ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1983

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ಆಂಡ್ರಿಯಾಸ್ ವೆಸೇಲಿಯಸ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ರೂ. 1-00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ—5

ಸಂಚಿಕೆ—11

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1983

ಪ್ರಕಾಶಕ :

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು–560 012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :

ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಶ್ರೀ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 1/-
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ : ರೂ. 10/-
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ : ರೂ. 8/-

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು M. O./ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಿ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .

- ಆಂಡ್ರಿಯಾಸ್ ವೆಸೇಲಿಯಸ್ 1
- ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 4
- ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಹೋದ ಅಜ್ಜನ ಗಡ್ಡ 6
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? 10
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 11
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 13
- ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯ ಕತೆ 15
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ 16
- ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 18
- ಜಲವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆಗಳು 20
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 23
- ಪ್ರಶ್ನೆ ಉತ್ತರ 24
- ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

ಲೇಖನಗಾರರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

1. ಸ್ಫುಟವಾದ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ಅಥವಾ ಟೈಪು ಮಾಡಿರುವ ಲೇಖನ ಹಾಳೆಯ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದು, ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಲುಗಳ ನಡುವೆಯೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಳವಿರಬೇಕು.
2. ಚಿತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಸಂದೇಹ ಬರದಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರಬೇಕು.
3. ವಿದೇಶೀ ಹೆಸರುಗಳು ಬಂದಾಗ, ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಬೇಕು. ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲದಿರುವ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಅವುಗಳ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಸಮಾನ ಶಬ್ದಗಳನ್ನೂ ಅದೇ ರೀತಿ ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಬೇಕು.
4. ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಸಮಕಾಲೀನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡಿದ್ದರೆ, ಆ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಕರವನ್ನು ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರಬೇಕು.
5. 'ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು' ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಲೇಖನ ಕಳಿಸುವವರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ ಅನಂತರ ಕಳಿಸಬೇಕು.

ಮೇಲಿನ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸುವುದರ ಫಲವಾಗಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುವ ಲೇಖನದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಸಂದೇಹಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿ ಅದನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಲೇಖನಗಾರರು ಈ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ದಯವಿಟ್ಟು ಚಾಚೂ ತಪ್ಪದೆ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

ಲೇಖನ ತಲಪಿದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲೂ, ಅದು ಸ್ವೀಕೃತವಾಯಿತೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಂಟು ಹತ್ತು ವಾರಗಳಲ್ಲೂ ಪತ್ರ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಲಾಗುವುದು. 'ಚಕ್ರಬಂಧ' ಮತ್ತು 'ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು' ಅಂಕಣಗಳಿಗಾಗಿ ಬರುವ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಇದು ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಲು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳಾಗಬಹುದು.

ಅಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಲ್ಲ. ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಾದರೆ, ಲೇಖನಗಾರರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಂಚೆ ಚೀಟಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ಕಳಿಸಿರಬೇಕು.

ಲೇಖನಗಾರರು ತಮ್ಮ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ವಿಳಾಸಗಳನ್ನು ಅಸಂದಿಗ್ಧವಾಗಿ ಒದಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೇ, ಉದ್ಯೋಗದಲ್ಲಿರುವವರೇ, ಉದ್ಯೋಗ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ದಯವಿಟ್ಟು ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಸಂಪಾದಕರು

ಆಂಡ್ರಿಯಾಸ್ ವೆಸೇಲಿಯಸ್

ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ 130 – 200ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬದುಕಿದ್ದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗ್ರೀಕ್ ಅಂಗರಚನಾ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗೇಲನ್, ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ಆತನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಸುಮಾರು 1300 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ವಿವಾದಕ್ಕೊಳಗಾಗದೆ ಮೆರೆದವು. ಇಲಿ, ಹಂದಿ, ಕೋತಿ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಂಗಚ್ಛೇದ ಮಾಡಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅವನು ಮನುಷ್ಯದೇಹಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸಿದ್ದ. ರಕ್ತವು ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಹೃದಯದಿಂದ ಅದು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಅವನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದ ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಅವು ಗಳಿಸಿದ್ದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಸಲು 16ನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೆ ಕಾಯಬೇಕಾಯಿತು. ಆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಆಂಡ್ರಿಯಾಸ್ ವೆಸೇಲಿಯಸ್. ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯನ ಅಂಗರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಆತ ತರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಬರೆದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಮನುಷ್ಯದೇಹವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ಪಾಪವೆಂಬ ಭಾವನೆ ಆಗ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿತ್ತಾದರೂ ಅದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ ಶವಗಳ ಅಂಗವಿಚ್ಛೇದನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡು ಆಧುನಿಕ ಅಂಗರಚನಾವಿಜ್ಞಾನದ ಪಿತಾಮಹನೆನ್ನಿಸಿಕೊಂಡ. ವೆಸೇಲಿಯಸನ ಪ್ರಯೋಗ ಆಧಾರಿತ ಅವಲೋಕನೆಗಳು ಈಗಲೂ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಬುನಾದಿಯಾಗಿವೆ. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಕೆ ಆತನ ಸಾಧನೆ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರೀ ತಿರುವನ್ನು ನೀಡಿತು.

ವೆಸೇಲಿಯಸ್‌ನ ಕಾಲ ಕ್ರಿ.ಶ. 1514 – 1564. ಆತ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಈಗಿನ ಬೆಲ್ಜಿಯಮ್ ದೇಶದ ರಾಜಧಾನಿಯಾದ ಬ್ರಸಲ್ಸ್ ನಗರದಲ್ಲಿ. ತಂದೆ ಅರಸು ಮನೆತನದ ವೈದ್ಯನಾಗಿದ್ದ. ಅವರದು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ವೈದ್ಯ ಮನೆತನ. ಯುವವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮತ್ತು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಅಂಗವಿಚ್ಛೇದನೆ ಮಾಡುವುದು ವೆಸೇಲಿಯಸ್‌ನ ಹವ್ಯಾಸವಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಅವನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬೆಲ್ಜಿಯಂ ಹಾಗೂ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅವನ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆಯಿತು. ಅನಂತರ ಇಟಲಿಯ ಪಾದುವಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅವನ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಅಧ್ಯಯನ. ಅಲ್ಲಿಯೇ 1537ರಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಹಾಗೂ ಅಂಗರಚನಾ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡ.

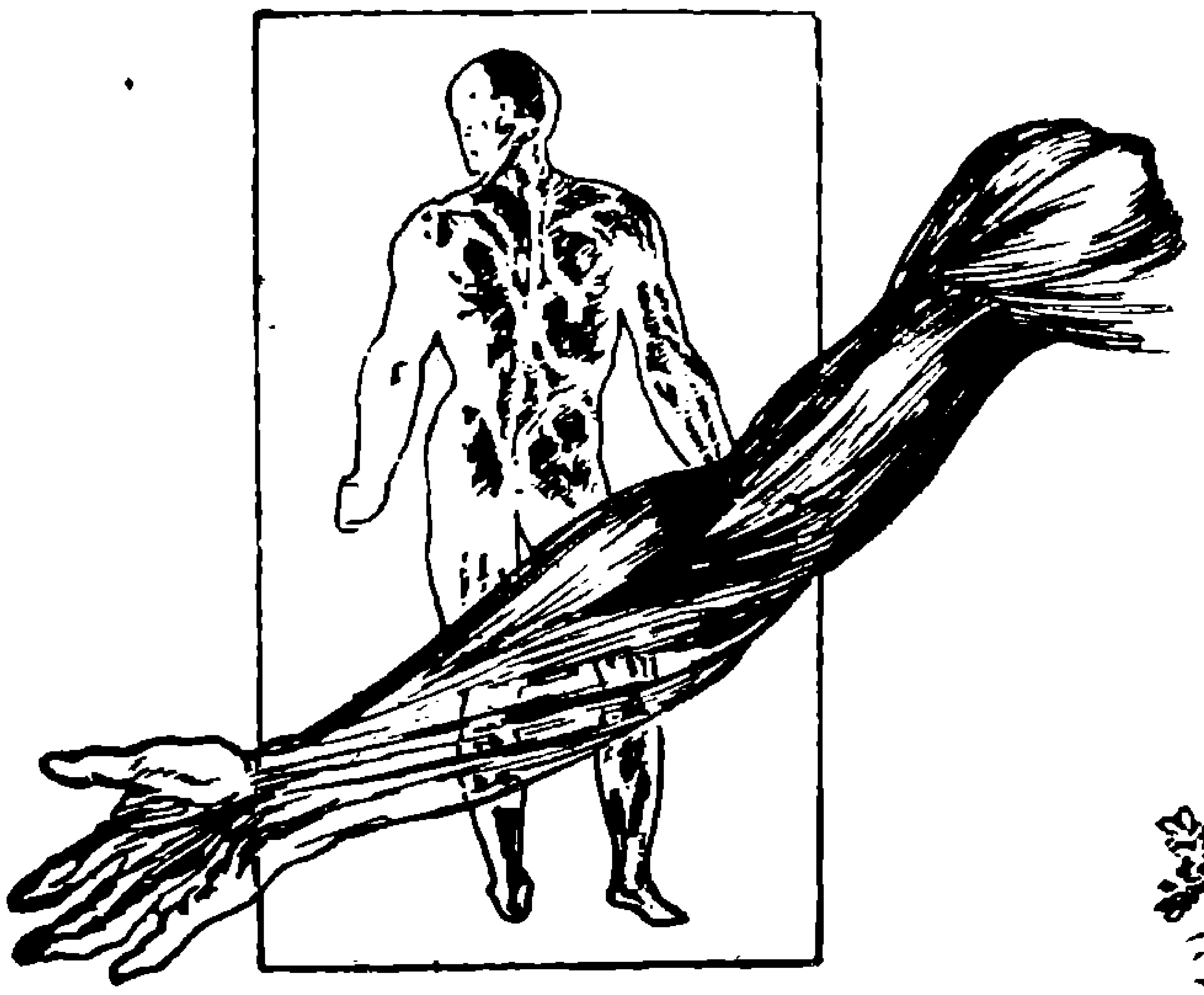
ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗೇಲನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಅಪಾರವಾಗಿತ್ತು. ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಪಾಠ ಹೇಳುವಾಗ, ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಕೈಕೆಳಗಿನ ಸಹಾಯಕರಿಗೆ ಶವದ ಅಂಗವಿಚ್ಛೇದನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಸಹಾಯಕ ಕೆಲಸಗಾರರು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಾಪಿತ (ಹಜಾಮ) ವೃತ್ತಿಯವರಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಧ್ಯಯನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಪಾಠಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಗೇಲನ್ ನಿರೂಪಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಓದುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಗ ಸಹಾಯಕ ಆಯಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು

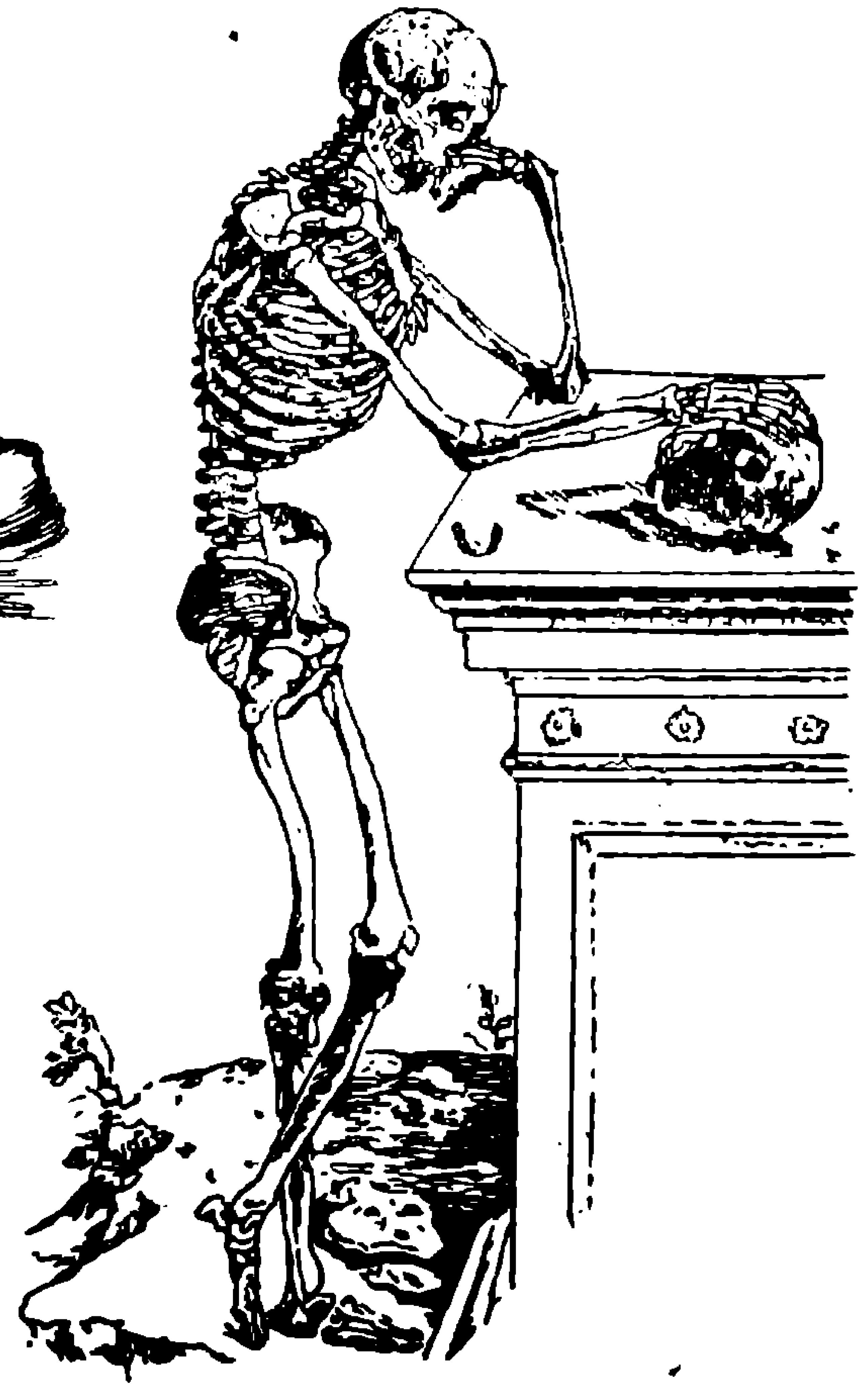
ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಓದುತ್ತಿದ್ದ ವಿವರಣೆಗೂ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಅಂಗಚ್ಛೇದನೆಗೊಳಗಾದ ದೇಹದ ಅಂಗ ರಚನೆಗೂ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತೋರಿಬಂದರೆ, ಶವದ ದೇಹರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿವರಣೆ ಕೊಟ್ಟು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರು, ಅಷ್ಟೆ. ಗೇಲನ್‌ದೇ ಅಧಿಕಾರ ವಾಣಿ. ಅವನ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿನೋದ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ, ಗೇಲನನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗ ದಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಗೇಲನ್ ಹೇಳಿದುದೆಲ್ಲ ಸರಿ ಎಂದು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಹೇಳಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರು.

1300 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ನಡೆದು ಬಂದ ಈ ತಪ್ಪು ದಾರಿಯನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ವೆಸೇಲಿಯಸ್ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಮಾನವ ದೇಹವನ್ನು ಕೊಯ್ದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ **ಮಾನವ ದೇಹದ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ** (*De Humanis Corporis Fabrica)* ಎಂಬ ಹೊತ್ತಗೆ ಯನ್ನು 1543ರ ಜೂನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಈ ಪುಸ್ತಕ ಹೊರ ಬಿದ್ದಾಗ ವೆಸೇಲಿಯಸ್‌ನ ವಯಸ್ಸು ಕೇವಲ 28. ಇದೇ ವರ್ಷ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಬಗೆಗೆ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಬರೆದ **ಖಗೋಳ ಕಾಯಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣೆ** *(De Revolutionibus orbium coelestium)* ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವೂ ಪ್ರಕಟವಾದುದು ಒಂದು ವಿಶೇಷ. ತಾನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವೆಸೇಲಿ ಯಸ್ ತನ್ನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಭದ್ರವಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿದ್ದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿ ಸಲು ಅವನು ಹಿಂಜರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಂಡಸ ರಲ್ಲಿ ಹೆಂಗಸರಿಗಿಂತ ಒಂದು ಪಕ್ಕೆಲುಬು ಕಡಮೆ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಅವನು ಅಲ್ಲಗಳೆದ. ಬೈಬಲ್‌ನ ಕಥೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಜಗತ್ತಿನ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಮಾನವನಾದ ಆಡಮ್‌ನ ಒಂದು ಪಕ್ಕೆಲುಬಿನಿಂದ ಈವ್‌ಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸ ಲಾಯಿತಷ್ಟೆ. ಆದುದರಿಂದ ಗಂಡಸರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಕ್ಕೆ ಲುಬು ಕಡಮೆ ಎಂದು ಆಗಿನವರು ನಂಬಿದ್ದರು. ಮಧ್ಯ ಕಾಲೀನ ಧಾರ್ಮಿಕ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಅಲ್ಲಗಳೆದು ಚರ್ಚನ್ನು ಎದುರು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಂತಹ ಎದೆಗಾರಿಕೆ ಬೇಕಿತ್ತೆಂಬುದು ಈಗ ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ನಿಲುಕುವುದು ಕಷ್ಟ. ಧಾರ್ಮಿಕ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದು ರಾಜಮಹಾರಾಜರೂ ಚರ್ಚಿಗೆ ಅಧೀನರಾಗಿ ದ್ದರು. ಚರ್ಚಿನ ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿದ್ದ ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅಪವಿತ್ರ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದ್ದಿತು.

ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವೆಸೇಲಿಯಸ್‌ನ ಕೊಡುಗೆ ಒಂದೇ; **ಫಾಬ್ರಿಕಾ** ಹೊತ್ತಗೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅವನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾನೆ. ದೇಹದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳ ನಿಖರ ವಿವರಣೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚಾದ ಚಿತ್ರಗಳು ಅದರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿವೆ. ಆ ಕಾಲದ ಅತ್ಯಂತ ಕುಶಲ ಚಿತ್ರಕಾರನಾದ ಟಿಟಿಯನ್ ಎಂಬಾತನ ಶಿಷ್ಯ, ಸ್ಟೀಫನ್ ವ್ಯಾನ್ ಕ್ಯಾಲ್ಕರ್ ಎಂಬುವನಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಸಿ ದ್ದಾನೆ. ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಕಾಗದ ಎಂಥದಿರಬೇಕೆಂಬು ದನ್ನೂ ವೆಸೇಲಿಯಸ್ ನಿಗದಿಮಾಡಿದ್ದ. ಅಂಗರಚನಾ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸಣ್ಣ ವಿವರವೂ ಕಾಣಿಸುವಷ್ಟು ಸ್ಫುಟ ವಾದ ಚಿತ್ರಗಳು ಅದರಲ್ಲಿವೆ. ವೆಸೇಲಿಯಸ್ ಐದು ವರ್ಷಕಾಲ ಸತತವಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಅಂಗವಿಚ್ಛೇದನಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲ ಅದು. ಕಳೇಬರಗಳು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಆಗ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಗಲ್ಲಿನಿಂದ ತೆಗೆದ, ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ದೇಹಗಳನ್ನು ಸಹ ಅವನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಯಿತು. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಸ್ಮಶಾನಗಳಿಂದ ಹೆಣವನ್ನು ಕದ್ದು ತರುತ್ತಿದ್ದುದೂ ಉಂಟು. ಹೀಗೆ ತಂದ ದೇಹಗಳ ಅಂಗಚ್ಛೇದ ಮಾಡಲು ಅವನು ಬೇರೆ ಯಾರಿಗೂ ಬಿಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ದೇಹವನ್ನು ತಾನೇ ಕೊಯ್ದು ತನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಂಗರಚನೆಯ ಪಾಠ ಹೇಳಿ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದ. ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕ ಕೇವಲ ಕೈಪಿಡಿಯಂತೆ ಇರ ತಕ್ಕುದೆಂದೂ ಇತರರೂ ಸಾಕ್ಷಾತ್ತಾಗಿ ತಾವೇ ಅಂಗ ಚ್ಛೇದ ಮಾಡಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದೂ ಕೇವಲ ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದಿ ತೀರ್ಮಾನಗಳಿಗೆ ಬರು ವುದು ಖಂಡಿತ ಸಲ್ಲದೆಂದೂ ಅವನು ಸಾರಿ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದ.

ಫಾಬ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ 663 ಫೊಲಿಯೋ ಸೈಜಿನ ಪುಟ ಗಳಿವೆ. 278 ಅತಿ ಸೊಗಸಾದ ಮರದ ಪಡಿಯಚ್ಚು (ವುಡ್‌ಕಟ್ಟು)ಗಳಿವೆ. ಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಅಲಂಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಕ್ಷರಗಳಿವೆ. ಇಂದಿಗೂ ವೆಸೇಲಿಯಸ್‌ನ ಪುಸ್ತಕದ ಚಿತ್ರ ಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.ಅಂಗರಚನಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಮಾತ್ರ ಇಂದಿಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚಾದ ಚಿತ್ರಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ **ಫಾಬ್ರಿಕಾ** ಇದುವರೆಗೆ ಪ್ರಕಟವಾದ ಅಂಗ ರಚನಾ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಹೋನ್ನತಕೃತಿ ಎಂಬ ಹೊಗಳಿ ಕೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕಟವಾದ 12 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಬಂದಿತು. ಅವನ ಬರಹವನ್ನು





ಕದ್ದು ತಮ್ಮದೆಂದು ಬರೆದವರೂ ಇದ್ದರು. ಆದರ ಅನುಕರಣೆ ಮಾಡಿದವರೂ ಇದ್ದರು. ಈ ಪುಸ್ತಕ ಹಲವು ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಅನುವಾದವೂ ಆಯಿತು. ವೆಸೇಲಿಯಸ್ ಕೀರ್ತಿವಂತನಾದ.

ಅವನ ಪ್ರಭಾವ ಬೆಳೆದಂತೆ ಅವನ ವೈರಿಗಳು ಅವನನ್ನು ಪಾಷಂಡವಾದಿ, ಹೆಣವನ್ನು ಕದ್ದವನು ಎಂಬ ದೂಷಣೆಗೆ ಈಡುಮಾಡಿದರು. ಮಾನವದೇಹದ ಛೇದನೆ ನಿಷಿದ್ಧವಾಗಿದ್ದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೆಸೇಲಿಯಸ್‌ನ ಕೃತ್ಯ ಗುರುತರ ಅಪರಾಧವೆನ್ನುವಂತಹ ಟೀಕೆಗೆ ಒಳಗಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ವೆಸೇಲಿಯಸ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಐದನೆಯ ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ನಿಗೆ ವೈದ್ಯನಾದ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅವನು ಮರಣದಂಡನೆಗೆ ಗುರಿಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿದ್ದ. ಅನಂತರ ಶಿಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಿ ಪವಿತ್ರ ಪಾಲೆಸ್ಟೈನಿಗೆ ಅವನು ಯಾತ್ರೆ ಹೋಗಿ ಬರತಕ್ಕದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನವಾಯಿತು. ಆ ಯಾತ್ರೆಯಿಂದ ಹಿಂದಿರುಗುವಾಗ ಹಡಗು ಮುಳುಗಿ ಅವನು ಗ್ರೀಸ್‌ನ ಬಳಿ ಸಮುದ್ರದ ಪಾಲಾದ.

ಸಂಪ್ರದಾಯ ಶರಣತೆಗೆ ತಲೆಬಾಗದೆ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಆದ್ಯತೆಕೊಟ್ಟ ವೆಸೇಲಿಯಸನ ಪದ್ಧತಿ ಚಿರನೂತನ. ಇಂದಿಗೂ ವೈದ್ಯವಿದ್ಯಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಮೊದಲ ಪಾಠ ಅಂಗರಚನಾಪರಿಚಯ. ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತಾನೇ ಅಂಗಚ್ಛೇದ ಮಾಡಿ ಕಲಿಯಬೇಕು.

/ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ಬಕ್ಕತಲೆ

ತಲೆಯು ದೇಹದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗ. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ರೂಪವನ್ನು ಗಣಿಸುವುದಿದ್ದರೆ, ಸುಲಕ್ಷಣವಾದ ಹಲ್ಲು, ಕಣ್ಣು, ಮೂಗುಗಳೂ ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಕೂದಲೂ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಮೆರುಗು ಕೊಡುವುವು. ಬೋಳಾಗುತ್ತಿರುವ ಮುದಿ ತಲೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಯುವಕ ತನ್ನ ಕಪ್ಪುಕೂದಲಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅಭಿಮಾನಪಡುತ್ತಾನೆ; ಅದನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಿಂದ ತಿದ್ದಿ, ತೀಡಿ, ಓರಣಗೊಳಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅಜ್ಜನ ಬಕ್ಕತಲೆ ಮೊಮ್ಮಗನಿಗೆ ತಮಾಷೆ.

ಬಕ್ಕತಲೆಗೆ ಕಾರಣಗಳು ಹಲವಾರು. ದೀರ್ಘಕಾಲದ ವಿಕಿರಣದ ಪ್ರಭಾವ, ಕೆಲವು ರೋಗಗಳು, ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು – ಇವು ಕೂದಲುದುರುವುದನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತವೆ. ಕೂದಲುದುರುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿಯೂ ಬರುವುದುಂಟು. ಹಾಗೆ ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಬಂದ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಹೆಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಂಡಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಕೂದಲುದುರುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಬರುವುದಾದರೆ, ಆ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಂಟುಮಾಡುವ ಒಂದು ಜೀನ್ ಇದ್ದು, ಅದು ತಂದೆ ತಾಯಿಯರಿಂದ ಮಗುವಿಗೆ ರವಾನೆಯಾಗಬಲ್ಲುದು ಎಂದಾಯಿತಷ್ಟೆ. ಆ ಬಕ್ಕತಲೆ ಜೀನನ್ನು B ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ. ಅದಕ್ಕೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿರುವ, ಅಂದರೆ ಕೂದಲು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಂಟುಮಾಡುವ ಜೀನನ್ನು b ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ. ತಂದೆ ತಾಯಿಯರಿಬ್ಬರಿಂದ ಬಂದ ಎರಡು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿಯೂ B ಇದ್ದರೆ, ಆ ಮಗುವಿನ ಜೀನ್ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು BB ಎಂಬ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅಂಥ ಮಗು ಗಂಡಾಗಲೀ ಹೆಣ್ಣಾಗಲೀ ಅದಕ್ಕೆ ಬಕ್ಕತಲೆಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ವಯಸ್ಸಾದಾಗ ಕೂದಲುದುರಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀನ್ ಸಂಯೋಜನೆ bb ಇದ್ದರೆ ಆ ಮಗುವಿಗೆ ಕೂದಲು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ತಂದೆತಾಯಿಯರ ಪೈಕಿ ಒಬ್ಬರಿಂದ B ಜೀನನ್ನೂ ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಂದ b ಜೀನನ್ನೂ ಪಡೆದು, Bb ಜೀನ್ ಸಂಯೋಜನೆಯುಳ್ಳ ಮಗುವಾದರೆ ? ಆ ಮಗು ಗಂಡಾದರೆ ಬಕ್ಕತಲೆ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇರುವುದೂ ಹೆಣ್ಣಾದರೆ ಆ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಂದಮೇಲೆ B ಜೀನು ಗಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಭಾವಕ (dominant) ಜೀನ್ ಆಗಿದ್ದು, ಹೆಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅದು ನಿವರ್ತಕ (recessive) ಜೀನ್ ಆಗಿರಲು ಕಾರಣ ವೇನು ?

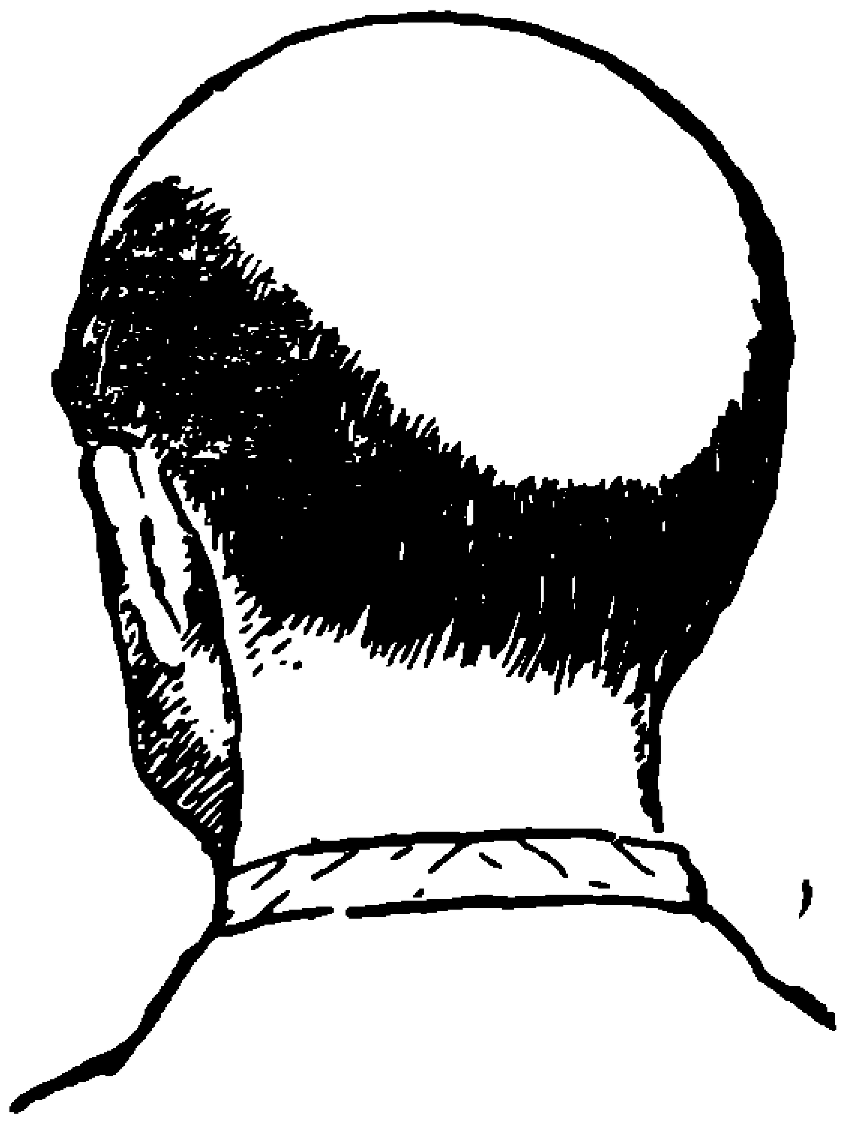
ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಯೌವನದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣುಗಳ ದೇಹಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುವ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಹೆಣ್ಣು ಹಾರ್ಮೋನು ಕೂದಲು ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನೂ ಗಂಡು ಹಾರ್ಮೋನು ಕೂದಲುದುರುವುದನ್ನೂ ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಹಾರ್ಮೋನಿನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಮೀರಿ ಹೆಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಕ್ಕತಲೆಯುಂಟಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ತಂದೆತಾಯಿಯರಿಬ್ಬರಿಂದಲೂ B ಜೀನ್ ದೊರೆತಿರಬೇಕು. ಗಂಡಿಗಾದರೆ ಒಂದು B ಸಾಕು. ಅಂತೆಯೇ ಗಂಡು ಹಾರ್ಮೋನಿನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಮೀರಿ ಗಂಡಿಗೆ ಹುಲುಸಾದ ಕೂದಲಿರಬೇಕಾದರೆ ಆ ಮಗುವಿಗೆ ತಂದೆ ತಾಯಿಯರಿಬ್ಬರಿಂದಲೂ b ದೊರೆತಿರಬೇಕು. ಹೆಣ್ಣಾದರೋ ಒಂದು b ಸಾಕು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, BB ಜೀನ್ ಸಂಯೋಜನೆಯುಳ್ಳ ಗಂಡಿನ ತಲೆಯ ಬಕ್ಕತನ ಅದೇ ಜೀನ್ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಹೆಣ್ಣಿನ ತಲೆಯ ಬಕ್ಕತನಕ್ಕಿಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಬಕ್ಕತಲೆ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದು ಮಧ್ಯವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅನಂತರ. ಅದು ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ

ಗೋಚರಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 1). ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ

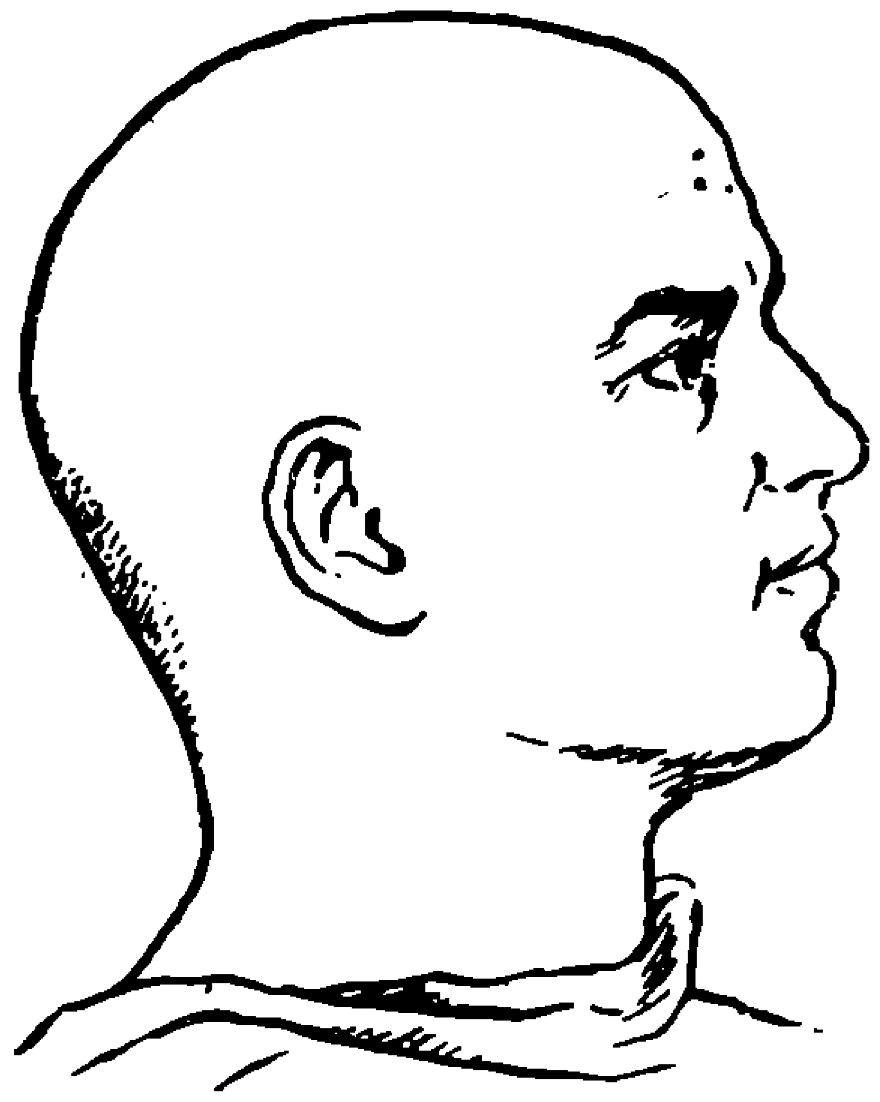
ಚಿತ್ರ 1

ಗೋಚರಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 2). ಚಿಕ್ಕವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಕೂದಲು ಉದುರುತೊಡಗಿದರೆ ಅದು ರೋಗದ ಪ್ರಭಾವವಾಗಿದ್ದು, ತಲೆಯ ಎಲ್ಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ



ಚಿತ್ರ 2

ಬಕ್ಕತನ ಗೋಚರಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 3). ಹಾಗೆ ಉಂಟಾದ ಬಕ್ಕತನ ಶಾಶ್ವತವಲ್ಲ. ಪುನಃ ಕೂದಲು ಬೆಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಆದುದರಿಂದ ಚಿಕ್ಕವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೆ ಕೂದಲುದುರಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೆ ತಜ್ಞರ ಸಲಹೆ ಪಡೆದು ಸೂಕ್ತ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಒಳಿತು.



ಚಿತ್ರ 3

/ ಶಶಿ ಭಾಟಿಯಾ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1 ಬೊರ್ಯಾಕ್ಸ್ ; $Na_2B_4O_7 \quad 10H_2O$

2 ಮಿನಿಯಮ್ ; ಸೀಸದ ಕೆಂಪು ಆಕ್ಸೈಡ್ Pb_3O_4

3 ಮರ್ಕ್ಯುರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ : $HgCl_2$

4 ಅಮೋನಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ; NH_4Cl

5 ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ; $CuSO_4 \; 5H_2O$

6 ಅಲಮ್ : $K_2SO_4 \; Al_2(SO_4)_3 \; 24 \; H_2O$

7 ಕೊರಂಡಮ್ : Al_2O_3

8 ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ; KNO_3

9 ಆರ್ಸೀನಿಯಸ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ; As_2S_3

10 ಆರ್ಸೀನಿಯಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ : As_2O_3

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಹೋದ ಅಜ್ಜನ ಗಡ್ಡ

ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗೆ ಹಾರಾಡುವ, ಬಿಳಿಯ ಕೂದಲಿನ ಗೊಂಡೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುವ ಎಕ್ಕೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ನಮ್ಮೂರಿನ ಮಕ್ಕಳೆಲ್ಲ 'ಅಜ್ಜನ ಗಡ್ಡ' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವರು ಅದನ್ನು 'ಅಜ್ಜಿಯ ಕೂದಲು' ಎನ್ನುವುದೂ ಉಂಟು. ಅಜ್ಜನ ಗಡ್ಡ ಕೈಗೆ ಎಟಕಿದರೆ ಗಾಳಿಯೂದಿ ಹಾರಬಿಡುವುದು, ಎಟುಕದಿದ್ದರೆ ಹಿಡಿಯಲು ನೆಗೆಯುವುದು ನಮಗೆ ತುಂಬ ಮೋಜು. ಈ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಒಂದು ದೃಶ್ಯ ಅಜ್ಜನ ಗಡ್ಡದ ನೆನಪು ತಂದಿತು. ಆದರೆ ಅಜ್ಜನ ಗಡ್ಡದಂತೆ ಅದನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಂತೆಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ, ಊದುವಂತೆಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ.

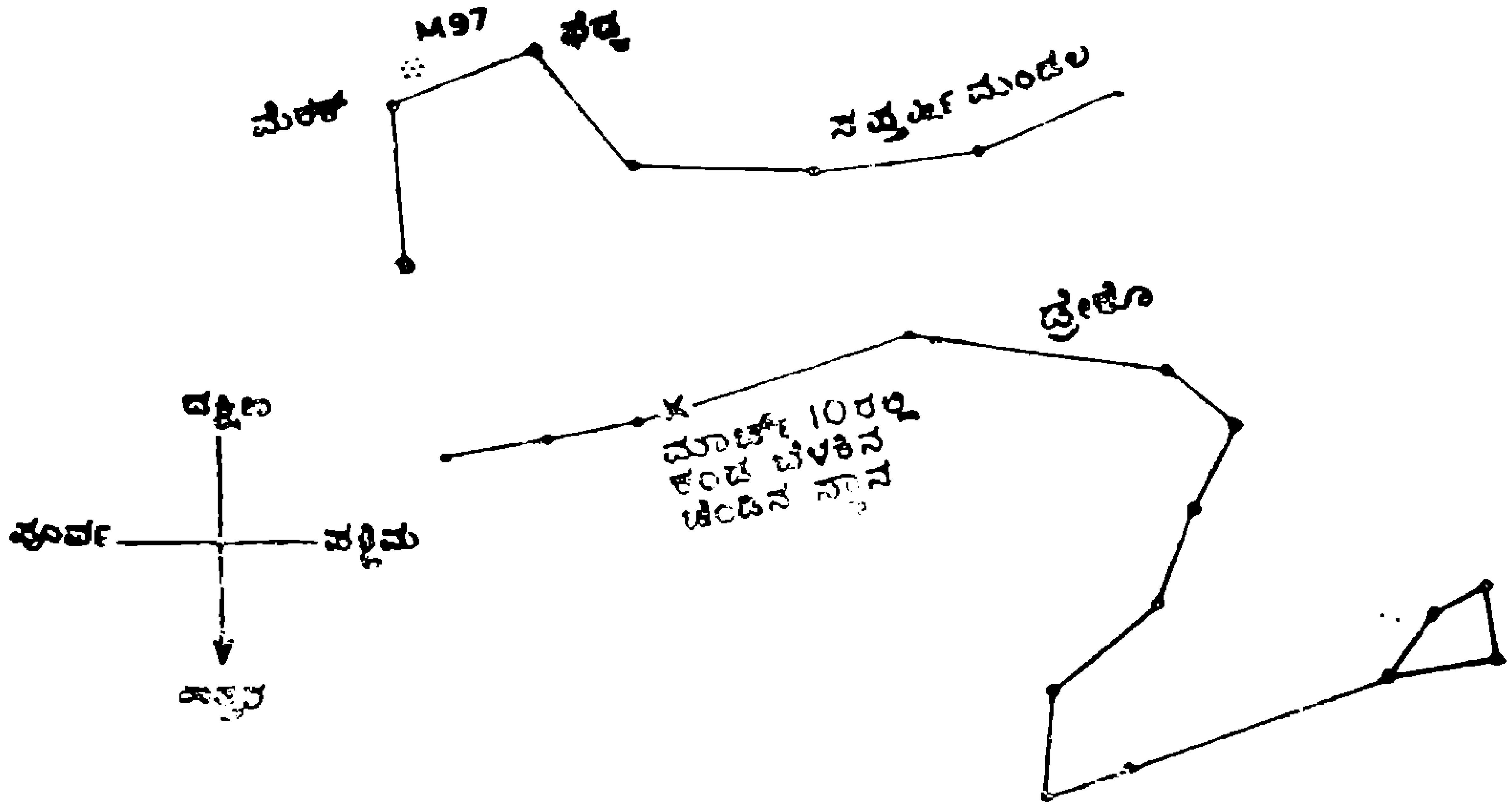
ಅರಬೀ ಸಮುದ್ರದ ತೀರದಲ್ಲಿರುವ ನನ್ನ ಊರಲ್ಲಿ ದಿಬ್ಬ ಮತ್ತು ಹೊಳೆ ಎರಡು ಸುಂದರ ತಾಣಗಳು. ಹೊಳೆಯ ದಡದಲ್ಲೇ ನನ್ನ ಮನೆ. ಇದೇ ವರ್ಷ ಮೇ ತಿಂಗಳ 10ನೇ ತಾರೀಕು ರಾತ್ರಿ 8 ಗಂಟೆ ಆಗಿದ್ದಿರಬಹುದು. ದಿಬ್ಬದಿಂದ ಮನೆಯ ಕಡೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದೆ. ಮನೆ ದೀಪದ ಬೆಳಕು ಬಿಟ್ಟರೆ ಸುತ್ತಲೆಲ್ಲ ಕತ್ತಲು.

ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಆಕಾಶದತ್ತ ತಲೆ ಎತ್ತಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಮೋಡದ ಮುಸುಕಿರಲಿಲ್ಲ. ತಮ್ಮೆಲ್ಲ ಕಾಂತಿಯನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವಂತೆ ಗ್ರಹಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬೆಳಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಶುಕ್ರಗ್ರಹದ ಪ್ರಕಾಶ ಕಣ್ಸೆಳೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಓರಿಯನ್ ಪುಂಜ ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಗಂತವನ್ನು ತಲುಪುವುದರಲ್ಲಿತ್ತು. ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾವುವು ಎಂದು ಎಣಿಕೆ ಹಾಕುತ್ತಾ ಉತ್ತರ ದಿಶೆಯೆಡೆ ನೋಡಿದೆ. ಉಳಲು ಸಿದ್ಧವಾದ ನೇಗಿಲಿನ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜವಿತ್ತು. ನೇಗಿಲ ಮೊನೆಯ ಕೆಳಗೆ, ಅಂದರೆ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾಂತಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿದ್ದುವು. ಅವು ಡ್ರೇಕೊ ಪುಂಜದವು. ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲೇ ಇದ್ದುವು.

ಆದರೆ ಬಿಳಿ ಮೋಡದ ತುಣುಕೊಂದು ಡ್ರೇಕೋ ಪುಂಜದ ಮಧ್ಯೆ ಕಾಣಿಸಿದಂತಾಯಿತು. ಮೋಡದ ತುಣುಕಲ್ಲ, ಬಿಳಿಯ ಹೊಗೆ; ಬೆಳಕಿನ ಚೆಂಡು ಎಂದರೂ ಆದೀತು. ಬರಿಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ ಚಂದ್ರಬಿಂಬಕ್ಕಿಂತ 2 – 3 ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದು ಎಂದರೆ ವಿವರಣೆ ಪೂರ್ಣವಾಗುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ಫುಟವಾದ ಅಂಚುಗಳಾಗಲೀ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಲೀ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಹೊಗೆಯಾದರೆ ಚೆದರಿ ಹೋಗಬಹುದೆಂದು ಕೆಲವು ಮಿನಿಟುಗಳ ಕಾಲ ನೋಡುತ್ತಲೇ ನಿಂತೆ. ಚೆದರಿ ಹೋಗದೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿತ್ತು. ಇಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಮುದ್ದೆಯನ್ನು ನಾನು ಈ ಹಿಂದೆ ಏಕೆ ನೋಡಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡತೊಡಗಿದೆ. ಅದೊಂದು ನೀಹಾರಿಕೆ (ನೆಬ್ಯುಲ) ಇರಬಹುದೆ ಎಂಬ ಕುತೂಹಲ ಹುಟ್ಟತೊಡಗಿತು. ಆದರೆ ಡ್ರೇಕೊ ಪುಂಜದಲ್ಲಿ ನೆಬ್ಯುಲವಿದೆಯೇ ಎಂಬ ಮರುಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಎದ್ದಿತು.

ಮನೆಗೆ ಬಂದು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೂ, ನೀಹಾರಿಕೆಗಳನ್ನೂ, ನಕ್ಷತ್ರ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನೂ ವಿವರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಪಟವನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿದೆ. ಎಷ್ಟೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ನೋಡಿದರೂ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದ ಉತ್ತರದ ನೆರೆಯಲ್ಲಿ ನೀಹಾರಿಕೆಯೊಂದರ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಪಟದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲದ ಮೆರಕ್ (ಪುಲಹ) ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಮೆರಕ್ – ಫೆಡ್ಕ (ಪುಲಹ – ಪುಲಸ್ತ್ಯ) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಧ್ಯೆ M – 97 ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದ ನೀಹಾರಿಕೆ ಇದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನ ಈಗ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ನೀಹಾರಿಕೆಯಿಂದ ಬಹಳಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆ. ಅಂದರೆ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಇತ್ತು. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಬರಿಕಣ್ಣಿಗೆ ನನಗೆ ಅದು ಕಾಣಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಪಟದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದ ಆ ನೀಹಾರಿಕೆಯೇ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಜಾರಿ ಕಾಣಿಸಕೊಳ್ಳುವ ಅಪೂರ್ವ ವಿದ್ಯಮಾನವೇನಾದರೂ



ಚಿತ್ರ 1

ಇಂದು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಯೆ ? — ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಏನೇನೋ ಅದ್ಭುತ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮಿಂಚಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುವು.

ನೀಹಾರಿಕೆ ಅಂದರೆ ನಿಜವಾಗಿ ಮಂಜು, ಮೋಡ. ಬೆಳಕು ಸೂಸುವ ಮಂಜಿನ ಮುದ್ದೆಗಳಂತೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ತೇಪೆಗಳನ್ನು ನೀಹಾರಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ನೀಹಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ನಮೂನೆಗಳು. ಅವುಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಮೊದಲಿಗರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಮೆಸ್ಯ (1730–1817) ಒಬ್ಬ. ಅವನೇನೂ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಿದವನಲ್ಲ. ಅವನಿಗೆ ಅಭಿರುಚಿ ಇದ್ದದ್ದು ಧೂಮಕೇತುಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಹೊಗೆ ಬಾಲಗಳಿರುವ ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದ ಈ ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಹ್ಯಾಲಿ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ್ದ. ಹಿಮ, ನೀರು, ದೂಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ರಾಶಿಯಾದ ಧೂಮಕೇತು ಸೌರವ್ಯೂಹದೊಳಗಿನ ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಯೊಳಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನಿಯಮಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಓಡುವಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಾಣುವ ಅಪರೂಪ ದೃಶ್ಯದ ಪೂರ್ವ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಅವನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದ. ಅದೇ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುಹಾಕುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ನಿಯತ ಕಾಲಾವಧಿಗೊಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಹ್ಯಾಲಿ ಹೇಳಿದ್ದ.

ಭೂಮಿಯೆಡೆಗೆ ಬರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಮೋಡಗಳಂತೆ ಕಾಣಿಸುವುವು. ಅವು ನೀಹಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲ, ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಬೇಕಾದರೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಸರಿಯಾಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ? ಧೂಮಕೇತುಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳಿಂದಾಗುವ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕೆಂದು ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಮೆಸ್ಯ ತಾನು ನೋಡಿದ ನೂರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದ.

ನೀಹಾರಿಕೆ ಅಂದರೆ ಮೋಡದಂತೆ ತೋರುವ ಆಕಾಶಕಾಯ ಎಂದು ಆಗಲೇ ಹೇಳಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಓರಿಯನ್, ಅಂಡ್ರೊಮಿಡ ಮೊದಲಾದ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ದೂಳು–ಅನಿಲಗಳ ಬೃಹತ್ ರಾಶಿಗಳಾಗಿದ್ದು ನಮಗೆ ಮೋಡಗಳಂತೆ ತೋರುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಇಂದಿನ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನೀಹಾರಿಕೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಆದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದಟ್ಟವಾದ ಗುಂಪುಗಳು, ಅನಿಲ ರಾಶಿಗಳು, ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗೆಲ್ಯಾಕ್ಸಿಗಳು (ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಂತೆ ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು)—ಇವೆಲ್ಲವೂ ಬರಿಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಸೂಸುವ

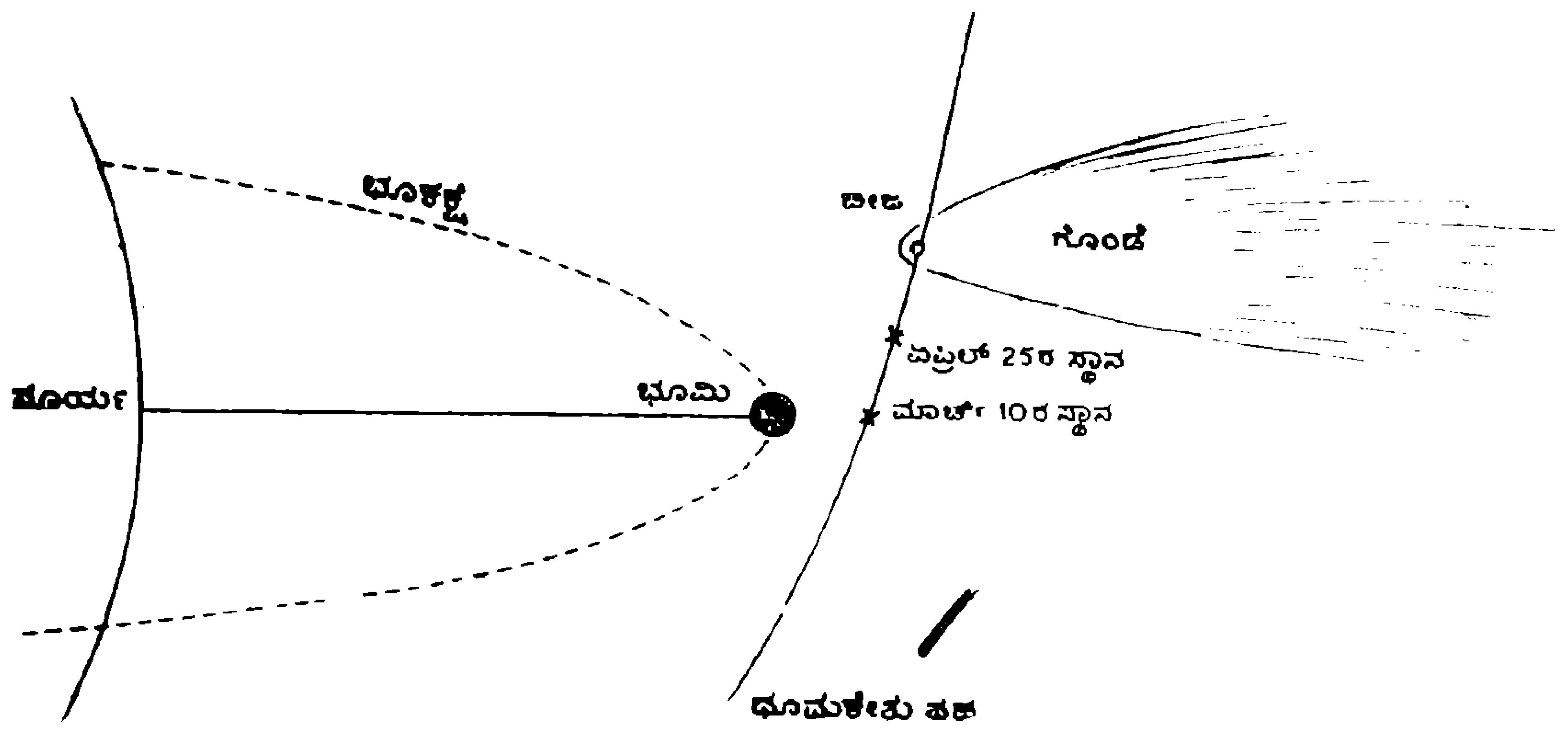
ಮಂಜಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಮೆಸ್ಯ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳೆಂದು ಕರೆದು ಗುರುತಿಸಿದ್ದ. ಈಗ ಅವನ್ನು M ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಯಾವುವೂ ಮನುಷ್ಯ ಜೀವಿತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಧೂಮಕೇತುವಿಗಾದರೋ ಆಕಾಶಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸ್ಥಾನ. ಅದು ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದು ದೂರಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿಗೆ ಅದು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬೇಟೆಯಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಮೆಸ್ಯ ಅನುಭವಿಸಿದ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಓದಿ ತಿಳಿದಾಗ ನಾನು ನೋಡುತ್ತಿರುವುದೊಂದು ಧೂಮಕೇತುವಾಗಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಯೋಚನೆ ಬಂತು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಇನ್ನು ಎರಡು ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೂ ಇದಕ್ಕೂ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಂಶಯವೂ ಬಂತು. 1982ರ ಅಕ್ಟೋಬರಿನಲ್ಲಷ್ಟೇ ಅಮೆರಿಕದ ಸೇಂಟ್ ಪಾಲೊಮರ್ ವೇಧಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಕಂಡಿದ್ದರು. ಅದರ ದೂರ ಆಗ ಸುಮಾರು 11 ಖಗೋಲ ಮಾನಗಳಷ್ಟು. ಒಂದು ಖಗೋಲಮಾನ ಎಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸರಾಸರಿ ದೂರ. ಅದರ ಕಾಂತಿಯೋ ಬರಿಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಅತಿ ಮಂದ ಪ್ರಕಾಶದ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕಿಂತ 10 ಮಿಲಿಯನ್‌ನಷ್ಟು ಕಡಮೆ. ಅದು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕನಿಷ್ಠತಮ ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ವೇಳೆಯನ್ನು 1986ರ 9ನೇ ಫೆಬ್ರವರಿ ಮುಂಜಾನೆ 7 ಗಂಟೆ ಎಂದು ಹಿಂದೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದವರು ಮತ್ತೆ ತಾಳೆ ನೋಡಿ ಅದೇ ದಿನ ಅಪರಾಹ್ನ 4 ಗಂಟೆ ಎಂದು ತಿದ್ದಿದ್ದರು. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳಿರುವಾಗ 1983ರ ಮೇ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಅದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವೆ? ಕುತೂಹಲ ಹೆಚ್ಚಿತು. ನಮ್ಮ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿರುವ ದುರ್ಬೀನು, ದೂರ ದರ್ಶಕಗಳ ನೆನಪಾಯಿತು. ಮರುದಿನ ಮೇ 11ರಂದು ರಾತ್ರಿ 8 ಗಂಟೆಗೆ ಕಾಲೇಜಿನ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಗೆಳೆಯರನ್ನು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಹಿಂದಿನ ದಿನ ಕಂಡ ಬೆಳಕಿನ ಚೆಂಡನ್ನು ಕಾಣಲೆಂದು ಉತ್ತರದತ್ತ ದಿಟ್ಟಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಕಂಡದ್ದು ಎಂದಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನಷ್ಟೆ. ಹಿಂದಿನ ದಿನ ಕಂಡ ಮಂಜಿನ ಮುದ್ದೆ ಮಾಯವಾಯಿತೇ ಎಂದುಕೊಂಡು ಆಕಾಶವನ್ನೆಲ್ಲ ನೋಡಿದೆವು. ಶುಕ್ರ, ಓರಿಯನ್ ಎಲ್ಲವೂ ಏನೂ ನಡೆದಿಲ್ಲವೆಂಬಂತೆ ಮಿನುಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ಲಿರಿಕ್ಸ್ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜದ ಸಮೀಪ ಮಾತ್ರ ಏನೋ ವಿಶೇಷ ಬೆಳಕು ಕಾಣಿಸಿತು. ನಿಜ, ನಿನ್ನೆ ಕಂಡ ಬೆಳಕಿನ ಮೋಡ ಇಂದು ಇಲ್ಲಿಗೆ ಚಲಿಸಿದೆ.

ದುರ್ಬೀನಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಅದು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿತು. ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಅದರ ಕಾಂತಿಯುತವಾದ ಕಿರುತಲೆ ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ತೋರಿತು. ಅಜ್ಜನ ಗಡ್ಡದ ಹಾಗೆ ಇದ್ದರೂ ಅದೊಂದು ಧೂಮಕೇತು ಎಂಬ ಸಂದೇಹ ಬಲವಾಯಿತು. ತಲೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದ ಬೆಳಕಿನ ಬಿತ್ತು ಅಜ್ಜನ ಗಡ್ಡದ ಬೀಜವನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದರೆ ಒಡಲು, ಬಾಲಗಳು ನಿಮಿರಿ ನಿಂತ ಎಳೆಗಳ ಗೊಂಡೆಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದುವು. ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ ಪೊರಕೆಯಂಥ ಭಾರಿ ಬಾಲಗಳಿರುತ್ತವೆ ಎಂದುಕೊಂಡವರಿಗೆ ಗಿಡ್ಡಬಾಲದ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ನೋಡುವ ಸಂದರ್ಭ ಆಗ ಒದಗಿತ್ತು.

ಮರುದಿನ (ಮೇ 12) ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸುವ ಅಪೂರ್ವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸುದ್ದಿ ಆಕಾಶವಾಣಿಯಲ್ಲಿಯೂ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಅದಾಗಲೇ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಸಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಬರಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಅದರ ಪ್ರಕಾಶ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳು ಕುಂದಿದ್ದುವು; ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನೈಋತ್ಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಅಜ್ಜನಗಡ್ಡದ ಬಿಳಿಯ ಗೊಂಡೆ ಹೈಡ್ರಾ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜದ ತಲೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿತ್ತು. 13ನೇ ದಿನಾಂಕ ರಾತ್ರಿ ಬರಿಕಣ್ಣಿಗೆ ಗುರುತಿಸಲಾರದಷ್ಟು ದೂರ ಸಾಗಿಹೋಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ದುರ್ಬೀನಿಗೆ ಸಿಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆಗ ಮಹಾಶ್ವಾನ ಪುಂಜದ ಬೆನ್ನಗೆರೆಯ ಕೆಳಗೆ ನಿಂತು ಅದು ನಮ್ಮನ್ನು ಬೀಳ್ಕೊಡುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಿತ್ತು.

ಕೆಲವೇ ದಿನ ಕಾಣಿಸಿ ಮಾಯವಾದರೂ ಭೂಮಿಯ ಜನ ಅದಕ್ಕೊಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟು ಕರೆದರು: 'ಇರಸ್ ಅರಕಿ - ಆಲ್ಕೋಕ್' ಎಂದು. 1983ರ ಫೆಬ್ರವರಿ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ, ಬ್ರಿಟನ್ ಮತ್ತು ನೆದರ್ಲೆಂಡ್‌ಗಳ ಸಹಯೋಗದಿಂದ ಉಡ್ಡಯನಗೊಂಡ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಪಗ್ರಹದ ಹೆಸರು ಇರಸ್ (ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಆಸ್ಟ್ರೋನಾಮಿಕಲ್ ಸ್ಯಾಟೆಲೈಟ್). ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅವ



ಚಿತ್ರ 2

ಕೆಂಪು (infrared) ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಇರಸ್ ಉಪಗ್ರಹವು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆಗಂತುಕ ಆಕಾಶಕಾಯವೊಂದು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಇರಸ್ ಏಪ್ರಿಲ್ 25 (1983) ರಂದು ಸೂಚಿಸಿತ್ತು. ಅದೊಂದು ಧೂಮಕೇತು ಎಂಬ ಖಚಿತ ಕಲ್ಪನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗದಿದ್ದುದರಿಂದಲೋ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘಕ್ಕೆ (ಇಂಟರ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಸ್ಟ್ರೋನಾಮಿಕಲ್ ಯೂನಿಯನ್) ತಕ್ಷಣ ತಿಳಿಸದ ಕಾರಣವೋ ಆ ಬಗ್ಗೆ ಸುದ್ದಿ ಹರಡಲಿಲ್ಲ. ಹಲವು ದಿನಗಳ ಅನಂತರ ಮೇ ತಿಂಗಳ ಮೊದಲ ವಾರದಲ್ಲಿ ಹವ್ಯಾಸಿ ಖಗೋಲ ವೀಕ್ಷಕರಿಬ್ಬರು - ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಹೈಸ್ಕೂಲು ಮಾಸ್ತರನಾದ 28 ರ ಯುವಕ ಗೆಸಿಕಿ ಅರಕಿ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ನಿವೃತ್ತ ಉಪಾಧ್ಯಾಯ 70 ರ ಇಳಿವಯಸ್ಸಿನ ಜಾರ್ಜ್ ಆಲ್ಕೊಕ್ - ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಆಗಮನದ ಬಗ್ಗೆ ಜಗತ್ತಿನ ಇಬ್ಬದಿಗಳಿಂದ ವರದಿಮಾಡಿದ್ದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತರ್ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘವು ಧೂಮಕೇತುವಿಗ ಇರಸ್ - ಅರಕಿ - ಆಲ್ಕೊಕ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟು ಮೊದಲು ಕಂಡವರನ್ನು ಗೌರವಿಸಿತು.

ಧೂಮಕೇತುವೊಂದು ಬರುವ ಪೂರ್ವಸೂಚನೆಯಿಲ್ಲದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವಸರವಸರವಾಗಿ ವಿವರ ತಿಳಿಯಲು ತಯಾರಿ ನಡೆಸಿದರು. ಮೇ 10 ರಂದು ಅದು ಭೂಮಿಗೆ ಬಹಳ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 4.8 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರಕ್ಕೆ ಬಂದಿತ್ತು. ಕಳೆದ 200 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಇಷ್ಟು ಸಮೀಪ ಬಂದ ಧೂಮಕೇತು ಬೇರೆ ಇಲ್ಲ. ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 43.5 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಇರಸ್ - ಅರಕಿ-ಅಲ್ಕೊಕ್ ಬಾಲ ಬೀಸಿದ್ದು ಸುಮಾರು 4.8 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಮೀಟರ್. ದೂರಕ್ಕೆ ಉಳಿದ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಈ ಹರವು ಸಣ್ಣದು. ಅದರ ಒಡಲಿನ ಅಗಲ 64,375 ಕಿಮೀ. ಇದ್ದರೂ ತಲೆಯೊಳಗಿನ ಬೀಜದ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ) ವ್ಯಾಸ 1.6 ಕಿಮೀ.

ಇತರ ಧೂಮಕೇತುಗಳಂತೆ ಇರಸ್ - ಅರಕಿ - ಆಲ್ಕೊಕ್‌ನಲ್ಲೂ ಅಮೋನಿಯ, ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಪತ್ತೆಯಾದುವು. ಅದರೆ ಇಂಟರ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಲ್ಟ್ರಾವಯಲೆಟ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ಲೊರರ್ ಎಂಬ ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿಯಂತೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಗಂಧಕದ ಅಣುಗಳೂ ಇದ್ದುವು. ರೇಡಾರ್ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ 305 ಮೀಟರ್ ಅಗಲದ ಅರೆಸಿಬೋ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ತಲೆಯ ನಡುವಿನ ಬೀಜ ಗಟ್ಟಿ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ತಿಳಿಯಿತು. ಗಂಧಕದ ಅಣು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿ ಬೀಜ-ಇರಸ್-ಅರಕಿ ಅಲ್ಕೋಕ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದ ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿ ಮಾಹಿತಿಗಳು.

ಈ ಧೂಮಕೇತು ಮೊದಲೆಂದಾದರೂ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪ ಬಂದಿರಬಹುದೆ ? ಅಥವಾ ಅದು ಆಕಾಶದ ಅತಿ ಆಳದಿಂದ ಬಂದ ಹೊಚ್ಚಹೊಸ ಕಾಯವೆ ? ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಬಂದಿದ್ದಾಗ ಸೂರ್ಯನು ಅದರ ಮೈಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಹಾರಿಸಿದ್ದೇ ಸೊರಗಿದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ನಮ್ಮ ಊಹೆಗೆ ನಿಲುಕದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಂದ ಅದು ಈ ರೂಪ ಪಡೆದಿರಬಹುದು. ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಲು ಇನ್ನೂ ಉಂಟು ಎಂದು ಸಾರುವಂತೆ ಇರಸ್-ಅರಕಿ-ಆಲ್ಕಾಕ್ ಧೂಮಕೇತು ಅರ್ಥಾತ್ ನಾವು ನೋಡಿದ ಅಜ್ಜನ ಗಡ್ಡ ಅಸ್ತಂಗತವಾಯಿತು.

ಎ ಕೆ ಬಿ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕೆಳಗಿನ ಒಂದೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ a, b, c ಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವುದು ಸರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸು.

1 ನಮ್ಮ ಆನುವಂಶಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ

(a) ಹೀಮೋಗ್ಲೊಬಿನ್

(b) ಕೋಶದ್ರವ (cytoplasm)

(c) ಡಿ ಎನ್ ಎ

2 ಹುಟ್ಟಲಿರುವ ಮಗುವಿನ ಲಿಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು

(a) x, y ಕ್ರೊಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು

(b) ಆರ್ ಎನ್ ಎ

(c) ಕ್ರೊಮೋಸೋಮ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

3 ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಕ್ರೊಮೋಸೋಮ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

(a) 48

(b) 46

(c) 44

4 ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಂಶಪಾರಂಪರ್ಯವಾಗಿ ಬರುವ ಕಾಯಿಲೆ

(a) ಕ್ಷಯ

(b) ಟೈಫಾಯ್ಡ್

(c) ಡಯಾಬಿಟೀಸ್

5 ಇದರ ಕೊರತೆಯಿಂದ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದೋಷ ಉಂಟಾಗಬಹುದು

(a) ವಿಟಮಿನ್ D

(b) ವಿಟಮಿನ್ A

(c) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್

6 ಮಕ್ಕಳ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶ ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಯಿಲೆ

(a) ಬೆರಿಬೆರಿ

(b) ಕ್ವಾಷಿಯಾರ್‌ಕರ್

(c) ಸೊರಿಯಾಸಿಸ್

7 ಈಗ ಈ ಕಾಯಿಲೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಲ್ಲ

(a) ತಟ್ಟಮ್ಮ

(b) ಸಿಡುಬು

(c) ಕಾಲರಾ

8 ಕೆಟ್ಟ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಜಾಡ್ಯ

(a) ಇನ್‌ಫ್ಲುಯೆಂಜಾ

(b) ಕಾಲರಾ

(c) ಮಲೇರಿಯಾ

9 ನಾವಿಕರಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದರ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು

(a) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್

(b) ವಿಟಮಿನ್ C

(c) ವಿಟಮಿನ್ B_{12}

10 ಶಿಶುಗಳ ಮಿದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಇದು ಮುಖ್ಯ
   (a) ಪಿಷ್ಟ
   (b) ಕೊಬ್ಬು
   (c) ಪ್ರೋಟೀನ್

ವೀಣಾ ರಾವ್

ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

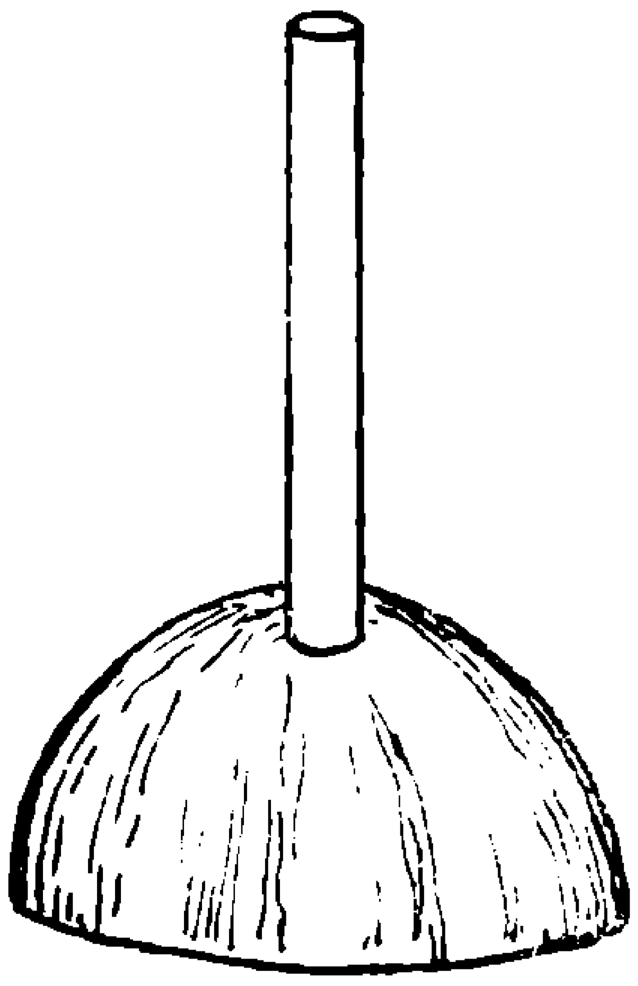
ಸ್ಟೆತಾಸ್ಕೋಪ್

ಅಗತ್ಯ ಸಲಕರಣೆಗಳು :

ಐದಾರು ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಬಾಯಿಯುಳ್ಳ ತೆಂಗಿನ ಚಿಪ್ಪು; ಸುಮಾರು 0.8 ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಏಳೆಂಟು ಸೆಮೀ. ಉದ್ದದ ರಬ್ಬರ್ ನಾಳ; ಸುಮಾರು 15 ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿರುವ ತೆಳುವಾದ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಹಾಳೆ; ಕೆಟ್ಟುಹೋದ ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್ನಿನ ಕೆಳಭಾಗದ ಕೊಳವೆ (ಶಾಯಿ ತುಂಬುವ ಭಾಗ); ಅದರ ಬಾಯಿಗೆ ತಿರುಪು ತಿರುಗಿಸಿ ಸಿಕ್ಕಿಸುವ ಕೊರಳು ಭಾಗಗಳು – ಮೂರು; ಪೆನ್ನಿನ ಕೆಳಭಾಗದ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೂ ಸಿಕ್ಕಿಸುವಷ್ಟು ವ್ಯಾಸ ಉಳ್ಳ ಮತ್ತು ಸುಮಾರು 40 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಎರಡು ನೈಲಾನ್ ನಳಿಗೆಗಳು; ಹೊಲಿಗೆ ದಾರದ ರೀಲ್ ಒಳಗಿನ ಟೊಳ್ಳಾದ ರಟ್ಟಿನ ಉರುಳೆ, ದಾರ, ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

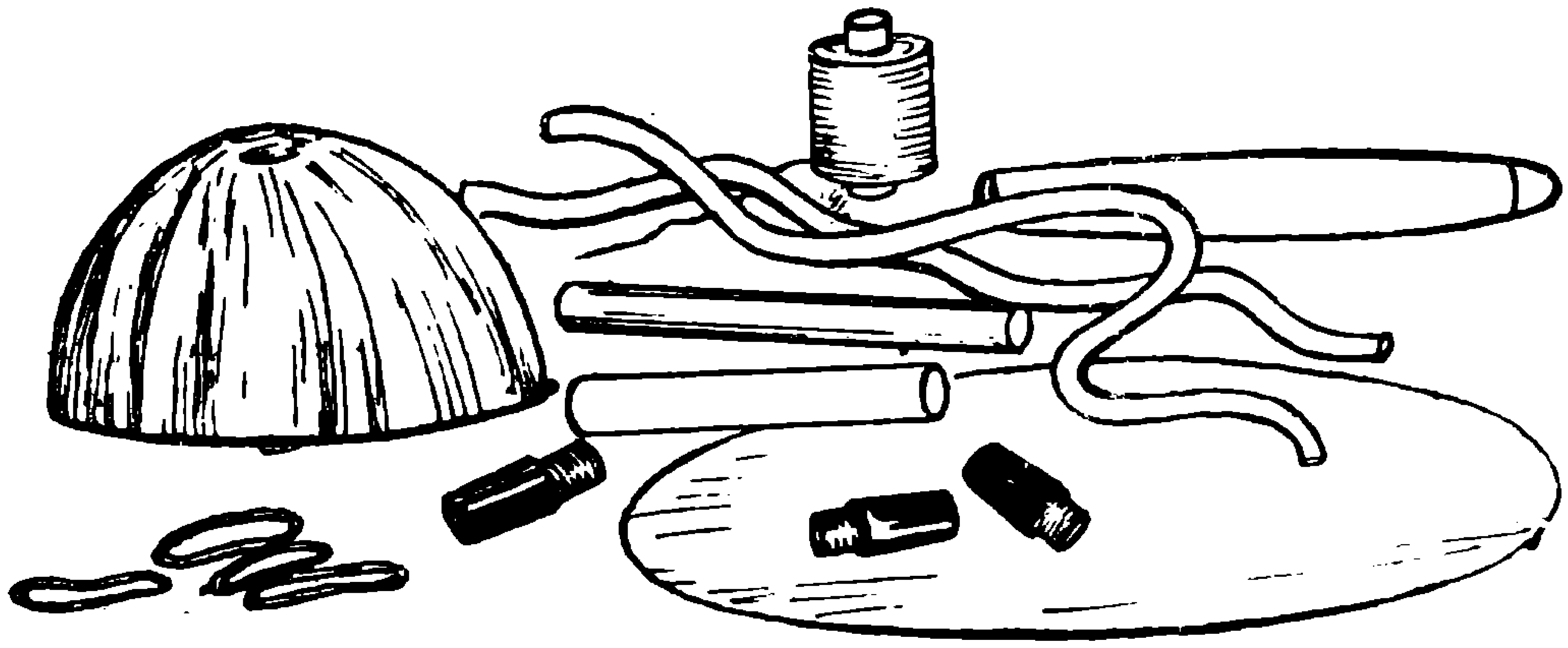
ರಚನೆ :

ತೆಂಗಿನ ಚಿಪ್ಪಿನ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿ ಸಮತಟ್ಟುಗೊಳಿಸು. ಅದರ ಒಳಮೈಯನ್ನು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕೆರೆದು ನಯಗೊಳಿಸು. ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರವನ್ನು ನಯಮಾಡಿ ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ರಬ್ಬರ್ ನಾಳವನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಸು.

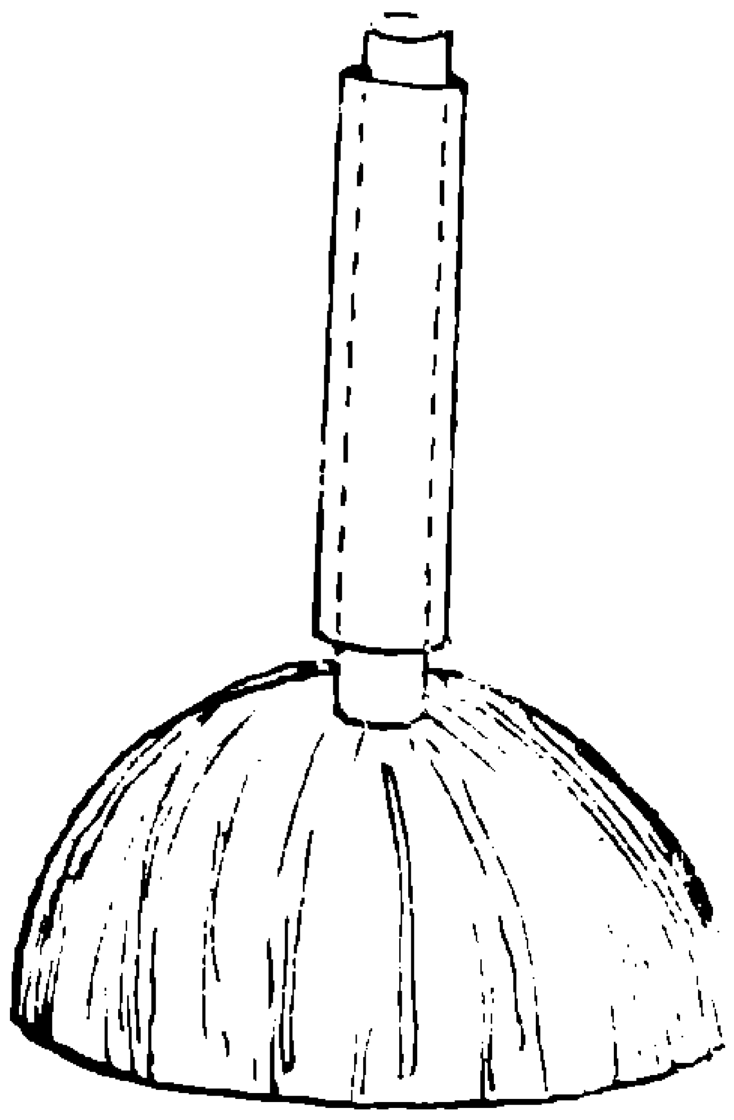


ಚಿತ್ರ 2

ಅನಂತರ ದಾರದ ರೀಲ್ ಒಳಗಿನ ಟೊಳ್ಳಾದ ರಟ್ಟಿನ ಉರುಳೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆ ರಬ್ಬರ್ ನಾಳಕ್ಕೆ ತೊಡಿಸು.

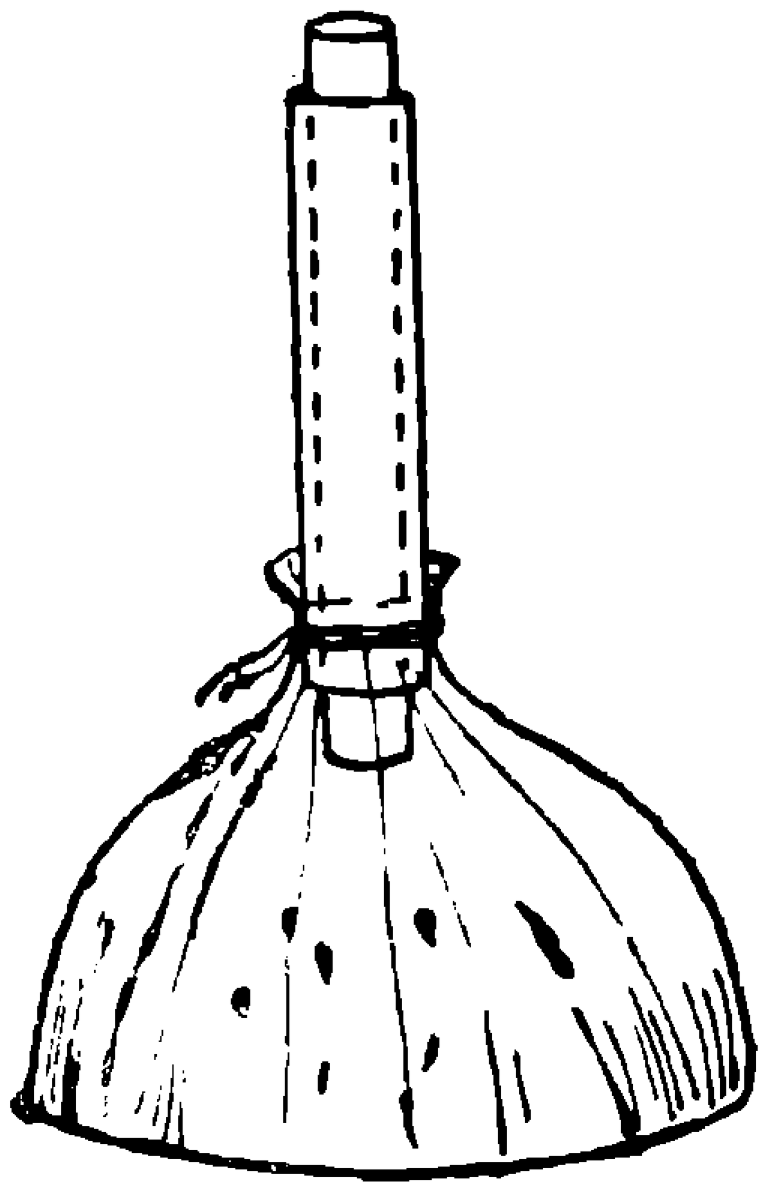


ಚಿತ್ರ 1



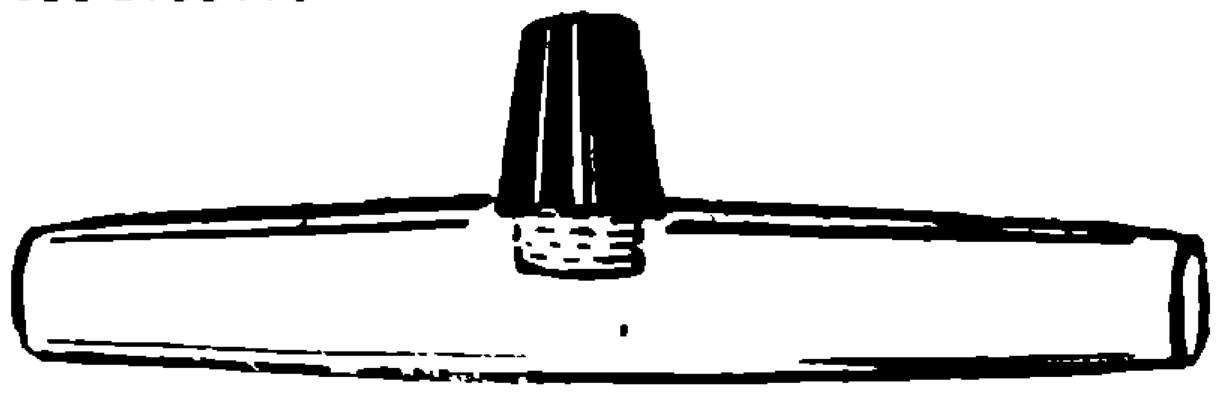
ಚಿತ್ರ 3

ಪಾಲಿಥೀನ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಚಿಪ್ಪಿನ ಬಾಯಿಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಅದು ನೆರಿಗೆ ಇಲ್ಲದೆ ಚಿಪ್ಪಿನ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಅದರ ಅಂಚನ್ನು ಹಿಂದುಗಡೆಗೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಎಳೆದು, ಚಿತ್ರ 4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆ ಅಂಚನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಉರುಳೆಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಿ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್‌ನಿಂದ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿಸು.



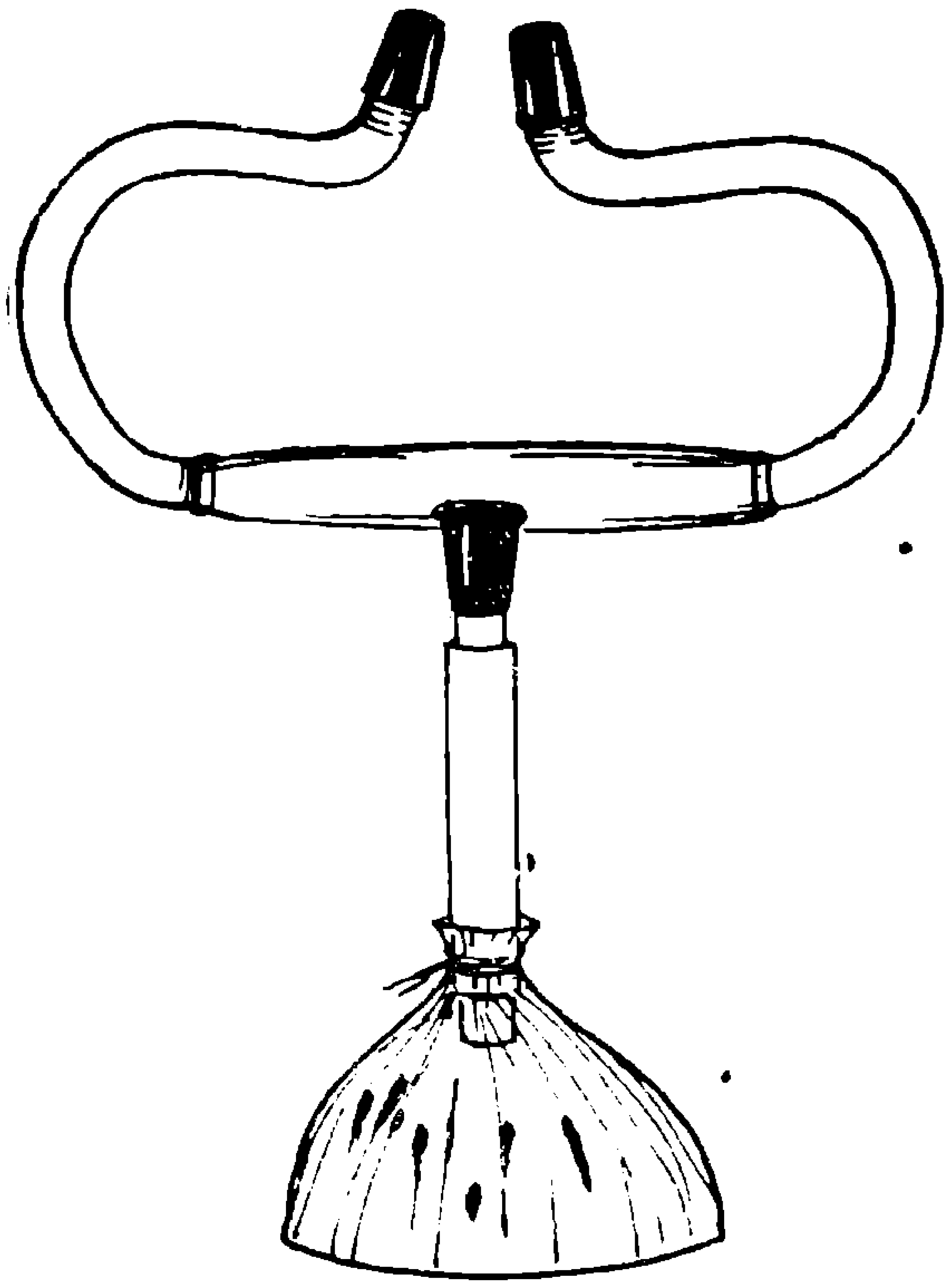
ಚಿತ್ರ 4

ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್ನಿನ ಕೆಳಭಾಗದ ಶಾಯಿ ತುಂಬಿಸುವ ಕೊಳವೆಯ ತಳವನ್ನು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಿ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಬಾಯಿ ತೆರೆದಿರುವ ಸುಮಾರು 6 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊ. ಕಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಆ ಕೊಳವೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು ನಯಗೊಳಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್ನಿನ ಮೂರು ಕೊರಳುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ಚಿತ್ರ 5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ T ಆಕಾರದ ತುಂಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊ.



ಚಿತ್ರ 5

ನೈಲಾನ್ ನಳಿಗೆಗಳೆರಡನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್ನಿನ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದೊಂದು ತುದಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸು. ನಳಿಗೆಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಉಳಿದಿರುವ ಎರಡು ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್ ಕೊರಳುಗಳನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸು. ಚಿತ್ರ 6 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ T ಆಕಾರದ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್ ಕೊರಳಿಗೆ ತೆಂಗಿನ ಚಿಪ್ಪಿನ ಹಿಂದೆ ಲಗತ್ತಿಸಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ನಾಳವನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸು. ಈಗ ಸ್ಟೆತಾಸ್ಕೋಪ್ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 6

ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನ :

ನೈಲಾನ್ ನಳಿಗೆಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುವ ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್ ಕೊರಳುಗಳನ್ನು ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿಕೊಂಡು ಪಾಲಿಥೀನ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರುವ ಚಿಪ್ಪಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಎದೆಯ ಎಡಪಾರ್ಶ್ವದ ಕೆಳಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡರೆ ಹೃದಯದ 'ಲಬ್ - ಡಬ್' ಶಬ್ದವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಬಹುದು. ಹೃದಯವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 70 ರಿಂದ 80 ಸಲ ರಕ್ತವನ್ನು ರಕ್ತನಾಳಗಳಿಗೆ ಒತ್ತಿ ಕಳಿಸುತ್ತದೆಂಬುದಂ ವೇದ್ಯವಾಗುವುದು.

ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಾಗಲೀ ಇನ್ನಾವುದೇ ಅನಿಲದಲ್ಲಾಗಲೀ ಚಲಿಸುವ ವೇಗ ಕಡಿಮೆ. ಘನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹತ್ತು ಹನ್ನೆರಡರಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಅವು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವೇಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಕಂಡಿಗೆ 330 ಮೀಟರ್ ತಾನೆ. ಓಕ್ ಮರದಲ್ಲಾದರೋ ಅದು ಸೆಕಂಡಿಗೆ 3850 ಮೀಟರ್. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಹೃದಯದ ಬಡಿತದ ಶಬ್ದ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲಪಲಾರದಾದರೂ ಸ್ಟೆತಾಸ್ಕೋಪಿನ ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಲಪುವುದು.

ವೆಂಕಟಕೃಷ್ಣ ಭಟ್

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ಮಗ್ಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಜು :

ಎರಡರ ಮಗ್ಗಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎಲ್ಲ ಗುಣಲಬ್ಧಗಳೂ ಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ ಆಗಿರುವುದನ್ನೂ ಐದರ ಮಗ್ಗಿಯಲ್ಲಿ 0 ಅಥವಾ 5 ರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಬರುವುದನ್ನೂ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಾವೆಲ್ಲ ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. 9ರ ಮಗ್ಗಿಯಲ್ಲಂತೂ ಬಗೆಬಗೆಯ ತಮಾಷೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈಗ 3 ಮತ್ತು 6ನೆ ಮಗ್ಗಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೋಜನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. 3ರ ಮಗ್ಗಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಹೇಳಿಕೊಂಡರೂ, ಗುಣಲಬ್ಧದ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತ 3,6,9 — ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಬರುವುದು.

3 × 1 = 3
3 × 2 = 6
3 × 3 = 9

3 × 4 = 12 ಇಲ್ಲಿ ಬರುವ 12 ರಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅಂಕೆಗಳು 1 ಮತ್ತು 2.ಎರಡನ್ನೂ ಕೂಡಿ:1 + 2 =3

3 × 5 = 15 .... 1 + 5 = 6
3 × 6 = 18 .... 1 + 8 = 9

ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದು.

3×28 = 84 .... 8+4 = 12 .... 1+2=3
3×29 = 87 .... 8+7 = 15 .... 1+5=6
3×30 = 90 .... 9+0 = 9 .... — =9

ಇದೇ ರೀತಿ 6ರ ಮಗ್ಗಿಯಲ್ಲಿ 6, 3, 9 — ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರುವುವು.

6 × 4 = 24 .... 2 + 4 = 6
6 × 5 = 30 .... 3 + 0 = 3
6 × 6 = 36 .... 3 + 6 = 9
6 × 7 = 42 .... 4 + 2 = 6

ಮುಂದುವರಿಸಿ ನೋಡಿ ಮೇಲಿನ ಮಾತು ಸತ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊ.

ಘನಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಜು :

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರಿಂದಲೇ ಗುಣಿಸಿ, ಬಂದ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅದರಿಂದಲೇ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ನಾವು ಆರಂಭಿಸಿದ

ಸಂಖ್ಯೆಯ ಘನ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, $2 \times 2 \times 2 = 8$. 8 ಎಂಬುದು 2 ರ ಘನ.

ಈ ಘನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ ಆ ಮೊತ್ತಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 1, 8, 9 ಮಾತ್ರವೇ ಆಗಿರುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ; ಆದರೂ ನಿಜ.

$1^3 = 1 \times 1 \times 1 = 1$

$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

$3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$ ... . $2+7=9$

1, 8, 9 ಸಾಲಾಗಿ ಬಂದಿವೆ, $1 + 8 = 9$ ಎಂಬುದೂ ಸೋಜಿಗವಲ್ಲವೇ? ಮುಂದುವರಿಸಿ ನೋಡು.

$7 \times 7 \times 7 = 343$ ... . $3+4+3=10$ .... $1+0=1$

$8 \times 8 \times 8 = 512$ ... . $5+1+2= 8$ 8

$9 \times 9 \times 9 = 729$ ... . $7+2+9=18$ .... $1+8=9$

$25^3 = 15625$ ... . $1 + 5 + 6 + 2 + 5$
$= 19$ .... $1 + 9 = 10$ 1

$26^3 = 17576$ .... $1 + 7 + 5 + 7 + 6$
$= 26$ .... $2 + 6 = 8$ 8

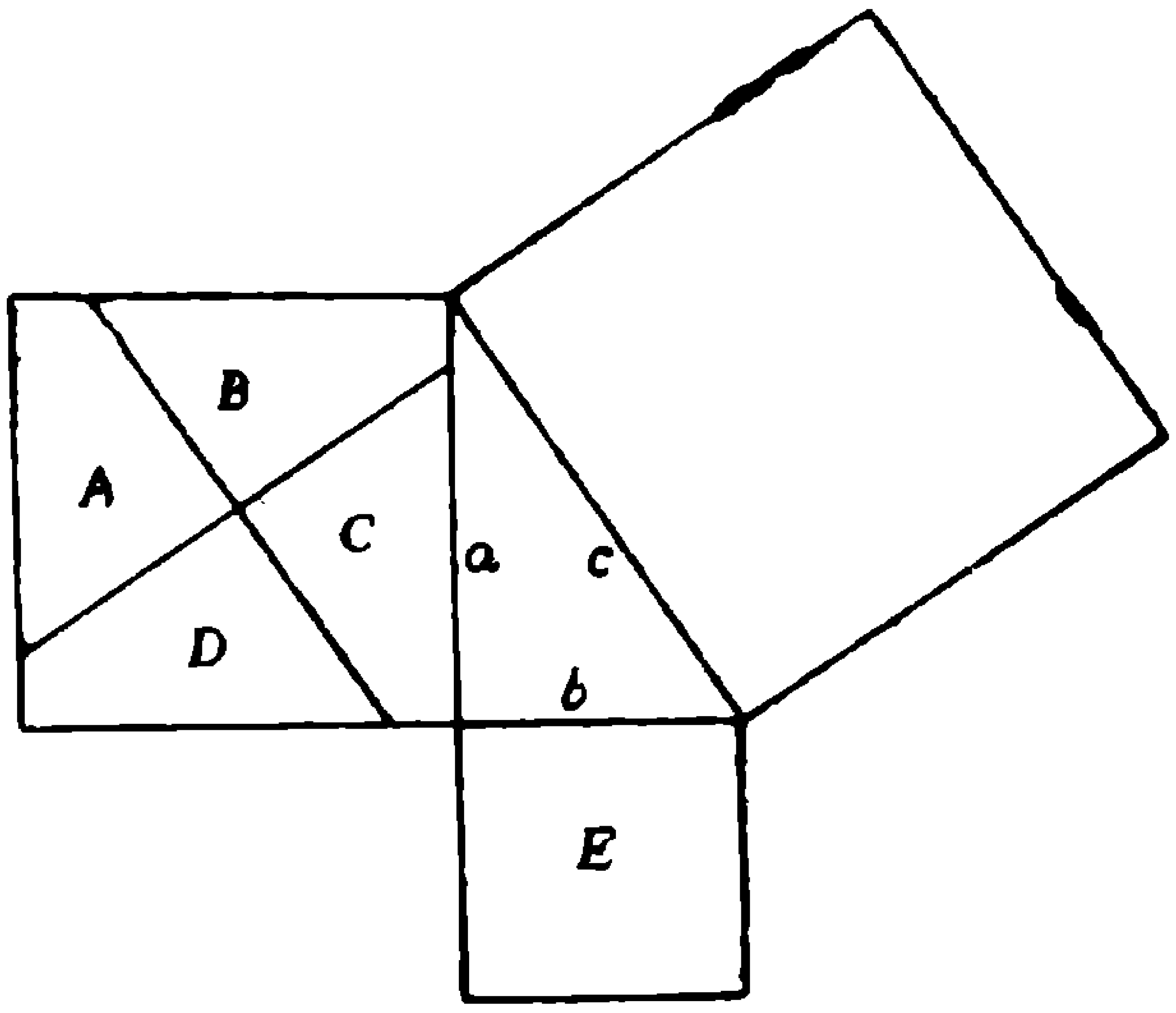
$27^3 = 19683$ .... $1 + 9 + 6 + 8 + 3$
$= 27$ ... ... $2 + 7 = 9$ 9

ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಅದರ ಘನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿ.

ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತ 1, 8 ಅಥವಾ 9 ಮಾತ್ರವೇ ಆಗಿರುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ; ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇದೇ ರೀತಿ ಮಾಡಿದರೆ 1, 8, 9 — ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರುವುದು ಸೋಜಿಗದ ವಿಷಯ.

ಪೈಥಾಗೊರಸನ ಪ್ರಮೇಯದಲ್ಲೊಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯ :

ಪೈಥಾಗೊರಸನ ಪ್ರಮೇಯದ ಪ್ರಕಾರ ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಕೋನದಲ್ಲಿ a, b, c ಗಳು ಮೂರು ಬಾಹುಗಳಾಗಿದ್ದು c ಎಂಬುದು ಕರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೆ, $c^2 = a^2+b^2$ ಎಂಬುದು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯ. ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಸಾಧಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇತರ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತರ್ಕದಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ನೇರವಾಗಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ಗುಣಿಸಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ ಇಲ್ಲಿದೆ.



ತೆಳುವಾದ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ a, b, c ಬಾಹುಗಳಿರುವ ಒಂದು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊ. c ಎಂಬುದು ಕರ್ಣವಾಗಿರಲಿ. ಮೂರು ಬಾಹುಗಳ ಮೇಲೂ ಚೌಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸು. a, b ಗಳ ಪೈಕಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವ b ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲಿರುವ ಚೌಕದ ಕರ್ಣಗಳನ್ನು ಸೀಸದ ಕಡಿ ಯಿಂದ ಲಘುವಾಗಿ ಎಳೆದು ಅವು ಸಂಧಿಸುವ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಕರ್ಣಗಳನ್ನು ರಬ್ಬರ್‌ನಿಂದ ಅಳಿಸು. ಈ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ c ಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನೂ ಅದಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನೂ ಎಳೆದು ಚೌಕವನ್ನು A, B, C, D ಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸು. ಕತ್ತರಿಯಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊ. ಅದೇ ರೀತಿ a ಬಾಹುವಿನ ಮೇಲಿನ ಚೌಕವನ್ನೂ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊ. ಅದನ್ನು E ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ. ಈ ಐದು ಚೂರುಗಳನ್ನೂ c ಮೇಲಿರುವ ಚೌಕದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸು. ಮಧ್ಯೆ E ಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಸುತ್ತ A, B, C, D ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸು. ಐದು ಚೂರುಗಳೂ ಮೇಲಿನ ಚೌಕದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸು.

ಬಿ. ಜಿ. ಕುಸುಮ

ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯ ಕತೆ

ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಮಾತು. ಈ ಭೂಮಿಯ ತುಂಬೆಲ್ಲ ಭಯಾನಕ ಕಾಡು ಹಬ್ಬಿತ್ತು. ಆ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ಕಾಡು ಪ್ರಾಣಿಗಳಂತೆಯೇ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಸಿಡಿಲಿನ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕಾಡು ಬೆಂಕಿ ಹತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಉರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಪಕ್ಷಿಗಳು ಸುಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸತ್ತು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಆಕಸ್ಮಾತ್ ಅದರಿಂದ ಪಾರಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಉರಿಗೆ ಅಂಜಿ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಓಡಿಯೋಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ಭಯಾನಕ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಕಂಡು ಮಾನವ ಅಂಜಿ ನಡುಗಿ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಓಡಿಹೋದ. ಹುಲಿ, ಸಿಂಹ ಮುಂತಾದ ಭಯಂಕರ ಕಾಡು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಉರಿ ಅಂಜುವುದನ್ನು ಕಂಡು ತನ್ನ ಹತ್ತಿರ ಉರಿ ಇರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅವನುಗೆ ಉರಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಹತ್ತಿರ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸಿದ. ಆರುತ್ತಿರುವ ಕಾಡಂ ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯತುಂಡನ್ನು ಉರಿಸಿ ಧೈರ್ಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ತನ್ನ ಗವಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋದ. ಮತ್ತಿಷ್ಟು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿ ಉರಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಗವಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡ. ಇದರಿಂದ ಕಾಡು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕಾಟ ತಪ್ಪಿ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಿಂತೆಯಿಂದ ನಿದ್ರೆ ಮಾಡುವಂತಾಯಿತು. ಚಳಿಯೂ ದೂರವಾಯಿತು.

ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಾಡುವಾಗ ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಾಂಸವನ್ನು ಅವನು ತಿಂದು ನೋಡಿದನೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದು ಹಸಿ ಮಾಂಸಕ್ಕಿಂತ ರುಚಿಕರವಾಗಿ ಕಂಡುದರಿಂದ ಅವನು ಮಾಂಸವನ್ನು ಸುಟ್ಟು ತಿನ್ನಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಗವಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಆರಿಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಬಹಳ ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಬೆಂಕಿಯೇ ದೊರೆಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವನು ವಿಚಾರಿಸತೊಡಗಿದ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒಣಗಿದ ಟೊಂಗೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಿಕ್ಕಿ ಬೆಂಕಿ ಹುಟ್ಟುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮಾನವ ತಾನೂ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತಿಕ್ಕಿ ಬೆಂಕಿ ಹುಟ್ಟಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ. ಪ್ರಯತ್ನ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ಬಹುಶಃ ಮಾನವನ ಶೋಧಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲನೆಯ ಶೋಧವಾಗಿರಬೇಕು.

ಅಂದಿನಿಂದ ಕ್ರಮೇಣ ಮಾನವನ ನಾಗರಿಕತೆ ಬೆಳೆಯಿತು. ಮಾನವನ ವಿಕಾಸವಾದಂತೆ ಬೆಂಕಿಯ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉರಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದ ಮಾನವ ಮುಂದೆ ಕಲ್ಲಿಗೆ ಕಲ್ಲು ಹೊಡೆದು ಬೆಂಕಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ. ಒಂದು ಬೆಣಚುಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಅರಳೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟು ಕಲ್ಲಿಗೆಕಲ್ಲು ಬಡಿದು ಅರಳೆಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದ. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಇದರಲ್ಲೂ ಸುಧಾರಣೆಗಳಾಗಿ ಚಕಮಕಿಗಳು ಪ್ರಚಾರದಲ್ಲಿ ಬಂದವು. ಚಕಮಕಿ ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಗಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಡಿದು ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕಿಡಿಯಿಂದ ಅರಳೆಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುವ ಏರ್ಪಾಟು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂತು.

ಮಾನವನ ಬೌದ್ಧಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಒಂದು ವಿಶೇಷವಾದ ಮದ್ದಿನಿಂದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವ ವಿದ್ಯೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕರಗತ

ವಾಯಿತು. ಈ ಮದ್ದನ್ನು ಕಡ್ಡಿಗಳ ತುದಿಗೆ ಹಚ್ಚಿ ಅವರಿಂದ ಯಾವುವಾದರೂ ತರಕಲು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೊರೆದು ಬೆಂಕಿ ಹತ್ತಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು, ಸುಮಾರು 150 ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿದೆ. ಈ ಮದ್ದನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಜಾನ್‌ವಾಕರ್ ಎಂಬುವನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಅವನು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾರುತ್ತಿದ್ದ. ಜತೆಗೆ ಸಂಶೋಧಕನೂ ಆಗಿದ್ದ. ತನ್ನ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಹೀಗೆಯೇ ಒಂದು ದಿವಸ ಆತ ಹಳದಿ ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಹಾಗೂ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಅಂಟಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಕಲಕಿ ಮಿಶ್ರಣ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದ. ಅನಂತರ ಯಾವುದೋ ಕೆಲಸದ ನಿಮಿತ್ತ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದಿಟ್ಟು ಹೊರಗೆ ಹೋದ. ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಳೆಯ ನಂತರ ಅವನು ತಿರುಗಿ ಬಂದಾಗ, ಕಡ್ಡಿಗೆ ಹಚ್ಚಿದ ಮಿಶ್ರಣವು ಒಣಗಿತ್ತು. ಆತ ಆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ಎಸೆದು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಒಗೆದ ಕಡ್ಡಿಯು 'ಚಿಟ್, ಚಿಟ್' ಸಪ್ಪಳ ಮಾಡ ಹತ್ತಿತು. ತಿರುಗಿ ನೋಡುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಆ ಕಡ್ಡಿ ಉರಿಯ ತೊಡಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ನೋಡಿದ ಜಾನ್‌ವಾಕರನಿಗೆ ಸೋಜಿಗವಾಯಿತು. ಮೊದಲಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನಃ ನಡೆಸಿದ. ಅನಂತರ ಆ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತರಕಲಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೊರೆದ. ಕೂಡಲೇ ಕಡ್ಡಿಗೆ ಉರಿ ಹತ್ತಿಕೊಂಡಿತು. ಜಾನ್‌ವಾಕರನು ಇಂಥ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯಲು ತರಕಲು ಮೈಯು ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾರತೊಡಗಿದ. ಈ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯ ಜನ್ಮವಾಯಿತು.

ಆದರೆ, ಈತನು ತಯಾರಿಸಿದ ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಸಾಸ್ಫರಸ್ (ರಂಜಕ) ಕೂಡಿಕೊಂಡದ್ದರಿಂದ, ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಸಿ ತಾಕಿದ ಕೂಡಲೇ ಉರಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಈ ಕಡ್ಡಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿತು. ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ಒಬ್ಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫರಸ್ (ರಂಜಕ) ಉಪಯೋಗಿಸದೆ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೇಟ್, ಆ್ಯಂಟಿಮನಿ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಡಾಯ್‌ಕ್ರೋಮೇಟ್ ಹಾಗೂ ಮರವಜ್ರ – ಇವುಗಳನ್ನು ಅಂಟಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಗೆ ಅಂಟಿಸಿದ. ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯಲು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಾಗದದ ಚೂರಗಳನ್ನು ಬಳಸದೆ, ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಕೆಂಪು ರಂಜಕ (ಪಾಸ್ಫರಸ್), ಅಂಟಿಮನಿ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಮರವಜ್ರ ಮತ್ತು ಕಾಜಿನ ಪುಡಿಗಳನ್ನು ಅಂಟಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಿ ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸವರಿದ. ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಮಗ್ಗುಲಿನ ಈ ಮದ್ದಿನ ಮೇಲೆ ತಿಕ್ಕಲು ಉರಿ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಬೇರೆಡೆ ತಿಕ್ಕಿದರೆ ಉರಿ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಕಡ್ಡಿ ಸುರಕ್ಷಿತ ಕಡ್ಡಿ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಮೆತ್ತನ್ನ ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಕರಗಿದ ಮೇಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮದ್ದನ್ನು ಹಚ್ಚಿರುತ್ತಾರೆ. ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಕೊರೆಯಲು ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಹಚ್ಚಿದ ಕೆಂಪು ರಂಜಕದ ಕಣಗಳು ಕಡ್ಡಿಯ ಮದ್ದಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಉರಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕಡ್ಡಿ ಹಾಗೂ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತ ಇಂದಿನ ಕಡ್ಡಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಇದೊಂದು ಬೃಹತ್ ಉದ್ದಿಮೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇಂದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಧರ್ಮಗಳುಳ್ಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಛಾಪ (ಟ್ರೇಡ್‌ಮಾರ್ಕ್) ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಾವಿರಾರು ಕಡ್ಡಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಫ್ಯಾಕ್ಟರಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಎಮ್. ಎಸ್. ಪೂಜಾರ್

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಜುಲೈ 1 : ರಷ್ಯದಿಂದ ಪ್ರೊಗ್ನೋಜ್– 9 ಎಂಬ ಆಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಉಡ್ಡಯನ. ಅದು ಅತಿ ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುಹಾಕುತ್ತದೆ. ಆ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದ ಬಿಂದು 380 ಕಿಮೀ.

ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಅತಿ ದೂರದಬಿಂದು 7 20 000 ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ನಿಲ್ದಾಣದ ಉದ್ದೇಶ– ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು.

** ಸಲ್ಯೂತ್ – 7 ಆಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಸ್ವಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಾಸ್ಮಾಸ್ ಕೋಶದ ಜೋಡಣೆ. ಸಲ್ಯೂತ್ – 7 ಮತ್ತು ಸೋಯುಜ್ - ಟಿ 9 ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಬಲ್ಲ ಕಾಸ್ಮಾಸ್ ಕೋಶಕ್ಕೆ "ಆಕಾಶದ ಎಳೆದೋಣಿ" (ಟಗ್‌ಬೋಟ್) ಎಂಬ ಅನ್ವರ್ಥ ಹೆಸರು. ಆಕಾಶಯಾನಿಗಳು ಸಲ್ಯೂತ್ – ಕಾಸ್ಮಾಸ್ ಮಧ್ಯದ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆಯುವ ಸಾಹಸ ಮಾಡಿದರು.

** ಬೆಳಗಾವಿಯಲ್ಲಿ 658.9 ಮಿಲಿಮೀಟರುಗಳ ದಾಖಲೆ ಮಳೆ.

** ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿ ದುಬಾರಿ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹವೆನಿಸಿದ ಟಿ. ಡಿ. ಆರ್. ಎಸ್. ಕಕ್ಷೆಯ ತಿದ್ದುಪಾಟು. ಈಗ ಅದರ ಎತ್ತರ 35,578 ಕಿಲೊಮೀಟರ್.

ಜುಲೈ 2 : 'ಆಕಾಶ ನೌಕೆ ಭೂಮಿ'ಯ ಎಲ್ಲ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದ ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ನಂಬಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿನ್ಯಾಸಗಾರ ಆರ್. ಬಕ್ ಮಿನಿಸ್ಟರ್ ಫುಲರ್‌ನ ನಿಧನ.

** ಕಲ್ಪಕಂ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರದ ಪ್ರಥಮ ಘಟಕದ ಯಶಸ್ಸು

ಜುಲೈ 6 : ರಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಾಹಕ ರಾಕೆಟ್‌ನಿಂದ ಎಂಟು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಉಡ್ಡಯನ.

ಜುಲೈ 8 : ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ 18 ರಿಂದ 49 ವರ್ಷವಯಸ್ಸಿನ 23 ಕೋಟಿ ಸ್ತ್ರೀಯರು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ನರಳುತಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕೊರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವೂ ಒಂದು – ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವರದಿ.

ಜುಲೈ 10 : ಗಂಟಲುವಾಳ (goitre) ಪಸರಿಸಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಯೊಡಿನ್ ಭರಿತ ಲವಣವನ್ನು ಸೇವನೆಗೆ ಪೂರೈಸದಿದ್ದರೆ, ಹುಟ್ಟುವ ಸಾವಿರಾರು ಮಕ್ಕಳು ಮಂದಮತಿಗಳಾಗುತ್ತಾರೆ– ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅಖಿಲಭಾರತ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ತೀರ್ಮಾನ.

** ಇನ್ಸುಲಿನನ್ನು ಸೂಜಿಮುದ್ದಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು ಮೂಗಿಗೆ ತುಂತುರಿಸಿಯೂ ಸೇವಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸ್ಥಿಮಿತದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬಹುದು–ಅಖಿಲ ಭಾರತ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಡಾ.ಟಿ.ಸಿ ಆನಂದಕುಮಾರ್ ಅವರಿಂದ ಸಿಹಿಮೂತ್ರಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಶೋಧನೆ. ಈ ಗಾಗಲೇ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಯಶಸ್ಸು.

ಜುಲೈ 11 : ಗ್ರೀನ್‌ಲೆಂಡಿನ ಕ್ವಾಟ್ಸೈಟ್ ಖನಿಜದಲ್ಲಿ 380 ಕೋಟಿ ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳ ಸುಳಿವು. ಇದರಿಂದ 430 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಕಾಸ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆಂದು ರಷ್ಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಮುಖಿನ್ ತರ್ಕ.

ಜುಲೈ 15: ಸೋಡಿಯಮ್ ಅಯೊಡೈಡ್ ಪೊಂಬತ್ತಿಗಳನ್ನು ಉರಿಸಿ ಪೂಂಡಿ ಜಲಾಶಯ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಮದ್ರಾಸಿನಲ್ಲಿ ಮೋಡಬಿತ್ತನೆ. ಪೂಂಡಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 4 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಮಳೆ.

ಜುಲೈ 17: ಕಲ್ಪಕಮ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲು ಮೇಯಿಸಿ ಸಾಕುವ ಆಡುಗಳ ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ ಐಯೊಡಿನ್ - 131 ಎಂಬ ಐಸೊಟೋಪಿನ ಹೆಚ್ಚಳ. ಕಲ್ಪಕಮ್‌ನಿಂದ ಸುಮಾರು 5000ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಲೊಪ್‌ನೊರ್ (ಚೀನ) ನಲ್ಲಿ 1976, 1977, 1978ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪರ

ಮಾಣು ಸ್ಫೋಟಗಳ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಭಸ್ಮವು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹರಡಿದುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಜುಲೈ 20 : ಪರಸ್ಪರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಹಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಭಾರತ–ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಗಳ ನಡುವೆ ಒಪ್ಪಂದ.

** 1982ನೇ ವರ್ಷದ ಜಗತ್ತಿನ ಒಟ್ಟು ಆಹಾರೋತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 2.2 ಹೆಚ್ಚಳ, ಜನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 1.8 ಹೆಚ್ಚಳ. ಆದರೆ ಇದು ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಇಲ್ಲ–ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಸಂಘಟನೆಯ ಪ್ರಕಟಣೆ.

ಜುಲೈ 23 : ಪ್ರಧಾನ ಮಂತ್ರಿಯವರಿಂದ 470 ಮೆಗವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಲ್ಪಕಮ್ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರದ ಕಾರ್ಯಾನುಷ್ಠಾನ.

ಜುಲೈ 24 : ರಷ್ಯದಿಂದ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಲೇಸರ್ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಟಿ–72 ಟ್ಯಾಂಕುಗಳ ರವಾನೆ.

** ಸ್ಪೇಸ್‌ಲ್ಯಾಬ್–3 ರಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುವ 'ಅನೂರಾಧ' ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಅಹ್ಮದಾಬಾದಿನ ಭೌತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಟ್ರಾಂಬೆಯ ಭಾಭಾ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ಉಪಕರಣ ತಯಾರಿ, ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ತಾತಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಕ್ಕೆ ಉಪಕರಣದ ಆಗಮನ.

** ಭೂಮಿಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ರಷ್ಯದಿಂದ ಕಾಸ್ಮಾಸ್ – 1484ರ ಉಡ್ಡಯನ.

ಜುಲೈ 29 : ಸಲ್ಯೂತ್ – 7 ಕಿಟಕಿಗೆ ಪುಟ್ಟ ಉಲ್ಕೆಯೊಂದು ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಹೊರಫಲಕವಲ್ಲಿ 4 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ಕುಳಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ. 14 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದ ಫಲಕವಿರುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವಿಲ್ಲ.

ಎ. ಕೆ. ಬಿ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಅಡಿಕೆಯ ಮರಕ್ಕೆ ಹದಿನಾರು ತಲೆಗಳು

ಚಂದ್ರಹಾಸನಿಗೆ ಕಾಲಲ್ಲಿ ಆರು ಬೆರಳುಗಳಿದ್ದುವಂತೆ. ಮಾನವನೊಬ್ಬನಿಗೆ ಹೀಗೆ ಕಾಲಲ್ಲಿ ಆರು ಬೆರಳುಗಳು ಇರುವುದು ಎಷ್ಟು ಅಪರೂಪವೋ ತೆಂಗು, ಅಡಿಕೆ ಮರಗಳು ಟಿಸಿಲೊಡೆಯುವುದೂ ಅಷ್ಟೇ ಅಪರೂಪ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಮರಗಳು ಕೊಂಬೆಯೊಡೆಯದೆ ನೇರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಉದ್ದವಾದ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಕಿರೀಟ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಅಡಿಕೆ, ತೆಂಗುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಗೆಲ್ಲುಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದುಂಟು. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಒಂದು ಸೋಜಿಗವೇ ಸರಿ.

ಕುಮುಟಾದಲ್ಲಿ ಅಡಿಕೆಮರಕ್ಕೆ ಹದಿನಾರು ಟಿಸಿಲೊಡೆದಿರುವ ಸೋಜಿಗದ ಘಟನೆಯನ್ನು ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು

ಗಿಡಗಳು ಟಿಸಿಲೊಡೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ? ಎಲೆಗಳ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮೊಗ್ಗು ಅಥವಾ ಕಾಂಡದ ತುದಿ ಒಡೆದು ಬೆಳೆಯುವುದು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಯ ಕಕ್ಷೆಯ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಗೆಲ್ಲು

ಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ ತುದಿ ಮೊಗ್ಗೆಯೂ ಒಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅಡಿಕೆ ಮರ ಕವಲೊಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಮೇಲಿನ ಮರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ಮರವು ಕವಲೊಡೆದಿದೆ. ಕಾಂಡದ ತುದಿಮೊಗ್ಗೇ ಹದಿನಾರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಒಂದೊಂದು ಗೆಲ್ಲಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಗಿಡದ ತುದಿಗೆ ಬೀಳುವ ಸೌಮ್ಯ ಪಟು ತುದಿಯ ಮೊಗ್ಗೆಯನ್ನು ಒಡೆಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅಡಿಕೆಯ ತುದಿಯು ಹದಿನಾರು ತಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಡೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ಎಂಟು ತಲೆಗಳಿಗೆ ಅಡಿಕೆ ಕಾಯಿಗಳೂ ಆಗಿವೆ. ಇಂತಹ ಅಪರೂಪದ ಅಡಿಕೆಯ ಮರ ಸುತ್ತಲಿನ ಜನರನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಪಿ. ಕೆ. ರಾಜಗೋಪಾಲ್

ಜಲವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆಗಳು

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಹಾಗೇ ಹರಿಯಬಿಟ್ಟಿದ್ದಿದ್ದರೆ, ನಾಗರಿಕತೆಗೆ ಇತಿಶ್ರೀ ಹಾಡಿದಂತಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹಾಗೆಮಾಡದೆ, ನೀರನ್ನು ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾನವ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಬಳಸಿದ; ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿಕೊಂಡ.

ನೀರು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆ, ಗಾಳಿ, ಪರಮಾಣು ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿ ಆಕರಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದರೂ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವುದು ಬಹು ಸರಳ ಹಾಗೂ ಅಗ್ಗದ ವಿಧಾನ. ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಗುಟ್ಟನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ಅರಿತುಕೊಂಡಂದಿನಿಂದ ಅದರ ಬಳಕೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡು, ಎಷ್ಟುಬೇಕೋ ಅಷ್ಟನ್ನು ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳ (penstocks) ಮೂಲಕ ಕೆಳಮುಖನಾಗಿ ಹಾಯಿಸಿ, ರಭಸದಿಂದ ಹರಿದುಬರುವ ನೀರಿಗೆ ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳನ್ನು (turbines) ಒಡ್ಡಿ, ಅವುಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ತಿರುಗುವ ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಡೈನಮೊ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಶರಾವತಿ ಜಲವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆ, ಕಾಳಿನದಿ ಜಲವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆಗಳು ನಮ್ಮ ನಾಡಿನ ಇಂತಹ ಜಲವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆಗಳು. ಇದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಕಡಮೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೆಗಾವಾಟಿನಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶ, ಹಿಮಾಚಲಪ್ರದೇಶ, ಪಶ್ಚಿಮಬಂಗಾಳ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಹಲವು ಇಂಥ ಚಿಕ್ಕ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರಗಳು ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಗಿವೆ. ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ನೀರು ದುಮುಕುವ ಎತ್ತರವನ್ನೂ ತಿಳಿದು ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲೇ ಗೊತ್ತುಮಾಡಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರಗಳ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳೆಂದರೆ, ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಜಲಾಶಯ (reservoir), ಅದರಿಂದ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರ (power station) ಮತ್ತು ನೀರು ಹೊರಬಂದು ನದಿಯನ್ನು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವ ನಿರ್ಗಮನಾಲೆ (tail race).

ಯಾವುದೇ ಜಲವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಅದರ ಪೂರ್ವ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ನದಿ ಹರಿಯುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, ನದಿಗೆ ಎಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟೆಕಟ್ಟಬೇಕು, ನೀರನ್ನು ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳತ್ತ ರವಾನಿಸಲು ಯಾವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು, ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು ಇವೇ ಮೊದಲಾದುವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ, ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸದಾ ನೀರು ದೊರಕುವಂತೆ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ಜಲಶಿರ (head)ವನ್ನೊದಗಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಯ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ತೊಡಗುವುದು ಇಲ್ಲಿಂದಲೇ.

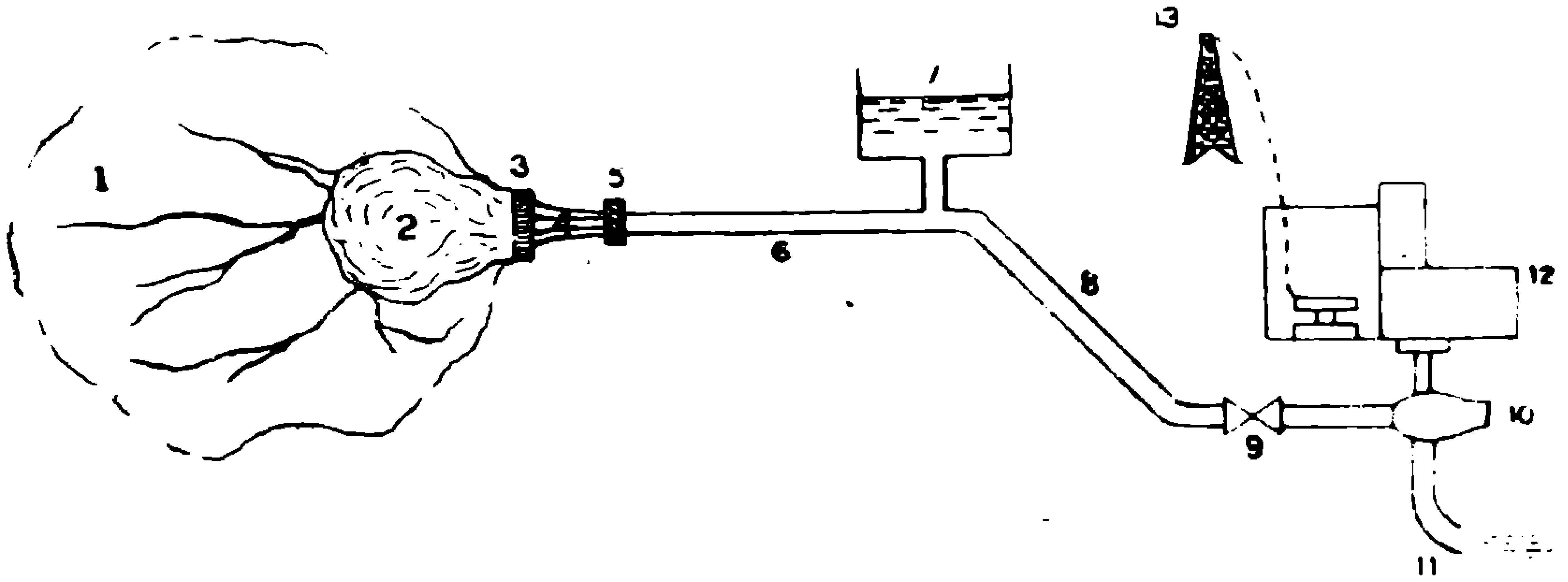
ನೀರು ಹಾಯಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ನೀರನ್ನು ಇಲ್ಲಿಂದ ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳವರೆಗೆ ಒಯ್ಯಬೇಕು. ಇದೀ

ಯೋಜನೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟುತನ ಹಾಗೂ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ಹಾಗೂ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಜಿನುಗಿ ಹೋಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹಾಯುವಾಗ ಆ ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಗಿಡಗೆಂಟೆಗಳು, ಜೊಂಡು, ಕಸಕಡ್ಡಿ, ಹೆಂಟೆಗಳು, ತೇಲುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮುಂತಾದವು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸ್ವಚ್ಛನೀರು ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ, ದಿನದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಒಳ ಹಾಗೂ ಹೊರ ಒತ್ತಡಗಳು, ನೆಲದ ಸರಿತ, ಭೂಕಂಪ ಮೊದಲಾದ ನಿಸರ್ಗದ ಪ್ರಕೋಪಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಪಾಯಕ್ಕೀಡಾಗದೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿರಬೇಕು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕು.

ಅಂಥ ಒಂದು ಮಾದರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳೆಂದರೆ, ಜಲಾಶಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಹಾದಿ ಕಾಲುವೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಅಪಾಯಕಾರೀ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಕಟ್ಟಡ (intake structure), ಅಲ್ಲಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಸುರಂಗ (tunnel), ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನೊದಗಿಸುವ ಕವಾಟಗಳನ್ನೇನಾದರೂ ಭಾಗಶಃ ಮುಚ್ಚಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಾಗ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಉಕ್ಕುವ ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸಲು ಏರ್ಪಡಿಸಿರುವ ಉಕ್ಕು ತೊಟ್ಟಿ (surge tank) ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳು (penstocks).

ಹಾದಿಕಾಲುವೆ : ಜಲಾಶಯದಿಂದ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಕಟ್ಟಡದವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಕಾಲುವೆಯೊಂದರ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಲುವೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಈ ಹಾದಿ ಕಾಲುವೆಯ ಪಕ್ಕಗಳೂ ತಳವೂ ನಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ನೀರು ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಕಟ್ಟಡ : ಪ್ರವಾಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ಎಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನಾದರೂ ತನ್ನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ನೀರು ಕಸ ಕಡ್ಡಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರದೆ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಕಟ್ಟಡದ ಪ್ರವೇಶಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಕಂಬಿಗಳ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಅಡಕುವಾಣಿ (trash rock)ಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿನ



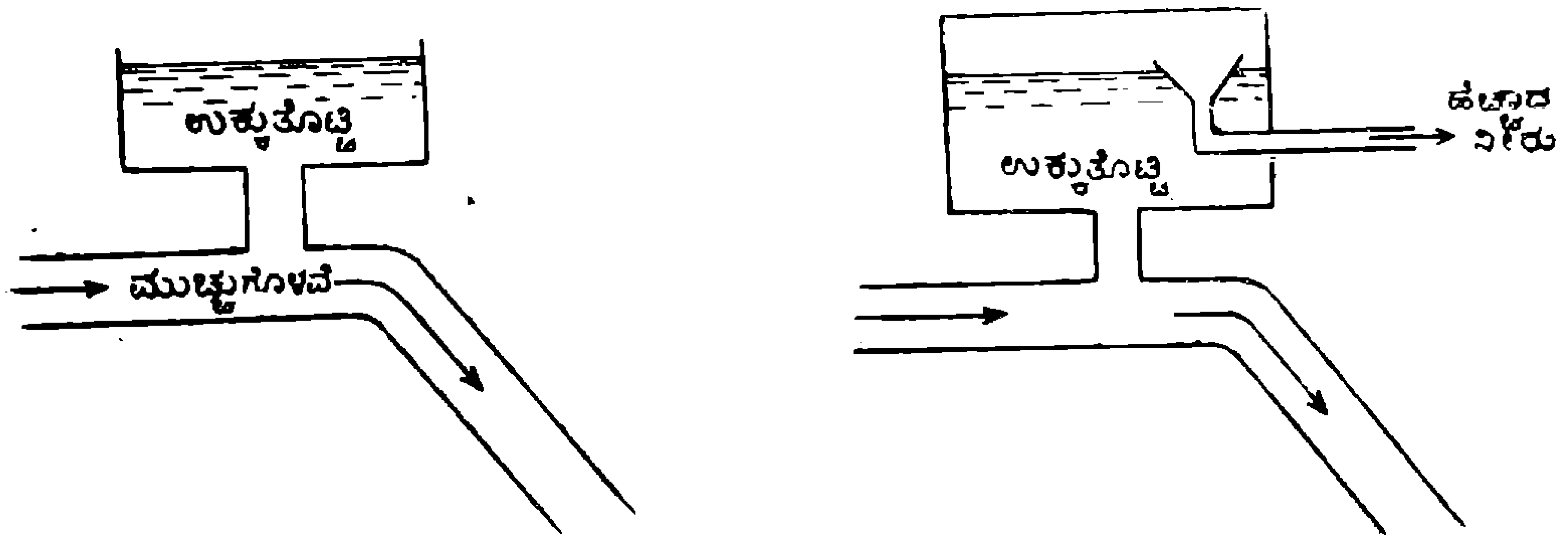
ಚಿತ್ರ 1

ಕಂಬಿಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ನೀರ್ಗಾಲಿಯ ಅಲಗುಗಳ ಅಂತರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಕಂಬಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದ ವಸ್ತುಗಳು ನೀರ್ಗಾಲಿಯ ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯ ತರಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊರಗೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದುಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವಂತೆ ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಕಟ್ಟಡದ ಸ್ತಂಭಗಳು, ತೊಲೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರ ನೀಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಸುರಂಗ : ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ಜಲಶಿರ ಇದ್ದರೆ, ಕಟ್ಟೆಯ ಬಳಿಯೇ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಕರ್ನಾಟಕದ ಲಿಂಗನಮಕ್ಕಿ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಮಾಣದ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಪ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜಲಾಶಯದ ನೀರನ್ನು ಒಳಹಾಯಿಕೆ ಕಟ್ಟಡದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಬಿಟ್ಟು ನೇರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಲಿಂಗನಮಕ್ಕಿಯಲ್ಲಿ 27.5 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಎರಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ ಈ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರದ ಇಳುವರಿ 300 ಮಿಲಿಯನ್ ಯೂನಿಟ್ಟುಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಯುವ ದೂರ ಕಡಮೆ. ಜಲನಷ್ಟವೂ ಕಡಮೆ. ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳ ಹೊರಮೈಯನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಆದರೆ ಆ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆ. ವಿದ್ಯುದಾಗಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟೆಯಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ವಾಟವಿರುವ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಅಂಥ ಸುರಂಗದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕಡಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಬಹುದು. ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆ ವೃತ್ತ, ಕುದುರೆ ಲಾಳಾಕಾರ ಇಲ್ಲವೆ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನ 'ಡಿ' ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕೊರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ತೆರೆದ ಸುರಂಗಗಳೂ (open tunnels) ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಸುರಂಗ ಕೊರೆಯಲು ಈಗ ಸುಧಾರಿತ ಉಪಕರಣಗಳಿವೆ. ಬಹು ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಉದ್ದನೆಯ ಸುರಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕದ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಯೋಜನೆಯಾದ ಕಾಳಿ ಜಲವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೊಮ್ಮನ ಹಳ್ಳಿ ಜಲಾಶಯದಿಂದ ಉಕ್ಕುತೊಟ್ಟಿಯವರೆಗೆ ಕೊರೆದಿರುವ ಸುರಂಗದ ಉದ್ದ ಒಂಬತ್ತು ಕಿಲೊಮೀಟರು. ಬಹು ಕಡಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಸುರಂಗವನ್ನು ಕೊರೆಯಲಾಯಿತು.

ಉಕ್ಕುತೊಟ್ಟಿ : ಇದು ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಯೇ, ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಂತೆ, ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಗಡೆ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಜಲಾಶಯ. ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳ ಕವಾಟಗಳನ್ನು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಮುಚ್ಚಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಪಾರ ಹಿಮ್ಮುಖ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗಿ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ಈ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಧನ ಈ ಉಕ್ಕುತೊಟ್ಟಿ. ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಹೊರೆ ಕಡಮೆಯಾದಾಗಲೂ ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳ ವೇಗ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಿಯಂತ್ರಕವು (governor) ನೀರ್ಗಾಲಿಯ ಕವಾಟವನ್ನು ಭಾಗಶಃ ಮುಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆಗ ಹಿಮ್ಮುಖನಾಗಿ ಉಕ್ಕುವ ನೀರನ್ನು ಉಕ್ಕುತೊಟ್ಟಿ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ನೀರ್ಗಾಲಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಹೊರೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ಉಕ್ಕುತೊಟ್ಟಿಯು ಜಲಾಶಯದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದು. ಉಕ್ಕುತೊಟ್ಟಿಯ ಮೇಲುಭಾಗ ಮುಚ್ಚಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ತೆರೆದಿರಬಹುದು. ಎರಡು ಬಗೆಯ ಉಕ್ಕುತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಅಗಲ ಬಾಯಿಯ ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರಾಕಾರದ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ಬಂಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದೊಂದು ಸರಳ ಉಕ್ಕುತೊಟ್ಟಿ. ಬಾಯಿ ತೆರೆದಿಲ್ಲದ ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲಲು ಗಂಟೆ ಬಾಯಿಯ ಕೋಡಿಯೊಂದನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳು : ಉಕ್ಕುತೊಟ್ಟಿಗೂ ನೀರ್ಗಾಲಿಗೂ ನಡುವಿನ ಮಾರ್ಗವೇ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗುವ ಈ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಮೆ ಉದ್ದದವು; ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದವು. ಈ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳನ್ನು ನೆಲದೊಳಗಡೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೆ ಬೆಟ್ಟದ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ನೆಲದೊಳಗಡೆ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನಿರಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಗಳ ಹೊರಮೇಲ್ಮೈಗೆ



ಚಿತ್ರ 2

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಲೇಪನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಶರಾವತಿ ವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಟ್ಟದ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಕೊಳವೆಗಳ ದಪ್ಪವೇ ಮುಕ್ಕಾಲು ಅಂಗುಲದಷ್ಟು. ಕೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸ ಹದಿನಾರು ಅಡಿ. ಕಾಳಿನದಿಯೋಜನೆಯ ನಾಗಝರಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರದ ಟರ್ಬೈನ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ನೆಲದೊಳಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸವೂ ಹದಿನಾರು ಅಡಿಗಳು. ಒಂದು ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಾರಿಯೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಅಷ್ಟು ಗಾತ್ರ ನೀರಿನ ರಭಸವೆಷ್ಟೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊ.

ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರದವರೆಗೂ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆ ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಪ್ರದೇಶದ ಸ್ವರೂಪಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಇಳಿಜಾರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಳಿನದಿ ಯೋಜನೆಯ ನಾಗಝರಿ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರದ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಯ ಇಳಿಜಾರು $^1/_{60}$. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನೆಲದೊಳಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೆಲಸರಿತ, ಮಂಜುಶೇಖರಣೆ, ಬಂಡೆಸಿಡಿತ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಅಪಾಯ ಒದಗುವುದಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೆಲದೊಳಗಡೆ ಜೋಡಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಎಂಟರಿಂದ ಹತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳು ಒಂದು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ನೀರನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಘಟಕಕ್ಕೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಯಿಂದ ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಶರಾವತಿ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರ ಇದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ. ಕಾಳಿನದಿ ಯೋಜನೆಯ ನಾಗಝರಿ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರದಲ್ಲಾದರೋ ಆರು ಘಟಕಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನೊದಗಿಸುವುದು ಮೂರು ಮುಚ್ಚುಗೊಳವೆಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ಕವಲುಗೊಳವೆ (ಇಂಗ್ಲೀಷಿನ ವೈ ಆಕಾರದ ಕೊಳವೆ)ಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಬಿ. ಗೋ. ರಮೇಶ್

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಕಿತ್ತಳೆ ಬೀಜ, ನಿಂಬೆ ಬೀಜಗಳ ಎಣ್ಣೆ

ಕಿತ್ತಳೆ, ನಿಂಬೆ, ಮೂಸಂಬಿ, ಚಕ್ಕೋತ ಮುಂತಾದ ಹಣ್ಣುಗಳ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತ ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಅನಂತಪುರದಲ್ಲಿರುವ ತೈಲ ತಂತ್ರವಿದ್ಯಾ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಎಸ್. ಡಿ. ತಿರುಮಲರಾಯರ ಪ್ರಕಾರ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನಿಂಬೆ, ಕಿತ್ತಳೆ, ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಜಂಬೀರ ಜಾತಿಯ ಹಣ್ಣುಗಳ ವಾರ್ಷಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆ ಐದು ಲಕ್ಷಟನ್. ಅವುಗಳಿಂದ ದೊರಕುವ ಸುಮಾರು ಹದಿನೈದು ಸಾವಿರ ಟನ್ ಬೀಜ ಈಗ ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ. ಅನಂತಪುರದ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ತೊಳೆದು ಮಿಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟು ತೆಗೆದು, ಬೇಯಿಸಿ, ಗಾಣದಲ್ಲಿ ಅರೆಯಲಾಗಿ ಸೇಕಡ 21 ರಿಂದ

29ರಷ್ಟು ಎಣ್ಣೆ ದೊರಕಿತು. ನಿಂಬೆ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು-ಸೇಕಡ 27ರಿಂದ 29ರಷ್ಟು. ಕಿತ್ತಳೆ, ಮೂಸಂಬಿ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ-ಸೇಕಡ 21 ರಿಂದ 24 ರಷ್ಟು. ಸರಾಸರಿಯಲ್ಲಿ ಈಗ ವ್ಯರ್ಥ ವಾಗುತ್ತಿರುವ ಹದಿನೈದು ಸಾವಿರ ಟನ್ ಬೀಜದಿಂದ 4000 ಟನ್ ಎಣ್ಣೆ ದೊರೆಯುವುದಂತೂ ಖಚಿತ.

ಹಸುರು ಮಿಶ್ರಿತ ಕುಂದುಬಣ್ಣದ ಈ ಎಣ್ಣೆಯ ವಾಸನೆ ಹಿತಕರವಾಗಿರುವುದಂತೆ. ಅದರ ರಾಸಾಯ ನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ಅಲ್ಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 35ರಷ್ಟು ಸ್ಟಿಯರಿಕ್ ಮತ್ತು ಪಾಮಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಸೇಕಡ 65 ರಷ್ಟು ಒಲೆಯಿಕ್, ಲೆನೊಲೆಯಿಕ್ ಮತ್ತು ಲಿನೊಲೆನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆಯಂತೆ. ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ಅಲ್ಕಿಡ್ ರಾಳಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಅದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಅದರಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಹಿಂಡಿಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು.

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1 ಗೋಸುಂಬೆ (ಓತಿಕೇತ) ತನ್ನ ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೇ ? ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ?

ರಾಮಣ್ಣ, ತುಮಕೂರು.

ಗೋಸುಂಬೆ ಹಲ್ಲಿ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸರೀಸೃಪ. ಗಿಡಮರಗಳ ನಡುವೆ ಮತ್ತು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಈ ಜಾತಿಯ ಹಲ್ಲಿಗೆ ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಯ ಚರ್ಮವೂ ವರ್ಣರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೇ ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಗೋಸುಂಬೆಯಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ಕೋಶಗಳು ಪಾರದರ್ಶಕ ಚರ್ಮದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹೊರ ಪದರದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ವರ್ಣದ ಕೋಶಗಳಿರುವುವು. ಇದರ ಕೆಳಗೆ ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಬಿಳೀ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಹರಳುಗಳಿವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಸ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಪದರದಲ್ಲಿ ಮೆಲನೀನ್ ಎಂಬ ಕಪ್ಪುವರ್ಣಕವನ್ನುಳ್ಳ ಮೆಲನೊಫೋರ್ ಕೋಶಗಳಿರುವುವು. ಸ್ಪರ್ಶಾಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ಮೆಲನೀನ್ ಕಣಗಳು ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಪದರಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಚರ್ಮದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬರಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಈ ಕೋಶಗಳೇ ಗೋಸುಂಬೆಯ ಬಣ್ಣ ನಿರ್ಣಾಯಕಗಳು. ಗೋಸುಂಬೆ ವಿಶ್ರಾಂತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮೆಲನೀನ್ ಕಣಗಳು ಕೆಳಪದರದಲ್ಲಿದ್ದು, ಮಧ್ಯದ ಪದರವು ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ, ಹಳದಿ ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಗೋಸುಂಬೆಯು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸಿದಾಗ ಮೆಲನೋಫೋರ್ ಕೋಶದ ಕಣಗಳು ಮಧ್ಯದ ಪದರಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸುವುವು. ಆಗ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲಿಸದೇ ಗೋಸುಂಬೆಯು ನೀಲಿ ಹಳದಿ ಮಿಶ್ರಬಣ್ಣವನ್ನಾಗಲೀ ನೀಲಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನಾಗಲಿ ತಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೆರಳಿದಾಗ ಕಪ್ಪು ಕಣಗಳು (ಮೆಲನೀನ್) ಸ್ಪರ್ಶಾಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಪದರಕ್ಕೆ ಏರುವುವು. ಆಗ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಪದರಗಳು ಮುಚ್ಚಿಹೋಗಿ ಗೋಸುಂಬೆ ದಟ್ಟ ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಪ, ಭಯ ಮುಂತಾದ ತನ್ನ ಭಾವನೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಗೋಸುಂಬೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಶತ್ರುಗಳಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪರಿಸರದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಅನುಕರಿಸಿ ಅಡಗಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಸ್ವಂತ ವಿಷಯ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಂದಿನಿಂದಲೂ ಸಂಪಾದಕ ಸಮಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ನಮ್ಮೊಡನೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಮಿತ್ರ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿಯವರು ಈಗ ನಮ್ಮನ್ನು ಅಗಲುವವರಿದ್ದಾರೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ಹೊರತರಬೇಕೆಂದಿರುವ ಸೋದರ ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ರೂಪುಕೊಡುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಅವರು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿದ್ದಾರೆ. ಇದುವರೆಗೂ ಅವರು ನೀಡಿದ ನೆರವಿಗೆ ನಾವು ಕೃತಜ್ಞರು. ಅವರ ಹೊಸ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಯಶಸ್ಸು ದೊರೆಯಲೆಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತಾ ಅವರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಒಪ್ಪಿರುವ ಗೆಳೆಯ ಅಡ್ಕನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್ಟರಿಗೆ ಸ್ವಾಗತ ಕೋರುತ್ತೇವೆ.

ಸಂಪಾದಕ ವರ್ಗ

ಕುಶಲ ಕರ್ಮಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು

ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಬಂದಿರುವ ಕುಂಬಾರಿಕೆ, ನೇಕಾರಿಕೆ, ಬಡಗಿತನ, ಕಮ್ಮಾರಿಕೆ, ಚಾಪೆ ಹೆಣೆಯುವುದು, ಗೊಂಬೆ ತಯಾರಿಕೆ ಮೊದಲಾದ ಕಸಬುಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಕುಶಲಕರ್ಮಿಗಳು ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದಲು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಇಲಾಖೆ ಅನೇಕ ಸಹಾಯ–ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ.

ರಾಜ್ಯದ ಜಿಲ್ಲೆ, ತಾಲ್ಲೂಕು ಕೇಂದ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು 81 ಕುಶಲಕರ್ಮಿ ತರಬೇತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾವಂತ ಹಾಗೂ ಕನಿಷ್ಠ ಅಕ್ಷರಜ್ಞಾನ ಇರುವ ಕುಶಲಕರ್ಮಿಗಳಿಗೆ 6 ರಿಂದ 9 ತಿಂಗಳ ತರಬೇತಿ ನೀಡಿ, ತರಬೇತಿ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 100 ರಿಂದ 150 ರೂ. ಮಾಸಿಕ ಶಿಷ್ಯ ವೇತನ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕುಶಲ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಶ್ಯಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ನೆರವನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ವಿಶೇಷ ಘಟಕ ಯೋಜನೆಯನ್ವಯ ಹರಿಜನ ಕುಶಲಕರ್ಮಿಗಳು ತಾವು ವಾಸಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ತಮ್ಮ ಉದ್ಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ವಾಸಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಉದ್ಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತಹ ಶೆಡ್ಡುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಸಿ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ

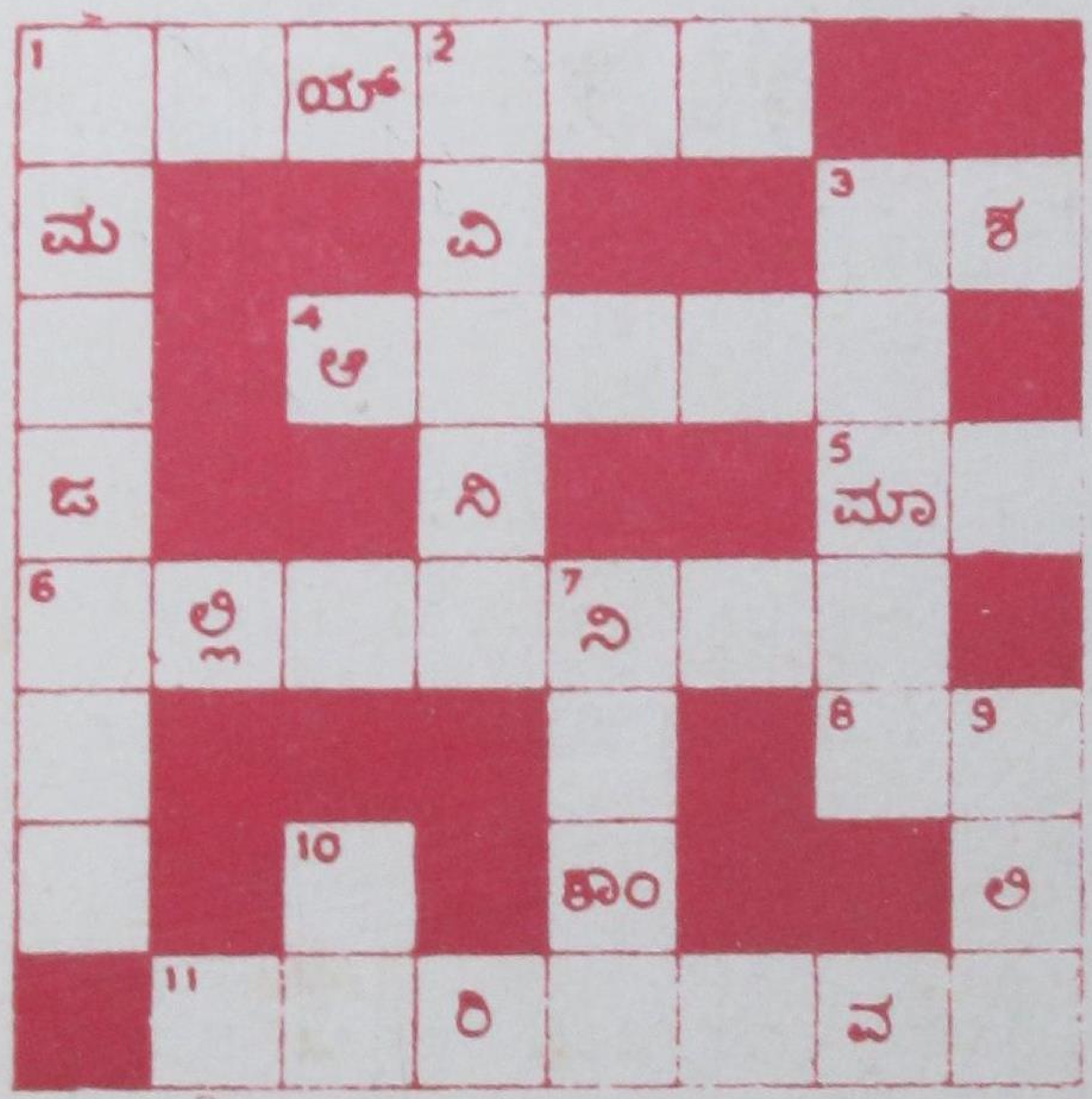
ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಜಿಲ್ಲಾ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರದ ಜನರಲ್ ಮ್ಯಾನೇಜರ್, ಉಪವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರದ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಮತ್ತು ತಾಲ್ಲೂಕು ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರಕಟಣೆ : ವಾರ್ತಾ ಮತ್ತು ಪ್ರಚಾರ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ
ಬೆಂಗಳೂರು

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

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ



ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1 ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದ ಭಾರತೀಯ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ

3 ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ

4 ಭಾರತೀಯರೂ ಸದ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಇದನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿದ್ದಾರೆ

5 ಯಾವುದನ್ನೇ ಆಗಲಿ, ಅಳೆಯಲು ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

6 ಪ್ರಾಚೀನ ಅರಣ್ಯಗಳ ಅವಶೇಷ

8 ಜೀವಂತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಂತ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ

11 ದೈಹಿಕ ವ್ಯಾಪಾರಗಳು ಸುಗಮವಾಗಿ ನಡೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1 ನಾವು ಇದನ್ನು ದಾಟಿದರೆ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತದೆ

2 ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿ ಆಕರ

3 ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಾಗ ಇದು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದು

7 ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಇದರ ನೆರವು ಬೇಕು

9 ಮರಳಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ

10 ಕೆಲವು ಅದುರುಗಳನ್ನು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ಇದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

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