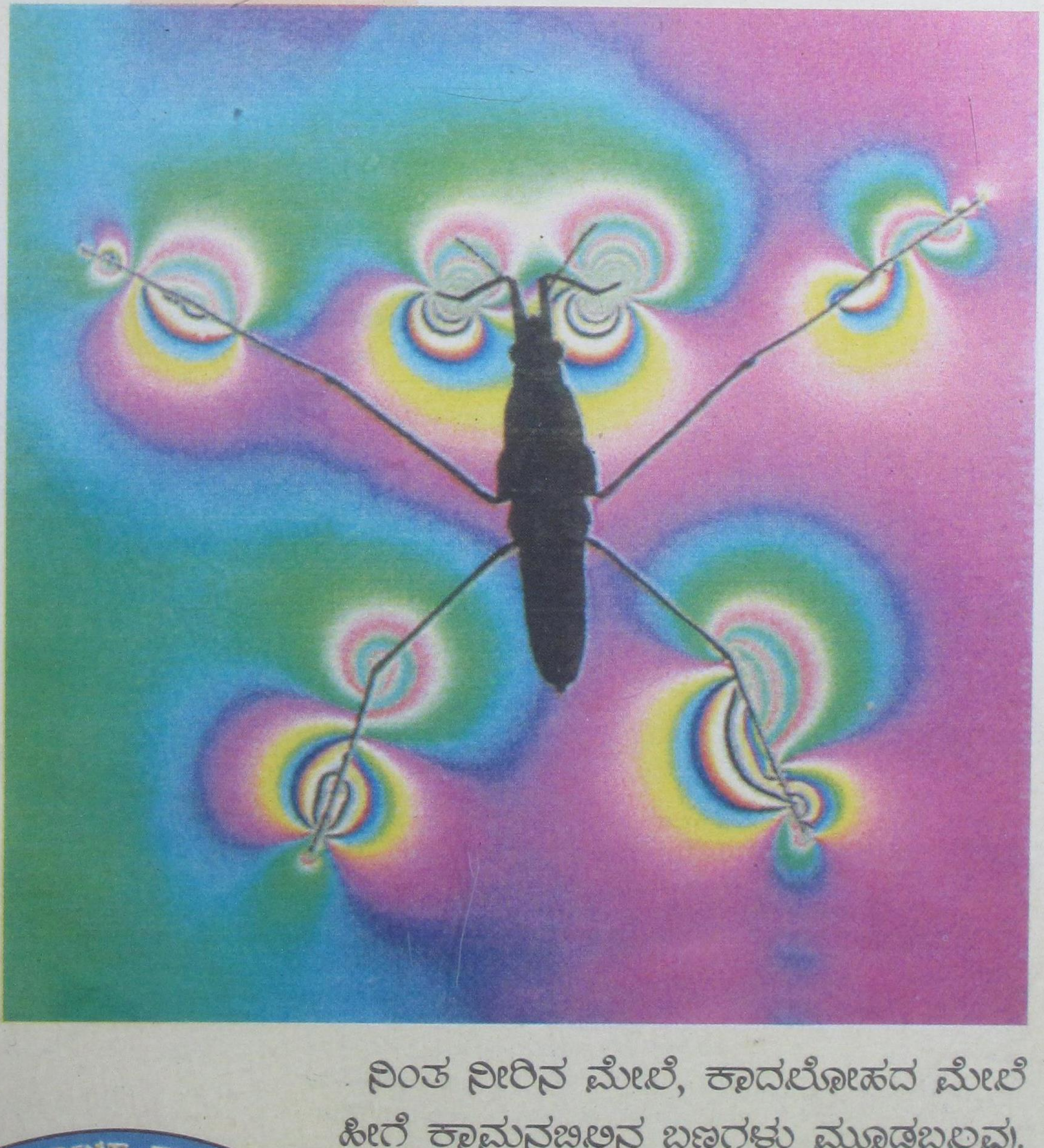
ಸಂಚಿಕೆ 7
ಸಂಪುಟ 27
ಮೇ 2005
ಬೆಲೆ - ರೂ. 6.00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಇದು ಮಳೆಹನಿಯಿಂದ ಮೂಡಿದ
ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಅಲ್ಲ



ನಿಂತ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ, ಕಾದಲೋಹದ ಮೇಲೆ
ಹೀಗೆ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳು ಮೂಡಬಲ್ಲವು.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಚಿತ್ರ ಪತ್ರ

ಜೋಕೆ !

ಇದು ಅಣಬೆ; ತನ್ನ ಬೀಜಕಗಳನ್ನು ಬಾಂಬಿನಂತೆ ಸ್ಫೋಟಿಸಬಲ್ಲದು (ಲೇಖನ ಪುಟ 13).

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 6.00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	
ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗು ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	ರೂ.60.00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ.500.00

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 012. ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಪ್ರೊ. ಎಮ್. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಎಫ್-3, ಎಸ್. ಎಫ್. ಎಸ್. ನಿವಾಸಗಳು, 7ನೇ ಬಿ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ ಯಲಹಂಕ, ಉಪನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 064. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 27, ಸಂಚಿಕೆ 7, ಮೇ 2005

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಎಮ್.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಆರ್. ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ಎಸ್.ಎಲ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸಮೂರ್ತಿ
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ
ಡಾ. ಸ.ಜ. ನಾಗಲೋಟಿಮಠ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ.....

• ಸಂಪಾದಕೀಯ 3

ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳು

• ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕ್ಷಯ 9
• ಮುಳ್ಳು ಕವಚದ ಮೂರು ಸ್ತನಿಗಳು 17
• ಚಪ್ಪಲಿ ಮತ್ತು ಚಿಲುಮೆಹುಳು 20
• ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 22
• ಗಾಳಿಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ ? 24

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

• ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ 6
• ವಿಜ್ಞಾನ ನನಗೇಕೆ ಕಷ್ಟ / ಇಷ್ಟ? 7
• ಪಠ್ಯಪೂರಕ 11
• ಇದ್ಯಾವ ಲೆಕ್ಕ 13
• ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ 15
• ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು 19
• ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 26

ವಿನ್ಯಾಸ : ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 012 ☎23340509, 23460363

ಮಾಪನ

ಯಾವುದಾದರೂ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಆಗ ನಾವು ಅದನ್ನು ಕೇವಲ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ವಿದ್ಯಮಾನವು ನಮಗೆ ಪರವಾಗಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂದು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಹೋಲುವ ಸಮಾಂತರ ವಿದ್ಯಮಾನದೊಡನೆ ತೂಗಿ ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಹೋಲಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ನಮಗೆ ಸಹಜವಾದದ್ದು. ಎಣಿಕೆ ಹಾಗೂ ಮಾಪನದ ಹಿಂದಿರುವ ಆಶಯವೂ ಹೋಲಿಕೆಯೇ. ಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದು ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು 'ಮಾತ್ರಾ' ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾಪನ ಮಾಡುವುದರ ಸರಳ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಎಣಿಕೆ. ವೀಳ್ಯದೆಲೆ ಎಣಿಸುವಾಗ ತೊಟ್ಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎಣಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಎಲೆಯ ಅಗಲ ಅದೆಷ್ಟೇ ಇರಲಿ ಅದನ್ನು ನಗಣ್ಯ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಎಣಿಕೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ಎಲ್ಲವೂ ಸಮಾನವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ನಗಣ್ಯಗೊಳಿಸಿ ಏಕವೆಂದು ಭಾವಿಸುವಾಗ ಏಕಮಾನದ ಅಗತ್ಯ ಉಂಟಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಚುನಾವಣೆಯ ಮತಗಣನೆ ಮಾಡುವಾಗ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಜೆಗಳ ಮತ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲವೇ? ಹೋಲಿಕೆ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾದದ್ದು, ಎಣಿಕೆ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಂತಹದು ಎಂಬಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಪರಿಗಣಿಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇಡಿಯಾಗಿ ಗಣಿಸಿ ಎಣಿಸುವುದರ ಬದಲಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಮ. ಉದ್ದವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಈತ ಉದ್ದ / ಗಿಡ್ಡ ಎಂದು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ಕ್ರಮದಿಂದ ಹೇಳಬಹುದು. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಆತನನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡಂತಾಯಿತು. ಇದರ ಬದಲಿಗೆ ಆತನು ಈತನ ಉದ್ದದ 2/3ರಷ್ಟು ಎಂದು ಬೇಕಾದರೂ ಹೇಳಿ ಈತನನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ಇದರ ಬದಲು ಉದ್ದದ ಮಾಪನಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ಆಧಾರವನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಏಕಮಾನ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದು ಏಕಮಾನ. ಹೀಗಾಗಿ ಏಕಮಾನವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾದ ಗುಣನಿಷ್ಕರ್ಷೆಗೆ ಮಾಪನ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಎಣಿಕೆಗೆ ಏಕಮಾನವೇ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಲಕ್ಷಣ - ಉದ್ದ. ಇದನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಅನುಭವವಾಗುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು / ತಾಪವನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡುವುದಾಗಲಿ ಅದಕ್ಕೊಂದು ಏಕಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಾಗಲಿ ಸರಳವಲ್ಲ.

ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪರೋಕ್ಷ ಮಾಪನ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ತಾಪವನ್ನು ಮಾಪಿಸಲು ತಾಪದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಘನ/ ದ್ರವ/ ಅನಿಲದ ವಿಕಸನದಂತಹ ಗೋಚರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಿ ತಾಪವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬೇಕು. ಇಂತಹ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಬೇಕಾಗುವುವು. ಮಾಪನ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನವೇ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದಂಗವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ (Analytical Chemistry). ವೀಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ನೇರ ಮಾಪನೆಯ ಇತಿಮಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಉಪಕರಣದ ಇತಿಮಿತಿಯನ್ನೂ ಪರಿಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು, ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹಮಾಪನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಗತ್ಯ. ಈ ತೊಂದರೆಗಳಿಗೆ ಹೆದರಿ ನಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ನೇರ ಕ್ರಮ ವ್ಯಕ್ತಿವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದು. ಒಂದು ಸಣ್ಣ ನಗೆಹನಿಗೂ ಗಹಗಹಿಸಿ ನಗುವವರಿದ್ದಾರೆ. ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಹಾಸ್ಯ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲೂ ಕೆಲವರು ಕೇವಲ ಮುಗುಳ್ನಗೆ ಬೀರುತ್ತಾರೆ. ಆವೇಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದದ್ದರ ತೀವ್ರತೆ, ಉಂಟಾಗುವ ಆವೇಶದ ಪರಿಮಾಣ ಹಾಗೂ ಆ ಆವೇಶದ ಪರಿಣಾಮವಾದ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ - ಇವುಗಳಿಗೆ ರೇಖೀಯ ಸಂಬಂಧ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ತಾಪವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ, ಕೋಪವನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಪರೋಕ್ಷಮಾಪನ ಮಾಡಿರಬಹುದು. ರೂಪವನ್ನು ಮಾಪಿಸುವಿರೋ ಹೇಗೆ ? ಎಂದು ಕೇಳಿದರೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹೌದು ಎಂಬ ಎರಡೂ ಉತ್ತರ ಸರಿ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ರೂಪ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ತೊಡಕುಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ರೂಪವೆಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನವಾದದ್ದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ರೂಪವೆಂಬಂಶ ಅನೇಕ ಉಪಘಟಕಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೋಡಣೆಯ ಒಟ್ಟಾರೆ ಪರಿಣಾಮ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಪ್ರಯತ್ನ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಡ್ಡಿಯೇನಿಲ್ಲ. ಮಾಪನ ಕ್ರಮದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟ. ಮಾಪನಕ್ರಮವನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡು ಮರುಸುಧಾರಣೆಯಿಂದ ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಮಾಪನವಾಗಿಸುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಮಾನದಂಡವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಆ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರಗೊಳಿಸುವುದು. ಮಾಪನ ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಕೈಚೆಲ್ಲಿ ಕೂಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡು ಸುಧಾರಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುವ ವಿಶ್ವಾಸ, ಮಾಪನ ಕುರಿತ ಆಶಾವಾದಿಗಳದು. ಸದ್ಯಕ್ಕಂತೂ ಇದು ಮುಗಿಲ ಮಲ್ಲಿಗೆ. 'ನಿಲ್ಲಲು ನೆಲೆ, ತಳ್ಳಲು

ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ಕೇವಲ ಬೌದ್ಧಿಕ ಆಲೋಚನಾ ಕಸರತ್ತಲ್ಲ. ಆಲೋಚನೆಗೆ ಸಾಮಗ್ರಿ ಆಗಬಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಉಪಕರಣ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಗೈರತ್ತು ಕೂಡಾ. ಉಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸದೆ ಹೋದರೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವೂ ಮುಗ್ಗರಿಸೀತು. ವಾಪಿ (ಬಾವಿ) ದಡದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಆದರಾಳವಳೆಯುವೆಯಾ?' ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಂಕುತಿಮ್ಮನ ಕಗ್ಗದಲ್ಲಿದೆ. ಹಾಗೆ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬ ಉತ್ತರದ ನಿರೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅದು. ಆದರೆ ದಡದಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಸಾಗರದ ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಕೂಡಾ ಇಂದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಮಾಪನಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಸೇತು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಮಾನಗಳು, ಮಾಪನಗಳು, ಮಾಪಕಗಳು ಹಾಗೂ ಉಪಕರಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಳಗೊಂಡಿವೆ. ಅಳೆಯಲಾರದ್ದು ಅಳತೆಗೆ ಆಳವಟ್ಟಿವೆ ; ಅಳೆಯಲಾಗದ ವಿಶ್ವದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯೂ ನಿರಂತರದ ಸವಾಲಾಗಿದೆ.

ಮಾಪನೆಗೆ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನಾಗಲಿ, ಭೂಮಿಗೂ ಇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ನೇರ ಮಾಪನೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪವನ್ನೇನೋ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮಾಪಿಸಿರಬಹುದು. ಮಾನಸಿಕ ಉದ್ವೇಗವಾದ ಕೋಪ, ಭಯ ಮೊದಲಾದವನ್ನು ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಳೆಯಲಾದೀತೇ? ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲೂ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸಾಗಿವೆ. ಸಿಟಿ (ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಟೊಮೊಗ್ರಫಿ) ಮುಖಾಂತರ ಈ ಭಾವಗಳನ್ನೂ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸಾಗಿವೆ. ಆದರೆ, ಈ ಮಾಪನಗಳಿಗೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಏಕಮಾನವಿರುವುದು ಕಠಿಣ. ಏಕೆಂದರೆ ಆವೇಶಗಳು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗೊಳ್ಳುವಾಗ ತಮ್ಮ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ

ಕೋಲು ನೀಡಿದರೆ ಭೂಮಿಯನ್ನೇ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವೆ' ಎಂಬ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ಹೇಳಿಕೆ, ಸನ್ನೆಗೋಲಿನಿಂದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸರಾಗಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಉತ್ಸಾಹಭರಿತವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸುವ ಯತ್ನವೇ ಹೊರತು ಯಥಾರ್ಥವೇ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ಮಾಪನದ ಕರಾರುವಾಕ್ಕು ಗುಣ, ಪುನರ್‌ಸ್ಥಾಪನೀಯತೆ, ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆ, ಮತ್ತು ನಿಖರತೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗಿವೆಯಾದರೂ ಈ ಸಾಧನೆಗೂ ಒಂದು ಮೇರೆ ಇದೆ ಎಂದು ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನೆಂಬುದು ವಿಶೇಷ. ಅಂದಾಕ್ಷಣ ಮಾಪನೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡಿರುವ ಸಾಧನೆ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ.

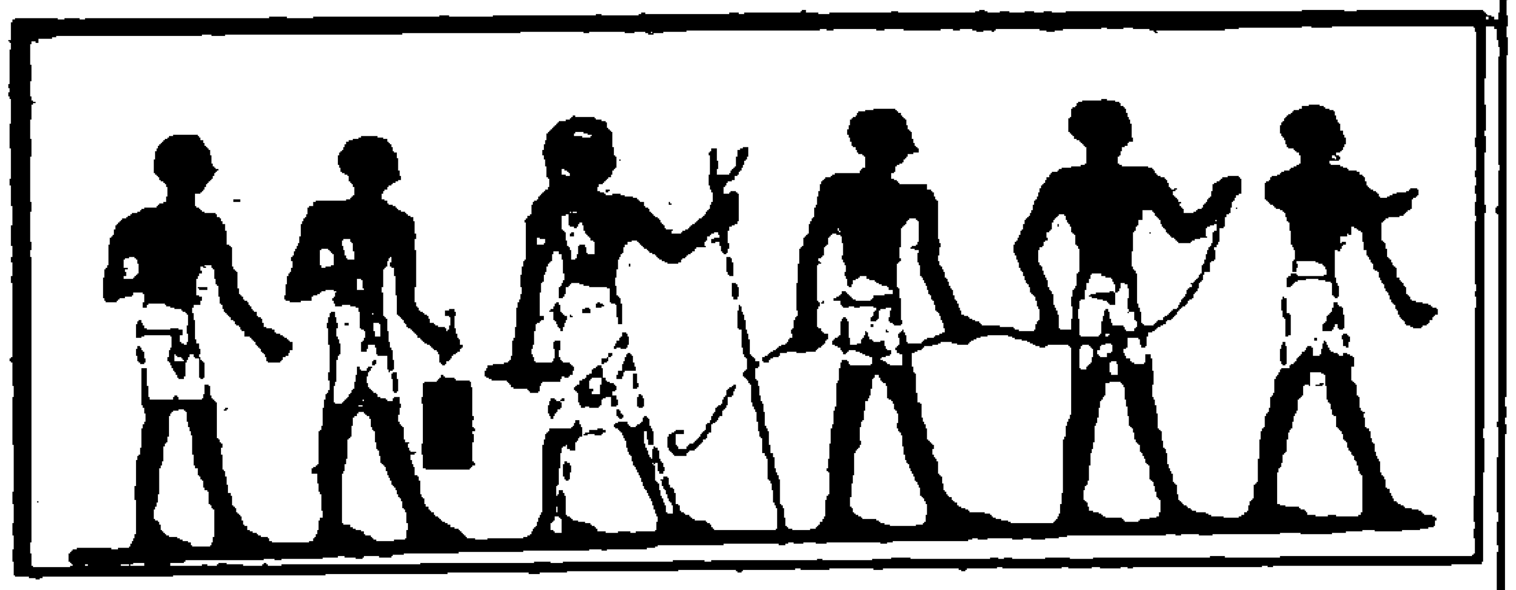
ಮಾಪನೆಯೇ ಅಂತಿಮಗುರಿಯಲ್ಲ. ಮಾಪನೆಯಿಂದ ಮಾನವಕುಲಕ್ಕೆ ಒಳಿತಾಗಬೇಕು. ಅಂತಹ ಮಾಪನೆಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಬಗೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಹರಿಸಬೇಕು. ರೂಪ ಕೋಪಗಳ ಮಾಪನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳದೆ ಹೋದರೆ ಅಡ್ಡಿಯಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕೋಪಗಳನ್ನು ಮಾಪನದ ಮೂಲಕ ಮುನ್ಸೂಚಿಸುವಂತಾದರೆ ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೆ ಅದೊಂದು ಅಭೂತಪೂರ್ವ ಕೊಡುಗೆಯಾದೀತು.

ಅಳತೆಗೆ ಒಳಪಡುವ ಜಗತ್ತನ್ನು ಮೇಯ ಜಗತ್ತು ಎನ್ನಲಾಗುವುದು. ನಮ್ಮ ಮಾಪನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಅಮೇಯವೆಂದು ಹಿಂದೆ ಭಾವಿಸಿದ್ದೆಲ್ಲವೂ ಮೇಯವೆನಿಸತೊಡಗಿದೆ. ಆದರೂ, ಆಶಾವಾದದ ಭರದಲ್ಲಿ ಮೇಯ ಜಗತ್ತಿನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಾಗಿ ಅಮೇಯ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇರುವುದನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಸ್ವಸ್ಥಾನದ ಇತಿಮಿತಿಯನ್ನು, ಮೇಯ ಜಗತ್ತಿನ ಮೇರೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ರಮದ ಒಂದು ಭಾಗ ಕೂಡಾ. ಸಂಗೀತವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಹೋದ ಅಂಗುಲದ ಹುಳು ಹಿಂದಿರುಗದಿದ್ದ ಬಗ್ಗೆ ಕನ್ನಡದ ಕವಿ ಎ.ಕೆ. ರಾಮಾನುಜನ್ ಅವರು 'ಅಂಗುಲದ ಹುಳುವಿನ ಪರಕಾಯ ಪ್ರವೇಶ' ಎಂಬ ಕವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಜಗತ್ತಿನ ನೆಲೆ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು, ಅರಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಮುಗಿಯದ ಹುಡುಕಾಟದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಸೀಮಿತ ಬದುಕಿನ ಬಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ಜೀವನ ಮೌಲ್ಯ / ಸೌಂದರ್ಯಗಳನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸುವ ಅಪಾಯದ ಬಗೆಗೆ ಸಾಕ್ರಟೀಸ್ ಎಚ್ಚರಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಮಕ್ಕಳೆ,
ಒಂದು ಮೋಲ್ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ (ಉದಾ : 18 ಗ್ರಾಮ್ ನೀರು) 6×10^{23} ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿವೆ ಎನ್ನುತ್ತೀರಿ. ಇಷ್ಟು ಅಗಾಧ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎಣಿಸಿದ್ದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಎಂದು ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳು ನನಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೆ ಪತ್ರಮುಖೇನ ಕೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ಏಳುತ್ತವೆ.

ನೇರವಾಗಿ ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಸಂಕೀರ್ಣ ಉಪಕರಣ ಹಾಗೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಇವು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ನಿಮಗೆ ಕಲಿಸಲಾಗುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಪದವಿ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಮಾಪನ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ನೀವು ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡವರಾದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳು/ ವಿಧಾನಗಳು / ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಓದಿ ಮುಂದೆ ಬನ್ನಿ. ಆಗ ಆ ಸಂಗತಿಗಳು ನಿಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ನಿಮಗೇ ವಿದಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ■



ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕ ತನ್ನ ಕೆಲಸದ ತಂಡದೊಡನೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಸರ್ವೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಇದಕ್ಕೆ ಅವನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಮಾಪನ ಸಾಧನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಳತೆಯ ಹುರಿ ಅಥವಾ ಹಗ್ಗ. –

ವಿಕ್ಷಿಪ್ತ ಉಪಜ್ಞಗಾರ

ಅಡ್ಡನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ನಂ. 2301, ಸಾರಸ, 9ನೇ ಮೇನ್,
ಎರಡನೇ ಹಂತ, ವಿಜಯನಗರ, ಮೈಸೂರು.

ನಿಕೊಲ ಟೆಸ್ಲಾ (1856-1943) ಒಬ್ಬ ಉಪಜ್ಞಗಾರ. ಅವನು ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಕ್ರೋಶಿಯ (ಹಿಂದೆ ಯುಗೋಸ್ಲೋವಿಯಾದ ಭಾಗ)ದಲ್ಲಿ, ಉಪಜ್ಞಾ ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ್ದು ಹಂಗೆರಿಯಲ್ಲಿ, ಉಪಜ್ಞೆಯನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ. ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿದವರಲ್ಲಿ ಅವನು ಅಗ್ರಗಣ್ಯ. ಉಚ್ಚವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ಉಚ್ಚ ಆವೃತ್ತಿಯ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಬಳಸುವ ಟೆಸ್ಲಾ ನಳಿಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಉಪಕರಣ.

ಟೆಸ್ಲಾ ಒಬ್ಬ ವಿಕ್ಷಿಪ್ತ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಯಾರನ್ನೇ ಆಗಲಿ ಎದುರು ಹಾಕುವುದು ಅವನಿಗೆ ಸಲೀಸಾಗಿತ್ತು. ಜೀವನದ ಕೊನೆಗೆ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ನೀಡಲಾಗದ ಪ್ರೀತಿಯನ್ನು ತಾನು ಸಾಕಿದ ಪಾರಿವಾಳಗಳಿಗೆ ನೀಡಿದ.

ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೆಂದರೆ ಟೆಸ್ಲಾನಿಗೆ ಬಹಳ ಮುದ. ಹೊಸ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅವನು ಸದಾ ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದ. ರೆಸ್ಟಾರೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ಬೋಗುಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾರನ್ನು ಕುಡಿಯುವ ಮೊದಲು ಅದರ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕದಿರಲು ಅವನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವಂತೆ.

ಒಂದು ರಾತ್ರಿ ಅವನು ಊಟ ಮುಗಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಹೋಟೆಲ್ ಮಾಣಿ ಬೋಗುಣಿಯಲ್ಲಿ ಫಲಾಮೃತವನ್ನು (ಹಣ್ಣಿನ ಸಲಾಡ್) ತಂದಿಟ್ಟ. ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಹಣ್ಣಿನ ಒಂದೊಂದು ತುಂಡಿಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರ. ಟೆಸ್ಲಾನಿಗೆ ಮನಸ್ಸು ತುಂಬಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತುಂಬಿ ಆನಂದ ತುಂದಿಲನಾದ. ತನ್ನಲ್ಲಿದ್ದ ಕಾಗದದ ಪ್ಯಾಡ್ ಮೇಲೆ ಬರೆಯುತ್ತಾ ಹೋದದ್ದೇ ಹೋದದ್ದು. ಅದೇನು ಲೆಕ್ಕವೋ ಉಳಿದವರಿಗೆ ತಿಳಿಯುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಸುಮಾರು 15 ಮಿನಿಟುಗಳ ಅನಂತರ ಹೋಟೆಲ್ ಮಾಣಿ ಒಂದು ಕೇಳಿದ - " ಸಾರ್ ಫಲಾಮೃತದಲ್ಲೇನಾದರೂ ದೋಷವಿದೆಯೇ? ನೀವು ಅದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಟ್ಟಿ ನೋಡಿಲ್ಲ".

ಟೆಸ್ಲಾ ಮಾಣಿಯತ್ತ ನೋಡದೆ ಹೇಳಿದ - "ದೋಷ? ಏನೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ". ■

ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದರೆ ಯಾರು ? ಪರಿಚಿತ ಮಗ್ಗುಲಿನ ಅನುಭವವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ನೋಡಿ ಅದರ ಅಪರಿಚಿತ ಮಗ್ಗುಲನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವವನು.
ಟೆಸ್ಲಾ ನಳಿಗೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಆನ್ವಯಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅಪೂರ್ವ ಕೊಡುಗೆ.

ಟೆಸ್ಲಾ ಬಗೆಗೆ ....

ನಿಕೋಲ ಟೆಸ್ಲಾ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಐರೋಪ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿ, 1884ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ಸೇರಿದ. ಅಲ್ಲಿ ಜಾರ್ಜ್ ವೆಸ್ಟಿಂಗ್ ಟನ್ ಇವನನ್ನು ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿ, ಪಕ್ಕಾ ಕಾರ್ಯರೂಪಿ ಉಪಕರಣ ಮಾಡಲೆಂದೇ ಟೆಸ್ಲಾನನ್ನು ನೇಮಿಸಿಕೊಂಡ. ಟೆಸ್ಲಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಥಾಮಸ್ ಆಲ್ವ ಎಡಿಸನ್ ಬಳಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ. ಎಸಿ ಮೋಟಾರ್ ಅಲ್ಲದೆ ವಿಕಿರಣ, ಮಿಂಚು, ಶಕ್ತಿಯ ರವಾನೆ, ರೇಡಿಯೋ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಟೆಸ್ಲಾ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ.

- ಎಸ್ಸೆಚ್

ಪ್ರಶ್ನೆ : ಮಳೆ ಮೋಡ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಮಧುರಾ ಎಚ್ D/o ಉಮೇಶ್ ಎಚ್
ಹತ್ತೊಕ್ಲು ಮನೆ, ಇಳಂತಿಲ, ಬೆಳ್ತಂಗಡಿ ತಾಲ್ಲೂಕು
ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆ - 574 304

ನಮ್ಮ ಮನೆಯ ಬಳಿ ಇದ್ದ ಎತ್ತರವಾದ ಗುಡ್ಡದಿಂದ ಕೆಲವೊಂದು ಸಾರಿ ಸೂರ್ಯೋದಯ, ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ, ಮೋಡ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೆ. ಒಂದು ಬಾರಿ ನಾನು ಸೇರಿದ್ದ ಚಿಂತನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಪ್ರಶ್ನೆ ಬಂದಿತ್ತು. ಅದೇನೆಂದರೆ "ಮಳೆ ಮೋಡ ಕಪ್ಪೇಕೆ ?" ಎಂದು. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಪ್ರಕೃತಿ ಮಾತೆಯ ಮಡಿಲಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಕೇವಲ ಪ್ರಕೃತಿ ಸೌಂದರ್ಯ ಸವಿಯುತ್ತಿದ್ದ ನನಗೆ ಮಳೆ ಮೋಡದ ಕುರಿತು ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸತೊಡಗಿದವು.

ನನ್ನ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಲು ಹಲವಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು, ಮನೆಯವರನ್ನು, ಸ್ನೇಹಿತರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ತೃಪ್ತಿ ನೀಡುವಂತಹ ಉತ್ತರ ದೊರಕಲಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೆ ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದೆ. ಆಗ ಅವರು "ಏಕೆಂದರೆ ಮಳೆ ಮೋಡಗಳು ಅಪಾರಕ. ಎಂದರೆ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಮೋಡದ ಅಥವಾ ಒಂದು ಮೋಡದ ಯಾವ ಭಾಗದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹರಿಯುತ್ತದೋ ಅಂತಹ ಮೋಡ ಅಥವಾ ಮೋಡ ಭಾಗ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಮೋಡ ಅಂದರೆ ನೀರಾವಿಯ ಕಣಗಳ ರಾಶಿ. ನೀರಾವಿ ಕಣಗಳು ವಿರಳವಾಗಿರುವ ಮೋಡಗಳು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿದ್ದು ಬೆಳ್ಳಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ನೀರಾವಿ ಕಣಗಳು ದಟ್ಟವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಮೋಡಗಳು ಸಾಂದ್ರವಾಗತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ಮೋಡಗಳೆಂದರೆ ತುಂಬಾ ಸಾಂದ್ರ ಮೋಡಗಳೇ ತಾನೆ? ಒತ್ತಾಗಿ ತುಂಬಿದ ನೀರಾವಿ ಕಣಗಳು, ಜೊತೆಗೆ ಮಂಜಿನ ತುಣುಕುಗಳೂ ಸೇರಿ ಅಂತಹ ಮೋಡಗಳು ವಿಪರೀತ ದಟ್ಟವಾಗಿ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವರ್ಗದ ಮೋಡಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹರಿಯಗೊಡದೆ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಕತ್ತಲು ಮುಸುಕುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಕಾರ್ಮೋಡಗಳೂ ಇಂತಹವೇ" ಎಂದು ಹೇಳಿದರು.

ಈ ಉತ್ತರ ಕೇಳಿದಾಗ ನನಗೆ ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು.

ಪ್ರಶ್ನೆ : ಗಾಳಿ ಬೀಸುವುದು ಏಕೆ?

ಮೂರನೇ ಕ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿರುವ ನನ್ನ ತಮ್ಮನ ವಾರ್ಷಿಕ ಪರೀಕ್ಷಾ ಪ್ರಶ್ನಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದರೂ ಎಲ್ಲರೂ ಆಲೋಚಿಸಲೇ ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಬಂದಿತ್ತು. ಅದೇನೆಂದರೆ "Why does the air blow?" ಎಂದು. ಅವನು ತನ್ನ ಟೀಚರ್ ಕೊಟ್ಟ ಹಾಗೆ ಬಾಯಿಪಾಠ ಕಲಿತು ಬರೆದು ಬಂದಿದ್ದ.

ಗಾಳಿ ಬೀಸುವುದರಿಂದ ಎಲೆ ಅಲುಗಾಡುವುದೋ? ಎಲೆ ಅಲುಗಾಡಿದ ಕಾರಣ ಗಾಳಿ ಬೀಸುವುದೋ? ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೊಬ್ಬ ಪತ್ರ ಬರೆದಿದ್ದ : ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯುಂಟಾಗಲು ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿದ್ದರೂ ತನಗೇ ಆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹೊಳೆದು ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಂದ ಪಡೆದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಆಗಿರುವ ಆನಂದ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದದ್ದು.'

ಆದರೆ ನನಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನೇ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಇದರಲ್ಲೇನೋ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರಣ ಇದೆ ; ಅದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆನ್ನುವ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟಾಯಿತು. ನನ್ನ ತಾತನೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದಾಗ ಅವರು "ದ್ರವ ಹೇಗೆ ಎತ್ತರದಿಂದ ತಗ್ಗಿನತ್ತ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೋ ಹಾಗೇ ಗಾಳಿ ಕೂಡಾ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ" ಎಂದರು. ಇದರಿಂದ ನನಗೆ ಸಮಾಧಾನವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಶಯ ಉಂಟಾಯಿತು. ಗಾಳಿ ಬೀಸಬೇಕಾದರೆ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರದೇಶಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕಲ್ಲಾ? ಅದು ಹೇಗೆ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರಕಲು ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಯಿತು. ಆಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳಿದಂತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ

ಕಾರಣ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲಿನಿಂದ ವಾಯುಮಂಡಲ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಹಗುರವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿ ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ.

ನನಗೆ ಈ ಉತ್ತರ ಕೇಳಿ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು.

ನನಗೆ, ಈಗಲೂ ಕಾಡುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ

ಶನಿಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಕಂಕಣಗಳು ಏಕೆ?

ಶನಿಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಕಂಕಣಗಳು ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದು ದೂರದರ್ಶಕ ಬಂದ ನಂತರವೆ. ಆದರೆ, ಕಂಕಣ ಇರುವ ಗ್ರಹ ಶನಿಗ್ರಹವೊಂದೇ ಎಂದು ಆಗ ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಈಗ ಜ್ಞಾನದ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಅನಿಲಗ್ರಹಗಳಿಗೂ ಅಂದರೆ ಗುರು, ಯುರೇನಸ್, ನೆಪ್ಚೂನ್‌ಗಳಿಗೂ - ಕಂಕಣ ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಈ ಕಂಕಣಗಳು ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ಉತ್ತರ ಇಲ್ಲವಾದರೂ ಊಹೆಗಳಿವೆ. ಅನಿಲಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ತಾಪದ ಏರುಪೇರಿನಿಂದಾಗಿ ಆ ಗ್ರಹದೊಳಗಿನ ದ್ರವ್ಯ ವಿರಳ ಜೋಡಣೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಸುತ್ತಲೂ ಕಂಕಣವು ರೂಪುಗೊಂಡಿರಬೇಕು (ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ವಾಯುಮಂಡಲ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವ ಹಾಗೆ).

ಈ ವಿವರಣೆ ಸಮ್ಮತವೆನಿಸುವುದು ಕಂಕಣದ ದ್ರವ್ಯದ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಹದ ದ್ರವ್ಯದ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಾಗ ಮಾತ್ರ. ಕಂಕಣ ಹಾಗೂ ದ್ರವ್ಯದ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಮೊದಲು ಹೇಳಲಾದ ವಿವರಣೆ ಮಾನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿ ಅರ್ಥೈಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅದೆಂದರೆ ವಿಶ್ವದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಿಂದ ಬಂದ ದ್ರವ್ಯವು ಶನಿಗ್ರಹದ ಸೆಳೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂಬ ಸತ್ಯ.

ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಗಾಳಿ ಭೂಮಿಯೊಂದಿಗೇ ಭ್ರಮಣೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಗೂ ವಾಯುಮಂಡಲಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಶನಿಗ್ರಹಕ್ಕೂ ಕಂಕಣಗಳಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಶೂನ್ಯ ಅಂತರವಿದೆ.

(ಕುಮಾರಿ ಮಧುರಾಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾನ್ಯ ಮಾಡಿ ಆಕೆಯ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಒಂದು ವರ್ಷ ಪರ್ಯಂತ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆ ಕಳಿಸಲಾಗುವುದು) ■

ಏಕೆ.... ಏನು..... ಏಕೆ ?

ಮೋಡ, ಇಬ್ಬನಿ, ಮಂಜು ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ?

ಹೌದು, ಇವು ಯಾವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಮೋಡವೇ, ಮಂಜೇ, ಇಬ್ಬನಿಯೇ ಎನ್ನುವ ಹೆಸರು ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳೂ, ನೀರಾವಿ ಕಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

- **ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯ ದಿಕ್ಕು ಯಾವುದರಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ?**
  ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯಿಂದ. ಈ ಚಲನೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಗಾಳಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳತ್ತ ಸಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಅಷ್ಟೆ. ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತುವ ಚಲನೆಯಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಲದಲ್ಲಿ ಈಶಾನ್ಯಕ್ಕೂ ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಲದಲ್ಲಿ ನೈರುತ್ಯಕ್ಕೂ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಆಚೀಚೆ ಸ್ತಬ್ಧ ವಲಯಗಳಿವೆ.

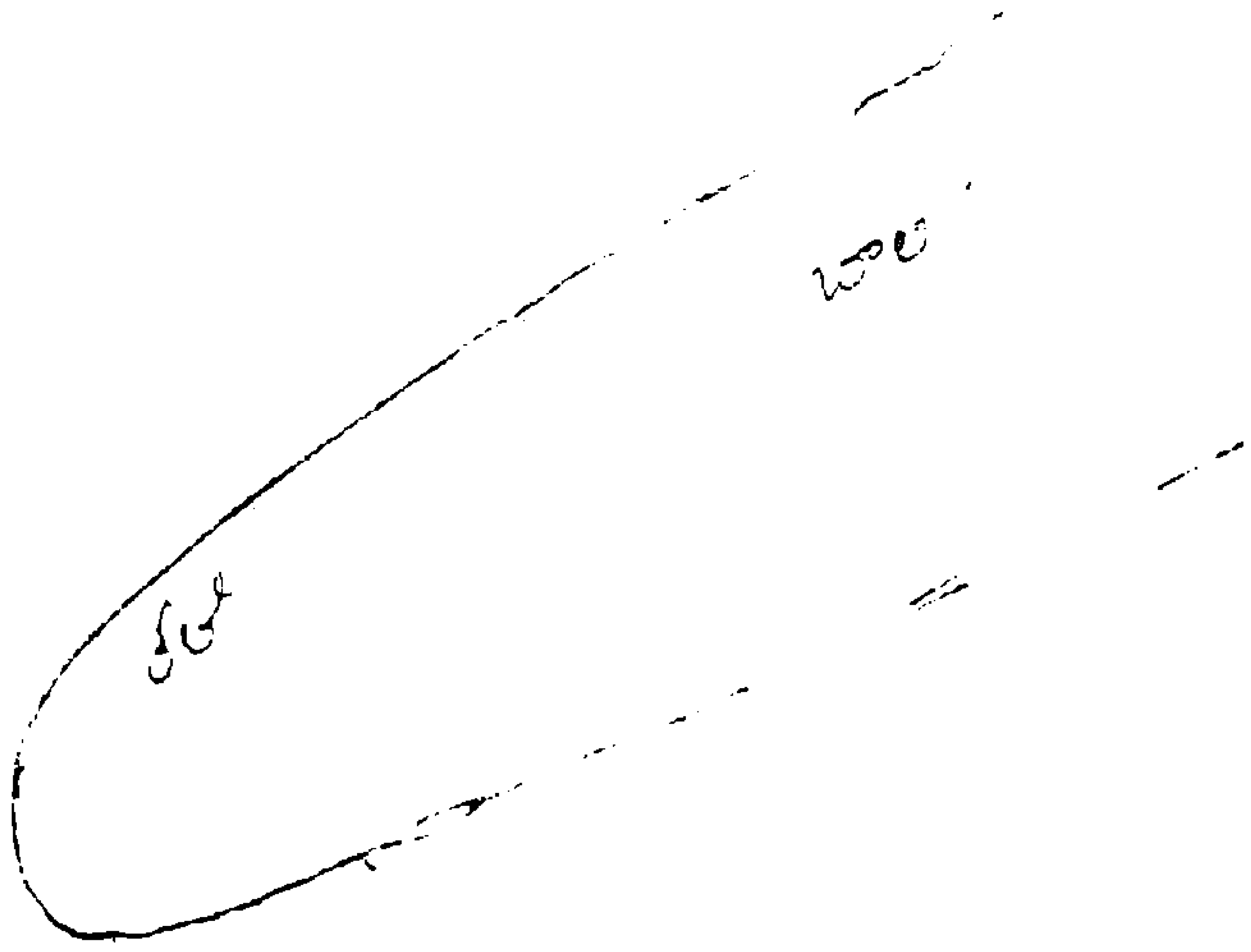
- **ಕಂಕಣಗಳಿರುವ ಗ್ರಹ ಶನಿಗ್ರಹ. ಗುರುಗ್ರಹ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹ, ಆದರೆ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ?**
  ಕೇವಲ ಅನಿಲ, ಹಿಮ, ಮೀಥೇನ್ ಹಾಗೂ ಹೆಪ್ಪುಗೊಂಡ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಶನಿಗ್ರಹದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸೇಕಡಾ 95ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಇದೇ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಶನಿಗ್ರಹದ ಉಂಗುರಗಳೂ ಅರೆ ಪಾರಕ.
  ಶನಿಗ್ರಹದ ತುಂಡೊಂದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಬಲ್ಲದು! ಅಂದರೆ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

- ಎಸ್ಸೆಚ್

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕ್ಷಯ

ಬಿ.ವಿ. ಸುಭದ್ರಾ
76 (ಹಳೆ ನಂ), ಹೊಸ ನಂ. 2,
2ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ನಾಗಪ್ಪಬ್ಲಾಕ್, ಶ್ರೀರಾಂಪುರ ಅಂಚೆ,
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 021.

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳು (1) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ (2) ತಲೆ ಅಥವಾ ಶಿರ (3) ಬಾಲ. ಸಿಲಿಕೇಟಿನ ಕಣ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನೊಡನೆ ಬೆರೆತ ಹಿಮ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿದೆ. ಲೋಹೀಯ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಕಬ್ಬಿಣ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಕೂಡ ಇದರಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ

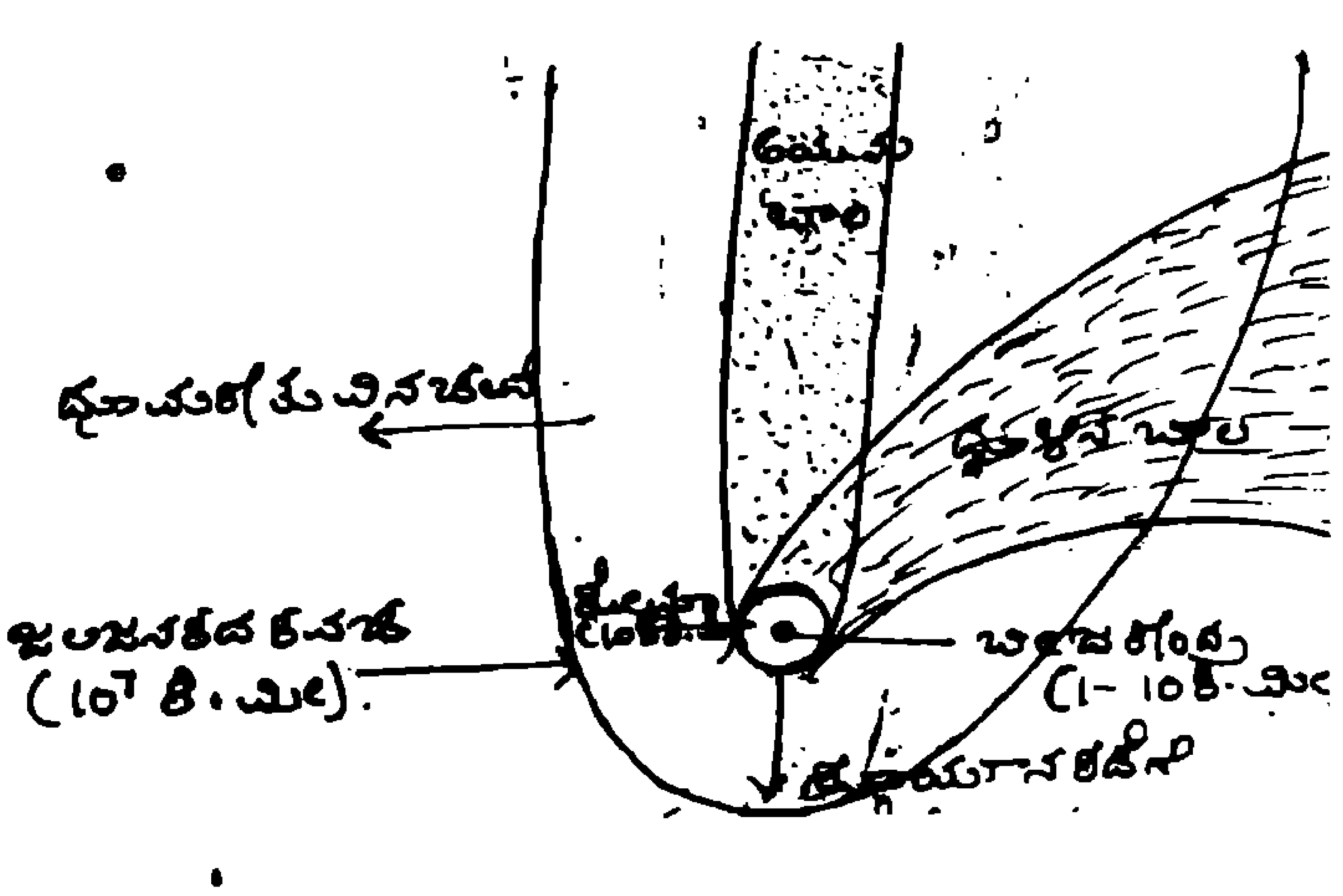


ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಧೂಮಕೇತು ಸುತ್ತುವಾಗ ಸೂರ್ಯನ ವಿಕಿರಣದ ಒತ್ತಡವು ಇದರ ಹಿಮ, ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಧೂಳನ್ನು ತಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಸೂಸುವ ಬಾಲವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಬಾಲವು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮುಂದೆ ಇಲ್ಲವೆ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ತಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲ ಧೂಳೇ ಬಾಲದಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಾಲವು ಅದೆಷ್ಟು ಪಾರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆಂದರೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಬಹುತೇಕ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಭಿನ್ನವಾದ ಎರಡು ಬಾಲಗಳನ್ನು (ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಾಲ ಮತ್ತು ಧೂಳು ಬಾಲ) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ನೇರವಾಗಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಬಾಲವು CO^+, N_2^+, H_2O^+ ಅಯಾನುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. H_2O ಅನ್ನು ಕೂಡ H ಮತ್ತು OH ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್ಲಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುಹಾಕುವಾಗ, ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಣಗಳು ವ್ಯೋಮಕ್ಕೆ ಹರಡುತ್ತಾ, ಧೂಮಕೇತುವು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಾ, ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ತೀರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಸಾಗುವಾಗ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ತುಂಡಾಗಲೂಬಹುದು. ಗುರುಗ್ರಹದ ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು, 1993ರಲ್ಲಿ ಆ ಗ್ರಹವನ್ನು ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ

ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಪೊರಕೆಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಪೊರಕೆಯಲ್ಲಿ ಧೂಳಿರುವ ಹಾಗೆ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲದಲ್ಲಿ ಕೊಳೆಯಿಂದಾದ ಹಿಮ ಇದೆ ಎಂದೇ ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.
ಈ ಆಕಾಶ ಕಾಯ ವಿಚಾರದ ಅಲೆ ಎಬ್ಬಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಉದ್ವೇಗದ ಅಲೆಯನ್ನೂ ಎಬ್ಬಿಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಶಿಷ್ಟವೆನಿಸಿದೆ.

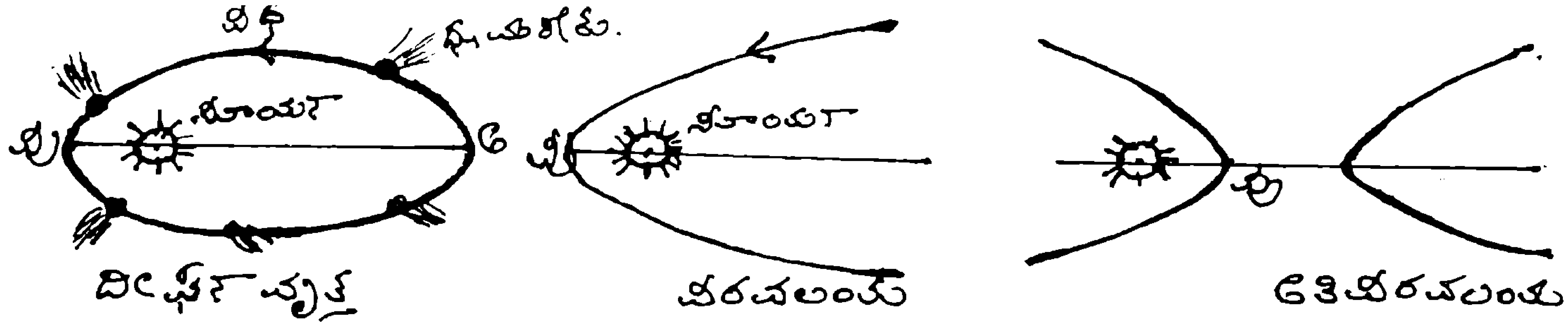
ಧೂಮಕೇತುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು 'ಮಲಿನ ಮಂಜಿನ ಉಂಡೆ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ತಲೆಯು ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ಆವರಿಸಿದೆ. ಧೂಮಕೇತುವು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುವಾಗ ಅದರ ಬಾಲವು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಾಯ ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ ಅದನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ತಲೆಭಾಗವು ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಒಳಪದರವನ್ನು 'ಕೋಮ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಸುತ್ತು ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದ ಧೂಮಕೇತು ಷೂ-ಮೇಕರ್ ಲೆವಿಯು 21 ತುಂಡುಗಳಾಗಿ, ಗುರುಗ್ರಹವನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ನಾಶವಾಯಿತು.

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಂದು ಬಾರಿ ಸುತ್ತುವಾಗ ಅಂದರೆ ತನ್ನ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣದಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತು ತನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಶೇ 0.1ರಷ್ಟನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆಗ ಧೂಮಕೇತುವೊಂದು ಪೂರ್ಣನಶಿಸಲು ಅದಕ್ಕೆ ಸಾವಿರ

ಯಾವುದೇ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಪರಿಭ್ರಮಣದ ಪಥವು, ದೀರ್ಘವೃತ್ತ ಅಥವಾ ಪರವಲಯ ಇಲ್ಲವೆ ಅತಿಪರವಲಯದ್ದಾಗಿರಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಅದು ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಒಮ್ಮೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೂ ಒಮ್ಮೆ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಈ ಎರಡು ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಪುರರವಿ ಮತ್ತು ಅಪರವಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಪೆರಿಹೀಲಿಯನ್ ಮತ್ತು ಅಪ್‌ಹೀಲಿಯನ್).



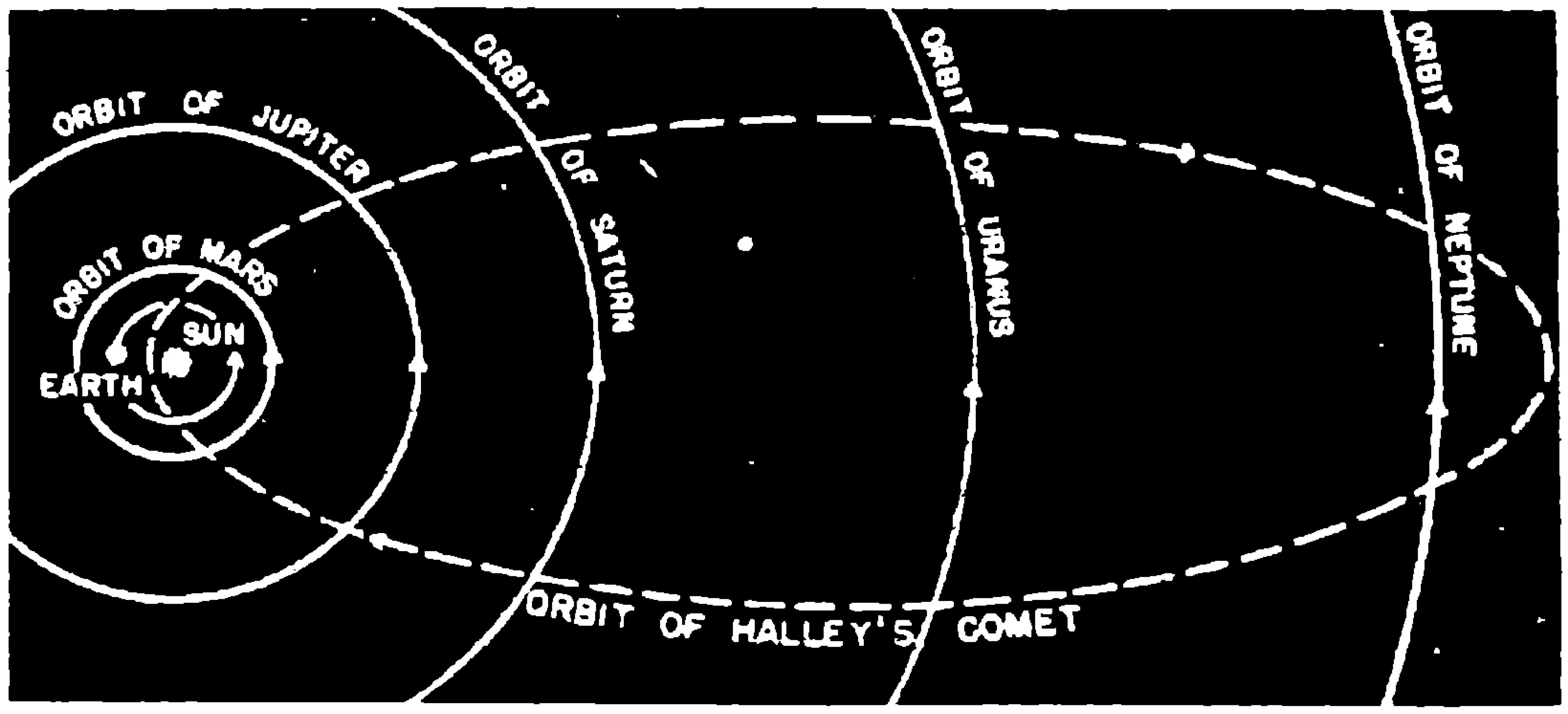
ಪು-ಪುರರವಿ, ಅ-ಅಪರವಿ. ಪರವಲಯ ಮತ್ತು ಅತಿಪರವಲಯ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಅಪರವಿಯು ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ

ಪರಿಭ್ರಮಣವಾದರೂ ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವು 1531ನೇ ಆಗಸ್ಟ್‌ಗೂ ಹಿಂದೆ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 240 ರಿಂದ 76 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಂದು ಬಾರಿ, 1986ರವರೆವಿಗೂ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ 30 ಬಾರಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇದರ ಆಯುಸ್ಸು ಮನುಷ್ಯ ಕಂಡಂತೆ ಈಗಾಗಲೇ 2280 ವರ್ಷಗಳು.

ಧೂಮಕೇತುವು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುತ್ತಾ, ಅದನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಾ, ಸೂರ್ಯನ ತಾಪ, ಒತ್ತಡಗಳಿಗೆ ಸಿಲುಕಿ, ತನ್ನ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯನ್ನು ಬಾಲದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹರಡುತ್ತಾ ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತದೆ. ■

ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಕ್ಷೆ

ಧೂಮಕೇತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ಹೆಸರು ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವಾದ ಪುರರವಿಯನ್ನೂ (ಪೆರಿ ಹೀಲಿಯನ್) ಮತ್ತು ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದ ಅಪರವಿಯನ್ನೂ (ಅಪ್ ಹೀಲಿಯನ್) ಗುರುತಿಸಿ.



- ಎಸ್ಬೆಚ್

ವಸ್ತುವಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳು

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು ಸರಪಳಿ ಇರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಅನಿಲಗಳು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು ಸರಳಿ ಇರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ದ್ರವಗಳು ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು ಸರಪಳಿ ಇರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಘನಗಳು (ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಮೇಣ-ಘನ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್, ದ್ರವ ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್-ದ್ರವಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಈಥೇನ್-ಅನಿಲ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್). ಆದರೆ ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಈ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಂಧಗಳು C-C ಬಂಧ ಹಾಗೂ C-H ಬಂಧಗಳೇ! ಹೀಗಾದರೂ ಇವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಬೇರೆ. ಹೀಗೇಕೆ?

ಕಾರಣ ಇಷ್ಟೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅಣುವಿನೊಳಗಣ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಣ ಬಂಧವಲ್ಲ. ಒಂದು ಅಣುವಿಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ಅಣುವಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣೆ. ಇದನ್ನು ವ್ಯಾನ್ ಡರ್ ವಾಲ್ ಆಕರ್ಷಣೆ ಎನ್ನುವರು. ಆ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲ ಅಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವೂ ಹೆಚ್ಚು. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು. ಈಥೇನಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣೆಗಿಂತಲೂ ದ್ರವ ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚು. ಅಂತೆಯೇ ದ್ರವ ಪ್ಯಾರಾಫಿನ್‌ನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣೆಗಿಂತಲೂ ಮೇಣದ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚು. ಅಣುರಾಶಿಯ ಹೆಚ್ಚಳವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಮಿಥೆನಾಲ್‌ನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣು ರಾಶಿ ಮೂವತ್ತೆರಡು. ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿ ನಲವತ್ತನಾಲ್ಕು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಸಾಧಾರಣ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲ, ಆದರೆ ಮಿಥೆನಾಲ್ ದ್ರವ. ಈ ವಿಪರ್ಯಾಸ ಏಕೆ? ಏಕೆಂದರೆ ಮಿಥೆನಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧ ಇದೆ. ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ವ್ಯಾನ್ ಡರ್ ವಾಲ್ ಬಲ ಅದರ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣ. ಆದರೆ ಮಿಥೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧವೂ ಸೇರ್ಪಡೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

CH_3 O H

— H — O CH_3 ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧ

ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣ ವ್ಯಾನ್ ಡರ್ ವಾಲ್ ಬಲವೂ ಅಲ್ಲ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧವೂ ಅಲ್ಲ. ಅದರ ಬದಲಿಗೆ ಅಯಾನಿಕ ಸ್ಥಾಯಿ ವಿದ್ಯುದಾಕರ್ಷಣೆ.

ಲೋಹಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣ ಲೋಹ ಬಂಧವೇ ವಿನಾ ವ್ಯಾನ್ ಡರ್ ವಾಲ್ ಆಕರ್ಷಣೆ ಅಲ್ಲ.

ಘನ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿದ್ದರೂ (ಉದಾ : ಆಕಾರ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರ ಇತ್ಯಾದಿ) ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಬಂಧಗಳು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯವು! ಒಂದೇ ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಕಾಸಿದೆವೆನ್ನೋಣ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಮೇಣ ಘನರೂಪದಿಂದ

ವಸ್ತುವಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ - ಅಣುಗಳ ನಡುವಣ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಗೂ ಅಣುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಗೂ ನಡೆಯುವ ಜಗ್ಗಾಟ. ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಜಯಶಾಲಿಯಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಘನಸ್ಥಿತಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿವರಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚರ ತಪ್ಪಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಗೆಳೆಯರ ಕೋರಿಕೆಯ ಮೇರೆಗೆ ಈ 'ಪಠ್ಯ ಪೂರಕ'.

ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದು ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಅನಿಲರೂಪ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಅಣುಗಳ ನಡುವಣ ಆಕರ್ಷಣೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

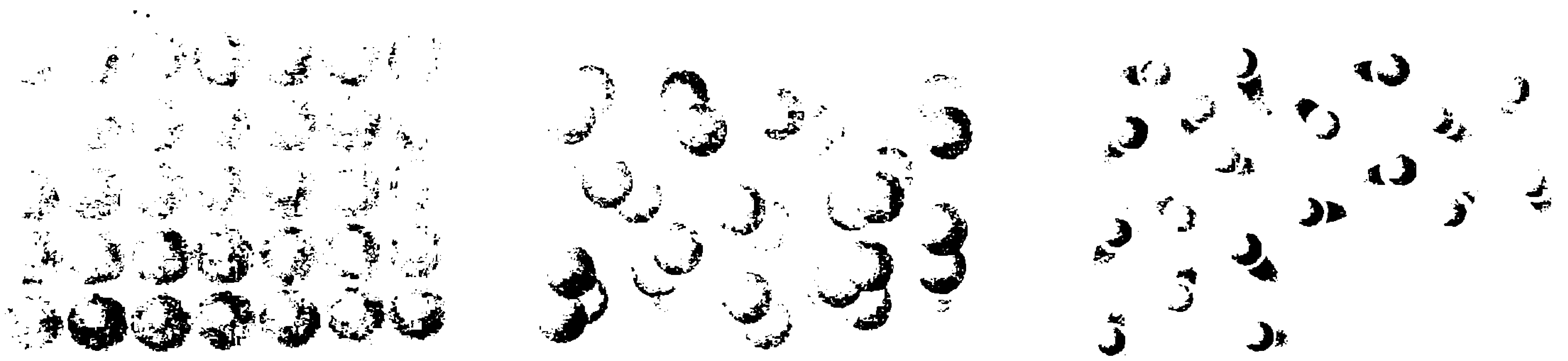
ಈ ಆಕರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಎಂದೇ ಬಹಳ ಜನರು ನೀಡುವ ಉತ್ತರ ಎಂದರೆ, ಅದೇ ಅಣು ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ವ್ಯಾನ್ ಡರ್ ವಾಲ್ ಆಕರ್ಷಣೆ ಬದಲಾಗಲು ಕಾರಣವೇ ಇಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಆಗುವುದೇನು?

ಮೇಣವನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ಅಣುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಲನಶಕ್ತಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಈ ಆಕರ್ಷಣೆ ನಗಣ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗಮನಿಸಿ. ಆಕರ್ಷಣೆ ಬಲ ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಆದದ್ದು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಗೂ ಆಕರ್ಷಣೆಗೂ ಇರುವ ಅಂತರ ಮಾತ್ರ. ಈ ಅಂತರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಲೆಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಆದಾಗ ಮೇಣವು ದ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ಆದಾಗ ಮೇಣವು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ ಹದಿನೆಂಟು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇದೆ. ಮಿಥೆನಾಲಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಮೋಲಾರ್ ರಾಶಿ ಮೂವತ್ತೆರಡು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಮಿಥೆನಾಲ್‌ನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧ ಇದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಕಡಿಮೆ ಮೋಲಾರ ರಾಶಿಯ ನೀರು ಮಿಥೆನಾಲ್‌ಗಿಂತಲೂ ಆವಿಶೀಲವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ನೀರಿಗಿಂತಲೂ ಮಿಥೆನಾಲ್ ಹೆಚ್ಚು ಆವಿಶೀಲ. ಇದಕ್ಕೇನು ಕಾರಣ?

ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧವು ಮಿಥೆನಾಲಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯದು. ಕಡಿಮೆಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಪರಮಾಣು ಜೋಡಣೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧಕ್ಕೆ ಪೂರಕ. ಮಿಗಿಲಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಮಿಥೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ -O-H ಬಂಧದ ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು ಮಾತ್ರ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ■

ವಸ್ತುವಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಒಂದು ನೋಟ



ಘನಪದಾರ್ಥದ ಅಣುಗಳು ಕ್ರಮವಾದ ಜೋಡಣೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಜಾಲರ ಜೋಡಣೆ ಎನ್ನುವರು. ಇದರಿಂದ ಘನದ ಆಕಾರ ಬೇಗ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ದ್ರವದ ಅಣುಗಳು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಘನದಂತೆ ದ್ರವಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ದ್ರವ ತಾನಿರುವ ಧಾರಕದ ಆಕಾರವನ್ನೇ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಅನಿಲದಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅನಿಲವನ್ನು ಘನ, ದ್ರವಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೋಚನ ಮತ್ತು ವಿಕಸನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಬಹುದು.

- ಎಸ್ಸೆಚ್

ಬಾಂಬ್ ಗಿಡ !

ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ
ಗುರುಕುಲ, ಹೊಸರಿತ್ತಿ, ಹಾವೇರಿ.

ಅಂದು ಮಟ ಮಟ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ. ಹೇಳಿ ಕೇಳಿ ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳ ದಗೆ. ಇಳಿಹೊತ್ತು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೊರಗೆ

ಹೋಗೋಣವೆಂದರೂ ಕೇಳಲಿಲ್ಲ ಸ್ನೇಹಿತ ಪ್ರಕಾಶ. ರಾಣೆಬೆನ್ನೂರಿನ ಕೃಷ್ಣಮೃಗ ಅಭಯಾರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಾಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ನಮ್ಮದಾಗಿತ್ತು. 'ಬಿಸಿಲು ಇದ್ರು ಅದೂ ಒಂದು ಮಜಾ ಇರ್ತತಿ ನಡೀರಿ' ಎಂದು ಕಾವಲುಗಾರ ರಮೇಶ ಹುರಿದುಂಬಿಸಿದಾಗ ಕಾಡಿನೊಳಗೆ ಕಾಲು ಕಿತ್ತೆವು. ಮಾಸ್ತರು, ಜೊತೆಗೆ ಅರಣ್ಯ ವಲಯಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಇದ್ದರು.

ಅಡಿಯಿಂದ ಮುಡಿಯವರೆಗೆ ಜುಳುಜುಳ ಬೆವರಿನ ಜರಿ ಜಿನುಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೂ ಕಾಡಿನೊಳಗಿನ ಅನನ್ಯ ಅನುಭವದ ಮುಂದೆ ಅದ್ಯಾವುದನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಿಸದ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಚೆಲುವಾದ ಕೃಷ್ಣಮೃಗಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಾಡುತ್ತಿದ್ದವು.

ದಾರಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡದೆ, ಬರೀ ಅತ್ತಿತ್ತ ಗೋಣನ್ನು ಹೊರಳಿಸುತ್ತಾ ನಡೆದಾಗ ಗೆಳೆಯ ಪ್ರಕಾಶ ಅದ್ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಸ್ತುವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಬಟಕ್ಕನೆ ಕಾಲಿಟ್ಟಿದ್ದ. ಕಾಲಿಟ್ಟಿದ್ದೊಂದೇ ತಡ! ಅಯ್ಯೋ ಆಳೆತ್ತರದ ಹಳದಿ ಹುಡಿ ಧಡಂ ಎಂದು ಚಿಮ್ಮಿತು. ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಿಂದ ನೋಡಿದ ನನಗೆ ಇದೇನು ಗೆಳೆಯನ ಕಾಲಲ್ಲಿ ಬಾಂಬ್ ಸ್ಫೋಟವೋ, ಬೆಂಕಿ ಜ್ವಾಲೆಯೋ! ಅದೇನು ಮಣ್ಣಿನ ಹುಡಿಯೋ! ಹೌಹಾರಿ ಅದನ್ನೇ ನೋಡುತ್ತಾ ನಿಂತಿದ್ದೆ. ಗೆಳೆಯನನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದ ಅರಣ್ಯ ವಲಯಾಧಿಕಾರಿಯವರು ನಗುತ್ತಾ ಸಂಭಾಳಿಸಿದರು. ಆ ಕುರಿತು ಒಂದು ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನೇ ಆರಂಭಿಸಿದರು.

"ನೋಡ್ರಿ, ಈ ಕಾಡಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಅಣಬೆ ಬೆಳೀತೈತೆ. ಅದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಜನರು ಬಾಂಬ್‌ಗಿಡ ಅಂತಾರೆ. Actually it is a type of mushroom. ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಒಂದು ಬಗೆ.

ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಡಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಪುದುಪುದು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ತೆಂಗಿನಕಾಯಿ ಗಾತ್ರದವರೆಗಿನ ಛತ್ರಿ ಎತ್ತಿ ನಿಂತ ಈ ಅಣಬೆ ಗಿಡಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದೇ ಒಂದು ಮಜಾ. ಬೇಸಿಗೆ ಬಂತೆಂದರೆ ಈ ರೀತಿ ಒಣಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಒಂದು ಬಾಂಬ್ ಗಿಡದ ಹತ್ತಿರ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋದರು.

ಮೇಲಿನ ಛತ್ರಿಯಾಕಾರದ ಒಡಲು ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗ. ಈ ಒಡಲಲ್ಲಿ ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ಬೀಜಕಗಳು (ಸ್ಪೋರು) ಇರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಕಣದ ಅಷ್ಟೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳು ಅಣಬೆಯ ಒಡಲಲ್ಲಿ ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಪ್ಯಾಕ್ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಒತ್ತಡ ಬಿತ್ತೆಂದರೆ ಆಯಿತು. ಈ ಪಾಲಿಸ್ಪೋರ್ ಅಣಬೆಯ ಒಡಲು ಒಡೆದು 'ಡಬ್' ಅನ್ನುವ ಶಬ್ದ ಸಮೇತ ಬೀಜಕಗಳು ಹಳದಿ ಹುಡಿಯಂತೆ ಒಂದು ಮೀಟರಿಗೂ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮಿ ಹರಡುತ್ತವೆ.

"ಹೊಸಬರಿಗೆ ಇದೊಂದು ಬಾಂಬ್ ಸಿಡಿದ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆಂದೇ ಸ್ಥಳೀಕರು ಇದನ್ನು ಬಾಂಬ್ ಗಿಡ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಇದು ಪಾಲಿಸ್ಪೋರ್ ಅನ್ನುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರಭೇದ" ಎಂದು ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡಿದ ವಲಯಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಒಂದು ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಆ ಅಣಬೆಗೆ ಏಟು ಹಾಕಿದಾಗ ಕಣ್ಣುಜ್ಜುತ್ತಾ ಮೇಲೇಳಬೇಕಾಯಿತು.

ಭಯೋತ್ಪಾದಕ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಉಂಟೆ ! ಅನ್ನ ನೀಡಿ ಆದರಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಹಜ ಆಸ್ಫೋಟ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಲ್ಲ; ಬೀಜ ಪ್ರಸಾರದ ಒಂದು ಕ್ರಮದ ಪರಿಣಾಮ. ಇಲ್ಲಿ ಅದು ಅಣಬೆಯ ಬೀಜಕ.

ಅಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಕಾವಲುಗಾರ ಬಾಂಬ್‌ಗಿಡ ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿದ್ದ ಜಾಗದಲ್ಲಿದ್ದ ಒಣಹುಲ್ಲಿಗಷ್ಟು ಬೆಂಕಿ ಇಟ್ಟ. 'ಡಂ' ಎಂದು ಸಪ್ಪಳ ಸಮೇತ ಅಣಬೆಯ ಒಡಲು ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡದ್ದನ್ನು ನೋಡಿ ಗಾಬರಿಯೇ ಆಯಿತು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ಜಾಡಿ ಸಮೀಪ ಕಿಡಿಗೊಳ್ಳಿ ಇಟ್ಟರೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಸ್ಫೋಟವಾಗುತ್ತೋ ಅದೇ ಅನುಭವ ನಮಗಾಗಿತ್ತು.

ಶಿಲೀಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪರಿಮಿತ ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ. ಇವು ಬೆಳೆಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಊಹಿಸುವುದೂ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭದ ಮಾತೂ ಅಲ್ಲ. ಸಹಸ್ರಾರು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಜೀವಕೋಟಿಯ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಪರಿಸರ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿಪ್ಪೆಗುಂಡಿ, ಮರದ ಪೊಟರೆ ಮುಂತಾದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸುತ್ತ ಬೆಳೆಯುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಿಳೆ, ಹಳದಿ..... ರಂಗು ರಂಗಿನ ಅಣಬೆಗಳೂ ವಿಶೇಷ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದುಂಟು. ಆಕಾರವೂ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ. ಇಂತಹ ಬಣ್ಣದವು ಎಲ್ಲವೂ ಆಹಾರ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಂಜಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದಿರಬೇಕು. 'ಪಾಲಿ' ಅಂದರೆ ಅಗಾಧ ಸಂಖ್ಯೆ, 'ಸ್ಪೋರ್' ಎಂದರೆ 'ಬೀಜಕಣ' ಅನ್ನುವ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬಾಂಬ್‌ಗಿಡವೆಂದು ಉಲ್ಲೇಖವಾಗುವ ಅಣಬೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಅಣಬೆಗಿಂತಲೂ

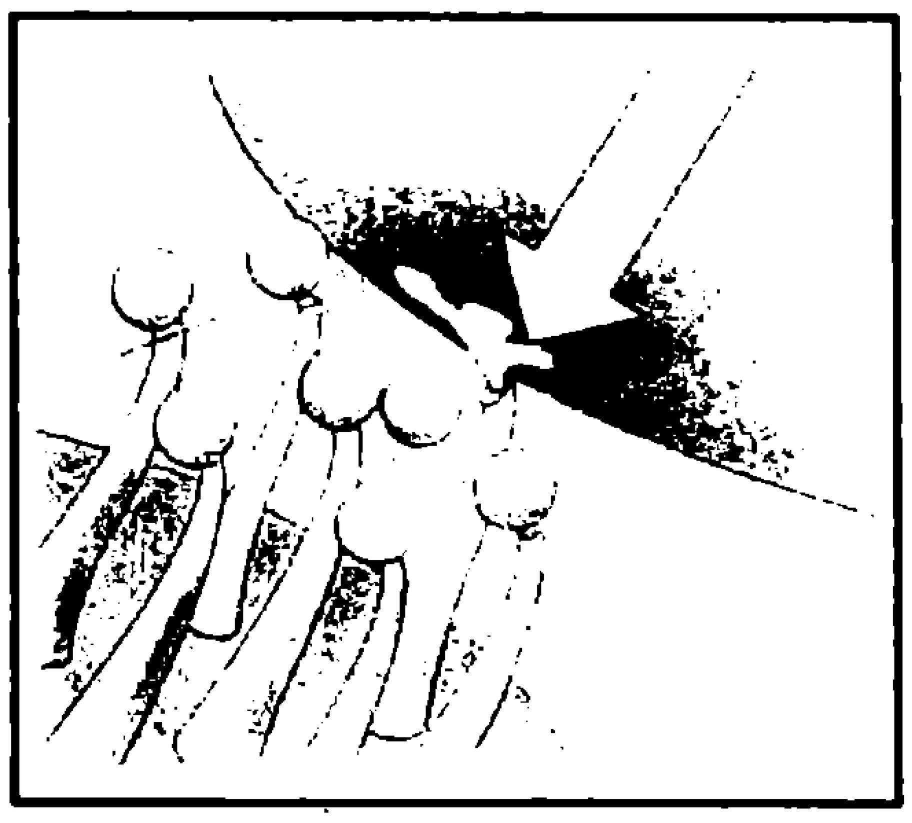
ತುಸು ಎತ್ತರವಾಗಿಯೇ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಮನೆಗೆ ನಡೆದು ಪುಸ್ತಕ ತಡಕಾಡಿದಾಗ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದ ವಿಷಯ - ಕಾಡು ಮೇಡುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆವ ಈ ಪ್ರಭೇದದ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಿಂದ ವನರಾಶಿಗೆ ಆಪತ್ತೂ ಇದೆ ಅನ್ನುವುದು. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆವ ಕಾಡಲ್ಲಿನ ಗಿಡಮರಗಳು ಅನೇಕ ರೋಗ ರುಜಿನಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಅನ್ನುವ ಉಲ್ಲೇಖಗಳು ಇವೆ. ಇದರಿಂದ ಕಾಡಿನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ತೊಡಕು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಇದರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಹೇಗೆ! ಅನ್ನುವ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸುವ ಅಗತ್ಯತೆಯೂ ಇದೆ.

■

ಜೀವದ ಆದ್ಯತೆ - ಆತ್ಮ ರಕ್ಷಣೆ

ತುರುಚಿಗಿಡದಂತಹ ಗಿಡಗಳ ಮುಳ್ಳು ಅದನ್ನು ಮೇಯಲು ಬಾಯಿ ಹಾಕುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ, ಅಥವಾ ನಾವು ಮುಟ್ಟಿದರೆ ನಮ್ಮ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಅತೀವ ನೋವುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಇಂತಹ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಪೊಳ್ಳಾದ ರೋಮದಂತಹ ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ). ಇದರಲ್ಲಿ ಹಿಸ್ಟಮೀನ್ ಹಾಗೂ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ತಾಗಿದಾಗ ರೋಮ ಬಿರಿದು ಚೂಪು ಚೂಪಾದ ತುದಿಗಳಾಗಿ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ಸೂಜಿಯಂತೆ, ತಾಗಿದ ಪ್ರಾಣಿಯ ಚರ್ಮ ತರಚಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ರೋಮ ಪ್ರವಿಸಿದ ಆಮ್ಲವು ಒಳಸೇರಿ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಅತೀವ ನೋವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದೊಂದು ಆತ್ಮ ರಕ್ಷಣೆಯ ತಂತ್ರ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಯುವುದೂ ಇದೆ.



ಮುಳ್ಳು, ವಿಷ ಪದಾರ್ಥ, ಅಹಿತಕರ ವಾಸನೆ ಇವೆಲ್ಲ ಗಿಡಗಳ ಆತ್ಮರಕ್ಷಣೆಯ ತಂತ್ರಗಳು.

- ಎಸ್ಸೆಚ್

ಪರಿಹಾರ ತಿಳಿದಿದೆ, ಆದರೆ ವಿವರಣೆ ...

ಅದೊಂದು ಶಾಲೆ, ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರಾದ ಗುರುಮೂರ್ತಿಯವರಿಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಕಳಕಳಿ ಅಂದು ಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಆದಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಂಘದ ಉದ್ಘಾಟನೆ ಮಾಡಲು ಮೇಲಧಿಕಾರಿ ಶಾಂತಮೂರ್ತಿ ಬರುವವರಿದ್ದರು. ಅತಿಥಿಗಳು ಬರುವುದು ತಡವಾದರೆ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಲಾಟೆ ಮಾಡಿದರೆ? ಅಧ್ಯಾಪಕರು ತಮ್ಮ ವಿರುದ್ಧ ದೂರು ಹೇಳಿದರೆ? ಹೀಗೆ ಆತಂಕದ ಸುಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಉಸ್ತುವಾರಿ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು.

ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಹಾರ್ನ್ ಕೇಳಿಸಿತು. ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಯವರು ಸಕಾಲಕ್ಕೆ ಬಂದಿಳಿದರು. ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರು ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಪ್ರಕಾಶ್ ಅವರನ್ನು ಕರೆದು "ಎಲ್ಲವೂ ಸಿದ್ಧವೇ?" ಎಂದು ದೊಡ್ಡ ದನಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿ ತಮ್ಮ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು. ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಯವರು ಮುಗುಳ್ನಕ್ಕರು.

ಎಲ್ಲರೂ ವೇದಿಕೆಗೆ ಸಾಗಿ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಆಸನಗಳಲ್ಲಿ ಕುಳಿತರು. "ಜ್ಯೋತಿ ಬೆಳಗುತಿದೆ" ಎಂದು ವಿದ್ಯಾಥಿಗಳು ಪ್ರಾರ್ಥನೆ ಮಾಡಿದರು. ಸ್ವಾಗತ ಮಾಡಿದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಪ್ರಸನ್ನ ಅವರು "ಜ್ಯೋತಿ ಇನ್ನೂ ಬೆಳಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಬೆಳಗಲು ಮಾನ್ಯರಾದ ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಯವರು ಬಂದಿದ್ದಾರೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿ ಅವರ ಗುಣಗಾನ ಮಾಡಿ ಸಭೆಗೆ ಸ್ವಾಗತಿಸಿದರು. ಉಳಿದ ಅತಿಥಿಗಳು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿದರು.

ಅನಂತರ ಉದ್ಘಾಟನೆ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಹೊತ್ತಿಸಲು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಗೀರಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಹೊತ್ತಿಸುವ ವೇಳೆಗೆ ಕಡ್ಡಿ ಆರಿಹೋಯಿತು. ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡ ಕೂಡಲೇ ಉರಿಯುವ ತುದಿ ನೆಲದ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗುವಂತೆ ಹಿಡಿಯಲು ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಗಳು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿದರು. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಉರಿಯತೊಡಗಿತು. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯೂ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಿತು. ಉದ್ಘಾಟನೆ ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದ ದೀಪವನ್ನು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯಿಂದ ಹೊತ್ತಿಸ ಹೋದರೆ ಅದು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲೇ ಇಲ್ಲ. ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಯವರು ಎಲ್ಲಿ ಕೋಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೋ ಎಂದು ಗುರುಮೂರ್ತಿಗಳಿಗೆ ಭಯವಾಗಿ ಗುರುಗುಟ್ಟತೊಡಗಿದರು. ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಯವರು ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಚೂಪು ಮಾಡಿ ನೆಲದಕಡೆಗೆ ಬಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿದರು. ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಕರ್ಪೂರದ ಚೂರನ್ನು ಜ್ಯೋತಿ ಮೇಡಮ್ ಬತ್ತಿಯ ಮೇಲಿರಿಸಿದರು. ಬತ್ತಿಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಿತ್ತು ಕರ್ಪೂರವೂ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿತು. ಗುರುಮೂರ್ತಿಯವರು ಅಧಿಕಾರಿಗಳಾದ ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಯ ಕ್ಷಮೆಯಾಚಿಸಿದರು.

ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಯವರು ಭಾಷಣದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದರು.

(೧) ದೀಪದ ಬತ್ತಿ ಮೇಲುಮುಖವಾಗಿದ್ದಾಗ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲು ತಡವಾಗುವುದೇಕೆ?

(೨) ದೀಪದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಚೂಪಾಗಿ ಮಾಡಿ, ನೆಲದ ಕಡೆಗೆ ಜೋತು ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಸರಾಗವಾಗಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಿದ್ದೇಕೆ?

(೩) ಕರ್ಪೂರ ಈ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಜ್ವಾಲೆ ಸೋಕಿದೊಡನೆ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಿದ್ದೇಕೆ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಲು ಆಲೋಚಿಸ ತೊಡಗಿದರೆ ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಂಘ ಉದ್ಘಾಟನೆ ಮಾಡಿದ್ದು ಸಾರ್ಥಕವಾಗುತ್ತದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದೇನೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಪಾಪ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಹೊಳೆಯಲಿಲ್ಲ. ಅವರಿಗೆ ಹೊಸತೊಂದು ಆಲೋಚನೆ ಬಂದಿದ್ದಂತೂ ನಿಜ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಯವರಿಲ್ಲದೆ ಹೋಗಿದ್ದರೆ ನಾವು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅಂತೂ ಮಾನ್ಯ ಅತಿಥಿಗಳು ನಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಯ ಜೇನುಗೂಡಿಗೆ ಕಲ್ಲೆಸಿದಿದ್ದಾರೆಂದು ಕೊಂಡರು. ಸಮಾಜ ಶಾಸ್ತ್ರ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸದ್ಯ ತಮ್ಮ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆ

ಜ್ಯೋತಿ ಬೆಳಗುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ತಲೆತಿನ್ನುವ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಗುರುಮೂರ್ತಿಯವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಶಾಂತಮೂರ್ತಿಯವರ ಕೋಪಕ್ಕೆ ಹೆದರಿದ್ದ ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರು ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕ ವೃಂದ, ಅವರ ಸಮಾಧಾನ ಮನಸ್ಸಿನಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಲು ತಿಣುಕುವಂತಾಯಿತು.

ನೀವಾದರೂ ಓದಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಾರದೇಕೆ?

ಕೇಳಲಿಲ್ಲವೆಂದು ನಿಟ್ಟುಸಿರುಬಿಟ್ಟರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಪ್ರಕಾಶ್ ಹಾಗೂ ಜ್ಯೋತಿಯವರಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ತಬ್ಬಿಬ್ಬಾಯಿತು. ಮಾರನೆ ದಿನ ಶಾಲೆಗೆ ಬಂದು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಲು ಉದ್ಯುಕ್ತರಾದರು.

ಮಾನ್ಯ ಓದುಗರೆ, ನೀವು ಜಾಣರಿದ್ದೀರಿ. ಪ್ರಕಾಶ್ ಮತ್ತು ಜ್ಯೋತಿ ಅವರು ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದ ಉತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವಿರಾ ? 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ' ಉತ್ತರ ಬರೆದರೆ ಪ್ರಕಾಶ್ ಮತ್ತು ಜ್ಯೋತಿಯವರಂತಹ ಅನೇಕ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡಿದ ಹಾಗಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಪಕ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ.

"ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ" ವಿಭಾಗ
ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ
ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು, ಎಫ್-3,
ಎಸ್. ಎಫ್.ಎಸ್. ನಿವಾಸಗಳು 7ನೇ 'ಬಿ' ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ,
ಯಲಹಂಕ ಉಪನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 064.

'5'ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಾಕಾರ

ಗುಣಾಕಾರವು ಸಂಕಲನದ ಸರಳರೂಪ. ಆದರೆ ಗುಣಾಕಾರ ಅತೀ ಸರಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ ಇಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ಕೇವಲ 5ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಗಳು 5, 15, 25, 35,...... ಇವುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ.

1. 05 x 15 = 075   2. 15x25 = 375
3. 25x35 = 875   4. 35x45 = 1575

ಇವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ 5ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬರುವುದು. ಅದು '75'. ಇದರ ಹಿಂದಿನ ಅಂಕಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

5ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹಿಂದಿನ ಅಂಕಿಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ. ಹೀಗೆ ದೊರೆತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 75ರ ಹಿಂದೆ ಬರೆದರೆ ಅದೇ ಆ ಎರಡೂ ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

85x95ರ ಬೆಲೆ ಏನು? ಎಂದು ಕೇಳಿದ ತಕ್ಷಣ 8075 ಎಂದು ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದಾಗ ಸೋಜಿಗ ಎನಿಸುವುದು. ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್‌ನಲ್ಲಿ 6 ಸಲ ಬಟನ್ ಒತ್ತಿದಾಗ ಉತ್ತರ ಬರುವುದು. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ತಿಳಿದರೆ ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್‌ಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ : (1)

05 ಮತ್ತು 15 ಇವು 5ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಗಳು. ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳು 75. 0515ರ ಮೊದಲಿನ ಅಂಕಿಗಳಾದ 0 ಮತ್ತು 1ನ್ನು ಗುಣಿಸಿ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದ '0'ನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದಾಗ 75ರ ಹಿಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರುವುದು. ಅಂದರೆ 0x1 +0 = 0+0+0

∴ 05x15=075=75

ಉದಾಹರಣೆ (2) :

15 ಮತ್ತು 25 ಇವು 5ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಗಳು. ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳು 75. (ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಲಬ್ಧದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು) 15 ಮತ್ತು 25ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 1 ಮತ್ತು 2ರ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ, ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ 1ನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ 75ರ ಹಿಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರುವುದು. ಅಂದರೆ 1x2+1 = 2+1=3

∴ 15x25=375

ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿಯೋಣ

25 ಮತ್ತು 35ರಲ್ಲಿ 5ರ ಹಿಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 2x3+2=6x2 = 8 ಗುಣಲಬ್ಧದ ಕೊನೆಯಸಂಖ್ಯೆ 75

∴ 25 x 35 = 875.

105 ಮತ್ತು 115 ರಲ್ಲಿ 5 ರ ಹಿಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 10x 11 = 110 ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ 110 + 10 = 120 ಗುಣಲಬ್ಧದ ಕೊನೆ ಸಂಖ್ಯೆ 75

∴ 105 x 115 = 12075

ಮೇಲಿನ ಸೂತ್ರ ಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಮುಂದುವರೆಸಿ. ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದಲ್ಲಿ ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು.

ಶ್ರೀ ಎಸ್. ವಿ. ಬುರ್ಲಿ
ಬಂಜಾರಾ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಸೋಲಾಪೂರ ರಸ್ತೆ, ವಿಜಾಪುರ. ಪಿನ್: 586103

ಮುಳ್ಳುಕವಚದ ಮೂರು ಸ್ತನಿಗಳು

ಡಾ. ಎನ್. ಎಸ್. ಲೀಲಾ
105, ವೆಸ್ಟ್ ಪಾರ್ಕ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್ 14-ಎ
ಅಡ್ಡಬೀದಿ, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 003

ಅಂಡಜ ಸ್ತನಿ
(Egg laying mammal)

ಎಕಿಡ್ನಾ-(ಮುಳ್ಳಂಗಿ)- Echidhna
(Echinus =ಮುಳ್ಳು)
ಅಥವಾ
ಟಾಕಿಗ್ಲಾಸಸ್ - (Tachy = ಅಂಟು,
gnossus = ನಾಲಿಗೆ)

ಮುಳ್ಳು ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕ

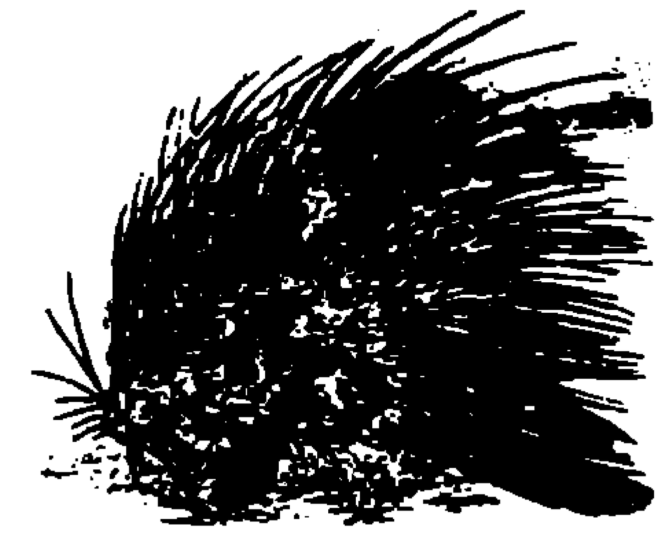
ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸ್ತನಿ
(Insectivora)

ಹೆಡ್ಜ್‌ಹಾಗ್ (Hedge=ಪೊದರು,
hog = ಹಂದಿ)
ಪಾರಾಎಕೈನಸ್ ನುಡಿವೆಂಟ್ರಿಸ್
(Paraechinus nudiventris)
(Para = ಅಪೂರ್ಣ,
Echinus = ಮುಳ್ಳು, nudi = ಬೆತ್ತಲೆ,
ventris = ಕೆಳಭಾಗ)

ಮುಳ್ಳಿಲಿ

ದಂಷ್ಟ್ರಕ ಸ್ತನಿ (Rodentia)

ಮುಳ್ಳುಹಂದಿ (Porcupine)
(Porcus = ಹಂದಿ,
Spine = ಮುಳ್ಳು)
ಅಥವಾ
ಕಣೆ ಹಂದಿ
(ಕಣೆ = ಬಾಣ)



ಮುಳ್ಳುಹಂದಿ

ಮುಳ್ಳಂಗಿ, ಮುಳ್ಳಿಲಿ, ಮುಳ್ಳುಹಂದಿ - ಈ ಮೂರು ಸ್ತನಿಗಳು ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧಿಗಳಂತೆ ಕಂಡರೂ ಅವುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸ್ತನಿಗಳು. ಬಳಕೆಯ ಪದಗಳಾದ ಮುಳ್ಳಿಲಿ ಮತ್ತು ಮುಳ್ಳುಹಂದಿಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇಲಿ ಮತ್ತು ಹಂದಿಯ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದವಲ್ಲ.

ಮುಳ್ಳಂಗಿ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಎಕಿಡ್ನಾದ ಮತ್ತೊಂದು ನಾಮಧೇಯ ಟಾಕಿಗ್ಲಾಸಸ್. ಇದು ಅದಕ್ಕಿರುವ ಉದ್ದವಾದ ಅಂಟುನಾಲಿಗೆಯಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟ ಹೆಸರು. ಇವು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಮತ್ತು ಟಾಸ್ಮೇನಿಯಾ ನಿವಾಸಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಅನೇಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಸರೀಸೃಪವನ್ನು ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಸರೀಸೃಪ ಹಾಗೂ ಸ್ತನಿಗಳ ನಡುವಿನ ಜೀವಂತ ಕೊಂಡಿಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದ್ದಮೂತಿಯ, ಹಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಇವು ತಮ್ಮ ಉದ್ದವಾದ ಅಂಟು ನಾಲಿಗೆಯನ್ನು ಇರುವೆಯ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ತೂರಿಸಿ ಇರುವೆ, ಗೊದ್ದ, ಗೆದ್ದಲುಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಪಿಪೀಲಿಕಾ ಅಥವಾ ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕಗಳೆಂದೂ ಅಡ್ಡ ಹೆಸರನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇವುಗಳ ಕೂದಲು ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿ ಮುಳ್ಳಿನಂತಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಇವನ್ನು ಮುಳ್ಳಂಗಿ (ಮುಳ್ಳು ವಸ್ತ್ರ ಧರಿಸಿದವ) ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಹಿಂಗಾಲಿನ ನಖಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು ಅವು ತಮ್ಮ ಮೈಮೇಲಿನ ಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನು ಶುಚಿಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ. ಹೊರಕಿವಿಯಾಗಲೀ, ಬಾಲವಾಗಲೀ ಇಲ್ಲದ ಈ ಸ್ತನಿಗಳು ನಿಶಾಚರಿಗಳು. ಶತ್ರುಗಳು ಎದುರಾದಲ್ಲಿ ಗುಂಡಗೆ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಮುಳ್ಳಿನ ಚೆಂಡಿನಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಪ್ರಾಣಿಯ ನಾಲಿಗೆ ಇರುವೆ ಅಥವಾ ಗೆದ್ದಲುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ನಾಲಿಗೆಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ದಿಂಡಿನಂತಹ ಭಾಗವನ್ನು ಅಂಗುಳಕ್ಕೆ ಉಜ್ಜಿ ಇರುವೆಯನ್ನು ಅರೆದು ಚಟ್ನಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷ, ಇವುಗಳ ಜೊಲ್ಲು ರಸದಲ್ಲಿ ಇರುವೆಯಲ್ಲಿರುವ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಸಿಡ್‌ನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವ ಗುಣ.

ಅಂಡಜ ಸ್ತನಿಯಾದ್ದರಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು, ಕಾವುಕೊಟ್ಟು ಮರಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ಸ್ತನಿಗಳಂತೆ ಜರಾಯುಗಳಲ್ಲ.

ಮುಳ್ಳಿಲಿ ಇದು ಇಲಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಲ್ಲದ ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸ್ತನಿ. ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಮುಳ್ಳಿಲಿಗಳನ್ನು ಪಾರಾಎಕೈನಸ್ ನ್ಯೂಡಿವೆಂಟ್ರಿಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಮೈಮೇಲಿನ ಮುಳ್ಳುಗಳು ಅಪೂರ್ಣದ್ದಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇದೆ ಎಂದೂ, ಪ್ರಬೇಧದ ನಾಮ ನ್ಯೂಡಿ ವೆಂಟ್ರಿಸ್

ಎಂದರೆ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮುಳ್ಳಿಲ್ಲದೇ ಬೆತ್ತಲಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಅರ್ಥೈಸಬಹುದು. ತಲೆ, ಗಂಟಲು ಮತ್ತು ಹೊಟ್ಟೆಯ ತಳಭಾಗ ಸಾಧಾರಣ ರೋಮದಿಂದಾವೃತವಾಗಿವೆ. ಹೊರಕಿವಿ ಮತ್ತು ಕೈಕಾಲುಗಳು ಅತಿ ಸಣ್ಣವು. ಮೈಮೇಲಿನ ಮುಳ್ಳು ಪೊದರಿನಂತೆ ಹಾಗೂ ಮೂತಿ ಹಂದಿಯಂತೆ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಹೆಜ್‌ಹಾಗ್ ಇವು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲ. ಮೈ ಮೇಲಿನ ಮುಳ್ಳುಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಬಾಲದ ಮುಳ್ಳುಗಳು ಟೊಳ್ಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಸಸ್ಯಹಾರಿಗಳು. ಮುಳ್ಳುಗಳು ನಿಗರಿಸುವಾಗ ಭಾರಿ ಶಬ್ದವಾಗುವುದರಿಂದ, ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಭಯಪಡಿಸಬಲ್ಲವು.

ವಿಚಿತ್ರ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸಚಿತ್ರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮಾನ್ಯ ಲೇಖಕಿ ಚಿತ್ರಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(Hedge hog) ಎಂದರೆ ಪೊದರು ಹಂದಿ ಎಂದೂ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇವನ್ನೂ ಮುಳ್ಳುಹಂದಿ ಎಂದೇ ತಪ್ಪಾಗಿ ಹೆಸರಿಸುವುದೂ ಇದೆ.

ಮುಳ್ಳುಹಂದಿ ಇದು ಹಂದಿಯ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರದ ಆದರೆ ಇಲಿಯ ಬಳಗಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾದ ಇದರ ಮೂತಿಯು ಹಂದಿಯಂತೆ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಈ ಅನ್ವರ್ಥನಾಮ. ಇವುಗಳ ಮುಳ್ಳು

ಮುಳ್ಳಿಲಿ - **Hedge hog**

ಬಾಣದಂತೆ ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ಚೂಪಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಣೆ (ಬಾಣ) ಹಂದಿ ಎಂದೂ ಹೆಸರಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಭೀತಿಯಾದಾಗ ಮುಳ್ಳನ್ನು ನಿಗರಿಸಿ ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಹೆದರಿಸುವಂತೆ ಕಂಡರೂ

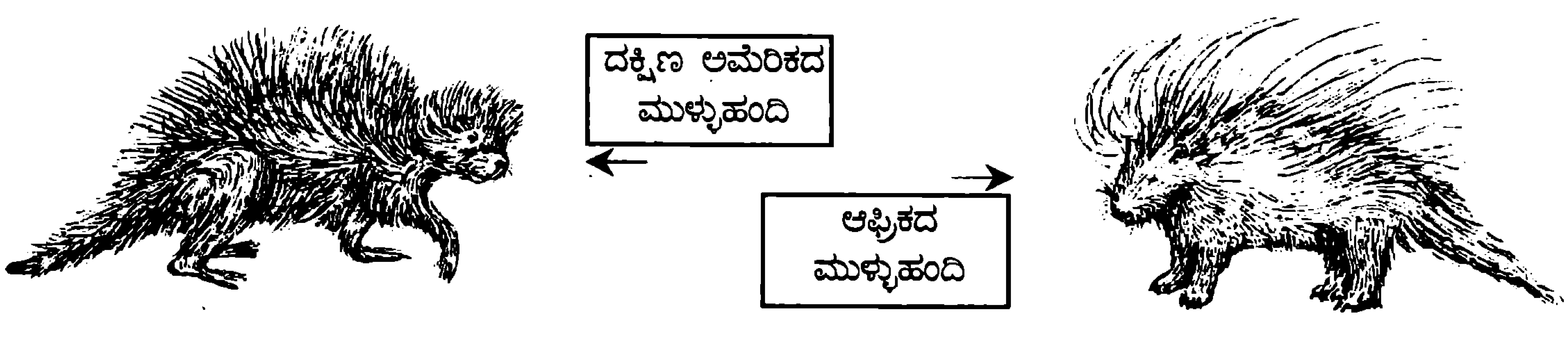
ಈ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಸ್ತನಿಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೇಂದರೆ ಮುಳ್ಳಿನ ಹೊದಿಕೆ, ಚೂಪಾದ ಮೂತಿ, ಹೊರಕಿವಿ ಮತ್ತು ಬಾಲದ ಕೊರತೆ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲವೂ ನಿಶಾಚರಿಗಳಾಗಿರುವುದು. ಈ ಮೂರು ಸ್ತನಿಗಳು ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಶರೀರದ ಮೃದುವಾದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಜೀವಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯಗಳಿಂದ ಏಕತೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದ

ಮುಳ್ಳಂಗಿ - **Echidna**

ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧತೆ ತೋರುವ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಬಹುದು.

ಇನ್ನೆರಡು ಬಗೆಯ ಮುಳ್ಳುಹಂದಿಗಳು!



ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಾಗ್ರಿ :

(1) ಲೋಹದ ತಗಡು (ತಾಮ್ರದ್ದು ಲೇಸು)

(2) ಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಟವ್

(3) ನೀರು

(4) ಇಕ್ಕಳ

ವಿಧಾನ :

ಇಕ್ಕಳದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲೋಹದ ತಗಡನ್ನು ಹಿಡಿದು ಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಟವ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಲೋಹದ ತಗಡನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸಿರಿ. ಅನಂತರ ಕಾದ ತಗಡನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿರಿ. ಮತ್ತೆ ಆ ತಗಡನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಸಿರಿ.

ಕಾದ ತಗಡನ್ನು ಮರದ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲಿರಿಸಿ ಮಾರನೆಯ ದಿನ ಆ ತಗಡನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಅಲ್ಲಿ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳು ಮೂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ.

ಆ ತಗಡಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬೆರಳಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉಜ್ಜಿರಿ. ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಬಣ್ಣಗಳು ಮಾಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಒದ್ದೆಯಾದ ಬಿಸಿಲೋಹವನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ಆ ಲೋಹದ ಹೊರಪದರದ ಅಣುಗಳು ಆಕ್ಸೈಡಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ತೆಳು ಲೇಪನದಿಂದಾಗಿ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. (ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ತೇಲಿದಾಗ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಹಾಗೆ) ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಈ ಆಕ್ಸೈಡು ಲೇಪ ಮರೆಯಾಗಿ ಬಣ್ಣವೂ ಕಣ್ಮರೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಪಾತ್ರೆಗಳು ದೀರ್ಘ ಬಾಳಿಕೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಆ ಪಾತ್ರೆಗಳು ನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆಯಬಾರದು. ನೀರು ಹನಿ ಸೋಕಿದ ಹಿತ್ತಾಳೆ ಹಾಗೂ ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಲೋಹ / ಮಿಶ್ರ ಲೋಹದ ನಶಿಸಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಡುಗೆ ಮಾಡಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ನೀರಿಲ್ಲದಂತೆ ಒಣಗಿದ ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಒರೆಸಿದರೆ ಪಾತ್ರೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ■

'ರನ್ನಗನ್ನಡಿ' ಎಂಬ ಪದಪುಂಜ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಗಾಜಿನ ಕನ್ನಡಿ ತಯಾರು ಮಾಡಲು ತಿಳಿಯುವ ಮೊದಲು ಚಿನ್ನ, ಕಂಚು ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳ ಫಲಕಗಳನ್ನು ತಗಡಿಗೆ ಪಾಲಿಷ್ ಮಾಡಿ ಕನ್ನಡಿಯಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಚಿನ್ನದ ತಗಡೇ ಏಕೆ?

ಏಕೆಂದರೆ ಚಿನ್ನ ವಾಯು ಮಂಡಲದ ತೇವಾಂಶದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸದು. ತಾಮ್ರದ ಇಲ್ಲವೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕನ್ನಡಿ ಮಾಡಿದರೆ ವಾಯುಮಂಡಲದ ತೇವಾಂಶದಿಂದಾಗಿ ತನ್ನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸ್ವರೂಪ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಲೋಹದ ನಶಿಸಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಪಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದು. ಆದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡು ಉಂಟಾಗುವುದೆಂಬುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆ. ತೇವಾಂಶ ಇಲ್ಲದ ಶುಷ್ಕ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಲೋಹದೊಂದಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಗೊಂಡು ತಿಳಿಯಿರಿ.

ಓದುಗರಿಂದ...

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆ ಸಕಾಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಓದುತ್ತಿರುವೆ. ವಂದನೆಗಳು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತ ಪತ್ರಿಕೆ. ನಾವು ಓದುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಈ ರೀತಿ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೇಖನಗಳು ಆಗಾಗ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು.

ಪ್ರೊ. ಜಿ. ಅಶ್ವತ್ಥ ನಾರಾಯಣ
4 ಟಿ ಬ್ಲಾಕ್, ಜಯನಗರ,
ಬೆಂಗಳೂರು.

ಚಪ್ಪಲಿ ಮತ್ತು ಚಿಲುಮೆ ಹುಳು

ಡಾ. ಡಿ.ಕೆ. ಮಹಾಬಲ ರಾಜು
ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ, ಸಮುದಾಯ ಆರೋಗ್ಯ ವಿಭಾಗ,
ಜೆ.ಜೆ. ಎಂ. ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜು, ದಾವಣಗೆರೆ.

ರೈತನೊಬ್ಬ ತನ್ನ ಮಗನನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆಂದು ಕರೆತಂದಿದ್ದ. ಎಂಟು ಹತ್ತು ವರ್ಷದ ಹುಡುಗ ಒಳ್ಳೆ ಕೊತವಾಲನಾಗಿದ್ದ. ಅವನ ಇಡೀ ದೇಹ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಬಿಳಚಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಮುಖ ಒಳ್ಳೆ ಸುಣ್ಣಹೊಡೆದ ಗೋಡೆಯಂತಿತ್ತು. ಒಳ್ಳೆ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣದಂಗೆ ಇರಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಕಣ್ಣಿನ ರೆಪ್ಪೆಯ ಒಳ ಅಂಚು ಮತ್ತು ನಾಲಿಗೆ ಬಿಳಿಹಾಳೆಯಂತಿತ್ತು. ಉಗುರುಗಳನ್ನು ಅದುಮಿ ನೋಡಿದೆ ಅದೂ ಡಿಟೋ, ಬಿಳಿ. "ಹುಡುಗನಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆಟವನ್ನೂ ಆಡಲಾರ, ನಾಲ್ಕು ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕಿದರೂ ಏದುಸಿರು ಬಿಡುತ್ತಾನೆ" ಎಂದು ಅವನ ತಂದೆ ಹೇಳಿದರು. ಹುಡುಗನಿಗೆ ವಿಪರೀತ ರಕ್ತಹೀನತೆ ಇದೆ ಎಂದು ನನಗೆ ಚಕ್ಕನೆ ತಿಳಿಯಿತು. ನಾಲ್ಕು-ಐದು ಲೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ರಕ್ತವಿರಬೇಕಾಗಿದ್ದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಕ್ತದ ಪಸೆಯೂ ಇಲ್ಲವೇನೋ ಎನಿಸಿತು. ಇಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ರಕ್ತ ಇರುವ ರೋಗಿಯನ್ನು ನಾನು ನನ್ನ ಸರ್ವೀಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಂದೂ ನೋಡಿದ್ದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹುಡುಗ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸತ್ತೇ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ ಎಂದುಕೊಂಡು, ಅವನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮಮ್ಮಲ ಮರುಗಿದೆ.

"ಹುಡುಗ ಊಟ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಾಡ್ತಾನಾ" ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಹಾಕಿದೆ. "ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಊಟ ಮಾಡ್ತಾನೆ ಸ್ವಾಮಿ. ಏಟು ಉಂಡರೂ ಅದು ಅವನ ಮೈಗೆ ದಕ್ತಾ ಇಲ್ಲ" ಎಂದರು ಹುಡುಗನ ತಂದೆ. "ಹುಡುಗ ಕಾಲಿಗೆ ಚಪ್ಪಲಿ ಹಾಕಿಕೊಳ್ತಾನಾ" ಎಂದು ಮತ್ತೆ ಕೇಳಿದೆ. ನನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹುರುಳಿಲ್ಲದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎಂದು ಅವರಿಗೆ ಅನ್ನಿಸಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಇದು ನನಗೆ ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿತ್ತು. "ಎರಡು ಸಾರಿ ಚಪ್ಪಲಿ ಕೊಡಿಸಿದೆ; ಅವನು ಕಳಕೊಂಡು ಬಂದ. ಈಗ ಬರಿಗಾಲಿನಲ್ಲೇ ಓಡಾಡ್ತಾನೆ" ಎಂದು ಉತ್ತರ ಬಂತು. "ನಿನ್ನ ಭೇದಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಹುಳು ಬೀಳ್ತಾವಾ"ಎಂದು ಮೂರನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಹುಡುಗನಿಗೇ ಕೇಳಿದೆ. ಹುಡುಗ ಹು ಅನ್ನಲಿಲ್ಲ, ಉಹು ಅನ್ನಲಿಲ್ಲ. ಮುಖದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇತಕಳೆ ಹೊತ್ತು ಪೆಕರನಂತೆ ನಿಂತಿದ್ದ. ನಾನು ಹುಡುಗನ ಬಾಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲೇ ಬೇಕೆಂಬ ಛಲದಿಂದ "ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕಗೇ ಇರ್ತಾವಲ್ಲಪ್ಪಾ, ಬೆಳ್ಳಗೆ ಕೊಕ್ಕೆತರ ಇರ್ತಾವಲ್ಲಾ, ವಿಲಿವಿಲಿ ಅಂಥಾ ನಲುಗುತ್ತಾ ಇರ್ತಾವಲ್ಲಾ ಅಂತಹ ಹುಳ ಬೀಳ್ತಾವಾ ನೀನು ನೀರಕಡಿಗೆ ಹೋದಾಗ" ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಹುಡುಗ ಬಾಯನ್ನು ಬಿಡಲೇ ಬಾರದೆಂದು ಹಟತೊಟ್ಟು ಕಂಬದಂತೆಯೇ ನಿಂತಿದ್ದ. ಹುಡುಗನ ತಂದೆ ಮಧ್ಯ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ "ಇದೇನು ಸಾರ್ ಹೀಗೆ ಕೇಳ್ತಿರಿ. ಅಂತಾ ಹುಳ ನನಗೂ ಬೀಳ್ತಾವೆ. ಇವು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಉಂಡನ್ನ ಜೀರ್ಣವಾಗೋದು ಹೆಂಗೆ" ಎಂದು ಸವಾಲು ಹಾಕಿದರು. ಅವರ ಉತ್ತರದಿಂದ ನನಗೆ ಶಾಕ್ ಆಯಿತು. ಸತ್ತ ಅನಂತರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹುಳ ಬೀಳುತ್ತಾವೆ ಎಂದು ಆಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಜನ. ಬದುಕಿರುವಾಗಲೇ ನಮ್ಮ ದೇಹ ಸೇರಿ ರಕ್ತ ಹೀರಿ ಬದುಕುವ ಹುಳುವನ್ನೇ ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣಮಾಡುವ ದೇವರೆಂದು ನಂಬಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಎಂಥಹ ಪೆದ್ದುತನ, ಎಂತಹ ಮೊದ್ದುತನ.

"ನೋಡ್ರಿ, ನಿಮ್ಮ ಹುಡುಗನಿಗೆ ಭಯಂಕರ ರಕ್ತಕೊರತೆ ಆಗೆಯ್ತಿ. ಅವನ ಮೈಯಾಗೆ ರಕ್ತಾನೇ ಇಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕೆ ಅವನಿಗೆ ಬಹಳ ಸುಸ್ತು ಆಗತೈತಿ" ಎಂದೆ. ಆ ಹಳ್ಳಿ ರೈತ "ಹುಡುಗ ಮೈತುಂಬಿಕೊಂಡೈತಿ. ನೀವು ಹಿಂಗಂತೀರಲ್ಲಾ" ಎಂದು ತನ್ನ ಆಶ್ಚರ್ಯತೋಡಿಕೊಂಡ. "ನೋಡಪ್ಪಾ ನರಪೇತಲಾಗಿ ನಾಯಿ ಹೊಡೆವ ಕೋಲಿನಂತಿರುವವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ರಕ್ತಹೀನತೆ ಇರುತ್ತೆ ಅಂತಾ ತಿಳಿಕೋ ಬೇಡ. ಮೈಕಟ್ಟಿಗೂ ರಕ್ತ ಸಂವೃದ್ಧಿಗೂ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ" ಎಂದೆ. ಆತ ಪಿಳಿಪಿಳಿಕಣ್ಣು ಬಿಟ್ಟ.

"ನಿಮ್ಮ ಹುಡುಗನ ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ಪಿತಿಪಿತಿ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಚಿಲುಮೆ ಹುಳು ಆಗ್ಯಾವೆ. ಇವು ಹುಡುಗನ ಕರುಳಿನಾಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ರಕ್ತಹೀರ್ತಾ ಇದ್ದಾವೆ. ಒಂದೊಂದು ಹುಳನೂ ದಿನ ಮೂರ್ನಾಕು

ದೇಹರಕ್ಷಣೆಯೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಪಾದರಕ್ಷೆಯೂ ಸೇರಿದೆ. ನೆಲದ ನಿರಂತರ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆಯುವ ಪಾದವನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದರೆ 'ದೇವರ ಪಾದವೇ'ಗತಿಯಾದೀತು! ಅರ್ಥಾತ್ ಮರಣ ಸಂಭವಿಸೀತು. ಚರಣದಿಂದ ಮರಣಬಾರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಹನಿ ರಕ್ತ ಕುಡಿಯುತ್ತೆ. ಅವನ ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ಏನಿಲ್ಲಾ ಅಂದ್ರು ಒಂದು ಸಾವಿರ ಹುಳು ಇದ್ದಾವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವು ದಿನ ಬರಾಬರಿ ಒಂದು ಪಾವಿನಷ್ಟಾದರೂ ರಕ್ತ ಕುಡಿತಾವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಹುಡುಗನಿಗೆ ರಕ್ತ ಇಲ್ಲದಂಗೆ ಆಗಿದೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ.

"ಅವನು ಬೆಲ್ಲನೂ ತಿನ್ನೊಲ್ಲ. ಸೀನೂ ಮುಟ್ಟೊಲ್ಲಾ. ಅದೆಂಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಹುಳ ಆಗ್ಯಾವೆ" ಎಂದು ರೈತ ತನ್ನ ಆಶ್ಚರ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ. "ಅಲ್ಲಾರೀ ಆತ ಕಾಲಿಗೆ ಚಪ್ಪಲಿ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುದಿಲ್ವಲ್ಲಾ ಅದಕ್ಕೆ ಹುಳ ಆಗ್ಯಾವೆ" ಎಂದೆ. ಆತನಿಗೆ ನನ್ನ ಉತ್ತರ ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಗಟಾಗಿ ಕಂಡಿರಬೇಕು. ಚಪ್ಪಲಿಗೂ ಚಿಲುಮೆ ಹುಳಕ್ಕೂ ಎಂಥಾ ಸಂಬಂಧ ಎಂದುಕೊಂಡು ಆತ ಪರಮಾಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ ಅವಾಕ್ಕಾದ.

ನನಗೂ ಆದಿನ ಪುರಸೊತ್ತು ಇತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಚಿಲುಮೆ ಹುಳದ ಕಥೆ ಹೇಳಲು ಮುಂದಾದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಜನರಿಗೆ ಚಿಲುಮೆ ಹುಳುವಿನ ಬಾಧೆ ಇದೆ. ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಹುಳುವೂ ದಿನಾ ಹತ್ತಿಪ್ಪತ್ತು ಸಾವಿರ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುತ್ತದೆ. ಆ ಮೊಟ್ಟೆ ಮಲದ ಮೂಲಕ ಬಂದು ಬಯಲು ಸೇರುತ್ತೆ. ನಾವೆಲ್ಲಾ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಮಲವಿಸರ್ಜಿಸುವ ರೂಢಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ನೆಲ ಹೊಲವೆಲ್ಲಾ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳದ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಮಲಿನಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಕಾವಿಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆಯಂತಹ ಮರಿಗಳು ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಬರಿಗಾಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವವರ ಕಾಲಿನ ಚರ್ಮ ತೂರಿಕೊಂಡು ದೇಹ ಹೊಕ್ಕು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಕರುಳಿಗೆ ಸೇರಿ ರಕ್ತಕುಡೀತ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲಾ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದಂತೆ ನಡೆದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಕಥಾಕಾಲಕ್ಷೇಪ ಕೇಳಿದ ಅನಂತರ ರೈತ ತನ್ನ ಮಗನಿಗೆ ರಕ್ತಹೀನತೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳೇ ಕಾರಣವೆಂದೂ ಚಪ್ಪಲಿ ಇಲ್ಲದೆ ನಡೆದಾಡುವುದರಿಂದಲೇ ಹುಳುಗಳು ಅವನ ಮೈಗೆ ಹೊಕ್ಕಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು.

ನಾನು ಪ್ರಾಣಾಂತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಹುಡುಗನನ್ನು ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ, ಸಾಕಷ್ಟು ಮುತುವರ್ಜಿಯಿಂದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಕೊಡಿಸಿದೆ. ಹುಡುಗನಿಗೆ ರಕ್ತದ ಬಾಟಲಿಯನ್ನೂ ಹಾಕಿಸಿದೆ. ಹುಳುಗಳನ್ನು ಉಚ್ಚಾಟನೆ ಮಾಡುವ ಔಷಧಿಯನ್ನೂ ಕೊಡಿಸಿದೆ. ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲಿ ಹುಡುಗ ಗುಣಮುಖನಾದ. ರಕ್ತತುಂಬಿಕೊಂಡು ಗೆಲುವಾದ. ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಆಗುವಾಗ ಮೊದಲು ಚಪ್ಪಲಿ ಕೊಂಡುಕೊ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಮಲವಿಸರ್ಜಿಸುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಮನೆಯಲ್ಲೇ ಕಕ್ಕಸ್ಸು ಕಟ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಎಂದು ಉಪದೇಶ ಕೊಟ್ಟೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಎಲ್ಲ ಜನರು ಶೌಚಾಲಯವನ್ನು ಬಳಸುವ ರೂಢಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ, ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳ ಬವಣೆ ಮಂಗಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಜೊತೆಗೆ ಜನತೆಯ ರಕ್ತಹೀನತೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೂ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ■

'ಹುಳು' ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು

ಹುಳು ಎಂಬುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಹೆಸರಲ್ಲ. ಕಂಬಳಿ ಹುಳು, ಜಂತು ಹುಳು, ಎರೆಹುಳು - ಹೀಗೆ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹುಳು ಎನ್ನುತೇವೆ. ಕಂಬಳಿ ಹುಳು - ಹುಳುವೇ ಅಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿಯ ರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಒಂದು ಹಂತದ ಸ್ಥಿತಿ. ಲೇಖನದಲ್ಲಿರುವ ಚಿಲುಮೆ ಹುಳುವಿನಂತಹ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಪರಾವಲಂಬಿ ಹುಳುಗಳಿವೆ. ಲಾಡಿ ಹುಳು, ಜಂತುಹುಳು, ಲಿವರ್ ಫ್ಲೂಕ್ (ಚಪ್ಪಟೆಹುಳು), ಕೊಕ್ಕೆಹುಳು (ಹುಕ್ ವರ್ಮ್) ಮುಂತಾದವುಗಳ ಜೀವನ ಚಕ್ರದ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ, ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಹೊರಗೆ ಅಥವಾ ಮತ್ತೊಂದು ಆತಿಥೇಯ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತವೆ. ವೈಯುಕ್ತಿಕ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಬಹುತೇಕ ಈ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

- ಎಸ್ಸೆಚ್

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ವೈ.ಬಿ.ಗುರಣ್ಣವರ,
ಕಿಲ್ಲ, ಕುಂದಗೋಳ ಪೋಸ್ಟ್, ಧಾರವಾಡ - 518 113

ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಸಂಗತಿಗಳು

ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೇವಲ 1 ರಿಂದ ಹಾಗೂ ತನ್ನಿಂದ ಮಾತ್ರ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುವುದೋ ಆ ಸಂಖ್ಯೆ " ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ". ಇದನ್ನು ಉಳಿದ ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾಗ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ 7, 2ನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಪೂರ್ಣ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸರಿ ಮತ್ತು ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿ ಭಾಗ ಮಾಡುವ ಹಾಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಭಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದರೆ ಏನು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು ಆದರೆ ಅವು ಯಾವುವು ಎಂದಾಗ ಕೇವಲ 4-5 ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೇಳಲು ಮುಂದಾಗುತ್ತೇವೆ. ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರಿ ಎಂದಾಗ ನಮ್ಮ ಉತ್ತರ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಇಲ್ಲಿ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಸಾಕೆ? ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂತ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಪತ್ತೆ ಕಾರ್ಯ ಸುಸೂತ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಗಣಿತಜ್ಞರು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಲೇಖಕರು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಅನೇಕ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಗಣಿತಜ್ಞರು ಆಗ್ಗಿಂದಾಗೆ ನೀಡುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಆಯ್ಲರ್‌ನ ಸೂತ್ರ : ಸ್ವಿಸ್ ಗಣಿತಜ್ಞ , ಲಿಯೋಸ್ಟಾರ್ಟ್ ಆಯ್ಲರ್ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಕೆಲವು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ= x^2-x+41 (xದ ಬೆಲೆ ಯಾವುದೇ ಪೂರ್ಣಾಂಕ)

ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ x = 1

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ $= x^2-x+41$
$= 1^2-1+41$
$= \not{1}-\not{1}+41$
$= 41$

x = 20 ಇದ್ದಾಗ

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ $= x^2-x+41$
$= 20^2-20+41$
$= 400-20+41$
$= 421$

x = 35 ಇದ್ದಾಗ, ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ $= x^2-x+41$
$= 35^2-35+41$
$= 1225-35+41$
$= 1231$

ಲಿಜೆಂಡರನ ಸೂತ್ರ : ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ಲಿಜೆಂಡರ್ ಒಂದು ಸೂತ್ರ ಕಂಡು ಕೊಂಡನು.

ಅ.ಸಂ. $= 2x^2+29$ (xದ ಬೆಲೆ 0 ದಿಂದ 28ರ ವರೆಗೆ)

ಉದಾ : x = 7 ಇದ್ದಾಗ

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ $= 2x^2+29$
$= 2x7^2 + 29 = 127$

x = 28 ಇದ್ದಾಗ, ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ $= 2x^2+29$
$= 2x28+29$
$= 2x784+29$
$= 1597$

x = 10 ಇದ್ದಾಗ, ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ $= 2x^2+29$
$= 2x10^2+29$
$= 2x100+29$
$= 200+29$
$= 229$

ರಾಬಿನ್‌ಸನ್ನ್‌ನ ಸೂತ್ರ : ಅ. ಸಂ. 2^nk+1,

k = 1 ಅಥವಾ 3, n = ಯಾವುದೇ ಪೂರ್ಣಾಂಕ

ಉದಾ : k=1, n=5 ಇದ್ದಾಗ

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ $= 2^n k+1$
$= 2^5x1+1$
$= 32+1$
$= 33$

ಉದಾ : k=3, n=5 ಇದ್ದಾಗ

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ $= 2^n k+1$
$= 2^5 x3+1$
$= 32x3+1$
$= 96+1=97$

ಫರ್ಮಾ (Fermat) ನ ಸೂತ್ರ :

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ $= 2^{2^n}+1$ (nದ ಯಾವುದೇ ಬೆಲೆಗೆ)

ಉದಾ 1) n = 2 ಇದ್ದಾಗ ಅ. ಸಂಖ್ಯೆ $= 2^{2^n}+1$

$= 2^{2^2}+1 = 2^4+1 = 16+1 = 17$

2) n = 4 ಇದ್ದಾಗ ಅ. ಸಂಖ್ಯೆ $= 2^{2^n}+1$
$= 2^{2^4}+1 = 2^{16}+1 = 65536+1 = 65537$

3) n = 3 ಇದ್ದಾಗ ಅ. ಸಂಖ್ಯೆ $= 2^{2^n}+1$
$= 2^{2^3}+1 = 2^8+1 = 256+1 = 257$

4) n = 5 ಇದ್ದಾಗ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಲ್ಲ.

ಮರ್ಸೆನ್‌ನ ಸೂತ್ರ : ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ಫಾದರ್ ಎಂ. ಮರ್ಸೆನ್‌ನು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡನು.

ಅ. ಸಂ. 2^p-1 (n ದ ಬೆಲೆ ಅ. ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರಬೇಕು)

ಉದಾ 1) p=3 ಇದ್ದಾಗ
ಅ.ಸಂಖ್ಯೆ $2^p-1 = 2^3-1 = 8-1 = 7$
2) p = 11 ಇದ್ದಾಗ
ಅ.ಸಂಖ್ಯೆ $= 2^p-1 = 2^{11}-1 = 2048-1 = 2047$

ರಿಪ್ಯೂನಿಟ್‌ನ ಸೂತ್ರ : ಅ. ಸಂ. $= \frac{10^n-1}{9}$

(n=2, 19, 23, 317 ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ)

ಉದಾ : 1) n=2 ಇದ್ದಾಗ

ಅ.ಸಂ. $\frac{10^n-1}{9} = \frac{10^2-1}{9} = \frac{100-1}{9} = \frac{99}{9} = 11$

2) n=19 ಇದ್ದಾಗ

ಅ.ಸಂ. $\frac{10^n-1}{9} = \frac{10^{19}-1}{9} = \frac{100000000000000000000-1}{9}$

ಅ.ಸಂ.$= \frac{9999999999999999999}{9} = 1111111111111111111\ 1$

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ (ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ) ಕೆಲವು ಕರಾರುಗಳಿವೆ. ಅವ್ಯಕ್ತ ಪದಗಳ ಬೆಲೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಈ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಏನೇ ಇದ್ದರೂ ಈ ಸೂತ್ರಗಳು ಕೆಲವು ಹೊಸ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ■

ಆಲ್-ಜೀಬ್ರ : ಬೀಜಗಣಿತ

ಇದು ಗಣಿತದ ಒಂದು ವಿಭಾಗವಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಗಣಿತದ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ವಿಷಯವಾಗಿ ಇದು ಸೇರಿಸಬಲ್ಲದು. ಬೀಜಗಣಿತ ಅಧ್ಯಯಿಸಿದವರಿಗೆಲ್ಲ ಇದರಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳ ಮೂಲಕ ನಡೆಸುವುದು ಗೊತ್ತಿದೆ. a, b, c, d. n, x ಇತ್ಯಾದಿ. ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಇದರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಕೂಡುವುದು, ಕಳೆಯುವುದು, ಗುಣಾಕಾರ, ಭಾಗಾಕಾರಗಳಂಥ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಬೀಜಗಣಿತದ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಬಹುದು. ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಈ ವಿಧಾನ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಲ್‌ಜೀಬ್ರ / ಬೀಜಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಪರಿಶ್ರಮ ಪಡೆದವರು ಭಾರತೀಯರೆಂದೂ, ಕೆಲವು ಹಿಂದೂ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅಲ್- ಖ್ವರಿಜ್ಮಿ (ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಶ. 780-850) ಎಂಬುವ ಆಲ್-ಜೀಬ್ರದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರೌಢಪ್ರಬಂಧ ರಚಿಸಿದನೆಂದೂ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ವ್ಯಾಪಾರಕ್ಕಾಗಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಬಂದ ಅರಬರು ಇದನ್ನು ಕಲಿತು ಹೋದಮೇಲೆ, ಖ್ವರಿಜ್ಮಿ ಸಮೀಕರಣಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ (ಹಿಸಾಬ್ ಆಲ್-ಜಿಬ್ರ್ ವೆ. ಅಲಂ ಮುಕಾಬಲಾ) ಎಂಬ ಗ್ರಂಥ ರಚಿಸಿದ. 'ಆಲ್-ಜೀಬ್ರ್' ಎಂಬ ಅರಬ್ ಪದದ ಅರ್ಥ 'ವಿಘಟಿತ ಭಾಗಗಳ ಜೋಡಣೆ' ಎಂದು. ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಗೂ ಅದರ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡುದೆಂದು ಆಲ್-ಜೀಬ್ರ ಅರ್ಥೈಸುತ್ತದೆ.

ಉಮರ್ ಖಯ್ಯಾಮ್ ಎಂಬ ಪರ್ಷಿಯನ್ ಕವಿಯ (ಸುಮಾರು 12ನೆಯ ಶತಮಾನ) 'ರುಬಾಯತ್' ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲೂ ಇದರ ಆವೃತ್ತಿಯಿದೆ. ಈತ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಯೂ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಗಣಿತಜ್ಞನೂ ಆಗಿದ್ದ. ಇವನು ಬಹಳ ಕಾಲ 'ಆಲ್-ಜೀಬ್ರ್' ಅಧ್ಯಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದ. ಈ ವಿಷಯವಾಗಿ ಅವನ ಬರಹವು ಯೂರೋಪಿನ ಪರ್ಯಂತ ತಿಳಿದಿದ್ದಿತು. ಆಗ ಅವನ ಕಾವ್ಯವನ್ನು ಯಾರೂ ಅಷ್ಟು ಪರಿಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲವಂತೆ!

-ಎಸ್ಸೆಚ್

ಗಾಳಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ ?

ಗಾಳಿಯು ಕಾಣುವುದು ಹಾಗಿರಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಧೂಳು ಕಣಗಳೂ ಹಗಲಾಗಲಿ ರಾತ್ರಿಯಾಗಲಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಬರುವ ಬಿಸಿಲುಕೋಲುಗಳಲ್ಲಿ, ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ವಾಹನ ಚಲಿಸುವಾಗಿನ ಹೆಡ್‌ಲೈಟ್ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಚಲನಚಿತ್ರ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ - ಈ ತೇಲು ಕಣಗಳು ಕಾಣುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಕಣಗಳೇ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಏಕೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬ ಬಗೆಗೆ ಸುಳಿವು ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಕಾರಣವೇನು? ಬಿಸಿಲಿನ ಪ್ರಖರತೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಾಗೂ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಈ ಪ್ರಖರ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಬಿಸಿಲು ಕೋಲಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಖರತೆ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ. ಈ ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕಿನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಖರ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಚದರಿಕೆಯೂ ಮಹತ್ವದ್ದೆನಿಸಿ ಕಣ್ಣು ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಾತ್ರಕಡಿಮೆ ಆದಷ್ಟೂ ಚದರಿಕೆಯೂ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಧೂಳಿನ ಕಣದ ಗಾತ್ರ ಮೈಕ್ರಾನ್ [illegible] ಅಂದರೆ ಗಾತ್ರ 10^{-6} m ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ

ನೀರಿಗೆ ಉಪ್ಪಿನ ಹರಳನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಆ ಉಪ್ಪು ತಳ ಸೇರುವುದು. ಆದರೆ ಉಪ್ಪು ವಿಲೀನವಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವುದು. ಉಪ್ಪಿನ ಹರಳಿನ ಗಾತ್ರ ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಮಟ್ಟದ್ದು. ಆದರೆ ಉಪ್ಪು ವಿಲೀನವಾದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಲವಣದ ಅಯಾನಿನ ಗಾತ್ರ ನ್ಯಾನೋಮೀಟರಿನ ಮಟ್ಟದ್ದು! ನ್ಯಾನೋಮೀಟರಿನ ಗಾತ್ರದ ಅಯಾನು/ಅಣು ಬೆಳಕನ್ನೇಕೆ ಚದರಿಸಬಾರದು? ಲೇಖನ ಓದಿ ತಿಳಿಯಿರಿ. ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒತ್ತರ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಅಗೋಚರ ಅಯಾನು ಗೋಚರ ಒತ್ತರ ಕಣವಾಗಿ ಕಾಣಬರುವುದು ಅಚ್ಚರಿಯ ಸಂಗತಿ.

ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಆ ವಸ್ತು ಚದರಿಸುವ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ತಲುಪಬೇಕು. ಹಗಲಿನ ವೇಳೆ ನಾವು ನೋಡುವುದು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಬಣ್ಣದ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾದರೂ ಆಗ ನಾವು ನೋಡುವುದು ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನೇ. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು / ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಕೇವಲ ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾದರೆ ಸಾಲದು, ಚದರಿದ ಬೆಳಕು ಗಮನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ನಾವು ನೋಡುವಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣುವಂತಿರಬೇಕು.

ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳೂ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವವು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಎಂದರೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕಡಿಮೆ - ಹೀಗಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸಿಯೂ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಕಾಣಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಬಿಸಿಲ ಕೋಲಿನಲ್ಲಿ ಆ ಕಣಗಳು ಕಂಡು ಬರುವುದಕ್ಕೆ

ಅಣುಗಳು ಈ ಕಣಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಸುಮಾರು ಸಾವಿರಪಟ್ಟು ಚಿಕ್ಕವು. ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ನ್ಯಾನೋಮೀಟರ್ ಅಂದರೆ 10^{-9}m ಮಟ್ಟದ್ದು. ಇಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದ ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ ಆದರೆ ಬೆಳಕು ಚದರಿಕೆ ಕಡಿಮೆ ಎನ್ನುವುದಾದರೆ ಗಾಳಿಯು ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದರೂ ಚದರಿಸಬೇಕೆನಿಸುವುದಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ವಾಸ್ತವ ಬೇರೆ.

ನೀರಿನ ಅಲೆಯನ್ನು ಚದರಿಸಬೇಕಾದರೆ ನೀರಿನ ಅಲೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತು ಇರಬೇಕು. ನೀರಿನ ಅಲೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತು ನೀರನ್ನು ಚದರಿಸೀತೇ? ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಯನ್ನು ಚದರಿಸಲು ಸಮುದ್ರದಲೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಮರಳಿನ ಕಣ ಹಾಕಿದ ಹಾಗಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಅಥವಾ ಅದರ ಅಗಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದ ಬಂಡೆಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಮುದ್ರದಲೆಯ ಚದರಿಕೆಯಾಗುವದು. ಬೆಳಕಿನ

ಅಲೆಯನ್ನು ಸಮುದ್ರದಲೆಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದಾದರೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುಗಳು ಮರಳಕಣದಷ್ಟು ಗಾತ್ರದವು.

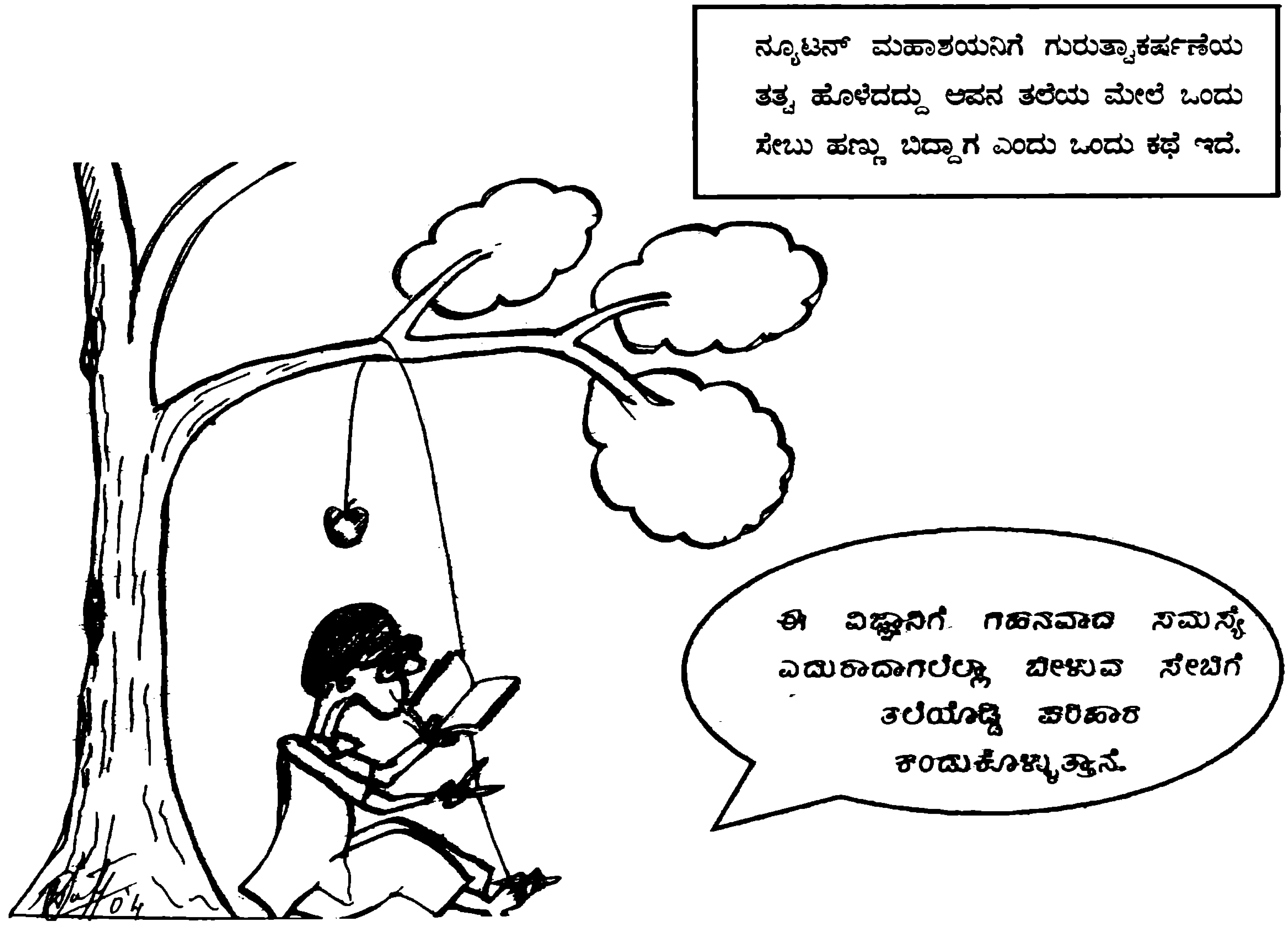
ಆದಾಗ್ಯೂ ಗಾಳಿಯು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸದು ಎಂದು ಹೇಳಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿಯು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸದೆ ಹೋಗಿದ್ದರೆ ಹಗಲಿನ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಕಾಣುವ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಕಾಶವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಕಪ್ಪಗೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಆಗಸವಿಡೀ ಹೊಳಪಾಗಿರಲು ಗಾಳಿಯ ಒಟ್ಟಾರೆ ಚದರಿಕೆಯೇ ಕಾರಣ.

ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳು ಬೆಳಕಿನಲೆಗಳು. ಅವು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುವೇ ಆದರೂ ಸಂಜೆ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿದರೂ ಬೆಳಕಿರುವುದಲ್ಲವೆ!

ಗಾಳಿಯೆಂಬುದು ಅತ್ಯಂತ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಮಿಶ್ರಣ. ಅದರಲ್ಲಿ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು, ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು, ಮೋಡ, ಮೊದಲಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿರುವ ಕಾರಣ ಗಾಳಿಯು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುತ್ತದೆ. ಚದರಿಕೆಯಾದ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯೂ ಕಡಿಮೆ ಏನಲ್ಲ. ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಬೆಳಕು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಬೆಳಕಿನ ನಡುವೆ ಚದರಿಸಲಾಗದ ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳೂ ಇವೆ.

ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾರವು. ಆದರೂ ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಗಾಳಿಯು ಬೆಳಕನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಚದರಿಸಬಲ್ಲದ್ದು. ■

ಸೈಂಟೂನ್ — ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



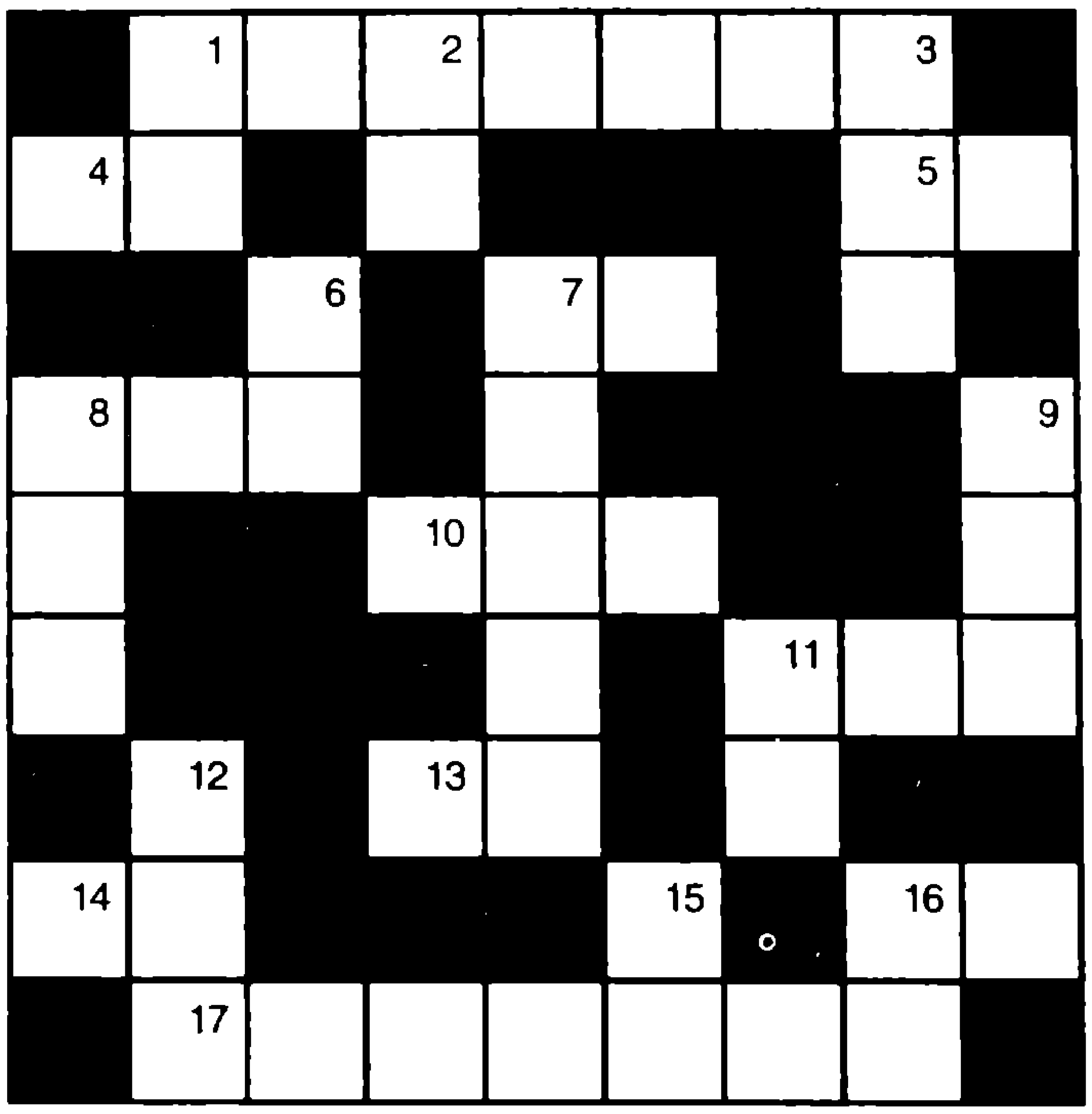
ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 314

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಧಾತುಗಳ ಜೋಡಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (7)
4. ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಇಲ್ಲವೆ ಕೊಳೆ (2)
5. ಗುಂಪೋ ಅಥವಾ ಘಾತ ಎರಡೊ? (2)
7. ಎಡಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಇದು ಚಲನೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಬಲ್ಲದು (2)
8. ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪ (3)
10. ಸತ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೂ ಇದು ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು (3)
11. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹುಟಿದ್ದು !ಶಿಲೆ! (3)
13. ಹಗುರವಾದದ್ದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ : ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಬಾಗುವಿಕೆ (2)
14. ಕಾಡು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವಾಸಸ್ಥಾನ (2)
16. ಕೀಟವೊಂದು ರಚಿಸಿದ ಮನೆ (2)
17. ಲವಣಜಲದಲ್ಲಿ ಬದುಕುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು (7)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯದ ದೊಡ್ಡಮರ (2)
2. ಅಲೆಯ ತಗ್ಗು (2)
3. ಜನಪದರ .ಕ್ಷಿಪಣಿ (3)
6. ತಗಡಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ಪದ (2)
7. 'ಎ' ವಿಟಮಿನ್ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬರುವ ರೋಗ (5)
8. ದ್ರವತ್ಯಾಜ್ಯ (3)
9. ದವಸದ ಸಂಗ್ರಹಾಗಾರವೋ? ಕೀಟವೋ (3)
11. ಯಮನೋ? ಚಲನೆಯದರವೋ? (2)
12. ಹತ್ತರ ಘನ (ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ) (3)
15. ಗ್ರಾಮಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಕರ (2)
16. ಹುಳುಕು ಆಗಲು ಕಾರಣವಾದ ಕ್ರಿಮಿ (2)

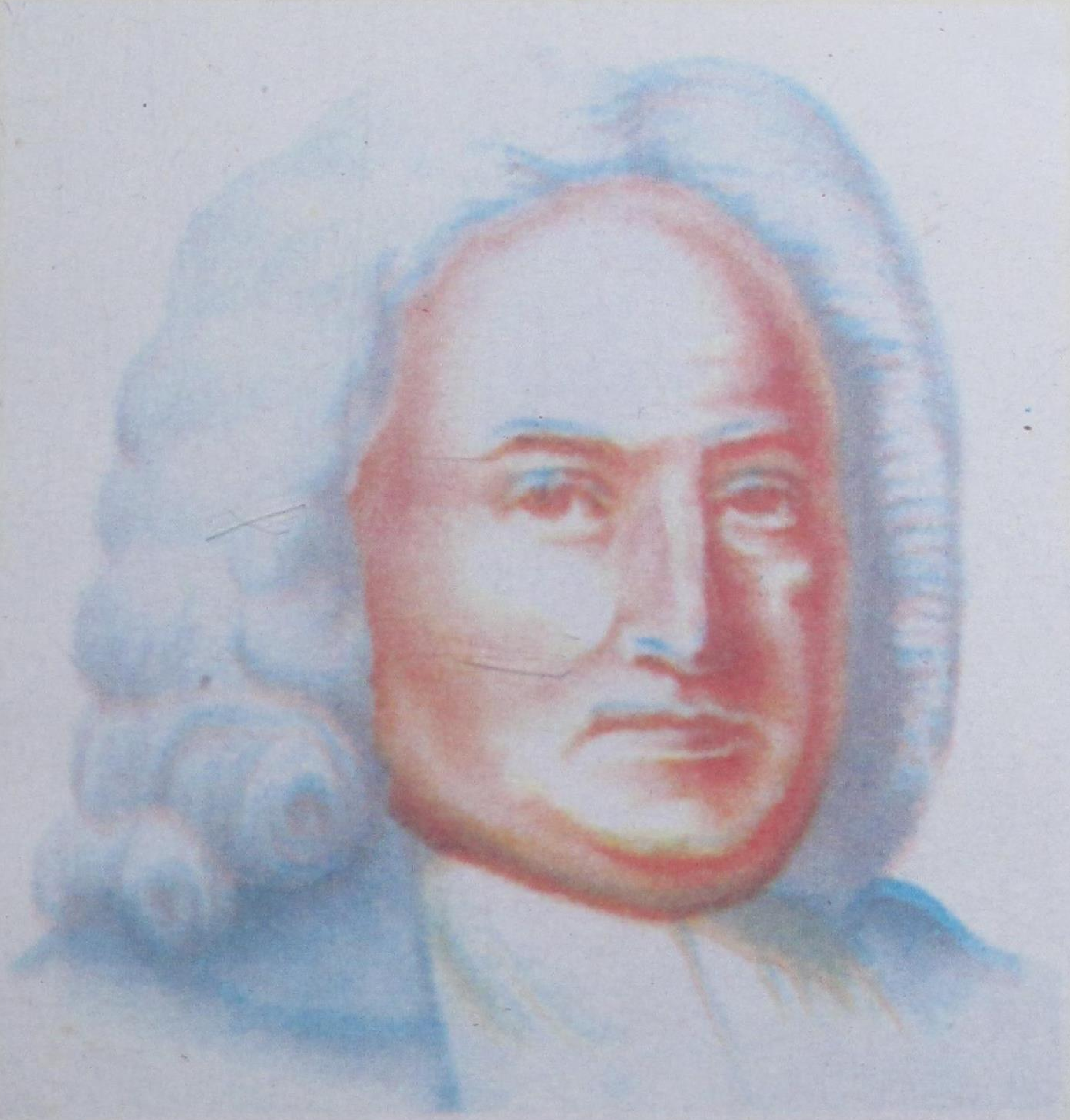


ಚಕ್ರಬಂಧ - 313ರ ಉತ್ತರಗಳು

1 ಬಂ	ದೂ	2 ಕು				3 ಬಾ	ವ	ಲಿ
		ಸು				ರಿ		
4 ವಿ		5 ಮ	ತ್ತು	6 ಬ	ರಿ	ಸು		7 ಮ
8 ದ್ಯು	ತಿ			ಣ್ಣ			9 ವಾ	ರ
ಜ್ಜ		10 ಹು	ದು	ಗು	ವಿ	ಕೆ		ಗೆ
11 ನ	ರ			ಯು			12 ನೊ	ಣ
ಕ		13 ವ	ಸ	ಡು	ಗ	14 ಳು		ಸು
		ಲ				ರ		
15 ಹಾ	ವ	ಸೆ				16 ಕೊ	ರ	ಡು

ಎಡ್ಮಂಡ್ ಹ್ಯಾಲಿ

(1656 - 1742)



ಎಡ್ಮಂಡ್ ಹ್ಯಾಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಖಗೋಲಜ್ಞ ಹಾಗೂ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಅವನು ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರದಿಂದ ಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದ. 1531, 1607 ಹಾಗೂ 1682ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಒಂದೇ ಬಗೆಯವು ಎಂಬ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ತಾನು 1682ರಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ ಧೂಮಕೇತುವು ಮತ್ತೆ 1758ರಲ್ಲಿ ಹಿಂತಿರುಗುವುದು ಎಂದು ಹ್ಯಾಲಿ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡಿದ. ಅದೇ ರೀತಿ 1758ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ದಿನದಂದು ಆ ಧೂಮಕೇತು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಅವನ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಇದಕ್ಕೆ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಎಂಬ ಹೆಸರು ಇಡಲಾಯಿತು. ಚಂದ್ರ ಹಾಗೂ ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳಿರುವಂತೆ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೂ ನಿಯತ ಕಕ್ಷೆ ಇದೆಯೆಂದು ಇದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು (ಲೇಖನ ಪುಟ 9).

Edited by Prof. **M.R.Nagaraju** and Published by **Dr. H.S.Niranjana Aradhya** on behalf of **Karnataka Rajya Vijnana Parishat**, Bangalore - 560 012.
Cover Designed by **B.Rajkumar, Design Creators** ✆ 222 51 274
Printed at **M/s. Anand Process**, 30, 5th Main, Gandhinagar, Bangalore - 560 009 ✆ 222 62 259

Licensed to post without prepayment of postage under licence No.WPP-41
HRO Mysore Road Post Office - Bangalore

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No.29874/78
Regd. No. C PMG/KA/BGW-231/2003-05
Date of Posting : 25th of Every Month

ಮುಳ್ಳಿನ ಕವಚ

ಒಂದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಮುಳ್ಳು ಹಂದಿ ತನ್ನ ಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನು ಬಾಣದಂತೆ ಚಿಮ್ಮಬಲ್ಲದು ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದ್ದಿತು. ಇದು ನಿಜವಲ್ಲ. ಮುಳ್ಳುಹಂದಿ ದಂಶಕ ಗಣದ ಪ್ರಾಣಿ. 30kg ತೂಗುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಮುಳ್ಳುಹಂದಿಗಳಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ 40cm ಉದ್ದದ ಮುಳ್ಳುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಪಾಯ ಬಂದಾಗ ಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿದಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಸದ್ದುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಳ್ಳುಗಳು ನಿಮಿರಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿದು ಹಂದಿಯು ವೈರಿ ಪ್ರಾಣಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಗಿದಾಗ ಮುಳ್ಳುಗಳು ವೈರಿ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಚುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಲೇಖನ ಪುಟ 17).

If Undelivered Please return to : Hon. Secretary
Karnataka Rajya Vijnana Parishat
Indian Institute of Science Campus Bangalore : 560 012