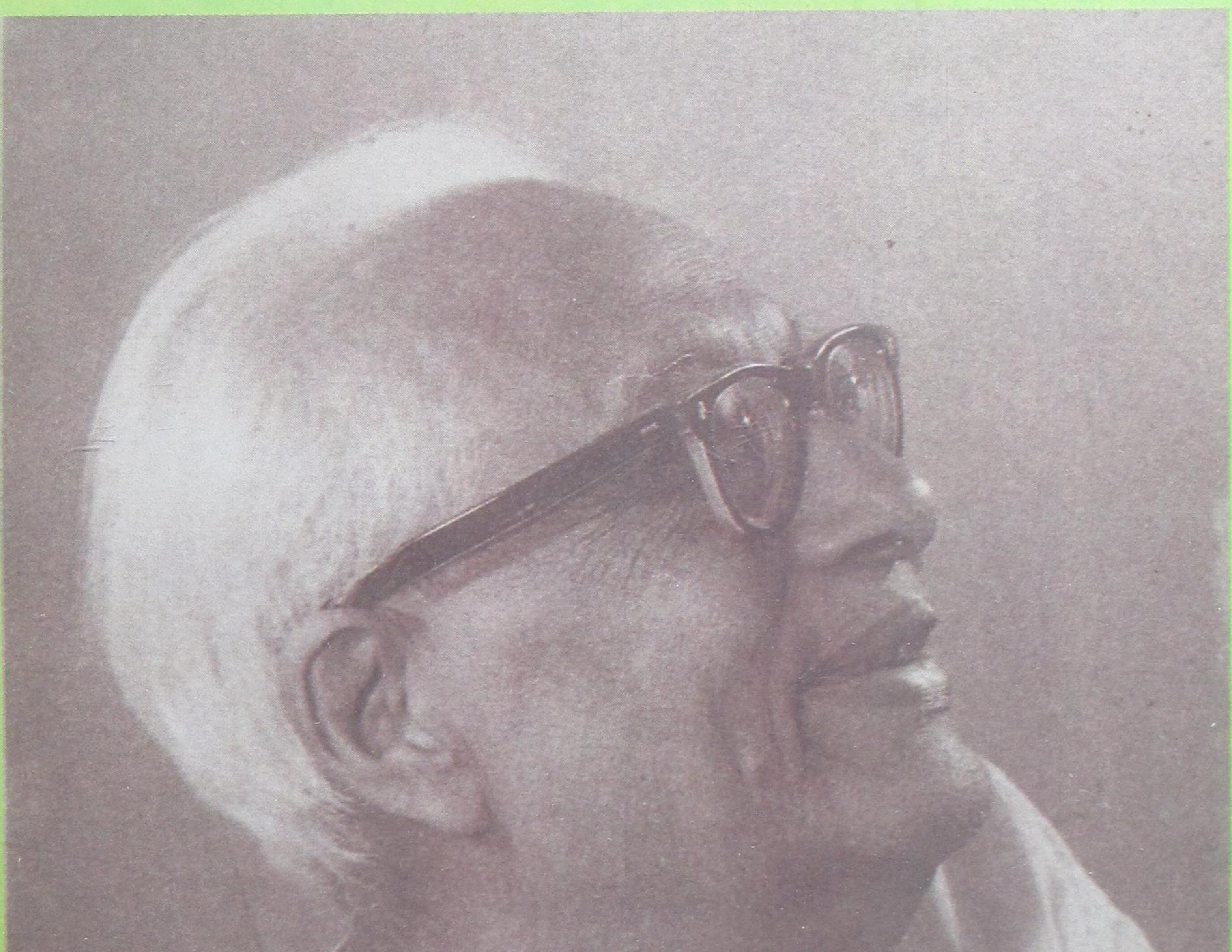
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಬೆಲೆ ರೂ. – 4.00

ಮಾರ್ಚ್ 1996



ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಚಿಕೆ – 5
ಸಂಪುಟ – 18
ಮಾರ್ಚ್ – 1996

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಎಂ. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು
ಬಿ. ಎಸ್. ಸೋಮಶೇಖರ್
ಬಿ. ಬಿ. ಹಂದರಗಲ್

ಪ್ರಕಾಶಕ

ಎಂ. ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012

☎ 3340509

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 4 – 00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಇತರರು	ರೂ. 24 – 00
ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು	ರೂ. 45 – 00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ. 400 – 00

ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪ (ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆ)

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 1 – 00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	ರೂ. 12 – 00

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ : ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಎಂ.ಒ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳಿಸಲಾಗುವುದು. [illegible]

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆ : ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ: ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಮುಳ್ಳಿ 574154. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ; ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ .....

- ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥ ಸ್ಥಿತಿ, ಹೊಸ ಪರಮಾಣು 1

ಲೇಖನಗಳು

- ರಾಬರ್ಟ್ ಬಾಯ್ಲ್ 4
- ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣ 7
- ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್ ನಡುವೆ 10

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ ಒತ್ತಿದಾಗ ಒತ್ತದಂತೆ 3
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು ಏರುವ, ಏರದ ಬಲೂನು 12
- ಗಣಿತ ವಿನೋದ ವಿಲೋಮ ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನೋದ 13
- ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಗಗನ ಕತ್ತಲೆ ಏಕೆ? 14
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ಪಠ್ಯದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯ 15
- ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ ಮೂಲಂಗಿ ಭಕ್ಷಣೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಮ, ಜ್ವಾಲೆ 16
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ ಡಿಸೆಂಬರ್ 1995 18
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 23
- ಪುಟಾಣಿ ಪುಟುಕು III

ಮುಖಪುಟ : ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್
ಕೃಪೆ : ಬೋಸ್ ಅಂಡ್ ಹಿಸ್ ಸ್ಟಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್

ಹಿಂಬದಿ ರಕ್ಷಾಪುಟ : ಕಾಪೂಚಿನ್ ಚಿಂಪಾಂಜಿ

ವರ್ತಮಾನ

ಬೋಸ್ ಕಂಡೆನ್ಸೇಟ್ ಮತ್ತು 'ಪ್ರತಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್' ಸೃಷ್ಟಿ

ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥ ಸ್ಥಿತಿ, ಹೊಸ ಪರಮಾಣು

• ಸಂಪಾದಕ

1995ನೇ ವರ್ಷ ಈಗಾಗಲೇ ಕಳೆದು ಹೋಗಿದೆ. ಆದರೆ ಆ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಎರಡು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಮತ್ತೆ ಸುದ್ದಿ ಮಾಡಿವೆ. ಅವುಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಗೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಾಮ್ಯವಿದೆ ಹಲವು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಊಹಿಸಿದಂಥವು ಈಗ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿವೆ!

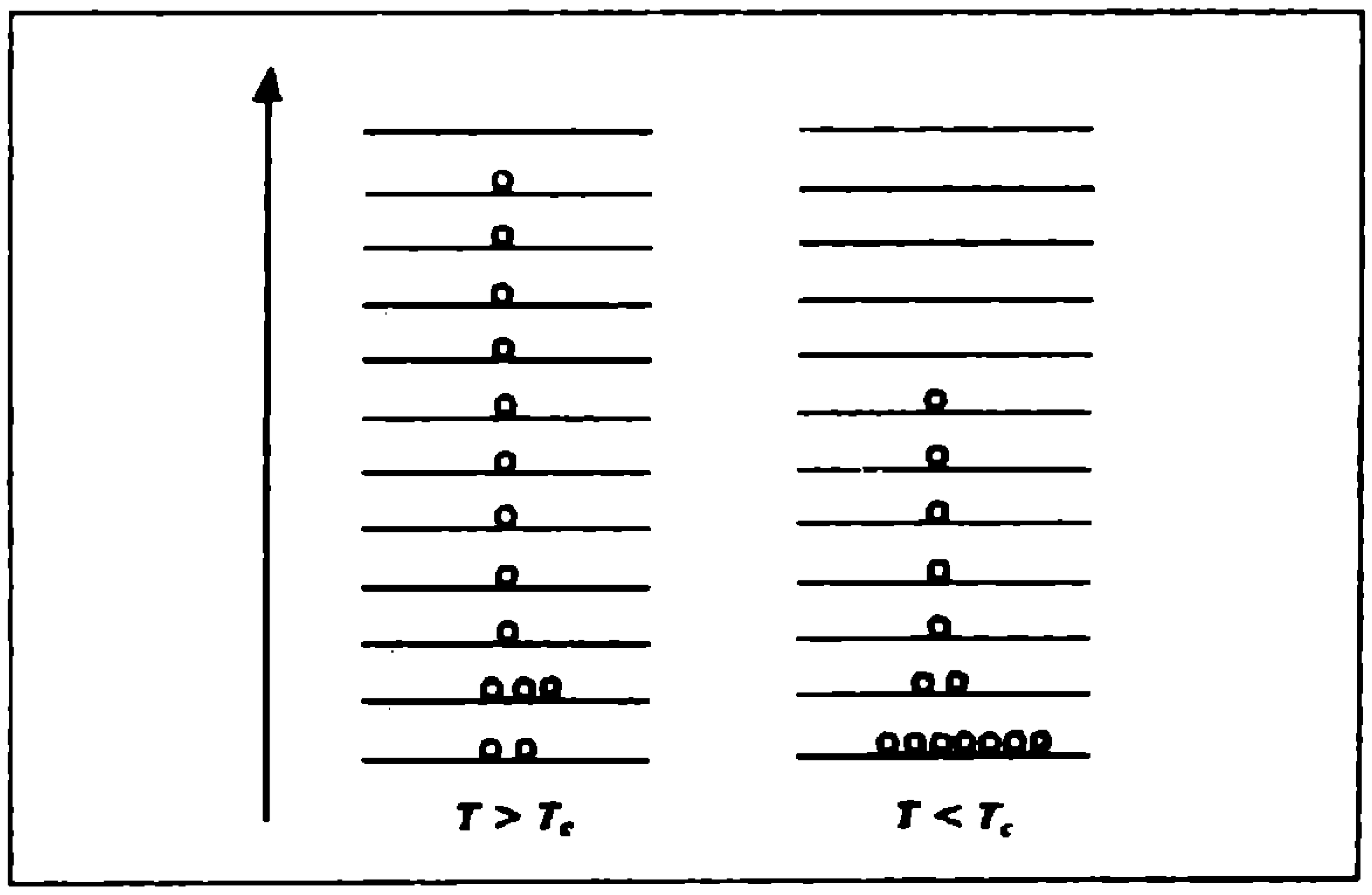
ಈಗ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸರು ಢಾಕ್ಕಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಮೇಘನಾದ ಸಹಾ ಕಲ್ಕತ್ತೆಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಒಮ್ಮೆ ಸಹಾ, ಢಾಕ್ಕಾಕ್ಕೆ ಹೋದವರು ಬೋಸ್‌ರನ್ನು 1924ರ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಭೇಟಿಯಾದರು. ವಿಕಿರಣದ ಬಗೆಗಿರುವ ಪ್ಲಾಂಕ್ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಬೋಧಿಸುವಾಗ ತನ್ನಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಅತೃಪ್ತಿಯನ್ನು ಸಹಾರೊಡನೆ ಬೋಸ್ ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ತಾನು ಆ ವೇಳೆಗೆ ಓದಿ ತಿಳಿದ ಪೌಲಿ ಮತ್ತು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೋಸರಿಗೆ ಸಹಾ ಆಗ ಹೇಳಿದರು. ಇದರಿಂದ ಬೋಸರಿಗೆ ಹೊಸ ಹೊಳವು ಕಾಣಿಸಿತು. ಪ್ಲಾಂಕ್ ನಿಯಮವನ್ನು ತನ್ನದೇ ಹೊಸ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಪೂರ್ಣ ಹೊಸತಾದ ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದರು.

'ವಿಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಪೊಟ್ಟಣಗಳಿವೆ; ಅವೆಲ್ಲ ವಿವಿಕ್ತವಾಗಿವೆ; ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ನಿಶ್ಚಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯಿದೆ; ಈ ಪೊಟ್ಟಣವೇ ಕ್ವಾಂಟಂ' ಎಂಬ ಗೃಹೀತದ ಆಧಾರದಿಂದ ಮಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್ ವಿಕಿರಣದ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರು. ವಿಕಿರಣದ ಕ್ವಾಂಟಂ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಕಣವೇ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅದನ್ನು 'ಫೋಟಾನ್' ಎಂದು ಕರೆದರು. ವಿಕಿರಣ ತುಂಬಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಫೋಟಾನ್ ಅನಿಲ' ಇದೆ ಎಂದು ಈ ನೆಲೆಯಿಂದ ಹೇಳಬಹುದಾಯಿತು. ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಕೂಡ ಹೇಳಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಒಂದೊಂದು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಫೋಟಾನುಗಳ ಒಟ್ಟು ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯು ಹಂಚಿಹೋಗಿರುವ ಯಾವುದೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿರುವ ಫೋಟಾನುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವಾಗ ಫೋಟಾನುಗಳು ಅವಿಭಾವನೀಯವಾದವೆಂದು (ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತ್ಯೇಕವೆಂದು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದವೆಂದು) ಬೋಸ್ ಕಲ್ಪಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಫೋಟಾನುಗಳ ಅವಿಭಾವನೀಯತೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಬೋಸರದೇ ಕೊಡುಗೆಯಾಯಿತು!

ಬೋಸರು ಕಲ್ಪಿಸಿದ ಫೋಟಾನುಗಳಂತೆಯೇ ಹಂಚಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ, ಫೋಟಾನೇತರ ಕಣಗಳ ಅನಿಲವನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕಲ್ಪಿಸಿದರು. ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯಾಗಲೀ ವಿಕರ್ಷಣೆಯಾಗಲೀ ಇಲ್ಲದ, ಮುಕ್ತ ಕಣಗಳ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು 'ಆದರ್ಶ ಬೋಸ್ ಅನಿಲ' ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಶಕ್ತಿಯ ಕೆಳಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ (T_e) ಕೆಳಗಡೆ, ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಒಡುವಳಿ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು. ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಕೆಳ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು 'ಬೋಸ್ ಕಂಡೆನ್ಸೇಟ್' (ಬೋಸ್ ಸಾಂದ್ರನ) ಅಥವಾ 'ಬೋಸ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕಂಡೆನ್ಸೇಟ್' ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. (ಚಿತ್ರ 1) ಅನಿಲವೊಂದನ್ನು ಒತ್ತಡ ಹೇರಿ ತಣಿಸಿದಾಗ ದ್ರವವಾಗಿ ಸಾಂದ್ರವಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಇದಕ್ಕೂ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ?



ಚಿತ್ರ 1 (ಎಡ) ಆದರ್ಶ ಬೋಸ್ ಅನಿಲದ ಅವಿಭಾವನೀಯ ಕಣಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ಯಾವುದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲೂ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ (T_e) ಕೆಳಗೆ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿ 'ಬೋಸ್ ಕಂಡನ್ಸೇಟ್' ಉಂಟಾಗುವುದು (ಬಲ)

ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನಿಲ ಕಣಗಳೊಳಗೆ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅನಿಲವನ್ನು ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 'ಬೋಸ್ ಕಂಡೆನ್ಸೇಟ್'ನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳೆಲ್ಲ ಮುಕ್ತವಾದಂಥವು; ಪರಸ್ಪರ ಯಾವುದೇ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸಲಾರದಂಥವು. ಹೀಗೆ 'ಬೋಸ್ ಸಾಂದ್ರನ'ವನ್ನು

ಕಲ್ಪಿಸಿದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ 1925ರ ವೇಳೆ ಕೇಳಿದ್ದರು: 'ನಿಶ್ಚಿತ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಚೆ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲಗಳಿಲ್ಲದೆ ಅಣುಗಳು ಸಾಂದ್ರವಾಗುತ್ತವೆ – ಶೂನ್ಯ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸಿದ್ಧಾಂತವೇನೋ ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ತಥ್ಯ ಇರುವುದೇ?'

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಕೊಲರಾಡೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮತ್ತು ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯ (ಅಮೆರಿಕ) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 70 ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಉತ್ತರಿಸಿದರು! ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದ (ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ ಅಲ್ಲ!) ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ಇಲ್ಲದ 'ಬೋಸ್ ಕಂಡೆನ್ಸೇಟ್' ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥ ಸ್ಥಿತಿಯೊಂದನ್ನು ಜೂನ್ 5ರಂದು (1995) ಪಡೆದರು.

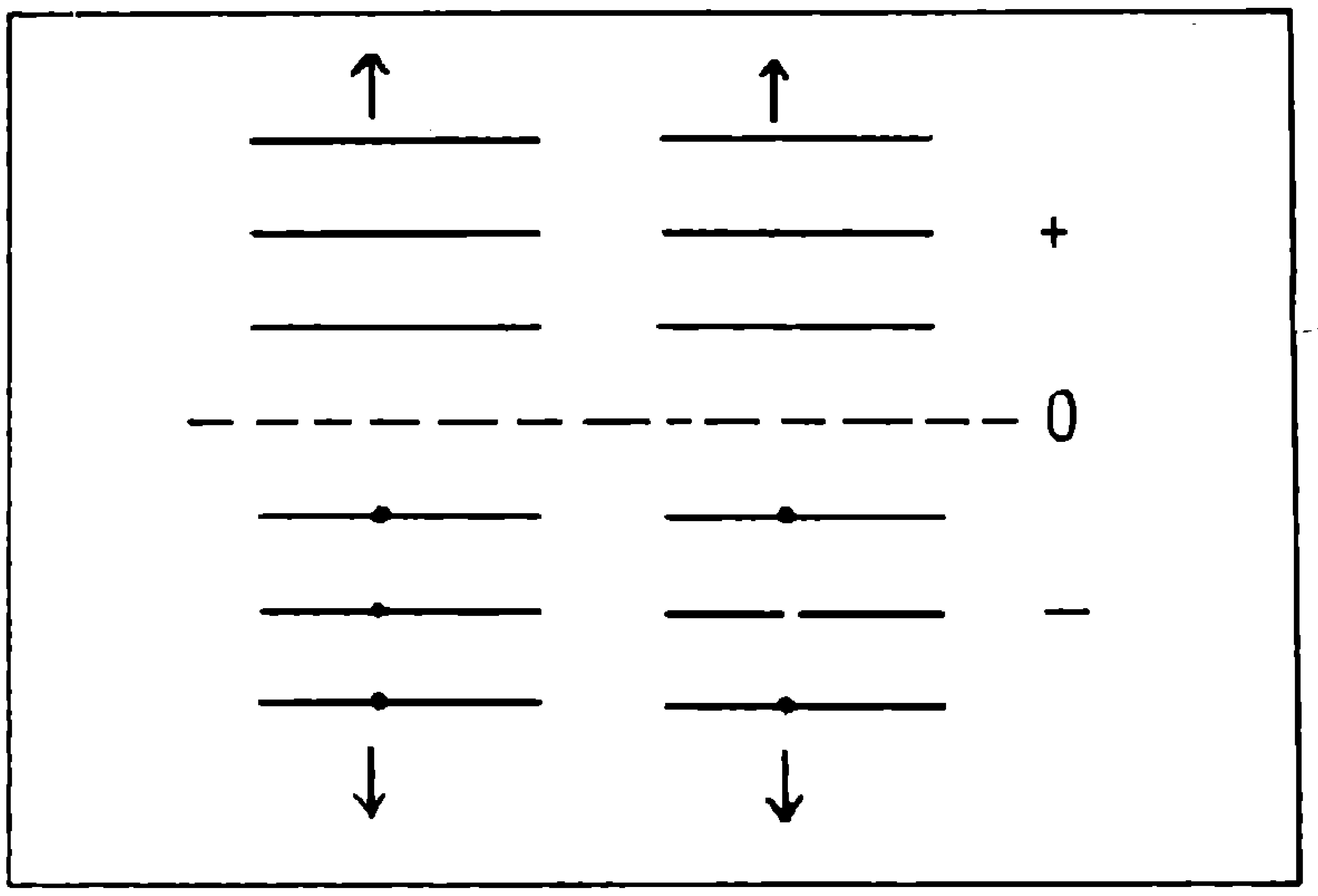
ಇನ್ನೊಂದು ಘಟನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕತೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಷ್ಟೇ ರಾಶಿ, ಅದರಷ್ಟೇ ಚಾರ್ಜು (ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ), ಆದರೆ ಋಣ ಚಾರ್ಜಿನ ಬದಲು ಧನ ಚಾರ್ಜು – ಇಂಥ ಒಂದು ಕಣ ಉಂಟೆಂಬ ಯಾವ ಪುರಾವೆಯೂ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಅದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪಿ.ಎ.ಎಂ. ಡಿರಾಕ್ 1928ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಅವರು ತೋರಿಸಿದ್ದು ಕೇವಲ ಗಣಿತ ರೀತ್ಯ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಏನು? ಡಿರಾಕ್ ಅದಕ್ಕೊಂದು ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ಧನಾತ್ಮಕ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಋಣಾತ್ಮಕ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಋಣಾತ್ಮಕ ಮಟ್ಟಗಳೆಲ್ಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಂಬಿಬಿಟ್ಟಿವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸ್ಥಾನ ತೆರವಾದಾಗ ಆ 'ತೆರವು' ಧನಾತ್ಮಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ತೆರವೇ 'ಹೋಲ್' ಅಥವಾ 'ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್' ಎಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು. (ಚಿತ್ರ 2)

1932ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯ ಸಿ.ಡಿ. ಆಂಡರ್ಸನ್‌ರವರು ಪಾಸಿಟ್ರಾನನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದರು. ವಿದ್ಯುದೀಯವಾಗಿ ವಿರುದ್ಧ ಗುಣವಿರುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಂತೆಯೇ ಇರುವ ಪಾಸಿಟ್ರಾನು – ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ 'ಪ್ರತಿಕಣ' ಎಂಬ ಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆಯಿತು.

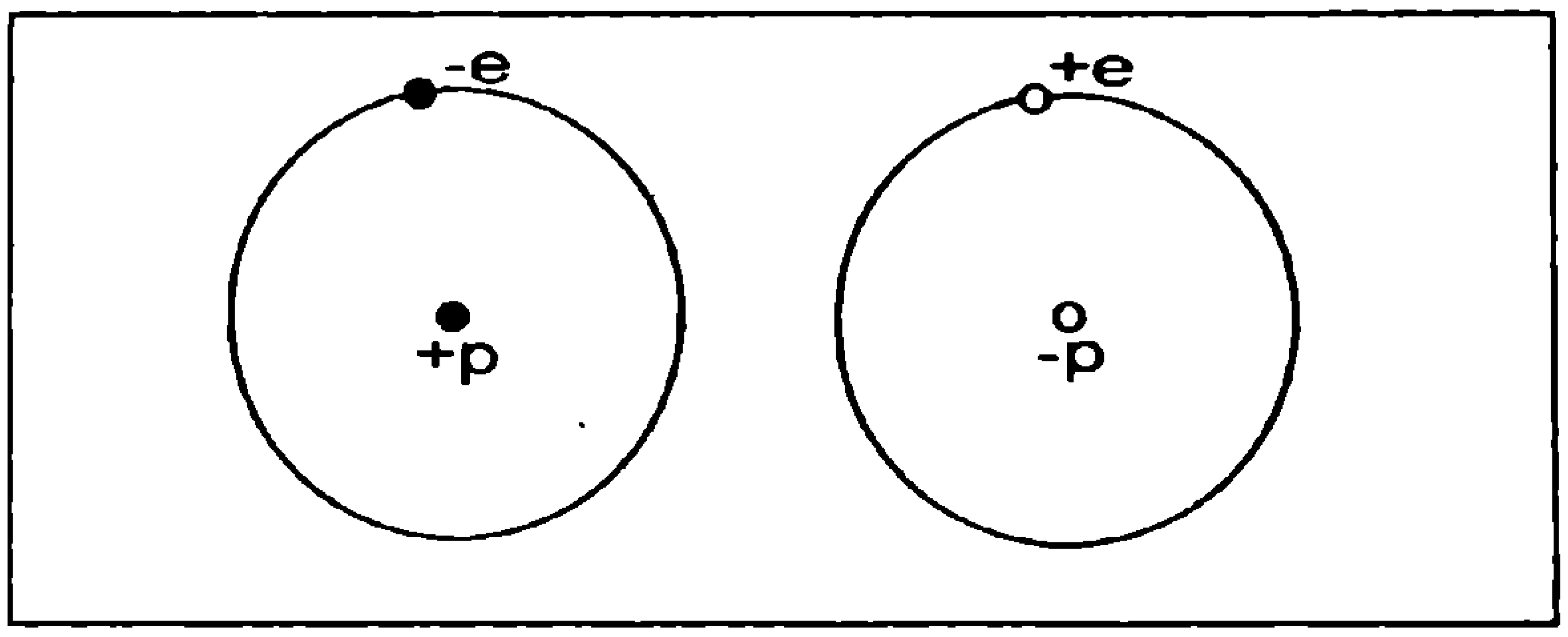
ಡಿರಾಕರ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಕೇವಲ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರೋಟಾನಿನಂತೆಯೇ ಇರುವ, ಆದರೆ ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ಚಾರ್ಜಿನ ಕಣದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದ್ದೇ ಇತ್ತು. 1955ರಲ್ಲಿ ಬರ್ಕ್ಲಿ (ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ)ಯ ಲಾರೆನ್ಸ್ ರೇಡಿಯೇಷನ್ ಲೆಬೊರೆಟರಿಯಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ನಿರ್ಮಿತ ಪ್ರತಿ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ಪತ್ತೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ, ಮೆಸಾನ್‌ಗಳಂಥ ಅನೇಕಾನೇಕ ಮೂಲಕಣಗಳಿಗೆ ಜವಾಬಾದ ಪ್ರತಿಕಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದರು.

ಈ ಪತ್ತೇದಾರಿಕೆಯಿಂದ ಹೊಸ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿದುವು. ಧನ ಚಾರ್ಜು ಇರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿಗೆ ಋಣ ಚಾರ್ಜು ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಸಂರಚನೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಮಾಣುವಿನದ್ದು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಋಣ ಚಾರ್ಜು ಇರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿಗೆ ಧನ ಚಾರ್ಜು ಇರುವ ಪಾಸಿಟ್ರಾನುಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಏಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ? (ಚಿತ್ರ 3).



ಚಿತ್ರ 2: (ಎಡ) ಋಣಾತ್ಮಕ (–) ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಾನಗಳೆಲ್ಲ ತುಂಬಿವೆ. (ಬಲ) ಋಣಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಾನ ಖಾಲಿಯಾದಾಗ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3 : ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು ಪ್ರತಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು
–e ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, +p ಪ್ರೋಟಾನ್ +e ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್,–p ಪ್ರತಿ ಪ್ರೋಟಾನ್

ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಅವುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತು ಏಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ? ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೇ ಆದ ಜಗತ್ತು ಇರಲಾರದೇಕೆ? ಅಂಥ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ 'ಪ್ರತಿ ಜೀವಿ'ಗಳಿದ್ದರೆ ಹೇಗಿರಬಹುದು?

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಂಥ ಕಣಗಳು (ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತು) ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಕಣಗಳ (ಅಥವಾ ಪ್ರತಿವಸ್ತುವಿನ) ಸಮೀಪ ಬಂದಾಗ ಲಯವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ಆವಿರ್ಭಾವವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 'ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣು' ಅಥವಾ 'ಪ್ರತಿ ವಸ್ತು' ಒಂದನ್ನು ನಮ್ಮ ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ 1995ನೇ ಸೆಪ್ಟಂಬರಿನಲ್ಲಿ ಜಿನೋವದ 'ಯುರೋಪಿಯನ್ ಲೆಬೊರೆಟರಿ ಫಾರ್ ಪಾರ್ಟಿಕಲ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್' ಎಂಬ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ವಾಲ್ಟರ್ ಓಲರ್ಟ್ ನಾಯಕತ್ವದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ತಂಡ ಒಂಬತ್ತು ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಯಿತು. ಪ್ರತಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಪಾಸಿಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಅವೆರಡು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದ 'ಪ್ರತಿ ಹೈಡ್ರೋಜನಿನ ಪರಮಾಣು' ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದದ್ದು ಸೆಕೆಂಡಿನ

ವಸ್ತುಕಣಗಳ ಹರಿವು ಎಣಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆ

ಒತ್ತಿದಾಗ ಒತ್ತದಂತೆ

• ವಿದ್ಯಾ ನಾರಾಯಣ್

ಸಮುದ್ರ ತೀರಕ್ಕೆ ಹೋದವರಿಗೆಲ್ಲ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಮುಟ್ಟುವ ಆಸೆ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗುವ ಅಲೆಗಳನ್ನು ತಟ್ಟುವ ಆಸೆ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಆದರೆ ಅಲೆಗಳು ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿಯ ಭರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಮರಳ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಿಗೆ ತೆರೆಗಳು ಬಂದು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಮುದ್ರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಾಲಾಡಿಸಲು ತೆರೆ ಅಥವಾ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಒದ್ದೆಯಾಗಬಲ್ಲ ಮರಳ ತಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ನಿಲ್ಲಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ನೀವು ನಿಂತಲ್ಲೇ ನಿಲ್ಲದೆ ಒದ್ದೆಯಾದ ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ನಡೆಯುತ್ತೀರಿ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಕೆಳಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪಾದದ ಕಡೆ ನೋಡಿ. ನೀವು ಮೆಟ್ಟಿದ ಒದ್ದೆ ಮರಳು ನಿಮ್ಮ ಕಾಲ ಸುತ್ತ ಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಒಣಗಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಒಣಗಿದ ಮರಳು ಮತ್ತು ಒದ್ದೆ ಮರಳುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವುಗಳ ಮೈಛಾಯೆಯನ್ನು ನೋಡಿಯೇ ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕಾಲೆತ್ತಿದಿರೋ ಒಣಗುತನ ಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ 'ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ ಅಮೇರಿಕನ್' ಸಂಪಾದಕರಾಗಿದ್ದ ಡೆವಿಸ್ ಫ್ಲಾನಗಾನ್ ತಮ್ಮ ಒಂದು ಅನುಭವವನ್ನು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಒಮ್ಮೆ ಅವರು ಮಾರ್ಕಸ್ ರೀನರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಕಚೇರಿಗೆ ಹೋಗಿದ್ದರು. ಇಸ್ರೇಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ರೀನರ್ ಅವರು ರಿಯಾಲಜಿಸ್ಟ್ – ಅಂದರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಹರಿವಿನ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಪರಿಣತರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರ ಷೆಲ್ಫಿನಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯಿತ್ತು. ಆ ನಳಿಗೆಯ ಕೆಳತುದಿಗೆ ಒಂದು ಬೆಲೂನನ್ನು (ರಬ್ಬರ್ ಬುಗ್ಗೆಯನ್ನು) ಕಟ್ಟಿದ್ದರು. ಅದೇನೆಂದು ಫ್ಲಾನಗಾನ್ ಕೇಳಿದಾಗ ಉತ್ತರವಾಗಿ ರೀನರ್ ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಕಟ್ಟಿದ ಬಲೂನನ್ನು ಅಮುಕಿದರು. ಬಲೂನ್ ಸಂಕೋಚಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಲೆ ಹೋಗಬೇಕಷ್ಟೆ? (ಇಂಕ್ ಫಿಲರ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀವು ಒಂದಿಷ್ಟು ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ತೆರೆದ ತುದಿ ಮೇಲೆ ಇರುವಾಗ ರಬ್ಬರ್ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಲೇರಬೇಕಷ್ಟೆ?) ಆದರೆ ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ತುಸು ಕೆಳಗಿಳಿಯಿತು! ಬೆಲೂನನ್ನು ಒತ್ತಿದರೂ ಅದನ್ನು ಹೊರಗೆ ಎಳೆದ ಫಲ ಕಂಡು ಬಂದಂತಾಯಿತು.

ಬೆಲೂನಿನೊಳಗೆ ನಯವಾದ ಮರಳಿತ್ತು. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗೋಲಗಳಂತಿದ್ದ ಮರಳ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಮಧ್ಯೆ ಕನಿಷ್ಠ ಅವಕಾಶವಿರುವಂತೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡಿದ್ದವು. ಅವನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಅವಕಾಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಬದಲು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು! ಮರಳು ಹೇಗೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಹೀಗೆ ಹೆಚ್ಚಾದ ಅವಕಾಶದೊಳಗೆ ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಂಡಿತು. ಆಗ ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಬಂತು.

ಒದ್ದೆಯಾದ ಮರಳ ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ನಡೆಯುವಾಗಲೂ ಒದ್ದೆ ಮರಳನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿದಾಗ ಅದು ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರಬಲ್ಲದು. ಹೀಗಾಗಿ ಅಮುಕಲ್ಪಟ್ಟ ಮರಳ ಪದರದ ಮೇಲಿರುವ ಮರಳ ಪದರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪಸೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಕಣಗಳ ಹರಿವು ನಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವದ ಪ್ರಕಾರವೇ ಇರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಅಲ್ಲವೆ? ■

ನಲವತ್ತು ಬಿಲಿಯಾಂಶದಷ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿಗೆ ಮಾತ್ರ!

ಬೋಸ್ ಕಂಡೆನ್ಸೇಟನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಸೈನ್ಸ್ ಮ್ಯಾಗಸಿನ್ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ 1995ರ 'ವರ್ಷದ ಅಣು' ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಲೇಸರ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಾಧನಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಅನ್ವಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. 'ಪ್ರತಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್' ಪರಮಾಣು ಗುರುತ್ವವೇ ಮೊದಲಾದ ವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನಾದರೂ ತೋರಿಸಿದರೆ ವಿಶ್ವವನ್ನು ನಾವು ಅರ್ಥಯಿಸುವ ಬಗೆಯೇ ಬೇರೆ ಆದೀತು. 'ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಈ ಎರಡು ಮುರಿತೂರುಗಳು ಇತಿಹಾಸ ನಿರ್ಮಿಸಬಲ್ಲಂಥವು. ■

ಜೌಕೌಡಿಯನ್ ಮರು ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಜೌಕೌಡಿಯನ್ ಚೀನದ ಒಂದು ಸ್ಥಳ. ಬೀಜಿಯಾಂಗಿನಿಂದ 50 ಕಿಮೀ ನೈಋತ್ಯಕ್ಕಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ 1929ರಲ್ಲಿ ಬೀಜಿಂಗ್ ಮನುಷ್ಯ (ಚೀನ ಮನುಷ್ಯ – ಪೀಕಿಂಗ್ ಮನುಷ್ಯ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ) ಎಂಬ ಇಂದಿನಮನುಷ್ಯಪೂರ್ವಜನ ತಲೆಬುರುಡೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. 250 ಸಾವಿರದಿಂದ 500 ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರು ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಅಗೆತ – ಉತ್ಖನನ ನಡೆಸಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಮನಸ್ಸಾಕ್ಷಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆದ

ರಾಬರ್ಟ್ ಬಾಯ್ಲ್

• ಜೆ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲ್‌ನ ಹೆಸರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಒಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ – ಅನಿಲಗಳು ಪಾಲಿಸುವ ನಿಯಮದ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ. ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಮೊದಲಿದ್ದುದರ ಎರಡರಷ್ಟಾದರೆ, ಗಾತ್ರ ಮೊದಲಿದ್ದುದರ ಅರ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಮೂರರಷ್ಟಾದರೆ ಗಾತ್ರ ಮೂರನೆಯ ಒಂದರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಮೊದಲಿದ್ದುದರ ಕಾಲು ಭಾಗಕ್ಕಿಳಿಸಿದರೆ, ಅನಿಲ ಹಿಗ್ಗಿ ಅದರ ಗಾತ್ರ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅನಿಲದ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಾಗ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಗಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಬಾಯ್ಲ್‌ನ ನಿಯಮ. ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು 'PV = K' ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಿರ ಎಂಬುದು ಇದರ ಅರ್ಥ.

ಈ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲ್‌ನ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಬೇರೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ದುರದೃಷ್ಟಕರ. ಏಕೆಂದರೆ ಬಾಯ್ಲ್ ಎಂಥ ಮೇಧಾವಿ, ಅವನು ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವುದರಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲ್ ಎಂಥ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ ಎಂಬುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಯುರೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಪುರಾತನ ಗ್ರೀಕ್ ಮತ್ತು ರೋಮನ್ ನಾಗರಿಕತೆಗಳ ಅವನತಿಯ ತರುವಾಯ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಕಲೆ, ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಗತಿ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಆ ಮಧ್ಯಯುಗದ ಅನಂತರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ರೆನೆಸಾನ್ಸ್‌ನ (ನವೋದಯ) ಅಂಗವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುನಶ್ಚೇತನಗೊಂಡಿತು. ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಬಂದ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇಂದಿನ ರೂಪ ಕೊಟ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲ್ ಅಗ್ರಮಾನ್ಯ.

ರಾಬರ್ಟ್ ಬಾಯ್ಲ್ ಹುಟ್ಟಿದುದು 1627ರ ಜನವರಿ 25ರಂದು, ಐರ್ಲೆಂಡಿನ ಮುನ್‌ಸ್ಟರ್ ಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿರುವ ಲಿಸ್ಮೋರ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ. ತಂದೆ, ರಿಚರ್ಡ್ ಬಾಯ್ಲ್, ನಿರ್ಗತಿಕನಾಗಿ ಬಾಳ್ವೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದನಂತೆ; ಆದರೆ ಸ್ವಂತ ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದ ಶ್ರೀಮಂತನಾದ. ಅರ್ಲ್ ಅಫ್ ಕಾರ್ಕ್ ಪದವಿ ಗಳಿಸಿದ. ಆತನ ಹದಿನಾಲ್ಕನೆಯ ಮಗು, ಏಳನೆಯ ಮಗ, ರಾಬರ್ಟ್ ಬಾಯ್ಲ್ ಮೂರು ವರ್ಷದವನಾಗಿರುವಾಗಲೇ ತಾಯಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ. ರಾಬರ್ಟ್ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಖಾಸಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಅವರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದ. ಶಿಶುವಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಅವನ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಚುರುಕು ಬುದ್ಧಿ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ರಾಬರ್ಟ್‌ಗೆ ಎಂಟು ವರ್ಷವಾದಾಗ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಈಟನ್ ಶಾಲೆಗೆ ಅವನನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಅವನು ಗ್ರೀಕ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಗಮವಾಗಿ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದನಂತೆ. ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಖಾಸಗಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದಿದುದರಿಂದ ಆ ಕಾಲದ ಇತರ ಬಹುಪಾಲು ಶಿಕ್ಷಕರಂತೆ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನ ಬೌದ್ಧಿಕ ಗುಲಾಮನಾಗಲಿಲ್ಲ; ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವ, ವಿಚಾರ ಮಾಡುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡ.

ರಾಬರ್ಟ್‌ಗೆ ಹನ್ನೊಂದು ವರ್ಷವಾದಾಗ ಅವನ ತಂದೆ, ಅವನನ್ನೂ ಅವನ ಅಣ್ಣನನ್ನೂ ಶಿಕ್ಷಕರೊಬ್ಬರ ಜೊತೆಗೆ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರವಾಸಕ್ಕೆಂದು ವಿದೇಶಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದ. ಅವರು ಹೊರಟ ಒಂದು ವರ್ಷದೊಳಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವ ಯೋಚನೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಆದರೆ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಐರ್ಲೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಯುದ್ಧ ಪ್ರಾರಂಭವಾದುದರಿಂದ ಐದು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೂ ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುವುದು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಸ್ವಿಟ್ಜರ್ಲೆಂಡಿನ ಜಿನೇವದಲ್ಲಿ ಮೂರು ವರ್ಷ ಕಳೆದು ಅನಂತರ ಇಟಲಿಗೆ ಹೋದರು. ಅಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲ್‌ಗೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಿದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವಿಸ್ತೃತ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ. 1642ರಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗತಿಸಿದಾಗ ಬಾಯ್ಲ್ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿದ್ದ.

ರಾಬರ್ಟ್ ಬಾಯ್ಲ್ ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿದುದು 1645ರಲ್ಲಿ. ಅದರ ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷ ಅವನ ತಂದೆ ರಿಚರ್ಡ್ ಬಾಯ್ಲ್ ತೀರಿ ಹೋಗಿದ್ದ. ಮದುವೆಯಾಗಿ ಶ್ರೀಮಂತ ಮನೆತನವನ್ನು ಸೇರಿದ್ದ ಅಕ್ಕ ಕ್ಯಾಥರೀನ್, ರಾಬರ್ಟ್‌ಗೆ ಆಶ್ರಯ ನೀಡಿ ಹೆತ್ತ ತಾಯಿಯಂತೆ ಅವನನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡಳು. ಆಕೆಯ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಏಳು ವರ್ಷ ಕಳೆದ. ಅಷ್ಟು ಕಾಲವೂ ತನ್ನ ಆಸಕ್ತ ವಿಷಯಗಳಾದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ದೇವತಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದ. ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಬೇಕನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಮತ್ತು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ ಬಾಯ್ಲ್‌ನನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿತು. ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಸದಾ ನಿರತನಾಗಿದ್ದ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಉಪಕರಣಗಳೇ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಇತರ ಯುರೋಪಿಯನ್ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಆಗಾಗ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುದು ವಿನಾ ಅಕ್ಕನ ಮನೆ ಬಿಟ್ಟು ಎಲ್ಲೂ ಹೋಗಲಿಲ್ಲ. ಸಮಾನ ಮನಸ್ಕರಾದ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಪತ್ರ ವ್ಯವಹಾರ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ. ಕೊನೆಗೆ ಇವರ ಒತ್ತಾಯಕ್ಕೆ ಮಣಿದು 1654ರಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್‌ಗೆ ಬಂದು ಅಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ. ಅಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ವಾಂಸರ ಒಂದು

ತಂಡ ಆಗಾಗ ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಭೆಗೆ ತಪ್ಪದೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ. ಅದೃಶ್ಯ ಕಾಲೇಜ್ ಎಂದು ಹೆಸರು ಗಳಿಸಿದ್ದ ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡಕ್ಕೆ 1663ರಲ್ಲಿ ರಾಜಾಶ್ರಯ ಮತ್ತು ಮಾನ್ಯತೆ ದೊರೆತು ಅದಕ್ಕೆ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. 'ನಲಿಯಸ್ ಇನ್‌ವರ್ಬ' ಎಂಬುದು ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಧ್ಯೇಯ ಮಂತ್ರ. 'ಅಧಿಕಾರವಾಣಿಗೆ ಸ್ಥಾನವಿಲ್ಲ' ಎಂಬುದು ಅದರ ಅರ್ಥ.

ಬಾಯ್ಲ್ ಜಿನೀವದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಚಂಡಮಾರುತ ಎದ್ದಿತು. ಇನ್ನೂ ಬಾಲಕನಾಗಿದ್ದ ಬಾಯ್ಲ್ ತುಂಬ ಹೆದರಿದ. ಬೈಬಲ್ ಕಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಳಯದ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿದ್ದ. ಆ ಪ್ರಳಯ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಯಿತು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವನಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸಿದ ಧಾರ್ಮಿಕ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಅವನ ಜೀವನ ಪರ್ಯಂತ ಉಳಿಯಿತು. ಬ್ರಹ್ಮಚಾರಿಯಾಗಿಯೇ ಜೀವನವನ್ನು ಸವೆಸಿದ. ಸ್ವಭಾವತಃ ತುಂಬ ಭಾವುಕನಾಗಿದ್ದ ಬಾಯ್ಲ್‌ನನ್ನು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನೈತಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಪೀಡಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಅವನ ಪಾಲಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದ ಪಿತ್ರಾರ್ಜಿತ ಜಮೀನುಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಮ್ಮೆ ಹೋಗಿದ್ದ. ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದ ಕೂಲಿ ಆಳುಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ದುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡು ಮರುಗಿದ. ಅವರ ಶ್ರಮದ ದುಡಿಮೆಯ ಫಲವಾಗಿ ತಾನು ಹಣ ಗಳಿಸುವುದು ನೈತಿಕವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅವನ್ನು ಕಾಡತೊಡಗಿತು. ತನ್ನ ಪಾಲಿಗೆ ಬರುವ ವರಮಾನವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವರ ಜೀವನ ಸುಧಾರಣೆಗಾಗಿಯೇ ವೆಚ್ಚ ಮಾಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಹಾಗೆಯೇ ನಡೆದುಕೊಂಡ.

ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ ಏನು? ಪ್ರಾಚೀನರ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಅದು ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನ? ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವೇ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ. ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಆ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣರು ಎನ್ನಬಹುದಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲ್ ಅಗ್ರಮಾನ್ಯ. ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಮುಂದೆ ಬರುವವರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಿದ.

ಜರ್ಮನಿಯ ಗೇರಿಕ್ ವಾಯು ಪಂಪ್ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಎಂಬ ವಿಷಯ 1657ರಲ್ಲಿ ಅವನ ಕಿವಿಗೆ ಬಿತ್ತು. ಕೂಡಲೇ ಅವನು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತನಾಗಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಹೂಕ್ ಎಂಬ ತನ್ನ ಸಹಾಯಕನ ನೆರವಿನಿಂದ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾದ ವಾಯು ಪಂಪ್‌ನ್ನು ರಚಿಸಿದ. ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗಿನ ವಾಯುವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೊರತೆಗೆದು ನಿರ್ವಾತ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು ಅದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಹಾಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ನಿರ್ವಾತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಹಲವಾರು ತತ್ವಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಥನೆ ನೀಡಿದ.

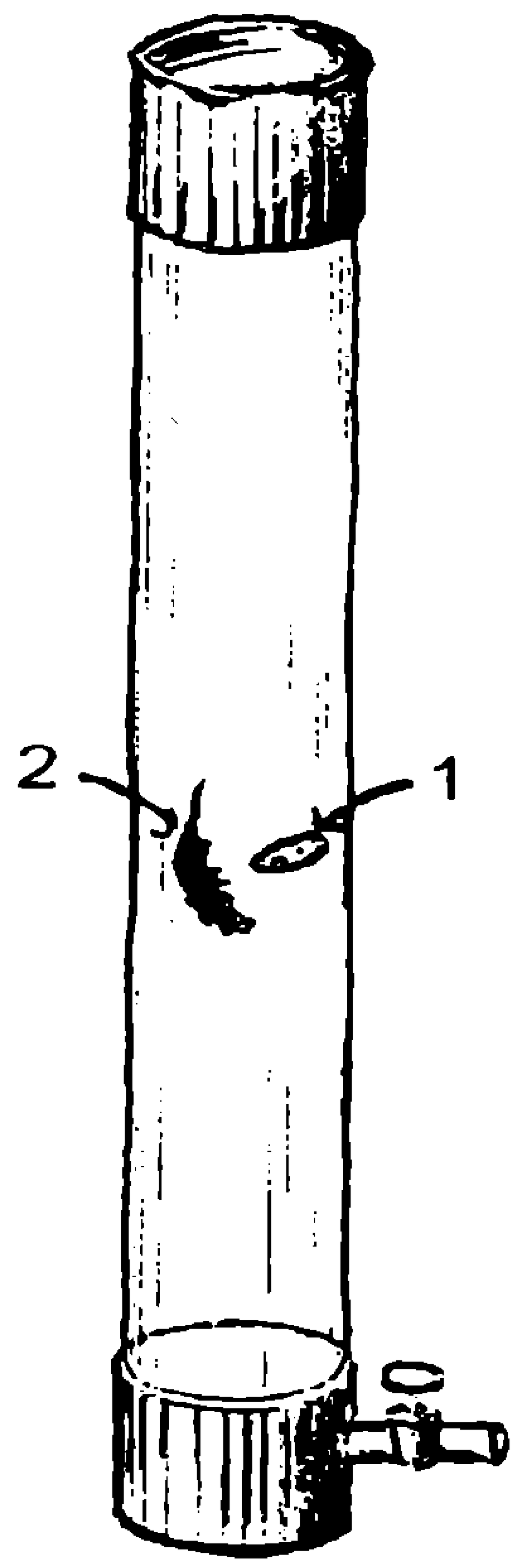
ಮೇಲಿಂದ ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ತೂಕಗಳು ಎಷ್ಟೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಅವು ಒಟ್ಟಿಗೆ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ್ದ. ಆದರೆ ಅವನ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡದ್ದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕವಿರುವ ಭಾರವಾದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಯ ಗರಿ ಅಥವಾ ತರಗೆಲೆ ಸೀಸದ ಗುಂಡಿಗಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೀಳುವುದನ್ನು ಕಂಡಿರುವೆವಲ್ಲವೇ? ಹಗುರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ವಾಯು ಅಡಚಣೆ ಒಡ್ಡುವುದೇ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂಬ ವಾದ ಸರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಾಯ್ಲ್ ಸಾಬೀತು ಮಾಡಿದ. ವಾಯುವಿಲ್ಲದ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ, ತರಗೆಲೆ ಮತ್ತು ಸೀಸದ ಗುಂಡು ಒಟ್ಟಿಗೆಯೇ ನೆಲ ಮುಟ್ಟಿದವು.

ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಗಡಿಯಾರದ ಟಿಕ್ ಟಿಕ್ ಶಬ್ದ ಹೊರಗಡೆಗೆ ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದ. ಶಬ್ದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ವಾಯುವಾಗಲೀ ಬೇರಾವುದೇ ಘನ ಅಥವಾ ದ್ರವವಸ್ತು ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಲೀ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದು ಅದರಿಂದ ಸಾಬೀತಾಯಿತು. ಅದೇ ವಿದ್ಯುದಾಕರ್ಷಣೆಗಾದರೋ ವಸ್ತು ಮಾಧ್ಯಮ ಅನಗತ್ಯ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ. ನಿರ್ವಾತವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿ ಮೊಹರು ಮಾಡಿದ ಉಷ್ಣತಾ ಮಾಪಕವನ್ನು ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ರಚಿಸಿದವನೂ ಬಾಯ್ಲ್‌ನೇ.

ಈ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವಾಗ ಅನಿಲಗಳ ಜೊತೆ ಅವನು ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕಾಯಿತು; ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಪುಣನಾದ. ಅನಿಲ ಒಂದನ್ನು ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಬಾರಿ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದು ಬಾಯ್ಲ್‌ನೇ. J ಆಕಾರದ ನಳಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಎರಡು ಕವಲುಗಳ ಪೈಕಿ ಮೊಟಕಾದ ಕವಲಿನ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮೊಹರು ಮಾಡಿ ಮುಚ್ಚಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅವನು ಯಶಸ್ವಿಯಾದ. ನಳಿಗೆಯ ನೀಳ ಕವಲಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪಾದರಸ ಸುರಿಯುತ್ತಾ ಅನಿಲದ ಮೇಲಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿ ನೋಡಿದ. ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದು ಸಲವೂ ಅಳೆದುನೋಡಿ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ. ಬಾಯ್ಲ್‌ನ ನಿಯಮ ಹೊರಬಿದ್ದುದು ಹೀಗೆ.

ತಾನು ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವಾಗ ಬಾಯ್ಲ್ ಜಾಗರೂಕತೆ ವಹಿಸಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದ. ಅದನ್ನು ಓದಿದವರು ಇಚ್ಛೆಪಟ್ಟರೆ ತಾವೂ ಆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದೇ ಫಲಿತಾಂಶ ಬರುವುದೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಇಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಪಾಲಿಸಲೇಬೇಕಾಗಿರುವ ಈ ಪದ್ಧತಿಯ ಪ್ರವರ್ತಕ ಬಾಯ್ಲ್. ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಏನೆಲ್ಲ ಸಾಧಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ ಬಾಯ್ಲ್‌ನ ಹಿರಿಮೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಅದುಮಿದರೆ, ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿದರೆ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಎಂಬುದು ಖಚಿತವಾದಾಗ ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ತೀರ್ಮಾನ ಹೊರಬಿತ್ತು. ಅನಿಲ ಎಂಬುದು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾದ ಕಣಗಳ ಸಮೂಹ. ಆ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕೇವಲ ಶೂನ್ಯವಿದೆ. ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿದಾಗ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ಬರುತ್ತವೆ. ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಅದೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ತೀರ್ಮಾನ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅಂಕುರ ಎನ್ನಬಹುದು. ಪ್ರಾಚೀನರಲ್ಲಿ ಹೀರೊ ಮುಂತಾದವರು ಈ ರೀತಿ ಯೋಚಿಸಿದ್ದುಂಟು. ಆಗ ವಿಷಯಗಳನ್ನು



ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ನಾಣ್ಯ (1) ಮತ್ತು ಗರಿ (2)

ಕೇವಲ ಚಿಂತನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಂಡಿಸುವ ಪರಿಪಾಠವಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಊರ್ಜಿತವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಬಾಯ್ಲ್ ಆದರೋ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದ. ಸುಮಾರು ನೂರೈವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಮೇಲೆ, 1808ರಲ್ಲಿ ಡಾಲ್ಟನ್, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ ನಿಯಮಗಳ ಆಧಾರ ನೀಡಿ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಒತ್ತು ಕೊಟ್ಟುದರ ಫಲವಾಗಿ, ರಾಬರ್ಟ್ ಬಾಯ್ಲ್ ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ್ದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಪ್ರಾಚೀನರ ರಸವಿದ್ಯೆ (ಆಲ್ಕೆಮಿ)ಯನ್ನು ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೌತುಕದ ವಿಷಯವಿದೆ. ಸ್ವತಃ ಬಾಯ್ಲ್‌ನೇ ರಸವಾದಿ ಕ್ಷುದ್ರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಚಿನ್ನವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಆತ ನಂಬಿದ್ದ. ಆದರೆ ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನವೇ ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗ ಎಂಬ ನಿಲುವು ತಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ತನಗರಿವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಅವನು ರಸವಿದ್ಯೆಯ ಅಸ್ತಿಭಾರಕ್ಕೆ ಕೊಡಲಿ ಪೆಟ್ಟು ಹಾಕಿದ. ಅದು ಆದದ್ದು ಹೀಗೆ.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಕಾಣಬರುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ಯಾವ ಯಾವ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಾಚೀನ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಳೆದಿದ್ದರು. ಅವರ ಪೈಕಿ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಎಂಪಿಡೋಕ್ಲಿಸ್ ಪ್ರಕಾರ ಪೃಥ್ವಿ (ಭೂಮಿ), ಅಪ್ (ನೀರು), ತೇಜಸ್ (ಬೆಂಕಿ) ಮತ್ತು ವಾಯು ಈ ನಾಲ್ಕೇ ವಸ್ತು ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುವ ಧಾತುಗಳು. ಪ್ರಾಚೀನ ಹಿಂದೂ ದಾರ್ಶನಿಕರು ಈ ನಾಲ್ಕರ ಜೊತೆಗೆ ಆಕಾಶವನ್ನೂ ಧಾತುವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅವನ್ನು ಪಂಚಭೂತಗಳೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದರು. ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯರಲ್ಲಿ ಎಂಪಿಡೋಕ್ಲಿಸ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ ಚತುರ್ಭೂತಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಮಾನ್ಯತೆ ಗಳಿಸಿತ್ತು. ಗ್ರೀಕ್ ದಾರ್ಶನಿಕರ ಪೈಕಿ ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿದ್ದ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಸಹ ಆ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನೇ ಅನುಮೋದಿಸಿದ್ದ. ಚತುರ್ಭೂತಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿತ್ತು. ಚತುರ್ಭೂತಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು ತಾನೇ? ಕ್ಷುದ್ರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಚಿನ್ನವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಇದೇ ಆಧಾರ.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ ನೀಡಿದ ಬಾಯ್ಲ್, ವಸ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಧಾತುಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಪ್ರಯೋಗವೇ ಆಧಾರವಾಗಬೇಕು ಎಂದು ವಾದಿಸಿದ. ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೋ ಅಂಥ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಧಾತು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸತಕ್ಕದ್ದು ಎಂದು ವಿಧಿಸಿದ. 1661ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ 'ಸ್ಕೆಪ್ಟಿಕಲ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ನಿರೂಪಣೆ ಇದೆ. ಪೃಥ್ವಿ, ಅಪ್ ಮುಂತಾದವು ಧಾತುಗಳಲ್ಲ ಎಂದು ಆತ ಹೇಳಲಿಲ್ಲ. ಅವು ಧಾತುಗಳೆಂಬುದು ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯಾಗತಕ್ಕದ್ದೆಂದು ವಿಧಿಸಿದೆ.

ಇಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರುವ ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಪೈಕಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಮುಂತಾದವು ನಿಜಕ್ಕೂ ಧಾತುಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಿದವನು ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಲೆವಾಸ್ಯೇ – ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಎಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾದುದು ಬಾಯ್ಲ್‌ನ ಖಚಿತ ನಿರೂಪಣೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲ್‌ನೇ ಆಧುನಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಿತ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು.

ಆಧುನಿಕ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಆದ್ಯ ಪ್ರವರ್ತಕರಲ್ಲೊಬ್ಬನಾದ ಬಾಯ್ಲ್‌ಗೆ ಬಾಲ್ಯದಿಂದಲೂ ಧರ್ಮದ ಬಗ್ಗೆ ಒಲವು – ವೃದ್ಧಾಪ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದು ಇನ್ನೂ ಗಾಢವಾಯಿತು. ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷನಾಗಿ ಚುನಾಯಿತನಾದ. ಆದರೆ ಅಧ್ಯಕ್ಷನಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಮಾಣವಚನ ತನಗೆ ಒಪ್ಪಿಗೆಯಾಗಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಿದ. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪ್ರಭುತ್ವ ಆತನನ್ನು ಲಾರ್ಡ್ ಪದವಿಗೆ ಏರಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿಗೆ ನೀಡಲಿಲ್ಲ. ಸದ್ದುಗದ್ದಲವಿಲ್ಲದ ಪ್ರಶಾಂತ ಜೀವನವನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಅರವತ್ತೈದು ತುಂಬುವ ಮುನ್ನ 1691ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 30ರಂದು ಕೊನೆಯುಸಿರೆಳೆದ. ■

ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿ

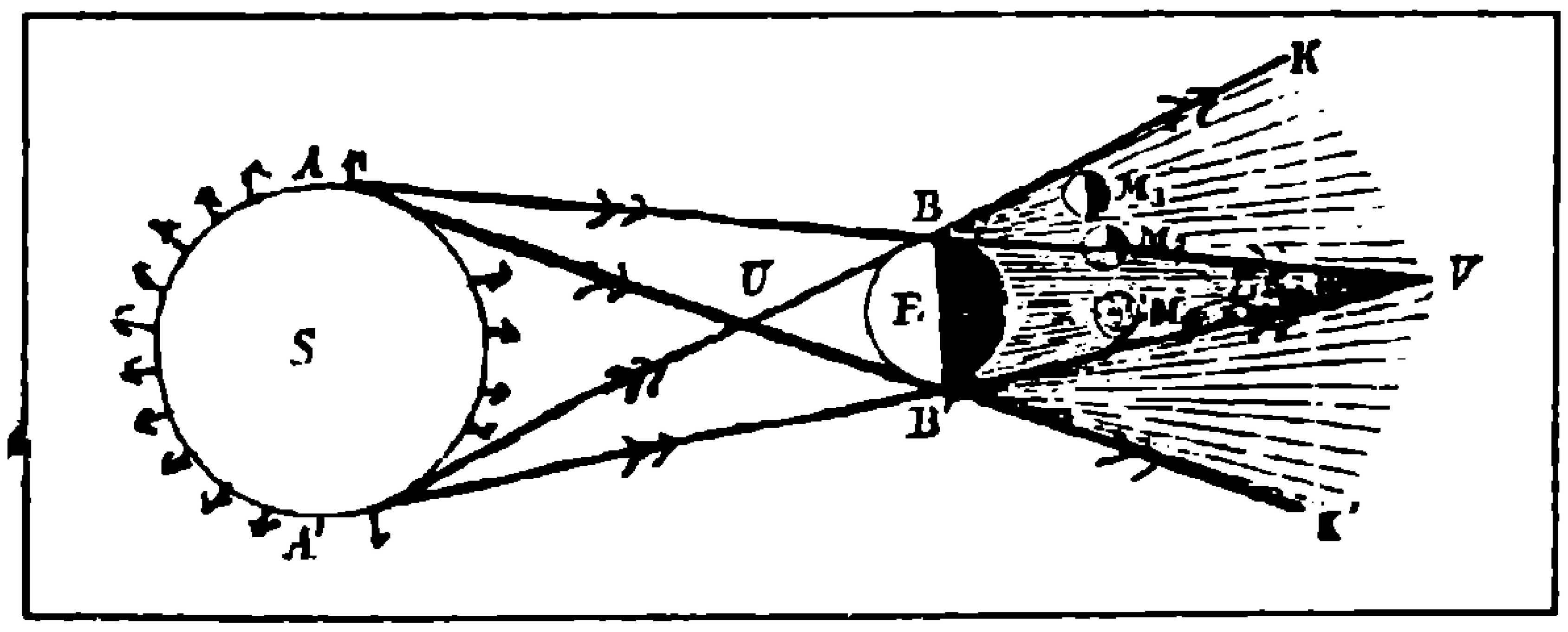
ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣ

• ಎಸ್. ಸುಧೀಂದ್ರ

ಗ್ರಹಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದ ಸಂಗತಿಯಷ್ಟೆ? ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವ ಕಾಲ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಆದರೆ ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣ ಹಾಗಲ್ಲ; ಅದು ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಸುಮಾರು ಒಂದೂ ಮುಕ್ಕಾಲು ಗಂಟೆ ತನಕವೂ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಬಾರಿ ಒಂದು ಗಂಟೆ 26 ಮಿನಿಟು ಕಾಲ ಚಂದ್ರ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮರೆಯಾಗುವ ನೋಟ ಭಾರತದ ಜನಕ್ಕೆ ದೊರಕಲಿದೆ.

ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣವನ್ನು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. 1. ಗ್ರಹಣಾರಂಭ – ಇದು ಚಂದ್ರ ಬಿಂಬವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ನೆರಳು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ 2. ಪೂರ್ಣಗ್ರಹಣಾರಂಭ – ಇದು ಚಂದ್ರ ಬಿಂಬವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭೂಛಾಯೆ ಆವರಿಸಲು ಆರಂಭಿಸುವ ಕಾಲ (ಇದನ್ನು ಪಂಚಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮೀಲನ ಕಾಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. 3. ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಹಣಾಂತ್ಯ – ಇದು ಪೂರ್ಣ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಬಿಡುವ ಹಂತ (ಉನ್ಮೀಲನ ಕಾಲ) ಮತ್ತು 4. ಗ್ರಹಣಾಂತ್ಯ – ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಭೂಛಾಯೆ ಕಾಣದಾಗುವ ಹಂತ.

ಯಾವುದೇ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣದಲ್ಲೂ ಅಪೂರ್ಣ ಛಾಯೆಯನ್ನು ಚಂದ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಅನಂತರವೇ ಮಿಕ್ಕ ಹಂತಗಳು ನಡೆಯಬೇಕು. (ನೋಡಿ ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ 'ಅಪೂರ್ಣ ಛಾಯಾ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ' ಲೇಖನ ನವೆಂಬರ್ 1994 ಸಂಚಿಕೆ). ಪಾರ್ಶ್ವ ಗ್ರಹಣಗಳು, ಅಪೂರ್ಣ ಛಾಯಾ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣಗಳು ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣಗಳು - ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣಗಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.



M_1 – ಪೂರ್ಣ ಛಾಯೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ, M_2– ಪೂರ್ಣ ಛಾಯೆ ಮತ್ತು ಅಪೂರ್ಣ ಛಾಯೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ, M_3 – ಅಪೂರ್ಣ ಛಾಯೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ S – ಸೂರ್ಯ, E – ಭೂಮಿ

ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ದಾಖಲಾದುದು ಕ್ರಿಪೂ. 3450ರಲ್ಲಿ. ಅದರ ಅನಂತರದ ಖಚಿತ ದಾಖಲೆ ಕ್ರಿಪೂ. 2200ರಲ್ಲಿ ಮೆಸಪೊಟೋಮಿಯದ ಜನರು ಕಂಡ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣದ್ದು. ಕ್ರಿಪೂ. 585ರ ಮೇ 28ರಂದು ನಡೆದ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣದ ದಿನಾಂಕವನ್ನು ಬೇಬಿಲೋನಿಯಾದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದರು. ಒಂದು ಶತಮಾನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 242 ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 88 ಅಪೂರ್ಣ ಛಾಯಾ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳೂ, 84 ಪಾರ್ಶ್ವ ಗ್ರಹಣಗಳೂ 70 ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಹಣಗಳೂ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಐದು ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳು ಸಾಧ್ಯ. 1879ರಲ್ಲಿ ಐದು ಗ್ರಹಣಗಳಾಗಿದ್ದು ಪುನಃ 2132ರಲ್ಲಿ ಆ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

ಏಪ್ರಿಲ್ 4ರಂದು (3 ರ ಮಧ್ಯರಾತ್ರಿ ಅನಂತರ) ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣ ಗೋಚರವಾಗಲಿದೆ. ಇದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲದೆ, ಯೂರೋಪ್, ಆಫ್ರಿಕಾ, ಪಶ್ಚಿಮ ಏಷ್ಯಾ, ಕೆನಡಾ, ಮಧ್ಯ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕಾ, ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಲಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕದ ಪೂರ್ವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಗ್ರಹಣದ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಹಂತ ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ (ಭೂಪಟ ನೋಡಿ).

ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ

2000 ಜುಲೈ 16,ರಂದು ಸಂಭವಿಸುವ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೇ ಅತಿ ದೀರ್ಘ ಅವಧಿಯದು. ಅಂದಿನ ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣಾವಧಿ 107 ಮಿನಿಟುಗಳು. ಈ ಬಗೆಯದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಲಿದೆ.

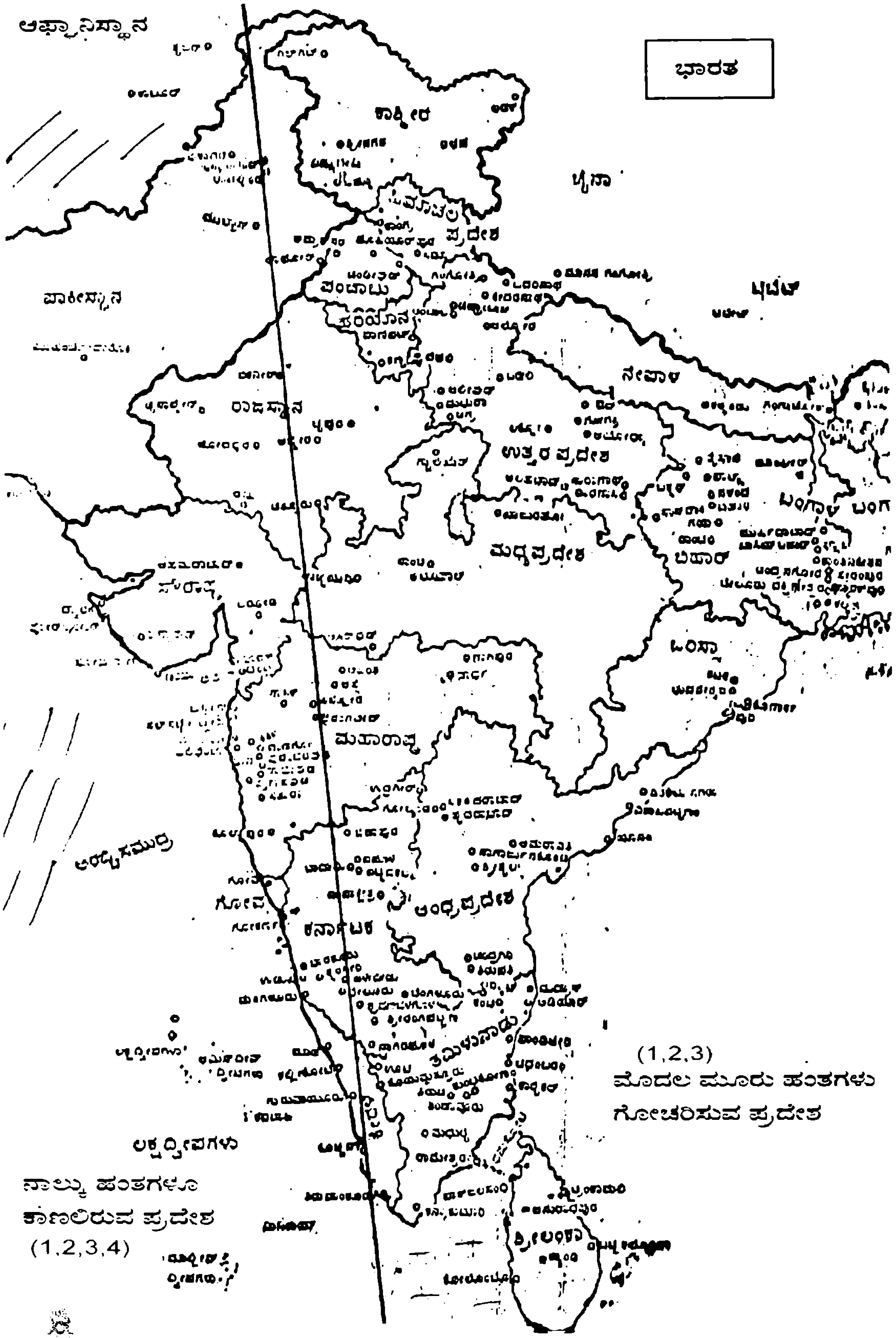
ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಅವಧಿಯ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ 1988 ಮಾರ್ಚ್ 3,ರಂದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿತು. ಈ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣದ ಅವಧಿ 14 ಮಿನಿಟುಗಳು.

ಕ್ರಿ.ಶ. 1879ರಲ್ಲಿ ಐದು ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣಗಳು – ಕ್ರಿ.ಶ. 2132ರಲ್ಲಿ ಹೀಗೇ ಉಂಟಾಗಲಿದೆ.

ಕ್ರಿ.ಶ. 1982ರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದವು.

ಕ್ರಿ.ಶ. 2028ರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪೂರ್ಣ (ಒಟ್ಟು ಮೂರು) ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣಗಳು ಉಂಟಾಗಲಿವೆ.

ಈ ಬಾರಿಯ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣದ ವಿಶೇಷವೇನೆಂದರೆ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಬಿಂಬವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭೂಛಾಯೆ ಮರೆಮಾಡಿರುವ



ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಚಂದ್ರ ಅಸ್ತನಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನ. ವಾತಾವರಣ ಗಮನಿಸಬಹುದು. (ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತವಾಗುವ ಬಿಂಬ ಹಾಗೂ ಶುಭ್ರವಾಗಿದ್ದರೆ, ಮೇಘಾಚ್ಛಾದನೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ದಿಗಂತದಲ್ಲಿ ಆಗ ತಾನೆ ಉದಯಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರ ಬಿಂಬಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು).

ಏಪ್ರಿಲ್ 4, 1996ರ ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣ ವಿವರಗಳು

ಹಂತಗಳು		ಭಾರತೀಯ ಕಾಲಮಾನದಲ್ಲಿ		
		ಗಂ.–	ಮಿ. –	ಸೆ.
1.	ಗ್ರಹಣಾರಂಭ	3	50	55
2.	ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಹಣಾರಂಭ	4	56	31
3.	ಮಧ್ಯ ಗ್ರಹಣ	5	39	43
4.	ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಹಣಾಂತ್ಯ	6	23	00
5.	ಗ್ರಹಣಾಂತ್ಯ	7	28	43

ಭಾರತೀಯ ಕಾಲಮಾನ ಪ್ರಕಾರ ರಾತ್ರಿ 3 ಗಂಟೆ 50 ಮಿನಿಟು 55 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ಆರಂಭಗೊಳ್ಳುವ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ, ಸೂರ್ಯೋದಯಾನಂತರ 7 ಗಂಟೆ 28 ಮಿನಿಟು 43 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗೆ ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳ್ಳಲಿದೆ. ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ 4 ಗಂಟೆ 57 ಮಿನಿಟಿನಿಂದ 6 ಗಂಟೆ 23 ಮಿನಿಟ್‌ವರೆಗೆ ಚಂದ್ರಬಿಂಬ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪಿಂಗಳ ವರ್ಣದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಈ ಗ್ರಹಣದ ಅನಂತರ ಒಂದೂವರೆ ವರ್ಷಗಳ ಬಳಿಕ ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 16, 1977ರಂದು ಪೂರ್ಣ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಗೋಚರವಾಗಲಿದೆ. ಅಂದು ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಹಣದ ಅವಧಿ 63 ಮಿನಿಟುಗಳು. ಅದು ಬಿಟ್ಟರೆ ಜುಲೈ 16, 2000ರಂದು ಉಂಟಾಗುವ ಗ್ರಹಣವೇ ದೀರ್ಘ ಕಾಲವಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಅದು ವಿಶ್ವ ದಾಖಲೆಯ ಗ್ರಹಣ.

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಾಸ್ತ ಕಾಲಗಳು – ಪ್ರಮುಖ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ

(ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶದವರು ಆ ಸಮಯದವರೆಗೂ ಗ್ರಹಣವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು)

ಬೆಂಗಳೂರು	ಬೆ. 6.18
ಮೈಸೂರು	ಬೆ. 6.23
ತುಮಕೂರು	ಬೆ. 6.20
ಮಂಗಳೂರು	ಬೆ. 6.29
ಬೀದರ್	ಬೆ. 6.16
ರಾಯಚೂರು	ಬೆ. 6.17
ಬಳ್ಳಾರಿ	ಬೆ. 6.20
ಚಿತ್ರದುರ್ಗ	ಬೆ. 6.23
ಕೋಲಾರ	ಬೆ. 6.16
ಶಿವಮೊಗ್ಗ	ಬೆ. 6.26
ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ	ಬೆ. 6.20
ಮಂಡ್ಯ	ಬೆ. 6.21

ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

1) ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಕೆಲವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು, ಮೊತ್ತದ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಕೂಡಿದಾಗ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 'ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆ' ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ.
ಉದಾಹರಣೆಗೆ 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15
15ರ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 16. 15 ಮತ್ತು 16ರ ಮೊತ್ತ 31. ಇದು ಒಂದು ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬೀಜ ಗಣಿತ ಸೂತ್ರದಿಂದಲೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.
ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆ $K_n = n^2 + n + 1$ (n = ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ)
$K_5 = (5)^2 + (5) + 1 = 25 + 5 + 1 = 31$
5 ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆ 31.

2) ಇದೇ ರೀತಿ 6 ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆ $K_6 = 6^2 + 6 + 1 = 43$ ಆಗುತ್ತದೆ.
ತಾಳೆ ನೋಡಿದಾಗ
1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21
21ಕ್ಕೆ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 22 ಕೂಡಿದಾಗ 21 + 22 = 43.
ಆದುದರಿಂದ ಈ ಮೇಲಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಯಾವುದೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು.

ಉದಾ : 31, 43ಗಳು 5 ಮತ್ತು 6ರ ಪ್ರಥಮ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ ಅನಂತರದ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಮಾಡಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರಥಮ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಕೂಡಿಸುವುದರಿಂದ ಬರುವ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಹಂತದ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ 5 ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆ 31. ಅದರ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 32.
ಮೊದಲನೆ ಹಂತದ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆ K_5 1 = 31 + 32 = 63
ಎರಡನೇ ಹಂತದ್ದು K_5 2 = 63 + 64 = 127
ಮೂರನೇ ಹಂತದ್ದು $K_5$3 = 127 + 128 = 255 ಇತ್ಯಾದಿ.
ಇದೇ ರೀತಿ ಅನೇಕ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಹಾರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು.

ಶ್ರೀಕಂಠಯ್ಯ, ಕಣಗಾಲು

ವೀಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರಯೋಗ, ಕಲ್ಪನೆ

ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್ ನಡುವೆ

• ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ್

ವಿಶ್ವವೆಂಬ ಬೃಹತ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸದ್ಯಕಂತೂ ನಾವು ಅದರ ಗೋಚರ ಮತ್ತು ಅಗೋಚರ ತುದಿಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ತೆಕ್ಕೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾದ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳು ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದರೆ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತವೆ.

ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ :

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ತ ಪದಾರ್ಥದ ಮೂಲ ಸಂರಚನೆ ಯಾವುದು? ಅದರ ಸ್ವರೂಪವೇನು ಎಂದು ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದರು; ಮುಂದೆ ಅವುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಿದರು. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಯಾವುದರಿಂದ ಆಗಿದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲವೆ? ಅದಕ್ಕೂ ಉತ್ತರ ದೊರಕಿತು. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳೆಂಬ ಮತ್ತೆರಡು ವಿಧದ ಕಣಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅಂತಿಮವಾದ, ಅಂದರೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಾದ ಕಣಗಳೇ? ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಸಂರಚನೆಯ ಗುಟ್ಟೇನು?

1963ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮುರ್ರೆಗೆಲ್‌ಮನ್ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳ ಕುರಿತಾದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಮಂಡಿಸಿದರು. ಅವುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಬೆದಕುತ್ತ ಹೊರಟಾಗ ಅವು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಕಣಗಳೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂತು. ಅವುಗಳ ಎರಡು ವಿಧ – ಅಪ್‌ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಡೌನ್‌ಕ್ವಾರ್ಕ್. ಪ್ರೋಟಾನಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಪ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಡೌನ್‌ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಇದ್ದರೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಪ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ಡೌನ್ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಅಪ್ ಮತ್ತು ಡೌನ್ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಘಟಕಗಳು. ಇವೆರಡಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ನಾಲ್ಕು ವಿಧದ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಚಾರ್ಮ್, ಸ್ಟ್ರೇಂಜ್, ಬಾಟಮ್ ಮತ್ತು ಟಾಪ್ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳು ವಿಶ್ವದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಮಹಾಸ್ಫೋಟದ ಮೊದಲ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದವು. ಈಗ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಲು ಅಥವಾ ಕಣಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಕಣಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳೆಂಬ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು.

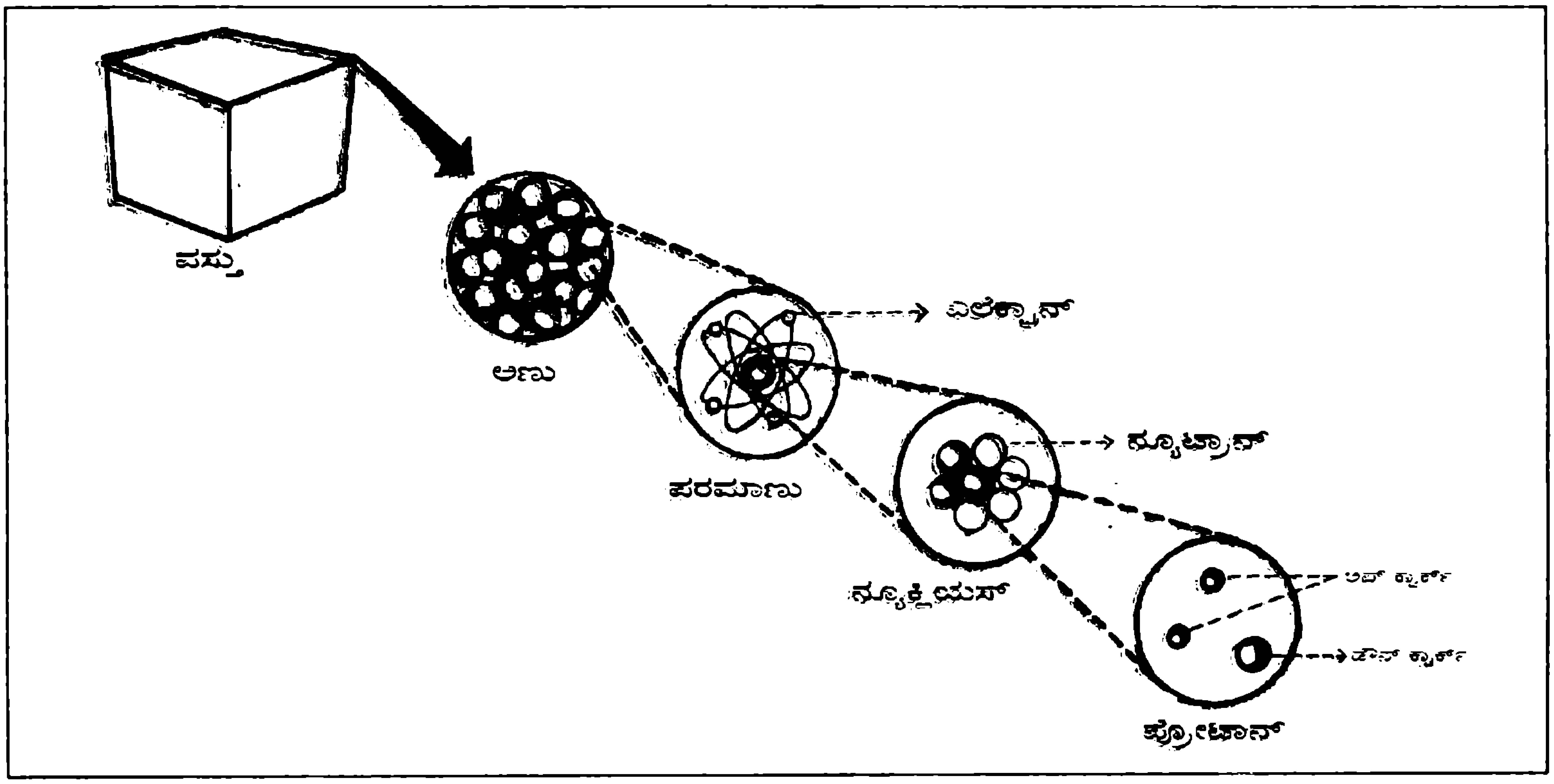
1977ರಲ್ಲಿ ಬಾಟಮ್ ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ತೀರಾ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಗುಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟಿರದಿದ್ದ ಟಾಪ್ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ನ್ನು 1995ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 2ರಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಫರ್ಮಿಲ್ಯಾಬಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದರು. ಕಳೆದೆರಡು ದಶಕಗಳಿಂದ ಟಾಪ್‌ಕ್ವಾರ್ಕಿನ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅದೊಂದು ಮರೀಚಿಕೆ ಎಂಬಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅದು ಇಲ್ಲದಿರಲೂಬಹುದು ಎಂದು ಅನುಮಾನಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆ ಅನುಮಾನ ಈಗ ಇಲ್ಲವಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಆರು ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವ ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿದೆ.

ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಟಾಪ್‌ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಅತಿ ಭಾರದ ಮೂಲಭೂತ ಕಣ. ಟಾಪ್, ಚಾರ್ಮ್ ಮತ್ತು ಅಪ್ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶ 2/3 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮಾನ. ಬಾಟಮ್, ಸ್ಟ್ರೇಂಜ್ ಮತ್ತು ಡೌನ್ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶ 1/3 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮಾನ. ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿವರಗಳು ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಬರಬಹುದು. ವಸ್ತುವೊಂದಕ್ಕೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬ ಲಕ್ಷಣ ಉಂಟಾದದ್ದು ಹೇಗೆ?, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸೆಳೆಯುವ ಗುರುತ್ವಬಲ ವಿಶ್ವ ಉಗಮದ ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು ಎಂಬಿತ್ಯಾದಿ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಆಗ ಉತ್ತರ ಸಿಗಬಹುದಂತೆ.

> ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಗಾತ್ರಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 10^{-10} ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು 10^{-15} ಮೀಟರ್. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರೂಪಿಸಿರುವ ಕಣ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳು 10^{-18} ಮೀಟರ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಿರುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲವು. ಇದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಪ್ರಪಂಚದ ರಹಸ್ಯ ಬಯಲಾಗುವ ಅವಕಾಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ.

ಅಗಾಧ ದೂರದ ಅಸದೃಶ ಕಾಯಗಳು :

ಒಂದು ಕಡೆ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಪಂಚದ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬಯಲುಮಾಡುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ರೇಡಿಯೋ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ಅಗಾಧ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳೆಂಬ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತಾ ವಿಶ್ವರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿವೆ



ವಸ್ತು ಕಣ [illegible] ಮೂಲಭೂತ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಎಂದರೆ ಅವುಗಳಾಚೆಗೆ ಮತ್ತೇನಿದೆ ಎಂದು ಈವರೆಗೆ ಪತ್ತೆ **ಮಾಡಲಾಗಿಲ್ಲ**. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂದು ವಿಶ್ವದ ಸೀಮೆಯನ್ನು **ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ** ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು ಇರುವ ದೂರ ಹಲವು ಬಿಲಿಯನ್ (ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ = ಒಂದು ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನ್) ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 1979ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾದ Q 0957 + 561 A,B ಎಂಬ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಜೋಡಿಯೊಂದು ನಮ್ಮಿಂದ 10 ಬಿಲಿಯನ್ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತಹ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳಿವೆ. PKS 2000 – 330 ಎಂಬ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಈವರೆಗೆ ನಾವು ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವ ಅತ್ಯಧಿಕ ದೂರದ ಆಕಾಶಕಾಯ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ದೂರ 2 ಬಿಲಿಯನ್ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಇರಬಹುದು.

ಒಂದು ಕ್ವೇಸಾರ್ ನಮ್ಮಿಂದ 14 ಬಿಲಿಯನ್ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದಾದರೆ 14 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅದರಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕನ್ನು ನಾವಿಂದು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂದರ್ಥ. ಈ ವಿಶ್ವಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದು 15 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಶ್ವ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಇದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ನಾವು ವಿಶ್ವದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಮಹಾ ಸ್ಫೋಟ (ಬಿಗ್ ಬ್ಯಾಂಗ್)ದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತೇವೆ. (15ಬಿಲಿಯನ್ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಆಚೆ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು ದೂರವಿರುವುದು ಖಚಿತವಾದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ಹುಟ್ಟಿದ ಸಮಯವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ ಅಗತ್ಯ ಕೂಡಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಬರಬಹುದು). ಹೀಗಾಗಿ ವಿಶ್ವದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಬಳಿ ಉತ್ತರವಿರಬಹುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲ

ಕ್ವೇಸಾರ್ ಎಂಬುದು ಕ್ವೇಸಿ ಸ್ಟೆಲ್ಲಾರ್ ಆಬ್ಜೆಕ್ಟ್ (ನಕ್ಷತ್ರ ಸದೃಶ ಕಾಯ) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಹ್ರಸ್ವ ರೂಪ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂತೆ ತೋರುವ, ಆದರೆ ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋಪಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಶಾಲಿಯಾಗಿರುವ ಕಾಯಗಳೇ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳು. ಅತ್ಯಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. 1963ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಕ್ವೇಸಾರ್ 3C – 273 ಎಂಬುದು (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ). ಈ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೇರಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ 1000 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಗಾಧ ಶಕ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವೇನು? ಒಂದು ಊಹೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿಮೂಲ – ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರಗಳು (ಭಾರೀ ರಾಶಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಅಂತಿಮ ಹಂತ). ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತಲೂ ಎಷ್ಟೋ ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕ ರಾಶಿಯ ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರಗಳು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪುರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಸಮಸ್ತ ಪದಾರ್ಥ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳಿಗೆ ಉರುವಲಾಗಿ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಏರುವ, ಏರದ ಬಲೂನು

• ಎಂ.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

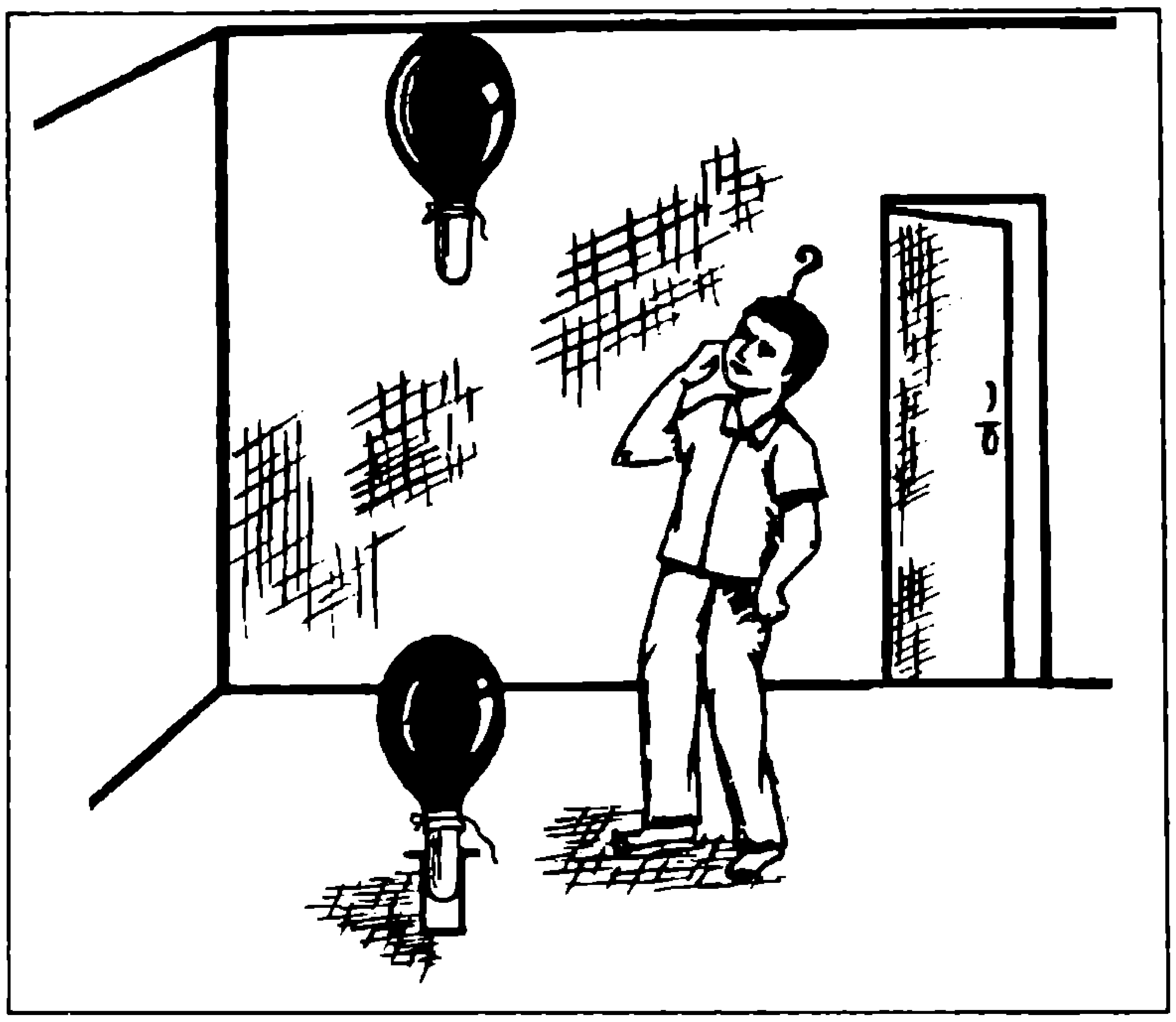
ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿ : ಎರಡು ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ವಯಲ್‌ಗಳು, ಸತುವಿನ ಚೂರು (ಹಳೆಯ ಸೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವಂತಹದು), ಅಡುಗೆ ಸೋಡ, ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಕ್ಲೀನಿಂಗ್ ಆಮ್ಲ) ಹಾಗೂ ಎರಡು ಬಲೂನುಗಳು.

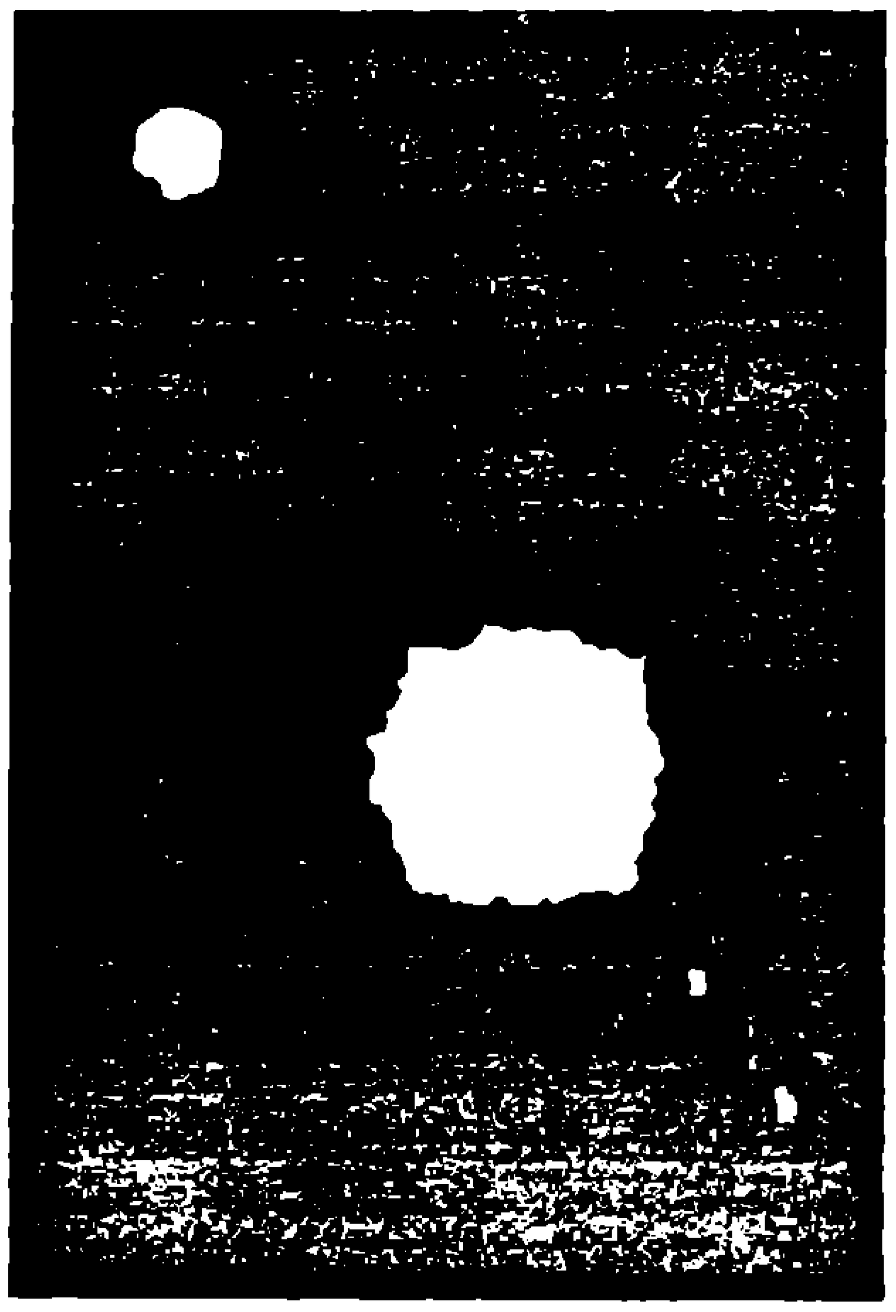
ವಿಧಾನ : ಒಂದು ವಯಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಲುಭಾಗ ಅಡುಗೆ ಸೋಡ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಉಳಿದ ಕಾಲುಭಾಗದಷ್ಟು ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಸೇರಿಸಿ. ವಯಲಿನ ಬಾಯಿಗೆ ಒಂದು ಬಲೂನನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ಏನಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಇನ್ನೊಂದು ವಯಲಿನಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಬಲೂನಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಏನಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನೀವು ಉತ್ತರ ಅರಿಯಲು ಸಹಾಯಕ.

1. ಮೊದಲನೆ ಬಾಟಲಿ ಹಾಗೂ ಎರಡನೇ ವಯಲಿನಲ್ಲಿ ಬಲೂನು ಊದಲು ಕಾರಣವೇನು?
2. ಎರಡು ಬಾಟಲಿಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದು? ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಮೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಬರೆಯಿರಿ.
3. ಯಾವ ವಯಲಿನ ಬಲೂನು ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ? ಅದೇ ಏಕೆ ಮೇಲೇರಿತು? ನಿಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನ ಏನು? ■





1963ರಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಕ್ವೇಸಾರ್ 3C-273

ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿಚಾರವೆಂದರೆ ಅವು ನಮ್ಮಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಸೇ.94ರಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತಿರುವುದು. ಈಗಿರುವ ದೂರವೇ ಅಗಾಧವಾಗಿರುವಾಗ ಅವು ಮತ್ತಷ್ಟು ದೂರವಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಹಿಗ್ಗುತ್ತಿರುವ ವಿಶ್ವದ ಸ್ಪಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಬಹುದು.

ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದರಿಂದ ಅವೆರಡರೊಡನೆ ತಳುಕುಹಾಕಿಕೊಂಡಿರಬಹುದಾದ ವಿಶ್ವ ಉಗಮದ ವಿಚಾರ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳೇ ಅಂತಿಮ ತುದಿಗಳೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಕೈಕಟ್ಟಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಜಾಯಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಇಂದಿನ ಉತ್ತರ ನಾಳಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ ಆಗುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಗತಿಶೀಲತೆಯ ಲಕ್ಷಣ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ, ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ■

ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ವಿಲೋಮ ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನೋದ

• ಎಂ.ಎಸ್. ಪೂಜಾರ

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆದು, ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಿರುವು ಮುರುವು ಮಾಡಿದಾಗ ಆಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ, ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಲೋಮ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾ : 684 ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಲೋಮ ಸಂಖ್ಯೆ 486. ಇಂಥ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವಿಲೋಮತೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಅಂಶಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಅಂಥವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಆಯ್ದು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. 56 ಮತ್ತು 65 ವಿಲೋಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು. ಇವುಗಳ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿನ ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು.

   $56^2 = 3136$. ಆದರೆ $3+1+3+6 = 13$

   $65^2 = 4225$ ಆದರೆ, $4+2+2+5 = 13$

   ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಪೂರ್ಣವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವಾರ್ಧ, ಮತ್ತು ಉತ್ತರಾರ್ಧಗಳ ಮೊತ್ತವು ಏಕರೀತಿಯಾಗಿದೆ.

   $56^2 = 3136 : 31 + 36 = 67$

   $65^2 = 4225 : 42 + 25 = 67$

   $34^2 = 1156 : 11 + 56 = 67$

   $43^2 = 1849 : 18 + 49 = 67$

2. $68 + 89 + 96 = 86 + 98 + 69 = 253$

   $68^2 + 89^2 + 96^2 = 86^2 + 98^2 + 69^2 = 21761$

   ಇಲ್ಲಿ ಅಂಕಿಗಳು ಅದಲು ಬದಲಾದರೂ ಮೊತ್ತ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು ವಿಶೇಷ.

3. 2618ನ್ನು 11ರಿಂದ ಗುಣಿಸಲು 28798 ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. 2618ನ್ನು ಮಗುಚಿ ಬರೆದರೆ 8162 ಆಗುವುದು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 11ರಿಂದ ಗುಣಿಸಲು ಲಭಿಸುವ ಗುಣಲಬ್ಧವು 2618 ಮತ್ತು 11 ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧದ ವಿಲೋಮವಾಗಿರುವುದು.

   $2618 \times 11 = 28798$

   $8162 \times 11 = 89782$

   ಅದರಂತೆ, $21978 \times 4 = 87912$ ಆಗುವುದು.

4. ಇಲ್ಲಿ ವಿಲೋಮ ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯ ಗಮನಿಸಿ.

   i) 1089 – ವರ್ಗಮೂಲ 33
   9801 – ವರ್ಗಮೂಲ 99
   ಅದರಂತೆ,

   ii) 10036224 – ವರ್ಗಮೂಲ 3168
   42263001 – ವರ್ಗಮೂಲ 6501

   iii) 13ರ ವರ್ಗ 169
   31ರ ವರ್ಗ 961
   12ರ ವರ್ಗ 144
   21ರ ವರ್ಗ 441

5. ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವಾರ್ಧಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿಲೋಮವಾಗಿರುವ ವರ್ಗಗಳು.

   698, 896 (ವರ್ಗಮೂಲ 836)

   637832, 238736 (ವರ್ಗಮೂಲ 798644)

6. ಕೆಳಗಿನ a ಮತ್ತು bಗಳ ಮೊತ್ತವು ಒಂದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನಂಬಲಾರಿರಿ. ಕೂಡಿನೋಡಿ.

   ಉತ್ತರ : 1083, 67, 62, 69

(a)	(b)
987654321	123456789
087654321	123456780
007654321	123456700
000654321	123456000
000054321	123450000
000004321	123400000
000000321	123000000
000000021	120000000
000000001	100000000

6) i) ಎರಡು ಒಗಟುಗಳು ತಲೆಕೆಳಗಾದರೂ ಬದಲಾಗದೇ ಹಾಗೆ ಉಳಿಯುವುವ ಈ ಶತಮಾನದ ಇಸ್ವಿಯಾವುದು?

   ಉತ್ತರ 1961

   ii) ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಮ್ಮಡಿಗೆ 2ನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಲಭಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ದತ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಲೋಮವಾಗಿರುವುದು – ಆ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವುದು?

   ಉತ್ತರ : $(25 \times 2) + 2 = 52$

7 ನನ್ನ ಗೆಳೆಯನೊಬ್ಬ, ಮೊನ್ನೆ ಸ್ಟೇಶನರಿ ಅಂಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಸರಕನ್ನು ಕೊಂಡ. ಅಂಗಡಿ ಸೇವಕ ಕೊಟ್ಟ 81ರೂ. ಬಿಲ್ಲನ್ನು ಕ್ಯಾಷಿಯರ್ ಮುಂದಿಟ್ಟು 100ರೂ ನೋಟು ಹೊರತೆಗೆದು ಕ್ಯಾಷಿಯರ್ ಕೈಗೆಕೊಟ್ಟ. ಕ್ಯಾಷಿಯರ್ ಬಿಲ್ಲನ್ನು ಮೊಳೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ, 82ರೂ ಒಂದಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟ. ನನ್ನ ಗೆಳೆಯ ಹಣವನ್ನು ಜೇಬಿಗೆ ಇಳಿಸಿ

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ಇಲ್ಲದ ಆಭಾಸ

ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಗಗನ ಕತ್ತಲೆ ಏಕೆ?

• ಬಿ.ಎಸ್. ಮಂಜುನಾಥ್

ಸೃಷ್ಟಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದವರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಡಾ. ಹೆನ್ರಿಚ್ ಡಬ್ಲ್ಯು.ಎಂ. ಓಲ್ಬರ್ಸ್ ಕೂಡ ಒಬ್ಬರು. ಇವರು ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ; ಆದರೆ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತ. ಕ್ರಿ.ಶ. 1815ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನೇ ಕೊಡಲಾಗಿತ್ತು.

ಓಲ್ಬರ್ಸ್ ವಿವರಣೆ

ವಿಶ್ವವೊಂದು ಪೊಳ್ಳಾದ ಚೆಂಡೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ತುಂಬಿವೆ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಇದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವುವು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಪ್ರಕಾಶದ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ. ಆದರೂ ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಚೆಂಡಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಒಟ್ಟು ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಾಖದಿಂದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿ ಸುಟ್ಟುಹೋಗಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಹೀಗೇಕೆ ಆಗುತ್ತಿಲ್ಲ? ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಮಂಜು ಅಥವಾ ಕಾವಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಬೇಕು ಎಂದು ಓಲ್ಬರ್ಸ್ ತರ್ಕಿಸಿದರು. ಈ ತರ್ಕ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತೃಪ್ತಿ ನೀಡಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ಇದು 'ಓಲ್ಬರ್ಸ್ ವಿರೋಧಾಭಾಸ' ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಕ್ರಿಶ. 1842ರಲ್ಲಿ ಆಸ್ಟ್ರೀಲಿಯಾದ ಡಾಪ್ಲರ್‌ನೆಂಬ ಗಣಿತದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೊಬ್ಬರು ಧ್ವನಿತರಂಗಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಗುಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ತ್ವರಿತವಾಗಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಉಗಿಬಂಡಿಯ ಸಿಳ್ಳಿನ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳ ತರಂಗ ದೂರ ಕಡಿಮೆ ಆದಂತೆ ತೋರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಆಗ ತರಂಗಗಳು ಉದ್ದವಾಗುವಂತೆ ತೋರುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ 'ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ'.

ಬೆಳಕಿನ ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ರೋಹಿತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳಕೂ ತರಂಗ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೂ 'ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ' ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ತರಂಗದೂರ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ತರಂಗ ದೂರ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಉದ್ದವಾದಂತೆ ಭಾಸವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುವಂತೆ ಅನಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ 'ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವ ವಸ್ತು ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಕಡೆ ಬೆಳಕಿನ ರೋಹಿತ ಸರಿಯುವುದು.

ಓಲ್ಬರ್ಸ್‌ನ ವಿರೋಧಾಭಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾಗಿ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಮೌಂಟ್ ವಿಲ್ಸನ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ಡಾ. ಎಡ್ವಿನ್ ಹಬಲ್‌ರೂ ಒಬ್ಬರು. ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಆಚೆಗೆ ಇರುವ ಅನೇಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಅವರು 1924ರಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರಬೇಕು ಎಂದು ಅವರು ತರ್ಕಿಸಿದರು. ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟ ತೋರ್ಪಡಿಸಿದುವು. ಇದರಿಂದ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೆಲಕ್ಸಿಯೂ ಮತ್ತೊಂದರಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬರುವಂತಾಯಿತು. ಉಳಿದ ವೀಕ್ಷಕರು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದರು.

ಈ ಶೋಧದಿಂದ ಓಲ್ಬರ್ಸ್‌ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿತು. ವಿಶ್ವವು ವಿಸ್ತಾರವಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ರಾತ್ರಿಯ ಗಗನ ಕತ್ತಲೆಯಾಗಿದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ, ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳೂ ನಮ್ಮಿಂದ ಅಧಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ದೂರ ಸರಿಯುವುದರಿಂದ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟವಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ ಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನುಳಿದು ಉಳಿದ ಕಿರಣಗಳ ಪರಿಣಾಮ ದುರ್ಬಲವಾಗುವುದು. ಕೆಂಪು ಹಾಗೂ ದೀರ್ಘ ತರಂಗದೂರದ ಕಿರಣಗಳು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ಕಾರಣ ಅವು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಕ್ಷೀಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬೆಳಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಸುಡುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಶಕ್ತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ■

'ಹೀಗೇಕಾಯಿತು' ? ಎಂದು ಮೆಲುಕು ಹಾಕುತ್ತ ಹೊರಟ.

ಪರಿಹಾರ : ರೂ. 81 ಕ್ಯಾಷಿಯರ್ ಕೈಯಲ್ಲಿ ವಿಲೋಮಗೊಂಡು (ಇಲ್ಲಿ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ) ರೂ. 18 ಆಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ 100ರೂ.ಗಳಲ್ಲಿ 18ರೂ. ಕಳೆದು 82 ರೂ. ವಾಪಸ್ ಮಾಡಿದ್ದ.

ಹೀಗೆ, ವಿಲೋಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿದೆ. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಸ್ಥಾನಾಂತರ, ವೇಗ, ಉತ್ಕರ್ಷಗಳ ಬಗ್ಗೆ

ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ಪಠ್ಯದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯ

1. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವ ಉತ್ಕರ್ಷ (ಏಕಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗ ಬದಲಾವಣೆ) 9.8 ಮೀಟರ್ /ಸೆಕೆಂಡ್^{2}. ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಹದಲ್ಲಿರುವ ಗುರುತ್ವ ಉತ್ಕರ್ಷ ಇದರ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಕಲ್ಲೊಂದನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ 20 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳಬಿಟ್ಟಾಗ (ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ವೇಗ ಶೂನ್ಯ) ನೆಲ ತಲಪಲು t ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಬೇಕಾದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಹಾಗೆ ಅದೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳಲು ಎಷ್ಟು ಅವಧಿ ಬೇಕು?
2. ಒಂದು ಗೋಪುರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಬೀಳ ಬಿಡುತ್ತೀರಿ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಅನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಬೀಳ ಬಿಡುತ್ತೀರಿ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ವೇಗಗಳು ಯಾವುದೇ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ v1 ಮತ್ತು v2 ಎಂದಾದರೆ, ಕಾಲ ಸರಿದಂತೆ ನೆಲ ಮುಟ್ಟುವ ಮೊದಲು ಅವುಗಳ ವೇಗಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ v1/v2) ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ?
3. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಲ್ಲುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ?
4. A ಎಂಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ತೋಕೂರಿನಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಹೊರಡುವಾಗ ಅವನ ಸ್ನೇಹಿತ B ಎಂಬಾತ ಬೀಳ್ಕೊಡಲು Aಯ ಮನೆಗೆ ಬಂದಿದ್ದ. ಬೆಂಗಳೂರಿನಿಂದ A ಹಿಂದಿರುಗುವಾಗ ಅವನನ್ನು ಇದಿರುಗೊಳ್ಳಲು Bಯು ತೋಕೂರಿನ ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರೆ Aಯ ಮನೆಯಿಂದ ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕಿರುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರ 5 ಕಿಮೀ. ತೋಕೂರಿನ ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿಗಿರುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರ 400 ಕಿಮೀ. A ಮತ್ತು Bಗಳ ಸ್ಥಾನಾಂತರಗಳ (ಪ್ರಯಾಣದ ಮೊದಲಿಂದ ಮರಳಿ ಬರುವ ತನಕ) ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಎಷ್ಟು?
5. ಸ್ಥಾನಾಂತರ, ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಉತ್ಕರ್ಷಗಳು (ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇಸ್‌ಮೆಂಟ್, ವೆಲಾಸಿಟಿ, ಅಕ್ಸೆಲರೇಷನ್) ಸದಿಶ ಪರಿಣಾಮಗಳೆಂದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು (ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಪೂರ್ಣ ವಿವರಣೆಗೆ ಗಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ ದಿಶೆಯನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಬೇಕು). ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನಾಂತರದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಉತ್ಕರ್ಷದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗಬಹುದೇ?
6. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗದಿದ್ದರೂ ಉತ್ಕರ್ಷದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗಬಹುದೆ?
7. ಒಂದು ಕಂಬದ ಸುತ್ತ ಯಾವುದೇ ಉತ್ಕರ್ಷವಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆ?
8. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಿಸಿ 'ಆ ಕಂಬದ ಸುತ್ತ ಸ್ಥಿರ ಉತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ನಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?' ಎಂದು ಕೇಳಿದರೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವೇನು?
9. ಒಂದು ಲಿಫ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವೇಗದಿಂದ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಬೀಳ ಬಿಡುತ್ತಾನೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಗುರುತ್ವ ಉತ್ಕರ್ಷ g ಆದರೆ ಆ ನಾಣ್ಯದ ಉತ್ಕರ್ಷ ಎಷ್ಟಿರಬಹುದು?
10. ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಹೊರಗಿನಿಂದ ನಿಂತು ನೋಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ನಾಣ್ಯದ ಉತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಎಷ್ಟೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1. ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಕೊನ್ರಾಡ್ ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್. ರಕ್ತ ಮಾಂಸಗಳು ಪಾರಕವಾದರೂ ಮೂಳೆಗಳು ಎಕ್ಸ್‌ರೇಗೆ ಪಾರಕವಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಾಢ ಛಾಯೆಯಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.
2. 10^{-10} ಮೀಟರ್. ಸುಮಾರಾಗಿ 10^{-11} ಮೀಟರಿನಿಂದ 10^{-9} ಮೀಟರ್ ವರೆಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ.
3. ವಿಲಿಯಂ ಹೆನ್ರಿ ಬ್ರಾಗ್ ಮತ್ತು ವಿಲಿಯಂ ಲಾರೆನ್ಸ್ ಬ್ರಾಗ್. ಸ್ಫಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ವಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧಾನತೆಗಾಗಿ ಅವರು ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದರು.
4. ಕಡಿಮೆ ತರಂಗ ದೂರದ್ದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಧನಾಶೀಲವಾಗಿರುವಂಥದ್ದು ಕಠಿಣ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ. ಅಧಿಕ ತರಂಗದೂರದ್ದಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ವೇಧನಾಶೀಲವಾಗಿರುವಂಥದ್ದು ಮೃದು ಎಕ್ಸ್‌ರೇ.
5. ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಒಂದು ಕನಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ದೀರ್ಘ ತರಂಗ ದೂರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ (ಅನೇಕ ತರಂಗ ದೂರಗಳಿರುವ) ಎಕ್ಸ್‌ರೇಯನ್ನು 'ಬಿಳಿ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ' ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ನೇರಳೆಯಿಂದ ಕೆಂಪಿನ ವರೆಗೆ ಭಿನ್ನ ವರ್ಣ ಛಾಯೆಗಳು ಕೂಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಅವೆಲ್ಲ ಅಸಂಖ್ಯ ತರಂಗ ದೂರಗಳಿಂದಾಗಿವೆ. 'ಬಿಳಿ' ಎಂಬ ವಿಶೇಷಣ 'ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿರುವ ಹಲವು ತರಂಗದೂರಗಳ' ಎಂಬ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ವಿನಾ ಯಾವುದೇ ದೃಶ್ಯ ಅನುಭವವನ್ನಲ್ಲ. (17ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ

ಮೂಲಂಗಿ ಭಕ್ಷಣೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಮ, ಜ್ವಾಲೆ

• ಪ್ರಸಂ

1. ವಿದ್ಯಾವಂತರು (ಓದುವವರು) ರಾತ್ರಿ ಹೊತ್ತು ಮೂಲಂಗಿ ತಿನ್ನಬಾರದೆಂದು ನಮ್ಮ ಅಮ್ಮ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ ನಿಜವೇ?

■ ಚನ್ನೇಶ್ ಬಿ. ಇದರಮನಿ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ

ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ನಿಮ್ಮಮ್ಮನನ್ನೇ ನೀವು ಕೇಳಬಹುದಿತ್ತು. ಮೂಲಂಗಿ ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾವಂತರಿಗೊಂದು ಪರಿಣಾಮ, ಅವಿದ್ಯಾವಂತರಿಗೊಂದು ಪರಿಣಾಮ ಆಗುವುದು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಉಳಿಯುವ ವಾಸನೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ, ಆ ವಾಸನೆ ರಾತ್ರಿ ಬಾಯಲ್ಲಿರುವುದು ಬೇಡವೆಂಬ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿರಲೂಬಹುದು.

2. ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಅಂದರೇನು?

■ ಕುಮಾರ್, ಮಂದಗದ್ದೆ

'ಆಕಾರಕೊಡು', 'ರೂಪ ಕೊಡು', 'ಆಕಾರಕೊಟ್ಟ ವಸ್ತು' ಎಂಬಿತ್ಯಾದಿ ಅರ್ಥ ಛಾಯೆಗಳಿರುವ ಗ್ರೀಕ್ ಪದ 'ಪ್ಲಾಸ್ಮ' – ಇಂದಿಗೆ ಪಡೆದಿರುವ ಅರ್ಥವ್ಯಾಪ್ತಿ ಬೇರೆಯೇ ರೀತಿಯದಾಗಿದೆ. ದೇಹಕ್ರಿಯಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 1845ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ರಕ್ತ, ಲಿಂಫ್, ಹಾಲು ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣರಹಿತ ದ್ರವಾಂಶವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು 'ಪ್ಲಾಸ್ಮ' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಅನಂತರ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಪ್ರೋಟೋಪ್ಲಾಸ್ಮ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಈಗ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬೇರೆಯೇ ಅರ್ಥದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ಯಾಬ್‌ಲೈಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ಕೂಡ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಎಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ವಿದ್ಯುತ್ಪೂರಿತ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ರಾಶಿಯನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು.

3. ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವುದು?

4. ಸಾಯಂಕಾಲ ಸುಮಾರು 7 ರಿಂದ 7.30 ಗಂಟೆಯವರೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಕಾಯ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದು ನಕ್ಷತ್ರವೋ ಅಥವಾ ಗ್ರಹವೋ, ಹೆಸರನ್ನು ತಿಳಿಸಿ (ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ)

■ ಎಂ. ಹೈದರ್‌ಖಾನ್, ರಾಮನಗರ

'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ'ದ 1995ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ 'ಪ್ರಶ್ನೆ ಉತ್ತರ' ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ 13ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನೀಡಿದ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೋಡಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಅದೇ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ 'ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ' ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ' ಎಂಬ ವ್ಯಾರವನ್ನು ನೋಡಿ.

1995ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ – ಜನವರಿ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಂಡಿದ್ದ ಈ ಕಾಯ ಶುಕ್ರಗ್ರಹ. ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಅದು ಚಿಕಣಿ ಚಂದ್ರನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

5. ಅಕ್ಟೋಬರ್ ರಜೆಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಪಕ್ಕದ ಊರಿಗೆ ಹೋದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಒಂದು ಸ್ಟೀಲಿನ (ತಟ್ಟೆ) ತಾಟನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಹಡಗಿನ ಮಾದರಿಯ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಕರ್ಪೂರದ ತುಂಡನ್ನು ನಡುವೆ ಇಟ್ಟು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದನು. ಅವು ಹಾಗೆ ತಿರುಗುತ್ತಾ ಇದ್ದವು. ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕಾದರೆ ಒಂದು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಕೊಬ್ಬರಿ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ನಾನು ಕೊಂಡು ಮನೆಗೆ ಬಂದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅವು ಚಲಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ಅಲ್ಲದೇ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ್ದು ನೀರು ಹೌದೇ ಅಲ್ಲವೇ ತಿಳಿಸಿ. ಅಲ್ಲದೇ ಕರ್ಪೂರದ ಜೊತೆ ಯಾವ ವಸ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗೆ ತೊಡಗುತ್ತದೆ ತಿಳಿಸಿರಿ.

■ ರಾಘವೇಂದ್ರರಾವ್ ಕುಲಕರ್ಣಿ, ಗುರುಗುಂಟಾ

ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಎಳೆತವನ್ನು ಬೇಕಾದಂತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ನೀವು ಹೇಳಿದ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು. ಕರ್ಪೂರದ ತುಂಡು ನೀರನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಲ್ಲಿ ಎಳೆತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತುಂಡಿನ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಎಳೆತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತುಂಡು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಜಿಡ್ಡು ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಈ ಎಳೆತ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಷ್ಟೊಂದು ಎದ್ದು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಯ ತುಂಡೊಂದನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಅದು ತೈಲಾಂಶವನ್ನು ಹೀರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನೀವು ತೈಲಾಂಶವನ್ನು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದರ ಪರೆ ಹರಡಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವನ್ನು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ.

5. ಬೆಂಕಿ ಹತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಮ್ಲಜನಕ ಅವಶ್ಯಕ. ಗುರುಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಲ್ಲ. ಷೂಮೇಕರ್ ಲೆವಿ –9 ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಜ್ವಾಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿದ ಬಗ್ಗೆ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದಿತು. ಕಾರಣ ತಿಳಿಸಿ. (ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅವಶ್ಯ ತಾನೇ?)

ಬೆಂಕಿ ಜ್ವಾಲೆ ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಹಳದಿ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತದೆ ಏಕೆ? (ನೀಲಿ ವರ್ಣದಿಂದ ಸ್ಟವ್ ಉರಿಯುವುದು)

■ ಗಾಯತ್ರಿ ಎಸ್. ಹೊಸದುರ್ಗ

ಷೂ ಮೇಕರ್ ಲೆವಿಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ (ಆಮ್ಲಜನಕ) ಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುರುಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಅಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಷ್ಟೇ ಕಾವೇರಿ ಜ್ವಾಲೆ ಕಾಣಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಕಾವೇರುವುದುಂಟು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಾಗ ದಹನವಿಲ್ಲದೆ ಕಾವೇರುವುದುಂಟು. ಹೀಗೆ ಕಾವೇರಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಬೆಳಕು ಹೊಮ್ಮಿ ಜ್ವಾಲೆಯಂತೆ ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡಂತೆ 'ಷೂ ಮೇಕರ್ ಲೆವಿ - 9 ಧೂಮಕೇತು' ಗುರುಗ್ರಹವನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಮೇಲೆ ಉಳಿದ ಅವಶೇಷವೆಂದರೆ ಕಪ್ಪನೆಯ ತಾಣಗಳು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಯೇ ವಿವರಣೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟವ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನೀಲಿ ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಷ್ಣತೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಉರಿಯುವಾಗ ಕಾಣುವ ಕೆಂಪು ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಅದರ ಬಣ್ಣವಿರುತ್ತದೆ.

6. ಮಾನವನ ಉಗುಳು ನೊರೆಯಂತಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಮನೆಯ ಒಳಗಡೆ ಉಗುರನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಬಾರದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ? ಇದಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರಣವಿದೆಯೆ?

ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಬ್ದದಿಂದ ಕಣ್ಣಿನ ಪಾಪೆಯು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆಂದು ಕೇಳಿಇರುತ್ತೇನೆ. ಇದು ನಿಜವೆ?

■ ಜಿ.ಕೆ. ಲೋಕೇಶ, ತಿಪಟೂರು

ಉಗುಳಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ವಾಯುಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬೆರೆತಿರುವುದರಿಂದ ನೊರೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಮನೆಯೊಳಗಡೆ ಕಸವಾಗುವುದು ಬೇಡ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಜ್ಞೆಯಿಂದಾಗಿ ಹೊರಗಡೆ ಉಗುರು ಕತ್ತರಿಸಲು ಹೇಳಿರಬಹುದು.

ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಬ್ದದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನರ ಪ್ರಚೋದನೆಯಿಂದ ಕಣ್ಣಿನ ಪಾಪೆ ಹಿಗ್ಗಬಹುದು. ■

(15ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

6. ಪ್ಲಾಟಿನಂ, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್‌ನಂಥ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಆಯಾ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂವಾದಿಯಾದ ತರಂಗ ದೂರಗಳಿರುವ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ.
7. ಉಚ್ಚ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಪ್ರೇರಣಾ ಸುರಳಿ (ಇಂಡಕ್ಷನ್ ಕ್ಯಾಲ್) R, ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ ಕ್ರೂಕ್ಸ್ ನಳಿಗೆ T, ಹಾಗೂ ಅಪಾರಕ ಕಾಗದದಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟ ಕೈ ಮೂಳೆಗಳ ಫೋಟೊ ನೀಡಬಲ್ಲ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಫಿಲ್ಮು C.
8. ಅಧಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಲೋಹದಂಥ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ರೂಪದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣವಾಗಿ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ.
9. 1970ರಲ್ಲಿ ಉಡ್ಡಯಿಸಲಾದ ಉಹುರು ಎಂಬ ಉಪಗ್ರಹ. ಇದರಿಂದ ನಾನ್ನೂರಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿದ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಆಕರಗಳು ಪತ್ತೆಯಾದುವು.
10. ಹಿಂದೆ ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ಮತ್ತು ರೆಮ್ ಎಂಬ ಮಾನಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಈಗ ಸೀವೆರ್ಟ್ ಎಂಬ ಮಾನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. [ಒಂದು ಘನ ಸೆಮೀ ಗಾತ್ರದ, ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಶಿಷ್ಟ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಒಣ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಾನದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲ ಎಕ್ಸ್‌ರೇಯನ್ನು ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಒಂದು ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಾನವು ಕೂಲಾಂಬ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬಹಳ ಸಣ್ಣಮಾನ. ಒಂದು ಕೂಲಾಂಬ್ = 3×10^{9} ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಾನ. ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೀರುವ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ 100 ಅರ್ಗ್ (1 ಅರ್ಗ್ = 10^{-7} ಜೌಲ್) ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ವಿಕಿರಣವು ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಜೈವಿಕ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೋ ಅದೇ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನಾದರೂ ರೆಮ್ (ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ಇಕ್ವಿವೇಲೆಂಟ್ ಮ್ಯಾನ್ - ರಾಂಟ್‌ಜೆನ್ ಸಮಾನ ಮನುಷ್ಯ) ಎಂದು ಕರೆದರು. ಈಗ ಒಂದು ಕಿಲೊ ಗ್ರಾಮ್ ದೈಹಿಕ ಟಿಸ್ಯೂವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೌಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಹೀರಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಜೈವಿಕ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಹೇತುವಾದ ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೀವೆರ್ಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಸೀವೆರ್ಟ್ = 100 ರೆಮ್. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ವಿಕಿರಣದ ದರವು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿಲಿ ಸೀವೆರ್ಟ್ ಕೂಡ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ] ■

- ಗಮನಿಸಿ : ಫೆಬ್ರವರಿ (1996) ತಿಂಗಳ ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ : ಸಂದೇಶ ಆರ್. ಪ್ರಭು, ಸಿದ್ಧಿವಿನಾಯಕ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಸಿದ್ದಾಪುರ, ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

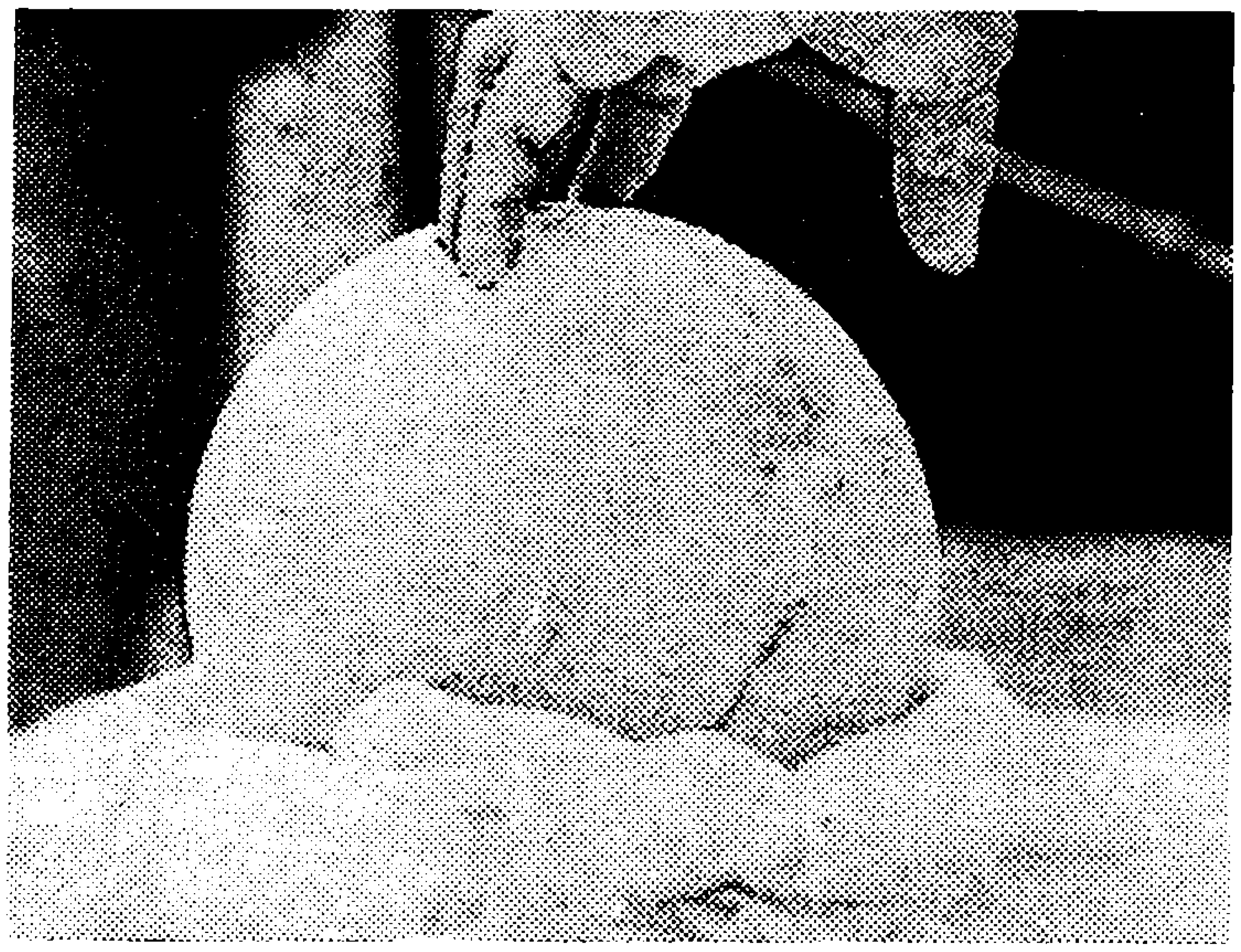
ಡೈನಾಸಾರಸ್ ಮೊಟ್ಟೆ, ಆಸ್ಫಾಲ್ಟ್, ವರ್ಷದ ಅಣು

ಡಿಸೆಂಬರ್ 1995

• ಎಕೆಬಿ

2 ಸೂರ್ಯನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಕೇಪ್ ಕೇನವೆರಾಲ್‌ನಿಂದ ಅಮೆರಿಕ – ಯುರೋಪಿಯನ್ ಜಂಟಿ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯವೊಂದನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಲಾಯಿತು. ಸೂರ್ಯ ಗರ್ಭದಿಂದ ಅದರ ವಾತಾವರಣದ ಗುಂಟ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವುದು ಇದರ ಉದ್ದೇಶ.

5 ಸಾಲ್ಟಾಸಾರಸ್ ಎಂಬ 12 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಡೈನೊಸಾರಸ್‌ನದ್ದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾದ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಎಂಟು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿರುವ ಈ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾಟ್ ಸ್ಕ್ಯಾನಿಂಗಿಗಾಗಿ (ಅದರ ಒಳಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಡ್ಡಛೇದಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ) ಫ್ಲೋರಿಡ ಪ್ರಾಂತದ ಮಿಯಾಮಿ ಮೆಮೋರಿಯಲ್ ರೀಜನಲ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿದ್ದಾರೆ.



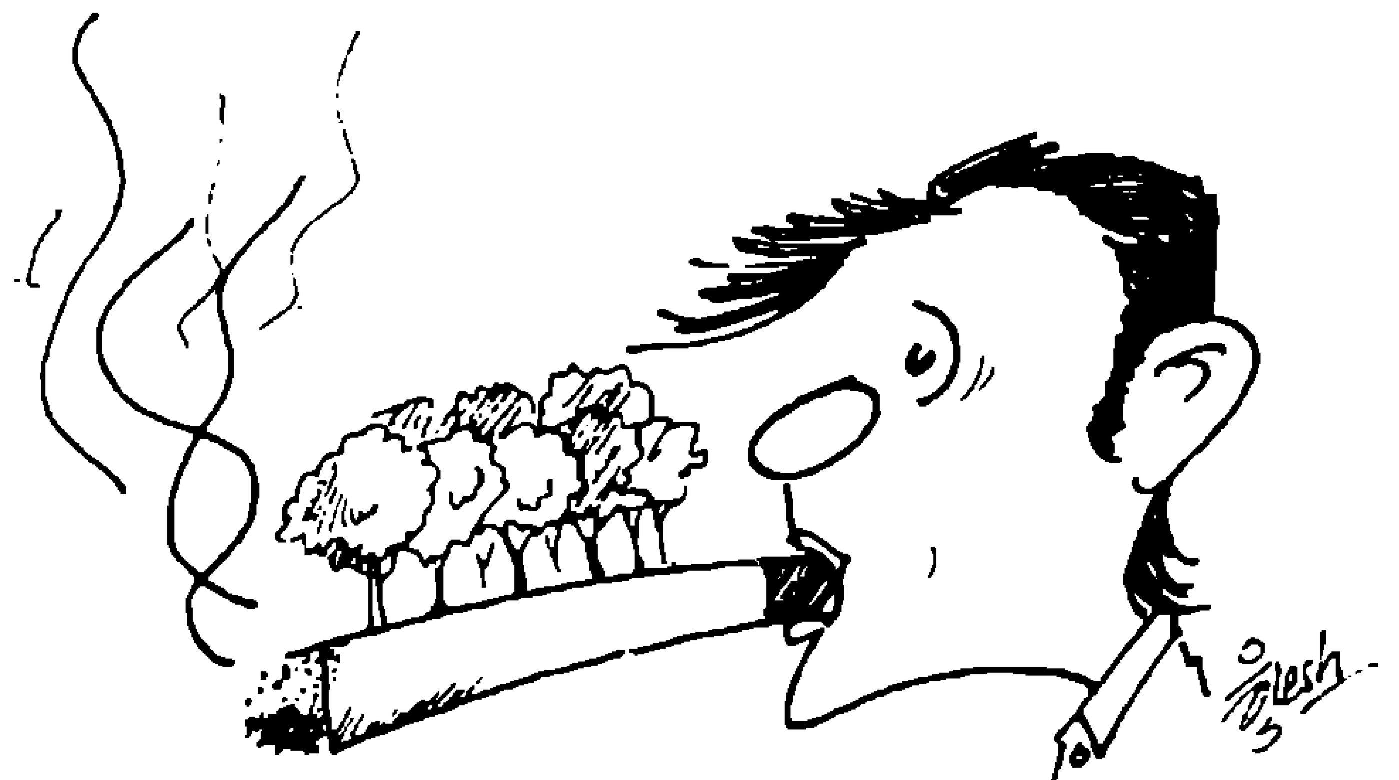
ಎಂಟು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಡೈನಾಸಾರಸ್ ಮೊಟ್ಟೆ.

6 ಭಾರತದ 15ನೇ ಅಂಟಾರ್ಕಟಿಕ ತಂಡ ಇಂದು ಹೊರಟಿತು. ತರಕಾರಿ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣದ ಪ್ರಭಾವ, ಮಾನವ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮತ್ತು ಯೋಗ ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಅದು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು. 17 ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಿಂದ ಆರಿಸಿದ 30 ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಂಡದ 47 ಮಂದಿ ಈ ತಂಡದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದಾರೆ.

7 ಭಾರತದ ಮೂರನೇ ಸ್ವದೇಶೀ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹ ಇನ್ಸಾಟ್ - 2ಸಿಯನ್ನು ಇಂದು ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಯಾನದ ಕೌರೌನಿಂದ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಡ್ಡಯಿಸಲಾಯಿತು.

12 ಎರಡು ಕಿಲೊವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಎರಡು ಸೌರ ಫಲಕಗಳನ್ನೂ ಎರಡು ಆಂಟೆನಾಗಳನ್ನೂ ಇನ್ಸಾಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂದು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು.

13 'ಧೂಮಸೇವನೆಯ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 2 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಮರ ನಾಶವಾಗುತ್ತಿದೆ' – ಎಂದು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ತಂಬಾಕು ನಿರ್ಮೂಲನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಡಾ. ಎಸ್.ಜಿ. ವೈದ್ಯ ಎಚ್ಚರಿಸಿದ್ದಾರೆ.



14 ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದ ಲಾತೂರ್ ಮತ್ತು ಒಸ್ಮಾನಾಬಾದ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಡಕು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಕಂಪನದ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ರಿಕ್ಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ 4.5 ಆಗಿತ್ತು. ಗುಲ್ಬರ್ಗದಲ್ಲಿ ಲಘು ಕಂಪನಗಳು ಕಂಡು ಬಂದುವು.

• ಸಂಕರ ತಳಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ 131 ಜರ್ಸಿ ಮತ್ತು ಹಾಲ್‌ಸ್ಟೀನ್ ಹೋರಿಗಳನ್ನು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಿಂದ ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ಆಮದು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

• ಹೇಲ್ - ಬಾಪ್ ಧೂಮಕೇತು 1997ರ ಮಾರ್ಚ್ - ಏಪ್ರಿಲ್ ವೇಳೆ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿಗಿಂತಲೂ ಉಜ್ವಲವಾಗಿ ತೋರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಉಂಟು.

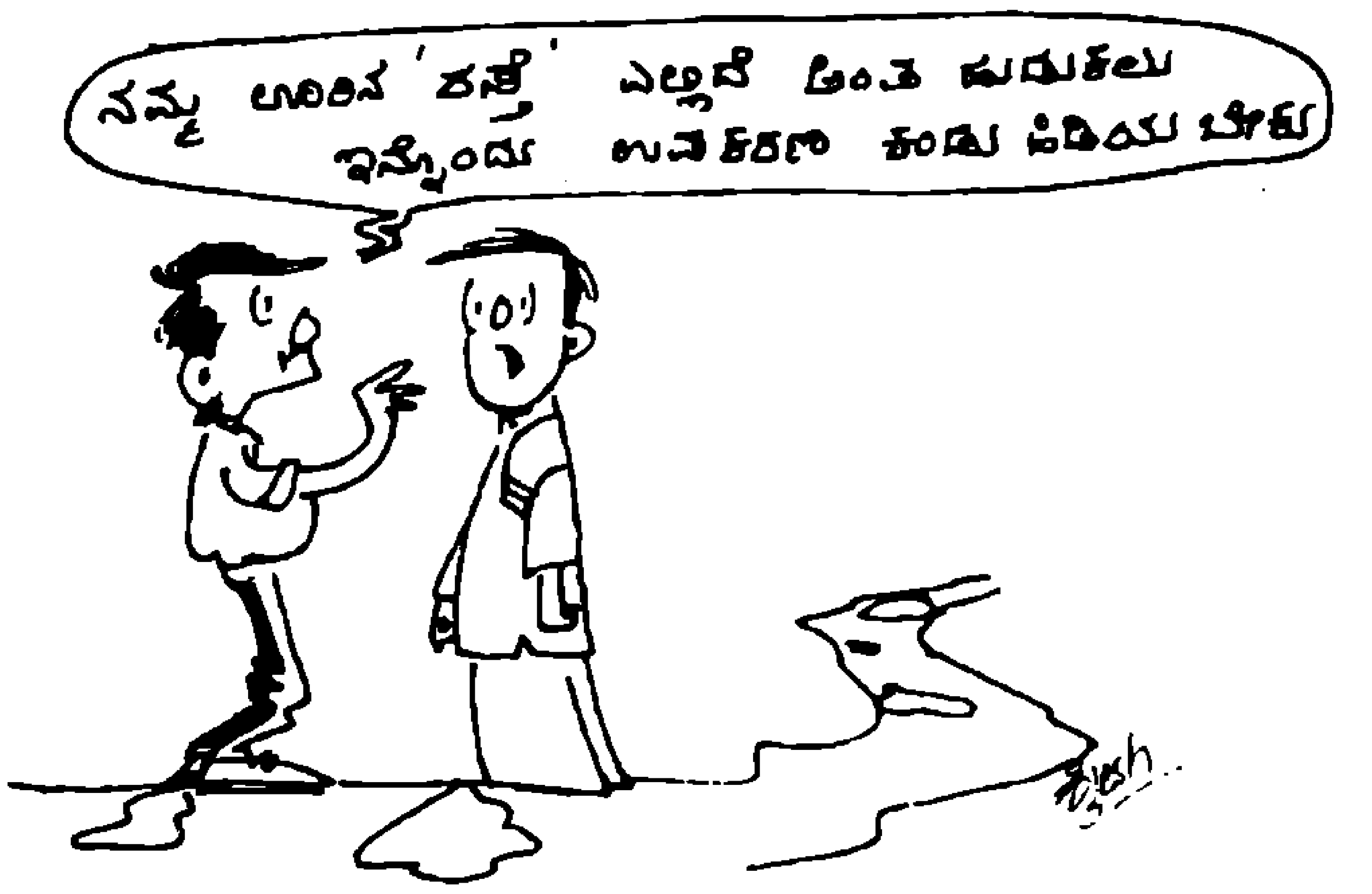
- ಶ್ರೀಮತಿ ಕಾನ್ಸಟೇನ್ಸ್ ಟಿಪರ್ ತನ್ನ 101ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಹೆಸ್ಸಿತ್‌ನಲ್ಲಿ ತೀರಿಕೊಂಡರು. ಇವರು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ 'ಟಿಪರ್ ಟೆಸ್ಟ್'ನಿಂದ ಉಕ್ಕಿನ ಛಿದುರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಒರೆಯು ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ನೌಕಾದಳಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿತ್ತು.

16 ಹೊಸ ವರ್ಷ (1996) ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡು ವಿಳಂಬವಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು. ನೌಕಾಯಾನದಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಮಿಲಿಯನ್ ಅಂಶದ ದೋಷದಿಂದ 0.4 ಕಿಮೀನಷ್ಟು ಸ್ಥಾನ ದೋಷ ಉಂಟಾಗಬಹುದೆಂದು ಈ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

17 ಸಾಗರಗಳ ಸಹ್ಯ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಉದ್ದೇಶವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡ 'ಜಾಗತಿಕ ಸಾಗರ ಮಂಡಲಿ'ಯೊಂದು ಇಂದು ಪೋರ್ಚುಗಲ್ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಿಂದ ಉದ್ಘಾಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

- ಒಂದು ವಾರದ ಹಿಂದೆ ಕಾಸ್ಮೋಸ್ - 398 ಎಂಬ ಒಂದು ಹಳೇ ಉಪಗ್ರಹ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸುಟ್ಟು ಹೋಗಿ ಅದರ ಕೆಲವು ತುಂಡುಗಳು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದುವು.

19 ರಸ್ತೆಗೆ ಹಾಕಿದ ಆಸ್ಫಾಲ್ಟ್‌ನ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳೆದು ರಸ್ತೆಗುಣವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅಮೆರಿಕನ್ ಟ್ರಾಕ್ಸ್‌ಲರ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಲೆಬೊರೆಟರಿಯವರ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರು ನಗರಪಾಲಿಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿದೆ.



23 'ಬೋಸ್ - ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕಂಡೆನ್ಸೇಟ್'ನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಸೈನ್ಸ್ ಮ್ಯಾಗಸಿನ್ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಷದ ಅಣು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಯುನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಕೊಲರಾಡೊ ಮತ್ತು ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್ಸ್ ಆಂಡ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪದಾರ್ಥ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರು. ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಈ ಪದಾರ್ಥದ ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಲೇಸರ್ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನಿಮ್ಮ ಶರೀರದತ್ತ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು !
ಅಮ್ಮ, ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ 'ಮಲೇರಿಯಾ' ಬಂತು ಕಂಡೀರಾ?

25 ರಾಜಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇಂದಿರಾಗಾಂಧಿ ಕಾಲುವೆಯಿಂದಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಸೌಲಭ್ಯ ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿವೆ. ಆದರೆ ಜವುಗು ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಂತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಮಲೇರಿಯ ಬಾಧೆ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಿದೆ.

27 ಹೊಸ ವರ್ಷದಿಂದ (1996ರಿಂದ) ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೂರೋ ಕಾರ್ಬನಿನ ಆಮದನ್ನು ಸಿಂಗಾಪುರವು ನಿಷೇಧಿಸಿದೆ.

- ಪರ್ಡ್ಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವೆಂಕಟ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ 'ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದುವು. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನನ 'ಯೋಗ್ಯವಾದುದರ ಉಳಿವು' ತತ್ವ ಅಣುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಕೆಲವು ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಔಷಧಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಛದ್ಮನದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು'.

- ಜಾಗತಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸು 5ನೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಫೋಟ ನಡೆಸಿತು.

27 ಡ್ರಗ್ ಕಂಟ್ರೋಲರ್ ಜನರಲ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯ ಡಾ. ದಾಸಗುಪ್ತ ಹೇಳುವ ಪ್ರಕಾರ 'ಔಷಧ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೇಲೆ ಪೇಟೆಂಟುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಅಮೆರಿಕದ ಕ್ರಮವು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಿಂಧುವಲ್ಲ'

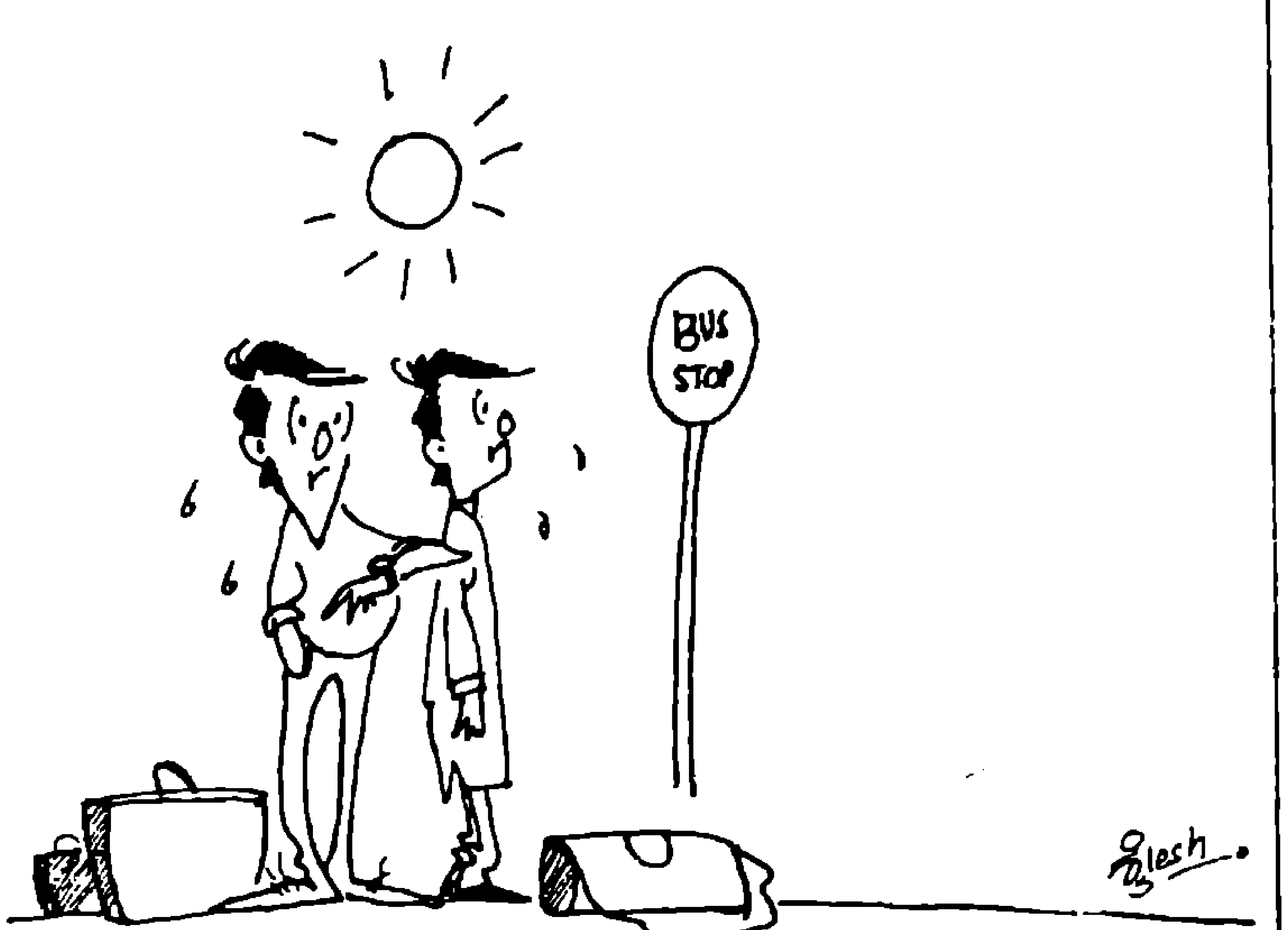
28 ಮೂರನೇ ಭಾರತೀಯ ದೂರ ಸಂವೇದೀ ಉಪಗ್ರಹ ಐಆರ್‌ಎಸ್ - 1ಸಿ (IRS - IC)ಯನ್ನು ಮಾಲ್ನಿಯ ರಾಕೆಟ್ ರಷ್ಯದ ಬೈಕನೂರ್ ಕಾಸ್ಮೊಡ್ರಾಮ್‌ನಿಂದ ಉಡ್ಡಯಿಸಿತು. 101 ಮಿನಿಟುಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಧ್ರುವೀಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ 817 ಕಿಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅದು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ತೂಕ 1250 ಕಿಗ್ರಾಂ. 1991ರಲ್ಲಿ ಉಡ್ಡಯಿಸಿದ IRS-1B, 1994ನೇ ಅಕ್ಟೋಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪಿಎಸ್‌ಎಲ್‌ವಿಯಿಂದ ಉಡ್ಡಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟ IRS-P2 ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಇದು ಸೇರುತ್ತದೆ. IRS - 1Cಯ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ರಚನೆ ನಡೆದದ್ದು ಇಸ್ರೊ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ (ಸ್ಪೇಸ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಷನ್

ಸೆಂಟರ್ - ಅಹಮ್ಮದಾಬಾದ್); ಮೂರು ಕೆಮರ ಹೊರೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವಾದದ್ದು ತಿರುವಂತಪುರದ ಇಸ್ರೊ ಇನರ್ಷಿಯಲ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್ ಯುನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ; ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಚಕ್ರ, ಜೈರೊ, ಸೌರ ಮೋಟರ್ / ಸೋಲಾರ್ ಅರೇ, ಚಾಲಕದ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಅಭಿವರ್ಧನೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ - ಲಿಕ್ವಿಡ್ ಪ್ರೊಪಲ್ಶನ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್ ಸೆಂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ (ದ್ರವ ನೋದನ ವ್ಯವಸ್ಥಾ ಕೇಂದ್ರ); ನೋದನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ನಿಯಂತ್ರಣದ ತಯಾರಿ ತಿರುವನಂತಪುರದ ವಿಕ್ರಮ ಸಾರಾಭಾಯಿ ಸ್ಪೇಸ್ ಸೆಂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ.

- ಹೈದ್ರಾಬಾದಿನ ಶಾದನಗರದಲ್ಲಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದೂರ ಸಂವೇದನಾ ಏಜೆನ್ಸಿ IRSನಿಂದ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

28 ವಿಶ್ವದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯು 1995ರಲ್ಲಿ 10 ಕೋಟಿ ಹೆಚ್ಚಿದೆ ಎಂದು ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ನಿನ ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ ತಿಳಿಸಿದೆ.

30 ಕೀಜನೆಲ್ಲಿ (ತಮಿಳು), ಬುಧಾತ್ರಿ (ಸಂಸ್ಕೃತ), ಜಾರ್ ಆಮ್ಲ (ಹಿಂದಿ), ಭೂಯಿನ್ ಆಮ್ಲ (ಬಂಗಾಳಿ) ಹೆಸರುಗಳಿರುವ ಸಸ್ಯ (ಫಿಲಾಂತಸ್ ನಿರುರಿ) ವೈರಲ್ ಹೆಪಟೈಟಿಸಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಔಷಧ. ಫಿಲಡೆಲ್ಫಿಯದ ಫಾಕ್ಸ್ ಚೇಸ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಸೆಂಟರ್‌ನವರು ಇದನ್ನು ಪೇಟೆಂಟ್ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಔಷಧವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೇ ಇತರರು ಪೇಟೆಂಟ್ ಪಡೆಯಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಎರಡನೇ ದೃಷ್ಟಾಂತ.



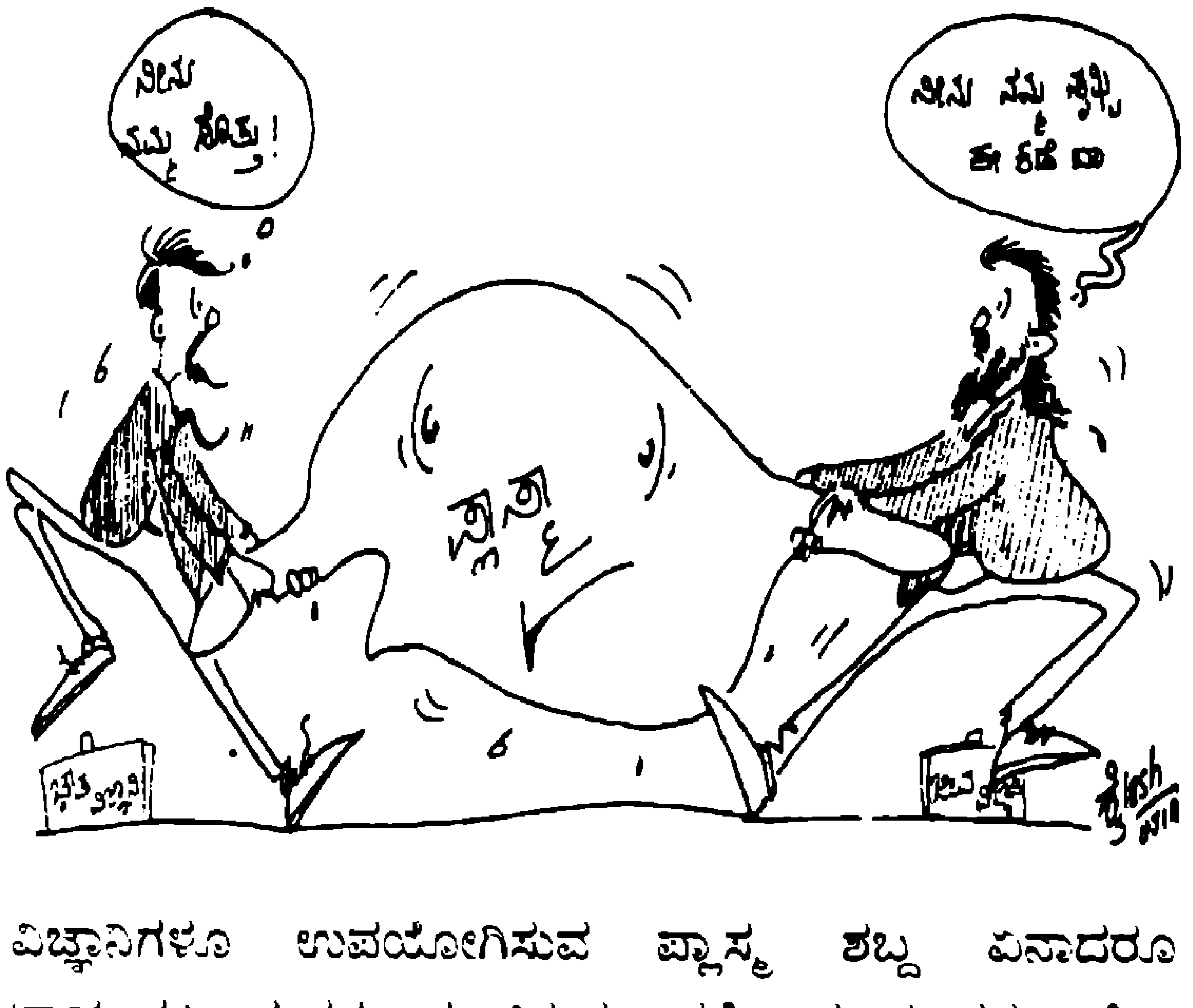
ಅತ್ತ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ - ಉತ್ತರ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಬಸ್ಸಿಗೇನು ಕಾಯಲು ಇರಲಿಲ್ಲವಲ್ಲ ?!

29 ಒಂದೇ ವರ್ಷ ಪೋಲೆಂಡಿನ ಸಾಹಸಿಗ ಮರೆಕ್ ಕಮಿನ್‌ಸ್ಕಿ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ದಾಖಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ.

ಪದ ಖರೀದಿ

'ಪ್ಲಾಸ್ಮ' ಶಬ್ದದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಘಟನೆಯನ್ನು ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕ ರಿಚಿ ಕಾಲ್ಡರ್ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಮ್ಮೆ ಅಮೆರಿಕದ ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನೂ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಸಭೆ ನಡೆಯಿತಂತೆ. 'ಪ್ಲಾಸ್ಮ' ಎಂಬುದು ತಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸೇರಿದುದೆಂದು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು (ಸ್ವಾಮ್ಯಾರ್ಥದಲ್ಲಿ) ಮಾತನಾಡಿದರಂತೆ. ಆಗ ಸಭೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಗಡೆ ಕುಳಿತಿದ್ದ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ಎದ್ದು ಖೇದದಿಂದ ಕೇಳಿದರಂತೆ 'ಅಧ್ಯಕ್ಷರೇ, ನಾವು ನಮ್ಮ (ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ) ಶಬ್ದವನ್ನು ಹಿಂದೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದೇ?' ಅಧ್ಯಕ್ಷರು ಹೇಳಿದರು 'ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಹಣವಿರುವ ಕಾರಣ ಆ ಶಬ್ದವನ್ನು ಖರೀದಿ ಮಾಡಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ!"

['ಪ್ಲಾಸ್ಮ' ಶಬ್ದವನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರಕ್ತ ಮತ್ತು ಲಿಂಫ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣರಹಿತ ದ್ರವಾಂಶವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಅನಂತರ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಪೂರಿತ ಅನಿಲವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಲು ಆ ಪದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಮೂಲತಃ ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಅರ್ಥ ಆಕಾರ ಕೊಡುವ ಮಾತೃಕೆ, ಆಕಾರಕೊಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ 'ದ್ರವ'ವಾಗಲೀ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ 'ಅನಿಲ'ವಾಗಲೀ ಈ ಮೂಲ ಅರ್ಥಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದದ್ದು. ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಭೌತ



ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಶಬ್ದ ಏನಾದರೂ 'ಸಾಮಾನ್ಯ'ವಾದುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಾದರೆ ಅದು ಕಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ : ರಕ್ತದ ಪ್ಲಾಸ್ಮದಲ್ಲಿ 'ರಕ್ತಕಣ'ಗಳಿವೆ; ಅನಿಲ ಪ್ಲಾಸ್ಮದಲ್ಲಿ 'ಅಯಾನು'ಗಳಿವೆ]

ನಡೆದು ಬಂದ ದಾರಿ ಹರ್ಷದಾಯಕ, ಮುಂದಿರುವ ದಾರಿ ಆಶಾದಾಯಕ

ನಲವತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯಾಂಗದ ಶಿಲ್ಪಿಗಳು ದೇಶದ ಭವಿಷ್ಯದ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರು. ಪ್ರಜೆಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾಜಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಜಕೀಯ ನ್ಯಾಯ ದೊರೆಯಬೇಕೆಂಬ ಭರವಸೆ ತುಂಬಿದ ರಾಜ್ಯಾಂಗವನ್ನು ನಮಗಿತ್ತರು. ಜನರ ಮೂಲಭೂತ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಹಾಗೂ ಅವರ ಆಶೋತ್ತರಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕವು ಸಕ್ರಿಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದೆ.

ಮುಖ್ಯಮಂತ್ರಿ ಶ್ರೀ ಹೆಚ್.ಡಿ. ದೇವೇಗೌಡ ಅವರ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅಧಿಕಾರಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಧಿಸಿದೆ.

ಹೊಸ ಸರ್ಕಾರವು ಹಲವಾರು ಜನಪರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡು, ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತಂದಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಪ್ರತಿಫಲ ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅರ್ಹ ಫಲಾನುಭವಿಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸುವ ಹೊಣೆಯನ್ನು ಸರ್ಕಾರ ಹೊತ್ತಿದೆ.

ಸ್ಥಿರ ಆಡಳಿತ : ಸರ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರತೆ, ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛತೆ, ಜನಮನಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ಮನೋಭಾವ ಜನರ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಕ್ರಮ.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ : ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೆ 62 ದಶಲಕ್ಷ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯಿದೆ. ಆದರೆ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು 53 ದಶಲಕ್ಷ ಯೂನಿಟ್ ಮಾತ್ರ. ಈ ತೀವ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಭಾವವನ್ನು ತ್ವರಿತಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀಗಲು ಕ್ರಮ. ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 6 ತಿಂಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 400 ಮೆವಾ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ ಬಾರ್ಜ್-ಮೌಂಟೆಡ್ ಯೋಜನೆ. ಕೊಜೆಂಟ್ರಿಕ್ಸ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಿಂದ ಮುಂದಿನ 3 ವರ್ಷದೊಳಗೆ 1000ಮೆವಾ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ. ರಾಯಚೂರು ಮತ್ತು ಕೊಡಸಳ್ಳಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ಇನ್ನು 18 ತಿಂಗಳೊಳಗಾಗಿ 270 ಮೆವಾ. ಮತ್ತು ಖಾಸಗಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ 3000 ಮೆವಾ. ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕ್ರಮ.

ನೀರಾವರಿ : ಕೃಷ್ಣಾ ಮೇಲ್ದಂಡೆ ಯೋಜನೆ ತ್ವರಿತಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳಲು ಕೃಷ್ಣ ಭಾಗ್ಯ ಜಲ ನಿಗಮದ ವತಿಯಿಂದ ಬಾಂಡ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಹಣ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬಿರುಸಿನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಎರಡು ಹಂತಗಳ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ 425000 ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಒಣ ಜಮೀನಿಗೆ 119 ಟಿ.ಎಂ.ಸಿ. ನೀರಿನ ಸೌಲಭ್ಯ.

ವಸತಿ : ರೂ. 483 ಕೋಟಿ ವಸತಿ ಯೋಜನೆ, ನಗರ ಪ್ರದೇಶದ ದುರ್ಬಲ ವರ್ಗದವರಿಗೆ ಬಡಗ್ರಾಮ ವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಉಚಿತ ನಿವೇಶನ. 'ಆಶ್ರಯ ಯೋಜನೆಯಡಿ 60,000 ಮನೆಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಮತ್ತು ಈ ಯೋಜನೆಯಡಿ ಗೃಹ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ರೂ. 10,000.00 ಸಹಾಯಧನ. ರೂ. 10,000 ಬ್ಯಾಂಕ್ ಸಾಲ ಸೌಲಭ್ಯ. ಅಂಬೇಡ್ಕರ್ ಯೋಜನೆಯಡಿ ಪ.ಜಾ. : ಪ.ಪ. ಬುಡಕಟ್ಟಿನವರಿಗೆ 25,000 ಮನೆಗಳ ನೀಡಿಕೆ.

ಪ.ಜಾ.ಯವರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ರೂ. 338 ಕೋಟಿ. ಗಿರಿಜನರಿಗೆ ರೂ. 68 ಕೋಟಿ. ಅಂಗವಿಕಲರಿಗೆ ಸವಲತ್ತುಗಳು, ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಸರ್ಕಾರಿ ಉದ್ಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮೀಸಲಾತಿ, ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಹೋರಾಟಗಾರರಿಗೆ ಉಚಿತ ಬಸ್‌ಪಾಸ್, ಅಂಗನವಾಡಿ ಕಾರ್ಯಕರ್ತೆಯರಿಗೆ ಸಂಭಾವನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ.

ಕರ್ನಾಟಕ ಸಮೃದ್ಧ ಭವಿಷ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾದಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ

FORM IV

(See Rule 8)

1.	Place of Publication		Bangalore
2.	Periodicity of its Publication		Monthly
3.	Printer's Name		V. R. Nath
	(Whether Citizen of India)		Yes
	Address		Ravi Graphics No. 62, 4th Cross SSI Area, Rajajinagar Bangalore – 560 010
4.	Publisher's Name		M.S. Rama Prasad
	(Whether Citizen of India)		Yes
	Address		Secretary Karnataka Rajya Vijnana Parishat Indian Institute of Science Campus Bangalore – 560 012
	Editor's Name		Adyanadaka Krishna Bhat
	(Whether Citizen of India)		Yes
	Address		Karnataka Rajya Vijnana Parishat Indian Institute of Science Campus Bangalore – 560 012
6.	Name and Address of individuals who own the news paper or share holders holding more than one percent of the total capital	:	Karnataka Rajya Vijnana Parishat Indian Institute of Science Campus Bangalore – 560 012

I, M.S. Rama Prasad, hereby declare that the particulars given above are true to the best of my knowledge and belief.

Sd/-

M.S. Rama Prasad

Signature of the publisher

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 205

1	ರಿ		2	■	3	4	
ಮ	■	■	ಯಾ	■	■	ಲು	■
	■	■	5	ರು			
6		■		■	■		■
ಳು	■	7		■	8	■	9
■	10	■	11	ಧ್ರ			
12		ರು		■	ಸ್ಮಾ	■	
■	ಗೆ	■	■	13			

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಬೆಳಕನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ. (4)
3. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಾವಿಗೆ ತನ್ನ ಮೊಟ್ಟೆಯೆ _____ವಾಗುತ್ತದೆ. (3)
5 ನಾವು ಇದನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರೆವು. ಆದರೂ ಇದನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. (5)
6 ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಇವು ಬರಿದಾಗುತ್ತಲಿರುವುದು ಆತಂಕಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. (2)
7. ಅತೀ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನೀರು ಹನಿಗಳ ಮತ್ತು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕಣಗಳ ರಾಶಿ. (2)
11. ಹಿಮಾಲಯ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಈಚಿನದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. (5)
12. ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಮುಖ ಗುಣಗಳಲ್ಲೊಂದು (4)
13. ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. (4)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1 ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಹೇರಳವಾಗಿದೆ. (5)
2. ನಾಲ್ಕು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ವಿಮಾನಗಳ ಕನಸು ಕಂಡು ಅವುಗಳ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದ್ದಾನೆ. (7)
4. ಸಹಸ್ರಾರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಹೀಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. (4)
8. ನರಸಂಬಂಧವಾದ ವ್ಯಾಧಿ (4)
9. ಡಿನೊಸಾರ್ ಎಂಬವು ______ದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು (4)
10. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ರಚನೆಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿದೆ. (3)

– ವೇಣುಗೋಪಾಲ್

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಲೂ	ಯಿ	2 ಪಾ	ಶ್ಚ	ರ್	■	3 ತೊ	■
■	■	ಶ್ಚ	■	■	4 ಸ	ಗ	ಣಿ
5 ನ	■	ರೀ	■	6 ಬಾ	■	ಲ	■
7 ರ	ಕ್ಷ	ಕ	ವ	ಚ	■	8 ಬಾ	ಯಿ
■	■	ರ	■	ಣಿ	■	ವ	■
9 ಲ	ವ	ಣ	■	10 ಗೆ	11 ಲಿ	ಲಿ	12 ಯೋ
ವಂ	■	■	13 ಬ	■	ವ	■	ಜ
14 ಗ	ಡ	ಗ	ಡೆ	■	15 ರ	ಚ	ನೆ

Edited by Sri A. Krishna Bhat and Published by Sri M.S. Rama Prasad on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore - 560 012

Printed at RAVI GRAPHICS, Bangalore - 560 019

ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಗೆ (ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರವು ನಿಗದಿ ಪಡಿಸಿದ) ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ತಮಗೆ ತಲುಪಿದ್ದಕ್ಕೆ ದೃಢೀಕರಿಸಿ ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪೋಸ್ಟ್ ಕಾರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದು ದಿನಾಂಕ 20–03–1996ರೊಳಗೆ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು–560 012. ಇವರಿಗೆ ತಪ್ಪದೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ. [ಚಂದಾದಾರರಿಗೆ ಇದು ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ]. **ತಾವು ದೃಢೀಕರಣ ಪತ್ರ ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸರ್ಕಾರವು ಧನಸಹಾಯ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ತೊಂದರೆ ತಪ್ಪಿಸಲು ಕೂಡಲೇ ದೃಢೀಕರಣ ಪತ್ರ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ.**

ದೃಢೀಕರಣ ಪತ್ರ

ಮಾನ್ಯರೇ,

1995ನೇ ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ ಆರಂಭವಾಗಿ 1996ನೇ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳವರೆಗೆ, 12 ತಿಂಗಳು ಪೂರ್ತಾ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಗೆ ತಲಪಿರುತ್ತವೆ.

ಸ್ಥಳ : ಶಾಲಾ ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರ
ದಿನಾಂಕ : ಸಹಿ ಹಾಗೂ ವಿಳಾಸ
ಚಂದ ನಂ.

ಪುಟಾಣಿ ಪುಟುಕು

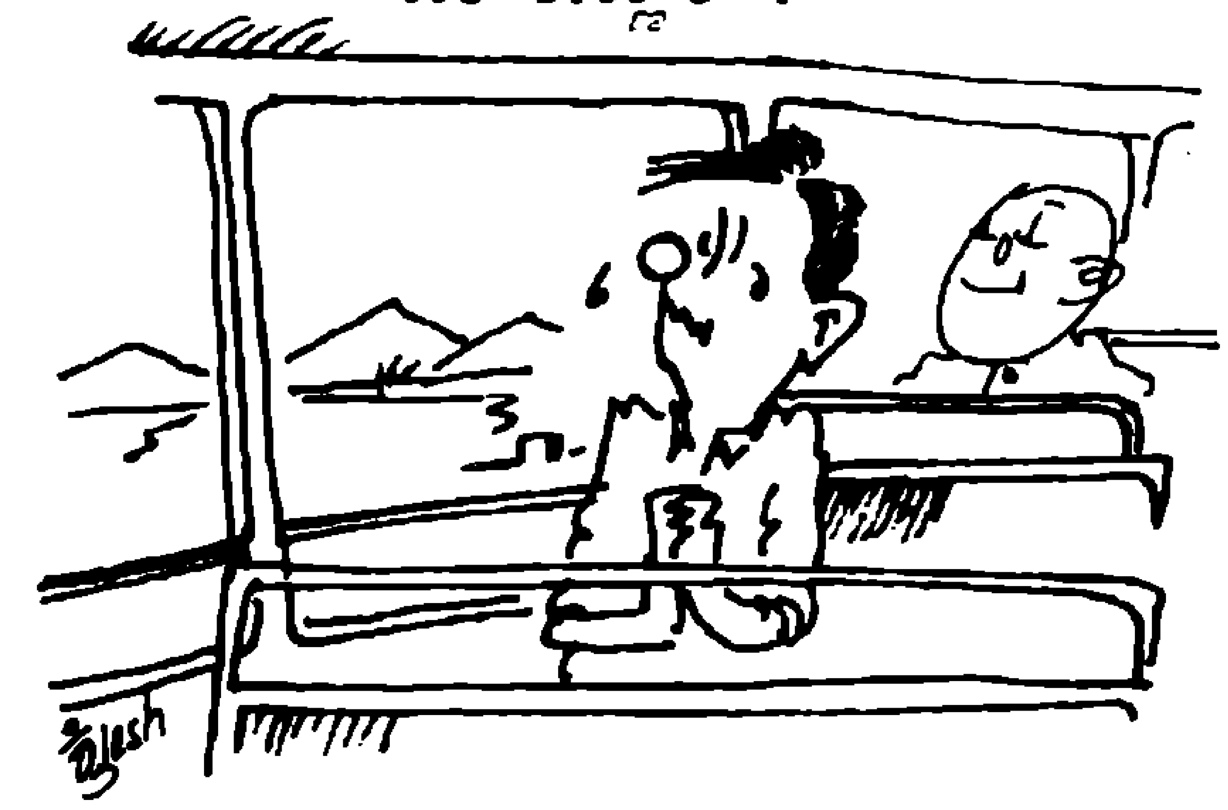
ಕಲ್ಪನೆ, ಹನಿಸಗೆ :
ಕೊಳ್ಳಿ – ನೀರು
ಬಸ್ – ಉರಿ
ಜಲಪಾತ – ಅರಚಿಕೆ
ಹಳಸು – ಕಣ್ಣೀರು

ಪರಿಕಲ್ಪನೆ : ಎಂ.ಆರ್.ಎನ್
ಚಿತ್ರ : ಶೈಲೇಶ್

"ಕೊಳ್ಳಿಯನ್ನು ನೀರಿಗೆ ಅದ್ದಿದಾಗ ಏಕೆ ಶಬ್ದ ಬರುತ್ತದೆ ?"

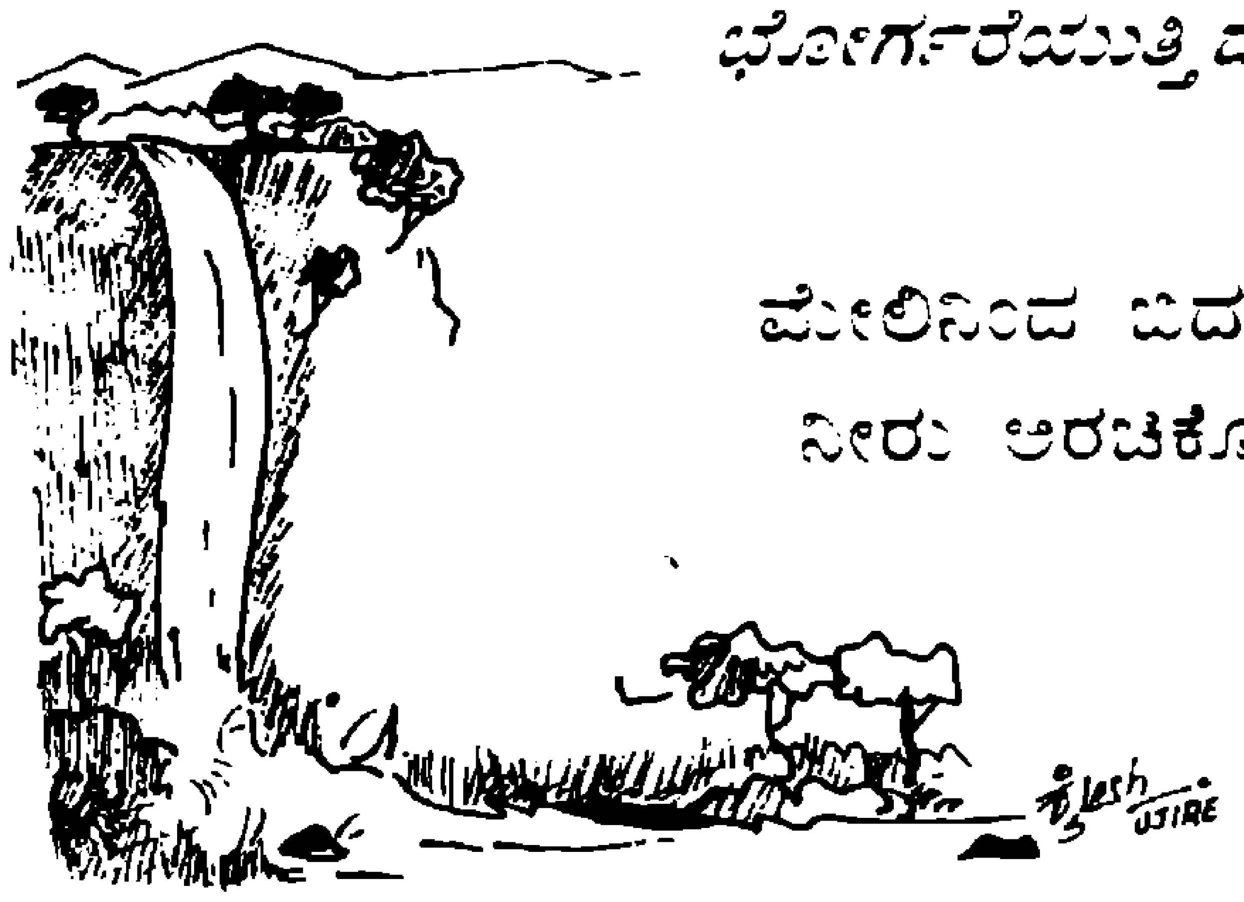
ಸಾವು ಸಂಕಟದ ಕೂಗಿನಿಂದ!

"ಕಿಟಕಿಯ ಬಳಿ ಕುಳಿತು ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿದಾಗ ಏಕೆ ಕಣ್ಣುರಿ ?"



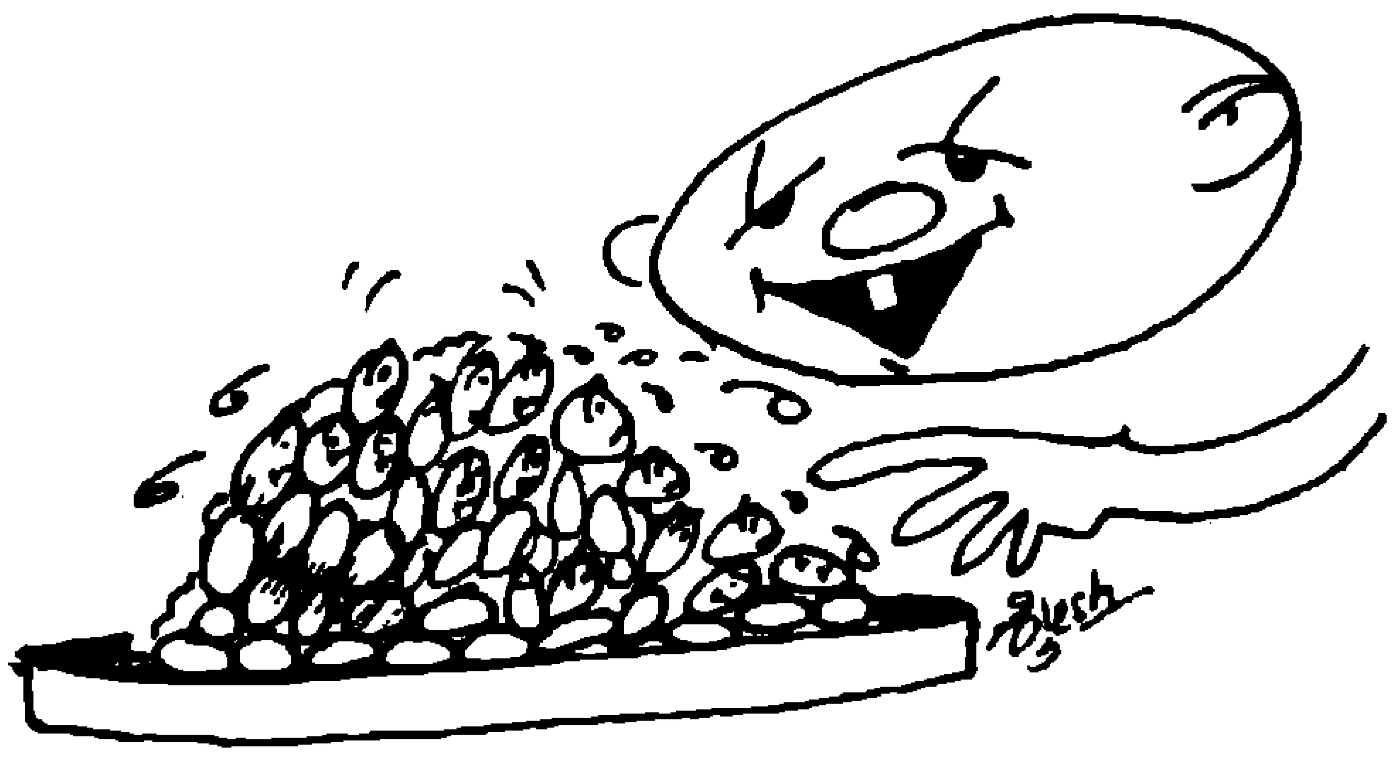
ಬಸ್‌ಚಾರ್ಜು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೊಡಬೇಕಲ್ಲಾ ಎಂದು.

"ಜಲಪಾತ ಭೋರ್ಗರೆಯುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲ ?"



ಮೇಲಿನಿಂದ ಬಿದ್ದು ಪೆಟ್ಟಾಗಿ ನೀರು ಅರಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ!

"ಅನ್ನ ಹಳಸಿದಾಗ ನೀರು ಕಾಣಬರುವುದೇಕೆ ?"



ಇವನ್ನೂ ತಿನ್ನುವ ಜನರಿದ್ದಾರಲ್ಲ ಎಂದು ಅನ್ನ ಕಣ್ಣೀರಿಡುತ್ತದೆ!

[ಮೇಲೆ, ಏನೋ ಕುತೂಹಲಕ್ಕೆ ಏನೋ ಮಾತು ಆದಂತಾಯಿತು. ಅದು 'ಅನಿಸಿದ್ದು'. ಸರಿಯೋ ತಪ್ಪೋ! ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯೆಂದು ಕಾಣುವ, ಹೊಳೆಯುವ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳಿದ್ದರೆ ಒಂದೊಂದು ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಳಿಸಿ. ಮೊದಲು ತಲಪುವ, ಸಮಂಜಸವೆಂದು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತೋರುವ, ಕೆಲವನ್ನು ಅನಂತರ ಪ್ರಕಟಿಸುವೆವು – ಸಂಪಾದಕ]

BALA VIJNANA ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ Regd. No. L / NP / BGW – 41
LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No WPP-1