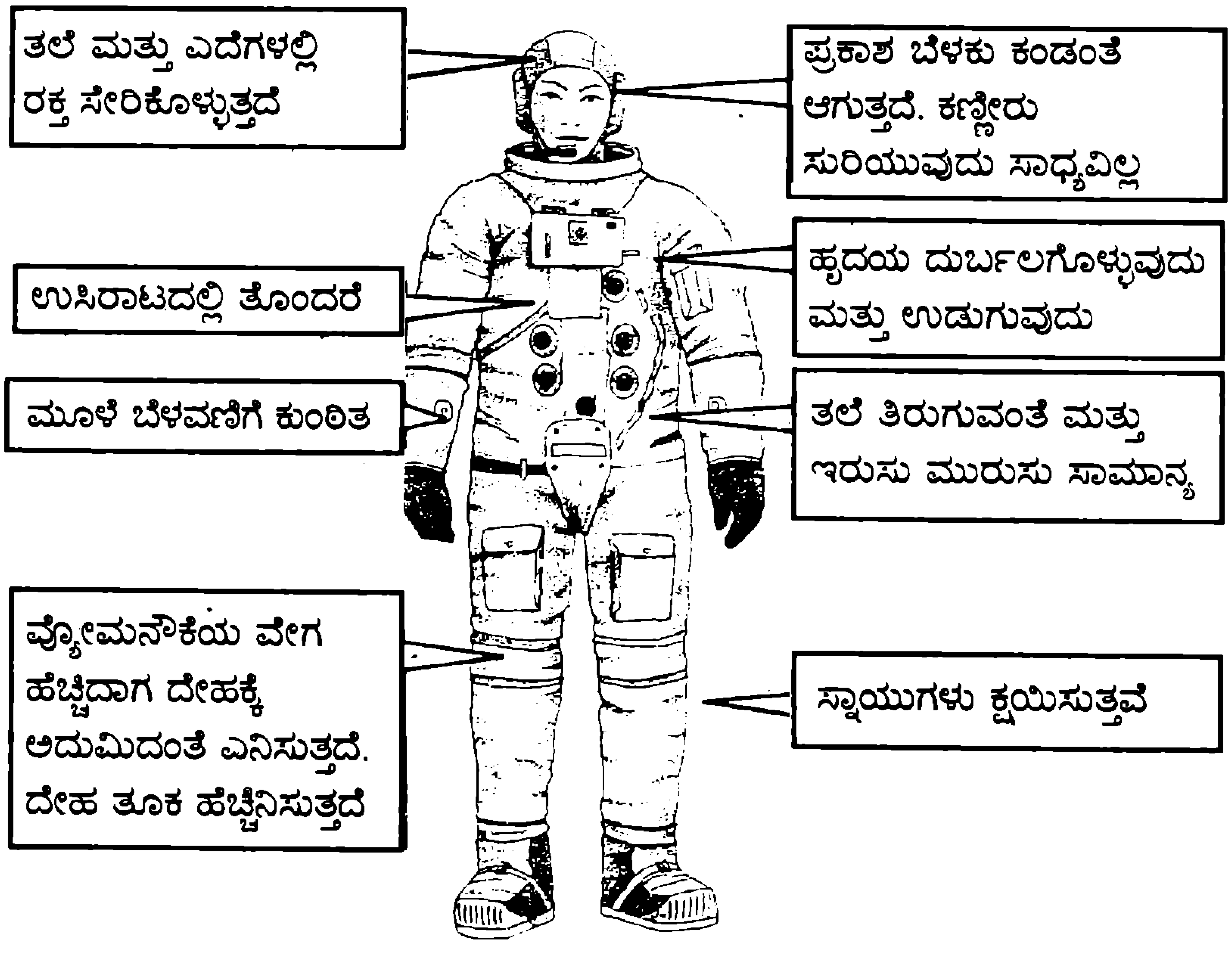
ನೀರು: ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರನ್ನು ಯಾನಿಗಳು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವರು.

ದೇಹದ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆ : ವ್ಯೋಮ ಯಾನಿಗಳು ಶೌಚ ಆಸನಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗಾಳಿಯ ಹರಿವು ದೇಹದಲ್ಲಿಯ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಶೇಖರಣಾ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವರು.

ನಿದ್ದೆ : ನಿದ್ದೆ ಮಾಡಲು ವ್ಯೋಮ ಯಾನಿಗಳು ನಿದ್ದೆ ಚೀಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಚರ್ಮದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಮೆದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಬಹುತೇಕ ಯಾನಿಗಳು ನೌಕೆಯ ಒಳಗೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಲೇ ಮಲಗಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮನರಂಜನೆ: ಯಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ನೌಕೆಯ ಹೊರಗಡೆಯ ದೃಶ್ಯವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದು ಬಹಳ ನೆಚ್ಚಿನ ವಿನೋದ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕ ಸಂಗ್ರಹ, ಟೇಪುಗಳು ಮತ್ತು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಆಟಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ದೀರ್ಘ ವ್ಯೋಮಯಾನಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು



ಹಾಲು ಎಸೆವ ಸವಾಲು

ವೈ.ಬಿ.ಗುರಣ್ಣವರ, ಕಿಲ್ಲಾ, ಕುಂದಗೋಳ 581 113, ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ

ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿದಾಗ ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಹಾಲನ್ನು ಕುದಿಸಿದಾಗ ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಯಾಕೆ?

ನೀರು ಕುದಿಯುವ ಮೊದಲು ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಹಬೆಯಿಂದಾಗಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ನೀರಿನ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಈ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸುತ್ತಲಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಬೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಆ ಕಾರಣ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅವು ಕಾಣದೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಆದರೆ, ಕಾಯಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿದಾಗ ಮೇಲಿನ ಪದರ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಹೋದ ಕಾರಣದಿಂದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಹಬೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಾಣುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆಗ ನೀರು ಜೋರಾಗಿ ಕುದಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಹಾಲು ಕಾಯಿಸುವಾಗ ಅದೆಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದೋ ಎಂಬ ಚಿಂತೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಕಾಡುವುದರಿಂದ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳೇಳುವ ಹಾಗೆ ಗುಳ್ಳೆಗಳೇಕೆ ಏಳಲಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ನಮಗೆ ಉಂಟಾಗದು. ಯಾರಾದರೂ ಆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದರೆ ತಬ್ಬಿಬ್ಬಾಗುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಲೇಖನ ಓದಿದ ನಂತರ ನೀವು ಆ ಬಗ್ಗೆ ತಬ್ಬಿಬ್ಬಾಗ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉತ್ತರ ಲೇಖನದಲ್ಲಿದೆ.

ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಜಿಡ್ಡಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳುಳ್ಳ ಹಾಲಿನಂತಹ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹಾಲು ಅಂದಾಜು ಸೇಕಡಾ 87ರಷ್ಟು ನೀರು, ಸೇಕಡಾ 4ರಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಸೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೇ, ಕೊಬ್ಬು ಅಂದಾಜು 8 ರಿಂದ 16 ಮೈಕ್ರಾನ್ ಅಳತೆಯ ಗೋಲಾಕೃತಿಯ ಕಣಗಳಾಗಿ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಲು ಜಿಡ್ಡಿನಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹನಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಗೋಲಾಕೃತಿಯ ಹನಿಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದುರಿಸುವುದರಿಂದ ಹಾಲು ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅಪಾರಕವಾಗಿದೆ.

ಹಾಲನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಬೆಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಮೇಲೆ ಬರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ನೀರಿನ ಪದರು ಗುಳ್ಳೆಗಳಿಂದ ಹಬೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೇ ಕೊಬ್ಬಿನ ಕಣಗಳೂ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಕೊಬ್ಬಿನ ಕಣಗಳು ನೀರಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ಇನ್ನಿಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕ ಗುಳ್ಳೆಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹರಡುವುದರಿಂದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಕಾಣದಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾಲನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ನೀರ್ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ■

ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕುದಿಬಿಂದು

ಒಂದು ದ್ರವದ ಕುದಿಬಿಂದು ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೆ? ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 100° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕುದಿಯುತ್ತದೆ. ಕಾಯಿಸುವಾಗ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಣುಗಳು ಎಷ್ಟು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಅಷ್ಟು ಬೇಗ ಕುದಿಬಿಂದುವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹತ್ತಿಕೊಂಡು ಇರುತ್ತವೆ; ಮುಕ್ತ ಚಲನೆಯಿಲ್ಲ. ಇವು ದ್ರವವಾಗಿ ಕುದಿಬಿಂದುವಿಗೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕು. ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇವು ದ್ರವಿಸಿ ಕುದಿಬಿಂದುವಿಗೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಹೀಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕು. ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕುದಿಬಿಂದು 275° ಸೆ; ಬೆಳ್ಳಿ 221° ಸೆ; ಪಾದರಸ 357° ಸೆ. ■

ಜಿರಾಫೆಯಂತೆ ಉದ್ದವಾದ ಕತ್ತು ಇರುವ ವೀವಿಲ್

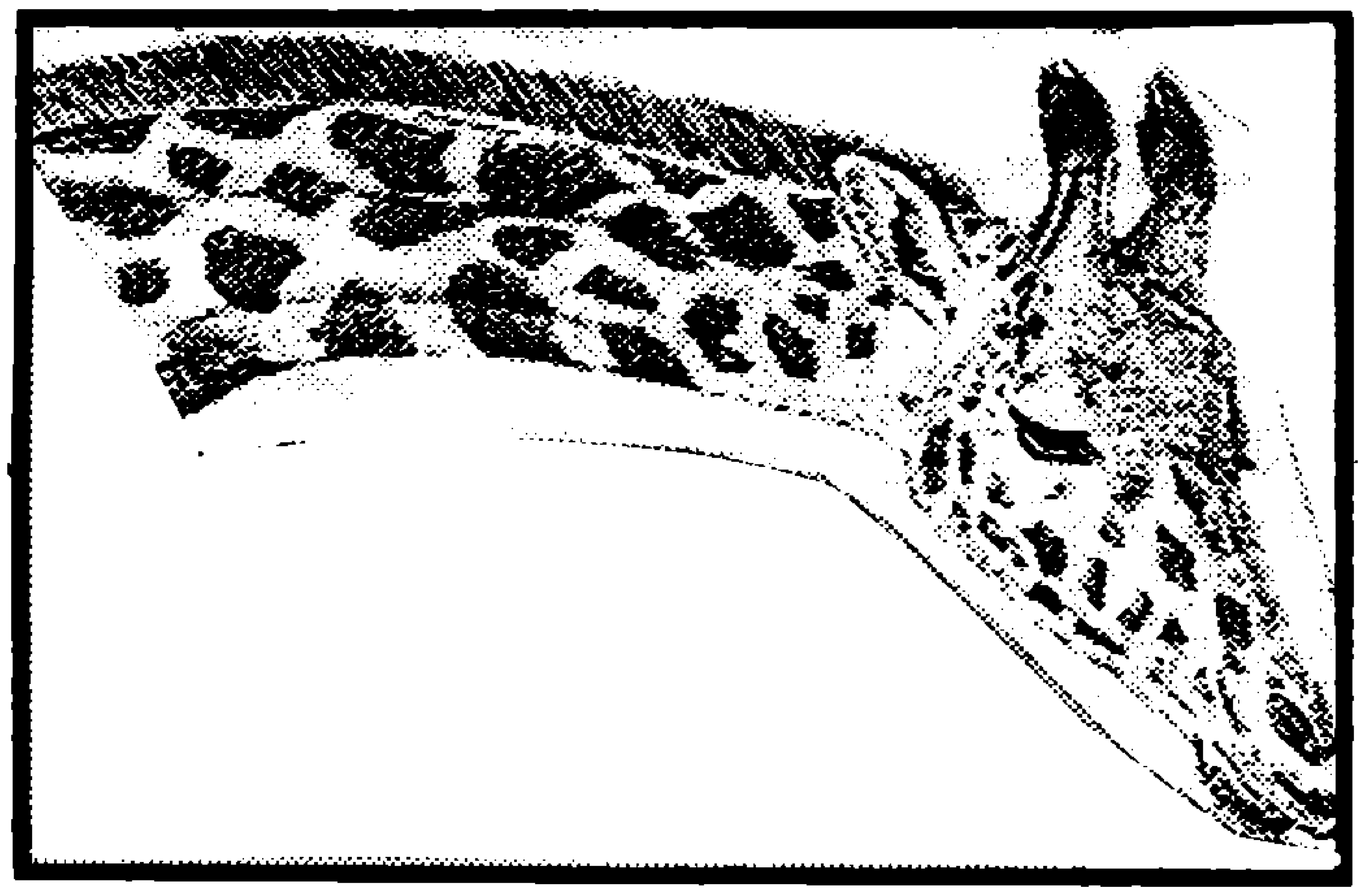
ಟೇಕಲ್ ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ, ಎಲ್-79(ಎ) ಸೆಕ್ಟರ್ 4, ಲಜ್‌ಪತ್‌ನಗರ, ಸಾಹಿಬಾಬಾದ್, ಗಜಿಯಾಬಾದ್ 201010.

ವೀವಿಲ್ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಪ್ರಕಾರದ ಜೀರಜಿಂಬೆ/ಜೀರುಂಡೆ. ಕೀಟ ಜಗತ್ತಿನ ಜೀವಿ. ಕೊಲಿಯೊಟೀರ ಎಂಬ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. ಕೊರೆಯುವ ಜೀವಿಯಾದ್ದರಿಂದ ಇದರ ತಲೆಕೊಕ್ಕಿನಂತೆ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಗುಂಪಿನ ವೀವಿಲ್‌ಗಳ ತಲೆ ಐದು ಸೆಂ ಮೀ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ವೀವಿಲ್‌ನ ಉದ್ದ ತಲೆಯ ಭಾಗ ಇದರ ಬಾಯಿಯ ಒಂದು ಅಂಶ. ಮಡಗಾಸ್ಕರ್‌ನ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವೀವಿಲ್ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಂಪಿನ ವೀವಿಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಗಂಡು ವೀವಿಲ್‌ನ ಕುತ್ತಿಗೆ ಬಹಳ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತೆ. ಗಂಡಿನ ಕತ್ತಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹೆಣ್ಣಿನ ಕತ್ತು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೀವಿಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬ್ರೆಂಟಿಡೇ ಕುಟುಂಬದ ವೀವಿಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣಿನ ಕುತ್ತಿಗೆ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವಾಗ ತಲೆಯಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೊರೆದು, ಆಳವಾದ ಗುಂಡಿ ತೋಡಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಬಾರಿ ಅದರ ತಲೆ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡು ಎಳೆಯಲು ಬಾರದಿದ್ದಾಗ, ಗಂಡು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಕಾವಲು ನಿಂತಿದ್ದು ಹೆಣ್ಣಿನ ತಲೆ ಬಿಡಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರಬರುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಇಷ್ಟು ನೀಳವಾದ ಈ ಕತ್ತನ್ನು ಎದುರಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಜಗಳವಾಡಲು ಕೀಟವು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

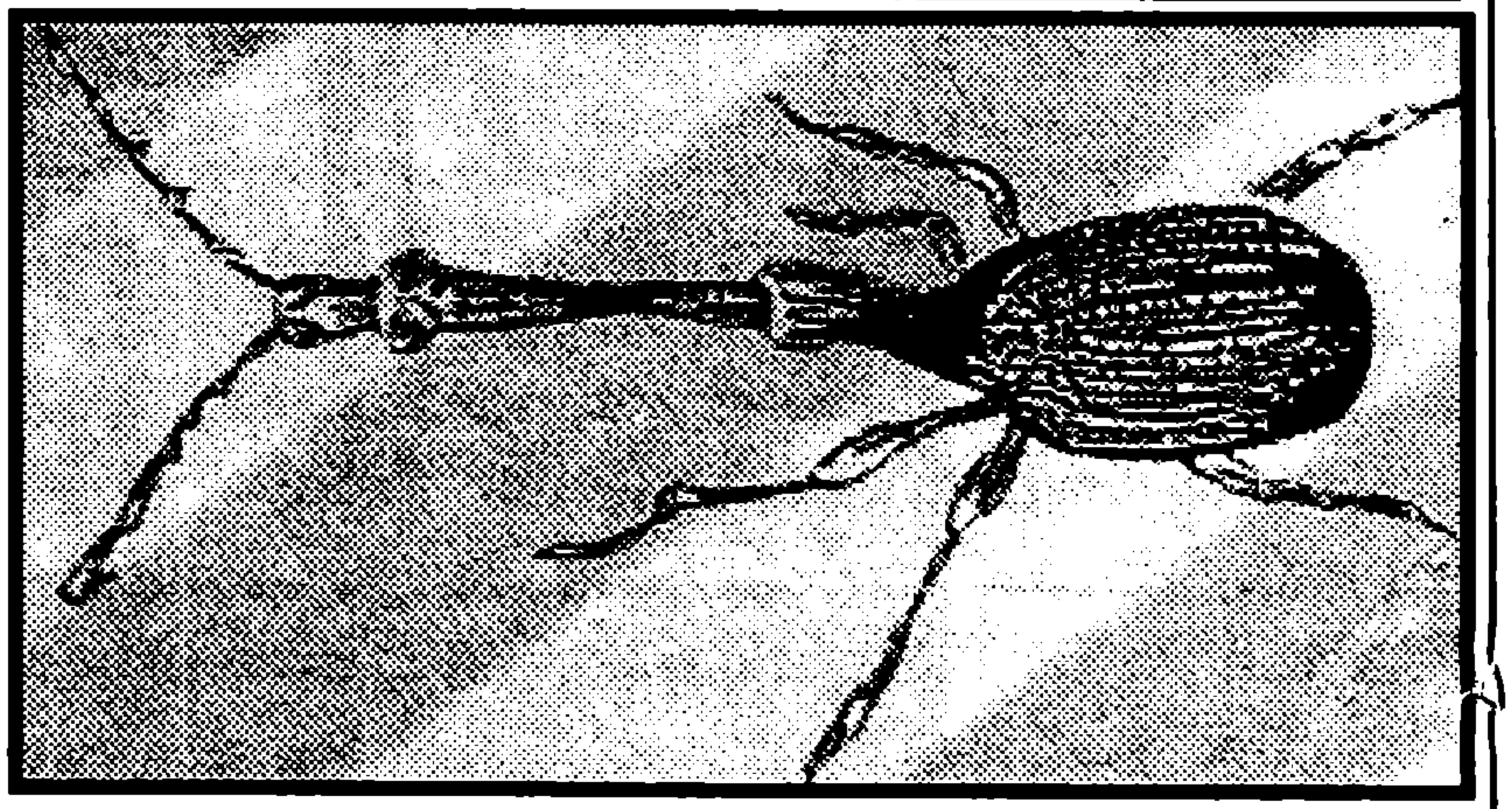
ಎರಡು ವೀವಿಲ್‌ಗಳು ಎದುರಾದಾಗ ಬಹಳ ಭದ್ರವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಜಗಳವನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಯಾವುದು ಮೊದಲು ಎದುರಾಳಿಗೆ ತನ್ನ ಸ್ನೇಹ ಹಸ್ತ ನೀಡುತ್ತದೆಯೋ ಅದನ್ನು ವಿಜಯಿ ಎಂದು ಘೋಷಿಸಲಾಗುತ್ತೆ.

ವಿಶಿಷ್ಟ ಅನುಭವ ಪಡೆಯಲು ವಿದೇಶ ಯಾತ್ರೆ ಹೋಗಬಯಸುವ ನಾವು ನಮ್ಮ ಪರಿಚಿತ ಜಗತ್ತಿನ ಅಪರಿಚಿತ ಗೆಳೆಯರನ್ನು ಕಾಣ ಬಯಸುವುದಿಲ್ಲ! ಈ ಜೀವಿಗಳ ಆಕೃತಿಯ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲಿ, ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲಿ ನಮ್ಮ ಕುತೂಹಲ ಹೋದರೆ ಅದೆಷ್ಟು ಚೆನ್ನು! ಅದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡ ಕವಿಯೊಬ್ಬರು ಹಾಡಿದ್ದಾರೆ. "ಎಲ್ಲಿಹುದೆನಲೇಕೆ ಜೇನು, ನೀ ಪಾನಗೈಯಲು ಬಲ್ಲೆಯಾದರೆ ಜಾಣ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಇಹುದದು ತಾನು......"

ವೀವಿಲ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಬಾಯನ್ನು ಗಿಡಗಳ ರೆಂಬೆಗಳಲ್ಲಿ ತೂತು ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ವೀವಿಲ್‌ಗಳೆಲ್ಲ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು. ಮರಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬಾಯಿ ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳದು ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ವೀವಿಲ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಹಾಳು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಳಿದುವೆಲ್ಲ ನಮಗೆ ಅಂತಹ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಾರದ ಸಸ್ಯಗಳು ಹಾಗು ಕಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ■



ನೀಳಕತ್ತಿನ ಜಿರಾಫೆ



ನೀಳತಲೆಯ ವೀವಿಲ್

ಪ್ರೊ.ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ : ಒಬ್ಬ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಗಣಿತಜ್ಞ

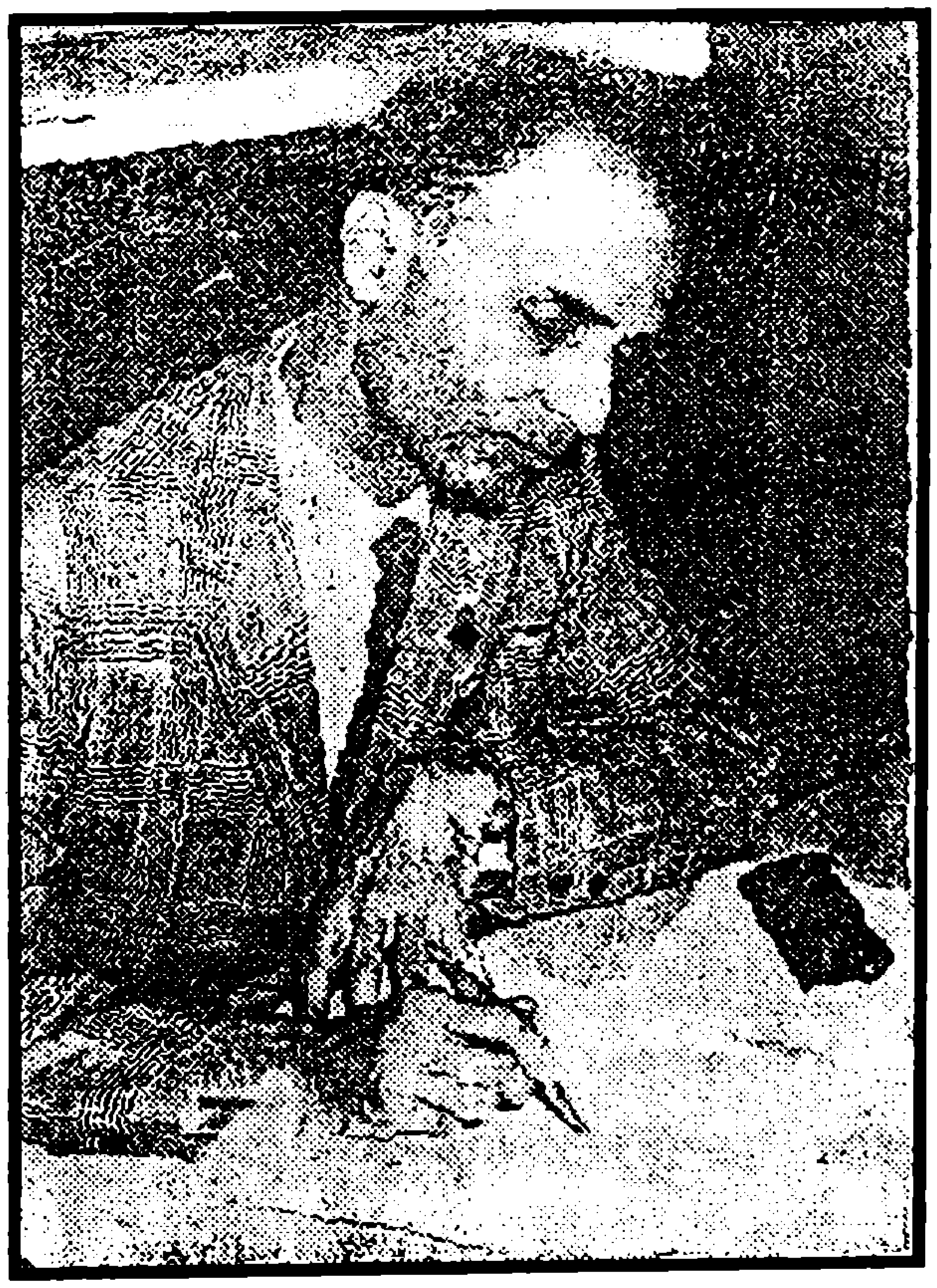
ಎಂ.ಎಸ್.ಎಸ್.ಮೂರ್ತಿ, ಬಿ-104, ಟೆರೆಸ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್, 2ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ ಮೂರನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 085.

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ವೇದಿಕೆ ಇದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವಾರವೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಉಪನ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಈಚಿನ ಒಂದು ಉಪನ್ಯಾಸದ ಶೀರ್ಷಿಕೆ - ಗಣಿತಜ್ಞರಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ : ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ - ನನ್ನ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಿತು. ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ (ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್) ಪ್ರೊ.ಯೋಗಾನಂದ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡುವವರಿದ್ದರು. ಯಾರು ಈ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ? ಅನೇಕ ಪರಿಚಿತರನ್ನು ಕೇಳಿದೆ. ಯಾರಿಂದಲೂ ಉಪಯುಕ್ತ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ. ಸರಿ, ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನೇ ಕೇಳಲು ಹೋದೆ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್‌ಗೆ ಸರಿಸಮನಾದ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಬಗ್ಗೆ ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಜನರಿಗೆ ಅರಿವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಿ ಪ್ರೊ. ಯೋಗಾನಂದ ಉಪನ್ಯಾಸ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಆಗ ನನಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಾಧಾನವಾಯಿತು. ಅಜ್ಞಾನಿ ನಾನೊಬ್ಬನೇ ಅಲ್ಲವೆಂದು!

ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಜನ್ಮ 1923 ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 11 ರಂದು ಕಾನ್‌ಪುರದಲ್ಲಿ ಆಯಿತು. ತಂದೆ ಚಂದ್ರಕಿಶೋರ್. ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿವಿಲ್ ಇಂಜಿನಿಯರ್. ತಾಯಿ ಸತ್ಯದೇವಿ. ತಾತ ಅಜ್ಮೀರ್‌ನಲ್ಲಿ ರೈಲ್ವೆ ಗುಮಾಸ್ತರಾಗಿದ್ದಾಗ, ಮಗ ಚಂದ್ರಕಿಶೋರ್ ಇಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಓದಲು ಹಣಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆಗ ತಾತ ಒಂದು ಉಪಾಯ ಮಾಡಿದರು. ಸ್ವಂತ ಇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಕೆಲಸದಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾಗಿ, ಬಂದ ಹಣವನ್ನು ಮಗನ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟು, ತಾವು ಮತ್ತೆ ಅದೇ ಕಚೇರಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ನೌಕರನಾಗಿ ಸೇರಿದರು! ಹುದ್ದೆಯ ಹಿರಿತನಕ್ಕಿಂತ ಮಗನ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಅವರಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿತ್ತು!

ತಂದೆ, ಪದೇ ಪದೇ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಪ್ರವಾಸ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ, ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಬಾಲ್ಯವೆಲ್ಲಾ ತಾಯಿ ಕಡೆಯ ತಾತನ ಮನೆಯಲ್ಲೇ

ಎಂ.ಎಸ್ಸಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷಕರಾಗಿದ್ದವರು ಯಾರು ಗೊತ್ತೆ? ಭಾರತದ ಮಹಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ ಪ್ರೊ.ಸಿ.ವಿ.ರಾಮನ್! ಆ ವೇಳೆಗೆ ಅವರು ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತರಾಗಿದ್ದರು. ಮೃದಂಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಬ್ದ ತಂರಗಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಪ್ರಶ್ನ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಇತ್ತು. ಅದನ್ನು ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಮಾತ್ರ ಬಿಡಿಸಿದ್ದರು. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಇದೊಂದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿದ್ದರಷ್ಟೆ! ಆದರೂ ಬಹಳವಾಗಿ ಮೆಚ್ಚಿ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರು ಅಂಕ ಕೊಟ್ಟರು! **" ಯಾರೂ ಉತ್ತರಿಸದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಈ ಹುಡುಗ ಉತ್ತರಿಸಿದ್ದಾನೆ ಅದೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ. ಅವನಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶವಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೂ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನನಗೆ ವಿಶ್ವಾಸವಿದೆ" ಎಂದು ಅವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಟ್ಟರು. ಈ ಎರಡು ಮಹಾನ್ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಪರಿಚಯ ಮುಂದೆ ಹೆಮ್ಮರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಿತು.**



ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ

ಕಳೆಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಬಾಲಕನಿಗೆ ಉತ್ತಮ ವಾತಾವರಣವೇ ಲಭ್ಯವಾಯಿತು. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಿದ್ದ ಸಂಗೀತ, ಚಿತ್ರ ಕಲೆಗಳ ವಾತಾವರಣ ಹುಡುಗನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟು ಮಾಡಿದುವು. ಮುಂದೆ ಜೀವನ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಆರಿಸುವುದರಲ್ಲೂ ಚಿತ್ರ ಕಲೆ ನೆರವಾಯಿತು. ಅಜ್ಜನ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ದೇಶಭಕ್ತಿ ವಾತಾವರಣ ಸಹಜವಾಗಿತ್ತು. ಅವರ ಪೂರ್ವಜರು, 1857 ರ ಪ್ರಥಮ ಸ್ವಾತಂತ್ರ ಸಂಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ ಝಾನ್ಸಿ ಲಕ್ಷ್ಮೀಬಾಯಿಯವರಿಗೆ ಆಶ್ರಯ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರಂತೆ. ಕೃತಜ್ಞಳಾದ ರಾಣಿ ಅವರಿಗೆ ತನ್ನ ಕತ್ತಿಯನ್ನು ನೆನಪಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಳು. ಅದು ಈಗಲೂ, ತನ್ನ ಕೆಂಪು ಕವಚದಲ್ಲಿ ಕೂತು ಚರಿತ್ರೆಯ ಒಂದು ಅಧ್ಯಾಯವಾಗಿ ಆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮೆರೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯ ಅಷ್ಟೇನು ಚೆನ್ನಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಮುನ್ಸೂಚನೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಇದ್ದುವು : ತನ್ನ ವಯಸ್ಸಿನ ಬೇರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಯಸ್ಸಿಗಿಂತ ಮಿಗಿಲಾದ ಪ್ರೌಢಿಮೆ ಇತ್ತು ; ಎರಡು ವರ್ಷ ಮುಂದಿದ್ದ . ಸದಾ ವ್ಯಾಸಂಗ ನಿರತನಾಗಿದ್ದ. ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವಾದ ಮೇಲೆ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಅಲಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಸೇರಿದರು. ಹದಿನೆಂಟನೇ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಬಿ.ಎಸ್ಸಿ ಪದವಿ ಪಡೆದರು; ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎಂ.ಎಸ್ಸಿ ಪದವಿ ಪಡೆದರು.

1940 ರ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಬಿ.ಎಸ್ಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ನೊಬೆಲ್‌ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪಿ.ಎ.ಎಮ್. ಡಿರಾಕ್ ಬರೆದ '**ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಲ್ಸ್ ಆಫ್ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್**' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕ ಗ್ರಂಥಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅವರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿತ್ತು. ಯುವ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಆ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಮೊದಲಿನಿಂದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಓದಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಸಾಧಾರಣ ಆಸಕ್ತಿ ಬೆಳಸಿಕೊಂಡರು. ಅದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಭಾರತದ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಮಹಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ.ಕೆ.ಎಸ್.ಕೃಷ್ಣನ್ ಅಲಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರಿದರು. ಬಿಸಿ ರೊಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಣ್ಣೆ ಇಟ್ಟಂತಾಯಿತು. ಪ್ರೊ.ಕೃಷ್ಣನ್ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಬಹುಬೇಗನೆ ಗುರುತಿಸಿದರು. ಕೃಷ್ಣನ್ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರಿಗೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಸಹಾಯ ನೀಡಿದರು. ಎಂ.ಎಸ್ಸಿ ಮುಗಿದ ನಂತರ, ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ರೀಡರ್ ಆಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರೊ.ಹೋಮಿ ಭಾಭಾರೊಂದಿಗೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿದರು. ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದು ಮತ್ತೊಂದು ತಿರುವು. ಪ್ರೊ.ಸಿ.ವಿ.ರಾಮನ್ ಅವರೇ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು.

ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರೂ ಕೂಡ: " ಈತ ಮುಂದೆ ಗಣಿತ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಮಹಾನ್ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಎಬ್ಬಿಸುತ್ತಾನೆ "ಎಂದು ರಾಮನ್ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದಿದ್ದರು. ಇವರಿಬ್ಬರದು ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಜೋಡಿ: ಮಿತಭಾಷಿ, ನಾಚಿಕೆ ಸ್ವಭಾವದ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ; ದೊಡ್ಡ ಗಂಟಲಿನ, ಉತ್ತೇಜಕ ಧ್ವನಿಯ ರಾಮನ್. ಇಬ್ಬರೂ ಕೂಡಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ವಾಯು ಸೇವನೆಗಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರು. ಆ " ಅಸಂಗತ ದೃಶ್ಯ"ವನ್ನು ಪ್ರೊ. ರಾಮಶೇಷನ್ " ಕರಡಿಯ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು, ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನಗುತ್ತಾ, ಎತ್ತಿದ ಸ್ವರದಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ, ನೇರ ನಿಲುವಿನ, ಆಕರ್ಷಕ ನಡಿಗೆಯ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಆಗೊಮ್ಮೆ ಈಗೊಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಮಧ್ಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಗೆಯ ಚಿಲುಮೆಯನ್ನೇ ಎಬ್ಬಿಸುತ್ತಿದ್ದರು " ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಭಾಭಾ ಅವರ ಅಧ್ಯಯನ ಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಶ್ವವಿಕಿರಣ ಮತ್ತು ಮೂಲ ಕಣಗಳು. ಭಾಭಾ ಅವರೊಡನೆ ಸೇರಿ, ಮೂಲ ಕಣಗಳನ್ನು "ಬಿಂದು ಕಣ" ಎಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಅನೇಕ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವರ ಹೆಸರಿನ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಘಟನೆ ನಡೆಯಿತು. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಅವರ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಯ ಸಂಪಾದಕರು, ಹೆಸರಿನ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಕೂಡುಗೆರೆ ಹಾಕಿದರು. ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರಿಗೆ ಅದು ಸೂಕ್ತವೆಂದು ತೋರಿ ಮುಂದೆ ತಮ್ಮ ಹೆಸರನ್ನು ಅದೇ ರೀತಿ ಬರೆಯ ತೊಡಗಿದರು.

ನೊಬೆಲ್ ವಿಜೇತ ವೂಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್ ಪೌಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಒಂದು ತಪ್ಪು ಮಾಡಿದರು. ಕೇವಲ 23 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಅದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ ತಿದ್ದಿದರು. ಪೌಲಿಗೆ ಆದರಿಂದ ಆ

ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಕಿರಿಕಿರಿಯಾದರೂ, ಮುಂದೆ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರೊಡನೆ ಮೈತ್ರಿ ಬೆಳಸಿಕೊಂಡರು. ಕ್ರಮೇಣ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರಲ್ಲೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬದಲಾವಣೆಯಾಯಿತು. 'ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಅದರಲ್ಲಿ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಇಲ್ಲ', ಎಂಬ ಸಂಶಯ ಕಾಡಲಾಂರಭಿಸಿತು. ಮುಂದೊಮ್ಮೆ "ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿ

ಗ್ರೂಪ್'ನ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ, 1947 ರಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ ಪಡೆದರು.

1950 ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ಕೊಲಂಬಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಹುದ್ದೆ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಮುಂದೆ,

ಗ್ರೂಪ್ ಅಥವಾ ಸಂಕುಲ

ತಿಮ್ಮನ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಹದಿಮೂರು ಕುರಿಗಳಿವೆ. ಅದು ಕುರಿಗಳ ಸಮೂಹ. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ 25 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಮೂಹ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕುರಿಯೂ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ಆಯಾ ಸಮೂಹದ "ಧಾತು" ಅಥವಾ "ಅಂಶ ". ಯಾವುದೇ ಸಮೂಹದ ಧಾತುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಬಂಧವಿರಬೇಕೆಂದೇನಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸಮೂಹಗಳಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ನಡುವೆ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಯಮಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ಗ್ರೂಪ್ ಅಥವಾ ಸಂಕುಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಗ್ರೂಪ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವಿದೆ. ಉದಾ: ಒಂದು ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ . ಅದರಲ್ಲಿನ ಒಂದೊಂದು ಅಣುವನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ಧಾತುವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಅಣುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸ್ಫಟಿಕದ ಸಮಗ್ರ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಬಹುದು. ಉದಾ: ಅದರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತಲದಿಂದಲೂ ಯಾವ ರೀತಿ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ವಕ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅಂತಹ ಗ್ರೂಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಲಾರೆಂಟ್ಸ್ ಗ್ರೂಪ್ ಒಂದು. ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಅವರು ಗ್ರೂಪ್ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಆಯಾಮ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

ಸಾಧಿಸಲು ಒಂದು ನಿಗೂಢವಾದ, ಅಲೌಕಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಬೇಕು. ಅದು ನನ್ನಲ್ಲಿ ಇರಲಿಲ್ಲ" ಎಂದು ಆ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಹೇಳಿದರು. ಅವರ ಒಲವು ಗಣಿತದ-ಶುದ್ಧ ಗಣಿತದ-ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯತೊಡಗಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಹೊಸದೊಂದು ಅವಕಾಶವೂ ಅವರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿತು. 1947-48 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ.ಡಿರಾಕ್ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಿನ್ಸ್ ಟನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ 'ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಅಫ್ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಡ್ ಸ್ಟಡಿ'ಗೆ ಸಂದರ್ಶನಾ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಹೋದರು. ಅವರ ಸಹಾಯಕರಾಗಿ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಕೂಡ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ತಲುಪಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಗಣಿತಜ್ಞರಾದ ಕ್ಲಾಡ್ ಶೆವಾಲಿ, ಹರ್ಮನ್ ವೇಯ್ಲ್ ಮುಂತಾದವರ ಸಂಪರ್ಕ ಲಭ್ಯವಾಯಿತು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬೀಜ ಗಣಿತೀಯ ಜ್ಯಾಮಿತಿ (ಆಲ್ಜೀಬ್ರಿಕ್ ಜಾಮೆಟ್ರಿ) ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಹಾರ್‌ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಫೆಲೊಷಿಪ್ ಕೂಡ ದೊರಕಿತು. ಸತತ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಣತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಹೋಮಿಭಾಭಾ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರನ್ನು, ಡಿರಾಕ್ ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್‌ಪದವಿಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ಗೆ ಕಳಿಸಿದರು. ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಕನಸು ನನಸಾಯಿತು. ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ 'ಲಾರೆಂಟ್ಸ್

1963 ರವರೆಗೆ ಕೊಲಂಬಿಯಾ ಅವರ ಬೀಡಾಯಿತು. ಖ್ಯಾತ ಗಣಿತಜ್ಞನೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ, ಜಗತ್ತಿನ ಅನೇಕ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು. 1952-53 ರಲ್ಲಿ ಮುಂಬಯಿನ ಟಾಟಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗೂ (ಟಿ.ಐ.ಎಫ್.ಆರ್) ಸಂದರ್ಶನಾ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಬಂದರು. ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಅವರು ಎಂ.ಎಸ್ಸಿ ಮುಗಿಸಿ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಪ್ರೌಢ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಗ್ರಂಥಪಾಲಕರಾಗಿದ್ದ ಡಾ.ಕಾಳೆ ಮತ್ತು ಪೊಲೆಂಡ್ ಮೂಲದ ಅವರ ಪತ್ನಿಯ ಪರಿಚಯವಾಗಿತ್ತು. ಶ್ರೀಮತಿ ಕಾಳೆ ಅವರು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಂಚ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಕೂಡ ಒಬ್ಬರು. ಕಾಳೆ ದಂಪತಿಗಳ ಪುತ್ರಿ ಲಲಿತ. ತುಂಟಿ ಲಲಿತಾಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಮಗ್ನನಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರನ್ನು ಕಂಡರೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಮೋಜು. ಆಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸಿದ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್, ಅಲ್ಲಿಂದ ಕೊಲಂಬಿಯಾಕ್ಕೆ ಹೋದ ನಂತರವೂ ಕಾಳೆ ಕುಟುಂಬದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹಸಿರಾಗಿ ಇಟ್ಟಿದ್ದರು. ಭಾರತ ಸಂದರ್ಶನದ ವೇಳೆ ಲಲಿತ ಕಾಳೆಯವರನ್ನು ಮದುವೆಯಾದರು.

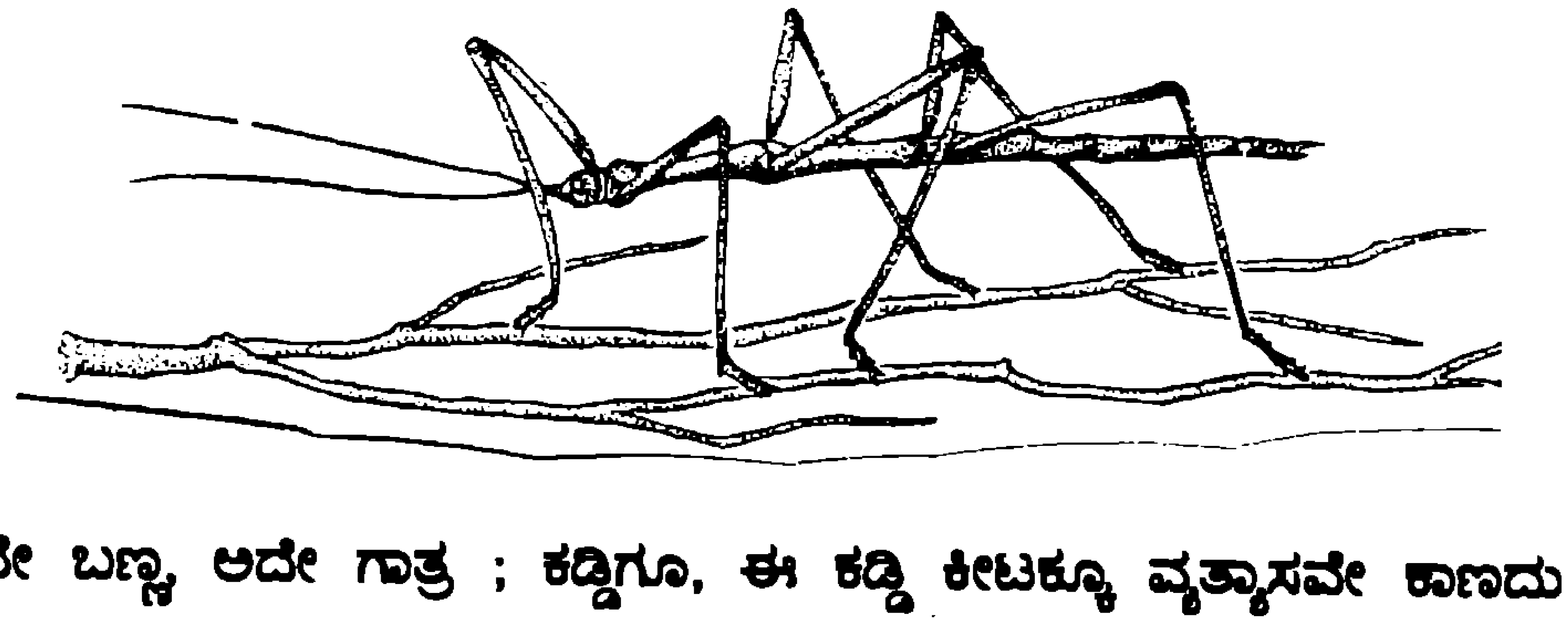
ಕೊಲಂಬಿಯಾದಲ್ಲಿ ಹದಿಮೂರು ವರ್ಷಗಳನ್ನು ಕಳೆದ ನಂತರ, 1963 ರಲ್ಲಿ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ಗೆ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಬಂದರು. ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ಜ್ಞಾನ ಕಾಶಿ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್, ಗಣಿತಜ್ಞ ವಾನ್ ನ್ಯೂಮನ್‌ರಂಥ ಮೇಧಾವಿಗಳ ಕರ್ಮಭೂಮಿ.

ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ತಳಹದಿ ಎನಿಸಿದ್ದ ಗ್ರೂಪ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೇ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ಅವರ ಲೇಖನಿಯಿಂದ ಪ್ರಮೇಯಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಮೇಯಗಳ ಪ್ರವಾಹವೇ ಹರಿದು ಬಂತು. ಇನ್‌ಫಿನಿಟ್- ಡೈಮೆನ್ಷನಲ್ ರೆಪ್ರೆಸೆಂಟೇಶನ್ ಥಿಯರಿ (ಅನಂತ ಆಯಾಮೀ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ)ಗೆ ಬುನಾದಿ ಹಾಕಿ ಅದರ ಧಾತುಗಳ ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಲೀ ಗ್ರೂಪ್‌ಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ರೂಪ ಕೊಟ್ಟರು. ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಜ್ಞ ಆರ್.ಪಿ. ಲ್ಯಾಂಗ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ಸ್ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ "ಕಡೆಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದ ಗ್ರೂಪ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ, ಭೌತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ್ದಾರೆ" ಎಂದು ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರಿಗೆ ಬಂದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು ಒಂದೆರಡಲ್ಲ. 1954 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕನ್ ಮ್ಯಾತಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಸೊಸ್ಯಾಟಿಯ ಕೋಲ್ ಬಹುಮಾನ, 1957-58 ರಲ್ಲಿ ಗಗ್ಗೆನ್ ಹೀಮ್ ಫೆಲೊಷಿಪ್; 1962-63 ರಲ್ಲಿ ಸ್ಲೋನ್ ಫೆಲೊಷಿಪ್; 1973 ರಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್ ರಾಯಲ್ ಸೊಸ್ಯಾಟಿಯ ಫೆಲೋಷಿಪ್; 1974 ರಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಇಂಡಿಯನ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಕಾಡೆಮಿಗಳ ಸದಸ್ಯತ್ವ ; 1981 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಸದಸ್ಯತ್ವ; ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಮತ್ತು ಯೇಲ್ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಟಾಟಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಗೌರವ ಸದಸ್ಯತ್ವ. ಕಠಿಣ ಸಾಧನೆ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಆರೋಗ್ಯ ಕುಸಿಯಿತು. ಅವರ 46ನೇ ವರ್ಷದ ಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಹೃದಯಾಘಾತವಾಯಿತು. 1982 ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಹೃದಯಾಘಾತವಾಯಿತು. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅವರ ಸಮಗ್ರ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಲು 1984 ರ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವರ 60ನೇ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು ಅವರ ಮಿತ್ರರು ಆಯೋಜಿಸಿದ್ದರು. 1983 ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 16 ರಂದು ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೃದಯಘಾತದಿಂದ ನಿಧನರಾದರು. ಅಂದು ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ "ಈ ಸಂಸ್ಥೆ ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ರತ್ನವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಂಡಿತು; ಭಾರತ ಒಬ್ಬ ಮೇಧಾವಿ ಪುತ್ರನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು" ಎಂದು ಸಂತಾಪ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಅವರ ಚಿತಾಭಸ್ಮವನ್ನು ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನಲ್ಲೂ, ಅಲಹಾಬಾದಿನ ಗಂಗಾ ನದಿಯಲ್ಲೂ ವಿಸರ್ಜಿಸಲಾಯಿತು.

ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತ, ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತಜ್ಞರ ಬಗ್ಗೆ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರಿಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಕಾಳಜಿ ಇತ್ತು. ಅವರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ.ವಿ.ಎಸ್.ವರದರಾಜನ್, ಪ್ರೊ.ಕೆ.ಇಂಗ್ಲೆ ಮೊದಲಾದ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದರು. ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ 70ನೇ ಜನ್ಮದಿನ ಅಂದರೆ 1993 ನೇ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 10 ರಂದು ಅಲಹಾಬಾದಿನ ಮೆಹ್ತಾ ರಿಸರ್ಚ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವರ ಪ್ರತಿಮೆಯನ್ನು ಅನಾವರಣ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರ ಪುತ್ರಿ (ಡಾ). ಶ್ರೀಮತಿ ಪ್ರೇಮಿಚಂದ್ರ "ನನ್ನ ತಂದೆಯ ಗಣಿತ ಚೇತನ ಇಂದು ತನ್ನ ತಾಯ್ನಾಡಿಗೆ ಮರಳಿದೆ" ಎಂದು ಭಾವಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೇಳಿದರು. ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರ ಅವರು ಸಾಧಿಸಿದ್ದು ವಿಪುಲ. 1944 ರಿಂದ 1983 ರವರೆಗಿನ ಹರಿಶ್-ಚಂದ್ರರ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ಅವರ ಶಿಷ್ಯ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರೊ.ವಿ.ಎಸ್.ವರದರಾಜನ್ 2000 ಪುಟಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ನಾಲ್ಕು ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ■

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ



ಅದೇ ಬಣ್ಣ, ಅದೇ ಗಾತ್ರ ; ಕಡ್ಡಿಗೂ, ಈ ಕಡ್ಡಿ ಕೀಟಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಕಾಣದು

ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಯಂತ್ರ

ಎಚ್.ಆರ್.ರಾಮಕೃಷ್ಣರಾವ್, ವಿಶ್ರಾಂತ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ, ನಂ.801, 15ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಜಯನಗರ 7ನೇ ಬ್ಲಾಕ್, ಬೆಂಗಳೂರು 560 082.

ಇದು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಯುಗ. ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳಲಿ, ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ, ಗುಡಿಗೋಪುರಗಳಲ್ಲಿ ಅದರದೇ ಸುದ್ದಿ. ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೆ ಮನೆ ಮಾತಾಗಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸುದ್ದಿ, ಟಿ.ವಿ. ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ರಸಪ್ರಶ್ನೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ. ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದರಿಂದಲೇ ಈ ಲೇಖನ ಮೊದಲು ಮಾಡೋಣ.

ENIAC ಮತ್ತು ABCಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರು ಮೊದಲಿಗರು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವಾಗಿ 1973 ರಲ್ಲಿ ನ್ಯಾಯಾಲಯ ABC ಅನ್ನೇ ಮೊದಲಿಗರೆಂದು ತೀರ್ಪು ನೀಡಿತು. ಕೋರ್ಟ್ ತೀರ್ಪನ್ನು ಯಾರೂ ವಿರೋಧಿಸದಿದ್ದರೂ ಇತಿಹಾಸಕಾರರು ENIACಗೇ ಮತ ನೀಡಿದರು. ಹಾಗಾದರೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ರೂಪಿಸಿದವರಾರು? ಸೋಜಿಗವೆಂದರೆ ABC ಊರ್ಜಿತವಾಗಲೇ ಇಲ್ಲ. ENIAC ಆದರೋ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಮಾಡುವಷ್ಟು ಪರಿಷ್ಕಾರಗೊಂಡಿತ್ತು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಿಂತ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಮೂಲ ತಂತ್ರವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಚಿಂತಕರು

ನದಿ ಮೂಲ ನಿಗೂಢವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರವೊಂದು ಆಗತ್ಯವಾಗಿ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿ, ಕಚ್ಚಾ ಯಂತ್ರವಾಗಿ ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಿತವಾಗಿ ಪರಿಪಕ್ವಗೊಳ್ಳುವುದು ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ.

ಹೀಗಾಗಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನಂತಹ ಯಂತ್ರದ ಪ್ರಾರಂಭ ಸ್ವರೂಪ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ರೂಪಿಸಿದವರ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಕವಿಯ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ 'ಸುಮಕೆ ಸೌರಭ ಬಂದ ಗಳಿಗೆ ಯಾವುದು ಪೇಳಿ? '.

ಪ್ರಶ್ನೆ : ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ರೂಪಿಸಿದವರ್‍ಯಾರು?
ಉತ್ತರ: ಇಂತಹವರೇ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸುವುದು ಹುಚ್ಚು ಸಾಹಸ! ಎಲಾ ಇದೇನು? ಮಾಹಿತಿಗಳ ಸ್ಫೋಟವೇ ಆಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಇಂತಹ ಉತ್ತರವೇ! ಉತ್ತರಕ್ಕಾಗಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಅನ್ನು ಕೇಳಿದೆ. ಮಾಹಿತಿಗಳ ಸುರುಳಿಯನ್ನೆ ಬಿಚ್ಚಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮೆದುಳು ನನ್ನನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ನೂಕಿತು. ಇತಿಹಾಸ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಪ್ರಕಾರ 1946 ರಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡ, 30 ಟನ್ ತೂಕದ, 19000 ನಿರ್ವಾತನಳಿಕೆಗಳು, 6000 ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು, 5000 ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ENIAC (ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ನ್ಯೂಮರಿಕಲ್ ಇಂಟಿಗ್ರೇಷನ್ ಅಂಡ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್) ಹೆಸರಿನ ಯಂತ್ರವೇ ಮೊದಲ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್.

ಜಾನ್ ಅಟನಸಾಫ್ ಎಂಬುವನು ಅಮೆರಿಕಾದ ಅಯೋವ ಸ್ಟೇಟ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ. ತನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕ್ಲಿಫರ್ಡ್‌ಬೆರ್‍ರಿನ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ 1930 ರಲ್ಲಿ ಸರಳ ಬೀಜಗಣಿತ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಒಂದು ಯಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. ಮುಂದೆ ಇದನ್ನು ABC (ಅಟನಸಾಫ್ ಬೆರ್ರಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

ಮುಖ್ಯರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳು ಬೆಳಕು ಕಂಡವು. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗುವುದು, 1937 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಚಿಂತನ ಲೇಖನ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಕಾಲ್ಪನಿಕವಾದ ' ಟ್ಯೂರಿಂಗ್‌ಯಂತ್ರ '.

ಲಂಡನ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ವಿಶೇಷ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢ ಲೇಖನಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆಂದೇ ಮೀಸಲಾದ 'ಲಂಡನ್ ಮ್ಯಾಥಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ' ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯಿದೆ. ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಲನ್ ಮ್ಯಾಥಿಸನ್ ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಎಂಬ ಗಣಿತಜ್ಞ 1937 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಆಗ ತಾನೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿದ್ದ ನಿರ್ವಾತ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಯಂತ್ರವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಯುಕ್ತ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿದರೆ, ಅದರಿಂದ ಅದ್ಭುತ ಮತ್ತು ಅಸಾಧಾರಣವೆನ್ನುವಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದೇ ಲೇಖನದ ಸಾರಾಂಶ. ಈ ಚಿಂತನೆ ಮುಂದೊಮ್ಮೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ನೀಲಿ ನಕ್ಷೆಯಾಗಬಹುದೆಂದು ಆಗ ಯಾರೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಲಿಲ್ಲ.

ಅಲನ್ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಲಂಡನ್‌ನಲ್ಲಿ, 1912 ರಲ್ಲಿ. ತಂದೆ ಆಗಿನ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ಸರ್ಕಾರಿ ಅಧಿಕಾರಿ. ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಿಗಲಾರದೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಅವನ ತಾಯಿ ಅಲನ್ ಮತ್ತು ಮೊದಲ ಮಗ ಜಾನ್‌ನನ್ನು ಲಂಡನ್‌ನಲ್ಲಿ ಓದಲು ಬಿಟ್ಟರು. ಹೆತ್ತವರಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಒಂಟಿ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಲನ್‌ನ ಕಲ್ಪನೆ ಮನುಷ್ಯನ ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಮನಸ್ಸು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆಂಬುದರ ಕಡೆ ಹರಿಯಿತು. ಕಾರಣಾಂತರದಿಂದ ನಿರೀಶ್ವರವಾದಿಯಾದ ಅಲನ್‌ನ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಭೌತದ್ರವ್ಯ ಮುಖ್ಯವಾಯಿತು. ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಆತ್ಮವಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವೂ ಇಲ್ಲವೆಂಬ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬಂದ.

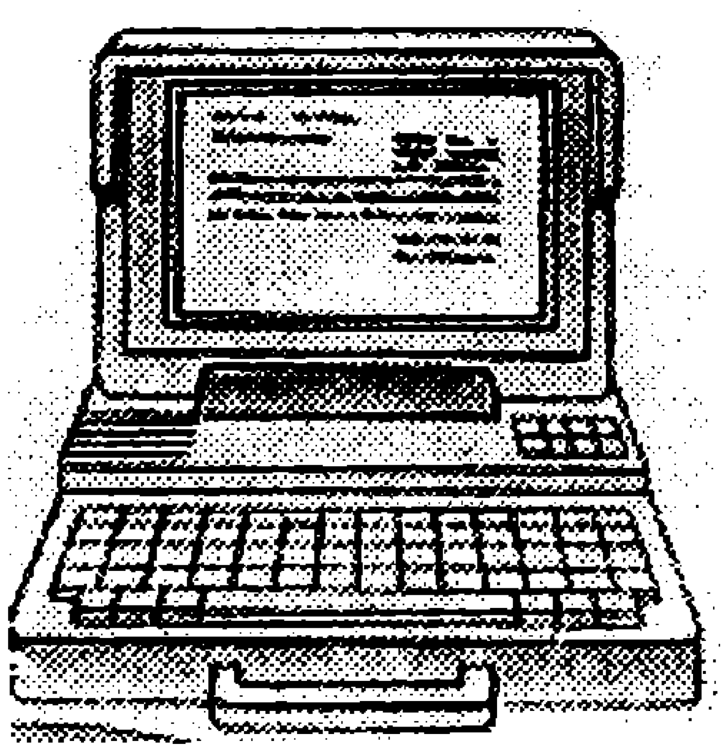
ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ರಕ್ಷಣಾ ಇಲಾಖೆಯವರು 'ಕೋಡ್ ಮತ್ತು ಸೈಫರ್' ಅಂದರೆ ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ರಹಸ್ಯ ಲಿಪಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದರು. ಆಗ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮಾದರಿಯ 'ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಯಂತ್ರ'. ಯಂತ್ರದ ರೂವಾರಿ ಅಲನ್ ಟ್ಯೂರಿಂಗ್. ಉತ್ತರ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಹಡಗುಗಳಿಗೆ ಕಂಟಕಪ್ರಾಯವಾಗಿದ್ದ ಯು-ದೋಣಿಗಳಿಗೆ (ಯು-ಬೋಟ್) ನಾಜಿಗಳು ಕಳಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಗೋಪ್ಯ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವಲ್ಲಿ ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಯಂತ್ರ ನೆರವಾಯಿತು.

ಯುದ್ಧ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಫಿಸಿಕಲ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯವರು ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಗಣಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅಲನ್‌ನನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದರು. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಅಲನ್ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ಅಸಡ್ಡೆ, ನಿಧಾನ ನೀತಿ ಮತ್ತು ಕಿರುಕುಳದಿಂದ ಬೇಸತ್ತು ಮ್ಯಾಂಚೆಸ್ಟರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವನ್ನು ಸೇರಿದ. ಅಲ್ಲಿ, ಅವನು 1937ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ ಗಣಿತೀಯ ತರ್ಕವನ್ನಾಧರಿಸಿದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು. ಟ್ಯೂರಿಂಗ್‌ನ ವಿಚಾರಧಾರೆ ಆ ವೇಳೆಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಬುದ್ಧವೂ, ವಿಶಾಲವೂ ಆಗಿತ್ತು. "ಯಂತ್ರ ಕಲಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ್ದು ಮತ್ತು ತನ್ನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಷ್ಕಾರಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ" ಎಂಬ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ತರ್ಕವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.

ಯುದ್ಧ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ "ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಯಂತ್ರ" ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಆಧುನಿಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡದ್ದು ಒಂದು ರೋಚಕ ಕಥೆ. 1950 ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ "ಅನುಕರಣೆ ಶೋಧನೆ" ಎಂಬ ತತ್ವ ಇಂದು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರದಲ್ಲಿ "ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಟೆಸ್ಟ್" ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ.

1950 ರಲ್ಲಿ "ಯಂತ್ರಗಳು ಮಾನವರಂತೆ ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲವೆ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಉತ್ತರಿಸಿದ. "ಇದೊಂದು ಚರ್ಚೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ, ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದ ಪ್ರಶ್ನೆ". ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಅಗಾಧ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಟ್ಯೂರಿಂಗ್‌ಗೆ ಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ವಾಸವಿತ್ತು. "ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಗಾಳಿ ಸೇವನೆಗೆ ಹೊರಟ ಮಹಿಳೆಯರು ತಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತಾರೆ". ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಭೇಟಿಯಾದ ಮಹಿಳೆಯರು ಮಾತನಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ, "ಗೆಳತಿ, ಮುಂಜಾನೆ ನನ್ನ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಎಂತಹ ವಿನೋದದ ವಿಷಯ ಹೇಳಿತು ಗೊತ್ತೆ!".

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಅನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರು ಯಾರು ಎಂಬುದು ವಿವಾದಾಸ್ಪದವಾಗಿರಬಹುದು. ಒಂದಂತೂ ನಿಜ; ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ತರ್ಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಟ್ಯೂರಿಂಗ್ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆ ನೀಡಿದವನು ಮಾತ್ರ : ಅಲನ್ ಮ್ಯಾಥಿಸನ್ ಟ್ಯೂರಿಂಗ್. ■



ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ಒಯ್ಯಬಹುದಾದ ಇಂದಿನ ಪೋರ್ಟಬಲ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್

ಎಣೆಯಿಲ್ಲದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು

ದೂರ ನಿಯಂತ್ರಣದಿಂದ ಯುದ್ಧಗಳನ್ನು ಹೂಡಿಸಿ, ನಡೆಸಬಹುದು

ಹಲ್ಲು - ನಿಮಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಸ್ಮಿತಾ.ಜೆ.ಡಿ., ದ್ವಿತೀಯ ಬಿ.ಡಿ.ಎಸ್., ಜೆ.ಎಸ್.ಎಸ್. ದಂತ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕಾಲೇಜು, ಮೈಸೂರು.

ಹಲ್ಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯನ ಪ್ರಕಾರ ಬಿಳಿಯದಾದ, ಗಟ್ಟಿಯಾದ, ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ವಸಡುಗಳಿಂದ ಆಧಾರಿತವಾಗಿ ನಿಂತಿರುವ ಒಂದು ಭಾಗ.

ಹಲ್ಲಿನ ಭಾಗಗಳು

ಹಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಒಂದು - ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗಡೆ ಕಾಣಿಸುವ ಭಾಗ ಹಲ್ಲಿನ ಅಗ್ರ ಎಂದರೆ ಕ್ರೌನ್.

ಎರಡನೆಯದು - ವಸಡಿನೊಳಗಿರುವ ಭಾಗ, ಅದನ್ನು ಬೇರು ಅಥವಾ ರೂಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ ಕ್ರೌನ್ ಎಂಬ ಭಾಗದಲ್ಲಿ

- ಎನಾಮೆಲ್ (ಹೊರಭಾಗ)
- ಡೆಂಟಿನ್ (ಮಧ್ಯಭಾಗ)
- ಪಲ್ಪ್ (ಒಳಭಾಗ)

ಆದರೆ ಬೇರಿನಲ್ಲಿ

- ಇನಾಮೆಲ್ ಪಲ್ಪ್
- ಡೆಂಟಿನ್
- ಸಿಮೆಂಟಮ್ (ಹೊರಭಾಗ) ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಹಲ್ಲು ಹಾಗೂ ರಕ್ತಸಂಚಾರ

ಹಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಸಂಚಾರ ಇದೆಯೇ? ಹೌದು, ಇದೆ. ಅದು ಕೇವಲ ಪಲ್ಪ್ ಎಂಬ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ರಕ್ತನಾಳಗಳು ಹಲ್ಲಿನೊಳಗೆ ಹೇಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ನಿಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬಂದಿರಬೇಕಲ್ಲವೆ? ರಕ್ತನಾಳಗಳು ಎಪಿಕಲ್ ಫೊರಮನ್ ಎಂಬ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಹಲ್ಲನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಕವಲುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಪಲ್ಪ್ ಎಂಬ ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಆವರಿಸುತ್ತವೆ.

**** ಹಲ್ಲಿನ ಭಾಗಗಳಾವುವು?***
**** ಹಲ್ಲಿಗೆ ರಕ್ತ ಸಂಚಲನೆ ಇದೆಯೇ?***
**** ಹಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣ ಬಿಳಿ ಏಕೆ?***
**** ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಾಲು ಹಲ್ಲು ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತ ಹಲ್ಲುಗಳು ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಹಲ್ಲುಗಳೇಕೆ?***

ಮೇಲಿರುವ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಿಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ಅದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದಿ.

ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನರಗಳೂ ಕೂಡ ಈ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ನರಗಳಿರುವುದರಿಂದಲೇ ನಾವು ಆಹಾರವನ್ನು ತಿನ್ನುವಾಗ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಲ್ಲುಗಳು ಅಥವಾ ಗಟ್ಟಿ ವಸ್ತುಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣ

ಹಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣ ಹಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಎನಾಮೆಲ್‌ನ ಗುಣ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 96ರಷ್ಟು ಅಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನಂತಹ ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಸೇಕಡ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟು ಜೈವಿಕಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಂಶಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ಹಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಎನಾಮೆಲ್ ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ವಸ್ತು. ಇದರ ಬಣ್ಣ ಅದರ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅದರ ಮಂದ

ಕಡಿಮೆಯಾದಲ್ಲಿ ಹಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣ ಎನಾಮಲ್‌ನ ಕೆಳಗಿರುವ ಡೆಂಟಿನ್ ಅಂದರೆ ತೆಳು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಹಳದಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶ್ವೇತ ವರ್ಣದ ಜನರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಹಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ

ಹುಟ್ಟಿದ ಕೆಲ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲೇ ಪಡೆಯುವ ಹಲ್ಲುಗಳು ಹಾಲು ಹಲ್ಲುಗಳು. ಈ ಹಲ್ಲುಗಳು

* ಮಗುವಿನ ಪುಟ್ಟ ಬಾಯಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವಂತೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

* ಮಗುವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

* ಮಗುವಿನ ಮಾಂಸಖಂಡ ಹಾಗೂ ರಕ್ತನಾಳಗಳು ಇನ್ನೂ ಬೆಳೆಯುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

* ಹಾಲು ಹಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಪ್ರಮಾಣ ಜಾಸ್ತಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮಗು ತನ್ನ ಬಾಯಿ ಹಾಗೂ ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸದಿದ್ದರೂ ಹಲ್ಲಿನ ರೋಗಗಳು ಬರುವುದು ಕಡಿಮೆ.

ಆದರೆ ಮಗುವು ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲ

1) ಅದರ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ದಷ್ಟಪುಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

2) ಆಹಾರ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದೆಲ್ಲವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಲು ಹಾಲು ಹಲ್ಲುಗಳು ಬಿದ್ದು ಶಾಶ್ವತ ಹಲ್ಲುಗಳು ಹುಟ್ಟಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಲು ಹಲ್ಲುಗಳು ಬೀಳುವಾಗ ಅವು ಬೇರು ಸಮೇತ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ವಯಸ್ಸಾದವರಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತ ಹಲ್ಲುಗಳು ಬೀಳುವಾಗ ಅವು ಬೇರು ಸಮೇತ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಹಾಲುಹಲ್ಲುಗಳ ಜೊತೆಗೇ ವಸಡಿನಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತ ಹಲ್ಲುಗಳೂ ಬೆಳೆಯತೊಡಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಶಾಶ್ವತ ಹಲ್ಲುಗಳು ಹುಟ್ಟುವಾಗ ಅವು ಹಾಲುಹಲ್ಲಿನ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಸವೆಯಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸವೆತವನ್ನು ರಿಸಾರ್ಪ್ಷನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶಾಶ್ವತ ಹಲ್ಲುಗಳು ಬೇರು ಸಮೇತ ಬೀಳುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ವಯಸ್ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತವೆ, ಹಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ಪೆರಿಯೋಡಾಂಟಲ್ ಮೆಂಬ್ರೆನ್ ಎಂಬ ಪದರ ಭಾಗವು ದುರ್ಬಲವಾಗುವುದರಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಆಧಾರವಿಲ್ಲದೆ ಹಲ್ಲುಗಳು ಕಳಚಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

ಹಲ್ಲಿನ ಉಪಯೋಗಗಳು

- ಹಲ್ಲುಗಳು ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಜಗಿದು ತಿನ್ನುವಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

- ಮಾತನಾಡಲು ಅಥವಾ ಸ್ಪಷ್ಟ ಉಚ್ಚಾರಣೆಗೆ ಹಲ್ಲುಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

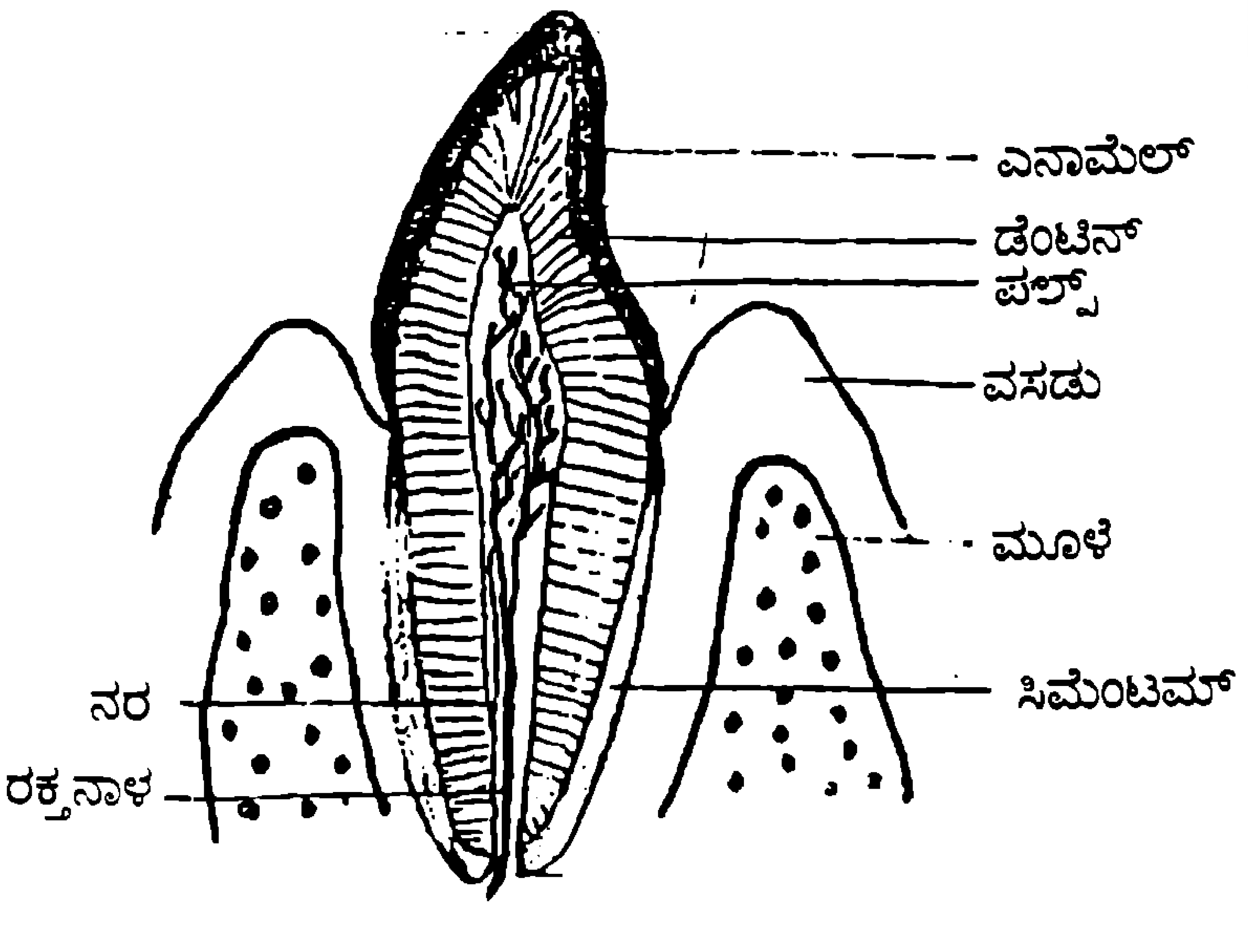
- ನೋಡಲು ಸುಂದರವಾಗಿ ಕಾಣುವಲ್ಲಿ ದಂತ ಪಂಕ್ತಿಗಳ ಪಾತ್ರ ಬಹುಮುಖ್ಯ.

- ಇದಲ್ಲದೆ, ಹಲ್ಲುಗಳು ಕೆಳ ದವಡೆಯ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ.

- ಹಲ್ಲುಗಳು ಕೆಳದವಡೆಯ ಹಾಗು ಮೇಲಿನ ದವಡೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

- ತುಟಿಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆನ್ನೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುತವೆ.

ಹಲ್ಲಿನ ಭಾಗಗಳು



(17ನೇ ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ)

ಮದುವೆ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಸಿ ನೆಡುವುದು

ವಿಜಯ್ ಅಂಗಡಿ, ಪ್ರಸಾರ ನಿರ್ವಾಹಕರು, ಕೃಷಿರಂಗ ವಿಭಾಗ, ಆಕಾಶವಾಣಿ, ಹಾಸನ 573 201.

ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶದ ಚಾಮೋಲಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಪಟ್ಟಣ ಗ್ವಾಲ್ಡಾಂ. ಅಲ್ಲಿ ಮದುವೆ ಸಮಾರಂಭವು ಬರೀ ತಾಳಿ ಕಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿ ಮುಗಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದ ಹೆಣ್ಣಿನ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮದುವೆ ದಿನದಂದು ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಕೈಹಿಡಿಯುವ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾದ ಗಿಡವೊಂದನ್ನು ನಾಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ.

ಗಿಡ ನೆಡುವ ಕ್ರಮ

ಮದುವೆ ನಿಗದಿಯಾದ ಬಳಿಕ 'ಮೈಟೀ' ಸಂಘಟನೆಯ ಮೈಟೀ ಎಂಬ ಸಂಘಟನೆ ಈ ಮೇಷ್ಟ್ರದ್ದು. ಮದುವೆ ಆಗದ ಸ್ತ್ರೀಯರು ಇದನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವರ್ಷವಿಡೀ ಅವರ ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಕೆಲಸದ ಬಗ್ಗೆ ಜನಜಾಗೃತಿಯ ನಾನಾ ತರಹದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನವದಂಪತಿಗಳಿಂದ ಸಸಿ ನೆಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವೂ ಸೇರಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹಣ್ಣು ಕೊಡುವ ಮರದ ಸಸಿಯನ್ನು ನೆಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜನಪ್ರಿಯತೆ

ಸಸಿ ನೆಟ್ಟ ಬಳಿಕ ಮೈಟೀ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೊನೆಗಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬಂದು ಸಸಿಯ ಪಾಲನೆ -

> ***ಮದುವೆ ದಿನ ಅಪೂರ್ವ ಗಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತಾಳಿಗೆ ಗಂಟು ಹಾಕುವ ಗಂಡು, ಭೂಮಿ ತಾಯಿಯ ಮಡಿಲಿಗೊಂದು ಸಸ್ಯವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಅದು ಪುಣ್ಯದ ಕೆಲಸವಾದೀತು. ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೈಟೀ ಎಂಬ ಸಂಘಟನೆಯು ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿಸುತ್ತಿದೆ.***

ಹೆಂಗಳೆಯರು ವಧುವಿನ ಮನೆಗೆ ಬರುತ್ತಾರೆ. ವಧು ಒಪ್ಪುವ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಉತ್ತಮ ಸಸಿಯನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಮನೆಯ ಮುಂದೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನೆಡುವ ಸಮಯವನ್ನು ನಿಗದಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಗಂಡಿಗೆ ಹೆಣ್ಣು ತನ್ನ ಸಸಿಯನ್ನು ಹಸ್ತಾಂತರ ಮಾಡಿ ನೆಡಲು ಕೋರುತ್ತಾಳೆ. ಸ್ವಾಮೀಜಿ ಮಂತ್ರ ಪಠಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿ ಮೈಟೀ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಹೆಣ್ಣಿನ ಕಡೆಯವರು ಗಿಡದ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಹಣದಾನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಹಣವನ್ನು ಸಂಸ್ಥೆಯ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಂಕಿನಲ್ಲಿ ಇಡುತ್ತಾರೆ.

ಮನಃ ಪರಿವರ್ತನೆ

ನೀರು-ಅರಣ್ಯ-ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ 1994ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಕಲ್ಯಾಣಸಿಂಗ್ ರಾವತ್ ಎಂಬ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಉಪನ್ಯಾಸಕ ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಈಗ ಬಹಳಷ್ಟು ಜನರಿಗೆ ಈ ಸಂಪ್ರದಾಯ ಇಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲೇ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಜನರ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ ಈ ಮೇಷ್ಟ್ರು ಜನರ ಮನಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡಿದರು.

ಪೋಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಮನೆಯವರಿಗೆ ಆ ಕುರಿತು ಯುಕ್ತ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಮದುವೆ ಆಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಮಹಿಳೆಯರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಬೋಳು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಗಿಡ ನೆಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಜನರಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಸ್ಪಂದಿಸಿ ಗಿಡ ನೆಡುವ, ಗಿಡ ಬೆಳೆಸುವ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನನ್ನು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಇತರೆ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಶುರು ಮಾಡಿದೆ. ಇವರ ಕಾರ್ಯ ಹೇಗೆ ಇಷ್ಟವಾಗಿದೆ ಎಂದರೆ 'ಗಿಡ ನೆಡುವ ಮೈಟೀ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಇದೆ' ಎಂದು ಇಲ್ಲಿಯ ಜನ ಮದುವೆಯ ಆಮಂತ್ರಣ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ 'ಆರತಕ್ಷತೆ' ಯಂತೆ ಮುದ್ರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ರಾವತ್ ಮೇಷ್ಟ್ರು ಈ ಹಿಂದೆ ಪುರುಷರನ್ನು ಕೂಡಿಸಿಕೊಂಡು 'ವನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ' ಕೆಲಸವನ್ನು ಶುರು ಮಾಡಿದರು. ಆದರೆ ಗಂಡಸರು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಸಲಿಲ್ಲ. ಸ್ತ್ರೀಯರೇ ಇದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ ಈ ಮೇಷ್ಟ್ರು ಸರಾಗವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಿಂದ ನೆಮ್ಮದಿ ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ. ■

ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್, ನಂ.2864, ಸರಸ್ವತಿಪುರ, 9ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ, ಮೈಸೂರು 570 009.

1. 0.2-0.5 ಮಿಮಿ ಇರುವ ಅಮೀಬ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ, ಕೊಳಗಳ ತಳದಲ್ಲಿನ ಹೂಳಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ, ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿ. ಲೋಳೆಯ ಒಂದು ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮುದ್ದೆಯಂತೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿಲ್ಲದ ಪ್ರಾಣಿ. 'ಅಮೀಬ' ಎನ್ನುವುದು ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ವರ್ಥನಾಮ-ಹೀಗೆಂದರೆ ಅರ್ಥ ಏನು ಗೊತ್ತೆ?

2. ಲಾಡಿಹುಳು ಮನುಷ್ಯನ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ರೋಗವಾಹಕ ಜೀವಿ ದನ. ಮನುಷ್ಯ ವಿಸರ್ಜಿತ ಮಲದಿಂದ ಲಾಡಿ ಹುಳುವಿನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ದನಗಳ ದೇಹವನ್ನು (ಹುಲ್ಲುಗಳ ಮೂಲಕ) ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಮರಿಯಾಗಿ, ಕೋಶಜೀವಿಯಾಗಿ ದನದ ಮಾಂಸದ ಮೂಲಕ ಮತ್ತೆ ಮನುಷ್ಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಲ್ಲ. ಯಾವುದು?

3. ರೈತನ ಸ್ನೇಹಿತ ಎರೆಹುಳು. ಸುಮಾರು 200 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ 450 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣನ್ನು ಎರೆಹುಳು 'ಕೃಷಿ' ಮಾಡಬಲ್ಲುದು! ಒಂದು ಎರೆಹುಳ ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ 0.5 ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರಿನ ಒಳ್ಳೆಯ ಕಳಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 4 ಮಿಲಿಯಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಎರೆಹುಳ ಇರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಕು. ಎರೆಹುಳು ಇಲ್ಲದೆ ಇರುವಂತಹ ಮಣ್ಣು ಯಾವುದು?

4. ಜೇಡ ಹೊಂಚು ಹಾಕುವ ಜೀವಿ. ತನ್ನ ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು, ತಾನು ಕುಳಿತ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಸಂದೇಶ ತಲುಪಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ಎಳೆ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕೀಟವು ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡು ಒದ್ದಾಡುವಾಗ ಈ ಎಳೆ ಕಂಪಿಸಿ, ಜೇಡಕ್ಕೆ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೇ ಧಾವಿಸಿ ಕೊಳ್ಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬಲೆ ರಚಿಸಿ ತನ್ನ ದವಡೆಯನ್ನು ಕೊಳ್ಳೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಊರಿ, ಸತ್ವ ಹೀರುತ್ತದೆ. ಜೇಡದ ಬಲೆಯ ಆಕಾರವೇನು? ಎಷ್ಟು ಭುಜಗಳಿರುತ್ತವೆ?

5. ಕಪ್ಪೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕೊಳ್ಳೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಿಡಿದು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ. ಅದು ಬೆತ್ತಲೆ ಚರ್ಮ ಜೀವಿ. ಎಂದರೆ ದೊರಗಾದ ಕೂದಲು ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಹೊದಿಕೆ ಅದಕ್ಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಪ್ಪೆಗೆ ಕುತ್ತಿಗೆ ಎಂಬ ಭಾಗವಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಅದು ತಲೆ ತಿರುಗಿಸಬಲ್ಲುದು, ಬಗ್ಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಕಪ್ಪೆ ಯಾವತ್ತಿಗೂ ನೀರು ಕುಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಏತಕ್ಕೆ, ಊಹಿಸುವಿರಾ?

6. ಕಪ್ಪೆ ದ್ವಿಚರ ಪ್ರಾಣಿ. ಬಹುಶಃ ಇಂತಹ ದ್ವಿಚರಿಗಳು 300 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಉದಯಿಸಿರಬಹುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಂಬಿಕೆ. 200 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳಿದ್ದುವು. ದ್ವಿಚರಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಜೌಗಿನಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಇನ್ನೊಂದು ಜೌಗಿಗೆ ತೆರಳುತ್ತಿದ್ದವು. 5-6 ಮೀಟರ್‌ಗಳ ದೈತ್ಯ ದ್ವಿಚರಿಗಳೂ ಆಗ ಇದ್ದುವು. ಈಗಿನ ಇಂತಹ ದೊಡ್ಡ ದ್ವಿಚರಿ ಎಂದರೆ ಆಗ್ನೇಯ ಏಷ್ಯದ 1.5 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಸಲಾಮಾಂಡರ್. ಜೀವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ದ್ವಿಚರಿಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು?

7. ಮನುಷ್ಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ಕನಸು ಕಂಡು ಅದನ್ನು ಕಲಿತದ್ದು ಅಥವಾ ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಹಾರಾಟದಿಂದ. ಹಕ್ಕಿಗಳ ದೇಹದ ರೂಪುರೇಷೆ, ಅಂಗಾಂಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿ ಕೂಡ ಅವುಗಳ ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿ ಕೊಡುವಂತೆ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಅವುಗಳ ದೇಹದ ಆಕಾರ ಹಾರಲು ಅತಿಯುಕ್ತ : ಅತಿ ಬಲಯುತವಾದ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಆಧಾರದ ರೆಕ್ಕೆ. ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಬಾಲ (ರಡರ್), ವಿಮಾನದ ಚಕ್ರಗಳು ಮುದುರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಡಿಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲುಗಳು. ಗರಿಗಳು, ಮೂಳೆಗಳು ಕೆಲವೆಡೆ ಸಂಯುಕ್ತಗೊಂಡಿರುವಿಕೆ; ಅತಿ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಕಣ್ಣುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಹಾರಾಡಲು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಮೂಳೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯ ಯಾವುದು?

8. ಮಾನವ ಬಹುಶಃ 3000 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಸಾಕಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನೆಂದು ಅಂದಾಜಿದೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಾಕಿದ ಒಂದು ಕೋಳಿಯು ವರ್ಷಕ್ಕೆ 200-300ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮೊಟ್ಟೆ ಕೊಡಬಹುದು. ಈಗ ಕೃತಕವಾಗಿ ಶಾಖ ಕೊಟ್ಟು ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಮರಿ ಹೊರಬರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಆಲೋಚನಾ ಸರಣಿ ಆರಂಭಗೊಳ್ಳುವುದು ಪ್ರಶ್ನೆಯಿಂದ. ಮುಗಿಯುವುದೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದಲೇ ಅಲ್ಲವೇ?

ಮೊಟ್ಟೆ ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಚಿಪ್ಪಿನಂತೆ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಳಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಕೋಳಿಮರಿ ಹೇಗೆ ಉಸಿರಾಡುತ್ತದೆ?

9. ಮೊಲ, ಇಲಿ, ಅಳಿಲು ಇವೆಲ್ಲ ದಂಶಕಗಳು. ಅವುಗಳ ಬಾಚಿಹಲ್ಲು ಹರಿತವಾಗಿ, ಉದ್ದನಾಗಿ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಅತಿ ಸಹಕಾರಿ.ಇವುಗಳಿಗೆ ಕೋರೆಹಲ್ಲು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬಾಚಿ ಹಲ್ಲಿನಿಂದ ಕಡಿದು, ಕತ್ತರಿಸಿ ದವಡೆಹಲ್ಲುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನುರಿದು ಮುದ್ದೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಬಾಚಿ ಹಲ್ಲುಗಳು ದೊಡ್ಡವು. ಬಹಳ ಹರಿತ: ಎಂಥ ಘನವನ್ನಾದರೂ ತುಂಡರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಮೊಂಡಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ ಏಕೆ.?

10. ಆನೆಯ ದಂತ ಅದರ ಹಲ್ಲು ಎಂಬುದು ನಮಗೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತು. ಆಫ್ರಿಕದ ಆನೆಗಳ ದಂತ/ಕೊಂಬು 2 ಮೀ ಉದ್ದ ಸಹ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಗರಿಷ್ಠ 80 ಕೆ.ಜಿ. ಇದ್ದುದೂ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಕೊಂಬು ಅಥವ ಆನೆಯ ಹಲ್ಲೂ ಅದರ ಜೀವಮಾನ ಪೂರ್ತಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಆನೆಯ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಹಲ್ಲು? ದವಡೆ, ಕೋರೆಅಥವಾ ಬಾಚಿ ಹಲ್ಲು? ■

(14ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ)

ಹಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೋಗಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಕಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ ಹುಳುಕು ಹಲ್ಲು. ಇದಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಪಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಸಕ್ಕರೆಯುಕ್ತ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸಿ ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅನ್ನು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಲ್ಲು ಎನಾಮಲ್ ರಕ್ಷಕ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಾಗ

- ತನ್ನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
- ಹಲ್ಲು ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕೊನೆಗೆ ಹಲ್ಲು ನಾಶವಾಗಿ ಬೀಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ವಸಡುಗಳ ಊತ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳು ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಬಾಧಿಸಬಹುದು. ಬಾಯಿಯ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಅತಿ ಅವಶ್ಯ ಪದ್ಧತಿ. ನೀರು ಹಾಕಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮುಕ್ಕಳಿಸುವುದು, ಸರಿಯಾಗಿ ಹಲ್ಲುಜ್ಜುವುದನ್ನು ಕಡೆಗಾಣಿಸಬಾರದು. ಹಲ್ಲುಗಳ ನಡುವೆ ಆಹಾರದ ಸಣ್ಣ ತುಂಡು ಅಥವಾ ಕಣವು ಸೇರಿಕೊಂಡರೂ ಸಾಕು ವಸಡುಗಳು ಕೆರಳಿದಂತಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದಾಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಹಲ್ಲಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಬಗೆ

1. ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬಾರಿಯಾದರೂ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ಆಹಾರ ತಿಂದ ನಂತರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ತೊಳೆಯುಬೇಕು. ಚಿಕ್ಕಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚಾಕಲೇಟುಮುಂತಾದ ಸಿಹಿ ತಿಂಡಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುದನ್ನೇ ಬಿಡಬೇಕು ಎಂದು ಹೇಳುವುದಕ್ಕಿಂತ, ತಿಂದ ಕೂಡಲೆ ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡಬೇಕು. ಚಾಕಲೇಟಿನ ಶೇಷ ಹಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಲೇ ಬಾರದು ಎನ್ನುವಂತೆ ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡಿದರೆ ಹಾನಿ ಕಡಮೆ.

2. ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ಬ್ರಷ್ ಹಾಗೂ ಪೇಸ್ಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಾಂಪ್ರಾದಾಯಿಕ ಕಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಯುಕ್ತ ದಂತ ಪುಡಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಪೇಸ್ಟನ್ನು ಬ್ರಷ್‌ನ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಳ್ಳದೆ, ಪೇಸ್ಟನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಬ್ರಷ್‌ನ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೂ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗವನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬ್ರಷ್‌ಅನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆಯಾದರೂ ಬದಲಿಸಬೇಕು.

3. ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿದ ನಂತರ, ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ನಯವಾಗಿ ವಸಡುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜುವುದರಿಂದ ರಕ್ತಸಂಚಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹಲ್ಲುಗಳು ಆರೋಗ್ಯ ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತವೆ.

4. ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜುವಾಗ ಮೇಲಿನ ಹಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಬ್ರಷ್ ಅನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳ ದಿಕ್ಕಿಗೆ, ಹಾಗೂ ಕೆಳ ಹಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕೇವಲ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸದೆ, ಒಳಭಾಗಕ್ಕೂ ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

5. ಇದಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆಯಾದರೂ ರೇಷ್ಮೆದಾರದಿಂದ ಹಲ್ಲಿನ ಮೂಲೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಹಲ್ಲಿನ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

6. ಕನಿಷ್ಠ ಆರು ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆಯಾದರೂ ದಂತ ವೈದ್ಯರಿಂದ ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ■

ಗಣಿತದ ಸೌಂದರ್ಯ

ಮಂಜುನಾಥ.ಕೆ.ಕುಲಕರ್ಣಿ, ಎಸ್.ಎಸ್.ಬಿ. ಮಾಮಲೇ ದೇಸಾಯಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಹಂದಿಗನೂರು, ಹಾವೇರಿ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಮಕ್ಕಳೇ, ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸೌಂದರ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡಲೆಯಂತೆ ಇರುವ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸೌಂದರ್ಯವೇ? ಎಂದು ನೀವು ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಬಹುದು. ಹೌದು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗಬೇಕಾದರೆ, ನೀವು ಪೂರ್ಣ ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಗಣಿತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಈಗ ನಿಮಗೆ ಗಣಿತದ ಸೌಂದರ್ಯ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸೌಂದರ್ಯವೆಂದರೇನು? ಒಂದು ಘಟಕದ ಬಿಡಿ ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಕಂಡು ಬರುವ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವೆಂದು ತೋರುವ ಬಿಡಿ ಅಂಕಿಗಳು ಹಾಗೂ ಆ ಅಂಕಿಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ವರ್ಗದ ನಡುವೆ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕಾಣಬರುವ ಸಂಬಂಧ ಸೌಂದರ್ಯಾನುಭವ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು; ಅಚ್ಚರಿಯನ್ನೂ ಮೂಡಿಸುವುದು. ಲೇಖಕರು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಇಂತಹ ವಿನ್ಯಾಸದ ನಿರೂಪಣೆ ಇಲ್ಲಿದೆ. ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಇಂದಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕೆ ವರ್ಗ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಗಣಿತವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡಲೆ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಗಣಿತ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಬೋಧಿಸಿದರೆ ನೀವು ಗಣಿತದ ನಿಜವಾದ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಕೆಳಗಿನ ಗಣಿತದ ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಅದರಲ್ಲಿಯ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು ಹಾಗೂ ಆನಂದಿಸಬಹುದು.

ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಎರಡು ಸಲ ಹಚ್ಚಿ ಗುಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಗುಣಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಕಠಿಣವಾಗಿದ್ದು. ಗುಣಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬದಲಾಗಿ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಸುಲಭ ಎಂದು ನೀವು ಅನ್ನಬಹುದು. ಇದು ಸಾಧ್ಯ.

ಉದಾಹರಣೆ

(1) 4ರ ವರ್ಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು 4ನ್ನು ಎರಡು ಸಲ ಹಚ್ಚಿ ಗುಣಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ 4 x 4 = 16. . . $4^2=16$

ಇದನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಪರ್ಯಾಯ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಬಳಸಿ ವರ್ಗ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಅಂದರೆ 4ರ ವರ್ಗ = 1+2+3+4+3+2+1=16

. $4^2=16$ ಅದರಂತೆ

5ರ ವರ್ಗ
=1+2+3+4+5+4+3+2+1=25
. $5^2 = 25$

6ರ ವರ್ಗ
=1+2+3+4+5+6+5+4+3+2+1=36
. $6^2 = 36$

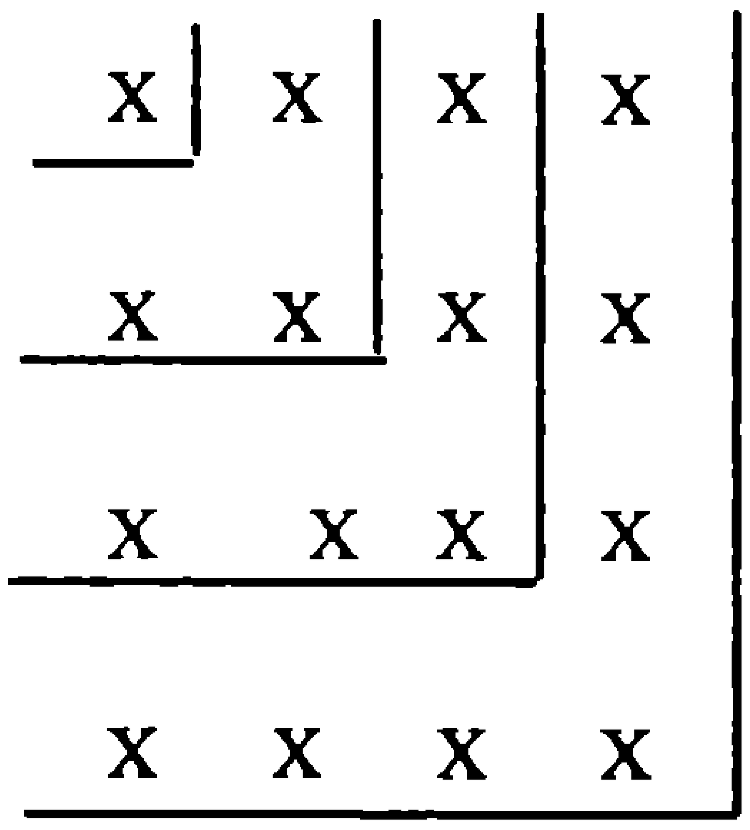
9ರ ವರ್ಗ
= 1+2+3+4+5+6+7+8+9+7+6+5+4+3+2+1=81
. $9^2=81$

11ರ ವರ್ಗ
=1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+10+9+8+7+6+5+4+3+2+1
=121
. $11^2=121$

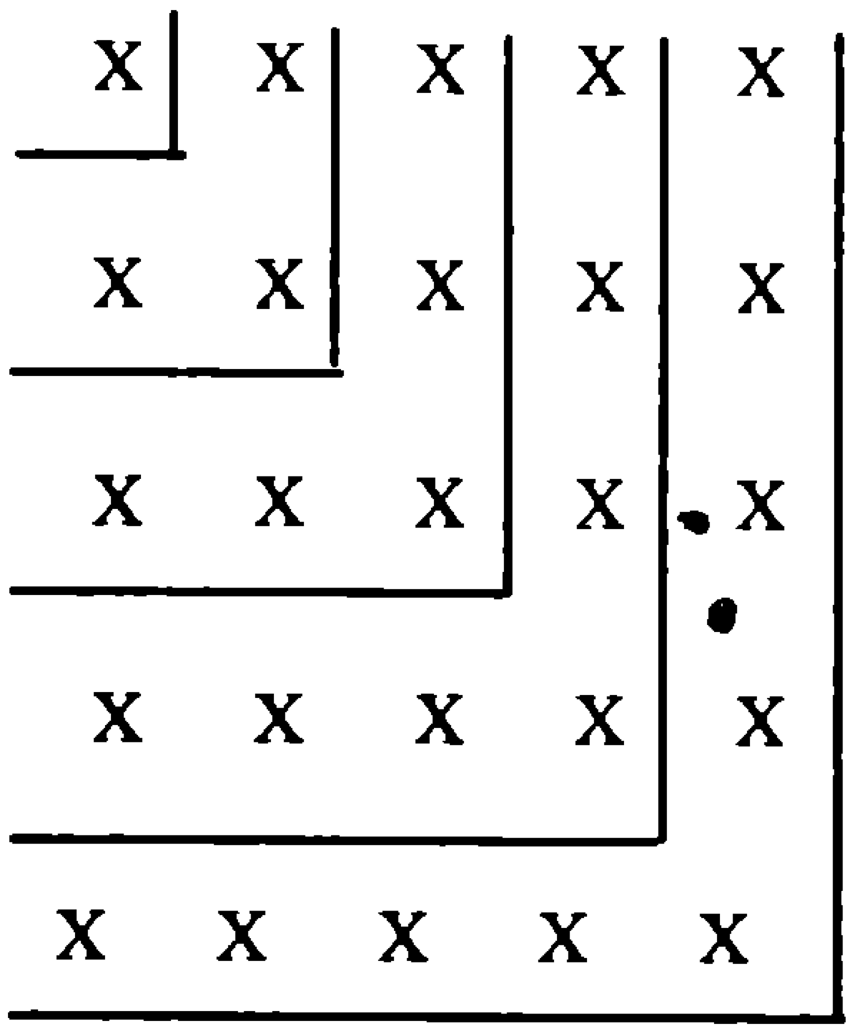
ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಪರ್ಯಾಯ ಕ್ರಮದಿಂದಲೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಪರ್ಯಾಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಂಕಲನ ಮಾಡುವ ಅಂಕಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅನೂಕೂಲವಾಗುತ್ತಿದೆ.

R= 4 ಅನುಕ್ರಮ ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ = 1+3+5+7
ಉದಾ:. (1) 4ರ ವರ್ಗ . . $4^2=16$

ಇದನ್ನು ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಹ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



ಉದಾ: (2) 5ರ ವರ್ಗ = 1+3+5+7+9=25
. $5^2=25$ ಉದಾ:



ಚುಕ್ಕಿಗಳಿಂದಲೂ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹೇಗಿದೆ, ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸೌಂದರ್ಯ ಅನುಭರಿಸಿದರಲ್ಲವೇ?

■

ಗಣಿತವೂ ಒಂದು ಭಾಷೆ

ಗಣಿತವನ್ನು ಒಂದು ಭಾಷೆಯೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಷೆಯ ಗುಣವೆಂದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಹೇಳಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಸಮೀಕರಣದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಾಗ ಅದು ಅನೇಕ ವಾಕ್ಯಗಳಾಗಿ ಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಷೆಯ ಇತಿಮಿತಿಯೆಂದರೆ ಅಳತೆಗೆ ನಿಲುಕದ ಭಾವಗಳನ್ನು ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವ ಸಂಗತಿ.

ಭಾಷಿಕ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಅಕ್ಷರ ಎಂದು ಕರೆಯುವೆವಷ್ಟೇ. ಅಕ್ಷರ ಎಂದರೆ ನಾಶವಿಲ್ಲದ್ದು ಎಂದರ್ಥ (ಕ್ಷರ-ನಾಶವುಳ್ಳದ್ದು) ಹಾಗೆಯೇ ಗಣಿತದ ಸಂಕೇತಗಳಾದ ಅಂಕಿ/ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗ್ರೀಕರು ನಾಶವಿಲ್ಲದ್ದು ಇಲ್ಲವೇ ಎಲ್ಲ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಇರುವಂತಹದು ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಅಂಕಿಗಳು ಸಾರ್ವಕಾಲಿಕ ಹಾಗೂ ಅಶಾಶ್ವತವಾದ ಜಗತ್ತನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಹಾಯಕ ಎಂದವರ ಭಾವನೆ.

ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಅಂಕಿಗಳು ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ರೂಢನಾಮಗಳು; ಆದರೆ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅಂಕಿತನಾಮಗಳು!

7 ಎಂಬ ಅಂಕೆ ಕಲ್ಲಿನಂತಹ ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಮಾಣದಂತೆಯೇ ಜನರಂತಹ ಜೀವಿಗಳ ಕನಸಿನಂತಹ ಅಮೂರ್ತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ-ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಲ್ಲ-ಸರ್ವನಾಮ. ಕೊಠಡಿ ಸಂಖ್ಯೆ 7 ಎನ್ನುವಾಗ ಅದು ಅಂಕಿತನಾಮ. ಒಂದೇ ಅಂಕಿಯ ದ್ವಿಪಾತ್ರಾಭಿನಯ ಹೇಗಿದೆ?

ಗಣಿತವು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಮಾಹಿತಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾದ ಭಾಷೆ. ಸಂಗೀತವು ಭಾವ ಸಂವಹನಕ್ಕೇ ಸೀಮಿತವಾದ ಭಾಷೆ. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ-ಸಂಗೀತವನ್ನೂ ಗಣಿತವು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅರಿಯುವುದು!

■

ಸವಾಲು

ಪ್ರಸಂಗ ಒಂದು

ಒಂದಾನೊಂದು ಊರು. ಆ ಊರಿನ ರಾಜ ದೇವರ ಪೂಜೆಗೆಂದು ರಾಮದೇವಾಲಯಕ್ಕೆ ಹೋಗಿದ್ದ. ಪರಿವಾರದವರೆಲ್ಲಾ ಪೂಜೆಯನ್ನು ನೋಡುವುದರಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿದ್ದಾಗ ಸೇವಕನೊಬ್ಬ ಓಡಿ ಬಂದ. " ಮಹಾಪ್ರಭು, ಸೊಕ್ಕಿದ ಗೂಳಿ ಓಡುತ್ತಾ ದೇವಾಲಯದೆಡೆಗೆ ಧಾವಿಸಿ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಓಡಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ಗೂಳಿಯಿಂದ ನಮ್ಮ ಪರಿವಾರದವರಿಗೆಲ್ಲಾ ಅಪಾಯ" ಎಂದು ಹೇಳಿದ. ರಾಜನಿಗೆ ಚಿಂತೆಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿತು. ಯಾರೋ ಒಬ್ಬ ಹೇಳಿದ " ರಾಮಧ್ಯಾನ ಮಾಡೋಣ". ರಾಜನಿಗೆ ಸಮಂಜಸ ಪರಿಹಾರ ಎನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಹೇಳಿದ "ಯಾರಾದರೂ ಗೂಳಿಯನ್ನು ಕೆಡವಿದರೆ ನಾನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲೆ?" ತನ್ನ ರಾಣಿಯಾದ ರಾಗಿಣಿಯ ಕಡೆಗೆ ನೋಡಿದ. ಅವಳು ಹೇಳಿದಳು " ಮಹಾಪ್ರಭು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ನನ್ನಲ್ಲೇ ಇದೆ. ಜನಾನುರಾಗಿ ಗುಣವನ್ನು ತಾವು ಎಲ್ಲ ಅಂಗಳಕ್ಕೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಪಸರಿಸಿದರಾಯ್ತು" ಎಂದಳು. ರಾಜನಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಂತ್ರಿ ಉತ್ತರ ಗ್ರಹಿಸಿ ಅದರಂತೆ ಮಾಡಿದ. ಗೂಳಿ ಜಾರಿ ಬಿದ್ದಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ದಾರ ಬಿಗಿಯಲಾಯಿತು.

ಪ್ರಶ್ನೆ ಇಷ್ಟೇ ಮಂತ್ರಿಗೆ ಹೊಳೆದ ಪರಿಹಾರ ಏನು? ಆ ಪರಿಹಾರದ ಹಿಂದಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ತ್ವ ಯಾವುದು? ಊಹಿಸಿ.

ಪ್ರಸಂಗ ಎರಡು

ರಾಜಕುಮಾರ ಹಾಗೂ ಅವನ ಗೆಳೆಯ ಗಂಗಾಧರ ಶುಭ್ರವಸನ ಧಾರಿಗಳಾಗಿ ವಾಯು ವಿಹಾರಕ್ಕೆಂದು ಊರಾಚೆಯ ಕಾಡಿಗೆ ಹೋದರು. ಮಾತನಾಡುತ್ತಾ ಸಾಗುವಾಗ ಅವರಿಗೆ ದಾರಿ ಸವೆದದ್ದೇ ತಿಳಿಯಲಿಲ್ಲ. ಊರಿನಿಂದ ಬಹುದೂರ ಸಾಗಿದ್ದರು. ಹೀಗೆ ಸಾಗುವಾಗ ರಾಜಕುಮಾರ ಜಾರಿಬಿದ್ದ. ಕಾಲಿಗೆ ಬಲವಾದ ಪೆಟ್ಟು ಬಿದ್ದಿತು. ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲಲೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ರಾಜಕುಮಾರನಿಗೆ, ಮಾತನಾಡಿದ ಆಯಾಸಕ್ಕೋ ಏನೋ ಬಾಯಾರಿಕೆಯಾಯಿತು. " ನೀರು......ನೀರು" ಎಂದು ಅರಚಿದ ರಾಜಕುಮಾರ. ಆಗ ಗಂಗಾಧರನು ರಾಜಕುಮಾರನನ್ನು ಸಮೀಪದ ಹೊಳೆಯ ಬಳಿಗೆ ಒಯ್ಯಲು ಯತ್ನಿಸಿದ. ಆದರೆ ರಾಜಕುಮಾರನಿಗೆ ನಿಲ್ಲಲೂ ಆಗದು. " ನಾನು ಬರಲಾರೆ; ನೀನೇ ಹೋಗಿ ನೀರು ತಾ" ಎಂದ ರಾಜಕುಮಾರ. " ಆದರೆ ನೀರು ತರಲು ನನ್ನ ಬಳಿ ಪಾತ್ರೆ ಇಲ್ಲವಲ್ಲ. ಸಮೀಪದ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಲ್ಲೂ ಅಗಲವಾದ ಎಲೆ ಇಲ್ಲ. ನೀರನ್ನು ನಿನ್ನ ಬಳಿಗೆ ತರುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ?" ಎಂದ ಗಂಗಾಧರ. ರಾಜಕುಮಾರ ಸಿಟ್ಟಿನಿಂದ, "ನನಗದೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿಯದು. ನೀನು ನೀರು ತರದೆ ಹೋದರೆ ಬಾಯಾರಿಕೆಯಿಂದ ಮೂರಾಬಟ್ಟೆಯಾಗಿ ಸಾಯುತ್ತೇನೆ" ಎಂದು ಅರಚಿದ.

ರಾಜನ ಕೋಪದ ಅರಚಿಕೆಗೆ ಗಂಗಾಧರ ಕರವಸ್ತ್ರದಿಂದ ಬೆವರೊರೆಸಿಕೊಂಡ. ಅವನಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯಿತು. ರಾಜನಿಗೆ ನೀರು ತಂದು ಕುಡಿಸಿದ. ಗಂಗಾಧರನು ರಾಜನಿಗೆ ನೀರು ತಂದು ಕುಡಿಸಿದ್ದು ಹೇಗೆ? ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ತ್ವ ಯಾವುದು? ಊಹಿಸಿ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಆಲೋಚನೆಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆ. ಸಾಧ್ಯ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಆರಿಸಿ ತೆಗೆಯುವುದು ಮೋಜಿನ ಆಟ.

ಪ್ರಸಂಗ ಮೂರು

" ತೇಲಿಸೋ, ಇಲ್ಲ ಮುಳುಗಿಸೋ ಕಾಲಿಗೆ ಬಿದ್ದೆನೋ ಪರಮ ಕೃಪಾಳು" ಎಂದು ಎಲೆಯಡಿಕೆ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಗೋವಿಂದ. ಆಗ ಅವನ ಮಗ ಹೇಳಿದ "ಎಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ; ಅಡಕೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಅಡಕೆಯೊಂದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಲೆ ಮುಳುಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಎಲೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಡಕೆಯನ್ನು ತೇಲಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದ.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವೇನು? ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ತ್ವ ಯಾವುದು? ಊಹಿಸಿ.

ಪ್ರಸಂಗ ನಾಲ್ಕು

ನಾಟಕವೊಂದರ ತಯಾರಿ ನಡೆದಿತ್ತು. ಪಾತ್ರಧಾರಿಗಳಿಗೆ ಸಿನಿಮಾವನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವ ಹುಚ್ಚು! ನಾರದನ ಪಾತ್ರಧಾರಿಯು ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ ಬರುವ ದೃಶ್ಯ ಸಹಜವಾಗಿ ಮೂಡಬೇಕಾದರೆ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು? ಎಂದು ಶ್ಯಾಮ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ. " ಅರಳೆಯ ಮೋಡಗಳನ್ನೋ, ಥರ್ಮೋಕೋಲ್ ಮೋಡಗಳನ್ನೋ ಮಾಡಿದರಾಯಿತು" ಎಂದೊಬ್ಬರು ಸೂಚಿಸಿದರು. " ಆ ಮೋಡಗಳು ವ್ಯಾಪಿಸವು ಹಾಗೂ ಚಲಿಸವು" ಎಂದೊಬ್ಬ ಹೇಳಿದ. ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಬೀಡಿ ಸೇದುತ್ತಿದ್ದವನು ಹೇಳಿದ "ಅನೇಕರು ರಂಗ ಸ್ಥಳದ ಕೆಳಗೆ ಕುಳಿತು ಸಿಗರೇಟು ಸೇದಿದರಾಯಿತು". ಆಗ ಶ್ಯಾಮನಿಗೆ ತನ್ನ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗದೆ ತಣ್ಣಗಾದ. " ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಏನಿದೆಯೋ ನೋಡಿರೋ, ಆದರಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕೀತು" ಎಂದ ವಿವೇಕ. ಕೊನೆಗೆ ಆ ಊರಿನ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹೇಳಿದರು. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಆ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದ ವಸ್ತು ಹೊಗೆಯ ಘಟಕವೇ ಆಗಿತ್ತು. ಹೇಗೆ ಮೋಡವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಯಿತು? ಇದರ ಹಿಂದಿರುವ ತತ್ತ್ವವೇನು?

ಪ್ರಸಂಗ ಐದು

ಮೇಲಿನ ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಮಂತ್ರವಾದಿಯ ಪಾತ್ರವೊಂದಿತ್ತು. ಆ ಮಂತ್ರವಾದಿಯ ಮಂತ್ರ ಗುಣವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ದೃಶ್ಯ ಇತ್ತು. ಆ ಮಂತ್ರವಾದಿಯು ಬೆಂಕಿ ಇಲ್ಲದೆಯೇ ಕೇವಲ ತನ್ನ ಮಂತ್ರದಂಡ ಸೋಕಿಸಿ ದೀಪವನ್ನು ಬೆಳಗಿಸುವ ದೃಶ್ಯ ಅದು. ಈ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರವೇನು? ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಆ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವುದಾದರೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ.

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ತಿಳಿದವರು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಲು ಕೋರಿದೆ.

ಉತ್ತರಕ್ಕಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಾಯ್ದು ನೋಡಿ. ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಉತ್ತರಗಳು

1. 'ಬದಲಾಗು' ಎಂದರ್ಥ. ಅಮೀಬದ ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

2. ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಮನುಷ್ಯನ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿನ ಪಚನವಾದ ಆಹಾರವೇ ಇದಕ್ಕೂ ಆಹಾರ. ಇದನ್ನು ಅದು ತನ್ನ ಇಡೀ ದೇಹದ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

3. ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣು

4. ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ

5. ಆದರ ಚರ್ಮವು ಯಾವಾಗಲೂ ತೇವವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಜೀವನ ಭಾಗಶಃ ತೇವಪೂರಿತ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಚರ್ಮ ಒಣಗದಂತೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಲೋಳೆಯಂತಹ ದ್ರವವನ್ನು ಒಸರುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ.

6. ಈ ಜೀವಿಗಳು ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಮೇಲು ಸ್ತರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಿಕಾಸವಾದುವು. ಈ ವಿಕಾಸದ ಜಾಡು ಮುಂದುವರಿದು ಮನುಷ್ಯ ಉದಯಿಸಿದ.

7. ಹಕ್ಕಿಗಳ ಬಹುಭಾಗ ಮೂಳೆಗಳು ಪೊಳ್ಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅವು ಹಗುರಾಗಿರುತ್ತವೆ.

8. ಮೊಟ್ಟೆ ನಾವಂದುಕೊಂಡಂತೆ ಅಭೇದ್ಯವಲ್ಲ. ಅದರ ತುಂಬ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳಿದ್ದು ಒಳಗಿನ ವಿಸರ್ಜಿತ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ. ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿಯೂ ಒಳ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ.

9. ದಂಶಕಗಳ ಬಾಚಿಹಲ್ಲು ಬೆಳೆಯುವುದು ನಿಲ್ಲುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಯುವವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ.

10. ಬಾಚಿಹಲ್ಲು. ಆನೆಗಳಿಗೆ ಕೋರೆ ಹಲ್ಲು ಇಲ್ಲ. ಅದರ ಕೊಂಬು ಸಹ ಜೀವನ ಪರ್ಯಂತ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

■

ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ

ಆರ್.ಎಸ್.ಪಾಟೀಲ, ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲ, ಹೊಸರಿತ್ತಿ, ಹಾವೇರಿ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಒಂದು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ನಡೆದುಕೊಂಡುಹೋಗಬೇಕಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದ, ಮಾರ್ಗ ಕಲ್ಲು ಮುಳ್ಳಿನದೋ, ಟಾರ್ ರಸ್ತೆಯೋ! ಜನನಿಬಿಡ ಪ್ರದೇಶವೋ? ಇನ್ನೂ ಏನೆಲ್ಲ ಅಂಶಗಳು ಗುರಿ ತಲುಪುವ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಏನೂ ಅಡೆತಡೆಗಳಿಲ್ಲವೆಂದುಕೊಂಡರೂ ನೆಲ ಮತ್ತು ಪಾದಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಡೆತಡೆ ಹಾಗು ಗಾಳಿಯ ತಡೆಯನ್ನಂತೂ ಎದುರಿಸಲೇಬೇಕು.

• ಮೂರು ಮೂರು ತಂತಿಗಳನ್ನು 3 ಕಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲಗೆಗೆ ಬಂಧಿಸಬೇಕು.

• ಮೊದಲನೆ ಕಂತಿನ ಮೂರು ನೈಕ್ರೋಮ್ ತಂತಿಗಳ ದಪ್ಪ ಒಂದೇ ಆಗಿರಲಿ. ಆದರೆ ಉದ್ದ (e) ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರಲಿ.

• ಎರಡನೇ ಕಂತಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಪ್ಪದ (A) ಒಂದೇ ಉದ್ದದ ನೈಕ್ರೋಮ್ ತಂತಿ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

• ಮೂರನೇ ಕಂತಿನಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೆ ಉದ್ದದ ಒಂದೇ ದಪ್ಪದ ಒಂದೊಂದು ತಾಮ್ರ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ದಾರ ಹಾಕಿ ಬಂಧಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವು ಯಾವ ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ಉದ್ದ ಎರಡರಷ್ಟಾದಾಗ ರೋಧತೆ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವ ಕಾರಣ ದೀಪದ ಪ್ರಖರತೆ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು ಹೇಗೆ? ಆಲೋಚಿಸಿ. ಗುಣಾತ್ಮಕ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗುವುದು ಮುಖ್ಯ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಾದರೂ ಅಷ್ಟೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವ ತಂತಿಯನ್ನೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಾರ್ಗವೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಮಾರ್ಗಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲೂ ಅಡೆತಡೆಗಳಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದಲ್ಲಾ! ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಮಾರ್ಗ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ತಂತಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಅಡೆತಡೆಯನ್ನೇ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಎಂದು ಕರೆಯುವದು.

ಆ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಏನೆಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ? ತಿಳಿಯಲು ಈ ಸರಳ ಸಾಧನ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಉಪಾಯ ಇಲ್ಲಿದೆ.

• 2 x 1½ ಅಡಿ ಗಾತ್ರದ ಒಂದು ಹಲಗೆ (ಪ್ಲೈವುಡ್) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

• ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಪ್ಪದ 1½, 2 ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ನೈಕ್ರೋಮ್ ತಂತಿ ಹುಡುಕಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. (ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಸುರುಳಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಯ ಸುರುಳಿ ನೈಕ್ರೋಮಿನದ್ದು).

• ಮೂರೂ ಕಂತಿನ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ 4.2 ವೋಲ್ಟಿನ ಬಲ್ಬಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವಂತೆ ಅವೆಲ್ಲವೂ 2 ಕೋಶಗಳ ಸರಣಿ ಜೋಡಣೆಗೆ ತಗಲುವಂತೆ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ

• ಬ್ಯಾಟರಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ತಂತಿ ಸೇರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

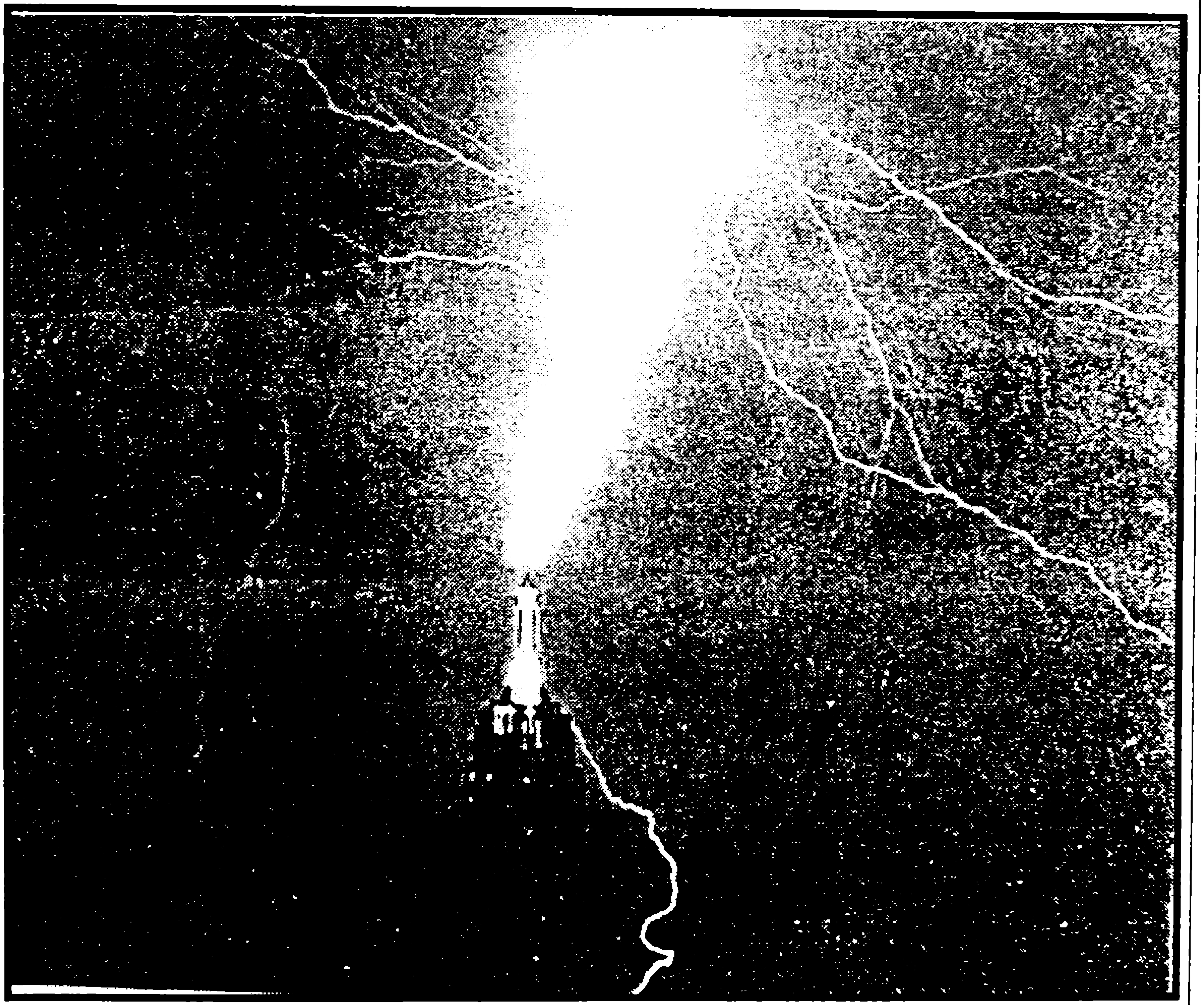
• ಈ ಸ್ವತಂತ್ರ ತಂತಿಯ ತುದಿಯನ್ನು ಮೊದಲನೆ ಕಂತಿನ ತಂತಿಗಳ ತುದಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿ ನೋಡಿ. ಉದ್ದನೆಯ ತಂತಿ ತುದಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿದಾಗ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಖರತೆ ಕಮ್ಮಿ . ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದದ ತಂತಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಖರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು ತಾನೆ!

• ಇದೇ ರೀತಿ ವಿಭಿನ್ನ ದಪ್ಪದ ಒಂದೇ ಉದ್ದದ ತಂತಿ ತುದಿಗಳಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿ ನೋಡಿ. ದಪ್ಪ ತಂತಿಗೆ ತಗುಲಿದಾಗ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಖರತೆ ಹೆಚ್ಚು. ತೆಳ್ಳಗಿನ ತಂತಿಗೆ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ತಾಮ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕ ಇದ್ದಾಗ ಪ್ರಖರತೆ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು. ಕಬ್ಬಿಣ, ನೈಕ್ರೋಮಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಖರತೆಯೂ ತುಂಬಾ ಕಮ್ಮಿ

ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ. ಇದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗದ ತೀರ್ಮಾನಗಳೇನು? ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣವಾದಾಗ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಖರತೆಯು ಕಮ್ಮಿ ಏಕೆ?.

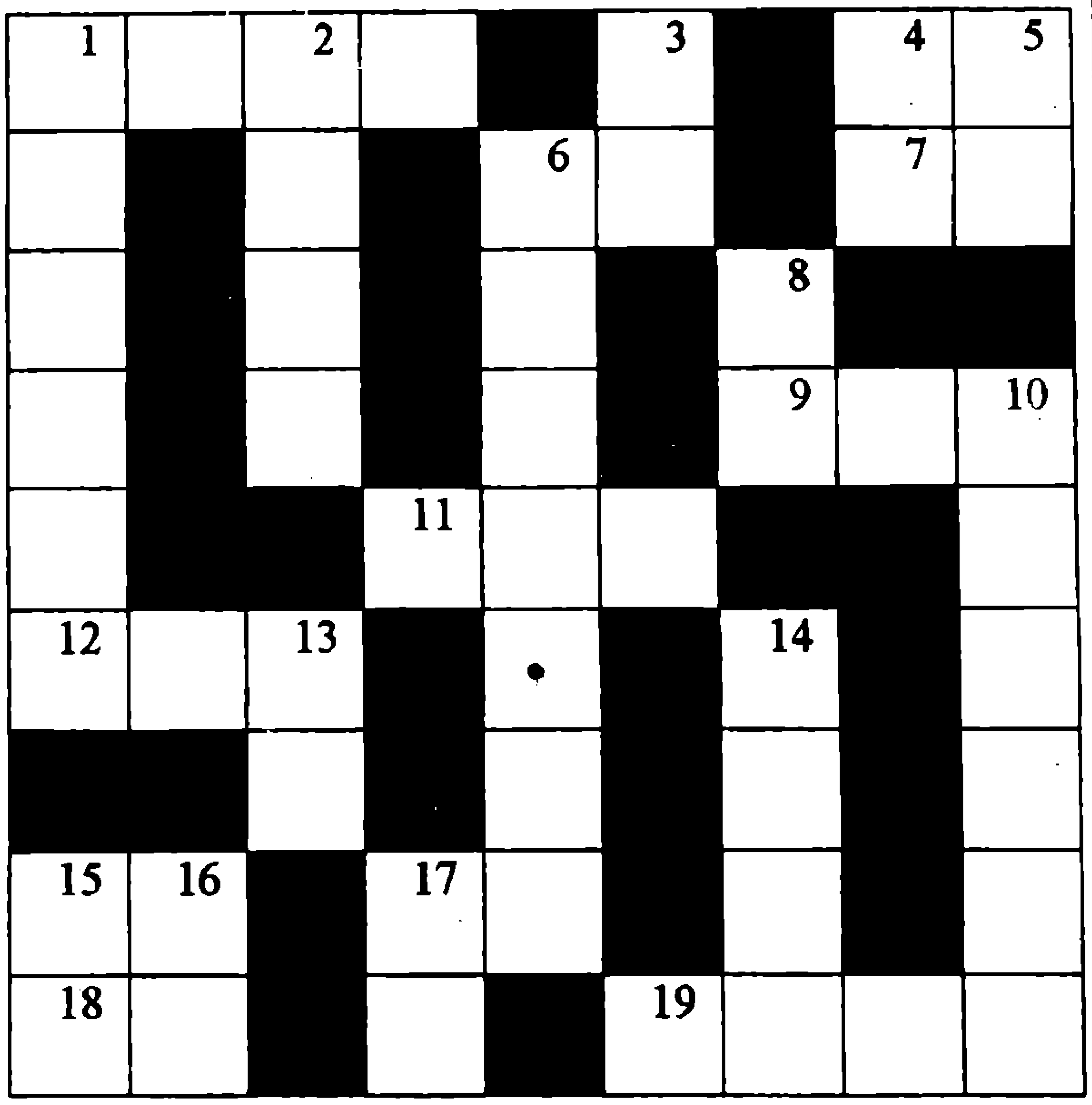
• ಇನ್ನು ಕೊನೆ ಕಂತಿನ ಒಂದೊಂದು ತಂತಿ ತುದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ ನೋಡಿ. ದಾರಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದಾಗ ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗುವದೇ ಇಲ್ಲ. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ತಾಮ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕ ಇದ್ದಾಗ ಪ್ರಖರತೆ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು. ಕಬ್ಬಿಣ, ನೈಕ್ರೋಮಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಖರತೆಯೂ ತುಂಬಾ ಕಮ್ಮಿ. ಇದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗದ ತೀರ್ಮಾನಗಳೇನು? ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿ. ■

ಪ್ರಕೃತಿಯ ರಮ್ಯ ದೃಶ್ಯ - ಮಿಂಚು



ಮಿಂಚು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಿಡಿಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಮಿಂಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಭೂಮಿಯೆಡೆಗೆ ಹರಿದಾಗ, ಯಾವುದಾದರೂ ಎತ್ತರವಾದ ರಚನೆಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಎಂಪೈರ್ ಸ್ಟೇಟ್ ಬಿಲ್ಡಿಂಗಿನ ಮೇಲೆ ಮಿಂಚು ಎರಗಿದೆ. ಪರ್ವತ, ಎತ್ತರದ ಮರ ಅಥವಾ ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಮಿಂಚು ತಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಿಂಚು ಹೊಳೆದಾಗ 100 ಮಿಲಿಯನ್ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ 33,000° ಸೆ.ನಷ್ಟು ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಇದ್ದುದಿದ್ದಂತೆ ಹೀಗೆ ಗಾಳಿ ಕಾಯುವುದರಿಂದಲೇ ಗುಡುಗು ಉಂಟಾಗುವುದು

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 265



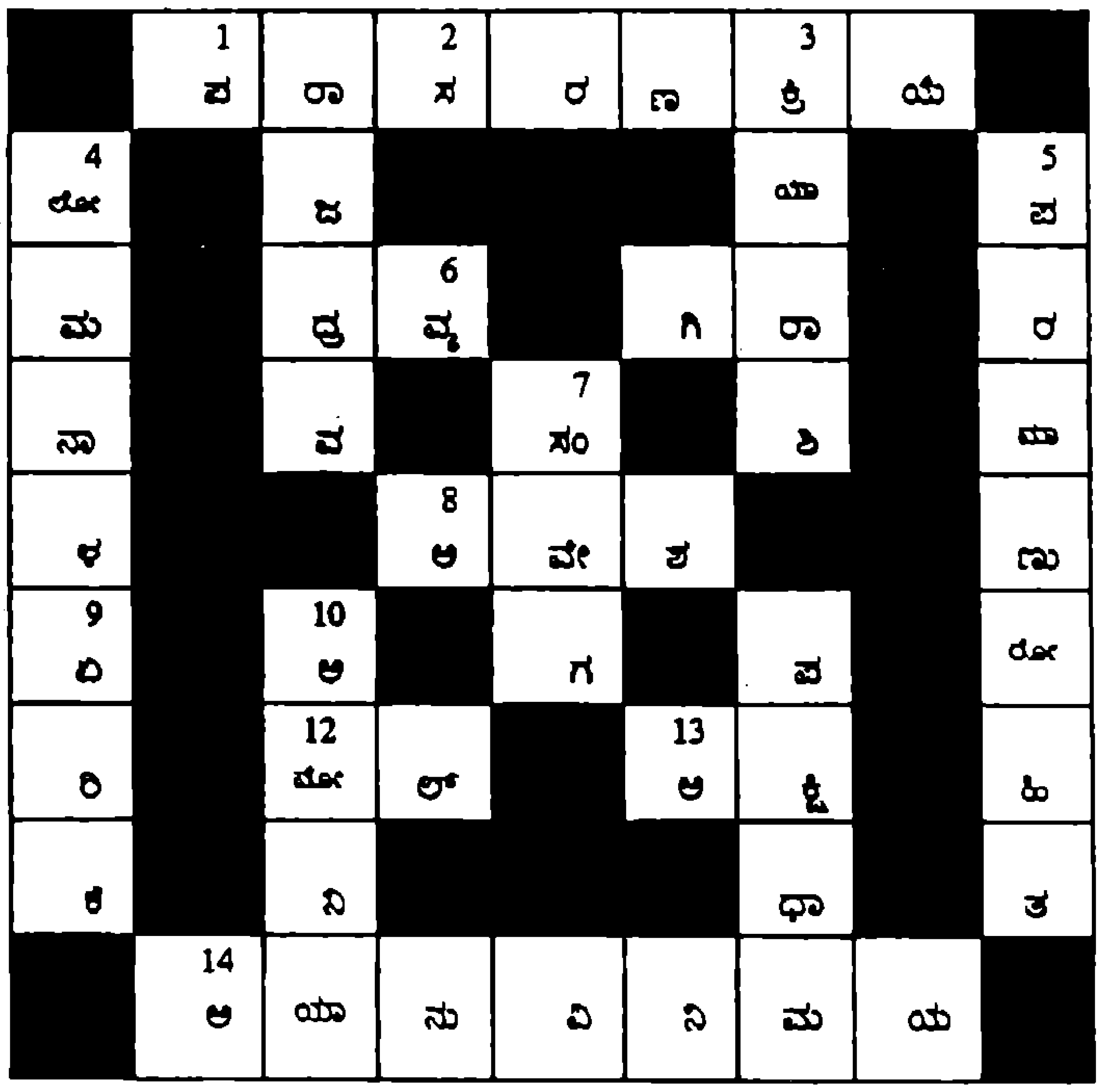
ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಹತ್ತುವ ವಿಧಾನವೋ ಅಥವಾ ಅಂಕಿಗಳ ಜೋಡಣಾ ಕ್ರಮವೋ? (4)
4. ಬಿದಿರಿನ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದೆ ಪುಟ್ಟ ಸಸ್ಯ. (2)
6. ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಪಡೆದದ್ದು. (2)
7. ಕಂಬಿ (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ) ಅವಹೇಳನಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ. (2)
9. ಡಿಸೈನಿಗೊಂದು ಕನ್ನಡ ಶಬ್ದ. (3)
11. ವ್ಯತ್ಯಾಸ. (3)
12. ಎರಡು ಆಯಾಮದ ಮಾಪನ. (3)
15. ಇದನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ಆನಿಸಿ ಮಲಗಬಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿ ಮಾನವನೊಬ್ಬನೇ! (2)
17. ಸರ ಉದ್ದವಾಗಿ ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. (2)
18. ನದಿ ಹಿಂದು ಮುಂದಾಗಿ ಹರಿದಿದೆ. (2)
19. ಈ ರೀತಿ ಅಳೆದಾಗ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. (4)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಆದಿಮ ಜೀವಿ. (6)
2. ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಈ ಪದ. (4)
3. ಖಚಿತ ವಿವರಣೆ. (2)
4. ಆಮ್ಲದ ರುಚಿ. (2)
5. (ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ) ಬೆಳೆದಿರುವ ದಂತ. (2)
6. ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವಾಗಿ ತಿನ್ನುವ ಊಟ. (7)
8. ಬದುಕಿರುವ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು. (2)
10. ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಉಪ್ಪು! (6)
13. ಚತುರ್ಭುಜದ ವಿರುದ್ಧ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಬರುವ ದಾನಶೂನ. (ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ) (2)
14. ಊಟಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದಾತ. (4)
15. ಬೇಳೆಯೂ ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ. (2)
16. ಚಿನ್ನ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿದೆ. (2)
17. ಈ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಿವೆ. (2)

ಫೆಬ್ರವರಿ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪದಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ



Edited by prof. M.R. Nagaraju and Published by Dr. H.S. Niranjana Aradhya on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore - 560 012. Printed at : Diksoochi Printers, Bangalore - 560 079. Phone : 322 6596

FORM IV

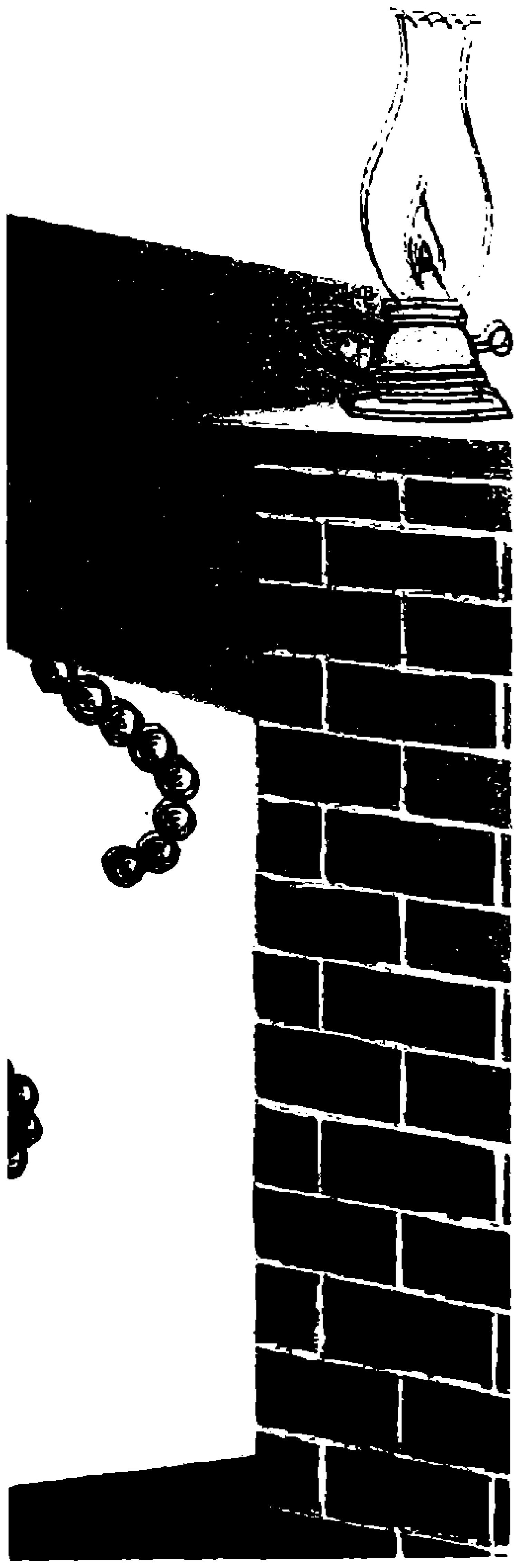
(See Rule 8)

1.	Place of Publication	: Bangalore
2.	Periodicity of its publication	: Monthly
3.	Printer's Name	: A.T. Patil
	(Whether Citizen of India)	: Yes
	Address	: Diksoochi Printers Basaveshwaranagar Bangalore - 560 079
4.	Publishers Name	: Dr. H.S. Niranjana Aradhya
	(Whether Citizen of India)	: Yes
	Address	: Secretary Karnataka Rajya Vijnana Parishat Indian Institute of Science Bangalore - 560 012
5.	Editor's Name	: M.R.Nagaraju
	(Whether Citizen of India)	: Yes
	Address	: Karnataka Rajya Vijnana Parishat Indian Institute of Science Bangalore - 560 012
6.	Name and address of individuals who own the news paper or share holders holding more than one percent of the total capital.	: Karnataka Rajya Vijnana Parishat Indian Institute of Science Bangalore - 560 012

I, H.S. Niranjana Aradhya, hereby declare that the particulars given above are true to the best of my knowledge and belief.

Sd/-

Dr. H.S. Niranjana Aradhya
Signature of the publisher



ಇವು ಬೆಂಜೀನ್ ಎಂಬ
ದ್ರವದ ಅಣು ರಚನೆಯು,
ಕೆಕುಲೆ ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್
ರ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಈ
ಡೆಗೆ ಒಂದು ದಿನ ಕೆಕುಲೆ,

ಹಗಲುಗನಸಿನಲ್ಲಿ ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಬೆಂಜೀನಿನ ಪರಮಾಣು ಘಟಕಗಳು ಅವನ ಕನಸಿನಲ್ಲಿ ನರ್ತನ ಮಾಡುತ್ತ, ಮಾಡುತ್ತ, ಹಾವಿನಂತೆ ಚಲಿಸುತ್ತ ಇದ್ದುದಿದ್ದಂತೆ ಒಂದು ತನ್ನ ಬಾಲವನ್ನು ಬೀಸಿದಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕೆಕುಲೆಗೆ ಆರು ಪರಮಾಣುಗಳು ಯಾವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ (ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಏಕ ಬಂಧ ಹಾಗೂ ದ್ವಿಬಂಧ ರಚನೆ) ಎಂಬುದು ನಿಚ್ಚಳವಾಯಿತು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಹತ್ತುವ ವಿಧಾನವೋ ಅಥವಾ ಓ
   ಕ್ರಮವೋ?
4. ಬಿದಿರಿನ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದೆ ಪುಟ್ಟ ಸ
6. ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಪಡೆ
7. ಕಂಬಿ (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ)
   ಗುರಿಯಾಗಿದೆ.
9. ಡಿಸೈನಿಗೊಂದು ಕನ್ನಡ ಶಬ್ದ.
11. ವ್ಯತ್ಯಾಸ.
12. ಎರಡು ಆಯಾಮದ ಮಾಪನ.
15. ಇದನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ಅನಿಸಿ ಮ
    ಮಾನವನೊಬ್ಬನೇ!
17. ಸರ ಉದ್ದವಾಗಿ ದ್ರಾವ್ಯದ
    ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.
18. ನದಿ ಹಿಂದು ಮುಂದಾಗಿ ಹರಿದಿ
19. ಈ ರೀತಿ ಅಳೆದಾಗ ದೊರೆಯುತ್ತ

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

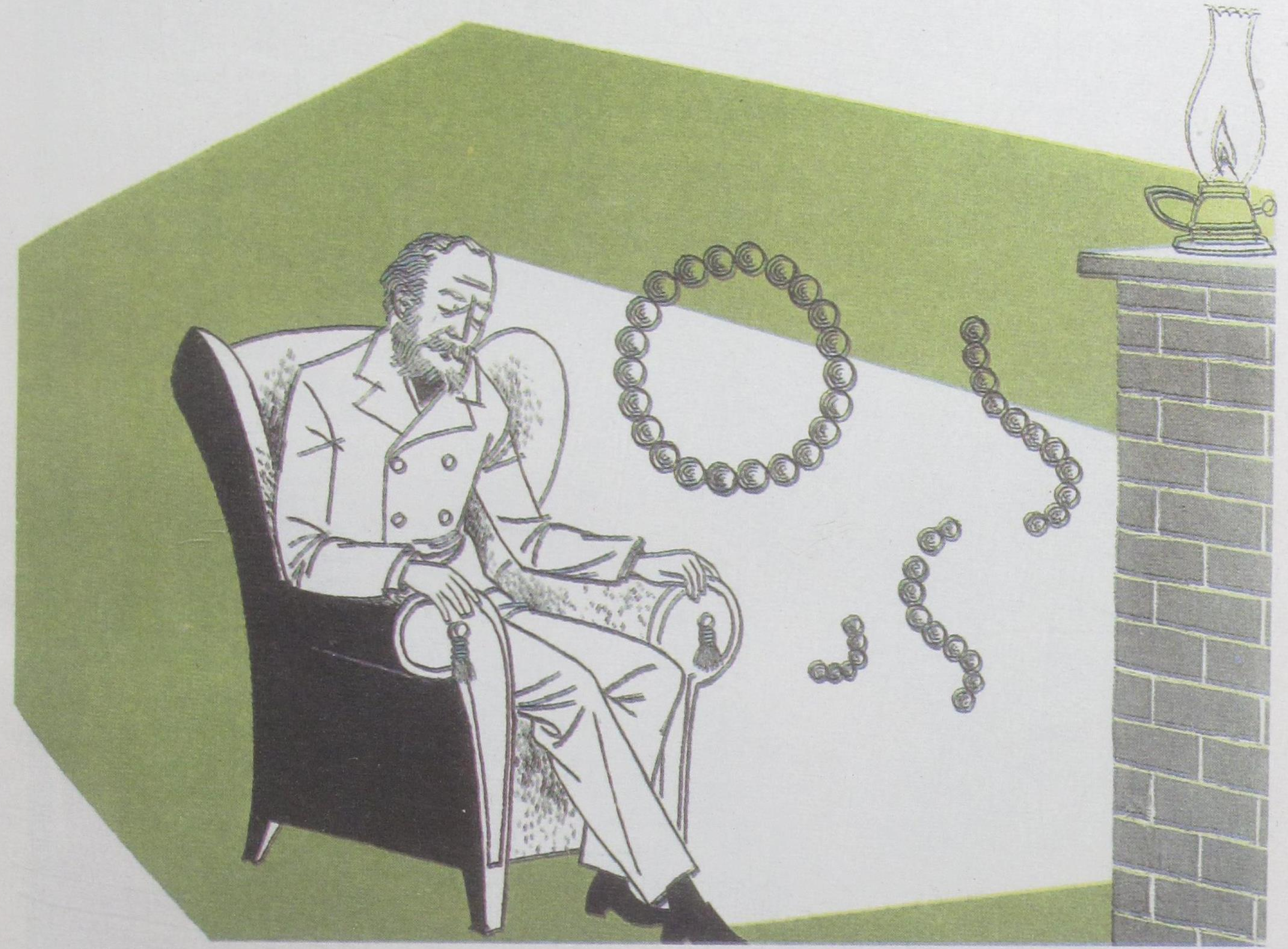
1. ಆದಿಮ ಜೀವಿ.
2. ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ
3. ಖಚಿತ ವಿವರಣೆ.
4. ಆಮ್ಲದ ರುಚಿ.
5. (ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ) ಬೆಳೆದಿರು
6. ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವಾಗಿ ತಿನ್ನುವ ಊಟ.
8. ಬದುಕಿರುವ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಸಾಮಾನ್ಯ
10. ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಉಪ್ಪು!
13. ಚತುರ್ಭುಜದ ವಿರುದ್ಧ ಬಿಂದು
    ದಾನಶೂನ. (ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲ
14. ಊಟಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದಾತ. (4)
15. ಬೇಳೆಯೂ ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ. (2)
16. ಚಿನ್ನ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿದೆ. (2)
17. ಈ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಿವೆ. (2)

ಕ		ನಿ				ಧಾ		ತ
	14 ಆ	ಯಾ	ನು	ವಿ	ನಿ	ಮ	ಯ	

Edited by prof. M.R. Nagaraju and Published by Dr. H.S. Niranjana Aradhya on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore - 560 012. Printed at : Diksoochi Printers, Bangalore - 560 079. Phone : 322 6596

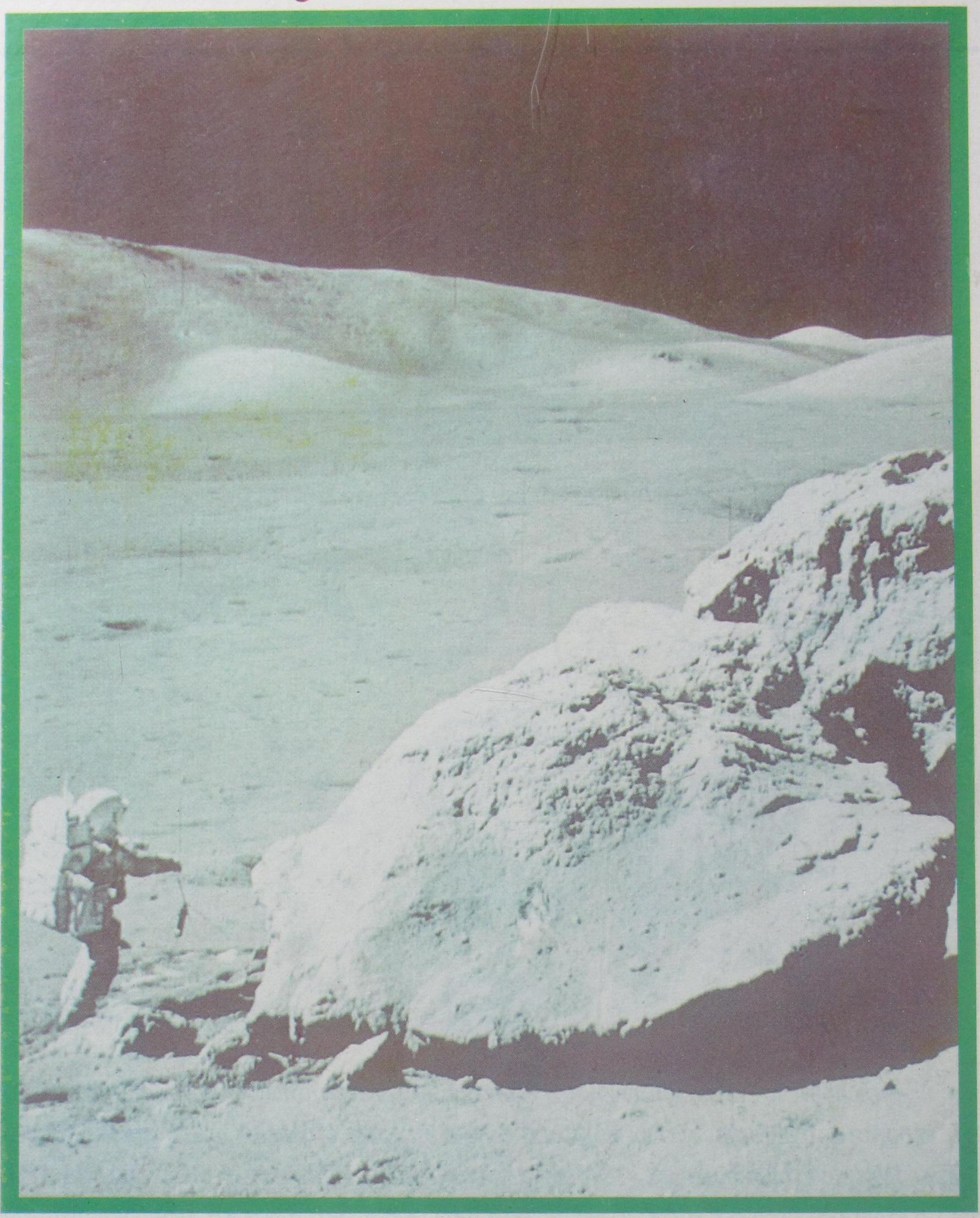
ಫ್ರೈಡರಿಕ್ ಆಗಸ್ಟ್ ಕೆಕುಲೆ

[1829– 1896]



ಆರು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಆರು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು - ಇವು ಬೆಂಜೀನ್ ಎಂಬ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಘಟಕಧಾತುಗಳು. ಸುವಾಸನೆಯಿರುವ ಬಣ್ಣರಹಿತ ಬೆಂಜೀನ್ ದ್ರವದ ಅಣು ರಚನೆಯು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಕಾಡಿಸಿತು. 19ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧ. ಆಗಸ್ಟ್ ಕೆಕುಲೆ ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬೆಂಜೀನಿನ ಸ್ವರೂಪ ಕುರಿತು ಬಹಳವೇ ತಡಕಾಡಿದ. ಕನಿಷ್ಠ ಆರು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಈ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಚನೆಯನ್ನು ಸರಪಳಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಕಡೆಗೆ ಒಂದು ದಿನ ಕೆಕುಲೆ, ಹಗಲುಗನಸಿನಲ್ಲಿ ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಬೆಂಜೀನಿನ ಪರಮಾಣು ಘಟಕಗಳು ಅವನ ಕನಸಿನಲ್ಲಿ ನರ್ತನ ಮಾಡುತ್ತ, ಮಾಡುತ್ತ, ಹಾವಿನಂತೆ ಚಲಿಸುತ್ತ ಇದ್ದು ದಿದ್ದಂತೆ ಒಂದು ತನ್ನ ಬಾಲವನ್ನು ಬೀಸಿದಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕೆಕುಲೆಗೆ ಆರು ಪರಮಾಣುಗಳು ಯಾವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ (ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಏಕ ಬಂಧ ಹಾಗೂ ದ್ವಿಬಂಧ ರಚನೆ) ಎಂಬುದು ನಿಚ್ಚಳವಾಯಿತು.

ವ್ಯೋಮಯಾನದ ಸಿಹಿ-ಕಹಿ



ಉಡಾವಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅತೀವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಲು ವ್ಯೋಮಯಾನಿಗೆ ಬಹಳವೇ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಬಹುಶಃ ಒಂದು ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹ ಕೂಡ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಅಥವಾ ಇಂತಹ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ರಿಪೇರಿ ಕೆಲಸ ಕೂಡ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿಬರಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ, ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಮಾನವ. ಇಲ್ಲಿ ವ್ಯೋಮಯಾನಿಗೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕುವುದು ಕೂಡ ಕಷ್ಟ.

Bala Vijnana ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ Regd. No. VPMG/KA/BGW-231/2001

Licensed to post without prepayment of postage under licence No. WPP-1