ಜನವರಿ 1979

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರವಿದ್ಯಾಮಂಡಲಿ ರೂ. 0-75

ಅರಿಕೆ

ಕಿರಿಯರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಮತ್ತು ಅವರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ನವೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿರುವ 'ವಿಜ್ಞಾನ'ಕ್ಕೆ ದೊರಕಿರುವ ಸ್ವಾಗತ ನಮ್ಮ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಹಿರಿಯರ ಉತ್ತೇಜಕ ಪತ್ರಗಳು ಹಲವಾರು. ಉಪಯುಕ್ತ ಸಲಹೆಗಳು ಹಾಗೂ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕಟುವಾದ ನಿರ್ದಾಕ್ಷಿಣ್ಯ ಟೀಕೆ ಬಂದಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲ 'ವಿಜ್ಞಾನದ'ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲವೋಣವ್ವೇ ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯ ಪತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸುರಿಮಳೆಯಂತೆ ಬರುತ್ತಿವೆ. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಪುಟಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಏರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಮಗೆ ಬರುತ್ತಿರಲಿ! ಅವನ್ನು ತಡವಾಗಿಯಾದರೂ, ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸುವ ಆಸೆ ಇದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಉತ್ಸಾಹಕ್ಕೆ ಎಣೆಯೇ ಇಲ್ಲ! ನಿಮ್ಮ ಉತ್ಸಾಹಕ್ಕೆ 'ವಿಜ್ಞಾನ' ಪೋಷಕವಾಗುವುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ನಮಗಿದೆ. 'ವಿಜ್ಞಾನ' ಕನ್ನಡನಾಡಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೆಲ್ಲರ ಕೈ ಸೇರಲಿ ಎನ್ನುವ ಆಸೆಯಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ 6 ರೂ. ಗೆ ಇಳಿಸಿದ್ದೇವೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ. ಅನಿವಾರ್ಯ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ, 'ವಿಜ್ಞಾನ'ದ ಹೆಸರು ಬದಲಾಯಿಸ ಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಮೇಲೆ, 'ವಿಜ್ಞಾನ', **"ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ"**ವಾಗಿಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಎಂದಿನಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಆದರದ ಸ್ವಾಗತವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವೆವು. 'ವಿಜ್ಞಾನ'ಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಿದ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು **'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ'ಕ್ಕೆ** ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಿಮ್ಮ ಅನುಮತಿಯನ್ನು ಕೋರುತ್ತೇವೆ.

ಹಲವು ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ 'ವಿಜ್ಞಾನ' ಅಚ್ಚಾಗುವುದು ತಡವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಜನವರಿ ಸಂಚಿಕೆ ನಿಮಗೆ ಫೆಬ್ರವರಿ ಯಲ್ಲಿ ತಲುಪುತ್ತಿದೆ. ಒಂದೆರಡು ಮಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವ ಭರವಸೆ ನೀಡುತ್ತೇವೆ. ಸಹಕರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಪ್ರಾರ್ಥನೆ.

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
(ಸಹಾಯಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ)
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾಮಂಡಲಿ
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ

ಶ್ರೀ ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ M. O. ಮೂಲಕ ಕಳಿಸಿಕೊಡಿ.

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ	:	ರೂ. 0-75
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	ರೂ. 8/-
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ		
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	ರೂ. 6/-

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಕಾಗದ ನಾರ್ವೆ ಸರ್ಕಾರದ ಕೊಡುಗೆ. UNICEF ಸಹಾಯದಿಂದ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರದ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ದೊರಕಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ತಂಡ ತನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸಿದೆ.

ಬಾಲ

ವಿಜ್ಞಾನ

ಜನವರಿ—1979 ಸಂಪುಟ 1

ಸಂಚಿಕೆ 3

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ....

□ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ 1

□ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ? 4

□ [illegible] [illegible], ಗಿಡಕ್ಕೆ ಸಂತಾನ 5

□ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 9

□ [illegible]ಲೋಕದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ 10

□ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 12

□ ದಿನಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳು 13

□ ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು 17

□ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 18

□ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 20

□ ಪ್ರಶ್ನೆ—ಉತ್ತರ 22

□ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾ ಪುಟ 3

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ

ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ನೊಬೆಲ್ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು 1833ನೇ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 21ರಲ್ಲಿ. ಇವನಿಗೆ ಬಾಲ್ಯದಿಂದಲೂ ಬಹು ನಾಚಿಕೆ, ಸಂಕೋಚ. ಜೀವನವೆಲ್ಲಾ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಮೌನದಿಂದಲೇ ಕಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ. ಆದರೆ ಮೈ ಬಗ್ಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ದಿಟ್ಟತನದಿಂದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿ ಆದ ಹಾಗೂ ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಆದ. 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಉಲ್ಲಾಸಭರಿತ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಆತ ವಿಜೃಂಭಣೆಯಿಂದ, ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಯಿಂದ ಇರಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಅವನ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಹಿಡಿಸಲಿಲ್ಲವಾದರೂ ಸಮಾಜದಿಂದ, ಜನರ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮರೆಯಾಗಿರಲು ಅವನಿಗೆ ಇಷ್ಟ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಇವನು ಡೈನಮೈಟನ್ನೂ, ಸಿಡಿಮದ್ದಿನ ಜಿಲೆಟಿನ್ ಹಾಗೂ ಇತರ ಸ್ಫೋಟಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಪ್ರಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ 355 ಕೈಗಾರಿಕೆ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಸನ್ನದುಗಳು ಇವನಿಗೆ ಬಹುಮಾನವಾಗಿ ಬಂದವು. ಇವನ ಚತುರತೆಯಿಂದ ಬೆಳೆದಿದ್ದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಹನ್ನೆರಡಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿತು. ಹೀಗೆ ದುಡಿದು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಪಡೆದ. ಅದೇ ಈತನ ತಂದೆಯಾದರೋ ಎರಡು ಸಲ ಸಾಲಗಾರನಾಗಿ ದಿವಾಳಿಯಾಗಿದ್ದ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುವುದು ಅಸಮಂಜಸವಾಗಲಾರದು.

ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಇವನಿಗೆ ಗೌರವ, ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಇಷ್ಟವಿರಲಿಲ್ಲ. ಗೌರವ ಸಲ್ಲುವಷ್ಟು ಅರ್ಹತೆ ತನಗೆ ಇದೆಯೆಂದು ತಾನು ಭಾವಿಸಿಲ್ಲವೆಂದೂ ತನಗೆ ಇಂತಹ ಪುರಸ್ಕಾರ, ಸನ್ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿರುಚಿ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಅವನು ಅನೇಕ ಸಲ ಹೇಳಿರುವುದು ಅವನ ನಮ್ರತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅವನ ಉಪಜ್ಞೆಗಳ (inventions) ಹಾಗೂ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಶಾಂತಿ ನೆಲೆಸುವುದೆಂದೂ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಒಂದಾಗುತ್ತವೆಂದೂ ನಂಬಿದ. ಆದರೆ ಯುದ್ಧಗಳು ಯಾವಾಗ ಆರಂಭವಾದವೋ, ಅವನ ಸ್ಫೋಟಕ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವಾಗ ವಿನಾಶಕಾರೀ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಕೆಯಾದವೋ ಅಂದಿನಿಂದ ಅವನಿಗೆ

ಸಂಕಟವಾಗಿ ಬಹಳ ನಿರಾಶೆಯಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅವನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯಾಗಿದ್ದು ಶಾಂತಿ ಸ್ವರೂಪಳೆಂದು ಹೆಸರು ಪಡೆದಿದ್ದ ಆಸ್ಟ್ರಿಯನ್ ಲೇಖಕಿ ಬೆರ್ತ ವಾನ್ ಸಟ್ನರಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಅವನು ಸ್ಥೈರ್ಯ ಪಡೆದ.

ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ನೊಬೆಲ್ ಪದಕ

1896ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ 10ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಸಾಯುವ ಮೊದಲು ತನ್ನ ಇಚ್ಛೆಯನ್ನು ಉಯಿಲು ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸುತ್ತ, ತನ್ನ ಆಸ್ತಿ ಪಾಸ್ತಿಗಳು 6 ಕೋಟಿ ಡಾಲರುಗಳಿಗಿಂತಲೂ (ಈಗಿನ ಮೌಲ್ಯದ ಪ್ರಕಾರ) ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಬಾಳುತ್ತವೆಂದೂ ಅದರಿಂದ ಬರುವ ಲಾಭವನ್ನು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲಿ ಪ್ರಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದ ಮಹನೀಯರುಗಳಿಗೆ ಗೌರವ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಇಚ್ಛಿಸಿದ. ನೊಬೆಲ್‌ನ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ನೊಬೆಲ್‌ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದು ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತ ಬಹುಮಾನಗಳಿಗಾಗಿ 1,43,000 ಡಾಲರುಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿತು. ಆದರೆ ಅವನು ಸತ್ತ ನಂತರ ಅವನ ಆಸ್ತಿ ಪಾಸ್ತಿಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಜ್ಯ ಹುಟ್ಟಿ ಅವು ಬಗೆಹರಿಯಬೇಕಾದರೆ ಐದು ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿದವು.

1901ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಗಳು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ವಿತರಣೆಯಾದವು. ಆಗಿನಿಂದಲೂ ಬಹುಮಾನ ವಿನಿಯೋಗ ಅವನು ಸತ್ತ ದಿವಸವಾದ 10ನೇ ಡಿಸೆಂಬರಿನಂದು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಜರುಗುತ್ತಿದೆ. ಅವನ ಮಾನವ ಪ್ರೇಮ, ಪ್ರಜಾಸೇವೆ ಅಂದಿನಿಂದ ಜಾಜ್ವಲ್ಯಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳಗುತ್ತಿವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಖಂಡಗಳ ಸುಮಾರು 30 ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ ಒಟ್ಟು 450ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಂದಿಗೆ ಈ ಬಹುಮಾನ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ದೊರಕಿದೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಹುಮಾನಗಳು ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸಿವೆ. 120 ಮಂದಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಮೆರಿಕನರೇ ಆಗಿದ್ದಾರೆ (ಶೇ.22 ರಷ್ಟು). ಬ್ರಿಟನ್ನಿಗೆ ಎರಡನೇ ಸ್ಥಾನ ದೊರಕಿ ಸುಮಾರು 70ಮಂದಿ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮೂರನೇ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕನೇ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿವೆ. ಐದನೇ ಸ್ಥಾನ ಸ್ವೀಡನ್ನಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. 10 ಅಥವಾ 10 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದಿರುವ ದೇಶಗಳು ಸೋವಿಯೆಟ್ ರಷ್ಯ. ಸ್ವಿಟ್ಸರ್‌ಲೆಂಡ್, ನೆದರ್‌ಲೆಂಡ್ಸ್, ಆಸ್ಟ್ರಿಯ, ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಇಟಲಿ. ಭಾರತ, ಗ್ವಾಟೆಮಾಲ ಮತ್ತು ವಿಯೆಟ್‌ನಾಮ್‌ಗಳೂ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಕ್ಕೆ ಅರ್ಹವಾಗಿ ಗೌರವ ಸಂಪಾದಿಸಿವೆ

ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಹಂಚಿ, ವಿನಿಯೋಗ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯ ಬಹಳ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತವಾದದ್ದು. ನೂರಾರು ಮಂದಿ ಉಮೇದುವಾರರುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಅರ್ಹರಾದವರನ್ನು ಆಯ್ದು ತೀರ್ಮಾನ ಕೊಡಬೇಕಾದರೆ ಕೊನೆಯಪಕ್ಷ ಒಂದು ವರ್ಷವಾದರೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುಮಾನಗಳು ಸಲ್ಲುವುದು ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ವೈದ್ಯ ಮತ್ತು ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಾಹಿತ್ಯ ಹಾಗೂ ಶಾಂತಿ-ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದವರಿಗೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಹುಮಾನವನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದೊಂದು ಸಮಿತಿಯುಂಟು. ನಾಲ್ಕು ಸಮಿತಿಗಳು ಸ್ವೀಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ. ಐದನೆಯ ಶಾಂತಿ ಸಮಿತಿ ನಾರ್ವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ. 1901ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ನಾರ್ವೆ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಡನ್‌ಗಳು ಒಂದೇ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗಿದ್ದವು. 1905ರಲ್ಲಿ ಈ ದೇಶಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆದಾಗ ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಜರುಗಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು. ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಕಾಡೆಮಿ, ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಹುಮಾನಿತ

ರನ್ಸ್ಕಾ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಸಂಘದ ವೈದ್ಯಸಂಸ್ಥೆ. ವೈದ್ಯ ಮತ್ತು ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮಾನಿತರನ್ನೂ ಆರಿಸುವ ಹಕ್ಕು ಪಡೆದವು. ಸಾಹಿತ್ಯದ ಬಹುಮಾನಿತರನ್ನು ಆರಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಸ್ವೀಡಿಷ್ ಅಕಾಡೆಮಿಗೆ ಹೋಯಿತು. ಶಾಂತಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನಾರ್ವೆ ದೇಶದ ಶಾಸನ ಮಂಡಲಿಯ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ನೊಬೆಲ್ ಸಮಿತಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಫೆಬ್ರುವರಿ ಒಂದರೊಳಗೆ ನಾಮಕರಣಗಳು ಒಂದು ಅಕ್ಟೋಬರ್ ಅಥವಾ ನವೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿ, ಡಿಸೆಂಬರ್ 10ನೇ ದಿವಸ ವಿನಿಯೋಗ ಸಮಾರಂಭ ನಡೆಯುವ ಪದ್ಧತಿ ಈಗಲೂ ಜಾರಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಸ್ಥೆಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನ ವಿದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಐದು ಬಹುಮಾನಗಳಿಗೂ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಅಥವಾ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ ಉಚ್ಚ, ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಗಳಿಂದ ನಾಮಕರಣಗಳ ಸೂಚನೆ ಬರಬೇಕು. ಹಿಂದೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದಿರುವವರೂ ಕೂಡ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡ ಬಹುದು. ಆದರೆ ಎಷ್ಟೇ ಪ್ರಭಾವ ಶಾಲಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಇಲ್ಲವೆ ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ತನ್ನ ಹೆಸರನ್ನು ತಾನೇ ಸೂಚಿಸುವಂತಿಲ್ಲ.

ಸ್ಟಾಕ್‌ಹೋಂ ಹಾಗೂ ಅಸ್ಲೋಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಆಯಾ ದೇಶದ ರಾಜರ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿನಿಯೋಗ ಸಮಾರಂಭಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಡಿಸೆಂಬರ್ 10ರಂದು ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಬಹುಮಾನ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೂ 681,000 ಕ್ರೋನ್‌ಗಳ ಚೆಕ್ಕಿನ ಜತೆಗೆ ಆದರದ ಪದವಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪತ್ರ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಬಂಗಾರದ ಪದಕ ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಇವರೆಲ್ಲರೂ ಅಂದಿನಿಂದ ನೊಬೆಲ್ ಲಾರಿಯೆಟ್ (Nobel Laureate) ಗಳೆನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಟಾಕ್ ಹೋಂನಲ್ಲೂ ಅಸ್ಲೋದಲ್ಲೂ ಪಬಹುಮಾನ ಡೆದಿರುವವರು ಭಾಷಣ ಮಾಡಬೇಕು. ಅದೇ ರಾತ್ರಿ ಸ್ಟಾಕ್ ಹೋಂ ನಗರ ಮಂದಿರದ ಪ್ರಧಾನ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿಪಡೆದವರಿಗೆಲ್ಲ ಒಂದು ಗೌರವ ಔತಣ ಕೂಟ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಆಸ್ಲೋದಲ್ಲಿ ಶಾಂತಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದಿರುವವರಿಗೆ ಔತಣ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಪ್ರತಿ ಬಹುಮಾನವನ್ನೂ ಮೂರು ಮಂದಿಗೆ ಹಂಚಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಒಬ್ಬನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಶಾಂತಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಲೀ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರೆಡ್‌ಕ್ರಾಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಂಥ 12 ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ತನಕ ಬಹುಮಾನ ಸ್ವೀಕರಿಸಿವೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಪೈಕಿ ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟ್, ವಿಲ್ಸನ್, ಕೆಲ್ಲಾಗ್, ಕಿಸ್ಸಿಂಜರ್ ಮುಂತಾದವರಿದ್ದಾರೆ. ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಯುದ್ಧ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

1969ರಿಂದ ಸ್ವೀಡಿಷ್ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಒಂದು ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾಪನೆ ಮಾಡಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ನೊಬೆಲ್‌ನ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿದ್ದು

1978ರ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರು

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸೋವಿಯತ್ ದೇಶದ ಪಿಯೋಟರ್ ಕಪಿತ್ಸಾ ಹಾಗೂ ಅಮೆರಿಕದ ಆರ್ನೊ ಪೆನ್ಸಿಯಾಸ್ ಮತ್ತು ವಿಲ್ಸನ್ ಅವರಿಗೆ ಜಂಟಿಯಾಗಿ ಲಭಿಸಿತು. ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ತಾಪದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಕಪಿತ್ಸಾಗೂ ಖಗೋಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಆರ್ನೊ ಪೆನ್ಸಿಯಾಸ್ ಮತ್ತು ವಿಲ್ಸನ್ ಅವರಿಗೂ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರಕಿತು.

ಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ಅಗತ್ಯ. ಇಂತಹ ಶಕ್ತಿಯು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪೀಟರ್ ಮಿಚೆಲ್ ಅವರಿಗೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಲಭಿಸಿತು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಸ್ವಿಟ್ಜರ್‌ಲೆಂಡಿನ ವರ್ನರ್ ಅರ್ಬೆರ್ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ಡೇನಿಯಲ್ ನಥಾನ್ಸ್ ಹಾಗೂ ಹ್ಯಾಮಿಲ್ಟನ್ ಸ್ಮಿತ್ ಅವರಿಗೆ ಜಂಟಿಯಾಗಿ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ದೊರಕಿದೆ. ಇವರು ಅಣುತಳಿ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ (molecular genetics ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ

ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯಷ್ಟೇ ಬೆಲೆ ಬಾಳುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ.

ನೊಬೆಲ್‌ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಎಷ್ಟೇ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಇದ್ದರೂ ಒಮ್ಮತವಿದ್ದರೂ ಅದು ಕೇವಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ತೀರ್ಪೆಂದು ಅನೇಕರು ವಾದಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಕಿಪ್ಲಿಂಗ್, ಪರ್ಲ್ ಬಕ್, ಹೆಮಿಂಗವೆ ಮುಂತಾದವರು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಬರಹಗಾರರಲ್ಲವೇ? ಅದೇ ರೀತಿ ಮೇರಿ ಕ್ಯೂರಿ, ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನ್, ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ಮುಂತಾದವರು ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸಲ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದಿರುವವರು ರಾಜಕೀಯ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ತಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸರ್ಕಾರಗಳ ಅಸಮಾಧಾನಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನ ಪಡೆದ ಆಂಡ್ರೀ ಸಖರವ್ 1975ರಲ್ಲಿ ರಷ್ಯದ ಅಸಮಾಧಾನಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾದ. ಜರ್ಮನಿಯ ಗೆರ್‌ಹಾರ್ಡ್ ಡೊಮಾಗ್‌ಗೆ ಸಲ್ಫ ಮದ್ದನ್ನು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ತಂದುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಹುಮಾನ ನೀಡಿದಾಗ ಹಿಟ್ಲರ್ ಬಹುಮಾನ ಸ್ವೀಕಾರಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿ ಬಂದ. ಇಟಲಿಯ ಫರ್ಮಿ 1938ರ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಹುಮಾನ ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಸಂಸಾರ ಸಮೇತ ತನ್ನ ದೇಶವನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

—*—

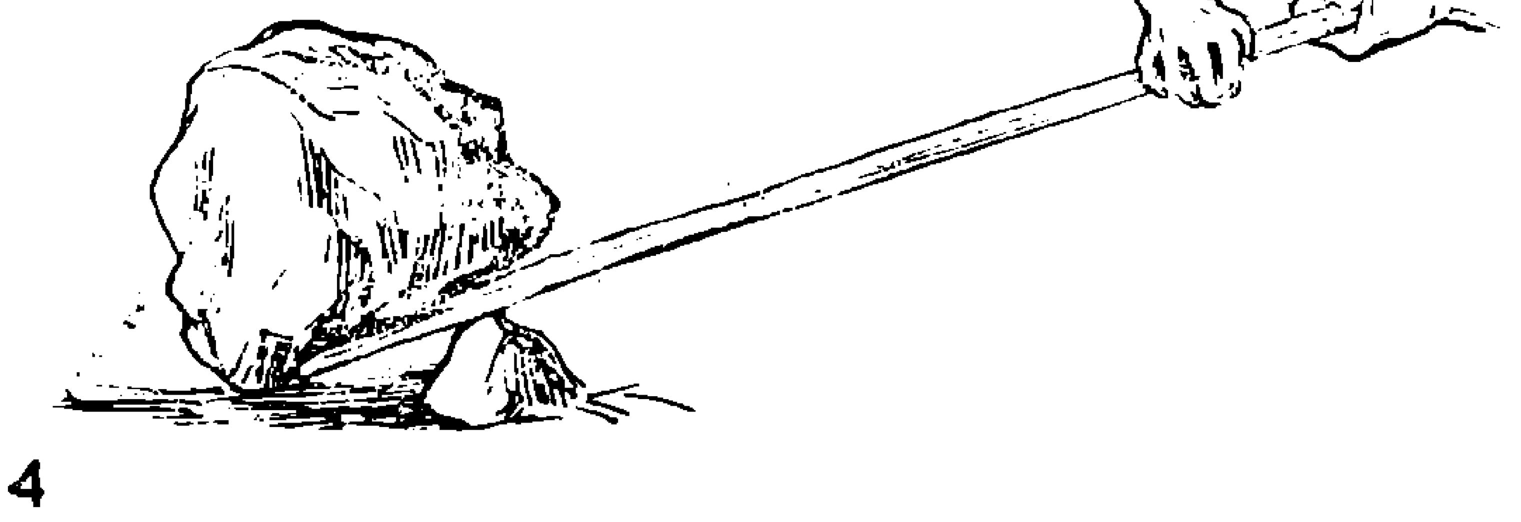
ಡಾ. ಎಮ್. ಬಸವರಾಜ ಅರಸು

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನು ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ಎತ್ತಬಲ್ಲವನಾಗಿದ್ದನೆ ?

"ನನಗೆ ನಿಲ್ಲಲು ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳಕೊಡಿ, ಆಗ ನಾನು ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನೇ ಎತ್ತುತ್ತೇನೆ" ಎಂದನಂತೆ, ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್. ಸನ್ನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಈ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ತನ್ನ ಮಿತ್ರನಾದ ಸಿರಾಕ್ಯೂಸ್ ದೊರೆಗೆ ಸನ್ನೆಯ ಬಗೆಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಾ "ಸನ್ನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಯಾವುದೇ ಭಾರವನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಎತ್ತಬಹುದು, ಇನ್ನೊಂದು ಜಗತ್ತಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಿ ನಾನು ಈ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ಎತ್ತಬಲ್ಲೆ" ಎಂದು ಬರೆದ.

ಸನ್ನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅತಿ ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಬಹುದು, ನಿಜ. ಆದರ ತತ್ವ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಸನ್ನೆ ಎಂಬುದೇನು ? ಉದ್ದವಾದ ಮತ್ತು ಗಡುಸಾದ ಒಂದು ಕೋಲು ಅಥವ ಪಟ್ಟಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಎತ್ತಬೇಕಾದ ಭಾರದ ಹತ್ತಿರವೇ ಇರುವ ಆಸರೆಯೊಂದರ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಕೂರಿಸಿ ಅದರ ತುದಿಯನ್ನು ಭಾರದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸರಿಸಬೇಕು. ಆಸರೆಯ ಆ ಕಡೆ ಮತ್ತು ಈ ಕಡೆ ಇರುವ ಸನ್ನೆಯ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅದರ ಎರಡು ಭುಜಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ರೂಢಿ. ಈಗ, ಸನ್ನೆಯ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯಲು, ಮೋಟು ಭುಜದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎತ್ತಬೇಕಾದ ಭಾರವನ್ನಿಟ್ಟು, ಉದ್ದನೆಯ ಭುಜದ ಮೇಲೆ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕು. ಈಗ ಮೋಟು ಭುಜಕ್ಕೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಭಾರದಷ್ಟು ಭಾರವನ್ನು ತಗುಲಿಸಿ, ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ದವಾದ ಒಂದು ಸನ್ನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದುದೇ ಆದರೆ, ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ಎತ್ತಬಹುದೆಂದು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ವಾದ. ನಾವೀಗ ಇದರ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡೋಣ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಭಾರ 6,000,000,000,000,000,000,000 ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟನ್ ಇಲ್ಲವೆ 6×10^{24} ಕಿಗ್ರಾಂ. ಮಾನವನು 60 ಕೆಜಿ. ಭಾರ ಎತ್ತುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬಲ್ಲನೆಂದು ಬಗೆದರೂ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ಎತ್ತಲು ಬಳಸುವ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದನೆಯ ಭುಜ ಹಾಗೂ ಮೋಟು ಭುಜಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣ $\frac{6 \times 10^{24}}{60} = \frac{10^{23}}{1}$ ಇರಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಯೋಚಿಸೋಣ.



ಸನ್ನೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ, ಉದ್ದನೆಯ ಭುಜವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಅದುಮಬೇಕಾದ ದೂರ ಹಾಗೂ ಮೋಟು ಭುಜ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವ ದೂರ—ಇವೂ ಇದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುವು. ಅಂದರೆ, ಮೋಟು ಭುಜದ ತುದಿ 1 ಸೆಮೀ. ನಷ್ಟು ಮೇಲೇಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಉದ್ದನೆಯ ಭುಜದ ತುದಿಯನ್ನು 1×10^{21} ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಅದುಮಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಅಂತರವೇನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದಲ್ಲ. ಬೆಳಕು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 300,000 ಕಿಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೈ ಚಲಿಸಿದರೂ ಅದಕ್ಕೆ 1,05,699 ವರುಷಗಳು ಬೇಕು. ಆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೈ ಚಲಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಷ್ಟೆ? ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನು 60 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮನ್ನು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ನೂಕಬಲ್ಲವನಾಗಿದ್ದ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸೆಮೀ. ಮೇಲೆತ್ತಲು 1×10^{21} ಸೆಕೆಂಡು ಬೇಕಾಗುವುದು, ಅಂದರೆ 3.1709×10^{13} ವರುಷ. ಇದು 31 ದಶಲಕ್ಷ ದಶಲಕ್ಷ ವರುಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸಿರಾಕ್ಯೂಸ್ ದೊರೆ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನಿಗೆ ಅಷ್ಟುದ್ದದ ಸನ್ನೆಯನ್ನೂ ನಿಲ್ಲಲು ಸ್ಥಳವನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿದ್ದರೂ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನೆತ್ತುವುದು ಅವನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂದಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಯಂತ್ರ ಶಾಸ್ತ್ರದ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಅನುಕೂಲ, ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಎ. ಕೆ. ಕೃಷ್ಣ

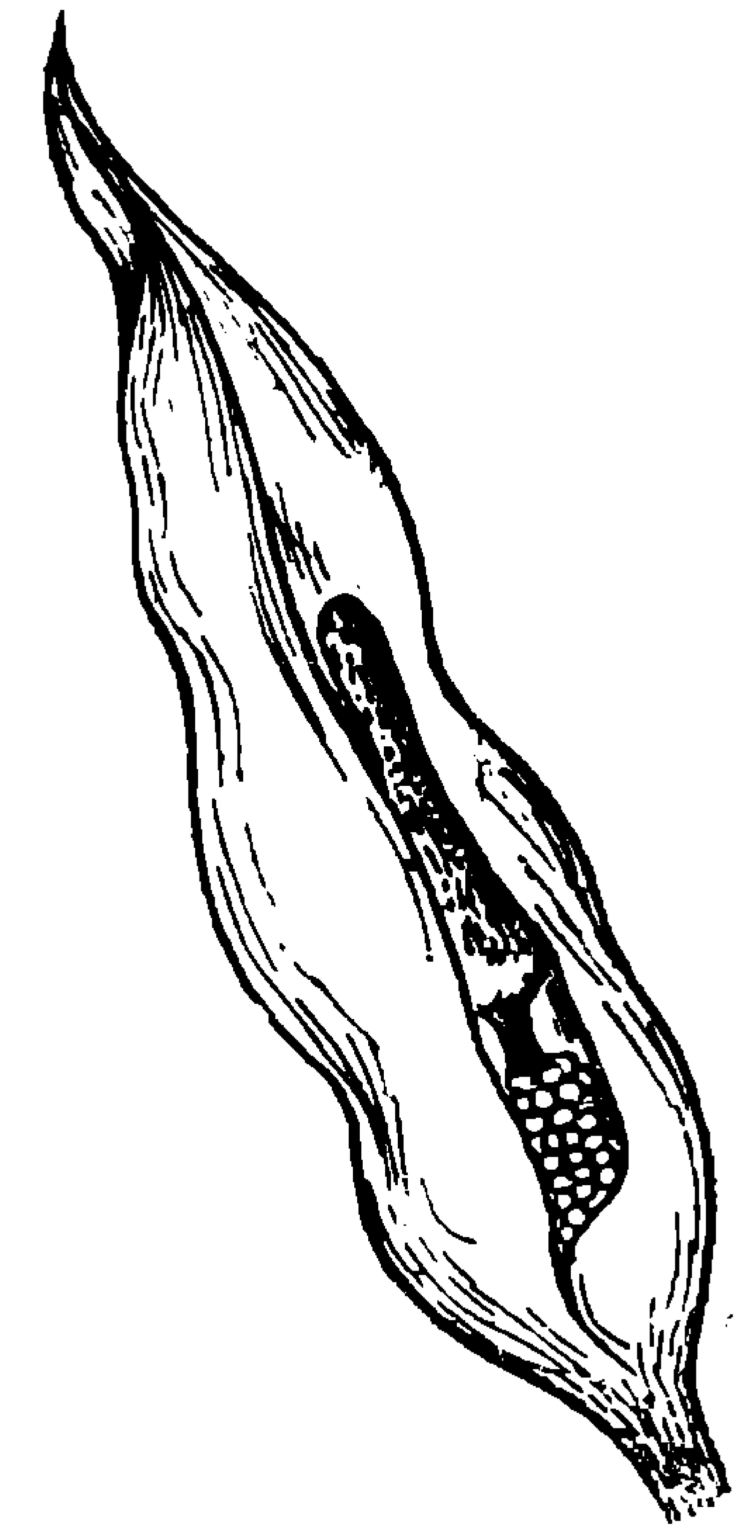
—※—

ಕೀಟಕ್ಕೆ ಔತಣ - ಗಿಡಕ್ಕೆ ಸಂತಾನ

ಕೀಟಗಳಿಗೂ ಹೂವುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸ್ನೇಹ ಅಗಾಧವಾದುದು. ಸಸ್ಯಗಳು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಹಿಡಿಸುವ ಬಣ್ಣ ತಾಳಿ, ಕಂಪುಳ್ಳ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಲಂಚ ಕೊಡಲು ಹೂವಿನ ಒಳಗೆ ಜೇನನ್ನೂ ತುಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಜೇನಿನ ಔತಣಕ್ಕಾಗಿ ನೂರಾರು ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳು ಹೂವಿನಿಂದ ಹೂವಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತಾ ತಮ್ಮ ಸೊಂಡಿಲನ್ನು ಜೇನಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ, ಜೇನನ್ನು ಹೀರಿ ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಗಿಡಗಳು ಜೇನನ್ನು ಕೊಡುವುದಲ್ಲದೆ ಕೀಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಶ್ರಯವನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಹೂಗಳು ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿತಸ್ಥನಂತೆ ಬಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಕೀಟಗಳು ತಮಗೇ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಕಾರ ಮಾಡುವುವು. ಒಂದು ಹೂವಿನಿಂದ ತಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸಿಕೊಂಡ ಪರಾಗರೇಣುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಹೂವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಉಜ್ಜಿ ಗಿಡದ ಸಂತಾನ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುವು. ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಗಿಡಗಳು ಹಿಡಿಯುವ ದಾರಿ ಹತ್ತಾರು. ಒಂದೊಂದು ಬಗೆಯ ಕೀಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಬೆಡಗನ್ನೂ, ವಾಸನೆಯನ್ನೂ, ರಚನೆಯನ್ನೂ ಅವು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ನಡೆಯುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿವೆ.

ಕೀಟಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಣೆಯೋ ? ಜೈಲುವಾಸವೇ !

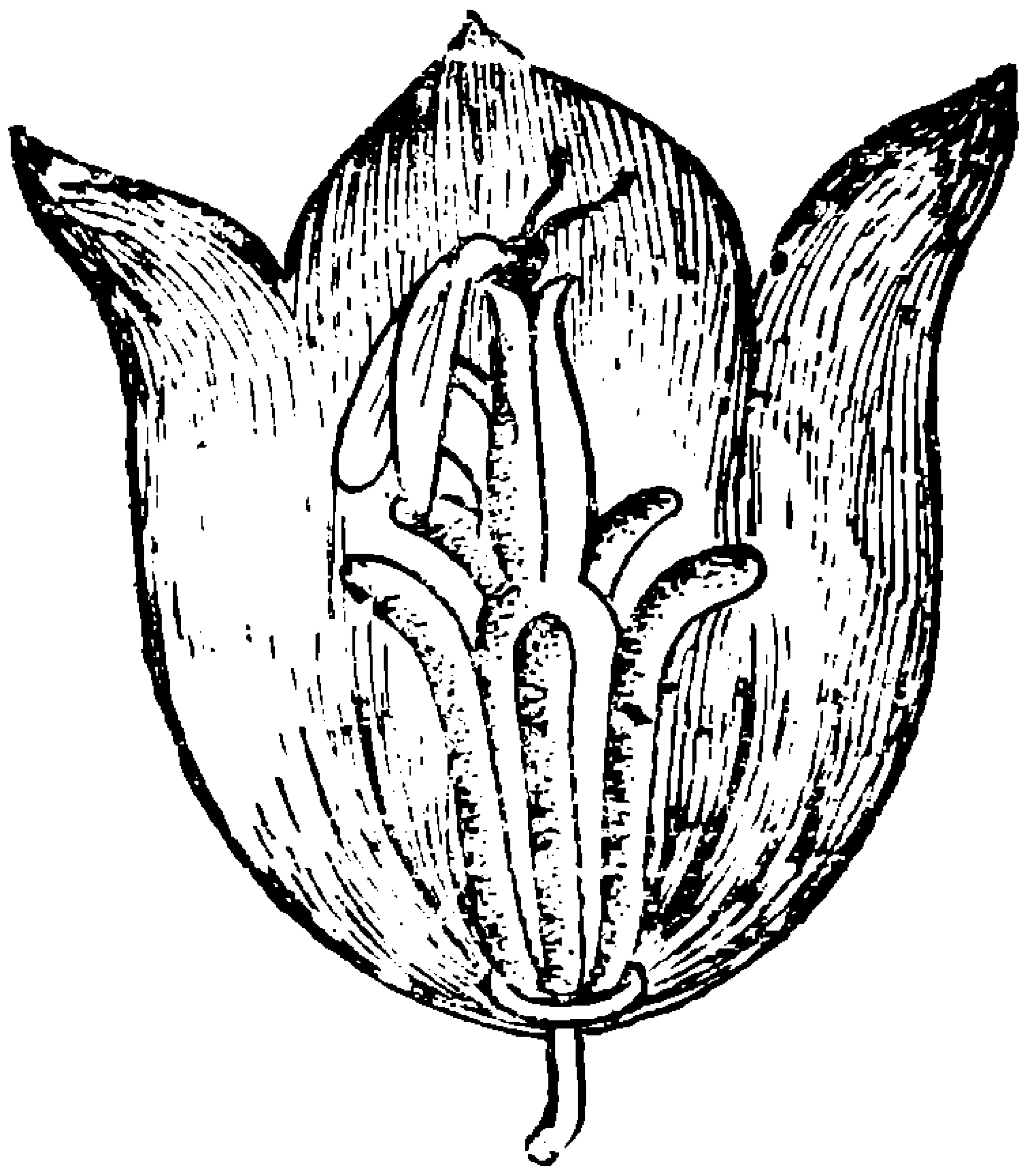
ಆರೇಸೀ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಕವಾದ ಹೂಗೊಂಚಲಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸುವರ್ಣಗೆಡ್ಡೆ ಗಿಡ. ಹೂ ಗೊಂಚಲಿಗೆ ಸ್ಪೇಡಿಕ್ಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉದ್ದವಾದ ದಂಟಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಏಕಲಿಂಗಿ ಹೂಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರುವ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳ ಸ್ಪೇದ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದ್ದವಾದ ಹೂಜಿಯಾಕಾರದ ಕೊಳವೆಯಂತೆ ಇದರ ರಚನೆ (ಚಿತ್ರ 1). ಹೂಗೊಂಚಲಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳಿದ್ದರೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಹೂಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಉದ್ದವಾದ ಸ್ಪೇದ್‌ನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಾಗಿಕೊಂಡ ಕೂದಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಡಿಪ್ಟೇರಾ ಎಂಬ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಈ ಹೂಗೊಂಚಲಿನ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆ ಬಹು ಇಷ್ಟ. ನಮಗೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ದುರ್ನಾತ ಅಷ್ಟೆ! ಕೀಟಗಳು ವಾಸನೆಯಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ಸ್ಪೇತ್ ಒಳಗಡೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುವು. ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಕೀಟಕ್ಕೆ



ಚಿತ್ರ 1—ಮಕರಂದದ ಆಸೆಯಿಂದ ಒಳ ಹೊಕ್ಕಿರುವ ಕೀಟ ಈ ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿಯಾಗಿದೆ.

ಹೊರಬರಲು ಆತಂಕ. ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಬಾಗಿರುವ ಕೂದಲುಗಳು ಕೀಟವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ.ಎರಡು ಮೂರು ದಿವಸಗಳ ಕಾಲ ಹೂಗೊಂಚಲಿನೊಳಗೇ ಕೀಟದ ವಾಸ. ಹುಚ್ಚು ಆಸೆಯಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಆ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಜೈಲು ವಾಸ. ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಜೇನಿನ ಪಾನದಿಂದ ಜೀವನಾಧಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಆ ಕೀಟಕ್ಕೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮೂರು ದಿವಸಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಬಾಗಿದ ಕೂದಲುಗಳು ಇಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಒಣಗಿ ಬಿದ್ದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಹೊರಬರಲು ದಾರಿ ಸುಗಮವಾಗುವುದು. ಕೀಟ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಬಲಿತಿರದಿದ್ದ ಗಂಡು ಹೂಗಳು ಈಗ ಬಲಿತು ಪರಾಗ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುವುವು. ಕೀಟವು ಹೊರಬರುವಾಗ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ತೆವಳುತ್ತಾ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಗಂಡು ಹೂಗಳ ಪರಾಗ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದೇ ಕೀಟ ಇನ್ನೊಂದು ಹೂಗೊಂಚಲನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿಯ ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳನ್ನು ಈ ಪರಾಗದಿಂದ ಫಲದೀಕರಿಸುವುದು. ಗಂಡು ಹೂಗಳೂ ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳೂ ಬಲಿಯುವ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಹೂಗೊಂಚಲಿನ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರಚನೆ ಎಲ್ಲವೂ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೇಳಿ ಮಾಡಿಸಿದಂತಿವೆ.

ನೀ ನನಗಿದ್ದರೆ ನಾ ನಿನಗೆ : ಯೂಕಾ ಎಂಬ ಲಿಲಿಯೇಸೀ ಕುಟುಂಬದ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರೊನೂಬಾ ಎಂಬ ಕೀಟವೇ ಬೇಕು. ಪ್ರೊನೂಬಾ ಕೀಟಕ್ಕೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಬೇಕಾದರೆ ಯೂಕಾ ಗಿಡವೇ ಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ನಾಮವಾದರೆ ಇನ್ನೊಂದೂ ಅದಂತೆಯೇ. ಬಸುರಿ ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರೊನೂಬಾ ರಾತ್ರಿಯ ಹೊತ್ತು ಬಹು ಚುರುಕಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಮಳ ಬೀರುತ್ತವೆ ಯೂಕಾ ಹೂಗಳು. ಅದರಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾದ ಕೀಟಗಳು ಹೂವಿನ ಒಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ, ಹಿಂದೆ ಸಂದರ್ಶಿಸಿದ ಹೂವಿನಿಂದ ಉಂಡೆ ಉಂಡೆಯಾಗಿ ಪಡೆದ ಪರಾಗಗಳನ್ನು ಆ ಕೀಟ ಶಲಾಕಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸಿ, ಗಿಡಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ, ಹೂವಿನ



ಚಿತ್ರ 2— ಅಂಡಾಶಯದೊಳಗೆ ತನ್ನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಡುತ್ತಿರುವ ಕೀಟ.

ಆಳಕ್ಕೆ ಕೀಟ ಇಳಿಯುವುದು (ಚಿತ್ರ 2). ಅಂಡಾಶಯದಲ್ಲಿ ತೂತುಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ತನ್ನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ಎಂತಹ ವಿಚಿತ್ರ ? ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಈ ಕೀಟಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡಲು ಬೇರೆಲ್ಲೂ ಜಾಗ ಸಿಗದಾಯಿತೇ ? ಮೊಟ್ಟೆ ಇಟ್ಟ ಮೇಲೆ ಅದು ಹೂವಿನಿಂದ ನಿರ್ಗಮಿಸುವುದು. ಕೆಲವು ದಿವಸಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಮೊಟ್ಟೆಗಳೊಡೆದು ಮರಿ ಹುಳುಗಳಾಗುವುವು. ಬೆಳೆಯುವ ಹುಳುಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಬೀಜಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಬದುಕುವುವು. ಹೂವಿನ 20 ಬೀಜಗಳು ಹೀಗೆ ನಾಶವಾಗುವುವು. ಕ್ರಮೇಣ ಅಂಡಾ

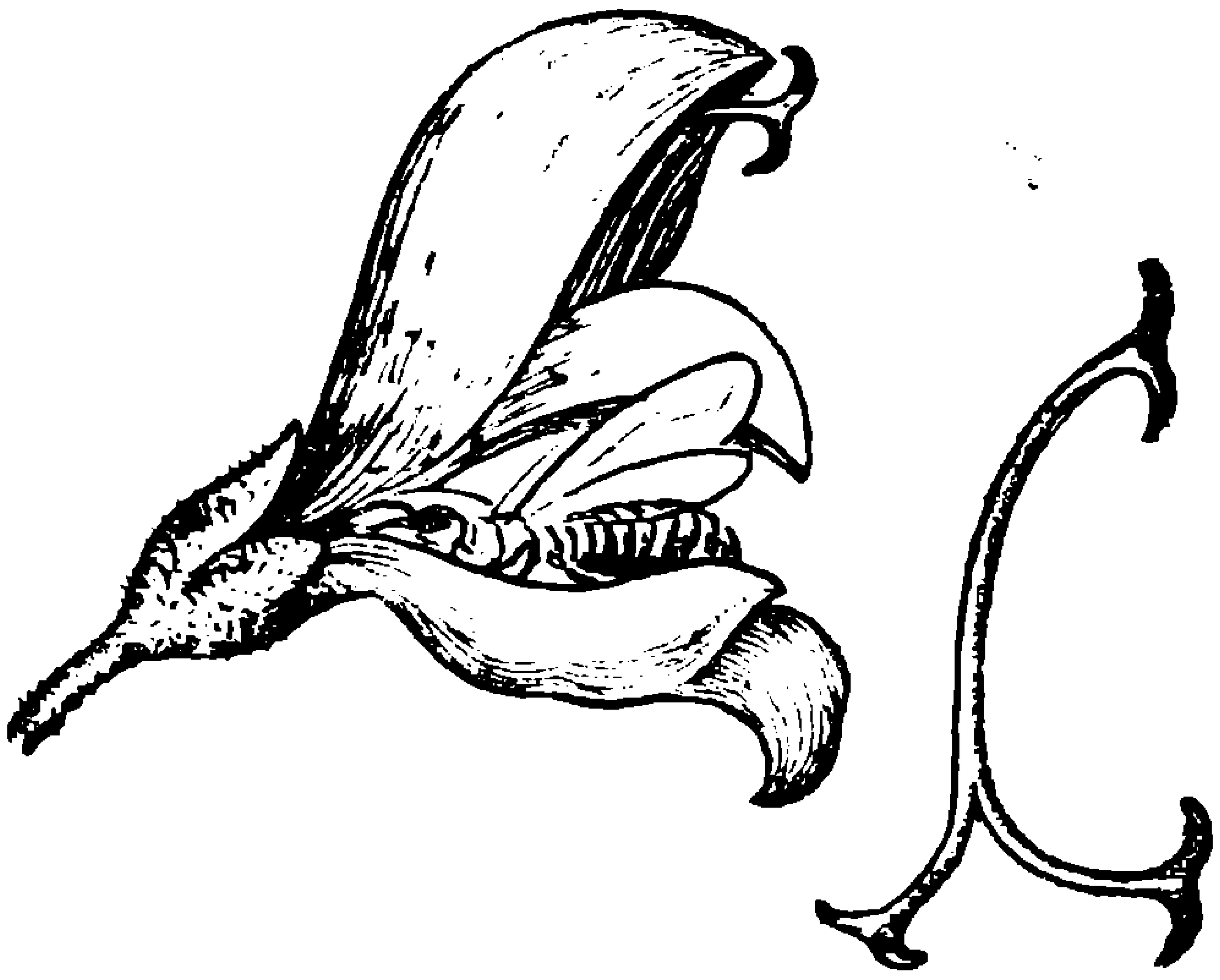
ಶಯದಿಂದ ಹುಳುಗಳು ಹೊರಬಂದು, ಯೂಕಾಗಿಡ ಮತ್ತೆ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಪ್ಯೂಪಾ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವುವು. ಎಂತಹ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ! ಪ್ರೊನೂಬಾ ತನ್ನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಯೂಕಾ ಗಿಡದ ಅಂಡಾಶಯ ಬಿಟ್ಟರೆ ಇನ್ನೆಲ್ಲೂ ಇಡಲಾರದು. ಯೂಕಾ ಗಿಡದ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರೊನೂಬಾ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ನಡೆಯಲಾರದು.

ಕೀಟಗಳ ಸರ್ಕಸ್ : ಬಟಾಣಿ ಕುಟುಂಬದ (ಪಾಪಿಲಿಯನೇಸೀ) ಸಸ್ಯದ ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ದೋಣಿಯಾಕಾರದ ಎರಡು ದಳಗಳೊಳಗೆ ಕೇಸರದೋಣಿ ಹುದುಗಿರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತು ಕೇಸರಗಳು ಸೇರಿ ಈ ಕೇಸರ ದೋಣಿ ಆಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 3). ಇದರೊಳಗೆ ಹೂವಿನ ಹೆಣ್ಣು ಭಾಗವಾದ ಅಂಡಾಶಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಕರಂದಕ್ಕಾಗಿ ಕೀಟಗಳು ಹೂವಿನ ಒಳಗಿನ ತಳವನ್ನು ತಡಕಾಡಿದಾಗ ಕೇಸರ ದೋಣಿಯ ಒಂದು ಬದಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿದಂತಾಗುವುದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿ ಪಿಸ್ಟನ್‌ನಂತೆ ಮೇಲೆದ್ದು ಕೀಟದ

ಚಿತ್ರ 3—ಮಕರಂದಕ್ಕಾಗಿ ತಡಕಾಡುತ್ತಿರುವ ಕೀಟದ ಬೆನ್ನಿಗೆ ಕೇಸರ ಮಂಡಲ ಬಡಿಯುತ್ತಿದೆ.

ಬೆನ್ನನ್ನು ಬಡಿದು ಪರಾಗಗಳನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸುವುದು. ಕೀಟ ಇನ್ನೊಂದು ಹೂವನ್ನು ಹೊಕ್ಕಾಗ ಬ್ರಷ್‌ನಂತಿರುವ ಶಲಾಕಾಗ್ರ ಈ ಪರಾಗಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.

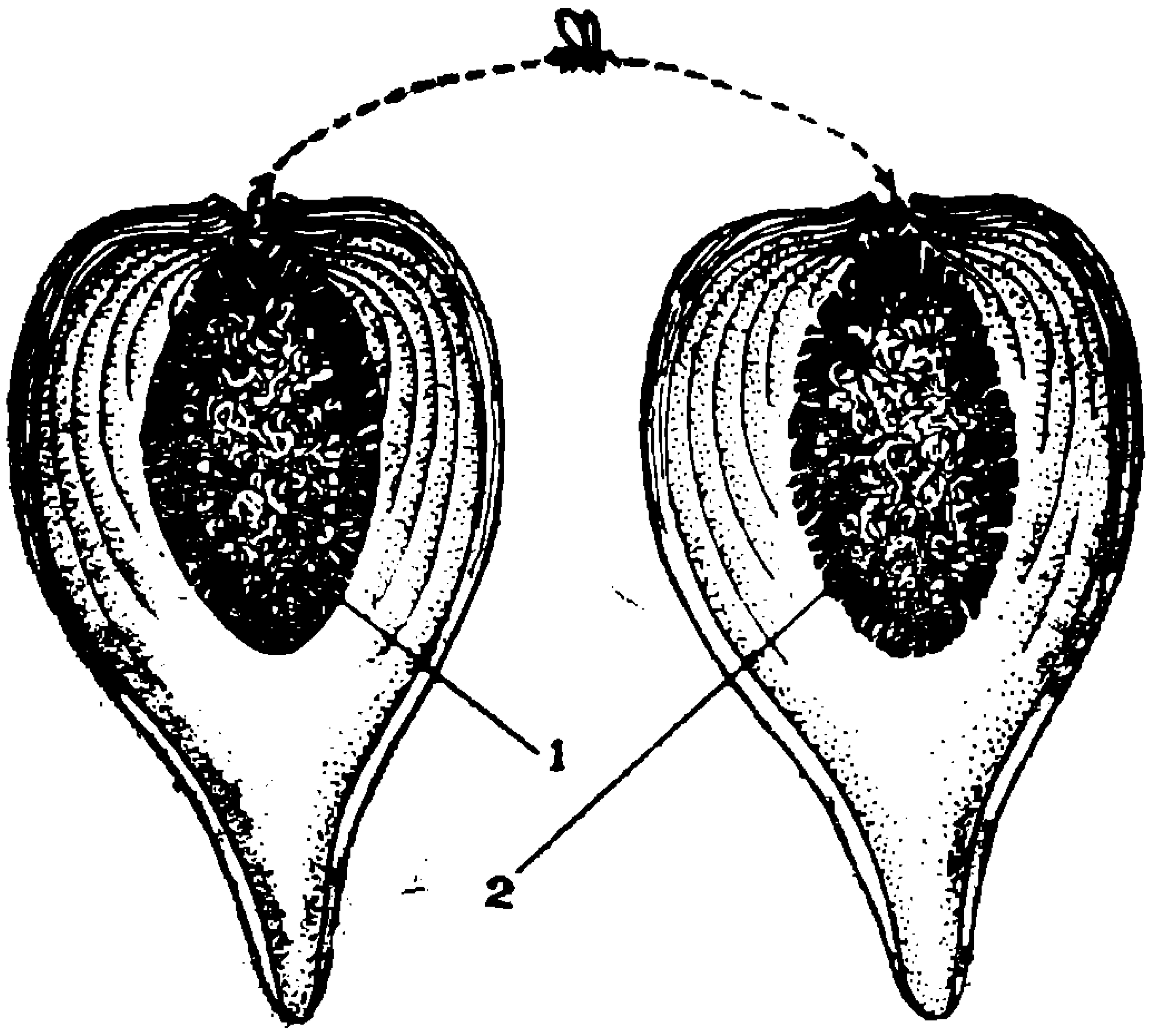
ಸನ್ನೆ ಕೌಶಲ : ಲೇಬಿಯೇಟೀ ಕುಟುಂಬದ ಸಾಲ್ವಿಯಾ ಗಿಡದ ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡೇ ಎರಡು ಕೇಸರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೇಸರದಲ್ಲೂ ಎರಡು ಪರಾಗಕೋಶಗಳಿದ್ದು, ಉದ್ದವಾದ ಬಾಗಿದ ಕಡ್ಡಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೂ ಅವು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಪರಾಗಕೋಶ ಪರಾಗವನ್ನೇ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬಾಗಿದ ಕಡ್ಡಿಯ ಎರಡು ತೋಳುಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ತೋಳಿನ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚು. ಕೀಟ ಬಂದು ಕುಳಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ರಚನೆಯು ಕೇಸರ, ಕುಶಲ ಕರ್ಮಿಯೊಬ್ಬ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಸನ್ನೆಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು. (ಚಿತ್ರ 4). ಜೇನನ್ನು ಹೀರುವ ಅವಸರದಲ್ಲಿ ಕೀಟವು ಕೇಸರದ ಕೆಳತೋಳನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ಮೇಲ್ತೋಳು ಕೀಟದ ಬೆನ್ನಿಗೆ ಬಂದು ಹೊಡೆಯುವುದು.



ಚಿತ್ರ 4—ಸಾಲ್ವಿಯಾ ಹೂವಿನಲ್ಲಿ ಸನ್ನೆ ಕೌಶಲ.

ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಲು ಅವಕಾಶ, ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಆಶ್ರಯ, ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ಆಹಾರ : ಇವಿಷ್ಟನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು ಅಂಜೂರ ಹಾಗೂ ಅದರ ಬಳಗದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಟ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಾವಾಗಲೇ ಕಂಡಿರುವಂತೆ ಆರೇಸೀ ಗಿಡಗಳು ಕೀಟವನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ಯೂಕಾ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುತ್ತದೆ, ಅಂಜೂರ, ಅಶ್ವತ್ಥ ಮತ್ತು ಆಲದ ಗಿಡಗಳು "ಹೈಪಾಂತಿಯಂ" ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಪುಷ್ಪ ಸಮುಚ್ಚಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಮೇಲಿನ ಎರಡನ್ನೂ ಒಂದೇ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸುತ್ತವೆ. "ಆಲಕ್ಕೆ ಹೂವಿಲ್ಲ" ಎಂಬ ಮಾತಿದೆ. ಇದು ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ದೂರ. ಆಕರ್ಷಕವಲ್ಲದ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಹೂಗಳು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಂತಹ ರಚನೆಯ

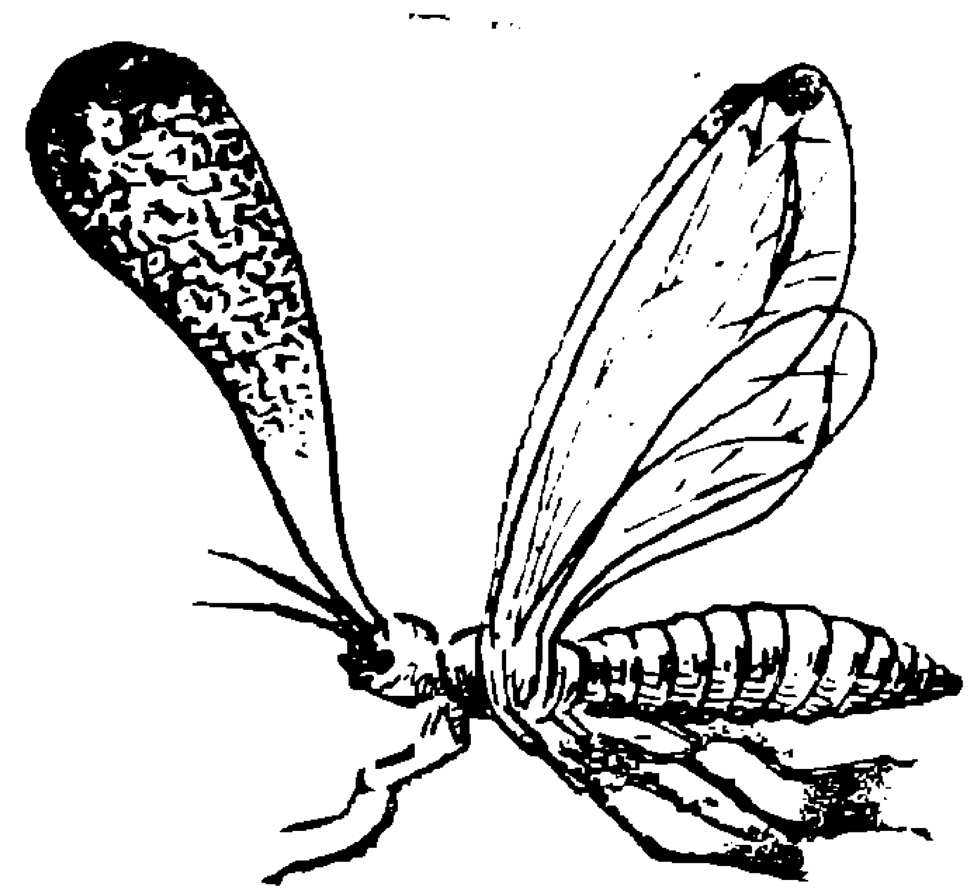
ಒಳಗೆ ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕತೂತುಇದೆ. ಇದರಮೂಲಕ ಕೀಟ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಳಗೆ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಹೂಗಳು ಇರುತ್ತವೆ: ಗಂಡು, ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ನಿರ್ಲಿಂಗ. ಹೈಪಾಂತಿಯಂನ ಒಳಗೆ, ತಳದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳೂ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಲಿಂಗ ಹೂಗಳೂ ಮೇಲುಗಡೆ ಪ್ರವೇಶ ದ್ವಾರದ ಬಳಿ ಗಂಡು ಹೂಗಳೂ



ಚಿತ್ರ 5—ಗಂಡು ಹೂಗಳಿರುವ ಅಂಜೂರದಲ್ಲಿ (1) ಬೆಳೆದ ಒಂದು ಪುಟ್ಟಕೀಟ ಪರಾಗವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳಿರುವ ಅಂಜೂರಕ್ಕೆ (2) ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳೆಸಿದೆ.

ಇರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 5). ಬಸುರಿ ಕೀಟಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಗಂಡು ಹೂಗಳು ಬಲಿತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ನಿರ್ಲಿಂಗ ಹೂಗಳ ಒಳಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುವುವು. ಈ ಹೂಗಳು ಇರುವುದೇ ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಹುಳುಗಳು ಹೂಗೊಂಚಲಿನ ಒಳಗೆ ಅಡ್ಡಾಡುವುವು. ಅವು ಬಲಿತು ಕಿರಿದಾದ ತೂತಿನ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರುವಾಗ ಗಂಡು ಹೂಗಳು ಪಕ್ವವಾಗಿದ್ದು ಪರಾಗವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುವು. ನುಸುಳಿ ಹೊರ ಬರುವ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಪರಾಗ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇವು ಇನ್ನೊಂದು ಹೂಗೊಂಚಲನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳನ್ನು ಫಲದೀಕರಿಸುವುವು.

ನಿಷ್ಠಾವಂತ ಸೇವಕನೇ ? ಆರ್ಕಿಡ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೂಗಳಿಗೆ (ಆರ್ಕಿಡೇಸೀ) ಆಕರ್ಷಕವಾದ ಹಾಗೂ ಜಟಿಲವಾದ ರಚನೆಗಳಿವೆ. ವಿವಿಧ ಭಂಗಿಯ ಬೆಡಗಿನ ಹೂಗಳು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಕೈ ಬೀಸಿ ಕರೆಯುವಂತಿವೆ. ಒಂದೊಂದು ಆರ್ಕಿಡ್ ಹೂವಿನಲ್ಲೂ ಕೀಟದ ನೆರವಿನಿಂದ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಉಂಟಾಗಲು ಅದರದರದೇ ವಿಚಿತ್ರ ವಿಧಾನವಿದೆ. ಪರಾಗಗಳು "ಪೊಲೀನಿಯ" ಎಂಬ ಉಂಡೆಗಳಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿವೆ. ಈ ಉಂಡೆಗಳೇ ಕೀಟದ

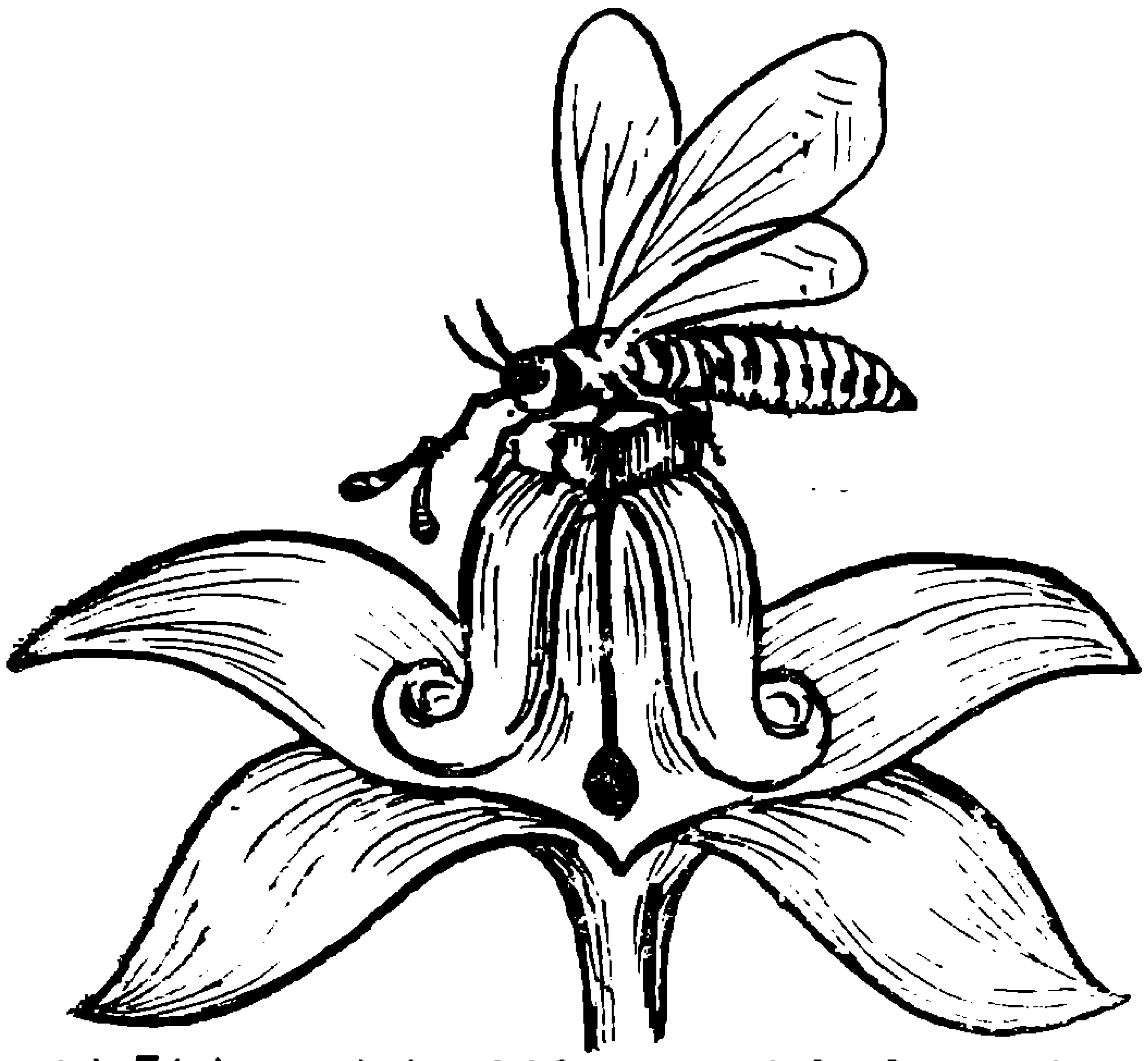


ಚಿತ್ರ 6—ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಪೊಲೀನಿಯಾ ಹೊತ್ತು ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವ ಕೀಟ.

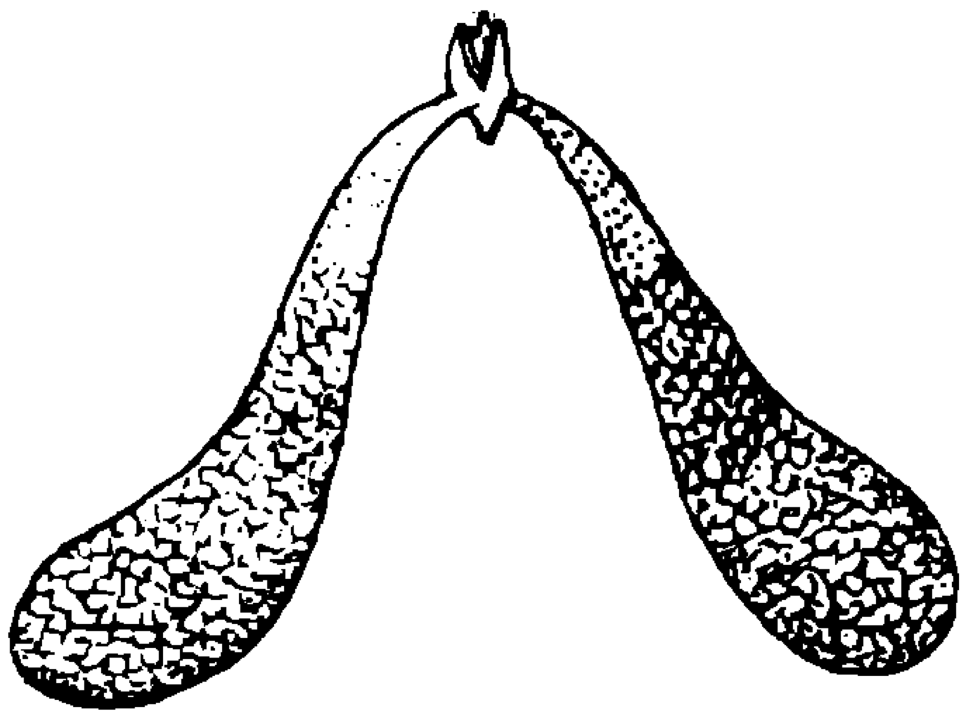
ತಲೆಗೆ (ಚಿತ್ರ 6) ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಹೂವಿನಿಂದ ಹೂವಿಗೆ ಯಾತ್ರೆ ನಡೆಸುವುವು. ಸೈಪ್ರಿಪೀಡಿಯಂ ಎಂಬ ಆರ್ಕಿಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೊಲೀನಿಯ ಇಲ್ಲ. ಈ ಹೂವಿನ ಲೇಬಲಂ ಎಂಬ ಒಂದು ದಳ ಬಹಳ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿದ್ದು ಹೂಜಿಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೂರು ದ್ವಾರಗಳು — ಎರಡು ಚಿಕ್ಕದು; ಒಂದು ದೊಡ್ಡದು. ದೊಡ್ಡ ದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ಜೇನಿಗಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಕೀಟ ಜೇನನ್ನು ಹೀರಿದ ಬಳಿಕ ಹೊರಬರಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಾಗಿದ ಕೂದಲುಗಳ ಕಾರಣ ಅದು ಆ ದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ಎರಡು ದ್ವಾರಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದರ ಮೂಲಕ ಕಷ್ಟದಿಂದ ನುಸುಳಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೇಸರಕ್ಕೆ ದೇಹವು ಉಜ್ಜಿದಂತಾಗಿ ಪರಾಗ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುವು.

ಕೀಟದ ಕಾಲಿನ ಮೇಲೆ ಯಾತ್ರೆ : ಎಕ್ಕದ ಹೂವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರ ಕೀಟವು ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮಾಡಿದ ಪೀಠದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿ ಐದು ಸಲ ತಿರುಗಿ ಹೂವಿನ ಬುಡದಿಂದ ಅದು ಜೇನನ್ನು ಹೀರುವ ದೃಶ್ಯ ನೋಡಲು ಬಹು

ಸೊಗಸು. ಶಲಾಕಾಗ್ರ ಪೀಠದ ಐದು ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಐದು ಜೊತೆ ಪೊಲೀನಿಯಾಗಳಿವೆ. ಎರಡೆರಡು ಪೊಲಿನಿಯಾಗಳು Λ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿವೆ. ಕೀಟ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಜೇನನ್ನು ಹೀರುವಾಗ ಇವು ಕೀಟದ ಕಾಲುಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಳ್ಳುವುವು. ಮುಂದೆ



ಚಿತ್ರ 7(a)—ಎಕ್ಕದ ಗಿಡದ ಶಿಲಾಕಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿರುವ ಕೀಟ.



ಚಿತ್ರ 7(b)—ಕೀಟದ ಕಾಲಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ Λ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪೊಲೀನಿಯಾ ಜೊತೆ.

ಕೀಟ ಹಾರುವಾಗ ಪರಾಗ ಗುಚ್ಛಗಳಾದ ಪೊಲೀನಿಯಾಗಳು ಅದರ ಕಾಲುಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡು ಇನ್ನೊಂದು ಹೂವಿನ ಶಲಾಕಾಗ್ರಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಯಾತ್ರೆ ನಡೆಸುವುವು.

ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂತಾನಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಈ ಕೀಟಗಳು ತಮಗರಿವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಎಷ್ಟು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸುವುವು!

ಪಿ. ಕೆ. ರಾಜಗೋಪಾಲ್

—※—

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

1 ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉದ್ದ, ತೂಕ ಮೊದಲಾದವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಏಕಮಾನಗಳ ಹೆಸರಿನಹಿಂದೆ 'ಮೆಗಾ' ಎಂಬ ತುಂಡು ಶಬ್ದವಿರುವುದಲ್ಲಾ, ಅದರ ಅರ್ಥವೇನು ?

2 ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾರು ?

3 ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕುರಿತು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬರೆಯುವ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕೊಡುವ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ ಒಂದು ಬಹುಮಾನ ವಿದೆ. ಅದರ ಹೆಸರೇನು ?

4 ಪ್ರಾಣಿ, ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು ಯಾವುದು ?

5 ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಪಡೆದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾರು ?

6 ನವರತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕದ ರತ್ನಗಳು ಯಾವುವು ?

7 ಮಿಂಚು ಮತ್ತು ಸಿಡಿಲು ವಿದ್ಯುತ್ಸಂಬಂಧವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಿದವರು ಯಾರು ?

8 ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಟಮಿನ್ ಯಾವುದು ?

9 ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು ಯಾವುವು ?

10 ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ 6.30 ಆಗಿರುವಾಗ ಚಿಕ್ಕ ಮುಳ್ಳಿಗೂ ದೊಡ್ಡ ಮುಳ್ಳಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕೋನ ಎಷ್ಟು ?

(ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ 16 ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಚಂದ್ರಲೋಕದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ

1969ನೇ ಜೂಲೈಯಲ್ಲಿ ಅಪೊಲೋ 11 ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕಾದ ಚಂದ್ರನೌಕೆ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿಳಿದು ಅಲ್ಲಿನ ಶಾಂತಸಮುದ್ರ (Sea of Tranquility) ಪ್ರದೇಶದಿಂದ 50 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಕಲ್ಲು-ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ತಂದಿತು. ತರುವಾಯ ಹೋಗಿ ಬಂದ ಅಪೊಲೋ 12 ಎಂಬ ಚಂದ್ರನೌಕೆ ಚಂಡ ಮಾರುತ ಸಾಗರ (Ocean of Storms) ಪ್ರದೇಶದಿಂದ 75.6 ಪೌಂಡು ಕಲ್ಲು-ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಂದಿತು. ಚಂದ್ರಲೋಕದಿಂದ ತಂದ ಈ ಶಿಲಾಸಂಪತ್ತನ್ನು ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಮುಖ ದೇಶಗಳ 200ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಅವರಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಇದ್ದರು. ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಗರ್ಭ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಭೂರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಭೂಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ತಜ್ಞರಿದ್ದರು. ಇವರು ತಮ್ಮ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದರಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನೂ ಮಂಡಿಸಿದರು. ಚಂದ್ರಲೋಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಲೋಹಗಳಿರುವ ಕಲ್ಲುಗಳಿವೆ, ಅಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ವಸ್ತುಗಳ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಕುತೂಹಲ ನಿಮಗೆ ಇರುವುದು ಸಹಜ.

ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಭೌತ ಗುಣಗಳು

ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಮೂರು ಬಗೆಯವು : ಬಂಡೆಗಲ್ಲು, ಹರಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಂಥ ಪದಾರ್ಥ. ಈ ಮೂರು ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿದ್ದಾರೆ. ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಬಂಡೆಗಲ್ಲಿನ ಚೂರನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಪ್ರಮಾಣ, ಹರಳುಗಳ ರಚನೆ, ಹರಳುಗಳು ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುವ ರೀತಿ ಮೊದಲಾದವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಇವುಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ X-ಕಿರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಈ ಬಂಡೆಗಳ ಪದರುಗಳು ಶುಭ್ರವಾಗಿದ್ದವು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪದರಗಳಿಗಿಂತ ಇವು ಅತಿ ಶುಭ್ರವಾಗಿದ್ದವು. ಈ ಪದರಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿ ಈ ಕಲ್ಲುಗಳು ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟಿರಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಊಹೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಕಲ್ಲಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಘನ ಸೆಮೀ. ಗೆ 3.4 ಗ್ರಾಮ್ ಇದೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಒಡಲೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ವಿಧವಾದದ್ದು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗದು. ಅಲ್ಲದೆ ಚಂದ್ರನ ಮೈ ಮೇಲಿನ ದೂಳು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳದ್ದು ಮತ್ತು ಬಹಳ ಸಚ್ಛಿದ್ರವಾಗಿರುವದು. ಕಲ್ಲಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ನೋಡಿ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಆಗಿರಬಹುದಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಮೇಲ್ಮೈ ಭಾಗವು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕಿರಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಇರುವುದರಿಂದ ಕಾಂತತ್ವವು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು

ಇಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಬಂಡೆಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಹರಳಿನಾಕೃತಿಯ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಂಡಿದೆ. ಕೆಲವು ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಖನಿಜಗಳೂ ಕಂಡಿವೆ. ಚೂರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಘಟಕಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯದಾಗಿರುವುದುಂಟು. ಹಿಂದೆ ಬಹುಶಃ ದ್ರವವಾಗಿದ್ದ ವಸ್ತು ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆರಿದೆಯೇ ಹೊರತಾಗಿ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆರಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಕಂಡು ಬರುವುದು. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಘಟಕಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡು ಬರುವುದರಿಂದ ರಸವು ತಣಿಯುವಾಗ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಸಮಯ ಸಿಗಲಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದದ್ದು ಕಂಡುಬರುವುದು. ಚಂದ್ರನ ಉಸುಕಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಗಾಜಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ 83 ಧಾತುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಅಲ್ಲದೇ ಯಾವ ಹೊಸ ವಸ್ತುವನ್ನೂ ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆಯಲಿಲ್ಲ. ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಸಿಲಿಕನ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಟೈಟೇನಿಯಮ್ –ಈ ಧಾತುಗಳು ಸೇ. 98ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಕಲ್ಲು ಆಮ್ಲ ಸ್ವಭಾವದ್ದೇ ಕ್ಷಾರ ಸ್ವಭಾವದ್ದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಚಂದ್ರನ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಟೈಟೇನಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (TiO_2) ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (K_2O) ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (Na_2O) ಇರುತ್ತವೆ.

ಚಂದ್ರಶಿಲೆಗಳು ಏನು ಹೇಳುತ್ತವೆ ?

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಚಂದ್ರಶಿಲೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶವು ಅವರು ಮೊದಲು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆಯೇ ಇದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಯಾವ ಹೊಸ ವಸ್ತುವೂ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಸಿಗಲಿಲ್ಲ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಸುಮಾರು ನೂರು ಮೂಲ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 81 ಅಲ್ಲಿಯೂ ಇದ್ದವು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವಂಥ ಮೂಲ ಧಾತುಗಳೇ ಚಂದ್ರಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಚಂದ್ರಧೂಳಿನಲ್ಲಿ ಇವೆಯಾದರೂ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಾಜು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಸಿಗುವುದು ಅಪರೂಪ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರನಿಂದ ಬಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನಂಥ ಕಣಗಳು ಧಾರಾಳವಾಗಿಯೇ ಇವೆ. ಇನ್ನೊಂದೆಂದರೆ, ಮೂಲ ಧಾತುಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ, ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಅವು ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಅಂತರವಿದೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಭೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾದ ಡಾ॥ ಎ. ಇ. ರಿಂಗ್ವುಡ್ಡರು ಹೇಳಿದಂತೆ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕಬ್ಬಿಣ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಮೂಲ ಧಾತುಗಳಾದ ಸೀಸ, ಬಿಸ್ಮತ್ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಅಂಶವೂ ಚಂದ್ರಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಟೈಟೇನಿಯಂ, ಯುರೇನಿಯಂ ಮೊದಲಾದ ಮೂಲ ಧಾತುಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳವಾಗಿವೆ. ಬಂಗಾರ ಬೆಳ್ಳಿಗಳು ಇಲ್ಲಿನ ಶಿಲೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಲ್ಲಿಯ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಇವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಚಂದ್ರಶಿಲೆಗಳ ವಯಸ್ಸನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಲೆಯ ವಯಸ್ಸು ಎಂದರೆ ಅವು ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡ ಕಾಲದಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ವಯಸ್ಸು. ಅಪೊಲೋ 11 ತಂದ ಶಾಂತಸಮುದ್ರದ ಶಿಲೆ ಸುಮಾರು 365 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದದ್ದೆಂದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅಪೊಲೋ 12 ಚಂಡಮಾರುತ ಸಾಗರದಿಂದ ತಂದ ಶಿಲೆಯ ವಯಸ್ಸು ಸುಮಾರು 250 ಕೋಟಿ ವರ್ಷದ್ದೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಅಪೊಲೋ 11 ತಂದ ಚಂದ್ರಧೂಳು 440 ಕೋಟಿ ವರ್ಷ ಹಳೆಯದೆಂದು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ಟೆಕ್ನಿಕಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನ ಡಾ॥ ಜಿ. ರಾಲ್ಫ್ ವಾಸೆರ್‌ಬರ್ಗ್ ಅವರ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಪಟ್ಟಿದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಸಣ್ಣ ಶಿಲೆಯ ಚೂರು ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಶಿಲೆಗಿಂತ ಸುಮಾರು 89 ರಿಂದ 100 ಕೋಟಿ ವರ್ಷ ಹಳೆಯದಾಗಿದೆ. ಉಳಿದ ಚಂದ್ರಶಿಲೆಗಳು ಭೂ ಶಿಲೆಗಳ ಸಮವಯಸ್ಕಗಳಾಗಿವೆ.

ಎಂ. ಆರ್. ಶಾನಭಾಗ

—✳—

ಉಪಾಧ್ಯಾಯ : ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರರಲ್ಲಿ ಯಾರಿಂದ ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗ ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ : ಚಂದ್ರನಿಂದ ; ಯಾಕೆಂದರೆ ಚಂದ್ರ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾನೆ.

—✳—

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಪಟ್ಟು ಬಿಡದ ನೊಂಡು

ಸಿಡುಬು ವ್ಯಾಧಿಗೆ ವಿನಾಯಿತಿ ಒದಗಿಸುವ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನೇಷನ್ನನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ವನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಜನ್ನರ್ (1749-1823). ಅವಾಗಿ ಇಂದಿಗೆ ನೂರೆಂಬತ್ತು ವರ್ಷಗಳಾಯಿತು. ಈಗ ಆ ವ್ಯಾಧಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಹೇಳಹೆಸರಿಲ್ಲದಂತೆ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿದೆ. 1977ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ನಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಆ ರೋಗ ತಗುಲಿದ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವೂ ವರದಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಸಿಡುಬು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರ್ನಾಮವಾಯಿತೆಂದು ಘೋಷಿಸಲು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಇನ್ನೂ ತಯಾರಾಗಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಾರಣವಿದೆ. ಸಿಡುಬು ವೈರಸನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗಾಗಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಗಳು ಎರಡು ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಸುಮಾರು 75 ಇದ್ದುವಂತೆ, ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ. ಆ ವೈರಸನ್ನೆಲ್ಲ ನಾಶಮಾಡಿಬಿಡಿ ಎಂದು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ 1976ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಮನವಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿತು. ಬಹು ಪಾಲು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಗಳು ಅದರಂತೆ ವೈರಸ್ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿ ದುವು. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ 14 ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ಸಂಗ್ರಹ ಹಾಗೇ ಇದೆ. ಅದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನಾಶ ಮಾಡುವವರೆಗೆ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ನೆಮ್ಮದಿ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಿಡುಬು ವೈರಸ್ ಬಲು ಮೊಂಡು. ಅದನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಅದು ಹೇಗೆ ಯಾವಾಗ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಬರ್ಮಿಂಗ್‌ಹ್ಯಾಮ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಜೇನಟ್ ಪಾರ್ಕರ್ ಎಂಬಾಕೆ ಈಚೆಗೆ ಸಿಡುಬು ಬಂದು ಸತ್ತುಹೋದಳು. ಸಿಡುಬು ವೈರಸ್ ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಯೋ ಗಾಲಯದ ಮಹಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಆಕೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಳಂತೆ ಅಷ್ಟೆ.

ನ್ಯೂ ಸೈಂಟಿಸ್ಟ್ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಓದುಗರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬಾತ, 1976ರ ಜೂಲೈನಲ್ಲಿ ಆ ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಒಂದು ಪತ್ರ ಬರೆದು, ತಮ್ಮ ಅಜ್ಜಿ ಸಿಡುಬು ರೋಗಕ್ಕೆ ಬಲಿ ಯಾದಳೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ. ಆಕೆ ಮಾಡಿದ್ದ ತಪ್ಪು ಏನು ಗೊತ್ತೆ ? ಸಿಡುಬಿನಿಂದ ಸತ್ತುಹೋಗಿದ್ದ ಯಾರೋ ಒಬ್ಬರ ಶ್ಮಶಾನ ಯಾತ್ರೆಗೆ ಹೋಗಲಿದ್ದ ಸ್ನೇಹಿತೆ ಯೊಬ್ಬಾಕೆಗೆ ತನ್ನ ಮೇಲಂಗಿಯನ್ನು ಎರವಲು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಳು.

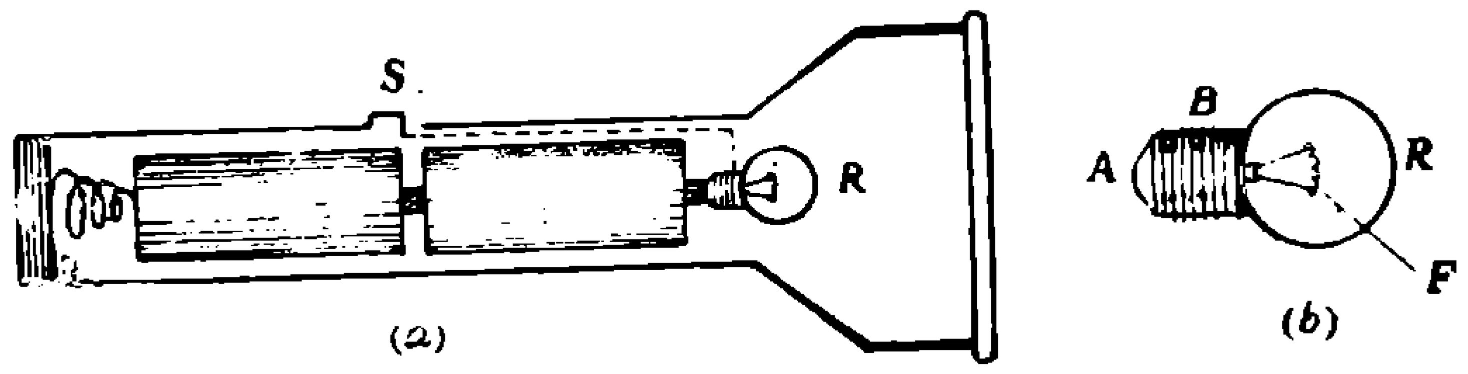
ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನ ಅಬರ್ಡೀನ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಗಾರೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಒಬ್ಬಾತ ಸಿಡುಬು ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾದ. ಐದು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಿಡುಬು ರೋಗಕ್ಕೆ ವಾರ್ಡ್ ಆಗಿದ್ದ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಕೆಡಹುವುದಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ಆತನಿಗೆ ರೋಗ ತಗಲಿತಂತೆ.

ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನವಿದೆ. ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಿಡುಬಿನಿಂದ ಸತ್ತು ಹೋಗಿದ್ದ ಯಾರೋ ಒಬ್ಬರ ಸಮಾಧಿಯ ಹತ್ತಿರವೇ ಇನ್ನೊಬ್ಬರನ್ನು ಸಮಾಧಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿ ಬಂತು. ಸಮಾಧಿಯನ್ನು ತೋಡುತ್ತಿದ್ದ ಒಬ್ಬಾತನ ಹಾರೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಹಳೆಯ ಶವ ಸಂಪುಟಕ್ಕೆ ತಗುಲಿ ಅದರ ಲ್ಲೊಂದು ತೂತಾಯಿತು. ಶವಸಂಪುಟದಿಂದ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆ ಬಂತು ಎಂದು ಕೆಲವರು ಹೇಳಿದರಂತೆ. ಹೊಸ ದಾಗಿ ಸಮಾಧಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದ್ದಾತ ಆ ಹಳ್ಳಿಯ ಪ್ರಮುಖರಲ್ಲೊಬ್ಬ. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಹಳ್ಳಿಯವರೆಲ್ಲ ಶ್ಮಶಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರು. ಅವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಸಿಡುಬು ರೋಗ ತಗಲಿ, ಅವರಲ್ಲಿಬ್ಬರು ಸತ್ತು ಹೋದರಂತೆ.

ದಿನಬಳಕೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳು

ಟಾರ್ಚ್ ದೀಪ: ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲರೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಹುದು. ಇದು ಹೇಗೆ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಇದರಲ್ಲಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಚಾರ ಮಾಡೋಣ.

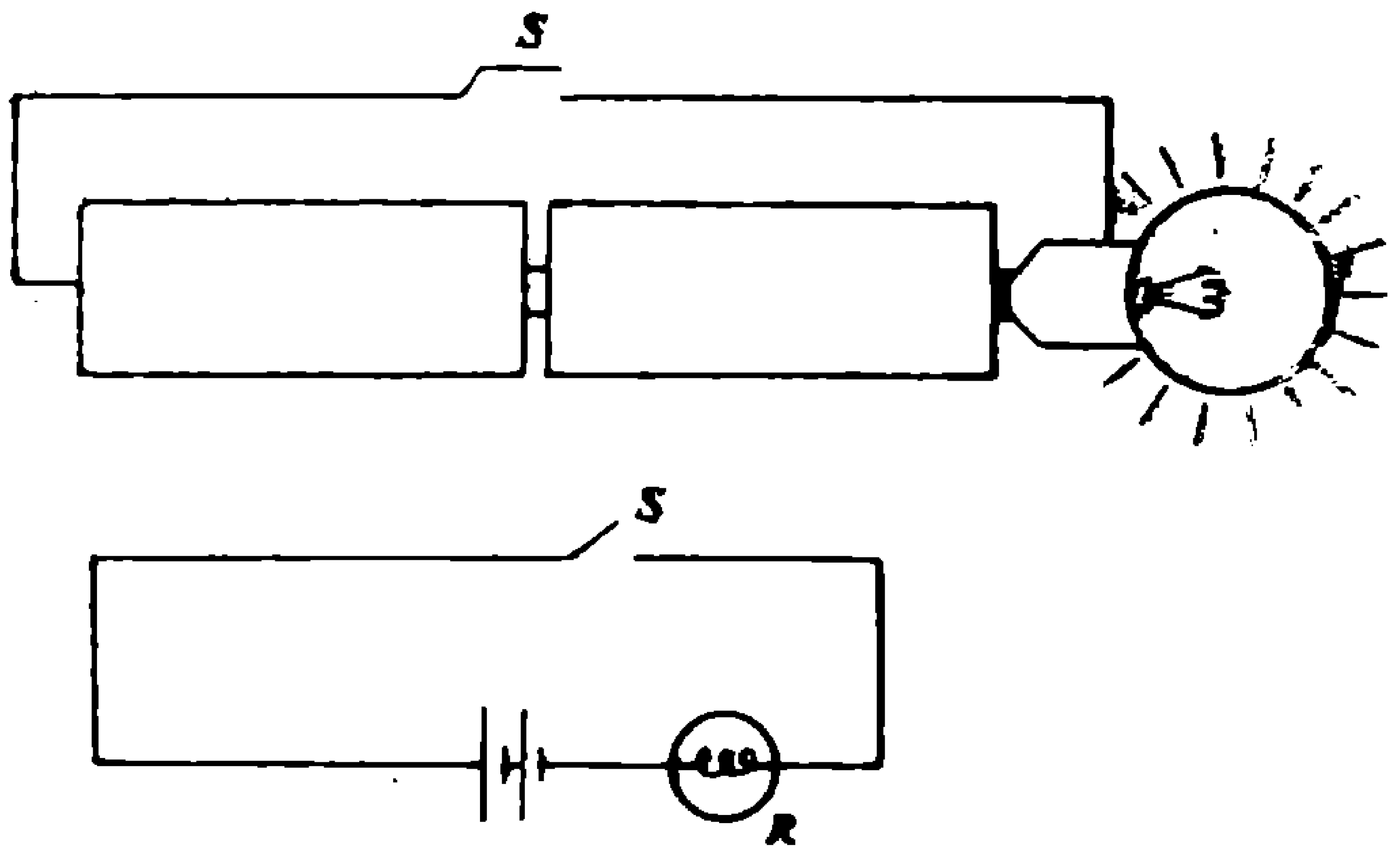
ಚಿತ್ರ 1ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಚಿತ್ರ 1 (a) ಯಲ್ಲಿ R ಎಂಬುದು ಬಲ್ಬು. ಚಿತ್ರ 1 (b) ಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. A ಎಂಬ ತುದಿಯು ಇದರ ಒಂದು ಸಂಪರ್ಕ. ಲೋಹದ ಮೇಲು ಕವಚವಾದ B ಎಂಬುದು ಇದರ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಪರ್ಕ. ಇವೆರಡೂ ಸಹ ಬಲ್ಬಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ F ಎಂಬ ತಂತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 1

ಟಾರ್ಚ್ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಎಂದಿನಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಅವೆರಡೂ ಪಂಕ್ತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ — ಅಂದರೆ ಒಂದರ + ಅಥವಾ ಧನ ಧ್ರುವವು ಇನ್ನೊಂದರ – ಅಥವಾ ಋಣ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸೆಲ್ಲಿನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಯೇ ಧನಧ್ರುವ. ಸತುವಿನ ಹೊರಕವಚದ ಹಿಂಭಾಗವೇ ಋಣಧ್ರುವ.

ಮುಂಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೆಲ್ಲಿನ ಧನಧ್ರುವವು ಬಲ್ಬಿನ A ಎಂಬ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹಿಂಬದಿಯ ಸೆಲ್ಲಿನ ಋಣಧ್ರುವವು ಟಾರ್ಚಿನ ಹಿಂಭಾಗದ ಮುಚ್ಚಳದ ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನ ಮೂಲಕ ಟಾರ್ಚಿನ ಮೈಕಟ್ಟಿಗೆ ತಗುಲಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. S ಎಂಬುದು ಸ್ವಿಚ್ಚು ಅಥವಾ ಗುಂಡಿ. ಇದನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ಬಲ್ಬಿನ B ಎಂಬ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಟ್ಟು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ದೀಪವು ಹತ್ತುತ್ತದೆ. ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಅದುಮದಿದ್ದಾಗ ಈ ಸಂಪರ್ಕ ಮುರಿದಿರುವುದರಿಂದ ದೀಪವು ಆರಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ ಇದರ ಮಂಡಲವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

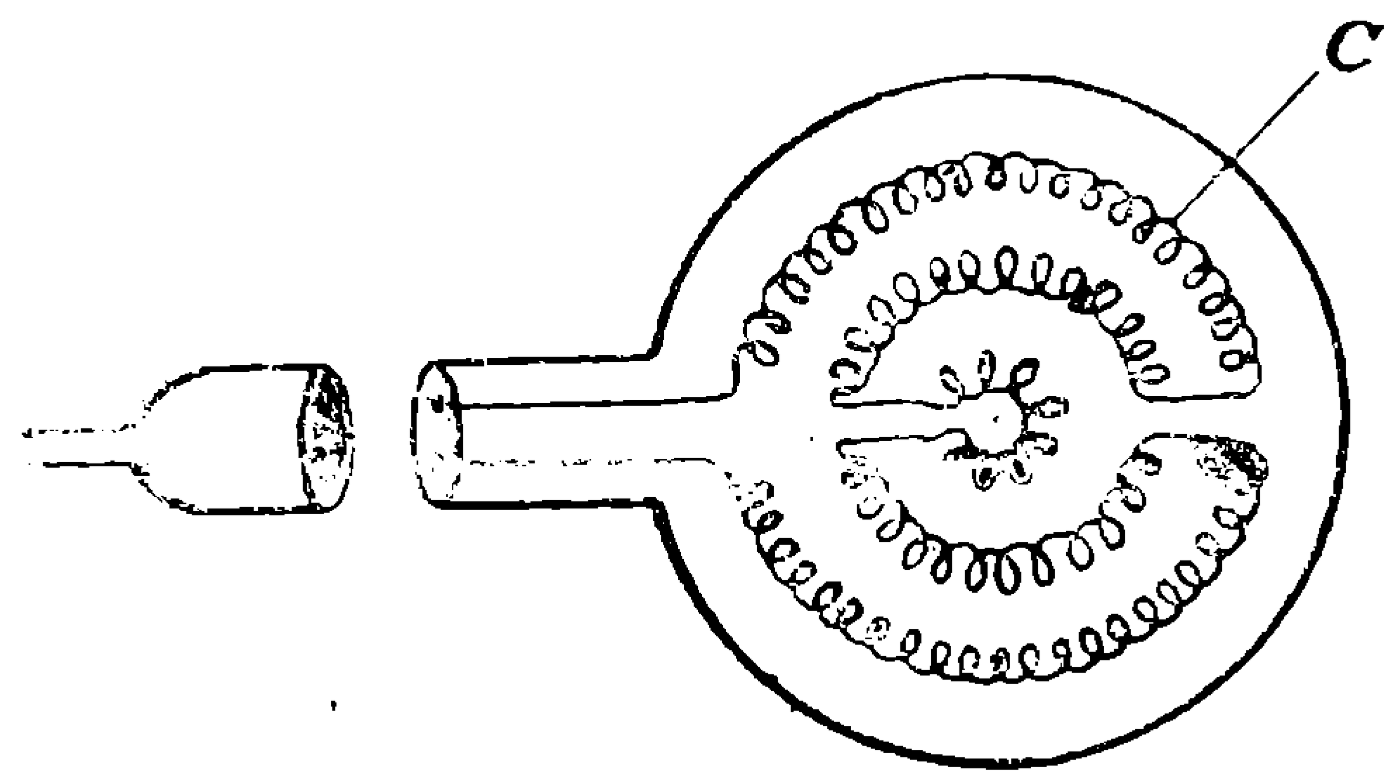


ಚಿತ್ರ 2

ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಲೆ: ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 3 ನೋಡಿ. ಇದರಲ್ಲಿ C ಎಂಬ ತಂತಿಯು ಸುರುಳಿ ಚೈನಾಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ಅವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ತಂತಿಯ ತುದಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದು ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನೈಕ್ರೋಮ್ ಅಂತಹ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹದ ತಂತಿಯನ್ನು ಇಂತಹ ಹೀಟರುಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ನೈಕ್ರೋಮ್ ಎಂಬುದು ನಿಕ್ಕಲ್, **ಕಬ್ಬಿಣ** ಮತ್ತು ಕ್ರೋಮಿಯಮ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಲೋಹ. **ತಂತಿ**ಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿದಾಗ ತಂತಿಯು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದು ಶಾಖವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಹೀಟರುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 500 ವಾಟ್ ಅಥವಾ 1000 ವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಉಳ್ಳವು. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಹೀಟರುಗಳು.

500 ವಾಟಿನ ಹೀಟರು 220 ವೋಲ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ-ಮಾಡುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ :

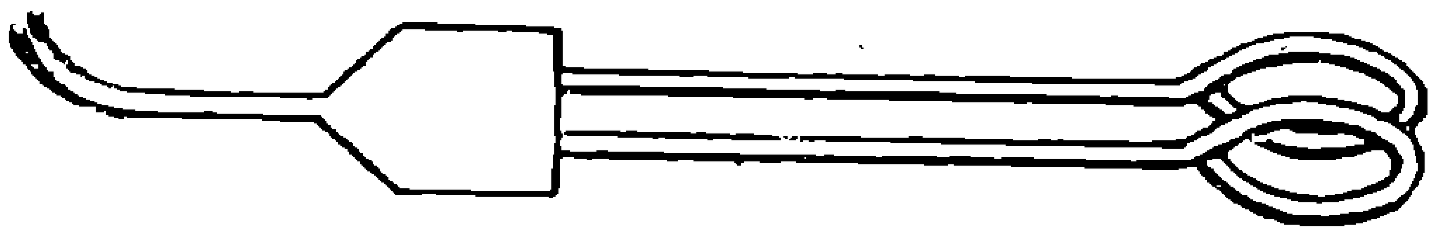


ಚಿತ್ರ 3

$$I = \frac{P}{E} = \frac{500}{220} = \frac{25}{11} \text{ ಅಂಪೇರ್}$$

ಆಗಿರುತ್ತದೆ. P ಎಂಬುದು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ದರ (ವಾಟ್‌ಗಳು). E ಎಂಬುದು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನತೆ ಅಥವಾ ವಿಭವ (ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು).

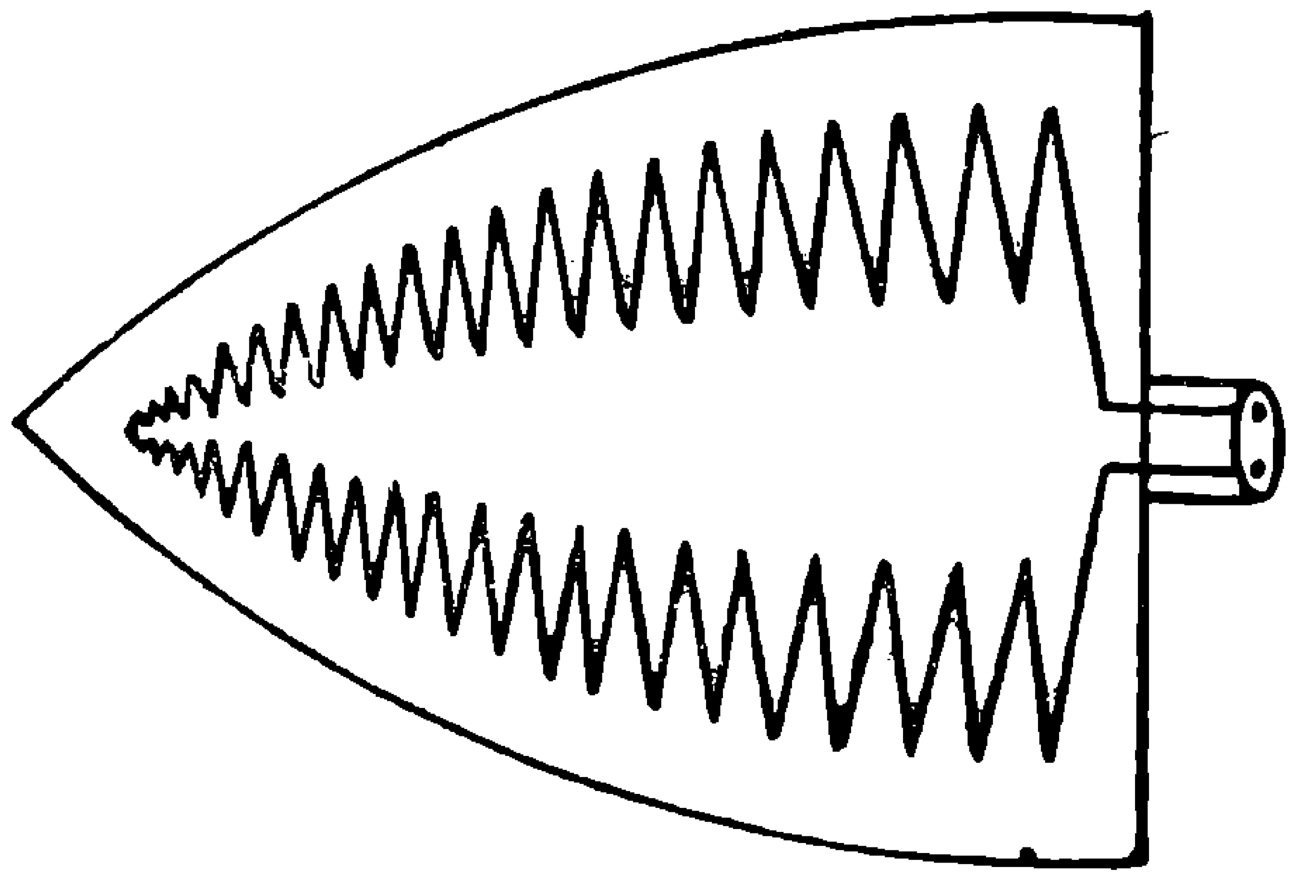
ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಹೀಟರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹೀಟರನ್ನು ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಅದ್ದಿ ಅನಂತರ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಹೀಟರಿನ ಶಾಖವು ನೇರವಾಗಿ ನೀರಿಗೆ ತಗಲಿ ನೀರು ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಇದರ 'ಎಲಿಮೆಂಟ್' ಅಥವಾ 'ಶಾಖಸುರುಳಿ' ತಂತಿಯು ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ತಂತುವಿನಿಂದ ಕೊಳವೆಯು ಕಾದು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ನೀರು ಕಾಯುತ್ತದೆ. ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಇಂತಹ



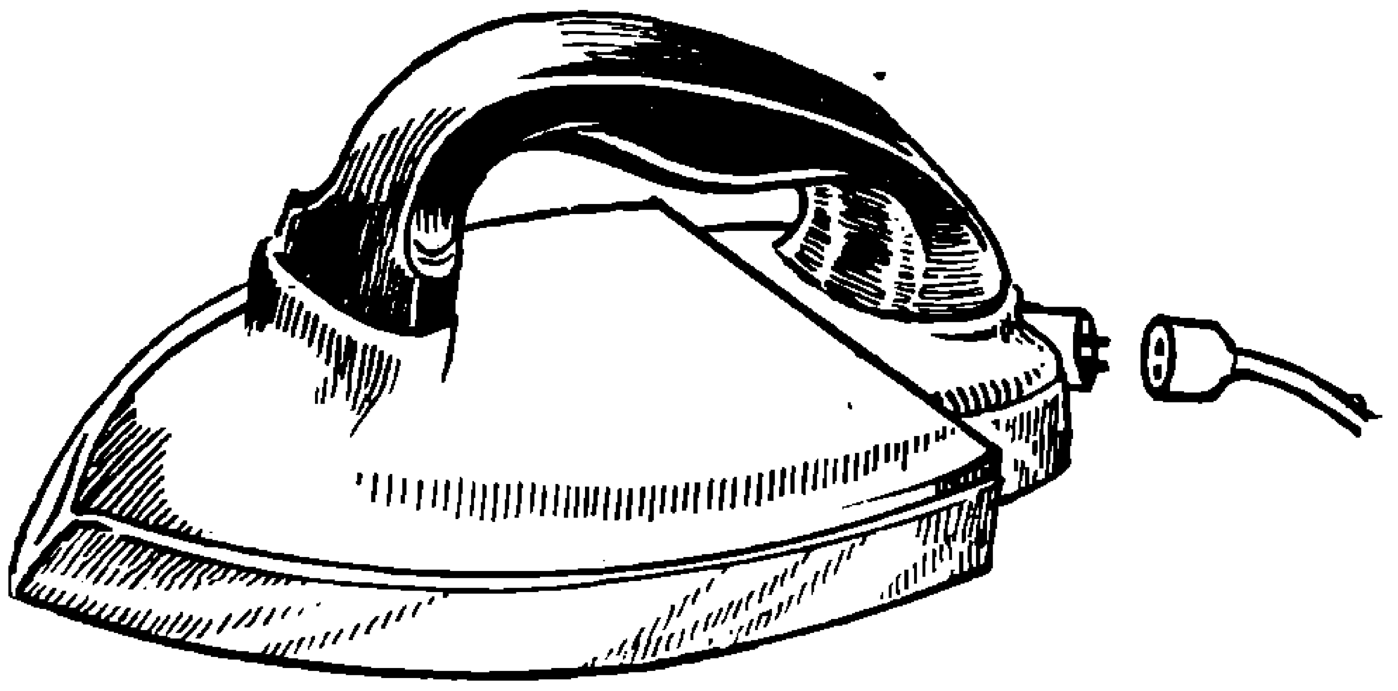
ಚಿತ್ರ 4

ಹೀಟರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಆಗ ಶಾಖವು ಹರಡುವುದಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗವಿಲ್ಲದೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ತಂತು ಬಹುವಾಗಿ ಕಾದು ಸುಟ್ಟು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಹೀಟರುಗಳಿಗೆ Immersion Heaters ಅಥವಾ ನಿಮಜ್ಜನ ಹೀಟರುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು (ಚಿತ್ರ 4). ಇವನ್ನು ಹಂಡೆಗೆ ಹಾಕಿ ನೀರು ಕಾಯಿಸಬಹುದು.

ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ: ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ತಂತುವನ್ನು ಎರಡು ಅಭ್ರಕದ (ಕಾಗೆ ಬಂಗಾರದ) ಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಇಟ್ಟು ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 5 (a) ಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಭಾಗ ಇದೇ. ಇದನ್ನು ಭಾರವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳ ನಡುವೆ ಇಟ್ಟು ತಂತಿಯ ಬಂಧಕಗಳಿಗೆ ತಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ತಂತು ಕಾದು ಕಬ್ಬಿಣವು ಬಿಸಿ ಏರುತ್ತದೆ. ಇವೂ ಸಹ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 250 ರಿಂದ 400 ವಾಟ್ ದರದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 5 (a)

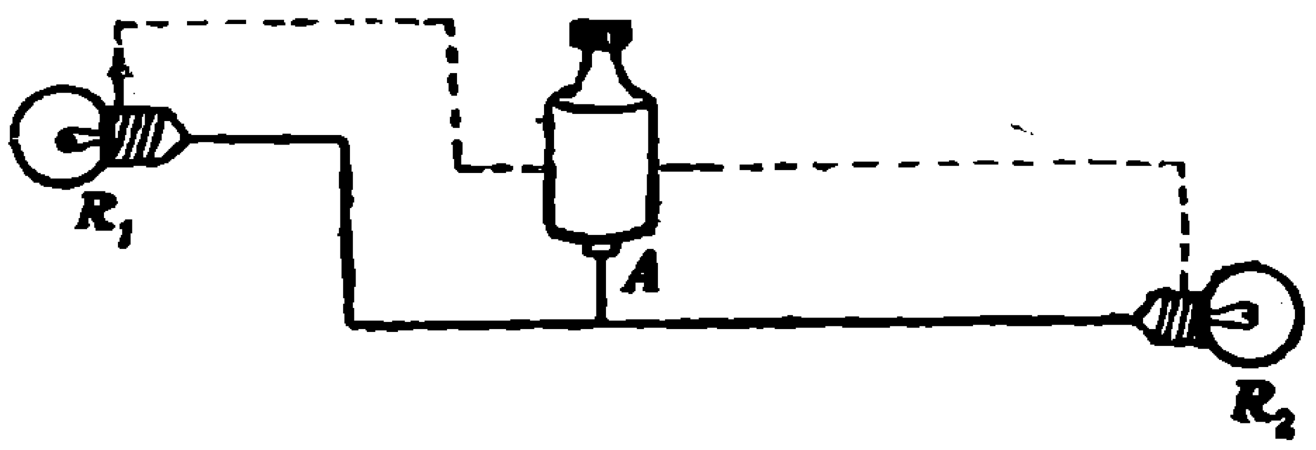


ಚಿತ್ರ 5

ಶಾಖವು ಸಾಕಷ್ಟು ಏರುವ ತನಕ ಮಾತ್ರ ಇವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಯಿಸಬಾರದು.

ಸೈಕಲ್ ಡೈನಮೊ: ಸೈಕಲ್ ಡೈನಮೋಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವಾಗ ಒಂದೇ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದು ಹೇಗೆ ? ಚಿತ್ರ 6ನ್ನು ನೋಡಿ. ಇಲ್ಲಿ R_1 ಎಂಬುದು ಮುಂಬದಿಯ ಹೆಡ್‌ಲೈಟ್ ಬಲ್ಬು. R_2 ಎಂಬುದು ಹಿಂಬದಿಯ ಕೆಂಪು ಲ್ಯಾಂಪಿನ ಬಲ್ಬು. ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ಡೈನಮೋ

ವಿನ A ಎಂಬ ಬಂಧಕಕ್ಕೆ ಬಿಗಿದಿರುತ್ತಾರೆ. ಬಲ್ಬುಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಪರ್ಕವೆಂದರೆ, ಅವುಗಳ ಲೋಹ ಕವಚ ತಾನೆ ? ಇವನ್ನು ಸೈಕಲ್ಲಿನ ಮೈಕಟ್ಟಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿ ಅದೇ ರೀತಿ ಡೈನಮೋವಿನ ಮೈಕಟ್ಟನ್ನೂ ಸಹ ಸೈಕಲ್ಲಿನ ಮೈಕಟ್ಟಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಮಂಡಲ ಈ ರೀತಿ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡು ದೀಪಗಳು ಹತ್ತುತ್ತವೆ. ಡೈನಮೋವಿನ ಮೂಲ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲ ಎಂದರೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅದರ ಬಂಧಕಕ್ಕೂ ಅದರ ಮೈಕಟ್ಟಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಪರ್ಕ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಬಲ್ಬುಗಳು ಮೂಲ ಮಂಡಲದ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

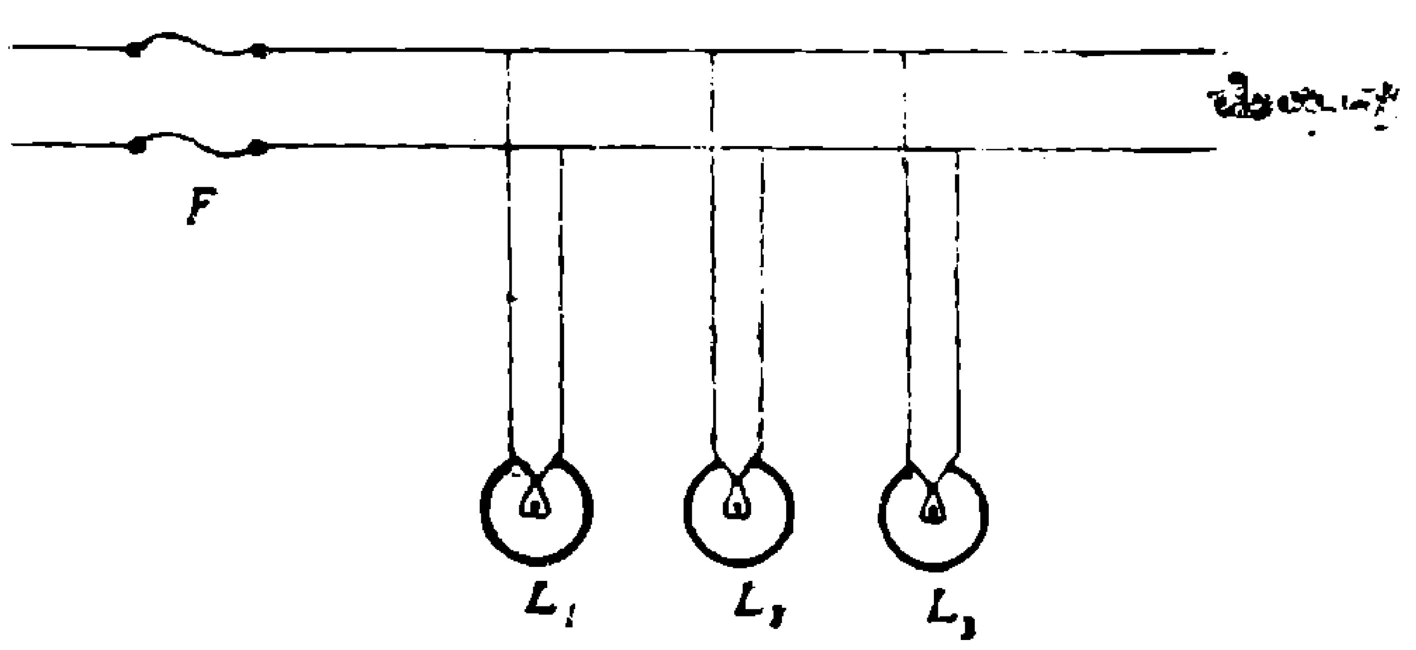


ಚಿತ್ರ 6

ಮನೆಯ ದೀಪಗಳು ಮತ್ತು ಮಂಡಲಗಳು

ಇವೂ ಸಹ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ದೀಪಗಳು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 7 ರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಮನೆಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ 'ಮೆಯಿನ್ಸ್' ಅಥವಾ ಮೂಲ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. L_1 L_2 L_3 ಎಂಬವು ಇಲ್ಲಿನ ದೀಪಗಳು. F ಎಂಬುದು ಫ್ಯೂಸ್ ಅಥವಾ ರಕ್ಷಾತಂತಿ. ಇಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜಾಗುವುದು ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ. ಅಂದರೆ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಹತ್ತಾರು ಸಲ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹವನ್ನು A. C. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೂಲ ತಂತಿಯ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುವ ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಶಾಖಾ ಸಂಪರ್ಕವೆಂದು ಹೆಸರು. ಬಲ್ಬುಗಳು ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅವುಗಳ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಾಂತರವು (ಅಥವಾ ವಿಭವಾಂತರವು) ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರವಾಹಗಳಾದರೋ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳೆಲ್ಲದರ ಮೊತ್ತ ಪ್ರವಾಹವು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಮೆಯಿನ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಫ್ಯೂಸು ತಂತಿಯು ಈ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 220 ವೋಲ್ಟ್ ಮೆಯಿನ್ಸಿನಲ್ಲಿ 40, 60 ಮತ್ತು 100 ವಾಟ್‌ನ ದೀಪಗಳು ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆಯೆನ್ನೋಣ. ಅವುಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು :



ಚಿತ್ರ 7

40 ವಾಟ್ ಬಲ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ $= \frac{40}{220} = \frac{2}{11}$ ಆಂಪೇರ್

60 ವಾಟ್ ಬಲ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ $= \frac{60}{220} = \frac{3}{11}$ ಆಂಪೇರ್

100 ವಾಟ್ ಬಲ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ $= \frac{100}{220} = \frac{5}{11}$ ಆಂಪೇರ್

ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊತ್ತ ಪ್ರವಾಹ $\frac{2}{11} + \frac{3}{11} + \frac{5}{11} = \frac{10}{11}$ ಆಂಪೇರ್

ಇದರ ಜೊತೆಗೆ 500 ವಾಟಿನ ಒಂದು ಹೀಟರನ್ನು ತಗುಲಿಸಿದರೆ ಆಗ ಹೀಟರಿನ ಪ್ರವಾಹ $= \frac{500}{220} = \frac{25}{11}$ ಆಂಪೇರ್

ಆದ್ದರಿಂದ ಒಟ್ಟುಪ್ರವಾಹ $= \frac{10}{11} + \frac{25}{11} = \frac{35}{11}$ ಅಥವಾ 3.18 ಆಂಪೇರ್

ನಮ್ಮ ಫ್ಯೂಸ್ ತಂತಿಯು ಈ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

ಫ್ಯೂಸ್ ಅಥವಾ ರಕ್ಷಾತಂತಿಗಳು : ಇವು 'ಅತಿ ಪ್ರವಾಹ'ದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒದಗಬಹುದಾದ ಅಪಾಯದಿಂದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪಾರು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧತ್ವವಿರುವ ಬಲ್ಬುಗಳಾಗಲೀ ಹೀಟರುಗಳಾಗಲೀ ಇರುವುದರ ಬದಲು ದಪ್ಪವಾದ ಯಾವುದೇ ವಾಹಕದ ಒಂದು ತುಂಡು ಇದ್ದು, ಅದರ ಮೂಲಕ ಎರಡು ತಂತಿಗಳಿಗೂ ಸಂಪರ್ಕವೇ

ನಾದರೂ ಉಂಟಾದರೆ ಅದನ್ನು short circuit ಅಥವಾ 'ಮೊಟಕು ಮಂಡಲ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರೋಧತ್ವ ಬಹು ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹವು ಅತಿಯಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿ ಮಂಡಲದ ತಂತಿಗಳು ಸುಟ್ಟು ಹೋಗುವುದುಂಟು. ಇತಂಹ ಮೊಟಕು ಮಂಡಲಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿನ ಮತ್ತು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯ ತಟ್ಟುವುದುಂಟು. ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ಯೂಸ್ ಎಂಬ ರಕ್ಷಾತಂತಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಸೀಸ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ದ್ರವದ ಬಿಂದುವುಳ್ಳ ಸೀಸದ ಮಿಶ್ರಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರವಾಹ ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಿತಿ ಮೀರಿ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿನ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿಯು ಈ ತಂತಿಯನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಮುರಿದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಒದಗಬಹುದಾದ ಅಪಾಯ ನಿವಾರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲಗಳಿಗೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 5 ಅಂಪೇರ್ ಫ್ಯೂಸನ್ನು ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿನ ಪ್ರವಾಹ ಈ ಮಿತಿಯೊಳಗಡೆಯೇ ಇರಬೇಕು.

ಪ್ರವಾಹ ಈ ಮಿತಿಯನ್ನು ದಾಟುವುದು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಆಗುವ ಮೊಟಕು ಮಂಡಲದಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲ. ಬಲ್ಬುಗಳು, ಹೀಟರುಗಳು ಮುಂತಾದವನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಮಿತಿ ಮೀರಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಪ್ರವಾಹ ಮಿತಿ ಮೀರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 5 ಅಂಪೇರ್ ಫ್ಯೂಸಿರುವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 1000 ವಾಟಿನ ಒಂದು ಹೀಟರ್ ಮತ್ತು 100 ವಾಟಿನ 4 ಬಲ್ಬುಗಳನ್ನು ಉರಿಸುತ್ತೇವೆನ್ನೋಣ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ಹೀಗೆ ನೋಡಬಹುದು.

ಹೀಟರಿನ ಪ್ರವಾಹ $= \frac{1000}{220} = \frac{50}{11}$ ಅಂಪೇರ್

100 ವಾಟಿನ 4 ಬಲ್ಬುಗಳ ಪ್ರವಾಹ $= 4 \times \frac{100}{220} = \frac{20}{11}$ ಅಂಪೇರ್

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ಪ್ರವಾಹ $= \frac{50}{11} + \frac{20}{11} = \frac{70}{11}$

$= 6.36$ ಅಂಪೇರ್

ಆದರೆ ಮಂಡಲದ ಫ್ಯೂಸಾದರೋ 5 ಅಂಪೇರಿನದು. ಅಂದರೆ ಪ್ರವಾಹವು ಮಿತಿ ಮೀರಿದಂತಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದ ತಕ್ಷಣ ಫ್ಯೂಸು ಉರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಫ್ಯೂಸ್ ಇರುವುದು ಮಂಡಲದ ಸುರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿಯೇ.

ವಿ. ಚೆಲುವರಾಜ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?

ಉತ್ತರಗಳು

(9ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

1 ಮೆಗಾ ಎಂದರೆ ಮಿಲಿಯನ್; 1,000,000.

2 ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ (1881–1955)

3 ಕಳಿಂಗ ಬಹುಮಾನ

4 ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿಯ ಮೊಟ್ಟೆ

5 ವಿಲ್ಹೆಲ್ಮ್ ಕಾನ್ರಾಡ್ ರಾಂಟ್‌ಜನ್ (1845–1923)

6 ಮುತ್ತು, ಹವಳ; ಸಮುದ್ರ ಜೀವಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ರತ್ನಗಳು

7 ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ (1706–1790)

8 ವಿಟಮಿನ್ ಎ.

9 ಬ್ರೋಮೀನ್ ಮತ್ತು ಪಾದರಸ

10 15°

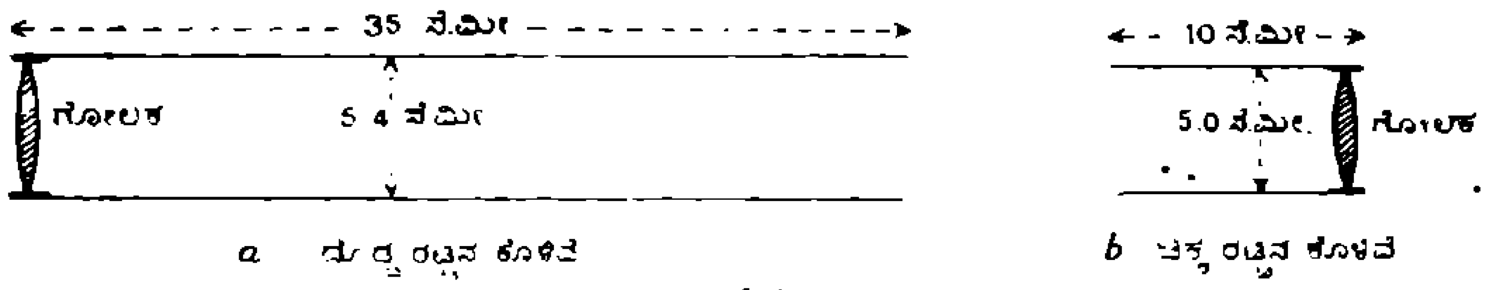
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ದೂರದರ್ಶಕ — (Telescope)

ನಕ್ಷತ್ರ, ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ ಮುಂತಾದ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳನ್ನು ನೋಡುವದಕ್ಕಾಗಲೀ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆಯೇ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲಿಕ್ಕಾಗಲೀ ಬಳಸಲಾಗುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ದೂರದರ್ಶಕ (Telescope) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಟಲಿ ದೇಶದ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕ್ರಿ. ಶ. 1609 ರಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ರಚಿಸಿದನೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅದಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲೇ ಹಾಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಕ ತಯಾರಿಸುವವನೊಬ್ಬ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದನೆಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಉತ್ತಮ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿದವನಂತೂ ಗೆಲಿಲಿಯೋನೇ. ಇಂದು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ದೂರದರ್ಶಕ ರಷ್ಯದಲ್ಲಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕವಿದೆ.

ಈಗ ನೀನೇ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ದೂರದರ್ಶಕವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸು.

ವಿಧಾನ : 35 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದ ಮತ್ತು 5.4 ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿರುವ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವಂತಹ ರಟ್ಟಿನ ಬಳೆಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊ. ಅದರಲ್ಲಿ 5 ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಮತ್ತು 30 ಸೆಮೀ. ಸಂಗಮ ದೂರವಿರುವ ಪೀನಗೋಲಕವನ್ನು (convex lens)



ಚಿತ್ರ 1

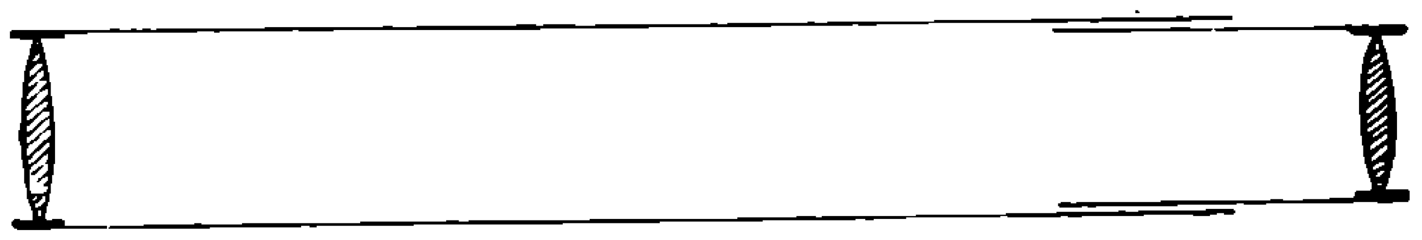
ಸರಿಯಾಗಿ ಕೂರಿಸು. ಅನಂತರ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕೂಡಿಸು. ಇದು ಹೊರಗೆ ಬೀಳದಂತೆ ಅಂಟು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅಂಟಿಸು. ಚಿತ್ರ 1 (a) ನೋಡು. ಇದಾದ ನಂತರ 4.4 ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಮತ್ತು 10 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದದ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವಂತಹ ಇನ್ನೊಂದು ರಟ್ಟಿನ ಬಳೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊ. ಈ ಬಳೆಯಲ್ಲಿ 4 ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು 4 ಸೆಮೀ. ಸಂಗಮ ದೂರವಿರುವ ಪೀನಗೋಲಕವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಕೂಡಿಸು. ಅನಂತರ ಇದನ್ನು 10 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದದ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿ

ಅಗತ್ಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಸಾಮಗ್ರಿ	ಅಳತೆ	ಎಷ್ಟು ಬೇಕು?
ಪೀನಗೋಲಕ	ವ್ಯಾಸ : 5.0 ಸೆಮೀ. ಸಂಗಮ **ದೂರ** : 30 ಸೆಮೀ,	1
ಪೀನಗೋಲಕ	ವ್ಯಾಸ : 4.0 ಸೆಮೀ. ಸಂಗಮ ದೂರ : 4 ಸೆಮೀ.	1
ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆ	ವ್ಯಾಸ : 5.4 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದ : 35 ಸೆಮೀ.	1
ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆ	ವ್ಯಾಸ : 4.4 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದ : 10 ಸೆಮೀ.	1
ರಟ್ಟಿನ ಬಳೆ	ವ್ಯಾಸ : 5 ಸೆಮೀ.	1
ರಟ್ಟಿನ ಬಳೆ	ವ್ಯಾಸ : 4 ಸೆಮೀ.	1
ಅಂಟು ಕಾಗದ ಪಟ್ಟಿ, ದಾರ	ಸ್ವಲ್ಪ	

ಇದು ಹೊರಗೆ ಬೀಳದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ ಅಂಟು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಹಚ್ಚು. ಚಿತ್ರ 1 (b) ನೋಡು.

ಇಷ್ಟಾದನಂತರ, ದೊಡ್ಡ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಚಿಕ್ಕ ರಟ್ಟಿನ ಕೊಳವೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸರಿದಾಡುವ ಹಾಗೆ ಅದನ್ನು ಕೂಡಿಸು. ಈಗ ನಿನ್ನ ದೂರದರ್ಶಕ ತಯಾರಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 2

ಈಗ ಸಣ್ಣ ಗೋಲಕದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ನಿನ್ನ ಕಣ್ಣನ್ನಿಟ್ಟು ದೂರದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ನೋಡು. ಅದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸದಿದ್ದರೆ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ಸರಿದಾಡಿಸಿ ಅದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡು. ಇದೇ ಪ್ರಕಾರ ಉಳಿದ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸು.

ಇಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ಸಮೀಪವಿದ್ದ ಗೋಲಕವನ್ನು ನೇತ್ರಕ (eye-lens) ಎಂದೂ ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿರುವ ಗೋಲಕವನ್ನು ವಸ್ತುಕ (object lens) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೇತ್ರಕದ ಸಂಗಮ ದೂರ fe ಮತ್ತು ವಸ್ತುಕದ ಸಂಗಮ ದೂರ fo ಇದ್ದರೆ, ಅತಿ ದೂರವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ದೂರದರ್ಶಕದ ವರ್ಧಕ ಶಕ್ತಿ (magnifying power) ಸುಮಾರು

$$M = \frac{fo}{fe}$$ ಆಗುತ್ತದೆ.

ನಾವು ರಚಿಸಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕದ ವರ್ಧಕ-ಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರಾಗಿ $30/4 = 7.5$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ 5ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಇದರಂತೆಯೇ ಬೇರೆ ವರ್ಧಕಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ನೀನೇ ರಚಿಸು.

[illegible]

—*—

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶು

ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಎಟುಕದಂಥ ಎಷ್ಟೋ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಧಿಸಿಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಸಾವಿರಾರು ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳ ಆಚೆ ಇರುವ ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನೊಡನೆ ಇಲ್ಲೇ ಕುಳಿತು ಮಾತುಕತೆ ನಡೆಸುವುದು ಈಗ ನಿನಗೆ ಸಾಧ್ಯ. ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಯಾರೂ ನಂಬುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದು ಓಡಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೂ ಜನ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಂಬುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಇಂತಹ ಅದ್ಭುತಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಂತೆಲ್ಲ, ಇನ್ನೂ ಭಾರೀ ಅದ್ಭುತಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ಜನ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹ ಅದ್ಭುತಗಳಲ್ಲಿ 'ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶು' ಅಥವಾ 'ಟೆಸ್ಟ್-ಟ್ಯೂಬ್ ಬೇಬಿ' ಒಂದು. ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶು ಎಂದರೆ ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಕೂಸು.

ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶುವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿಯೇ ಬಿಟ್ಟರು ಎಂದು ಪತ್ರಿಕೆಗಳವರು ಈಚೆಗೆ ಪ್ರಚಾರ ಮಾಡಿದರು. ಅದು ನಿನ್ನ ಗಮನಕ್ಕೂ ಬಂದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪತ್ರಿಕೆಗಳವರು ಭಾರೀ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಶುವಿನ ಪ್ರಾರಂಭದ ರೂಪ ಎಂದರೆ ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭಕೋಶದಲ್ಲಿ ತಾಳುವ ಭ್ರೂಣವಷ್ಟೆ ? ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಗ ಸಾಧಿಸಿದುದೇನೆಂದರೆ, ತಂದೆ ತಾಯಿಯರಿಂದ ಪಡೆದ ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ರೇತ್ರಾಣುಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ತಾಯಿಯ ದೇಹದ ಹೊರಗಡೆ, ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ಪಿಂಗಾಣಿಯ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣ ಜನ್ಮ ತಾಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಅದನ್ನು ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ದಿನ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿ, ಅನಂತರ ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ನಾಟಿ ಹಾಕಿದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಅದು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಶಿಶುವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿತು. ತರುವಾಯ ವೈದ್ಯರು ತಾಯಿಗೆ ಯಥಾಪ್ರಕಾರ ಹೆರಿಗೆ ಮಾಡಿಸಿದರು. ಇದೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಾಧನೆ ಎಂಬುದೇನೋ ನಿಜವೇ.

ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶು ಎಂದು ಕರೆಯುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

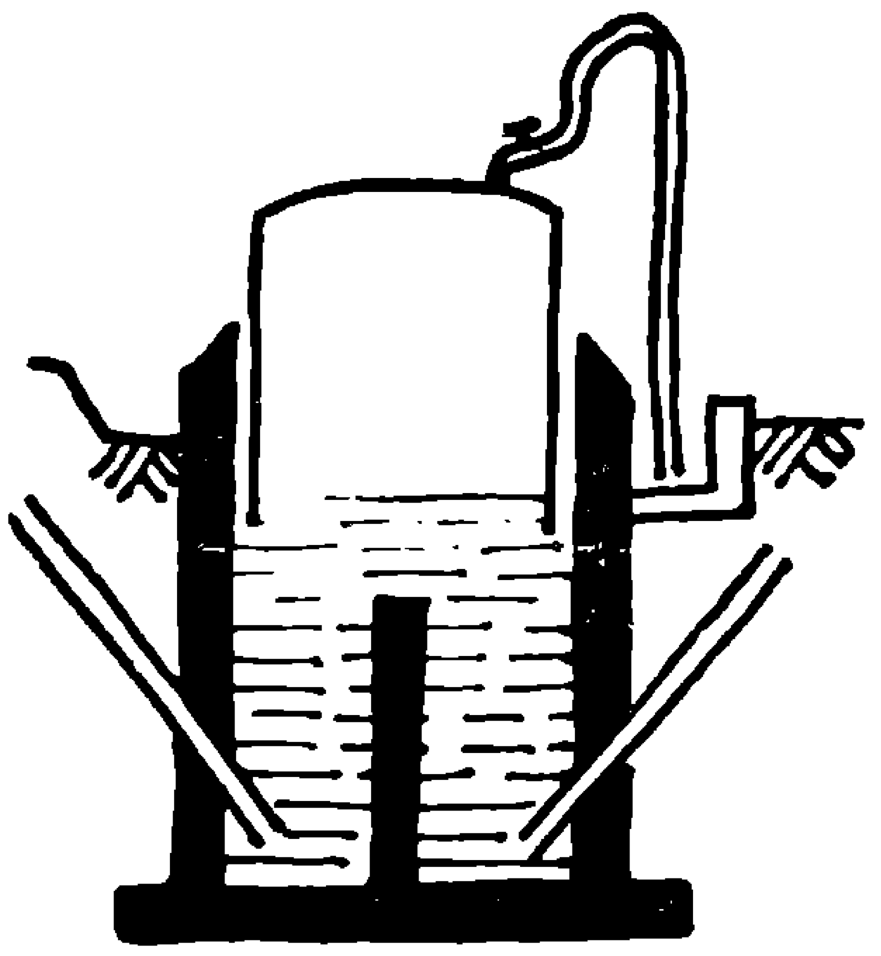
ಅದನ್ನು 'ಪ್ರನಾಳ ಶಿಶು' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದರೆ, 'ಪ್ರನಾಳ ಸಸಿಗಳು' ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೀಜ ಮೊಳೆತು ತಾನೆ ಸಸಿಯಾಗುವುದು ? ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಸಿ ಬೆಳೆಸಲು ಬೇರೆ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಯ ಸಸಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಗೆಡ್ಡೆಯ ಮೇಲಿರುವ 'ಕಣ್ಣು'ಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಿ ಸಸಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅಂತೂ ಸಸ್ಯದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಭಾಗದಿಂದ ತಾನೆ ಸಸಿ ಮಾಡುವುದು. ಗಿಡದ ಎಲೆಯಿಂದಲೋ ಹೂವಿನಿಂದಲೋ ಒಂದು ತುಂಡನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ಅದರಿಂದ ಸಸಿ ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕಾಗುತ್ತದೆಯೆ ?

ಅಮೆರಿಕದ ಕಾನ್ಸಾಸ್ ಸ್ಟೇಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಷೆಪರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಟಾಟನ್ ಎಂಬ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಗಿಡದ ಎಲೆಯಿಂದ ಬಿಡಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಅವರು ಮೊದಲು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರಲು ಕಾರಣ, ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಅಥವಾ ಕೋಶದಗೋಡೆ. ಆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಜೀರ್ಣವಾಗಿ ಹೋಗಲು ನೆರವಾಗುವ ಒಂದು ಎಂಜೈಮನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅವರು ಎಲೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಅನಂತರ ಆ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಪೌಷ್ಟಿಕ ಅಂಶಗಳಿರುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಒಂದೊಂದು ಜೀವಕೋಶವೂ ಹೊಸ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ತರುವಾಯ ಕೋಶ ಬೆಳೆದು, ವಿದಳನ ಹೊಂದಿ ಎರಡು ಕೋಶಗಳಾದವು. ಎರಡು ನಾಲ್ಕಾಯಿತು! ನಾಲ್ಕು ಎಂಟಾಯಿತು ! ಈ ಬಗೆಯ ಕೃಷಿಗೆ 'ಊತಕ ಕೃಷಿ' ಅಥವಾ 'ಟಿಸ್ಯೂ ಕಲ್ಚರ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಜೀವಕೋಶವೂ ಒಂದೊಂದು ಪುಟ್ಟ ಕೋಶಸಮುದಾಯವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡು ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಕಾಂಡ ಚಿಗುರಿ, ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಸಿಯಾಯಿತು.

ತಂಬಾಕು ಮತ್ತು ಗಜ್ಜರಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಈ ಮೊದಲು ಹೀಗೆ ಊತಕ ಕೃಷಿಯಿಂದ ಸಸಿ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಪ್ರಧಾನ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಿರುವುದು ಇದೇ ಮೊದಲು. ವ್ಯವಸಾಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಕ್ರಾಂತಿಯುಂಟು ಮಾಡುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು

ಈಚೆಗೆ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಬರ್ ಅನಿಲದ ಮಾತು ಪದೇ ಪದೇ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಹಿಂದೀ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಬರ್ ಎಂದರೆ ಗೊಬ್ಬರ. ಗೋಬರ್ ಅನಿಲ ಎಂದರೆ ಗೊಬ್ಬರದಿಂದ ಬರುವ ಅನಿಲ ಎಂದರ್ಥ,. ಅಷ್ಟೆ. ದನಗಳ ಸಗಣಿಯನ್ನು ತಟ್ಟಿ ಬೆರಣಿ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಸುಡುವುದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬಂದಿರುವ ರೂಢಿ. ಇದು ತುಂಬ ನಷ್ಟಕರವಾದ ಪದ್ಧತಿ. ಮುಚ್ಚಿರುವ ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಗಣಿ ರಾಡಿಯನ್ನಿಟ್ಟು ಕೊಳೆಯಿಸಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಬೇಕೆಂದ ಕಡೆಗೆ ಒಯ್ದು ಉರಿಸಿದರೆ, ಬೆರಣಿಯಿಂದ ಒದಗುವಂತೆಯೇ



ಚಿತ್ರ 1

ಅದರಿಂದಲೂ ಶಾಖ ಒದಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 1). ಅನಿಲವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದನಂತರ ಉಳಿಯುವ ರಾಡಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಗೊಬ್ಬರವೂ ಹೌದು. ಇಂಧನ ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಅಭಾವವನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿರುವ ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಗೊಬ್ಬರದ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುವುದು ಜಾಣತನ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಗೋಬರ್ ಅನಿಲದ ಮಾತು ಈಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿರುವುದು.

ಸಗಣಿ ಮತ್ತಿತರ ಗೊಬ್ಬರದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಕೊಳೆಯಿಸಿ ಮೀಥೇನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ. ಗೋಬರ್ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಈಗ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಬಂದಿರುವ ಕಾರಣ, ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಿಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಬಂದಿದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇಲ್ಲದ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ಗಳಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬದುಕಬಲ್ಲ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯದೆಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಜೀವಿಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗಿಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಅವುಗಳ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಅನುವಂಶಿಕ ದ್ರವ್ಯ ಎಂಬುದರಿಂದ ಎಂದು ನೀನು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಮೀಥೇನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಅನುವಂಶಿಕ ದ್ರವ್ಯಕ್ಕೂ ಇತರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಅನುವಂಶಿಕ ದ್ರವ್ಯಕ್ಕೂ ಮೂಲಭೂತವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಈ ಮೀಥೇನ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅನುವಂಶಿಕ ದ್ರವ್ಯ ಯಾವ ಬಗೆಯದೋ ಅದೇ ಬಗೆಯ ಅನುವಂಶಿಕ ದ್ರವ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಕಳೆದ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಸರೋವರದಲ್ಲಿಯೂ ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರದಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವಿಸುವ ಲವಣಪ್ರಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ. ಇನ್ನೊಂದು, ಅಮೆರಿಕದ ಯೆಲ್ಲೊಸ್ಟೋನ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಪಾರ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಂಟಕಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಡೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಬೂದಿಯ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಪತ್ತೆಯಾದ ಮತ್ತು 95°C ತಾಪದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲ ಶಾಖಪ್ರಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ.

ಅನುವಂಶಿಕ ದ್ರವ್ಯ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಬಹು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪವನ್ನು ಸಹಿಸಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಒಂದು ಊಹೆಗೆ ಆಸ್ಪದವಿದೆ. ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇರಲಿಲ್ಲ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳು ಭೂಮಿಯ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿದ್ದುವು, ಆಗ ತಾಪ ಈಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿತ್ತು. ಅದುದರಿಂದ ಬಹುಶಃ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಆಗಲೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಂಥವು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳೂ ಕೆಲವು ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದು ನಿಜವೇ ಆದರೆ, ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಜೀವನ ಕ್ರಮವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ಜೀವ ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾದೀತು.

—*—

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಡನೆ ಆಟ

9 ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬುದು ಬಹುಶಃ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತು. 9ರ ಮಗ್ಗಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ 18, 27, 36 ಇತ್ಯಾದಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಅಂಕೆಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಿದರೆ ಪುನಃ ಒಂಬತ್ತೇ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಯಾವುದಾದರೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆದರ ಅಂಕೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕೂಡಿನೋಡು. ಅದು ಒಂಬತ್ತರಿಂದ ಭಾಗವಾದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಒಂಬತ್ತರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 6435. ಇದರ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರೆ ಬರುವ 18 ಒಂಬತ್ತರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಒಂಬತ್ತರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಗುಣಗಳಿವೆ ಈ ಒಂಬತ್ತಕ್ಕೆ.

ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುಣವನ್ನು ಈಗ ಗಮನಿಸೋಣ. 9ರ ವರ್ಗ ಎಷ್ಟು ? 81 ಅಲ್ಲವೆ ? ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯೆ ಒಡೆದರೆ ಬರುವುದು 8 ಮತ್ತು 1. ಇವುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಒಂಬತ್ತೇ ಬರುವುದಷ್ಟೆ ? ಹೀಗೆ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗವನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಒಡೆದು ಅದರ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಿದಾಗ ಮೊದಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಬರುವಂಥ ಇನ್ನೂ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿವೆಯೇ ? ಬೇಕಾದಷ್ಟಿವೆ ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ 55 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೋಡು.

$$55^2 = 3025$$

ಇದನ್ನು ಮಧ್ಯೆ ಒಡೆದರೆ ಬರುವುದು 30 ಮತ್ತು 25

$$30 + 25 = 55$$

ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಆಗಲೇ ಹೇಳಲಿಲ್ಲವೆ ? ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಎಂಬುವರು ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಗಮನಿಸಿದರು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಅವರು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದರು. ಅಂತಹ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಈಗ ನೋಡೋಣ.

ನಿನಗೆ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅದು ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೌದೇ ಅಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಕೇಳಿದರೆ ಏನು ಮಾಡುತ್ತೀಯೆ? ಅದನ್ನು ಅದರಿಂದಲೇ ಗುಣಿಸಿ, ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯೆ ಒಡೆದು, ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಿ ನೋಡುತ್ತೀಯೆ, ಅಲ್ಲವೆ ? ನಿನಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆರೇಳು ಅಂಕೆಗಳಿದ್ದುಬಿಟ್ಟರೆ ಅಷ್ಟೆಲ್ಲ ಮಾಡುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಸುಲಭವಾದ ಒಂದು ಉಪಾಯವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು.

ನಿನಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ n ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದನ್ನೂ ಅದರಲ್ಲಿ 1 ಕಳೆದರೆ ಬರುವ $(n-1)$ ಅನ್ನೂ ಒಂದು ಕಡೆ ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊ. n ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಂಕೆಗಳಿವೆಯೋ ಅಷ್ಟು ಸಲ 9 ಅನ್ನು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದರಂತೆ ಬರೆದು ಅದನ್ನೂ ಒಂದು ಕಡೆ ಇಟ್ಟುಕೊ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು m ಎಂದು ಬೇಕಾದರೆ ಕರೆಯೋಣ. ಈಗ $n(n-1)$ ಎಂಬುದು m ಎಂಬುದರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದೇ ನೋಡು. ಭಾಗವಾದರೆ n ಎಂಬುದು ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಸಂಖ್ಯೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದೂ ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣ ; ಅವರೇ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದುದು. ಈ ರೀತಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. n ಮತ್ತು $(n-1)$ ಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಗುಣಿಸದೆಯೇ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 703 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. 703×702 ಎಂಬುದು 999 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದೇ ಎಂದು ನೋಡಬೇಕಷ್ಟೆ ?

$$\frac{703 \times 702}{999}$$ ಎಂದು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು

ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಭಾಗಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕೆಳಗಿರುವ ಛೇದ ಪೂರಾ ಹೋಗುವುದೇ ಎಂದು ನೋಡಿದರಾಯಿತು.

$$\frac{703 \times 702}{999} = \frac{703 \times 78}{111} = \frac{703 \times 26}{37}$$
$$= 19 \times 26$$

ಓಹೋ, ಭಾಗವಾಗುವುದು. 703 ನಿಜಕ್ಕೂ ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ.

ಆದುದರಿಂದ $703^2 = 494209$

ಮತ್ತು $494 + 209 = 703$

ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಒಂದೊಂದು ಸಲ ಇನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 2223. ಈಗ 2223×2222 ಎಂಬುದು 9999 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದೇ ಎಂದು ನೋಡಬೇಕಷ್ಟೆ ?

$$\frac{2223 \times 2222}{9999}$$

ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಹುಡುಕಬೇಕಾಗಿಯೇ ಇಲ್ಲ. 9999 ಎಂಬುದಕ್ಕೆ 9 ಒಂದು ಅಪವರ್ತನ, 1111 ಇನ್ನೊಂದು ಅಪವರ್ತನ. ಮೇಲಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಎಡಗಡೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ 9 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದು ; ಏಕೆಂದರೆ $2+2+2+3 = 9$. ಬಲಗಡೆಯದು 1111 ರಿಂದ

ಭಾಗವಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ 2223 ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ.

ಈ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಸ್ವಲ್ಪ ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡು. ಆಗ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಷಯ ನಿನಗೆ ಹೊಳೆಯುವುದು. 77778, 5555556 ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲ ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕೂಡಿದರೆ ಅದು 9 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದು; ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 1 ಕಳೆದರೆ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 111.......ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದು.

ಇದೇ ರೀತಿ ಬರೀ 9 ಗಳಿಂದಲೇ ಆದ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಲಿ, ಅದು ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ ? ಏಕೆ ಹೇಳು.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಹೇಳಿದ ಮೇಲೆ ಕೇಳುತ್ತೇನೆ, ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಯಾರು ಗೊತ್ತೆ ? ಅವರು ವಿದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಂದವರಲ್ಲ: ಎಲ್ಲೂ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಅವರು ಒಬ್ಬ ನಿವೃತ್ತ ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು. ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಅಂಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡುವುದೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ ಬಹು ಪ್ರೀತಿ. ಈಗ ಅವರಿಗೆ 73 ವರ್ಷ. ಈಗಲೂ ಹಾಗೆ ಆಟವಾಡುವುದನ್ನು ಅವರು ಬಿಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಎಷ್ಟೋ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ನೀನೂ ಒಬ್ಬ ಕೊಪ್ರೇಕರ್ ಆಗಲಾರೆಯಾ ? ಆದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನು ?

—✱—

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1 ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಆಕಾಶವನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಅದು ನೀಲಿಯಾಗಿಯೂ ಅದನ್ನೇ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ನೋಡಿದಾಗ ಕಪ್ಪಾಗಿಯೂ ಕಾಣಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಹೆಚ್. ಕೆ. ಶ್ರೀಪಾದ್, ಬಣ್ಣಗೇರಿ, ಶಿರ್ಸಿ ತಾ॥

ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಅಣುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಹೀಗೆ ಆದಾಗ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀಲಿ ವರ್ಣ, ಕೆಂಪು ವರ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚದರಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಆಕಾಶ ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣುವುದು. ಆದರೆ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತಲೂ ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲ, ಅಣುಗಳಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕು ಚದರುವ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ನೋಡಿದಾಗ "ಆಕಾಶ" ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ

2 ಕಸಿ ಮಾಡಿದ ಮಾವಿನ ಗಿಡಗಳು ಬೇಗನೆ ಫಲ ಕೊಡಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಎನ್. ಕೆ. ಭಟ್, ಗುರ್ಜಗುಂಡಾ, ಉ. ಕನ್ನಡ

ಒಂದು ಸಸ್ಯದ ಭಾಗವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಕೂರಿಸಿ, ಎರಡೂ ಬೆರೆತು ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಕಸಿಕಟ್ಟುವಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ಒಳ್ಳೆಯ ಜಾತಿ ಗಿಡವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ದೃಢವಾದ ಸಸ್ಯದ ಮೇಲೆ ಕೂರಿಸುವರು. ಕೂರಿಸುವ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಸಿರಿ ಸಸ್ಯವೆಂದೂ ಧರಿಸುವ ಸಸ್ಯವನ್ನು ತಾಯಿ ಸಸಿ ಅಥವಾ ಸ್ಟಾಕು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೀಜದ ಸಸಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಸಿ ಕಟ್ಟಿದ ಗಿಡಗಳೇ ಬೇಗ ಫಲವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಗಟ್ಟಿಮುಟ್ಟಾದ ಸ್ಟಾಕಿನ ಮೇಲೆ ಮಾವಿನ ಗಿಡವನ್ನು ಕಸಿಹಾಕಿ ಬೆಳೆಸಿದಲ್ಲಿ, ಸ್ಟಾಕಿನ ದೃಢಕಾಯತೆ ಮಾವಿನ ಗಿಡಕ್ಕೂ ಬರುತ್ತದೆ. ಸ್ಟಾಕಿನಂತೆ ಮಾವಿನ ಗಿಡ ಕೂಡ ರೋಗ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯುವುದು. ಮಾವಿನ ಗಿಡಕ್ಕೆ ಕಾಯಕಲ್ಪ ಮಾಡಿದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ತಾಯಿ ಸಸಿಯ ಪ್ರಾಯ ಕಸಿ ಮಾಡಿದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಬಂದಂತಾಗಿ ಜಾಗ್ರತೆ ಫಲ ದೊರೆಯುವುದು.

3 ತಲೆಯಕೂದಲನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದರೆ ನೋವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಿತ್ತರೆ ನೋವಾಗುವುದು ಏಕೆ ?

ಪಿ. ಎಸ್. ಪ್ರಸನ್ನಕುಮಾರ್. ಮಾತ್ತೋಡು, ಹೊಸದುರ್ಗ.

ತಲೆಯ ಕೂದಲು ಅಜೀವವಸ್ತು. ಅದರಲ್ಲಿ ನೋವು ಮತ್ತಿತರ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ನರಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೂದಲನ್ನು ಕಿತ್ತಿದಾಗ ತಲೆಯ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೂದಲಿನ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಎಳೆದಂತಾಗಿ ನೋವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

4 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುತ್ತಿರುತ್ತಲ್ಲವೇ ? ಇದರ ವೇಗಕ್ಕೆ ಮಿತಿ ಇದೆಯೇ ? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದೇ ?

ಆರ್ ಮಂಜುನಾಥ್. ಜೂನಿಯರ್ ಕಾಲೇಜ್ ಕಾಟಿಪಾಡಿ (ದ.ಕ.)

ಪರಮಾಣುಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗಕ್ಕೆ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ ಇದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ವೇಗ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

5 ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಬಿಳಿ ಉಂಗುರವೇರ್ಪಡುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ಏಕೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ?

ರಾಮೇಗೌಡ. ಕೊಂಡ್ಲಿಕ್ರಾಸ್. ಗುಬ್ಬಿ ತಾಲ್ಲೂಕು

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತಲೂ ವೃತ್ತಾಕಾರದ 'ಕೋಟೆ'ಗಳು ನಮಗೆ ಚಿರಪರಿಚಯ. ಇಂಥ ಕೋಟೆಗಳು, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುವ ಸಾವಿರಾರು ಬರ್ಫದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುವು ಎಂಬ ವಿಚಾರ ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ, ಖಚಿತವಾದ ವಿವರಗಳು ಇನ್ನೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಎಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಣಿಸುವ ಪ್ರಭಾವಳಿಗೆ (halo) ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬರ್ಫದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ರಶ್ಮಿ ಭಂಗ ಮಾಡುವುದುಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮೋಡಗಳು ಇದ್ದಾಗ ಪ್ರಭಾವಳಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

6 ಬಾವಿಗೆ ಎರಡು ಇಲ್ಲವೆ 2 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ರಾಟೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೇ ?

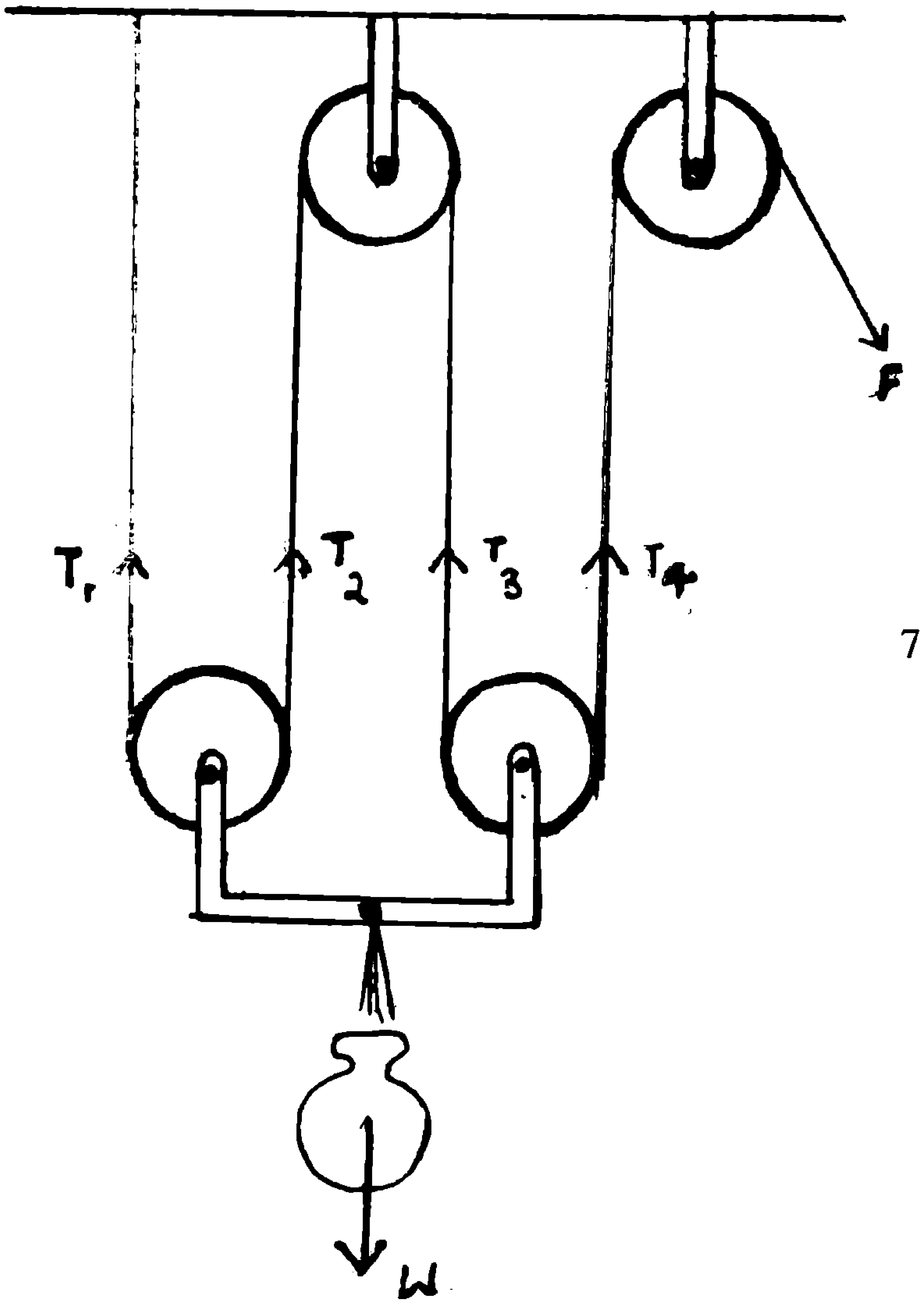
ಎಸ್. ... ಪಾಟೀಲ ಹುಳೀಕಲ್, ಸಿರ್ಸಿ ತಾಲ್ಲೂಕು.

ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಸಿಗುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಸ್ಥಿರವಾದ ಮತ್ತು ಎರಡು ಚಲಿಸುವ ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ನೀರಿನ ಬಿಂದಿಗೆಯ ಭಾರದ (W) ಕಾಲುಭಾಗದಷ್ಟು ಬಲ ಮಾತ್ರ ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

$$T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = W/4$$
$$T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = W$$

ಸೇದಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಬಲ $F = T_4$ ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಬಲವೂ ಬಿಂದಿಗೆಯ ಭಾರದ ಕಾಲುಭಾಗ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ರಾಟೆಗಳ ಸಮೂಹದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ = 4.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಅದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಬೇರೆ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೆರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ. 1) ಒಂದರ ಬದಲು ನಾಲ್ಕು ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. 2) ಒಂದೇ ರಾಟೆಯಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬಾವಿಯ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದದ ಹಗ್ಗ ಸಾಕು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ



4 ರಾಟೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಇದರ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟು ಉದ್ದದ ಹಗ್ಗಬೇಕು. ಆದರೆ ಬಿಂದಿಗೆಯು ಭಾರದ ಕೇವಲ ಕಾಲುಭಾಗವನ್ನು ತಡೆಯ ಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಒಂದೇ ರಾಟೆಗೆ ಬಳಸಿದ ಹಗ್ಗಕ್ಕಿಂತ ತೆಳುವಾದ ಹಗ್ಗ ಬಳಸಬಹುದು.

3) ಒಂದು ರಾಟೆಯಿಂದ ನೀರು ಸೇದುವಾಗ ನೀವು ಹಗ್ಗ ಎಳೆಯುವಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬಿಂದಿಗೆಯೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಾಲ್ಕು ರಾಟೆಗಳ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಬಿಂದಿಗೆಯ ವೇಗ ಹಗ್ಗ ಎಳೆಯುವ ವೇಗದ ಕಾಲುಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಬಿಂದಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಮೊದಲಿನಷ್ಟೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೇದ ಬೇಕಾದರೆ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಮೊದಲಿಗಿಂತ ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ವೇಗ ಎಳೆಯಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಹೆಚ್ಚಿದರೂ ನೀರು ಸೇದಲು ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ (power) ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ರಾಟೆಯಿಂದ ನೀರು ಸೇದಿದಾಗ ಅಂಗೈಯಿನ ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳು ಬೇಗ ದಣಿಯುತ್ತವೆ. ನಾಲ್ಕು ರಾಟೆ ಗಳಿಂದ ಸೇದಿದರೆ ರಟ್ಟೆಯ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಬೇಗ ದಣಿಯುತ್ತವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ !

7. ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿದಾಗ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ?

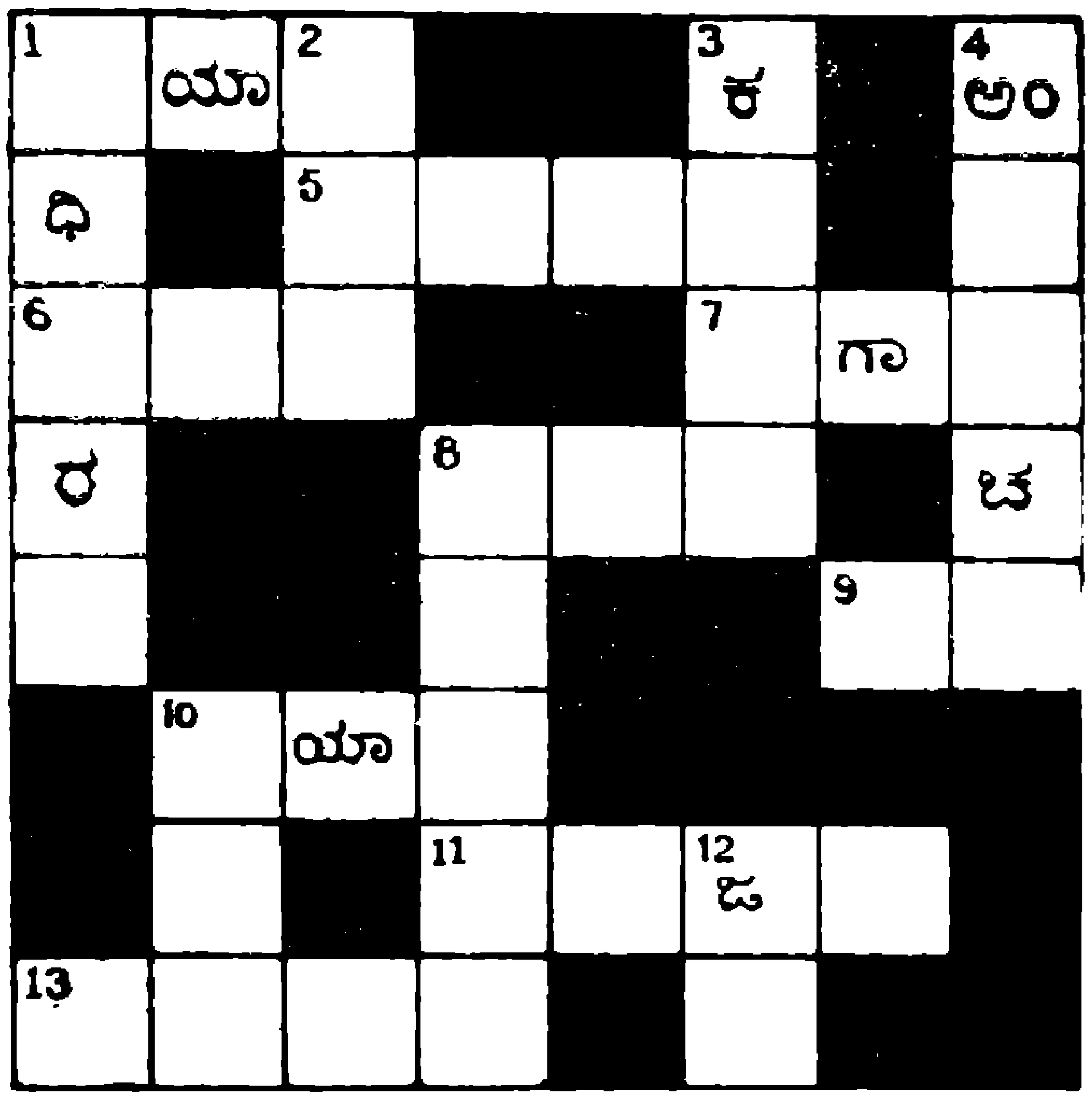
ಉದಯಶಂಕರ, ದೇ॥ ಹಕಾರಿ, ಸಪ್ತಾಪುರ, ಧಾರವಾಡ.

ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿದಾಗ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ದ್ರಾವಣತೆ (Solubility) ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಿಸಿರುವ ಗಾಳಿಗೆ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅದೇ ಪ ಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗದೇ ಉಳಿಯುವ ಗಾಳಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವುದು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಸ್ಥಳ ಸಂಕೋಚದಿಂದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೂ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮುಖ್ಯವೆನಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಮುಂಬರುವ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿರಾಶರಾಗದೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಬೇಕೆಂದು ಸವಿನಯ ಅರಿಕೆ.

ಮುದ್ರಣ : ಶ್ರೀ ಸುಧೀಂದ್ರ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-೩.

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ



—✱—

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1 ದೇಹಾರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಇದು ಅಗತ್ಯವಾದುದು.

5 ತಾಕಿಕೊಂಡಿರದೆ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.

6 ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಹರಡುವ ಭಯ ಹೆಚ್ಚು.

7 ಬೇರೆ ಧಾತುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿರದೇ ಮುಕ್ತವಾಗಿಯೇ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವುದು.

8 ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ.

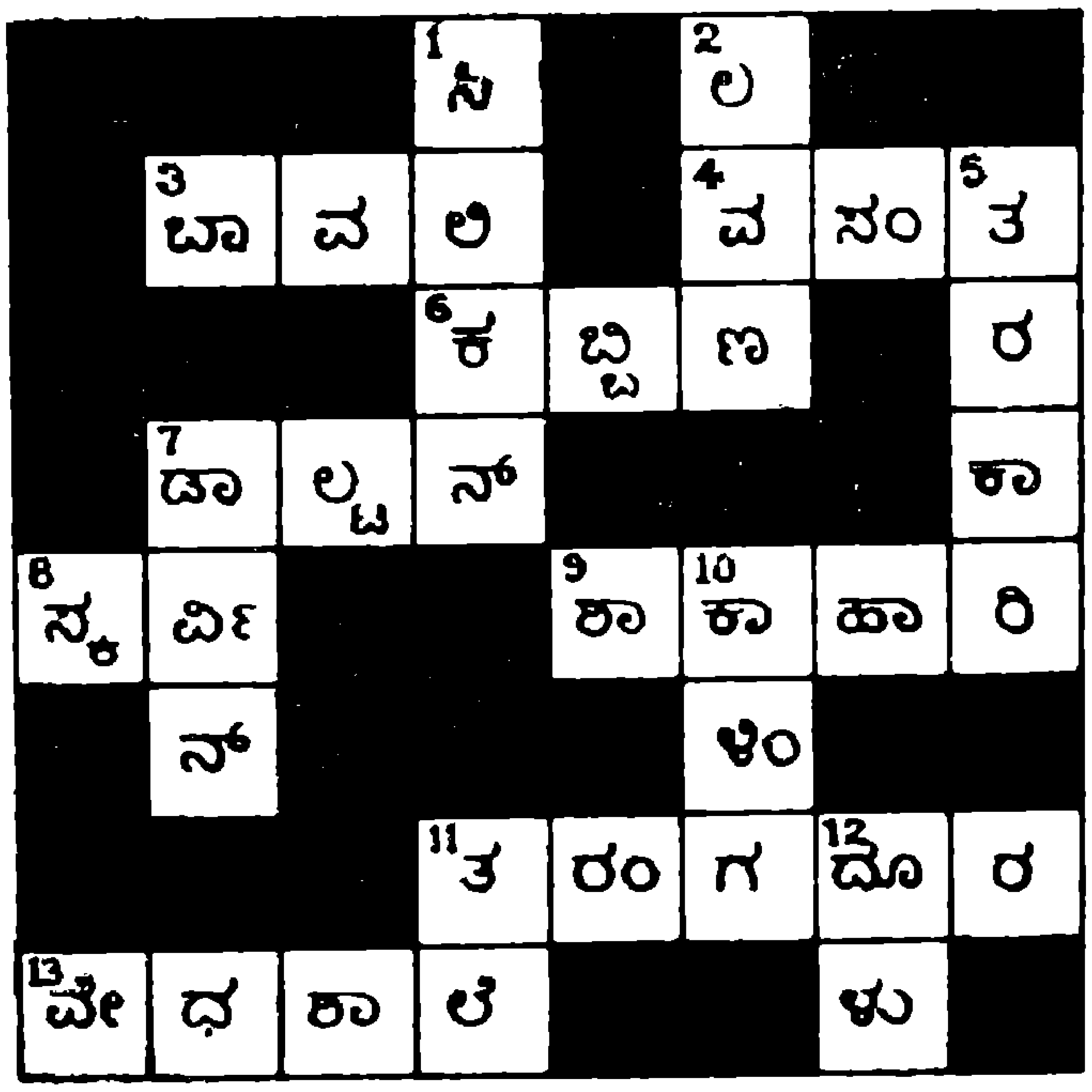
9 ಹಾಲಿನ ಮೇದಸ್ಸು ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ.

10 ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಅನಿಲ.

11 ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುವ ಅನಿಲ.

13 ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಲೋಹದ ಅದುರಿನ ಹೆಸರು.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ



ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅದು——ವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

2 ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೂ ಬೇಕು, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಕ್ಕೂ ಬೇಕು.

3 ಕಾಲಾನುಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಳೆಗಾಳಿಗಳಿಂದ ಇದೂ ಸವೆದು ಹೋಗುವುದು.

4 ವೈದ್ಯನಾಗುವವನು ಮೊದಲು ಇದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು.

8 ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಒಂದು ಪದ್ಧತಿ

10 ನಿಸರ್ಗದ ವ್ಯಾಪಾರಗಳೆಲ್ಲವೂ——ಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುವುವು.

12 ಇದು ಒಂದು ಮೂಲಧಾತುವೆಂದು ಪ್ರಾಚೀನರು ತಿಳಿದಿದ್ದರು.

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು

ತಜ್ಞರು ಸೇರಿ ಮಾಡಿರುವ ನಿಮ್ಮ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿನ ನೂರು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಜಾಣ ಪ್ರೈಮರಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾದರೂ ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಬಲ್ಲ....... ನಿಮ್ಮ ಕೈಲಿ ಈ ಕೆಲಸ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ವಿಷಾದದಿಂದ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಎಸ್. ಪ್ರಹ್ಲಾದರಾವ್, ಮೈಸೂರು

'ವಿಜ್ಞಾನ'ದ ಬಹುತೇಕ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ನಾನು ಕಾಣುವುದೇನು–ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ಪಷ್ಟತೆ, ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕರಣ ದೋಷ. "ಒಂದು ಕಾಡಿನ ಕಥೆ" ಮತ್ತು "ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ" ಲೇಖನಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗಳು. 'ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ' ಕನ್ನಡ ಹೇಗೆ ಇರಬಾರದು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನದಂತಿದೆ – 'ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಉಲ್ಕೆ' – ಈ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯೇ ತಪ್ಪು. 'ಎಲ್ಲ'ದಕ್ಕಿಂತ (universal quantity) ಹೊರಗೆ ಯಾವುದು ಇರಬಲ್ಲದು? .... composition ತಿದ್ದುವವರಿಗೆ ಈ ಸಂಚಿಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಲಸ ಕೊಡಬಲ್ಲದು............. ..

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್, ಮೈಸೂರು

'ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ'ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದಾದರೂ ಲೇಖನ ಮತ್ತಷ್ಟು ಗಾಢವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ನನ್ನ ಭಾವನೆ. ಕುತೂಹಲ ಹುಟ್ಟುವಷ್ಟು ಲೇಖನ ಗಾಢವಾಗಬೇಕು. ಶೈಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಪಡಬೇಕು. ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ 'ಒಂದು ಕಾಡಿನ ಕಥೆ' ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ. 'ನಿಸರ್ಗದ ತಕ್ಕಡಿ'ಯ ವಸ್ತು ನಿರೂಪಣೆ ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ.

ಡಾ. ಕೆ. ಟಿ. ಶ್ಯಾಮಸುಂದರ, ಹರಿದ್ವಾರ

'ವಿಜ್ಞಾನ' ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆಯು ಒಳ್ಳೆಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದೆ. 8, 9 ಮತ್ತು 10ನೇ ವರ್ಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ಮೆಚ್ಚಿ ಆಕರ್ಷಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪತ್ರಿಕೆಯ ಪುಟಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿರಿ. 'ಜ್ಞಾನ ಬೋಧಕ'ವಾದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು.

ಎಂ. ಎ. ಕುಲಕರ್ಣಿ ಮತ್ತಿತರ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು, ಐನಾಪುರ

'ನಿಸರ್ಗದ ತಕ್ಕಡಿ' ಮತ್ತು 'ಟೇಪ್‌ರೆಕಾರ್ಡರ್' ನನಗೆ ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನೊದಗಿಸಿದವು. .... ಅಲ್ಲದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ದಾಹವನ್ನು ತಣಿಸಿದೆ.

ಉದಯಶಂಕರ್ ದೇ. ಹಕಾರಿ, ಧಾರವಾಡ-3

ಈ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಹಳ್ಳಿಯ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ 10–15 ವರ್ಷಗಳ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿಯೇ ಮೀಸಲಾಗಿಡಬೇಕೆಂಬುದು ತಮ್ಮ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶವೇ? ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಹಳ್ಳಿಯ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಣದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಡುವೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಅಂತರವು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿಲ್ಲ...

ಬಿ. ಕೆ. ಚಳಗೇರಿ, ಗುಲ್ಬರ್ಗ

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ, ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೆ ಪ್ರತಿ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕಟಿಸಬೇಕು. ಇಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸಂಪಾದಕೀಯದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಸಂಜಯ ಹಾವನೂರ್, ಮುಂಬಯಿ

ಪ್ರತಿ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಮುಖಚಿತ್ರದೊಡನೆ ಯಾರಾದರೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ತಾನೂ ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಬೇಕೆಂಬ ಆಸೆ ಚಿಗುರಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೀವು ಪ್ರೀತಿಯಿಂದ ಕಳಿಸಿದ ಸರ್ವಾಂಗಪೂರ್ಣ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ "ವಿಜ್ಞಾನ" ಈ ದಿನ ತಲುಪಿತು. ಬರಹಗಳು, ಮುದ್ರಣ ಆಕರ್ಷಕ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಹತ್ವದ್ದೆಂದು ಯಾರಿಗಾದರೂ ಅನಿಸೀತು. ನನ್ನ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು.

ಕೆ. ಎಸ್. ನಿಸ್ಸಾರ್ ಅಹಮದ್

ಹುಟ್ಟಿದ ಮಗು ಪುಟ್ಟಪುಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕುತ್ತ ಎಲ್ಲರನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವಂತೆ ನಿಮ್ಮ 'ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಟ್ಟಪುಟ್ಟ ಲೇಖನಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾಗಿದ್ದು ನನ್ನನ್ನು ತುಂಬ ಆಕರ್ಷಿಸಿತು. 'ವಿಜ್ಞಾನ'ದ ಪುಟಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ.

ರಮೇಶ್ ಬಾಬಜಿ, ಅಕ್ಕಿಆಲೂರ

'ವಿಜ್ಞಾನ' ಓದಿ ಬಿಸಾಡುವ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲ. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಡಬೇಕಾದ ಪತ್ರಿಕೆ. ದಯವಿಟ್ಟು ಪುಟಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ. ಡಿಸೆಂಬರ್ ಸಂಚಿಕೆಯ ಮುಖ ಪುಟ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು.

ಟಿ. ವಿ. ವಿಜಯ, ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು