ಸಂಪುಟ 30
ಸಂಚಿಕೆ 12
ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2006
ಬೆಲೆ ರೂ. 6.00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

50 ಕರ್ನಾಟಕ
KARNATAKA

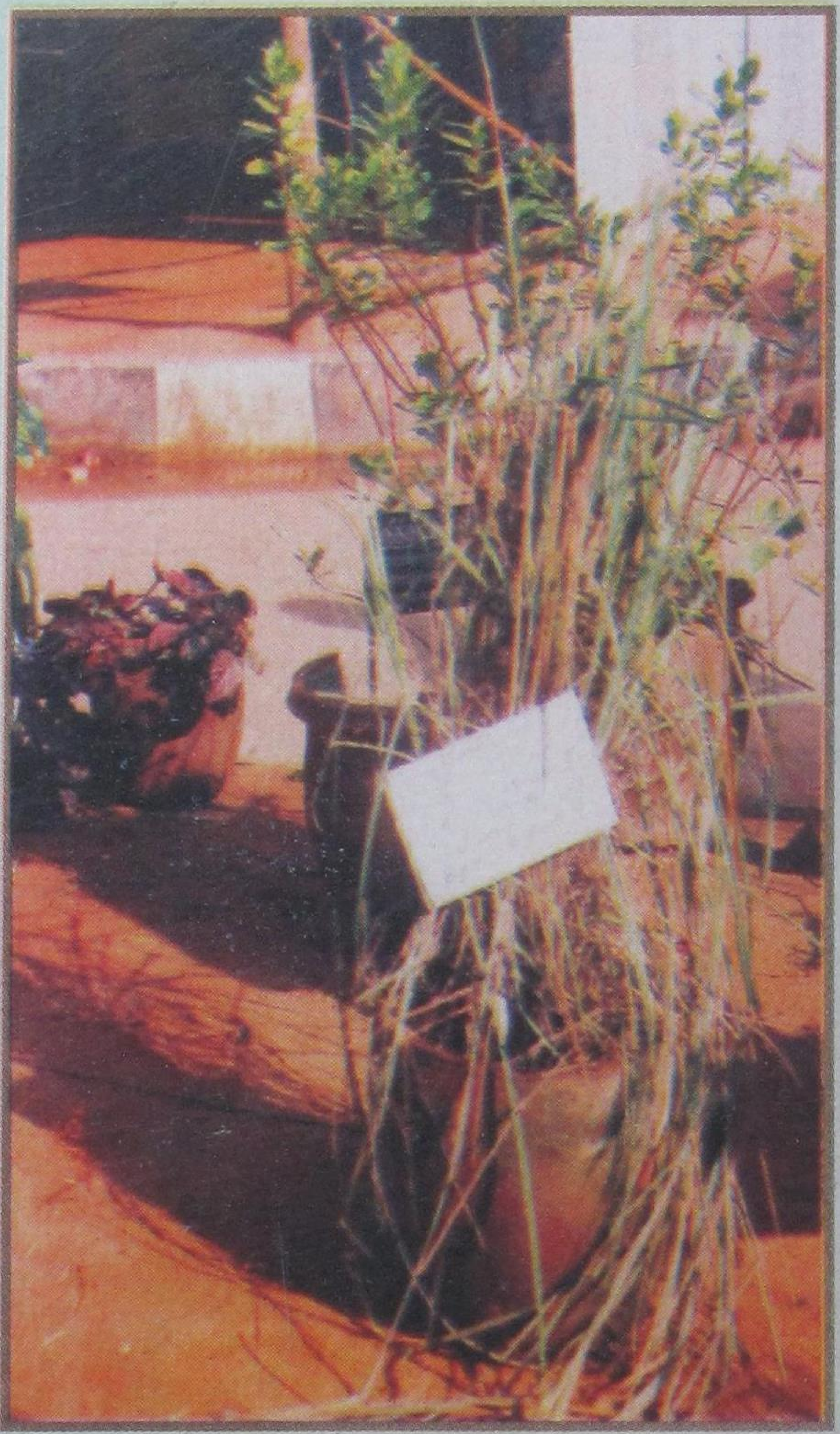
"ಮಂಗಳ ಲೋಕದ ಅಂಗಳಕೇರಿ"

(ಒಳಚಿತ್ರ) ಮಂಗಳನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಒಂದು ನಿಕಟ ದೃಶ್ಯ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

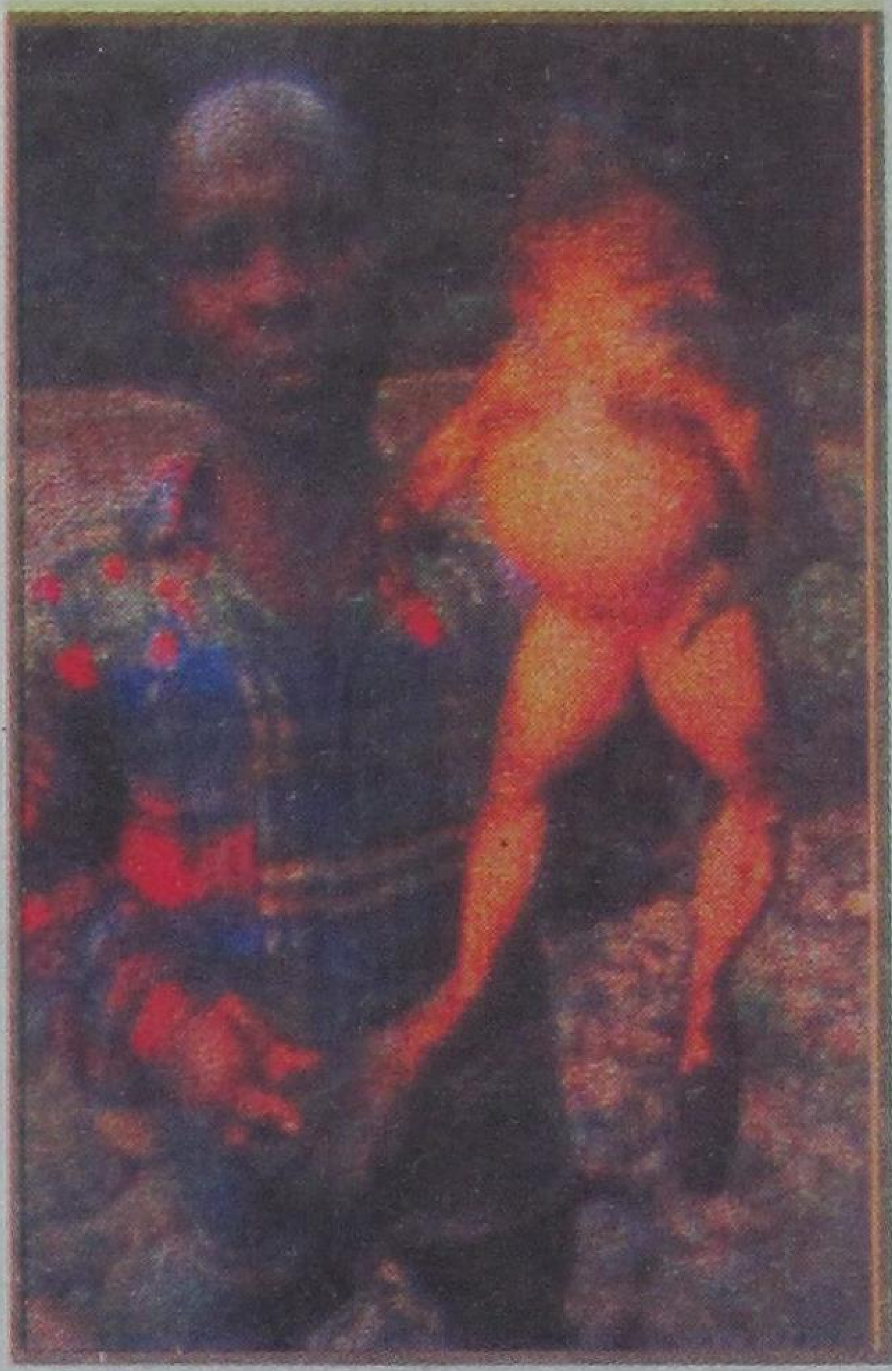
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

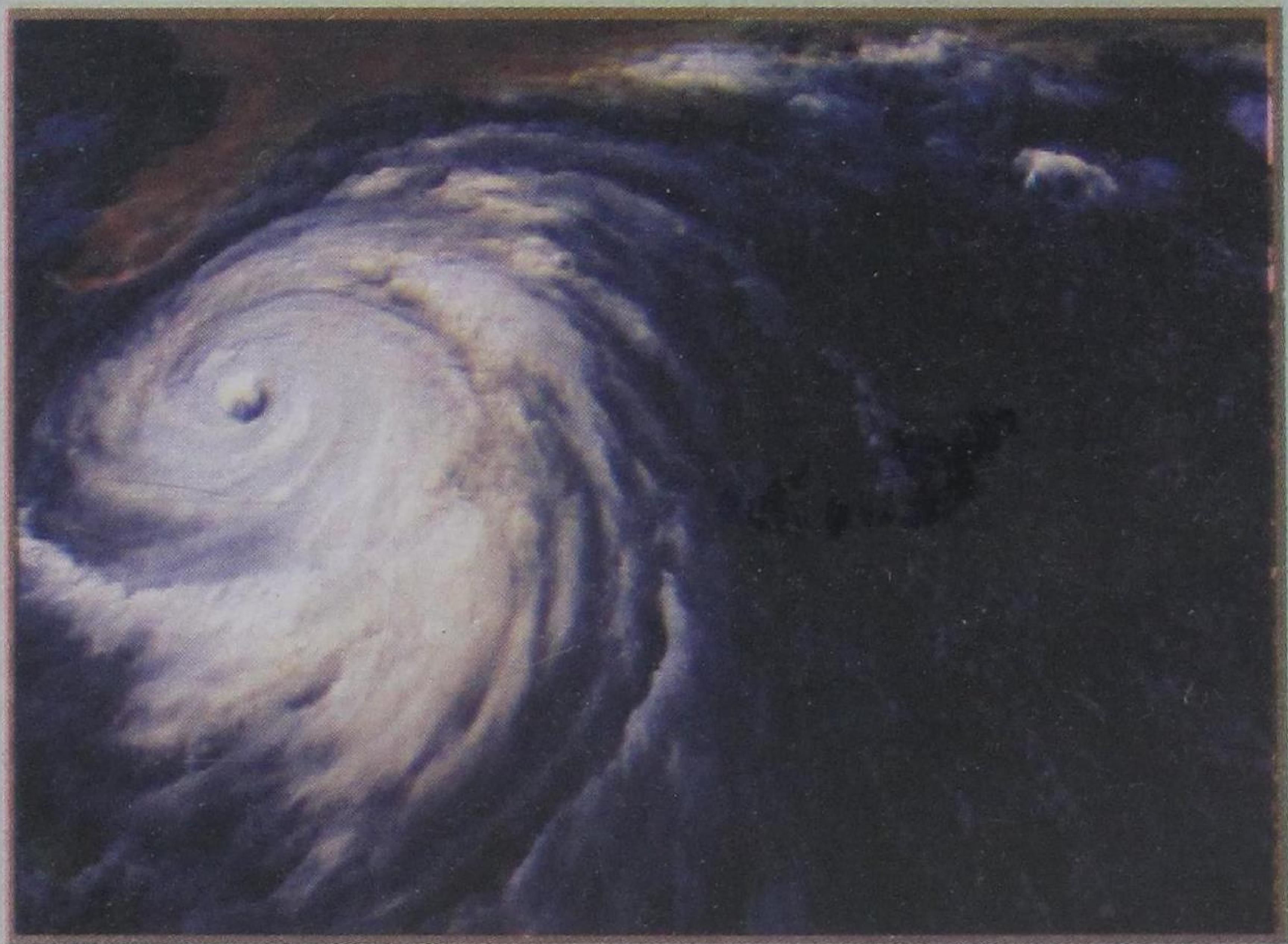
ಚಿತ್ರ–ಪತ್ರ



ನಿಂಬೆಹುಲ್ಲು 'ಲೆಮನ್‌ಗ್ರಾಸ್' ಸಸ್ಯ
(ಲೇಖನ ಪುಟ – 17)

ಆಳೆತ್ತರದ ಕಪ್ಪೆ
(ಲೇಖನ ಪುಟ – 25)





ಸುನಾಮಿಯ ಒಂದು ನೋಟ
(ಲೇಖನ ಪುಟ – 18)

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 6.00

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	ರೂ. 60.00

ಚಂದಾ ದರ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2 ಮತ್ತು 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 070. ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ 'ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ' ಯವರಿಗೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್, ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು – 570009. ಟೆಲಿಫೋನ್ : 0821 – 2545080 ಹಾಗು 9945101649
ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೨೮ ಸಂಚಿಕೆ ೧೨ ● ಅಕ್ಟೋಬರ್ ೨೦೦೬

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ಲಿ
ಡಾ ಅಶೋಕ್ ಎಸ್. ಜೀವಣಗಿ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಕಲ್ಮಠ್
ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್. ರುಳಿ
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

- ಪ್ರಸ್ತುತ - ಮಂಗಳ ಲೋಕದ ಅಂಗಳಕೇರಿ ೩
- ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳು ೬
- ಉಡವಾದ ಹೀಲಿಯಂ ೮
- ಕಡಲಾಳದ ಕೌತುಕ ೯
- ಕೆಲವು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ೧೪
- “ನಿಂಬಿಯ ಬನದ ಮ್ಯಾಗಳ...” ೧೬
- ಸುನಾಮಿ ೧೮
- “ಯೋಜನೆ – ಈಡನ್” ೨೧
- ಬೃಹತ್ ಕಪ್ಪೆ ೨೫

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ೧೨
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೧೩
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು ೨೩
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೬

ವಿನ್ಯಾಸ : ಎಸ್ಸೆಚ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070
☎ 2671 8939, 2671 8959

ಮಂಗಳ ಲೋಕದ ಅಂಗಳಕೇರಿ

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕೆರಳಿಸಿದುದು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ. ಅದರ ರಕ್ತವರ್ಣವೋ, ಸಾಮೀಪ್ಯವೋ ಅಂತೂ ಈ ಗ್ರಹದ ಬಗೆಗೆ ಮಾನವನ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅನೇಕ. ಈ ಗ್ರಹವನ್ನು ಯುದ್ಧ ದೇವತೆ ಎಂದರು. ಭೂಮಿಸುತ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು.

ದೂರದರ್ಶಕದ ಬಳಕೆ ಬಂದ ನಂತರ ಈ ಗ್ರಹದ ‘ಬಣ್ಣ’ ಬಯಲಾಗತೊಡಗಿತು. ಕಾಲುವೆಗಳ ರೀತಿಯ ಗುರುತುಗಳು, ಹಿಗ್ಗುವ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಬಿಳಿ ಟೋಪಿಗಳು, ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಮುಂತಾದುವು ಮಾನವನ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದುವು. ಜೊತೆಗೆ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಜೀವಿ ಇರಬಹುದೆಂಬ ಊಹೆ ಮೂಡಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು.

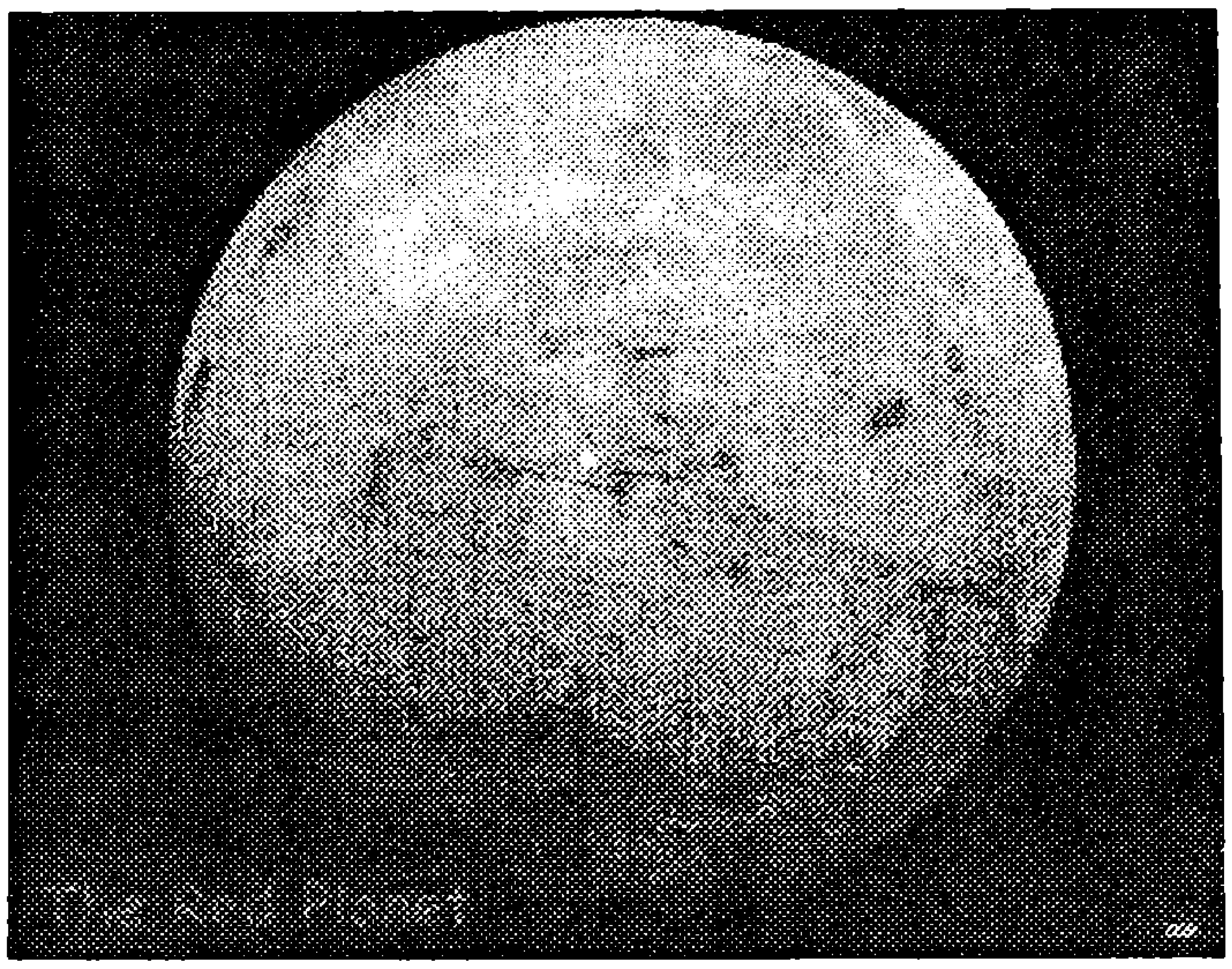
ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಯುಗ ಪ್ರಾರಂಭದ ನಂತರ 70ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ರಷ್ಯ ದೇಶಗಳು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದವು. ಮೊದಲ ಶೋಧಕಗಳು ಗ್ರಹದ ಸಮೀಪ ಹಾದುಹೋದವು. ಹಾಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಗ್ರಹದ ಮೇಲ್ಮೈ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ರವಾನಿಸಿದವು. ಅಮೆರಿಕೆಯ ಮ್ಯಾರಿನರ್ ಮತ್ತು ವೈಕಿಂಗ್ ಸರಣಿಗಳು, ರಷ್ಯದ ಮಾರ್ಸ್ ಸರಣಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚಾದ ಮಾಹಿತಿ ಲಭ್ಯವಾಯಿತು.

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದಂತೆ ಗ್ರಹವನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವ ಆಕಾಶ ನೌಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಯಿತು. ಇವು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತ ಚಲಿಸಿ ಅದರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಕಳಿಸಿದವು. ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವ ಮತ್ತು ಗ್ರಹದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವ ಶೋಧಕಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಲಾಯಿತು. 1997ರಲ್ಲಿ ನಾಸಾ ಕಳಿಸಿದ ‘ಪಾತ್ ಫೈಂಡರ್’ ಶೋಧಕ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಭೂಮೇಲ್ಮೈ ಚಿತ್ರಕಳಿಸಿದ್ದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅಲ್ಲಿಯ ಭೂಶಿಲೆಗಳ ರಚನೆ, ಅಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ, ವಾಯುವೇಗ ಮೊದಲಾದುವುಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ರವಾನಿಸಿತು. ಆ ನಂತರ 2003 ರಲ್ಲಿ ನಾಸಾ ಕಳಿಸಿದ ‘ಸ್ಪಿರಿಟ್’ ಮತ್ತು ‘ಆಪರ್ಚುನಿಟಿ’ ರೋವರ್‌ಗಳು ಈ ಕೆಂಪು ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡಾಡಿದುವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳಿದ್ದುವು. ಇವು ಅಲ್ಲಿಯ ಶಿಲೆಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಿದ್ದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗೂ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಿದುವು. ರೋವರ್‌ಗಳು ಕಳಿಸಿದ 200ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಚಿತ್ರಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲವಿರಬಹುದಾದ ಸುಳಿವು ದೊರೆತಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಮಂಗಳಗ್ರಹದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಜಲಪ್ರವಾಹವಿದ್ದಿರಬಹುದೆಂದೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಂತಹ ಜೀವಿಗಳೂ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದಿರಬಹುದೆಂದೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದೃಢವಾಗಿ ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಯಾವುದೋ ಕಾರಣದಿಂದ ಅಲ್ಲಿನ

ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈಜಲ ಒಳ ಪದರಗಳಿಗೆ ಸೇರಿರಬಹುದೆಂದು, ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿನ ಇರುವಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಮತ.

ಭವಿಷ್ಯದ ಯೋಜನೆಗಳು

ಮುಂಬರುವ ಎರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ ಪರಿಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಹಲವಾರು ಯೋಜನೆಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. 2007ರ ಆಗಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಡಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವ 'ಫೀನಿಕ್ಸ್' ನೌಕೆ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹವನ್ನು 2008ರ ಮೇ 25ರ ವೇಳೆಗೆ ತಲುಪಲಿದೆ. ಪ್ರಯಾಣವೇ ಸುಮಾರು 9 ತಿಂಗಳಷ್ಟು. ನಾಸಾದಿಂದ ಕಳುಹಿಸಲ್ಪಡುವ ಈ ನೌಕೆಯು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಲಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಇರುವುದು ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ 'ಫೀನಿಕ್ಸ್' ಸುಮಾರು 150



ಚಿತ್ರ: ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ನೋಟ ಹಲವು ಅಗಾಧ ಕಂದರಗಳು, ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿವೆ. ಬಲಿಂಪ ಪರ್ವತ ಲೂರಿನೆರಿಸ್ ಕಂದರ.

ಮಂಗಳ ಭೂಮಿಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದ ಗ್ರಹ. ಭೂಮ್ಯೇತರ ಗ್ರಹಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮಾನವನಿಗೆ ಬಹಳಕಾಲದಿಂದ ಆಸಕ್ತಿಯಿದೆ. ಇದು ಆ ಗ್ರಹದ ಬಗೆಗೆ ಕುತೂಹಲವೂ ಹೌದು ಎಂದಾದರೂ ತನ್ನ ವಾಸಕ್ಕೆ ಎಂದಾದರೂ ಪರ್ಯಾಯ ಜಾಗೆಯ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆಂದೂ ಇರಬಹುದು. ಆದಕ್ಕಾಗಿ ಗ್ರಹಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಾಗಿ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದು ಶೋಧದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ. ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಪಾದನೆಗಳಿವೆ.

ಮಂಗಳ ದಿನಗಳಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಅದರ ರೋಬಟ್ ಕೈಗಳು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಅರ್ಧ ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಆಳದ ಕಂದಕ ತೋಡಬಲ್ಲವಾಗಿವೆ. ನೌಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಒಲೆ (Oven) ಹಾಗೂ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ರೋಬಟ್ ಕೈಗಳು ತೆಗೆದ ಮಂಗಳ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಭೂಮಿಗೆ ವರದಿ ಸಲ್ಲಿಸಲಿದೆ. 'ಫೀನಿಕ್ಸ್'ಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಿರುವ ಕೂವೆ (Mast)ಯ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಕಣ್ಣುಗಳಿವೆ. 2ಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಇವು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಸುತ್ತಲಿನ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಸ್ಪಷ್ಟ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕಳಿಸುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬಹುರೋಹಿತ ಉಪಕರಣದ ನೆರವಿನಿಂದ ಅಲ್ಲಿನ ಅದಿರುಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸಬಲ್ಲವು.

ಮಾರ್ಸ್ ಸೈನ್ಸ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ

ಸುಮಾರು 2009ರ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಡಾವಣೆಗೊಳ್ಳಲಿರುವ ಈ ವ್ಯೋಮನೌಕೆ 2010ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಂಗಳಗ್ರಹವನ್ನು ತಲುಪಲಿದೆ. ಇದು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹೆಕ್ಕಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಇವೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡಿರಬಹುದಾದ ಪರಿಸರ ರಚನೆ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲಿದೆ. ಈ ನೌಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗವು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಹಕಾರದಿಂದಾಗಿರುವುದು ವಿಶೇಷ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಆಧರಿತ ಜಲಜನಕ ಶೋಧಕ ಉಪಕರಣವನ್ನು ರಷ್ಯಾದ ಫೆಡರಲ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಏಜನ್ಸಿ ಒದಗಿಸಿದೆ. ಸ್ಪೇನ್‌ನ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಚಿವಾಲಯ ನೀಡಿರುವ ಹವಾಮಾನ ಪರಿಶೀಲನಾ ಉಪಕರಣಗಳ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇದರಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕೆನೇಡಿಯನ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಏಜೆನ್ಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೋಹಿತ ಮಾಪಕವೂ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ನೌಕೆಯನ್ನು ನಾಸಾ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಲಿದೆ.

ಈ ನೌಕೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶೇಷತೆ ಎಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ

ಇಳಿದಾಣ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ. ನೌಕೆಯನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಳದ ಮೇಲೆ ಹಾರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಂತರ ಇಳಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯ ಪ್ಯಾರಾಶೂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಈಗಾಗಲೇ ದೊರೆತಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ, 2006ರ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಡಾಯಿಸಲಿರುವ 'ಮಾರ್ಸ್ ರಿಕನಾಸನ್ಸ್ ಆರ್ಬಿಟರ್' ನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮಂಗಳಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ತ ಇಳಿದಾಣವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆ ಇದೆ. 'ಮಾರ್ಸ್ ಸೈನ್ಸ್ ಲ್ಯಾಬೋರೇಟರಿ' ನೌಕೆಗೆ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನಾಸಾವು ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ ಪರಿಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಎರಡು ದಶಕಗಳ ಅವಧಿಗೆ ರೂಪಿಸುತ್ತಿದೆ. 2020ರ ವೇಳೆಗೆ ಮಾನವನನ್ನು ಈ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಇಳಿಸುವ ಅಪೇಕ್ಷೆಯೂ ಇದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅಗತ್ಯ ಧನ ಸಹಾಯವೂ ಬೇಕಾಗುವುದು.

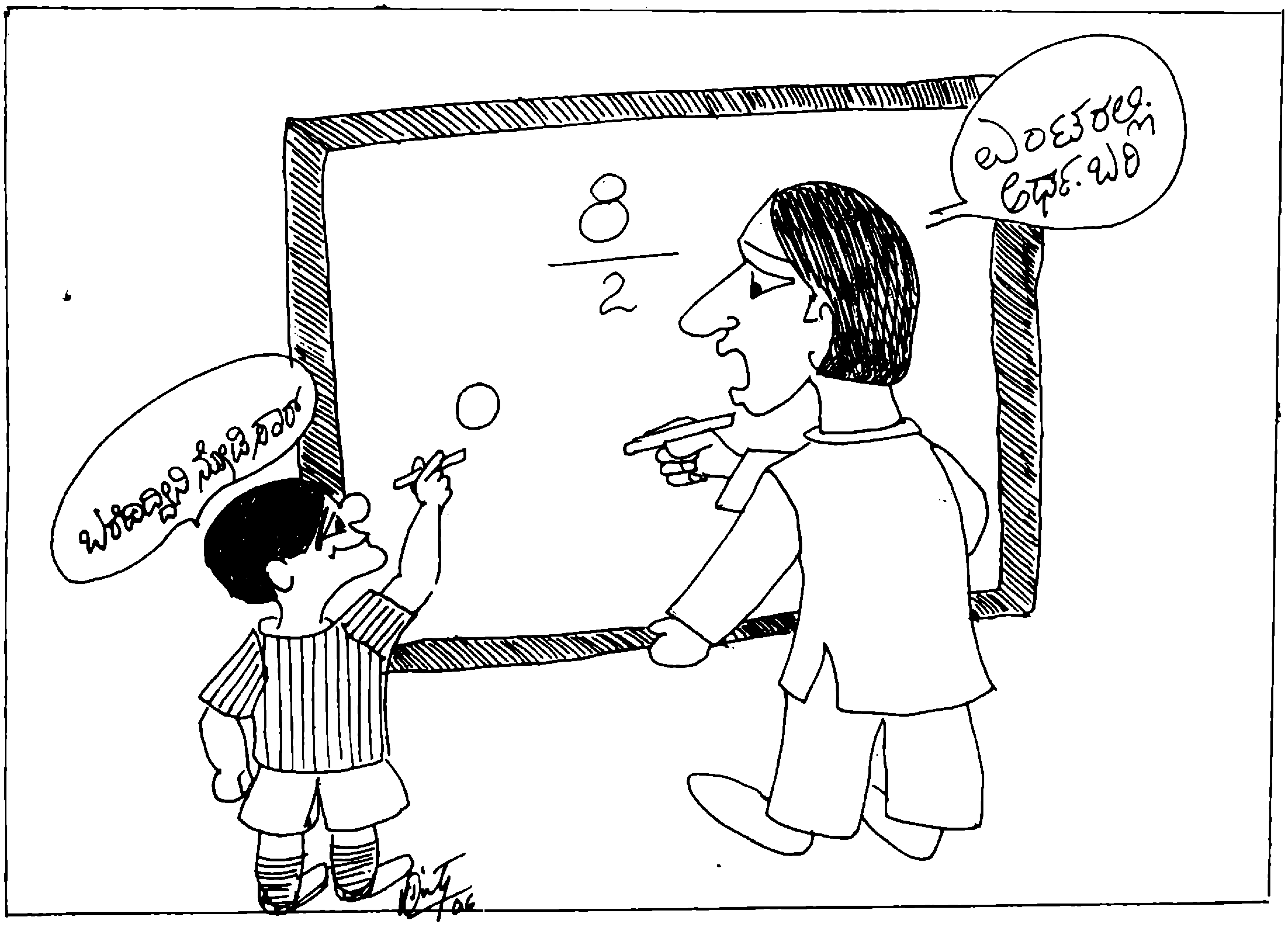
ಬಿ. ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್

94, 30ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಬನಶಂಕರಿ 2 ಹಂತ,

ಬೆಂಗಳೂರು-70

ವಿಜ್ಞಾನ ವ್ಯಂಗ್ಯ

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳು

● ಜಿ. ಬಿ. ಕೃಷ್ಣಪ್ಪ
ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ (ಯಾಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ)
ವಿದ್ಯಾವರ್ಧಕ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜು,
ಮೈಸೂರು -570 002.

ಅತಿ ಕೆಳ ಮಟ್ಟದ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಳಕೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯನವೇ ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತಾಪವ್ಯಾಪ್ತಿ – 150° ನಿಂದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ ತಾಪದವರೆವಿಗೆ. ಇಂತಹ ತಾಪದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸಬಹುದು. ಈ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಶಕ್ತಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದ್ರವೀಕೃತ ಅನಿಲದ ಸಾಗಾಣಿಕೆ, ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಕ್ರಯೋ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ, ರಾಕೆಟ್ ಇಂಧನ ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಗೆ ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ವಿಧಾನದ ಬಳಕೆಯಿದೆ.

ಈಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತಿಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಮಾತು. ಆಗ ಸುದ್ದಿ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ರಷ್ಯಾದಿಂದ ಭಾರತಕ್ಕೆ ''ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ'' ವರ್ಗಾವಣೆ ಬಗ್ಗೆ ಸುದ್ದಿ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಕೆಲವು ಸಾರಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ರಷ್ಯಾದ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಎಂದು ಬಂದ ಸುದ್ದಿ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ 'ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಒದಗಿಸಲು ರಷ್ಯಾ ನಕಾರ' ಎಂದು ಬದಲಾಯಿತು. ಆಗೆಲ್ಲ ನಮಗೆ ಏನಿದು ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ? ಏನಿದು ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್? ಎಂಬೆಲ್ಲ ಕುತೂಹಲ ಇತ್ತು. ಆಗಿನ್ನು ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಷಯ ಹೊಸದು. ಆದರೆ ಈಗೀಗ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ನಮಗೆ ಹೊಸದು ಎನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಸ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ರಾಕೆಟ್ ತಯಾರಿಸುವಷ್ಟು ನಿಪುಣರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈಗ ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ಅನ್ನುವ ಪದ ಗ್ರೀಕ್ ಮೂಲವಾಗಿದ್ದು ಕ್ರಯೋ(Cryo) ಅಂದರೆ ''ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಂತೆ ಕೊರೆಯುವ ಚಳಿ'' ಎಂಬ ಅರ್ಥ ಬಂದರೆ, ಜೆನಿಕ್ಸ್ (Genics) ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ 'ಜನಿಸು' ಎಂಬ ಅರ್ಥ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಪದದ ಮೂಲ ಅರ್ಥ 'ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಂತೆ ಕೊರೆಯುವ ಚಳಿಯ ಉಗಮ' ಎಂದು.

ಆದರೆ ಈಗಿನ ಇದರ ಅರ್ಥ ಹೀಗಿದೆ: ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು, ಈ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿಧಗಳು, ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಈ ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಉಪಯೋಗ.

ಮಾನವನಿಗೆ ಮೊದಲಿಂದಲೂ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಉಪಯೋಗಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದುವು. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಸತ್ತ ಮೀನುಗಳು ಕೆಡದೆ ತಾಜಾತನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವುದನ್ನು ಆತನು ಕಲಿತಿದ್ದ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಲ್ಲ. ಜೋನಾಥನ್ ಸ್ವಿಫ್ಟ್ ಎಂಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಆಂಗ್ಲ ಸಾಹಿತಿ 1726ರಲ್ಲೇ ''ಗಲಿವರನ ಪ್ರವಾಸಗಳು'' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ''ಗಾಳಿಯನ್ನು ಘನವಸ್ತುವಾಗಿ'' ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಮಂದಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೆ ಕೃತಕವಾಗಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕೆಲಸ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ 1840 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಎನ್ನಬಹುದು. ಫ್ಲಾರಿಡಾ ದೇಶದ ಜಾನ್ ಗೋರಿ ಎಂಬ ಡಾಕ್ಟರೊಬ್ಬರು ಮಲೇರಿಯಾ ಪೀಡಿತ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಹಿತವಾಗಲೆಂದು ಅವರಿದ್ದ ಕೊಠಡಿಗೆ ವಾತಾನುಕೂಲ (ಏರ್ ಕಂಡಿಷನ್) ಕಲ್ಪಿಸುವುದಕೋಸ್ಕರ 'ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ಯಾನ್‌ಷನ್' (ವಿಸ್ತರಣ) ಎಂಜಿನ್ ಅನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದರು.

ಯಾರಾದರೂ ಕೀಟಲೆ ಮಾಡುವುದಕೋಸ್ಕರ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಬರೀ ಮೈಗೆ ತಾಗಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಕೊರೆಯುವ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ 0° ಸೆ. ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ಎಂದರೆ ಈ ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಅತಿ ಶೀತಲ ಉಷ್ಣಾಂಶ. ಅಂದರೆ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು -150° ಸೆ.ಗಿಂತ

ಕೆಳಗಿಳಿಸುವುದು. ಇದು ಎಷ್ಟು ಶೀತಲ ಎಂದು ಊಹಿಸಿ ನೋಡಿ. ಅಷ್ಟು ತಂಪಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕೈಕಾಲುಗಳು ಮರಗಟ್ಟಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಬೇಕಾದರೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಶಾಶ್ವತ ಅನಿಲವೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು 1877ರಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದ ಮೊದಲಿಗ ಎಂಬ ಶ್ರೇಯಸ್ಸು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಗಣಿ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಆಗಿದ್ದ ಲೂಯಿಸ್ ಪಾಲ್ ಕೇಲ್‌ಟೆಟ್ ಎಂಬುವನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಸುಮಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಶ್ರಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯರಾದವರು ಪೋಲೆಂಡ್ ದೇಶದ ರೊಬ್ಲೆವ್‌ಸ್ಕಿ ಮತ್ತು ಓಲ್ಸ್‌ಜೆವ್‌ಸ್ಕಿ. 1883-84ರಲ್ಲಿ ಇವರಿಬ್ಬರು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹಾಗೂ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಈ ಎರಡನ್ನೂ ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿದ್ದರು.

ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದ ಅನಿಲಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅಂತಹ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಡಲು ವಿಶೇಷ ವಿನ್ಯಾಸದ ಶೇಖರಣಾ ಧಾರಕಗಳು ಬೇಕಾಗಿದ್ದವು. ಲಂಡನ್‌ನ ರಾಯಲ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದ ಜೇಮ್ಸ್ ದಿವಾರ್ 1892ರಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ವಿನ್ಯಾಸದ ಥರ್ಮಾಸ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ (ನಿರ್ವಾತ ಪಾತ್ರೆ) ಮಾದರಿಯ ಶೇಖರಣ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು.

1898ರಲ್ಲಿ 20 ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಶ್ರೇಯಸ್ಸೂ ಸಹ ದಿವಾರ್‌ಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಇದೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ್ದಾಗಿತ್ತು.

1879ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ 'ಲಿಂಡೆ ಕಂಪನಿ' ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪರವಾಗಿ 1895ರಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಂಸ್ಥಾಪಕನಾದ ಲಿಂಡೆ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ 'ವಾಯು ದ್ರವೀಕರಣ'ದ ಸ್ವಾಮ್ಯ(ಪೇಟೆಂಟ್)ವನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಂಡನು. ಅದು ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ 'ಲಿಂಡೆ ಕಂಪೆನಿ' ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಒಂದು ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ.

1895ರಲ್ಲಿ ಹೈಕಿ ಕಮರ್‌ಲಿಂಗ್ ಓನ್ಸ್ ಎಂಬ ಹಾಲೆಂಡ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ತನ್ನದೇ ಆದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವೊಂದನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಬಹು ಭಾಗವನ್ನು ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್‌ಗಾಗಿಯೇ ಮೀಸಲಿಟ್ಟನು.

1908ರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತಿದ್ದ (ಕೇರಳ ಮತ್ತಿತರ ಕಡೆ) ಮೊನಜೈಟ್ ಎಂಬ ವಿಶೇಷವಾದ ಮರಳನ್ನು ತರಿಸಿಕೊಂಡು 360 ಲೀಟರ್ ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲವನ್ನು ಓನ್ಸ್‌ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದನು. ಅದರಿಂದ ಸುಮಾರು 60 ಘನ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ದ್ರವ ಹೀಲಿಯಂ ಅನ್ನೂ ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು (1000 ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ (cc) = 1 ಲೀಟರ್). 1911ರಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಹೀಲಿಯಂ (-269° ಸೆ.) ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದ ಬಗ್ಗೆ ಓನ್ಸ್‌ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪಾದರಸದ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವಿಲ್ಲದ್ದನ್ನು ಕಂಡು ಚಕಿತಗೊಂಡನು. ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗ 'ಸೂಪರ್ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ' (ಅಧಿವಾಹಕತೆ) ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆಯಲು ದಾರಿಯಾಯಿತು.

ಇದು ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ನಡೆದು ಬಂದ ದಾರಿಯ ಒಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವರದಿ. ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಉಪಯೋಗಗಳು ಅನೇಕ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು

(1) 'ರಾಕೆಟ್ ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್' - ರಾಕೆಟ್ ಉಡಾವಣೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ದ್ರವೀಕೃತ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ದ್ರವೀಕೃತ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗ

(2) ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಯುತ ಕಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ

(3) ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ವಲಯ

(4) ಯಂತ್ರ ವಿನ್ಯಾಸ ವಿಜ್ಞಾನ

(5) ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಕೃತಕ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಾತಾವರಣ ಸೃಷ್ಟಿ

(6) ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಔಷಧ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

(7) ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆ

(8) ಉತ್ಪಾದನಾ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ-ಕ್ರಯೋಗ್ರೈಂಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರೆಯಬಹುದು. ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ ಮತ್ತಿತರ ಸಾಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಘಾಟು ಇಲ್ಲದೆ, ರುಚಿ ನಷ್ಟವಾಗಿಸದೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪುಡಿ ಮಾಡಬಹುದು

(9) ವಸ್ತುಗಳ ಮರುಬಳಕೆ; ಲಾರಿ, ಬಸ್ಸುಗಳ ಹಳೆಯ ಟೈರ್‌ಗಳಿಂದ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಗೂ ಲೋಹವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ರಬ್ಬರನ್ನು ಮರುಬಳಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಅನಿಲಗಳನ್ನು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವುದು ಹೇಗೆ? ಯಾವ ಯಾವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ತರಬಹುದು? ಇಂತಹ ಶೀತಲ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ? ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವಲ್ಲಿ ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ ಬಳಕೆ ಇಂದು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿದೆ. ■

ಉಡವಾದ ಹೀಲಿಯಂ

● ಡಾ|| ಎ. ಎಲ್. ಮುರಳೀಧರ

ಸರ್ಕಾರಿ ಫಸ್ಟ್ ಗ್ರೇಡ್ ಕಾಲೇಜು,
ತುರುವೇಕೆರೆ, ತುಮಕೂರು

ಈ ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಹೇಗಿದೆಯೆಂದರೆ, ಗೋವಿನ ಹಾಡು ನೆನಪಾಗುತ್ತದೆ.

'ಇಟ್ಟರೇ ಸಗಣಿಯಾದೆ, ತಟ್ಟಿದರೆ ಕುರುಳಾದೆ,
ಸುಟ್ಟರೇ ನೊಸಲಿಗೆ ವೀಭೂತಿಯಾದೆ,
ತಟ್ಟದೇ ಹಾಕಿದರೆ, ಮೇಲುಗೊಬ್ಬರವಾದೆ,
ನೀನಾರಿಗಾದೆಯೋ ಎಲೆ ಮಾನವಾ,
ಹರಿ ಹರಿ ಗೋವು ನಾನು'.

ಉಡವಾದ ಹೀಲಿಯಂ, ನೀವ್ಯಾರಿಗಾದಿರೋ ಬೇರೆ ಅನಿಲಗಳೇ ಎನ್ನಬಹುದು.

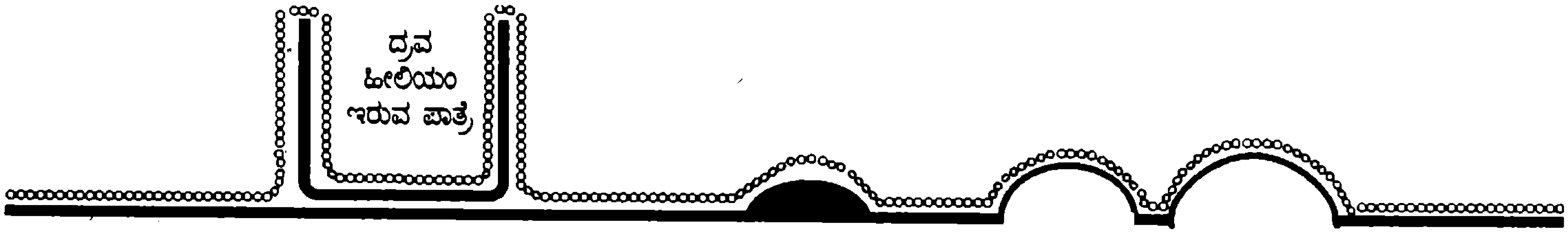
ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲ ಉಡ (ಹಲ್ಲಿ ಪ್ರಭೇದದ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ)ವಾಗೋದು ಅಂದರೆ ಉಡದ ರೀತಿ ಆಕಾರ ಪಡೆಯೋದಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕಿರುವ ಗೋಡೆ ಏರುವಂತಹ ಅದ್ಭುತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಾಗಿ. ಉಡಕಚ್ಚಿಕೊಂಡ ಹಾಗೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ ಅಂದರೆ ಅಷ್ಟು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿದ್ದಾನೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದರ್ಥ.

ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೋಟೆಗಳಿಗೆ ಮುತ್ತಿಗೆ ಹಾಕಿದ ಸೈನಿಕರು ಕೋಟೆ ಗೋಡೆ ಏರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಕಿದ ಉಡಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಹಗ್ಗ ಕಟ್ಟಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅವು ಕೋಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹತ್ತಿ, ಬಿಗಿ ಹಿಡಿತದಿಂದ ನಿಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದವು. ಸೈನಿಕರು ಆ ಹಗ್ಗ ಹಿಡಿದು ಮೇಲೇರಿ ಕೋಟೆಯೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ, ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ (4.2 K ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ), ಅದು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು ಹಾಕಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳ ಮೈ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಏರಿ, ಪಾತ್ರೆಯ ಕಂಠವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ, ಹೊರ ಮೈ ಗೋಡೆಯ ಗುಂಟ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಬಹಳ ವಿಚಿತ್ರ ಭೌತಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ).

ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ, ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಆಕರ್ಷಣೆ ಕಳಚಿ ಹೋಗಿ, ಅದು ಮೇಲ್ಮೈ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದೇ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ದ್ರವಾತೀತತ್ವ (Super fluidity) ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿಗೂ ಹಾಗೂ ಪಾತ್ರೆಯ ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ಅಣುವಿಗೂ ಆಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗಿ, ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮೇಲೇರುವ ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಪದರ ರೂಪದಲ್ಲಿ (ಒಂದನೇ ಪದರ, ಎರಡನೇ ಪದರ, ... ಇತ್ಯಾದಿ) ಮೇಲೇರುವಾಗ, ಮೊದಲನೆಯ ಪದರದಿಂದ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ಪದರಗಳು ಎಳೆಯಲ್ಪಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸ್ಥೂಲ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ದ್ರವದ ಪೊರೆ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಮೈ ಹತ್ತಿ, ಹೊರಮೈಗುಂಟ ಇಳಿದು, ಸದ್ದುಗದ್ದಲವಿಲ್ಲದೇ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾವು ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹೀಲಿಯಂ ದ್ರವದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಮ್ಮಿಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಹೀಲಿಯಂ ದ್ರವ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಹೊರ ಹೋಗಬೇಕೆಂದರೆ ಪಾತ್ರೆ ತೂತಾಗಬೇಕಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣಾಂಶ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ತಲುಪಬೇಕಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಹೀಲಿಯಂ ದ್ರವ ಮಾತ್ರ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ದ್ರವಾತೀತ ಸ್ಥಿತಿ (Super fluidity) ಎಂದು ಅರ್ಥಯಿಸಬಹುದು.

■



ಕಡಲಾಳದ ಕೌತುಕ

● ಡಾ॥ ಎನ್.ಎಸ್. ಲೀಲಾ
105, ವೆಸ್ಟ್‌ಪಾರ್ಕ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್
14-ಎ ಕ್ರಾಸ್, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರ,
ಬೆಂಗಳೂರು 560 003

ದೃಶ್ಯ-1

ಶಾಮು: ಏನೋ ರಾಮು, ನಿನ್ನ ದಸರಾ ರಜ ಹೇಗೆ ಕಳೀತು?

ರಾಮು: ನಮ್ಮ ಅಜ್ಜ-ಅಜ್ಜಿ ಬದರಿ, ಕೇದಾರನಾಥ ನೋಡ್ಬೇಕು ಅಂತ ತುಂಬಾ ದಿನದಿಂದ ಕೇಳ್ತಿದ್ರು. ಅದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮಪ್ಪ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರನ್ನೂ ಟ್ಯಾಕ್ಸಿ ಮಾಡ್ಕೊಂಡು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆ ಸುತ್ತಿಸಿದರು. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ನೋಡೋಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕಣ್ಣು ಸಾಲ್ದಪ್ಪ. ಅಜ್ಜ-ಅಜ್ಜಿಗೆ ತುಂಬಾ ಖುಷಿ ಆಯ್ತು. ನಮಗಂತೂ ಸಕತ್ ಮಜಾ ಇತ್ತು. ಅಂದ್ಹಾಗೆ ನೀನು ಏನು ಮಾಡಿದ್ಯೋ ರಜದಲ್ಲಿ.

ಶಾಮು: ರಾಮು, ಈ ರಜದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಪ್ಪ ಎಲ್ಲಿಗೂ ಕರಕೊಂಡೇ ಹೋಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬೇಸಿಗೆ ರಜದಲ್ಲಿ ನಾವೆಲ್ಲಾ ಜಲರಥದಲ್ಲಿ ಹೋಗ್ತಾ ಇದೀವಿ ಗೊತ್ತಾ?

ರಾಮು: ಏನು! 'ಜಲರಥ'ನಾ, ಏನೋ ಅದು. ಬಸ್ಸು, ಕಾರು, ರೈಲು, ವಿಮಾನ, ಹಡಗು ಎಲ್ಲಾ ಕೇಳಿದೀನಿ. ಈ ಜಲರಥ ಅಂದ್ರೇನೋ.

ಶಾಮು: 1998ರಲ್ಲಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮುದ್ರ ವರ್ಷವನ್ನು ಆಚರಿಸಿದರು, ಗೊತ್ತು ತಾನೆ ನಿಂಗೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಅಂತ ಹೊಸ ರೀತಿಯ ಪ್ರವಾಸಗಳನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ನಡಸ್ತಾ ಇದ್ದಾರೆ ಕಣೋ.

ರಾಮು: ಅಂದರೆ ಜಲರಥದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಗೇ ಅಂತ ಹೋಗ್ತೀಯಾ?

ಶಾಮು: ನಾವು ಜಲರಥದಲ್ಲಿ ಕೂತು ಸಮುದ್ರದಾಳಕ್ಕೆ ಹೋಗ್ತೀವಿ. ಅಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಏನೇನಿದೆ ಅಂತ ನೋಡ್ಕೊಂಡು ಬರ್ತೀವಿ.

ರಾಮು: ಲೋ ನಿಂಗೆ ಈಜಕ್ಕೇ ಬರಲ್ಲ ಸಮುದ್ರದೊಳಕ್ಕೆ ಹೇಗೋ ಹೋಗ್ತಿ.

ಶಾಮು: ಅದಕ್ಕೆ ಅಂತಾನೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಜಲರಥ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರೊಳಗೆ ಕೂತುಕೊಂಡ್ರೆ ಗಾಜಿನ ಬುರುಡೆನಲ್ಲಿ ಕೂತ್ಹಂಗೇ ಇರುತ್ತಂತೆ. ಮೈ ಒಂದು ಚೂರು ಒದ್ದೇನೇ ಆಗ್ದೆ ಸಮುದ್ರದೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ, ಮೇಲೆ ಬರಬಹುದು ಗೊತ್ತಾ?

ದೃಶ್ಯ-2

ರಾಮು ಮತ್ತು ಶಾಮು: ನಮಸ್ಕಾರ ಸಾರ್. ನಾವು ನಿಮಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳೋದಿದೆ ಸಾರ್. ಕೇಳಬಹುದಾ ಸಾರ್.

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ನಮಸ್ಕಾರ, ಬನ್ರೋ ರಾಮು, ಶಾಮು, ಏನಪ್ಪಾ ಅಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಕೇಳಿ, ಸಂಕೋಚ ಯಾಕೆ?

ರಾಮು: ಸಾರ್, ಶಾಮು ತಂದೆ ಅವನ್ನ ಬೇಸಿಗೆ ರಜಕ್ಕೆ ಜಲರಥದಲ್ಲಿ ಕಡಲಾಳಕ್ಕೆ ಕರಕೊಂಡು ಹೋಗ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕಡಲಾಳ ಅಂದ್ರೆ ಹೇಗಿರುತ್ತೆ ಸಾರ್.

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ನಿಮಗೆ ಸಮುದ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳ್ಕೊಳ್ಳೋ ಕುತೂಹಲ ಹುಟ್ಟಿದೆ. ಸಾಗರ ಅಂದ್ರೆ ಎಲ್ಲಾ ಮಾನವರ, ಸಮಾನ ಸಂಪತ್ತು. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದವರೆವಿಗೂ ಹರಡಿರೋ ಭೌಗೋಳಿಕ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಬರುತ್ತೆ ಅಂತ ಭೂಗೋಳ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಕಲ್ತಿದೀರೋ ಇಲ್ವೋ. ಹಾಗೇ ಅಖಂಡ ಸಾಗರದಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಶಾಮು: ಅದಕ್ಕೇ ಪೆಸಿಫಿಕ್, ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರಗಳು ಅಂತ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ ಅಲ್ವಾ ಸಾರ್.

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ಈ ಹೆಸರೆಲ್ಲಾ ನಾವು ಇಟ್ಟಿರೋದು. ಆದರೆ ಇವೆಲ್ಲಾ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಇಡೀ ಭೂಮಿ ಒಂದು ಜಲಗ್ರಹ ಅಂತಾ ಹೇಳ್ಬೋದು.

ರಾಮು: ಈ ಮೂರು ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ದೊಡ್ಡದು ಸಾರ್?

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದು. ಇದು ಸುಮಾರು 166 ಮಿಲಿಯನ್ ಚದರ ಕಿಲೋ ಮೀಟರ್ ಇದೆ. ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದು ಅಂದ್ರೆ ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ. ಅದು 73 ಮಿಲಿಯನ್ ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ಇದೆ. ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯ ಇರೋದೆ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರ. ಅದು ಸುಮಾರು 82 ಮಿಲಿಯನ್ ಚದರ ಕಿ.ಮೀ. ಇದೆ.

ಶಾಮು: ಅಂದ್ರೆ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಹಿಂದೂ ಮಹಾ ಸಾಗರದ ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ದೊಡ್ಡದು ಅಲ್ವಾ ಸಾರ್.

ರಾಮು: ಭೂಮಿಯನ್ನು ಜಲಗ್ರಹ ಅಂದ್ರಲ್ಲಾ ಸಾರ್. ಅಂದ್ರೆ ನೆಲ ಮತ್ತು ಜಲ ಭಾಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೇಗಾಗುತ್ತೆ?

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ಭೇಷ್! ಶಾಮು ನೀ ಹೇಳಿದ್ದು ಕರೆಕ್ಟ್. ರಾಮು ಹೇಳ್ತಿರೋದೂ ಕರೆಕ್ಟ್. ನೆಲ-ಜಲ ಎಲ್ಲಾನೂ ಅಖಂಡ ಭೂ ಭಾಗನೇ. ಇಡೀ ಭೂ ಮಂಡಲವನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಅಕ್ಷರ 'W'-ಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು ನೋಡಿ. ಅಕ್ಷರದ ತುದಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಎಳೆದರೆ, (⁻W⁻) ಏರೋ ಭಾಗ ಬೆಟ್ಟ, ಗುಡ್ಡ, ಪರ್ವತ ಅಂತ ತಿಳ್ಕೋಳ್ಳಿ. ತಳಭಾಗ ಇಳಿಜಾರಾಗ್ತಾ ಆಳಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತೆ. ಅಂದರೆ, ಸಮತಲದ ಪ್ರಸ್ಥ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉಬ್ಬಿರೋ ಭಾಗ ಬೆಟ್ಟ. ಆದರೆ, ಇಳಿಜಾರಾಗ್ತಾ ಹೋದ್ಹಂಗೆ ಜಲಾವೃತವಾಗಿ ಸಾಗರಗಳಾಗಿವೆ. 'W' ಅಕ್ಷರದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾದ ಇಳಿಜಾರನ್ನೇ ಸಾಗರದಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು.

ರಾಮು: ಅದ್ಯಾಕೆ ಸಾರ್ 'V' - ಅಕ್ಷರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸದೆ, 'W' - ಅಕ್ಷರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸ್ತಿದ್ದೀರಾ?

ಶಾಮು: ಸಮುದ್ರದಲ್ಲೂ ಬೆಟ್ಟ ಇರುತ್ತೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅಲ್ವಾ ಸಾರ್.

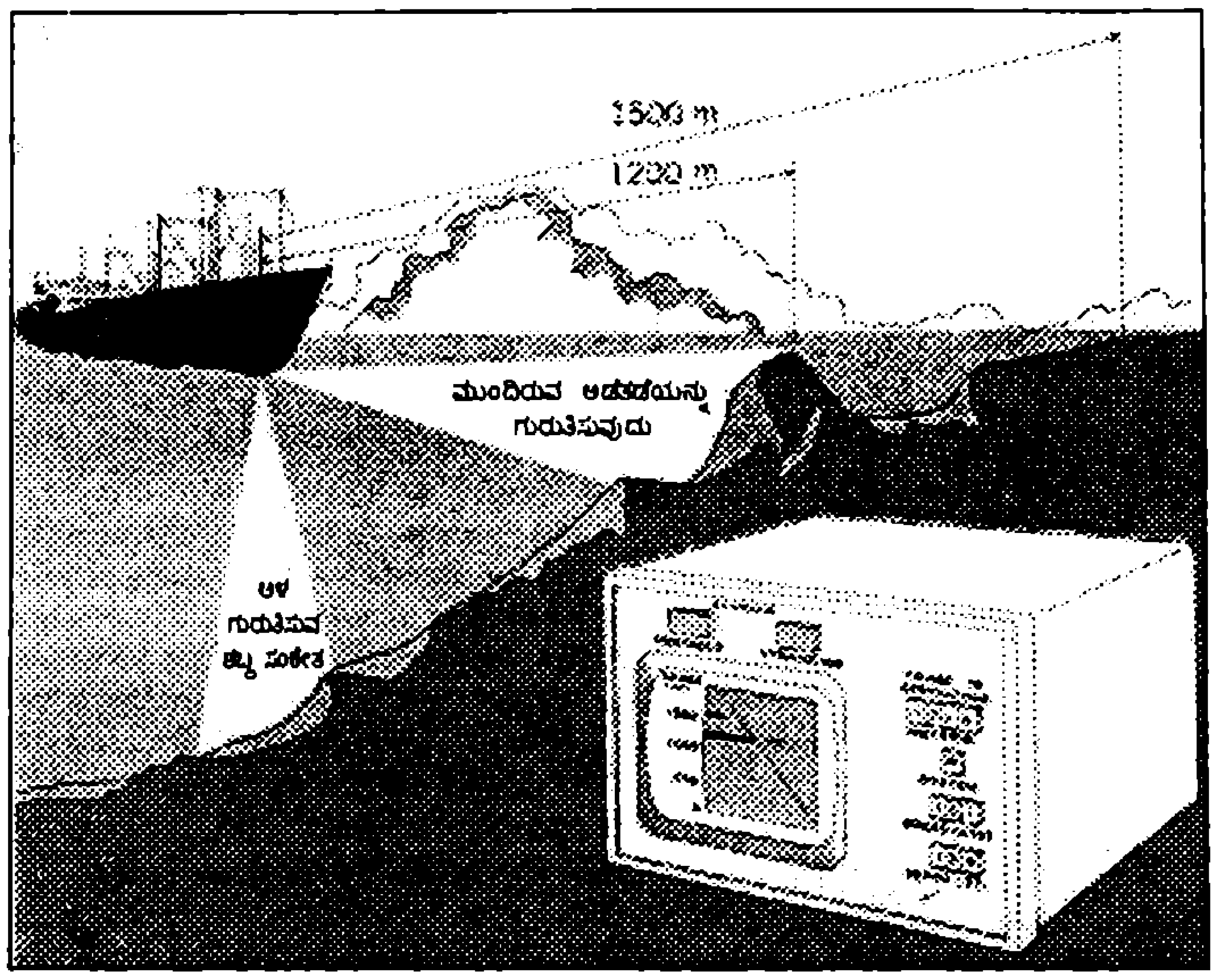
ಮೇಷ್ಟ್ರು: ಹೌದು ಶಾಮು, ನೀ ಹೇಳೋದು ಅಕ್ಷರಶಃ ಸರಿ. ಭೂಮಿ ಮೇಲೆ ನಡೆಯೋ ಭೂಕಂಪ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ, ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳ ಸ್ಫೋಟ ಎಲ್ಲವೂ ಸಾಗರದಲ್ಲೂ ಸಹ ಕಂಡು ಬರುತ್ತೆ. ಭೂಮಿ ಹೇಗೆ ಒಂದೇ ಸಮತಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಲ್ವೋ ಹಾಗೇನೇ ಸಮುದ್ರ ತಳಾನೂ ಒಂದೇ ಸಮ ಇಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿನೂ ಪರ್ವತಗಳು, ಕಮರಿಗಳು ಇರುತ್ತೆ.

ಶಾಮು: ಅಂದ್ರೆ ಸಮುದ್ರ ಒಂದೊಂದು ಕಡೆ ಒಂದೊಂದು ಆಳದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತೆ ಅಂತ ಆಯ್ತು. ಆಳವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾರ್ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯೋದು?

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ಅದಕ್ಕೆ ಮರುಧ್ವನಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆಳ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಈ ವಿಧಾನ ಬಳಸಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ರಾಮು: ಇಕೋ ಸೌಂಡಿಂಗ್ ಟೆಕ್ನಿಕ್ ಅಂತ ಹೇಳ್ತಾರಲ್ಲಾ ಅದೇನಾ ಸಾರ್. ಅದನ್ನ ಹೇಗೆ ಸಾರ್ ಬಳಸೋದು?

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ನೋಡಿ ನೀರು ಒಳ್ಳೆಯ ಶಬ್ದವಾಹಕ ಅಂತ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಲ್ವ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1507 ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತೆ. ಅಂದ್ರೆ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು



ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ತಂತ್ರ ಬಳಸಿ ಸಾಗರದ ನಕ್ಷೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ರಷ್ಯಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಗರದ ಅಟ್ಲಾಸ್ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಅದು ಸದ್ಯದಲ್ಲೇ ಪ್ರಕಟಣೆಯಾಗಲಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚು ಅಂತ ಭಾವಿಸಿ. ಯಾವುದೇ ಭಾಗದ ಸಮುದ್ರದ ಆಳ ತಿಳೀಬೇಕು ಅಂತ ಇದ್ರೆ, ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಆ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ವಿಶೇಷ ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರದಾಳಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಆ ತರಂಗಗಳು ಸಾಗರದಾಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಬಡಿದಾಗ ಶಬ್ದ ತರಂಗ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಗೊಂಡು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತೆ. ಶಬ್ದ ಕಳುಹಿಸಿದ ವೇಳೆಗೂ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿತ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದ ವೇಳೆಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ, ಶಬ್ದದ ವೇಗದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಆಳ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಶಾಮು: ಸಾಗರಗಳ ಆಳ ಸುಮಾರು ಎಷ್ಟು ಇರುತ್ತೆ ಸಾರ್?

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ಸರಾಸರಿ ಆಳ ಅಂದರೆ 3890 ರಿಂದ 4828 ಮೀಟರ್‌ಗಳಿರಬಹುದು. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಅತಿ ಆಳದ ಪ್ರಪಾತ ಅಂದರೆ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿರೋ ಮರೀಯಾನ ಟ್ರೆಂಚ್. ಇದರಾಳ 11,022 ಮೀಟರ್‌ಗಳು.

ರಾಮು: ಅಬ್ಬಾ! ಅಂದರೆ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಎತ್ತರವಾದ ಎವರೆಸ್ಟ್ ಪರ್ವತಾನೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಬಹುದು ಅಲ್ವಾ ಸಾರ್.

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ವೆರಿ ಗುಡ್. ನೋಡಿ ಎವರೆಸ್ಟ್ ಶಿಖರದ ಎತ್ತರ 8708 ಮೀಟರ್‌ಗಳು. ಅದನ್ನು ಮರಿಯಾನ ಟ್ರೆಂಚ್‌ನಲ್ಲಿ ನೂಕಿದೆ ಅಂತ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ 1½ ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರ ನೀರು ನಿಲ್ಲಬಹುದು ಅಂದ್ರೆ ನಿಮಗೆ ಆಳದ ಅರಿವಾಗಬಹುದು ಅಲ್ವಾ.

ಶಾಮು: ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸಾಗರದಾಳವನ್ನು 'ಫಾದಂ'ಮಾನ ಬಳಸಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರಲ್ಲ, ಹಾಗಂದರೇನು ಸಾರ್?

ಮೇಷ್ಟ್ರು: 'ಫಾದಂ' ಅನ್ನೊಂದು ಒಂದು ಹಳೇ ಆಂಗ್ಲಪದ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಆಳುದ್ದ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯನ ಎತ್ತರ ಸುಮಾರು 6 ಅಡಿ ಅಥವಾ 1.83 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು. ಹಿಂದಿನಿಂದಿಲೂ ಆಳೆತ್ತರ ಅನ್ನುವ ಶಬ್ದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಅದನ್ನೇ ಅಳತೆಗೋಲಾಗಿ ಸಾಗರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಆಳಕ್ಕೂ ಈ ಶಬ್ದವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

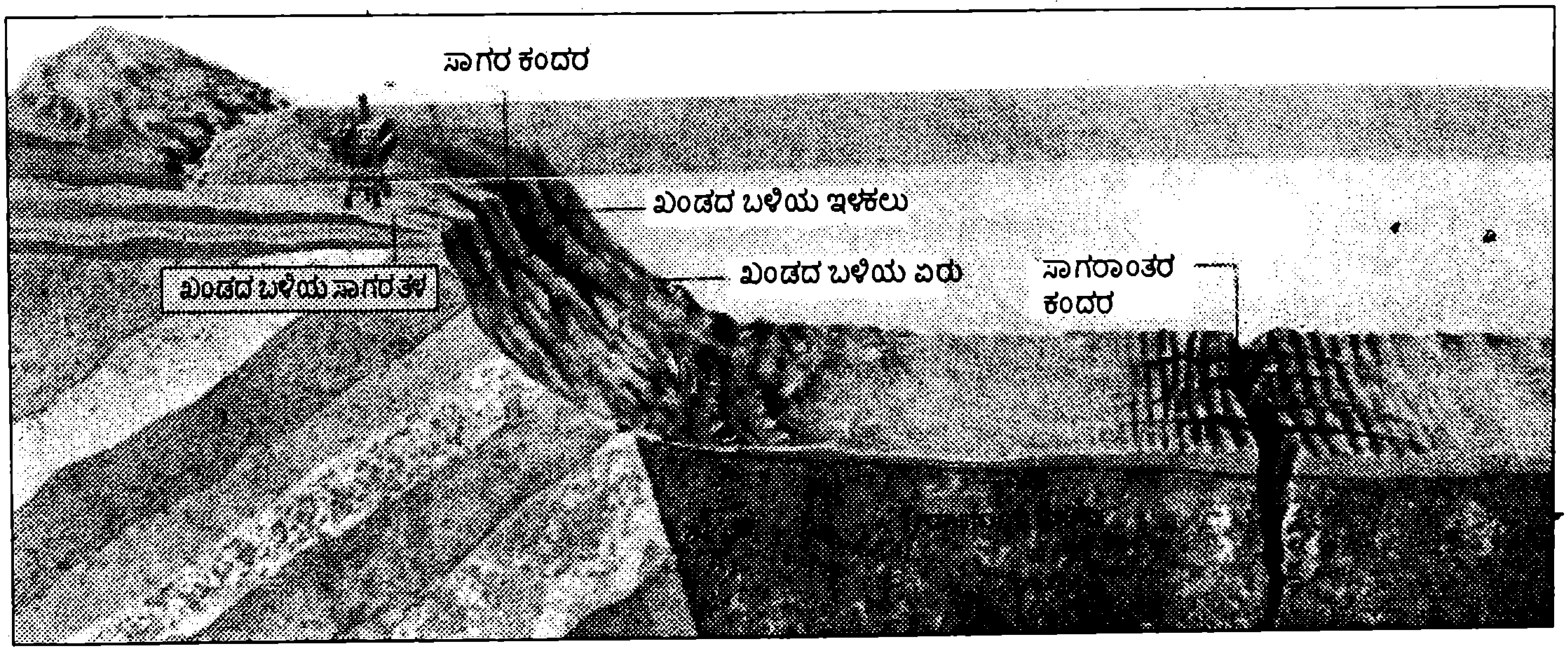
ಶಾಮು: ಗಗನಯಾತ್ರಿಗೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುವ ಸೂರ್ಯ, ಮಿನುಗುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಣುತ್ತೆ. ಸಮುದ್ರದಾಳಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ ಏನು ಕಾಣಿಸುತ್ತೆ ಸಾರ್.

ಮೇಷ್ಟ್ರು: ಸಾಗರ ವಿಶಾಲ ನೀರಿನ ಆಗರ. ರವಿ ಕಾಣದ್ದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಾಣುವಂತಾಗಿದೆ. ದೇವದಾನವರು ಅಮೃತ ಪಡೆಯಲು ಸಮುದ್ರ ಮಂಥನ ನಡೆಸಿದಾಗ ಅಮೃತದ ಜೊತೆಗೆ ಹಾಲಾಹಲ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮೇಲೆ ಬರಲಿಲ್ಲವೆ, ಹಾಗೇ ಕಡಲ ಒಡಲು ಸಮೃದ್ಧಿಯ ಬೀಡಾಗಿದೆ. ಮಾನವನಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಕಲ ಸಂಪತ್ತನ್ನೂ ಒದಗಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದಲೇ ಇದಕ್ಕೆ ಲಗ್ಗೆ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಗೆ ಇಷ್ಟು ವಿಷಯ ಸಾಕು. ಇನ್ನೊಂದು ದಿನ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ■

ಸಾಗರದ ಅಡ್ಡನೋಟ

ಸಾಗರ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರದೇಶ. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರ, ಪೆಸಿಫಿಕ್ (ಶಾಂತ) ಸಾಗರ, ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ, ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಹಾಗೂ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ – ಈ ಐದು ಸಾಗರಗಳು ಭೂಮಿಯ $^2/_3$ ಭಾಗಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿವೆ.

ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರವು ಒಂದು ಸಾಗರದ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ನೋಟವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸಾಗರ ತಳ ಸಮತಟ್ಟಾದ ಜಾಗ ಅಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲ. ಬಹು ಪಾಲು ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿನ ಭೂಖಂಡಗಳಂತೆಯೇ ಆಳವಾದ ಕಂದರಗಳು, ಕಣಿವೆಗಳು, ಪರ್ವತಗಳು, ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳೂ ಇವೆ. ಸಾಗರ ತಳವನ್ನು ಮೂರು ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಭೂಖಂಡಗಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ತಳಭಾಗ (ಕಾಂಟಿನೆಂಟಲ್ ಶೆಲ್ಫ್); ಇವು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮತಲದ, ಖಂಡಗಳ ತೀರದ ಆಳವಿಲ್ಲದ ವಲಯಗಳು. ಅನಂತರದ ಭಾಗ ಖಂಡೀಯ ಇಳಿಜಾರುಗಳು (ಕಾಂಟಿನೆಂಟಲ್ ಸ್ಲೋಪ್). ಈ ಭಾಗ ಇಳಿಜಾರಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತ ಸಾಗರ ತಳವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯ ಭಾಗ ಸಾಗರದ ನೆಲ/ತಳ. ಇದೇ ಸಾಗರದ ಮುಖ್ಯ ವಲಯ. ಇಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಭಾಗವೆಂದರೆ ಸಾವಿರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ಗಳು ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿ (ರಿಜ್).



ಯಾವುದೇ ಸಾಗರದ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ ನೋಟ

ಬೈಸಿಕಲ್

● ಪ್ರೊ. ಎಂ. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು
ಎಸ್‌ಎಫ್‌ಎಸ್ ನಿವಾಸಗಳು,
7ನೇ 'ಬಿ' ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ಯಲಹಂಕ ಉಪನಗರ,
ಬೆಂಗಳೂರು

(1) ಬ್ಲೋ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಾಗ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರಿ ಏಕೆ ತ್ರಾಸದಾಯಕ?

(2) ಬೈಸಿಕಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಗೇರ್ ಇಲ್ಲವೇಕೆ?

(5) ಬಸ್ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಬರುವ ಘಾಟುವಾಸನೆ ಸೈಕಲ್ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಬರುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ?

(6) ನಡೆಯುವ ಪರಿಶ್ರಮಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ದೂರದ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರಿಯ ಪರಿಶ್ರಮ ಎಷ್ಟು?

(7) ಸೈಕಲ್ ಬೆಲ್ ಮೇಲೆ ಕೈ ಇರಿಸಿ ಬೆಲ್ ಮಾಡಿದರೆ ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಏಕೆ?

(8) ಮರಳಿರುವೆಡೆ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರಿ ಏಕೆ ಆಯಾಸಕರ?

(9) ಸೈಕಲ್ ಗಾಲಿಗೆ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡದೆ ಸ್ಪೋಕ್‌ಗಳನ್ನು ಎರಡು ಬಳೆಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುವುದೇಕೆ?

(10) ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಲೋ ಗರಿಷ್ಠ ಇರಬಾರದೇಕೆ?

ಸೈಕಲ್ ಸವಾರಿ ಕೌಶಲವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ದುರಸ್ತಿ ಕೌಶಲವೂ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಆದರೊಂದಿಗೆ ಸೈಕಲ್ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಹಿಂದಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಸದ್ಬಳಕೆಯ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಕಲಿಕೆಯ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯೆಡೆಗೆ ನಡೆದಂತೆ.

(3) ಡೈನಮೊ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರಿ ಏಕೆ ಕಠಿಣ?

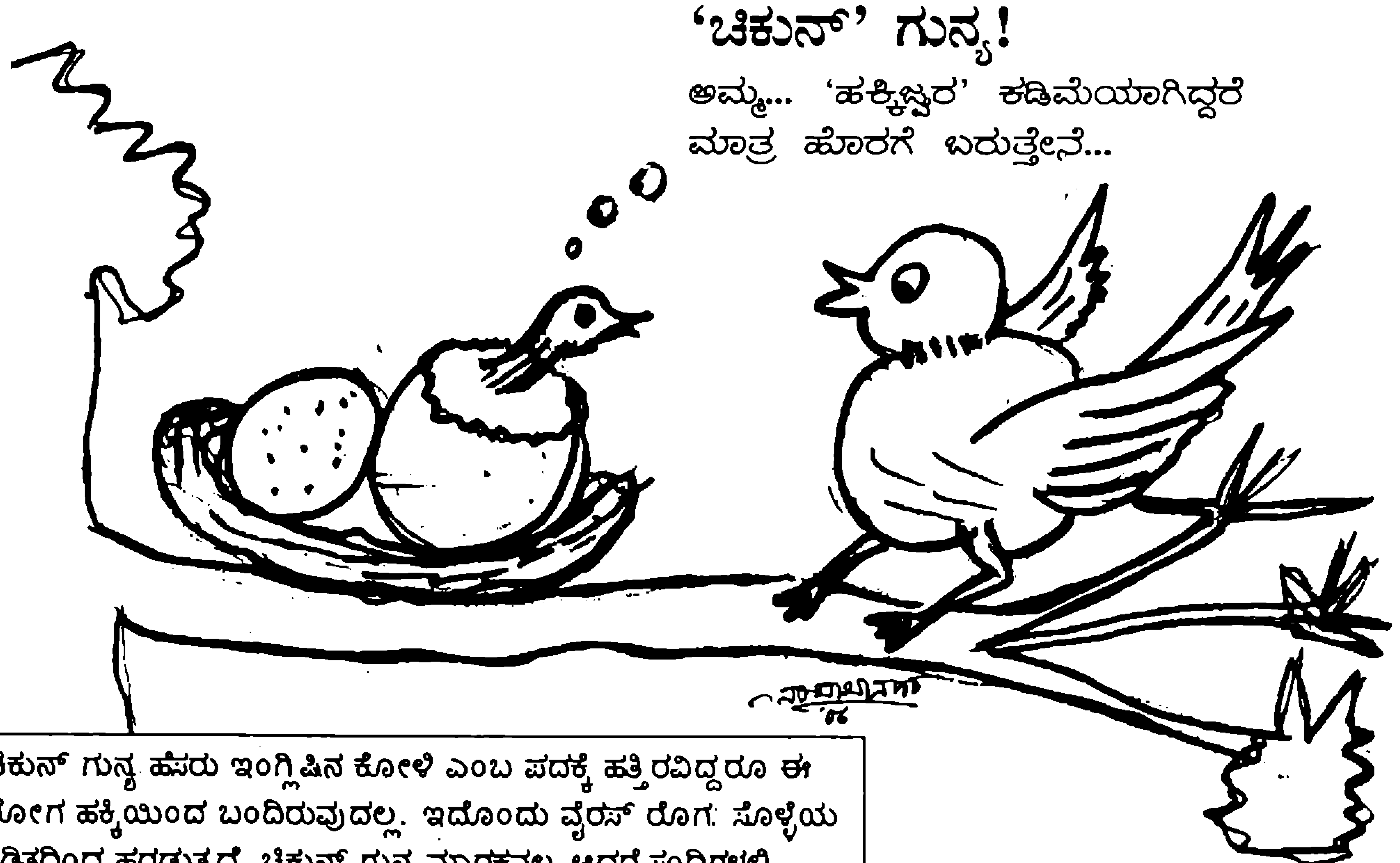
(4) ಬಾಲ್‌ಬೇರಿಂಗ್‌ಗಳು ಸುಗಮ ಚಲನೆಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಕ?

(11) ಸೈಕಲ್ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ್ ಹಾಕಿದ್ದಾಗ ಚಕ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದು ಬಹಳ ಸುಲಭ, ಏಕೆ?

(12) ಬೈಸಿಕಲ್ ಅನ್ನು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲವೇಕೆ?

ಸೈಂಟೂನ್

ಎನ್.ವಿ. ಬಾಬಾನಗರ



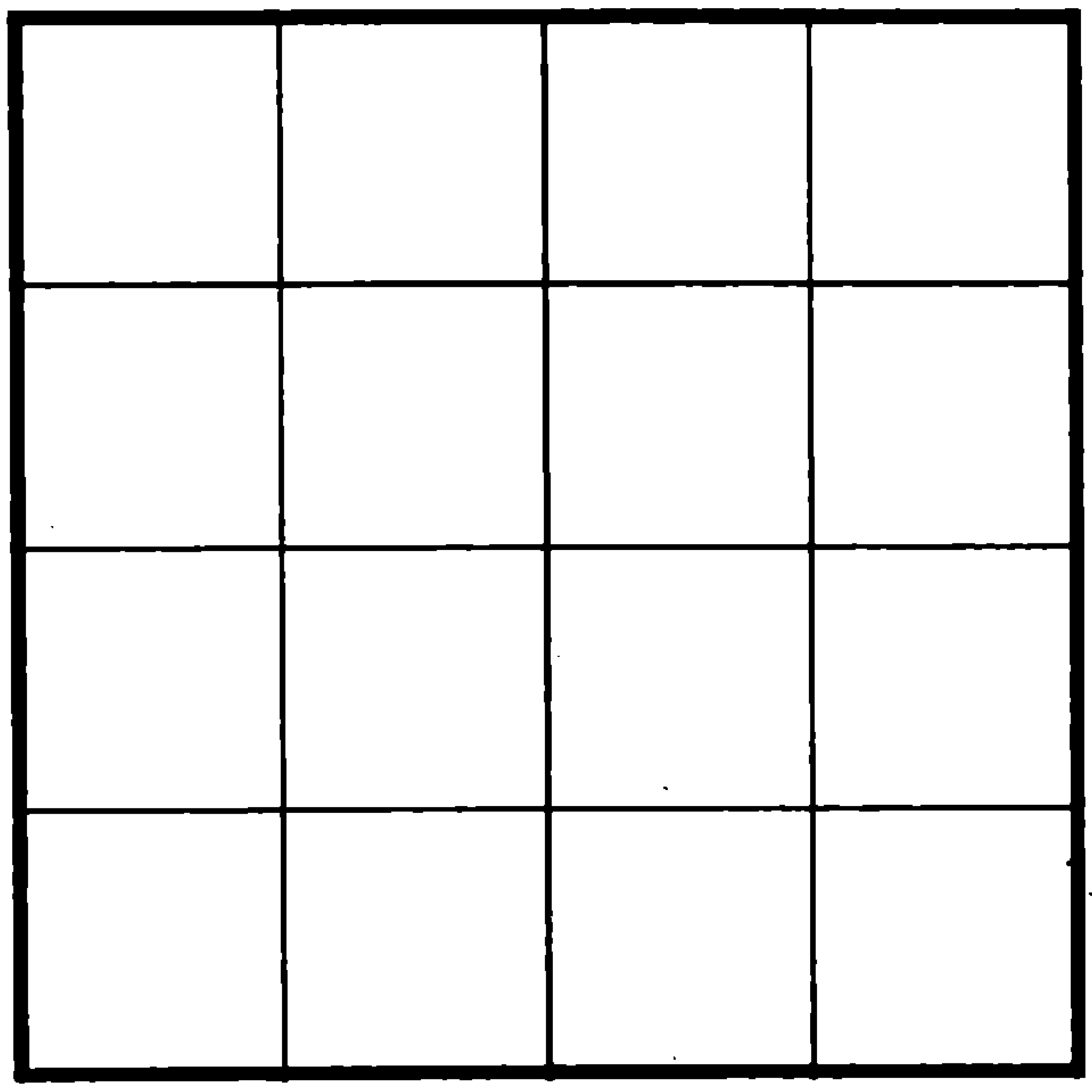
ಚಿಕುನ್ ಗುನ್ಯ ಹೆಸರು ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಕೋಳಿ ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದರೂ ಈ ರೋಗ ಹಕ್ಕಿಯಿಂದ ಬಂದಿರುವುದಲ್ಲ. ಇದೊಂದು ವೈರಸ್ ರೋಗ. ಸೊಳ್ಳೆಯ ಕಡಿತದಿಂದ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಚಿಕುನ್ ಗುನ್ಯ ಮಾರಕವಲ್ಲ ಆದರೆ ಸಂಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತೀವ ನೋವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಆಕ್ಟೋಬರ್ 2006ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

● ವೆ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ್

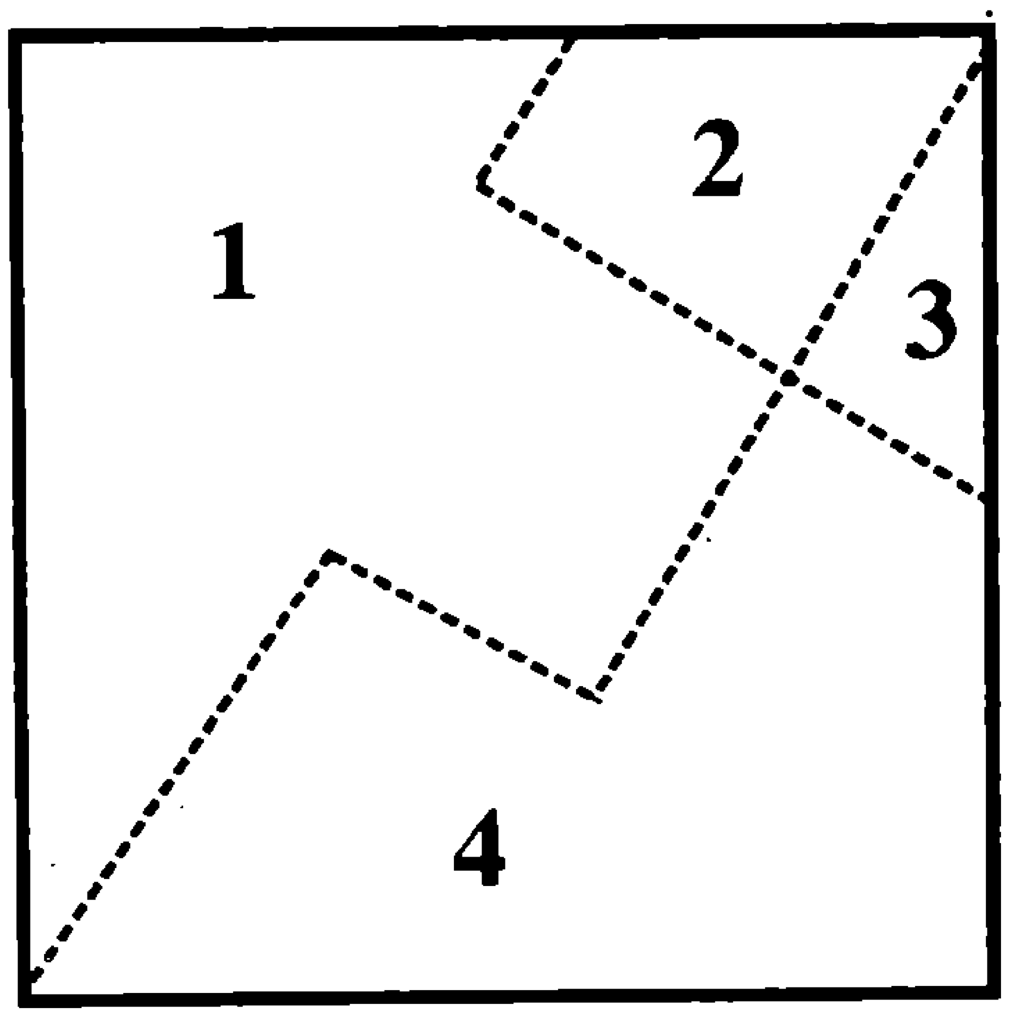
ಕಿಲ್ಲಾ, ಕುಂದಗೋಳ, ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಚೌಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?



ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಟ್ಟು ಚೌಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಿ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2006ರ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಉತ್ತರ :



ಕತ್ತರಿಸಿದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಚೌಕ ರಚಿಸುವ ರೀತಿ.

ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಯುಗದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ-ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವಿಚಾರ ಮಾಡುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ 'ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ'ವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇದರ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ.

(1) ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುವುದು.

(2) ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ್, ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಕ ಸದಸ್ಯರು, ಕಿಲ್ಲಾ-ಕುಂದಗೋಳ 581 113, ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ.

(3) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಅಲ್ಲದೇ ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

(4) ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೆ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(5) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವುದು.

(6) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು, ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟವರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಜುಲೈ ತಿಂಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳು:

1) ಮಂಜುನಾಥ ಜೋಗಣ್ಣವರ್, ಬೈರನಟ್ಟಿ, ಬೆಳಗಾಂ
2) ಸುಮನ್ ಆರ್. ಅಥಣಿ, ಬೆಳಗಾಂ
3) ಅಕ್ಷಯ ಜಿ.ಎಸ್., ದಾವಣಗೆರೆ

ಕೆಲವು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

● ಎ. ವೆಂಕಟರಾಮ್
ನಿವೃತ್ತ ಉಪನ್ಯಾಸಕ (DIET)
958, ಇ ಮತ್ತು ಎಫ್ ಬ್ಲಾಕ್
ಅಗ್ನಿಹಂಸ ರಸ್ತೆ, ಮೈಸೂರು - 23

ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವೊಂದರಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದೆ. ನಮ್ಮ ಚರ್ಚೆ π ಸಂಕೇತದ ಕಡೆ ಹೋಯಿತು. ಈ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮುಂದಿಟ್ಟೆ. (i) π ಎಂದರೆ ಏನು? (ii) π ನ ಬೆಲೆಯೆಷ್ಟು? ಬಹಳಷ್ಟು ಜನ ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ 22/7 ಎಂದು ಉತ್ತರಿಸಿದರು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉತ್ತರಗಳಿವೆ.

π ಎಂದರೆ ಒಂದು ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಗೂ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣ. ಇದು ಒಂದು ನಿಯತಾಂಕ (Constant). ಇದರ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು 22/7. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ π ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಬೇರೆ ನಿಯತಾಂಕಗಳಿವೆಯೇ? ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿ ಎಂದುದರ ಫಲ ಈ ಲೇಖನ.

ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಹಾಗೂ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಅನೇಕ ವಿಚಾರಗಳಿವೆ. ಮಾನವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನು ಊಹಿಸಿದ್ದು, ರೂಪಿಸಿದ್ದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದು ಅದ್ಭುತದಲ್ಲಿ ಅದ್ಭುತ! ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆದಕುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಅನೇಕ ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿ ಅಂಶಗಳು ನಮಗೆ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತವೆ.

ಅಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ 'ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು' (strange numbers) ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ. π ಎನ್ನುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದ ಅಕ್ಷರ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಏಳನೆಯ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು π ನ ಬೆಲೆ 22/7 ಎಂದು ತಟ್ಟನೆ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ π ನ ಬೆಲೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ 22/7 ಅಲ್ಲ. ಅದು ಕೇವಲ ಅಂದಾಜು ಬೆಲೆ ಅಷ್ಟೆ. ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು π ಬೆಲೆಯನ್ನು 22/7 ಎಂದು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. π ನ ಬೆಲೆ ಇಂದಿಗೂ ನಮಗೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಅದು ಒಂದು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ. ಅದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಈಗ ಒಂದು ದಶಲಕ್ಷ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. π ನ ಬೆಲೆ 3.1 ಮತ್ತು 3.2 ರ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಗಣಿತ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಮಾಡಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಹಿಬ್ರೂಗಳು ಸಾಲೋಮನ್ ದೇವಸ್ಥಾನದ ಮುಂದೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಕೊಳದ ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸದ ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸುಮಾರು 3ಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಬ್ಯಾಬಿಲೋನಿಯನ್ನರು π ನ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು $3\frac{1}{8}$ ಎಂದೂ ಈಜಿಪ್ಷಿನವರು $3\frac{12}{81}$ ಎಂದೂ ತಿಳಿದಿದ್ದರು. ಒಂದು ವೃತ್ತದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ಒಂದು ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಪ್ರಾಚೀನ ಹಿಂದೂಗಳು π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು 3.1416 ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದರು. ಚೀನೀಯರು π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು 3.16 ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಅದರ ಬೆಲೆ $3\frac{10}{71}$ ಮತ್ತು $3\frac{1}{7}$ ರ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ. ನಾವು ಇಂದು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ π ನ ಬೆಲೆ 22/7 ಅಥವಾ $3\frac{1}{7}$ಕ್ಕೆ ಇದು ಆಧಾರವಾಗಿರಬಹುದು. 17ನೇ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ವ್ಯಾನ್‌ಕೂಲನ್ π ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು 20 ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿದ್ದನು. 1706ರಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಂ ಜೋನ್ಸ್ ಎಂಬುವನು π ಎಂಬ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬಳಸಿದನೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. 1964ನೆಯ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಒಂದು ಘಟನೆಯು ಹೀಗಿದೆ. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಕಂಪನಿಯವರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಸಾರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಆ ವರ್ಷ 625 ಲೈನುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರು. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೈ-ಟೆಲಿವಿಷನ್ (Pye-television) ಕಂಪನಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಒಬ್ಬ ಇಂಜಿನಿಯರ್ 1964ನ್ನು 625 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಅದರ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು 3.1424 ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ - ಇಲ್ಲಿ 1964ನೆಯ ಇಸವಿ, 625 ಲೈನುಗಳು ಪೈ-ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಕಂಪನಿ, 3.1424 ಇವು ಹೇಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಕಾಕತಾಳೀಯ!

ಇನ್ನೊಂದು ವಿಚಾರ. π ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಕೇವಲ ವೃತ್ತದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು

ಸುತ್ತಳತೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಲೆಗಳ ಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಲ್ಲಿ, ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಳತೆಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. π ನ ಬೆಲೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಇಷ್ಟೇ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದರ ಬಳಕೆ ಮಾತ್ರ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ನಿಖರವಾಗಿ ಬೆಲೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬಹು ಉಪಯೋಗವಿದೆ!

π ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲವೇ?

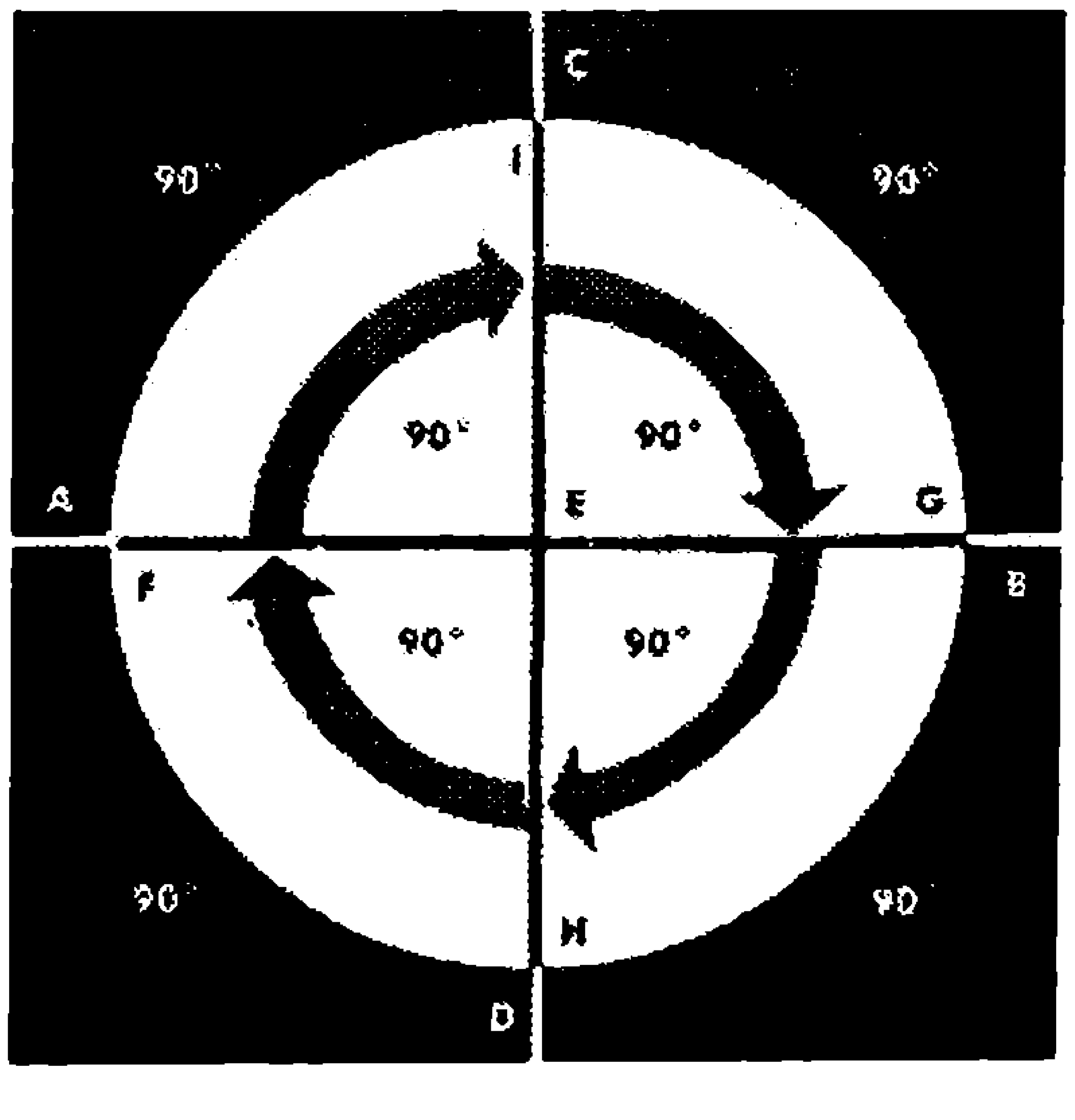
ಇದೇ ರೀತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಖ್ಯೆ 'i'; ಇದು ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ (imaginary number). ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಧನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗ, ಧನ ಸಂಖ್ಯೆ, ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗವೂ ಧನ ಸಂಖ್ಯೆ. ಆದರೆ ಧನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲ ಧನ ಸಂಖ್ಯೆ. ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗ ಮೂಲ? ಖಂಡಿತಾ ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಲ್ಲ. ಇದು ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ (imaginary number). ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ನೀಡಿದವನು ಡೆಕಾರ್ಟೆ. 'i' ಎಂದರೆ -1ರ ವರ್ಗ ಮೂಲ. i ಮಾತ್ರ ನಿಜವಾಗಿರದೆ ಕೇವಲ ಕಲ್ಪನೆಯಾದರೂ ಅದರ ಸಮಘಾತಗಳು (even powers) ಮಾತ್ರ ನಿಜವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ $i^2=-1$, $i^4=+1$ ಹೀಗೆ ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು $(a+b\sqrt{-1})$ ಅಥವಾ $(a+ib)$ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದರೆ ಅದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷವಾದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಇರುವ *n*ನೆಯ ಮೂಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ *n*. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 4ಕ್ಕೆ ಎರಡು ವರ್ಗ ಮೂಲಗಳಿವೆ. 8ಕ್ಕೆ 3 ಘನ ಮೂಲಗಳಿವೆ. 8ರ ಘನ ಮೂಲ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ಕೇಳಿ. ತಕ್ಷಣ ಬರುವ ಉತ್ತರ '2' ಎಂದು. 8ಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಘನ ಮೂಲಗಳಿವೆ. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ $(-1+i\sqrt{3})$ ಮತ್ತು $(-1-i\sqrt{3})$. ಇವುಗಳ ಘನಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ. 8 ಬರುತ್ತದೆಯೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಹೀಗೆ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ 'i' ಎನ್ನುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ನಿಯತಾಂಕ.

ಮತ್ತೊಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಖ್ಯೆ ಇದೆ. ಅದೇ '*e*' - exponential ಎಂಬ ಪದದ ಮೊದಲ ಅಕ್ಷರವಿದು. ಇದೂ ಸಹ ಒಂದು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ. $(1+1/n)^n$ ಎಂಬ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ *n* ಎಂಬುದು ಅನಂತವಾದಂತೆಲ್ಲಾ $(1+1/n)^n$ ಎಂಬುದು ಯಾವ ಮಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದೋ ಆ ಮಿತಿಗೆ '*e*' ನಿಯತಾಂಕ ಎಂದು ಹೆಸರು. '*e*' ನ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. $n = 2$ ಆದಾಗ $(1+½)^2 = 2.25$, $n = 3$ ಆದಾಗ $(1+⅓)^3 = 2.37037$ ಆಗುತ್ತದೆ. '*e*' ಬೆಲೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನದವರೆವಿಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. '*e*' ಎನ್ನುವುದು ಗಣಿತ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಲಾಗರಿತಮ್ಸ್‌ಗೆ ಆಧಾರ ಎಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು!

'*e*' ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಲ್ಲವೇ? ■

ಸಮತಲ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಕೋನಗಳು

ಎಲ್ಲ ಕೋನಗಳು ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ಎರಡು ರೇಖೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಧಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಲಂಬರೇಖೆಗಳೆಂದೂ ಅವುಗಳಿಂದಾದ ಕೋನಗಳನ್ನು ಲಂಬಕೋನಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ ತಾನೆ. ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ. ABಯು CD ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ AEC, BSC, AED ಹಾಗೂ BEDಗಳು ಲಂಬಕೋನಗಳು ಮತ್ತು ಇವೆಲ್ಲ ಸಮನಾಗಿವೆ. E ಬಿಂದುವನ್ನು ಆವರಿಸುವಂತೆ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನು ಎಳೆದರೆ ಇದರ ಉದ್ದ (ಎಂದರೆ ಪರಿಧಿ)ವನ್ನು 360 ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಎಂದರೆ ಡಿಗ್ರಿ (ಸಂಕೇತ)ಗಳಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆಗ ವೃತ್ತದ 1G, GH, HE ಮತ್ತು FI ಭಾಗಗಳನ್ನು ಚಾಪಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಈ ಪ್ರತಿ ಚಾಪವೂ 90° ಇರುತ್ತವೆ. ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಕೋನವು



(90°) ಅದು ಚಾಪವನ್ನು ಸಂಧಿಸುವಲ್ಲಿಯೂ 90° ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋನಗಳನ್ನು ಲಂಬಕೋನಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು :

(1) ಬ್ಲೋ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಾಗ ಸವಾರರ ಭಾರದಿಂದ ಜಗ್ಗಿದ ಟೈರಿಗೂ ನೆಲಕ್ಕೂ ಆಗುವ ಸಂಪರ್ಕ ಬ್ಲೋ ಇರುವಾಗ ಆಗುವ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು. ಸಂಪರ್ಕವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಘರ್ಷಣೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಿ ಸವಾರಿಯು ಆಯಾಸಕರವಾಗುತ್ತದೆ.

(2) ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎದುರಿಸುವ ಘರ್ಷಣೆಯು ಚಲಿಸುವಾಗ ಎದುರಿಸುವ ಘರ್ಷಣೆಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ. ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ವಾಹನಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಕಾರಣ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿ ಘರ್ಷಣೆಗೂ ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಘರ್ಷಣೆಗೂ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚು. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಗೇರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅಗತ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೈಕಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಗೇರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಪೆಡಲ್‌ನಿಂದ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಚಲನೆಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಗೇರ್ ಬಾಕ್ಸ್ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಬೇರೆ.

(3) ಚಲಿಸುವ ಚಕ್ರದ ಭಾಗಶಃ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಚಲನೆಗಾಗಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಪೆಡಲ್ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

(4) ಬಾಲ್ ಬೇರಿಂಗ್‌ಗಳು ಗೋಲಾಕಾರವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಕಡಿಮೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಘರ್ಷಣೆಯೂ ಕಡಿಮೆ.

(5) ಬಸ್‌ನ ಚಕ್ರಗಳ ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚು. ಹಾಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಬಸ್‌ಗೆ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಆಗುವ ವೇಗದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಬಹಳವಾದ್ದರಿಂದ ಟೈರು ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಟೈರ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಗಂಧಕವು ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಆಗಿ ಘಾಟು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸೈಕಲ್‌ನ ಟೈರಿನಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಇದ್ದರೂ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಅಷ್ಟು ಬಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(6) ಸೈಕಲ್ ಸವಾರಿಯ ಶ್ರಮ ನಡೆಯುವ ಶ್ರಮದ ಸೇಕಡಾ 20ರಷ್ಟು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

(7) ಕೈ ನ ಭಾರದಿಂದಾಗಿ ಬೆಲ್‌ನ ಬಟ್ಟಲಿನ ಕಂಪನವು ಉಡುಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

(8) ಸವಾರ ಹಾಗೂ ಸೈಕಲ್ಲಿನ ಭಾರಕ್ಕೆ ಚಕ್ರವು ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಹೂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಮರಳಿನಿಂದಾಗಿ ಸೈಕಲ್ ಅನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಆಯ ಕಾಯ್ದು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಠಿಣ.

(9) ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬಳಕ್ಕೆ ಮಾಡಿದರೆ ಸೈಕಲ್‌ನ ತೂಕ ಬಹಳವಾಗಿ ಸವಾರಿ ಕಠಿಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕಂಬಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸೈಕಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆ ಬಳಕೆಯೂ ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ.

(10) ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅನಿಲಗಳ ವಿಕಾಸ ಹೆಚ್ಚು. ಹೀಗಾಗಿ ಟ್ಯೂಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿ ಅದು ಆ ಸ್ಫೋಟವಾಗಬಹುದು.

(11) ನೆಲದ ಸಂಪರ್ಕ ಇರುವ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಘರ್ಷಣೆ ಬಹಳ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಘರ್ಷಣೆ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಹೀಗಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮ ಪಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

(12) ಬಿಸಿಲಿನಿಂದಾಗಿ ಬೇಗ ಕಾದು ಟೈರಿಗೆ ಅಪಾಯವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಬಿಸಿಲಿನಿಂದಾಗಿ ಇಡೀ ಸೈಕಲ್ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ■

ಬೈಸಿಕಲ್ ಸವಾರಿಯ ಕೆಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಗಳು

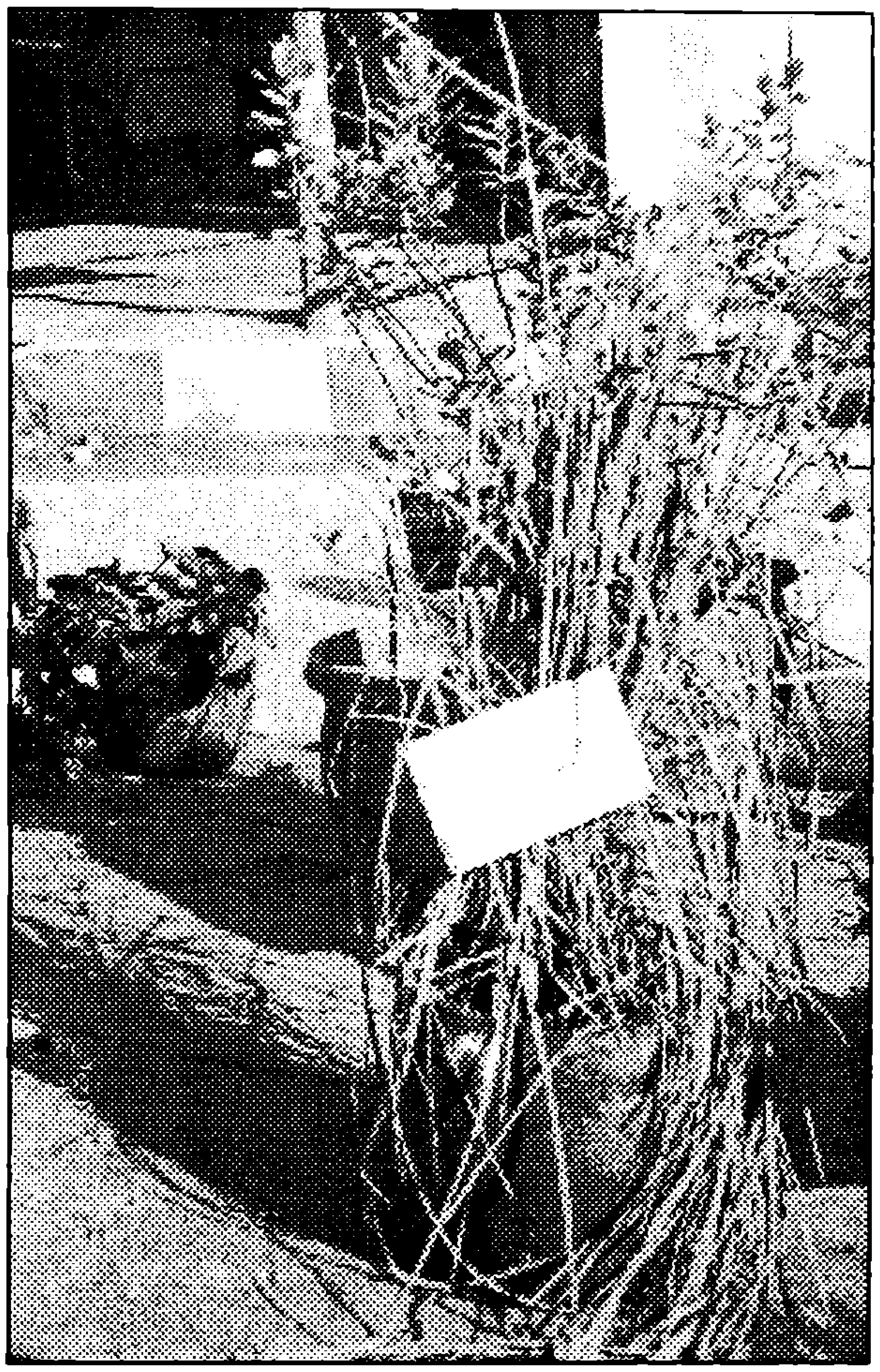
ಮಾನವನ ಸ್ನಾಯುಬಲವನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಬಲವನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ, ಓಡಿಸಬಹುದಾದ ವಾಹನ 'ಬೈಸಿಕಲ್'. ಈ ಹೆಸರಿನ ಅರ್ಥ ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳು (ಸೈಕಲ್‌ಗೆ ಬೇರೆ ಅರ್ಥಗಳೂ ಇವೆ). ಸವಾರಿ ಮಾಡುವಾಗ ಸಮತೋಲ ಕಾಯ್ದುಗೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯ. ನಾವು ಪೆಡಲ್ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಟ್ಟು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ ಗೇರುಭಾಗ, ಸರಪಳಿ, ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅಕ್ಷದಂಡ (ಆಕ್ಸಲ್) ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಮೊದಲು ಹಿಂಬದಿಯ ಚಕ್ರ ಉರುಳಿ ಮುಂದಿನ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಚಾಲನೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಾಹನ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಕಾಲಿನಿಂದ ನೀಡಿದ ಒತ್ತು ಬಲವೇ ಯತ್ನ. ಯಂತ್ರದ ಹೊರಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ನಮಗೆದುರಾಗಿ ಬಡಿಯುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ, ಮತ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿನ ಘರ್ಷಣೆ (ಉದಾ: ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲ್ಮೈ) ಇವುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತ ಯಂತ್ರದ 'ಕೆಲಸ' ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಬೈಸಿಕಲ್ ಸವಾರಿ ಶ್ರಮವೆನಿಸಿದರೂ ನಮ್ಮ ಸ್ನಾಯು ಬಲದಿಂದ, ಕಡಿಮೆ ಯತ್ನದಿಂದ, ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ವಾಹನ. ಇದು ಅತಿ ಸುರಕ್ಷಿತವೂ ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿಯೂ ಹೌದು. ■

"ನಿಂಬಿಯ ಬನದ ಮ್ಯಾಗಳ ...."

● ಶ್ರೀ ಎಸ್.ವ್ಹಿ. ಬಾಬಾನಗರ
ಶ್ರಿಯಧೇನು, ಭಾವಸಾರನಗರ,
ವಿಜಾಪುರ - 586 101

'ನಿಂಬಿಯ ಬನದ ಮ್ಯಾಗಳ ಚಂದ್ರಾಮಾ ಚಂಡಾಡಿದ....' ರೇಡಿಯೋದಿಂದ ಹಾಡು ತೇಲಿ ಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಕೇಳುತ್ತಾ ಕುಳಿತಿದ್ದೆ. ಪಕ್ಕದ ಮನೆಗೆ ಹೋಗಿದ್ದ ಪುಟ್ಟಿ, ಅವಸರವಸರವಾಗಿ ನನ್ನೆಡೆಗೆ ಬಂದಳು. ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲಿತ್ತು. "ಅಣ್ಣಾ, ಈ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ತಿನ್ನು" ಎಂದಳು. "ನಾನೇನು ಹಸುವಾ, ಹುಲ್ಲು ತಿನ್ನೋಕೆ?" ಎಂದೆ. "ಪ್ಲೀಸ್, ಸ್ವಲ್ಪ ತಿನ್ನು ಸಾಕು" ಗೋಗರೆದಳು. ಕೊನೆಗೆ ಸೋತದ್ದು ನಾನೇ. ಹುಲ್ಲು ತಿಂದೆ. ಥೇಟು, ನಿಂಬೆಹಣ್ಣು ತಿಂದಂತೆ ಇತ್ತು. ನನ್ನ ಮುಖದಲ್ಲಿನ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನು ಪುಟ್ಟಿ ಗುರುತಿಸಿದಳು. "ನಾನು ಹೇಳಲಿಲ್ವಾ, ನೀನು ಖಂಡಿತ ಚಕಿತಗೊಳ್ಳುವಿಯೆಂದು". ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಾ "ಅಣ್ಣಾ, ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸರ್ತಿ ನೀನು ವಿವರಣೆ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಿ. ಇವತ್ತು ನನ್ನ ಮಾತು ಕೇಳು. ಇದನ್ನು 'ನಿಂಬೆ ಹುಲ್ಲು' (Lemon grass)" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಹೆಸರು ಸಿಂಬೊಪೋಗಾನ್ ಫ್ಲೆಕ್ಸುಯೋಸಸ್ (Cymbopogan flexuosus). ಒಮ್ಮೆ ನಾಟಿ ಮಾಡಿದರೆ ಆರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಜೀವಿಸುವುದು. ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಾಗಿ ಕೂಡಾ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಕೀಟಗಳ ಬಾಧೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಇಲ್ಲ. ಹುಲ್ಲನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಬಳಸಿದ ಹುಲ್ಲು ಉರುವಲಾಗಿ ಮರುಬಳಕೆಗೂ ಬರುತ್ತದೆ. ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಪೂತಿನಾಶಕವಾಗಿಯೂ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ಸೊಳ್ಳೆ ನಿವಾರಕವಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ನಾನದ ಸಾಬೂನುಗಳ ಜಾಹೀರಾತುಗಳಲ್ಲಿ 'ನಿಂಬೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ್ದು' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರಲ್ಲ, ಆದರಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವುದು ಈ ಹುಲ್ಲಿನ ಎಣ್ಣೆ.

"ಮನೆಯ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ ಅಲಂಕಾರಿಕವಾಗಿಯೂ ಇದನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತಾರೆ." ಪಟಪಟನೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದಳು ಪುಟ್ಟಿ. "ಇದನ್ನೆಲ್ಲ ನಿನಗ್ಯಾರು ಹೇಳಿದ್ದು?" ಕೇಳಿದೆ. "ಪಕ್ಕದ ಮನೆಯ ಅಂಕಲ್. ಹಾಗೇನೇ ಆಂಟಿ, 'ನಿಂಬೆಹುಲ್ಲಿನ ಷರಬತ್' ಕುಡಿಯಲು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರು ಎಷ್ಟು ರುಚಿರುಚಿಯಾಗಿ ಇತ್ತು ಗೊತ್ತಾ? ಸಾಯಂಕಾಲ ನಿಂಬೆಹುಲ್ಲಿನ ರಸದ ಚಹ ಕುಡಿಯಲು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ ಆಂಟಿ" ಎಂದು ಬಿಂಕದಿಂದ ನುಡಿದಳು. ಅವಳ ಆಸಕ್ತಿಗೆ ಮೆಚ್ಚಿದೆ. ■


ಮಜ್ಜಿಗೆ ಹುಲ್ಲಿನ ಗಿಡ

ಸಿಂಬೊಪೋಗಾನ್ ಫ್ಲೆಕ್ಸುಯೋಸಸ್ ಅಲ್ಲದೆ ಸಿಂಬೊಪೋಗಾನ್ ಸಿಟ್ರೇಟಸ್ ಎಂಬುದೂ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮಜ್ಜಿಗೆ ಹುಲ್ಲು ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಇದರ ರುಚಿಕಟ್ಟು ಹಾಕಿ ಸೂಪ್ ಮುಂತಾದ ಅಡಿಗೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವರು. ಫ್ಲೆಕ್ಸುಯೋಸಸ್ ಪ್ರಭೇದದ ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಚಂಚಲ ತೈಲವನ್ನು ಪರಿಮಳಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ವಿದೇಶಗಳಿಗೆ ರಫ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಸುನಾಮಿ

● ಡಾ॥ ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ
ಅಧ್ಯಕ್ಷರು
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಕೇಂದ್ರ,
ಕೋಡಿಬಾಗ, ಕಾರವಾರ

ಸುನಾಮಿ ಭಾರತಕ್ಕಪ್ಪಳಿಸಿ ಒಂದು ವರ್ಷವಾಗಲಿದೆ. ಈ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಸುನಾಮಿ ಮನೆಮಾತಾಯಿತು. ಎಲ್ಲೆಡೆ ಸುನಾಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವರ್ಷಾಚರಣೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಟಿಲ್ಲೆ ಸ್ಮಿತ್‌ಳನ್ನು ಸನ್ಮಾನಿಸುವ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಬಾಲಕ-ಬಾಲಕಿಯರೂ ಇದನ್ನು ತಿಳಿದಿರಲಿ ಎಂದು ಈ ಲೇಖನ.

ಸುನಾಮಿ ಹೆಸರು ಸರಿಯೇ?

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ಸುನಾಮಿ' ಎಂದು ಕರೆಯುವ 'ತ್ಸುನಾಮಿ' (tsoo-nah-mee) ಎಂಬುದು ಜಪಾನೀ ಶಬ್ದವಾಗಿದ್ದು ಭಾಷಾಂತರಿಸಿದರೆ 'ಬಂದರು ತೆರೆ' ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ ('ತ್ಸು' ಎಂದರೆ 'ಬಂದರು' ಮತ್ತು 'ನಾಮಿ' ಎಂದರೆ 'ತೆರೆ'). ಹಿಂದೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರು ಇದನ್ನು ಸಮುದ್ರ ಉಕ್ಕುವುದರಿಂದಾಗುವ ಭರತದ ತೆರೆ (Tidal waves) ಎಂದು ಕರೆದರು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೂಕಂಪನದಿಂದಾಗುವ ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳೆಂದು (Seismic sea waves) ಕರೆದರು. ಭರತದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿ ಅಪ್ಪಳಿಸುವುದರಿಂದಾಗುವ ಹಾನಿ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೂ ಇದನ್ನು ಭರತದ ತೆರೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಮುದ್ರದ ಉಬ್ಬರ-ಇಳಿತ ಮತ್ತು ಸುನಾಮಿಯ ನಡುವೆ ಯಾವುದೇ ತೆರನಾದ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉಬ್ಬರ-ಇಳಿತಗಳು ಚಂದ್ರ, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದರೆ, ಸುನಾಮಿ ತೆರೆಗಳು ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಭೂಕುಸಿತ ಅಥವಾ ಉಲ್ಕಾಪಾತದಿಂದಲೂ ಸುನಾಮಿ ಬರಬಹುದು.

ಸುನಾಮಿ ಎಂದರೇನು?

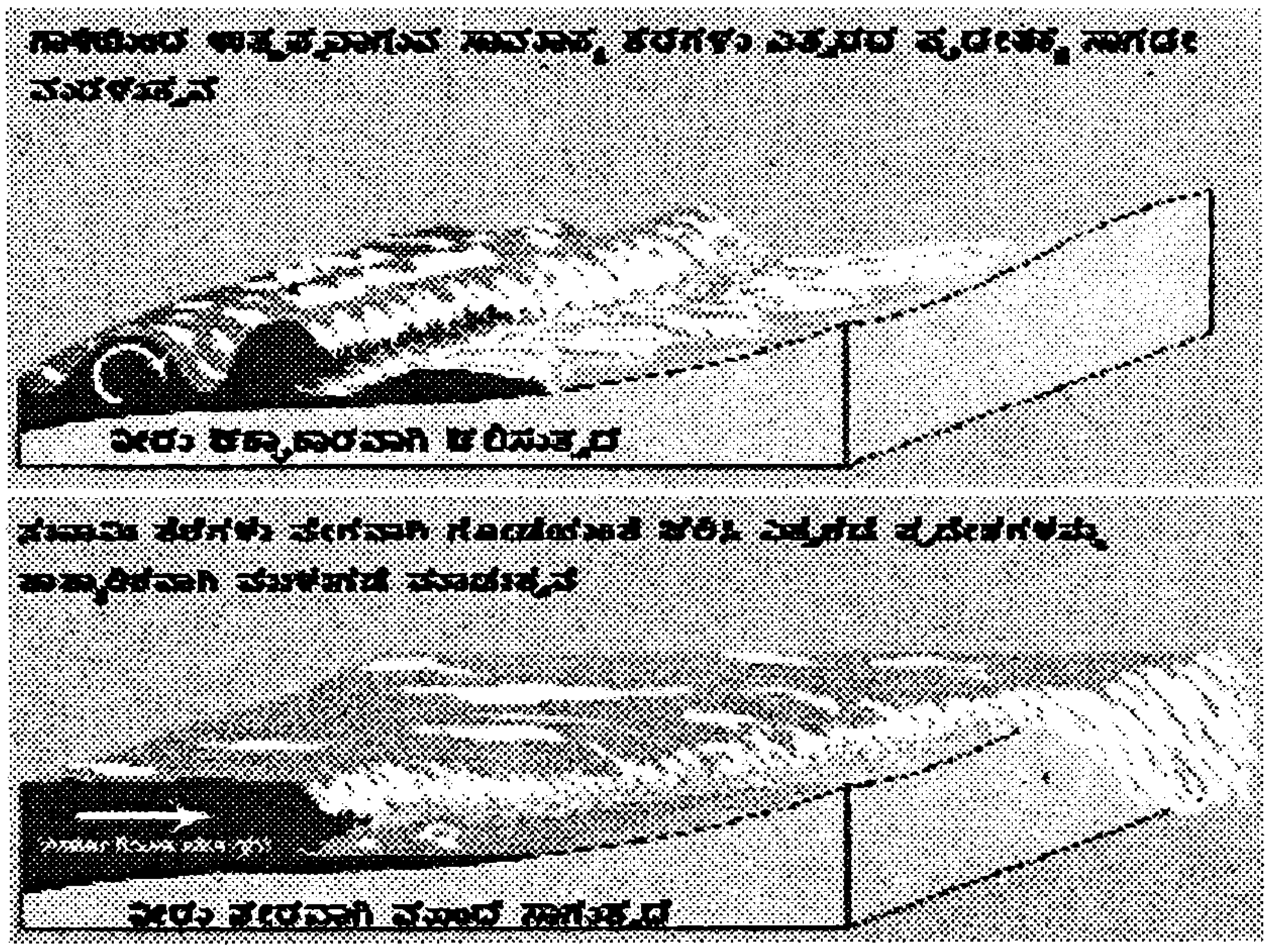
ಸುನಾಮಿ ಒಂದು ತೆರೆಗಳ ಸಾಲಾಗಿದ್ದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸ್ತಂಭದ ಲಂಬಾಂತರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವ್ಯತ್ಯಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಕಂಪನ, ಭೂಕುಸಿತ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಏಳುವುದು, ನೀರಿನಾಳದಲ್ಲಿ ಸ್ಫೋಟ, ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಾದ ಉಲ್ಕಾಪಾತಗಳಿಂದ ಸುನಾಮಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಬಹುದು. ಸುನಾಮಿಯು ಕಡಲತೀರವನ್ನು ಭೀಕರತೆಯಿಂದ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಅಗಾಧ ಆಸ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಾಪಾಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಸುನಾಮಿ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಸನಿಹ ಬಂದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಆಳ ಸಮುದ್ರದ ತಳದಲ್ಲಿ ಭೂಕುಸಿತವಾದಾಗ ಆದ ಖಾಲಿ ಜಾಗವನ್ನು ತುಂಬಲು ನೀರು ವೇಗವಾಗಿ ಆ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಭೂಕುಸಿತದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಆಳ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಭೂಪ್ರದೇಶದೆಡೆಗೆ ಸಾಗುವಾಗ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸುನಾಮಿಯ ವೇಗವು ಸಮುದ್ರದ ಆಳವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ಆಳ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಈ ಅಲೆಗಳು ಆಳ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ತೆರೆಗಳು ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ತೆರೆಯ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಗುಣಧರ್ಮ ಹೊಂದಿರುವ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳು ಆಳ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳ ಎತ್ತರವು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕಡಲತೀರದಲ್ಲಿ ಈ ಅಲೆಗಳು ಬೆಳೆದು ಹಲವಾರು ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದು ಅಪ್ಪಳಿಸುವಾಗ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರದ ತೆರೆಗಳ ಉಗಿಬಂಡಿಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಸುನಾಮಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ತೆರೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವೇನು?

ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿ ಸಂಜೆಯ ವೇಳೆ ತದೇಕ ಚಿತ್ತದಿಂದ ಸಮುದ್ರದೆಡೆ ನೋಡುತ್ತ ನಿಂತಾಗ ದೂರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ತೆರೆಯೊಂದು ತೀರದೆಡೆ ಬರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಎತ್ತರೆತ್ತರ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಭೋರ್ಗರೆಯುವ ಸಪ್ಪಳದೊಂದಿಗೆ ಒಡೆದು ಲೀನವಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ಆ ತೆರೆಯ ಬೆನ್ನಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ತೆರೆ ಬರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಗಾಳಿ ಇದ್ದರೆ ಈ ತೆರೆಗಳ ಆರ್ಭಟ ಇನ್ನೂ ಭೀಕರ. ಎತ್ತರೆತ್ತರ ಬೆಳೆದು ನಮ್ಮನ್ನು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿ



ಸುನಾಮಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ತೆರೆಗಿಂತ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

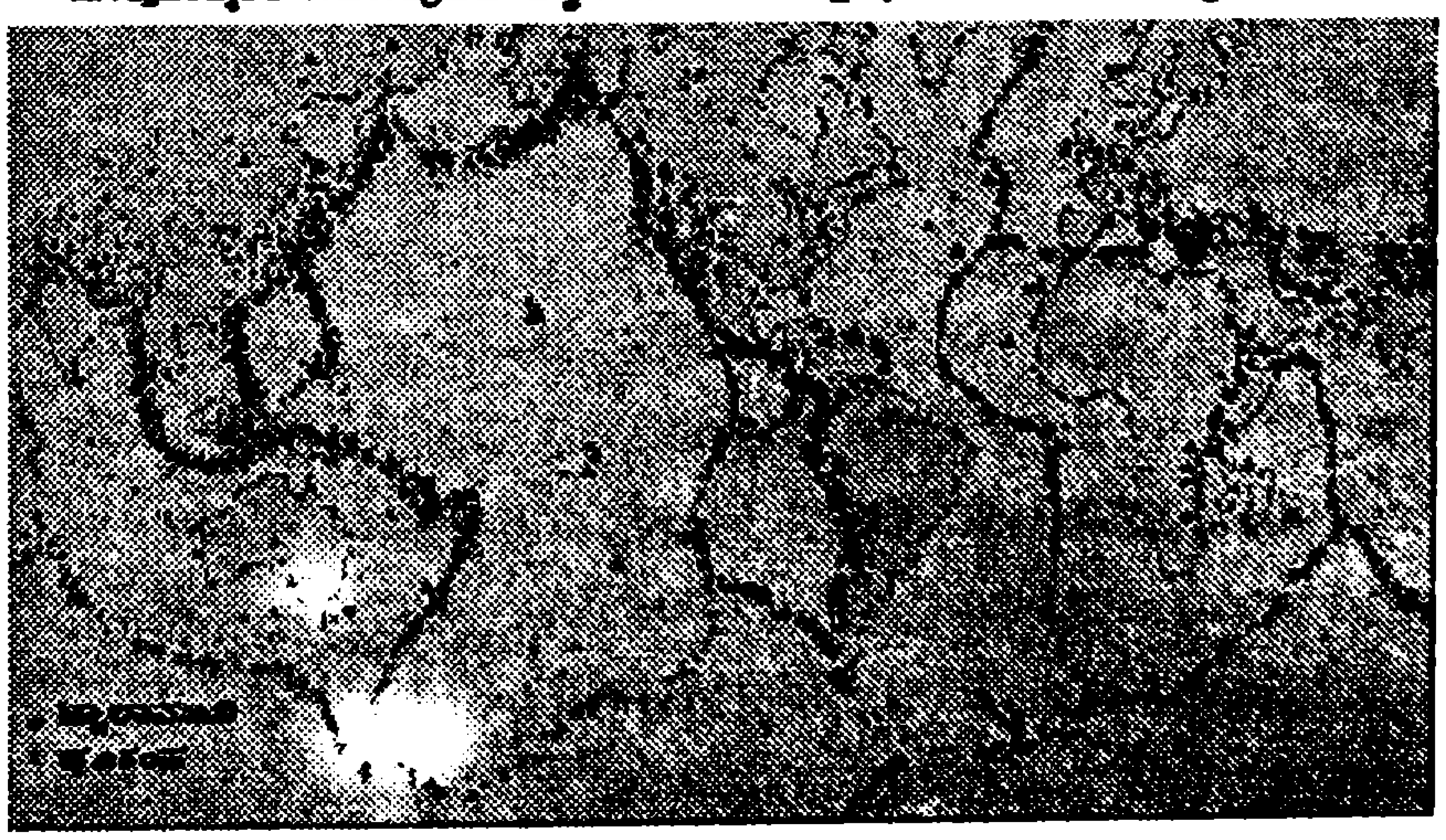
ಬಂದಂತೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರ ಶಾಂತವಾದರೆ ತೆರೆಗಳ ಎತ್ತರ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿ 10 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಿಗೊಂದರಂತೆ ಬರುವ ಈ ತೆರೆಗಳು ಸುಮಾರು 150 ಮೀಟರ್ ತರಂಗಾಂತರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸುನಾಮಿ ತೆರೆಯು ಸುಮಾರು 100 ಕಿ.ಮೀ. ತರಂಗಾಂತರ ಹೊಂದಿದ್ದು ಎರಡು ತೆರೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಅರ್ಧ ಗಂಟೆಯಿಂದ ಒಂದು ಗಂಟೆಯವರೆಗೆ ಇರಬಹುದು. ಈ ತೆರೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ ಎಂದರೆ ಆಳ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಈ ತೆರೆಯು ಆಳ ಹೆಚ್ಚಿದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ತೆರಳಿ ಅದ್ಭುತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಭೂಪ್ರದೇಶ ಸಮೀಪ ಬಂದಂತೆ (ಕಡಿಮೆ ಆಳದ ಪ್ರದೇಶ) ದೈತ್ಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ನೆಲಕ್ಕಪ್ಪಳಿಸುವಾಗ ಬಹಳಷ್ಟು ಹಾನಿಯುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಸುನಾಮಿ ಹೇಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ?

ಸಮುದ್ರದ ತಳದಲ್ಲಿನ ಭೂಪ್ರದೇಶವು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಸರಿದರೆ ಮೇಲಿನ ನೀರು ತನ್ನ ಸಮತೋಲನ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ನೀರಿನ ಸ್ಥಳಾಂತರವಾದಾಗ ತೆರೆಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಪದರು ವಿಶಾಲವಾದ ತಟ್ಟೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ತಟ್ಟೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಎರಡು ತಟ್ಟೆಗಳ ತಾಕಲಾಟದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಮೇಲಾದರೆ ಸುನಾಮಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ವಿಶಾಲವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಬೇರೆಡೆಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರವಾದರೆ ಇದರಿಂದಲೂ ಸುನಾಮಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಬಹುದು. ಅವೆಂದರೆ, ಸಮುದ್ರ ತಳದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಸ್ಫೋಟ, ಉಲ್ಕಾಪಾತದ ಅವಶೇಷಗಳು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವುದು ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಇಂತಹ ತೆರೆಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಅತಿ ದೂರದ ಭೂಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತಲುಪುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ.

ಡಿಸೆಂಬರ್ 26, 2004ರ ಭೂಕಂಪ

ಡಿಸೆಂಬರ್ 26, 2004ರ ಭೂಕಂಪದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಸುನಾಮಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಭೀಕರ ಮತ್ತು ವಿನಾಶಕಾರಿ ಭೂಕಂಪವಾಗಿತ್ತು. ರಿಕ್ಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ 9.0ರ ಪ್ರಮಾಣದ ಈ ಭೂಕಂಪದ ಮೂಲವು ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದ ಸಿಮ್ಯುಲು ನಡುಗಡ್ಡೆಯ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ, ಉತ್ತರ ಸುಮಾತ್ರಾದ ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಸುನಾಮಿ ಇಂಡೋನೇಶಿಷ್ಯ, ಶ್ರೀಲಂಕಾ, ಭಾರತ, ಥೈಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನುಳಿದ ಪ್ರದೇಶದ 3,00,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಾನವ ಬಲಿ ಹಾಗೂ ಸಾವಿರಾರು ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಆಸ್ತಿ ಹಾನಿ ಮಾಡಿದ್ದಲ್ಲದೇ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿಯವರೆಗೆ ಸುಮಾರು 4500 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿತು. ಭೂಮಿಯ ಪದರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಭೂಕಂಪನಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪಗಳು ನಡೆಯುವ



ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು 'ರಿಂಗ್ ಆಫ್ ಫಯರ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯ ಪಶ್ಚಿಮ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಭೂಕಂಪ ನಡೆಯಿತು. ಇದು ಭೂಗರ್ಭ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಭಾರತದ ತಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಬರ್ಮಾ ತಟ್ಟೆಗಳು ಸೇರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1200 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಜೋಡಣೆ ಪಟ್ಟಿ ಸುಮಾರು 15 ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗೆ ಜಾರಿತು. ಈ ಜಾರುವಿಕೆಯು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ, ಹಲವು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಹೋಯಿತು. ಮೊದಲ ಹಂತದ ಕುಸಿತ 400 ಕಿ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಮತ್ತು 100 ಕಿ.ಮೀ. ಅಗಲದ್ದಾಗಿದ್ದು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 2 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ (ಸುಮಾರು 100 ಸೆಕೆಂಡುಗಳು) ಸಾಗಿತ್ತು. ಸ್ವಲ್ಪ ವಿರಾಮದ ನಂತರ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ 100 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಪಯಣ. ಈ ರೀತಿ ಸುಮಾರು 1200 ಕಿ.ಮೀ. ಜಾರಿಕೆಯಿಂದ ಸುನಾಮಿಯ ಭೌಗೋಳಿಕ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅತಿ ದೂರದ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಮತ್ತು ಚಿಲಿ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೂ ತಲುಪಿತು. ಡಿಸೆಂಬರ್ 26 ರಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಂಪನಗಳು ದಿನನಿತ್ಯ ಕಂಡು ಬಂದರೂ ಅವಾವುದೂ ಸುನಾಮಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಣಹಾನಿ ಆಗಿಲ್ಲ.

ನಮಗೇಕೆ ಸುನಾಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಯಲಿಲ್ಲ?

ಭೂಕಂಪವಾದ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳು ಭೂಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡಿದರೂ ಅದು ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿಯಲೇ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಯಾವುದೇ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿ ಬರುವುದು ಅತಿ ವಿರಳ. ಹಿಂದಿನ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ದುರಂತ 1883ರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸುನಾಮಿ ಸೂಚನಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೇ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಗೊತ್ತಾದರೂ ಜನತೆಗೆ ಎಚ್ಚರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ.

ಇಂತಹದ್ದೊಂದು ಭೀಕರ ಅನಾಹುತದ ನಂತರ ಸುನಾಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೂ ಸುನಾಮಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ವಿಧಾನ ಅಳವಡಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತಿದೆ. ಅದರೆ ಈಗಾಗಲೇ ಈ ವಿಧಾನ ಹೊಂದಿರುವ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಿಧಾನದ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವು ಚಿಂತನೆಗಳಿವೆ. ಎಷ್ಟೋ ಬಾರಿ ಸುಳ್ಳು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿ ಜನರನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿ ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೆ ಹಣ ವ್ಯಯ ಮಾಡಿದ್ದು ಉಂಟು.

ಥೈಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ 10 ವರ್ಷದ ಟಿಲ್ಲೆ ಸ್ಮಿತ್ ಎಂಬ ಬಾಲಕಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಗೋಳ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿಯ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ, ವೇಗವಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ ತಕ್ಷಣ ಸುನಾಮಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅಲ್ಲಿನ ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿದ್ದರಿಂದ, ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದಾದ ಅನಾಹುತದಿಂದ ಜನರನ್ನು ಪಾರು ಮಾಡಿದರು. ಇದೇ ರೀತಿ ನಮ್ಮ ಜನರೆಲ್ಲರೂ ಸುನಾಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿತರೆ ನಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಸುನಾಮಿಯ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಜನರಲ್ಲಿ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ■

ಓದುಗರಿಂದ

ಮಾನ್ಯರೇ,

ನೀವು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ 'ಜೂನ್' ತಿಂಗಳಿನ ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೂಡಿ ಬಂದಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಲೇಖನವಾಗಿದ್ದ 'ಮೆಂತ್ಯ, ಸಸ್ಯದಿಂದ-ಔಷಧವರೆಗೆ ತುಂಬಾ ತುಂಬಾ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು'. ಮೆಂತ್ಯ ಸಸ್ಯದಿಂದಾಗುವ ಲಾಭಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆ. ಹಾಗೂ 'ಪಂಚಘಾತ ಮತ್ತು ಪಂಚಘಾತ ಮೂಲ' ಎಂಬ ಇದ್ಯಾವ ಲೆಕ್ಕ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು. ನಿಮ್ಮ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನವು ನನ್ನಂಥ' ಎಷ್ಟೋ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ನಾನೂ ಕೂಡ ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಮಂಡ್ಯಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆಯಾದೆ. ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ನನಗೆ ತುಂಬಾ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಹಾಗೂ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನ 'ಕನ್ನಡಿಯ ನಂಟು, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವಿಡಂಬನೆ' ತುಂಬಾ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ವಿಡಂಬನೆಯನ್ನು ಓದಿ ನಾನೂ ನನ್ನ ಗೆಳೆಯರು ಹೊಟ್ಟೆ ಹುಣ್ಣಾಗುವವರೆಗೂ ನಕ್ಕೆವು. ಇದೇ ರೀತಿ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂದೆ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಿ.

ಧನ್ಯವಾದಗಳು

ಮಂಜುನಾಥ ಎಂ. ಗುಂಡೂರು
ಹೊರತಟ್ನಾಳ, ಕೋಳೂರು ಪೋಸ್ಟ್,
ಕೊಪ್ಪಳ ಜಿಲ್ಲೆ.

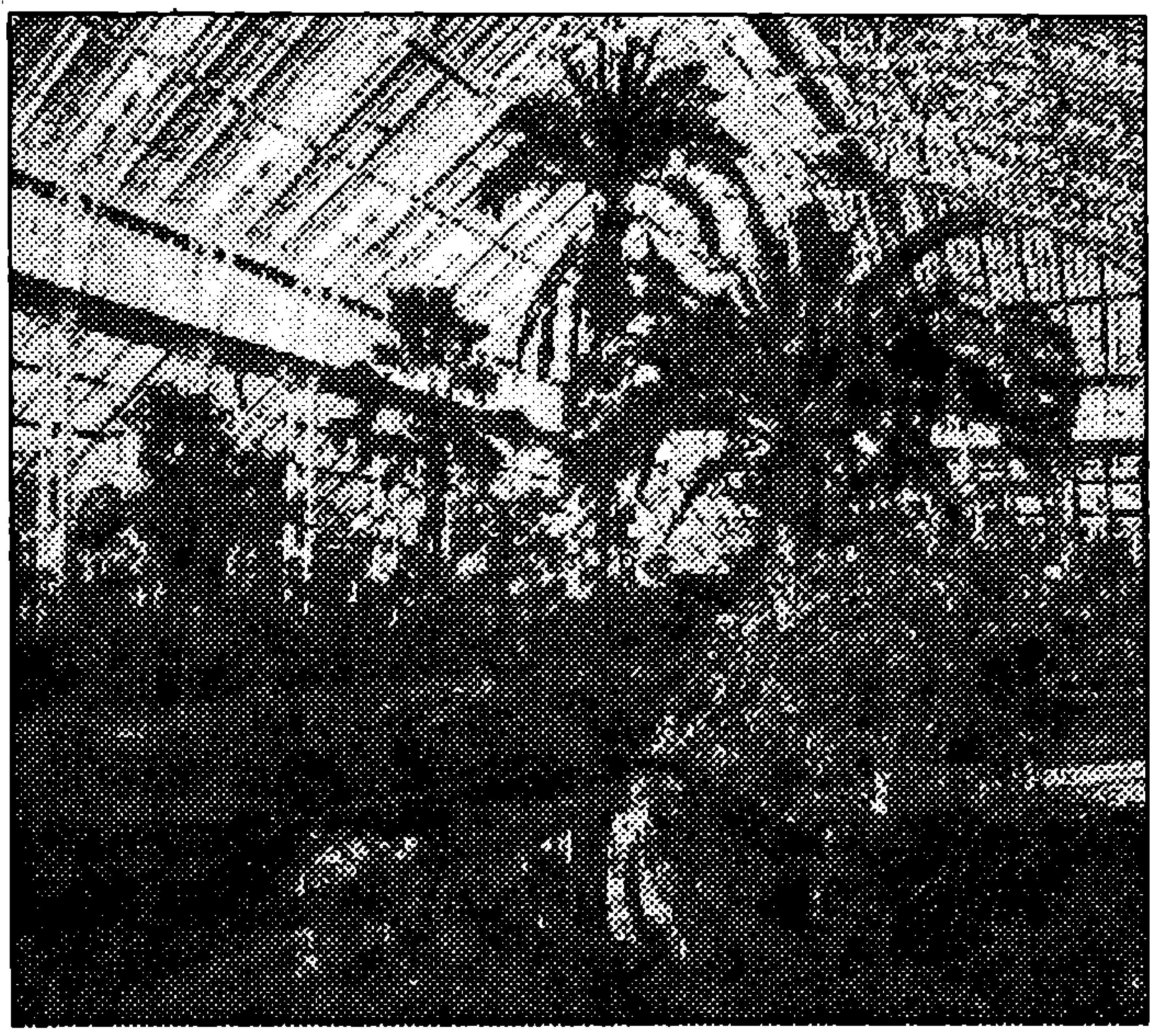
"ಯೋಜನೆ - ಈಡನ್"

● **ಬೋನ್ಸೈ ಶ್ರೀನಿವಾಸ್**
167, ಆರ್. ವಿ. ರಸ್ತೆ,
ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಪುರ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 004

ಪ್ರಪಂಚದ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರೀ ಹಸಿರುಮನೆ; ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ನನಸಾದ ಕನಸು

"**ಈ** ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಇಡೀ ಮನುಕುಲವನ್ನೇ ಇಲ್ಲವಾಗಿಸಿದರೂ ಸಹ ಸಸ್ಯಕುಲ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೃದ್ಧಿಯಿಂದ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತಿರಬಲ್ಲದು". ಈಡನ್ ಯೋಜನೆಯ ಅಧ್ವರ್ಯುವಾದ ಪಾಲ್ ಟ್ರಾವರ್ಸ್ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ, "ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಇಡೀ ಸಸ್ಯ ವರ್ಗ ಒಂದು ಪಕ್ಷ ಕಾಣೆಯಾದರೆ ಮಾತ್ರ ನಾವ್ಯಾರೂ ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇರಲಾರೆವು"!

ಆಹಾ ಸತ್ಯ ಎಷ್ಟೊಂದು ಕಠೋರ? ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳ ಹವಾಗುಣಗಳನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕಾಪಾಡಬಲ್ಲ ಹವಾ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಹಸಿರುಮನೆಗಳನ್ನು 2000 ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದರೊಳಗೆ 4500 ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ವಲಯಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ನೆಟ್ಟು ಬೆಳಸಿರುವ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದನೆಯ ಶತಮಾನದ ಸಾಹಸವೇ 'ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್ ಈಡನ್' ಅಥವಾ 'ಯೋಜನೆ ಈಡನ್'. ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಾಗಿ ಸಸ್ಯ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿರುವ ಈ ಅಪೂರ್ವ ಸಸ್ಯ ತೋಟ ಇಡೀ ಮನುಕುಲದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಅದ್ಭುತವಾದ ಯೋಜನೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ವಿಶ್ವದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರೀ ಹವಾನಿಯಂತ್ರಿತ ಸಸ್ಯ ತೋಟ. ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿರುವ ಹಣಕ್ಕೆ ಇತಿ ಮಿತಿಗಳೇ ಇಲ್ಲ. ಇದರ ಖರ್ಚು ವೆಚ್ಚಗಳೆಲ್ಲಾ ಈ ಸುಂದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಸ್ಯ ತೋಟವನ್ನು ನೋಡಲು ಬರುವ ಪ್ರವಾಸಿಗರು ತೆರುವ ಪ್ರವೇಶ ಶುಲ್ಕ ಹಾಗೂ ವೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ಒದಗಿಸಿರುವ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿಂದಲೇ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವವರಿಗಂತೂ ಇದೊಂದು ಸಸ್ಯ ಕಾಶಿ! ಎಂದರೆ ನಂಬಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎನ್ನುವಿರಾ? ಆದರೂ ನಿಜ. ಈ ಯೋಜನೆ ಈಗಾಗಲೇ ಕಾರ್ಯಗತವಾಗಿದೆ. ಈ ಸುಂದರ ಸಸ್ಯತೋಟವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಪ್ರವಾಸಿಗರ ದಂಡುಗಳು ಬರುತ್ತಿವೆ. ಈ ತೋಟದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ಸಹಸ್ರಾರು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಹಾಗೂ ಪರಿಣಿತರು ಅಹರ್ನಿಶಿ



ಕ್ಯೂ ತೋಟದ ಹಸಿರುಮನೆ

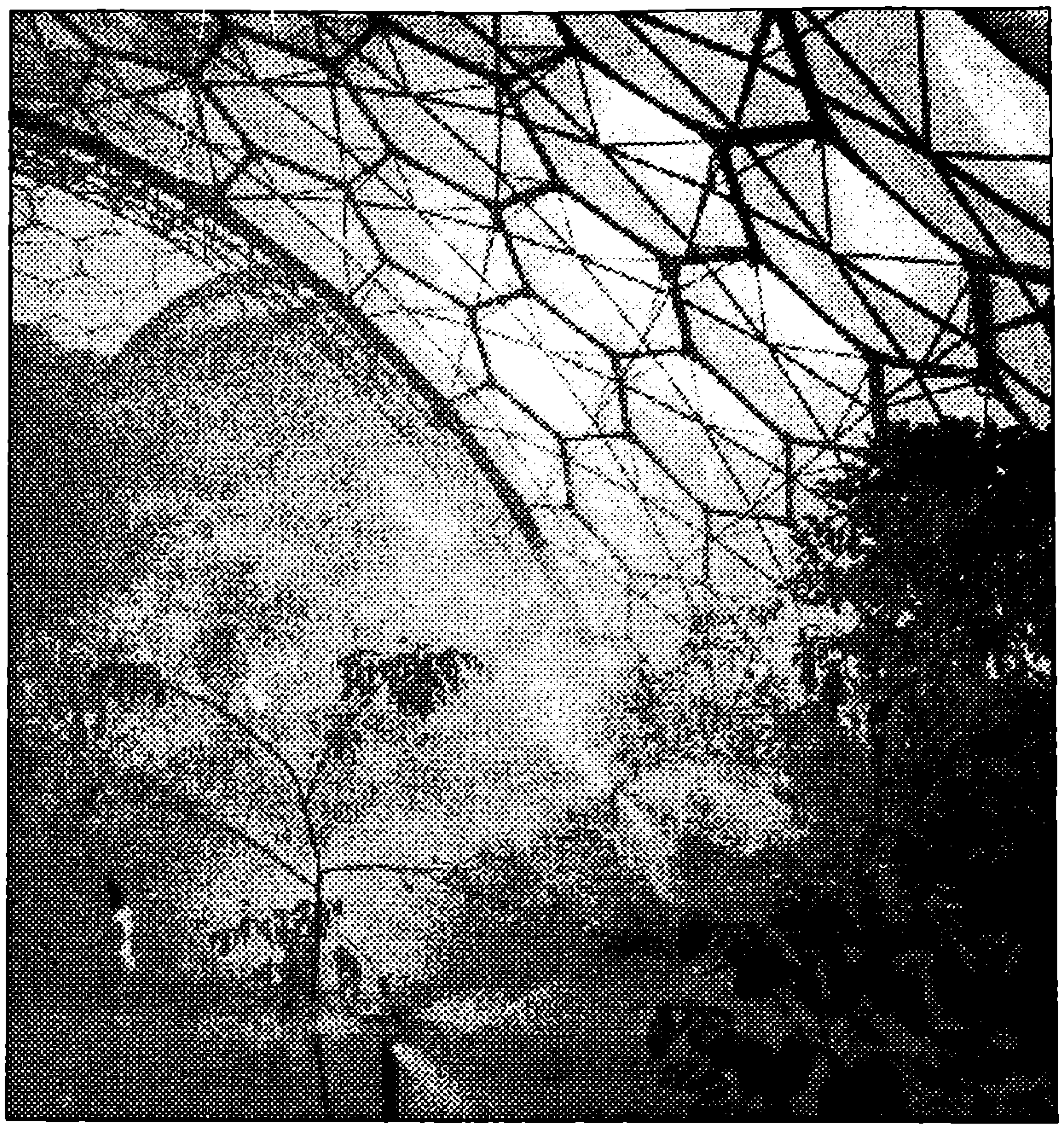
ದುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಮಾಡಲು ಹಗಲಿರುಳೂ ದುಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭೋತ್ಸವವನ್ನೂ ಕಳೆದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಸಸ್ಯ ತೋಟವೇ ದೇವಾಲಯ ಎನ್ನುವ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಸಸ್ಯಪ್ರಿಯರ ಕಾಶಿಯಾಗಿದೆ ಈಡನ್ ತೋಟ, ಎಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯೇ ಅಲ್ಲ.

ಈ ತೋಟವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಜಾಗ ಕಲ್ಲು ಗುಡ್ಡಗಳ ನೀರು ನಿಂತ 2000 ಎಕರೆ ಜೌಗು ಹಾಗೂ ಬರಡು ಭೂಮಿ. ಈ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹಸಿರು ಬೆಳೆಯಲು ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯ ಮಾಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಟನ್ ಕಾಂಪೋಸ್ಟನ್ನು ಬೇರೆಡೆಯಿಂದ ತರಿಸಿ ಇಲ್ಲಿನ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಅದನ್ನು ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಹತ್ತಾರಡಿಗಳೆತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮರಗಳನ್ನು ಹಾಲೆಂಡಿನ ಹಸಿರು ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಡಾಲರುಗಳನ್ನು ತೆತ್ತು ಖರೀದಿಸಿ ತಂದು ನೆಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದ ಸ್ಥಳೀಯ ಹವಾಗುಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ವಿಶೇಷ ಉಷ್ಣವಲಯವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ನೂರಾರೆಕರೆಗಳ ವಿಶಾಲ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಮನೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಅಗತ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡಬಲ್ಲ, ಹವಾ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಹತ್ತಾರಡಿ ಎತ್ತರದ ನೂರಾರು ಕೃತಕ ಹಸಿರು ಮನೆಗಳನ್ನು

ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಗೆ ಒಂದು ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇದೆ. ಅದೇ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕ್ಯು ಸಸ್ಯ ತೋಟ. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯ ತೋಟಗಳ ಪೈಕಿ ರಾಯಲ್ ಬಟಾನಿಕಲ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಅಸದೃಶವಾಗಿದೆ. ಅದರ ದೀರ್ಘ ಇತಿಹಾಸದುದ್ದಕ್ಕೂ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಪಾರಂಪರಿಕ ನೈಪುಣ್ಯವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ಕ್ಯು ಸಸ್ಯ ತೋಟದ ಒಣಸಸ್ಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಐದು ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಕಳೆದ ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ, ಶಾಸ್ತ್ರೋಕ್ತವಾಗಿ ಒಣಗಿಸಿ, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕಾಪಾಡಿ ಇಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಅಗಾಧವಾದ ಒಣ ಸಸ್ಯದ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ ಅಧ್ಯಯನಾಸಕ್ತರಾದ ಕೇವಲ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚದ ಆಸಕ್ತರಿಗೂ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಜೋರ್ಡೆಲ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ, ಅಂಗರಚನಾ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಜೀವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಸೈಟೋಜನೆಟಿಕ್ಸ್ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯ ಸಂಬಂಧಿತ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿವರಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ನೂತನ ತಳಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಹೊಸ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರನಾಶಕಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಸಸ್ಯ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೂ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಇಲ್ಲೊಂದು ಬೀಜ ಬ್ಯಾಂಕೂ ಇದೆ.



ಕ್ಯೂ ತೋಟದ ಒಂದು ನೋಟ

ಸಸ್ಯತೋಟದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಭಾಗಗಳಿಗೂ ಸಸ್ಯ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ ಒತ್ತು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿಯನ್ನು ಪಡೆದ 7,50,000 ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಸ್ಯ ಸಂಬಂಧೀ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಾಲಯವೂ ಆಗಿದೆ. ಇದೊಂದು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ವಿದ್ವತ್ ಸಂಸ್ಥೆಯೂ ಹೌದು. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ತೋಟಗಾರಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳೆಲ್ಲಾ ಇಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ. ಕ್ಯು ತನ್ನದೇ ಸ್ವಂತವಾದ ಎರಡು - ಕರ್ಟಿಸ್ ಬಟಾನಿಕಲ್ ಮ್ಯಾಗಜೀನ್ ಮತ್ತು ದೀ ಕ್ಯು ಬುಲೆಟಿನ್ - ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳನ್ನು ಹೊರತರುತ್ತಿದೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಆಗಮಿಸುವ ದರ್ಶನಾರ್ಥಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ವಿಭಾಗ ಜೀವಂತ ಸಸ್ಯತೋಟ. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ತಿಳಿಯದವರನ್ನೂ ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿರುವ ರ್ಹೋಡೊಡೆಂಡ್ರಾನುಗಳು, ಸ್ಟರ್ಲಿಟ್ಜಿಯಗಳು (ಬರ್ಡ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಡೈಜ್) ಮತ್ತು ಯೂರೋಪಿನಿಂದ ತಂದು ಬೆಳೆಸಿರುವ ಇತರ ಆಕರ್ಷಕ ಸಸ್ಯಗಳು. ಕೆಲಸಗಾರರು ಕೂಡ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರದ್ಧಾಸಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಸದಾ ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಮೂರನೆಯ ಜಾರ್ಜ್‌ನ ತಾಯಿಯಾದ ರಾಜಕುಮಾರಿ ಅಗಸ್ಟಳ ಸ್ವಂತ ತೋಟವಾಗಿದ್ದ 9 ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶ, ಕ್ಯೂ ಸಸ್ಯ ತೋಟದ ಕೇಂದ್ರವಾಗುವುದೆಂದು ಆಕೆ ಕನಸಿನಲ್ಲೂ ಎಣಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಒಂಭತ್ತೆಕರೆಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದ 300 ಎಕರೆ ಜಾಗ ಸೇರಿ ಕ್ಯೂ-ರಾಯಲ್ ಬಟಾನಿಕಲ್ ಗಾರ್ಡನ್ಸ್ (Kew-Royal Botanical Gardens) ಸಸ್ಯ ತೋಟ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು. ಇಂದು ಅದರ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಇನ್ನೂ ಅದರೆರಡರಷ್ಟು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆ ತೋಟಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

'ಸಾಯುವ ಮುಂಚೆ ಒಮ್ಮೆ ನೇಪಲ್ಸನ್ನು ನೋಡಿ ಸಾಯಿ' ಎಂಬ ಮಾತು ಹಿಂದೆ ಪ್ರಚಲಿತವಿತ್ತು. ಈ ಸಹಸ್ರಮಾನದ ನನ್ನ ನುಡಿ, "ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಈಡನ್ ಸಸ್ಯ ತೋಟವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ನೋಡು". ■

ನೀರಲ್ಲಿ ಮುಳುಗದ ಘನವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ

● ಕೆ. ಕೃಷ್ಣಪ್ರಸಾದ್
ಮಿತ್ತನಡ್ಕ ಮನೆ, ಅಂಚೆ ಕರೋಪಾಡಿ 574 280
ಬಂಟ್ವಾಳ, ದ.ಕ.

ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗದೇ ಇರುವಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದೇ ಇರುವಂತಹುದಾಗಿರಬೇಕು. ಹಾಗೂ ನೀರನ್ನು ಹೀರದಂತಹುದಾಗಿರಬೇಕು.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವಂತಹ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ತೂಕದ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗಿಸಲು ಬೇಕಾದಂತಹ ಬಾಹ್ಯಬಲವು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಅವೆರಡೂ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರಲು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕದ ವಸ್ತುಗಳೂ ಸಿಗಬಹುದು. ತೂಕ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತದ ದರ ಕೂಡ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ 'W' ಎಂದಿದ್ದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಬಾಹ್ಯಬಲ 'F' ಆಗಿರಲಿ.

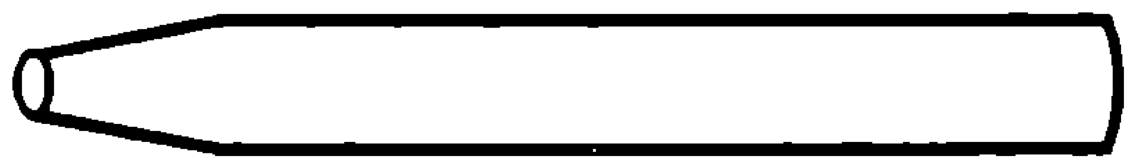
$$\therefore \text{ ಸಾಂದ್ರತೆ } D = \frac{W-F}{W}$$

ಈಗ ನಾವು ನಮ್ಮ ಉಪಕರಣವನ್ನು ರಚಿಸೋಣ

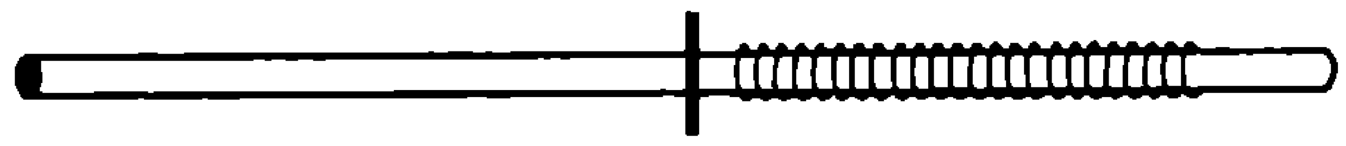
ಬೇಕಾಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು

1) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಿಸಾಕಿದಂತಹ ಹಳೇ ಪೆನ್ನಿನ ನಳಿಗೆ
2) ಖಾಲಿಯಾದ ಬಾಲ್ ಪೆನ್ ರಿಫಿಲ್
3) ಬಾಲ್ ಪೆನ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್
4) ಚಿಕ್ಕ ಸರಿಗೆಯ ತುಂಡುಗಳು
5) ಸೂಜಿ, ಬ್ಲೇಡ್, ... ಇತ್ಯಾದಿ

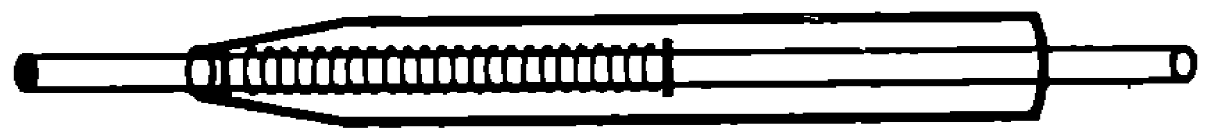
ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಿಸಾಕಿರುವಂತಹ ಹಳೇ ಪೆನ್ನಿನ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಪೂರವಾದ ರಂಧ್ರವೂ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡು ಇರಬೇಕು.



ಸಪೂರವಾದ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಬ್ಲೇಡ್‌ನಿಂದ ಅಗಲಗೊಳಿಸಿ ಬಾಲ್ ಪೆನ್ನಿನ ರೀಫಿಲ್ ಅದರಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ನಂತರ ರೀಫಿಲನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಹಾಕಬೇಕು. 1.25 ಸೆ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ತುದಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನು ರೀಫಿಲ್‌ಗೆ ಅಳವಡಿಸಿ ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿ ಇರುವಲ್ಲಿ ರೀಫಿಲ್‌ಗೆ ಒಂದು ಸರಿಗೆ ತುಂಡನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಬೇಕು. ಈ ಸರಿಗೆ ತುಂಡು ಸ್ಪ್ರಿಂಗನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜಾರದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ.



ನಂತರ ಈ ರೀಫಿಲನ್ನು ಪೆನ್ನಿನ ನಳಿಗೆಗೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಪೆನ್ನಿನ ನಳಿಗೆಯ ಸಪೂರ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಹೊರಗುಳಿದಿರುವ ರೀಫಿಲಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸರಿಗೆಯ ತುಂಡನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು.

A  B

ಈಗ ನಮ್ಮ ಉಪಕರಣ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಈಗ ರೀಫಿಲಿನ 'B' ತುದಿಯಿಂದ ಒತ್ತಿದರೆ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಬಾಹ್ಯ ಬಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ 'A' ತುದಿಯು ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಹುಕ್‌ನ್ನು 'A' ತುದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕು. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ತ್ರಾಸಿನ ಮುಳ್ಳು ತೋರಿಸುವ ಬಲಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ರೀಫಿಲ್‌ನ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡಬೇಕು.

ಈಗ ಮೊದಲಿಗೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ರೀಫಿಲಿನ 'A' ತುದಿಗೆ ಕಟ್ಟಿ, ರೀಫಿಲ್‌ನ ತುದಿ ಎಷ್ಟು ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆಂದು ನೋಡಬೇಕು. ಅದು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು

'W' ಎಂದಿರಲಿ. ನಂತರ ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು 'A' ತುದಿಯಿಂದ ತೆಗೆದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸಬೇಕು. ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಅದು ತೇಲುತ್ತದೆ. ಈಗ ರೀಫಿಲಿನ 'B' ತುದಿಯನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ನಡುಭಾಗಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಳುಗಿಸಬೇಕು. ಆಗ 'A' ತುದಿಯು ಎಷ್ಟು ಹೊರ ಬಂದಿದೆಯೆಂದು ನೋಡಬೇಕು. ಅದು ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಲು ಬೇಕಾದಂತಹ ಬಾಹ್ಯ ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು 'F' ಎಂದಿರಲಿ.

∴ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ $D = \frac{W-F}{W}$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಯೋಗ

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಂತಹ ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಒಂದು ನಿಯಮಿತ ಗಾತ್ರದ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಅದರ ತೂಕಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಬೇಕಾಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು

1. ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲ್
2. ಭೌತ ತುಲಾಯಂತ್ರ

ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಭೌತತುಲಾ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ತೂಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಅದು 'W_1', ಎಂದಿರಲಿ. ನಂತರ ಅದರಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಿ ನಂತರ ತೂಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಅದು 'W_2' ಆಗಿರಲಿ. ಆದುದರಿಂದ ಆ ಬಾಟಲಿನ ಒಳ ಮೈ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ತೂಕ $W_2 - W_1 = W_3$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ನೀರನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಿಸಬೇಕು.

ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ತೂಕದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹಾಕಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕರಗಿಸಬೇಕು. ಈ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ದ್ರವ್ಯದ ತೂಕವು 'X%' ಆಗಿರಲಿ. ಹಾಗೂ ಅದು ಸಂತೃಪ್ತ ದ್ರಾವಣದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೀರದೇ ಇರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ದ್ರವ್ಯವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಕರಗಿರಬೇಕು. ಈಗ ಈ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅದೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲ್‌ನಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಿ ಭೌತ ತುಲಾ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ತೂಗಬೇಕು. ಅದು 'W_4' ಆಗಿರಲಿ. ಆದುದರಿಂದ ಬಾಟಲ್‌ನ ಒಳಮೈ ಗಾತ್ರದ ದ್ರಾವಣದ ತೂಕವು $W_4 - W_1 = W_5$ ಆಗಿರಲಿ.

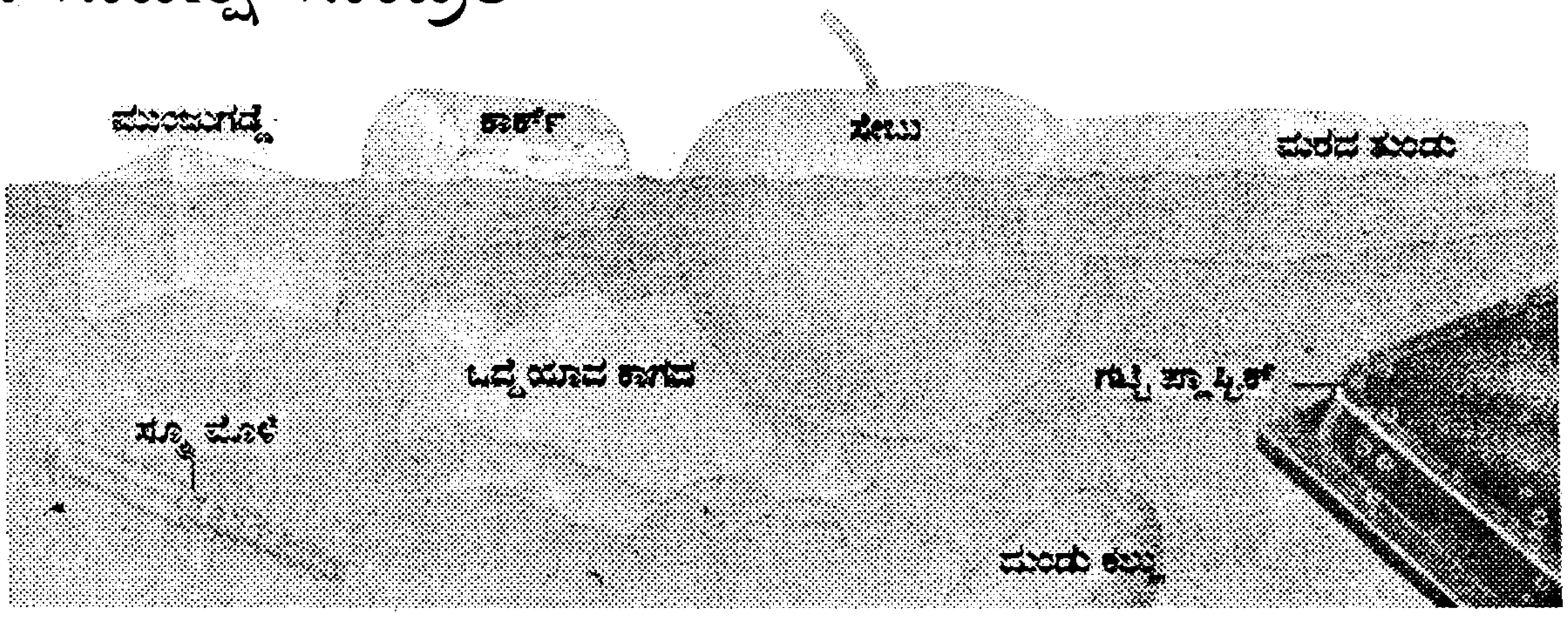
∴ $x\%$ ದ್ರಾವಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ $= \frac{W_5}{W_3}$

∴ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ

$$\frac{W_5}{W_3} \times \frac{x}{100}$$

■

ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ, ಕರಗದ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ - ಸ್ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಗ್ರಾವಿಟಿ - ಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದೊಂದು ತುಲನಾತ್ಮಕ ಪರಿಗಣನೆ ತಾನೆ ? ನೀರಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 1. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಂಜುಗಡ್ಡೆ, ಕಾರ್ಕ್, ಮರದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದು, ಅವು ತೇಲುತ್ತವೆ. ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವ ಲೋಹ, ಕಲ್ಲು ಮುಂತಾದವು ಮುಳುಗುತ್ತವೆ.

ಬೃಹತ್ ಕಪ್ಪೆ

● ಬೋನ್ಸೈ ಶ್ರೀನಿವಾಸ್
167, ಆರ್. ವಿ. ರಸ್ತೆ,
ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಪುರ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 004

ಅರಣ್ಯ ನಾಶ, ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಬತ್ತಗದ್ದೆಗಳು ಆಫ್ರಿಕದ ಬೃಹತ್ ಕಪ್ಪೆಯ ವಂಶವನ್ನು ವಿನಾಶದ ಅಂಚಿನತ್ತ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತಿವೆ. ಈ ಕಪ್ಪೆಯ ಪಾದದ ಗಾತ್ರದ ಮುಂದೆ ಮಾನವನ ಅಂಗೈ ಕುಬ್ಜವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ; ಇದು ಬೆಕ್ಕಿನಷ್ಟೇ ಭಾರವಿದೆ; ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪೆಯನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಬೆಲೂನನ್ನು ಜ್ಞಾಪಕಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಬದಲು ಅದೊಂದು ಮರಳು ತುಂಬಿ ಉಬ್ಬಿಸಿರುವ ಬೆಲೂನಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಭಾರೀ ಶರೀರಿಯಾಗಿರುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಇವು 300 ಸೆಮೀ ಉದ್ದ ಹಾಗೂ 3.12 ಕೆಜಿ ತೂಕದ, ಭಾರೀ ಶರೀರದ ಕಪ್ಪೆಗಳು. ಇವು ಕಪ್ಪೆಗಳ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಅತ್ಯಂತ ಆಕ್ರಮಣಕಾರೀ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯ ಕಪ್ಪೆಗಳು. ನಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಏಕ ಪ್ರಕಾರದ ನೆಗೆತವಿದ್ದರೂ ಕೆಲವೇ ನೆಗೆತಗಳ ನಂತರ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಲುತ್ತವೆ. ಒಂದೆರಡು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ ಹಾಗೂ ಸಂಗ್ರಹಕಾರರನ್ನು ಈ ಪ್ರಾಣಿಯ ಗಾತ್ರ ಬೆರಗು ಗೊಳಿಸಿತ್ತು. ನೆಗೆತದ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು, ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ಕಪ್ಪೆಗಳನ್ನು ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ರಫ್ತು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಬಂಧನದಲ್ಲಿ ಅವು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಮಾಡದಿರದ ಕಾರಣ ಈ ಹವ್ಯಾಸ ಬಹಳ ದಿನ ಮುಂದುವರಿಯಲಿಲ್ಲ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಆಫ್ರಿಕದಿಂದ ಚೌಬೀನೆಯ ರಫ್ತಿನಿಂದಾಗಿ ಅರಣ್ಯಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗದಿಂದ ನಾಶವಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ನೆಲೆಯಲ್ಲೇ ಕಪ್ಪೆಗಳು ವಿನಾಶದ ಅಂಚನ್ನು ತಲುಪಬಹುದಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ.

ಮೀನು ಹಿಡಿಯಲು ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ನದಿಯ ನೀರು ನಂಜಾಗುತ್ತಿರುವುದೂ ಇವುಗಳ ಅಳಿವಿನ ಸಾಧ್ಯತೆಯು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಇವು ರಭಸದಿಂದ ಮುನ್ನುಗ್ಗುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇಟೆಯಾಡಿ, ಜಲಪಾತಗಳ ತಣ್ಣನೆಯ ಜಲದಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ತಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ನೀರಿನ ತಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಮರಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆಫ್ರಿಕದ ಹತ್ತು ಪ್ರಮುಖ ನದಿ ವ್ಯೂಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಈ ಕಪ್ಪೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ನಂಜಿನಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ ನದಿಗಳ ನೀರು ಅಸಹನೀಯವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕಡೆಯದಾಗಿ, ಅರಣ್ಯಗಳ ನಾಶದಿಂದ, ಕಳ್ಳ ಬೇಟೆಗಾರರಿಗೆ ಸುಗಮವಾದ ಹಾದಿ ತೆರವಾಗಿ, ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅವುಗಳ ಬೇಟೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ನಿರ್ಮಲವಾದ ಜಲದಲ್ಲಿ 'ಕಲಬೆರಕೆ' ಇಲ್ಲದ ಈ 'ಕಪ್ಪಟ' ಪ್ರಾಣಿಗಳು 'ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಆತ್ಮ' ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಸ್ಥಳೀಯ ಬುಡಕಟ್ಟು ಜನಾಂಗ, ಇದು ಬಸುರಿಯರಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಆಹಾರವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಿಹಿಯಾಗಿಯೂ ರುಚಿಯಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಈ ಕಪ್ಪೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳೀಯ ಹೋಟೆಲ್ ಮಾಲೀಕರು ಐದು ಡಾಲರುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

ವಾರ್ಷಿಕ ಎರಡು ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಈ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿ ಕಪ್ಪೆಗಳ ತಾಣಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ವನ್ಯ ಮೃಗ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಹೆಣಗಾಡುತ್ತಿದೆ. ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಮೂರು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಸರಕಾರ ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿದೆ. ಸದ್ಯದಲ್ಲೇ ಒಂದು ನದಿ ಆಡಳಿತ ಮಂಡಲಿಯ ರಚನೆ ಆಗಲಿದೆ. ಏನೇ ಆದರೂ ಚೌಬೀನೆಯ ದಾಹ ಇರುವವರೆಗೂ ಇವೆಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಅಷ್ಟೇನೂ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಗಲಾರದೆಂಬ ವಿಚಾರ ಶೋಚನೀಯ. ■

ಈ ದೈತ್ಯ ಕಪ್ಪೆ ಕಾನ್ರಾನಾ ಗೋಲಿಯತ್ (Conrana goliath), ಇತರ ಕಪ್ಪೆಗಳೊಡನೆ ಸೇರದೆ ಕ್ಯಾಮರೂನಿನ ವರ್ಷಾರಣ್ಯ ಹಾಗೂ ಗಿನಿಯ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ನದಿ ನೀತಿರಗಳಗುಂಟ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಪ್ಪೆ ಸ್ಥಳೀಯ ಜನಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪಾರಂಪರಿಕವಾಗಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಿದೆ. ಈ ಬೃಹತ್ ಕಪ್ಪೆಗಳು ಪವಿತ್ರವಾದ ಜಲಪಾತಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಗಾರ ಗಾರುಡಿಗಳೆಂಬುದಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಮ್ಬೊ ಬುಡಕಟ್ಟು ಜನಾಂಗದ ನಂಬಿಕೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ನೆಲೆಯು – ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ, ಉಭಯಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾದ ನೆಲೆ – ವೇಗದ ನಾಶದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರೀ ಕಪ್ಪೆಗಳು ವಿನಾಶದ ಅಂಚನ್ನು ತಲುಪುವ ಗಂಭೀರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 331

ರಚನೆ: ಕುಮಾರ ಈ., ಸಿ.ಆರ್.ಪಿ., ಸಿಆರ್.ಸಿ.
ಅರಕಲಗೂಡು, ಹಾಸನ ಜಿಲ್ಲೆ.

■	1	2		■	3	4		■
5	■		■	6	■		■	7
8		■	9			■	10	
	■	11	■		■	12	■	
■	13						2	■
14	■		■		■		■	15
16		■	17			■	18	
	■	19	■		■	20	■	
■	21			■	22			■

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಆಮ್ಲದ ತಟಸ್ಥೀಕರಣದಿಂದ ಬರುವ ಉತ್ಪನ್ನ 3
3. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಜಾರಿಕೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಸ್ಯ 3
8. ರಕ್ತಸಂಚಾರದ ಸೂಚಿ 2
9. ಕೊನೆಗೊಳ್ಳು, ಅಂತ್ಯವಾಗುವಿಕೆ 3
10. ಏಕಮಾನಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ 2
13. ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನ 'ಸುಧಾ'ಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು? 7
16. ಹಗುರವಲ್ಲದ್ದು (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದೆ) 2
17. ಕಾರ್ಖಾನೆಗೊಂದು ಕನ್ನಡ ಪದ 3
18. ದ್ರವದ ಅನಿಲ ರೂಪ 2
21. ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಣ್ಣದು 3
22. ಕುಂಬಾರನ ಚಕ್ರ 3

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2. ದೇಹದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಅಂಗ 20
4. ಹೊಸದಾಗುವ ಕಾಡು ? 2
5. ಸಾಗರತಳ ಭೂಕಂಪನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೆರೆ 3
6. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಅರಿವಾಗುತ್ತವೆ 7
7. 'ಮಂಜು' ಇದರ ಕನ್ನಡ ಪರ್ಯಾಯ ಪದ 3
11. ಹೊಸ ತಂತ್ರವೊ? ಬೇರೆ ಮಾರ್ಗವೊ? 3
12. ಬಟಾಣಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರಿನ ಪೂರ್ವಾರ್ಧ 3
14. ಏಕೈಕ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಮಸಂಖ್ಯೆ 3
15. ಹತ್ತರ ಘನ 3
19. ಬೆಲೆಯೋ? ವೇಗವೋ? 2
20. ಹಕ್ಕಿಯ ಸಂಸ್ಕೃತ ಪದ 2

ಚಕ್ರಬಂಧ 330ರ ಉತ್ತರಗಳು

1 ಅ	ಭ್ರ	2 ಕ	■	■	■	3 ಸ	ಲಿ	ಲ
■	■	ನ	■	4 ಪ	■	ಲ	■	■
5 ಜ	■	6 ಕ	ಮ	ರಿ	ಮೃ	ಗ	■	7 ಕಾ
8 ಲ	ಕ್ಷ	■	■	ಸ	■	■	9 ಸ	ಮ
ಸಂ	■	10 ಗೋ	ಬ	ರ	ಗ್ಯಾ	ಸ್	■	ನ
11 ಗ್ರ	ಹ	■	■	ಜೀ	■	■	12 ಗೋ	ಬಿ
ಹ	■	13 ಪ	ರಾ	ವ	ಲಂ	14 ಬಿ	■	ಲ್ಲು
■	■	ರಾ	■	ನ	■	ದಿ	■	■
15 ತ	ರಂ	ಗ	■	■	■	16 ರು	ಧಿ	ರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಹೈಕೆ ಕಮರ್‌ಲಿಂಗ್ ಓನ್ಸ್

ರಬ್ಬರ್‌ನಂತಹ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಚೂರು ಚೂರಾಗಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅತಿಶೈತ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅತಿಶೈತ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ (–256° ಸೆ) ಹೀಲಿಯಂ ದ್ರವೀಕರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹೈಕೆ ಕಮರ್‌ಲಿಂಗ್ ಓನ್ಸ್ ಯಶಸ್ವಿಯಾದ. ವಸ್ತುವಿನ ಭೌತಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ.

ಕಮರ್‌ಲಿಂಗ್‌ನ ಈ ಸಾಧನೆ ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ಸ್ – ಅತಿಶೈತ್ಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ – ಎಂಬ ಹೊಸ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. 1913ರಲ್ಲಿ ಅವನ ಈ ಸಾಧನೆಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರೆಯಿತು.

ಅತಿಶೈತ್ಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಆಯಾಮ ದೊರೆತಂತಾಯಿತು. ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸಂಕೋಚನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖವು ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದೂ, ವಿಸ್ತರಿಸಿದಾಗ ತಂಪಾಗುವುದೆಂದೂ ತಿಳಿಯಿತು. ಅತಿಶೈತ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟ ದ್ರವೀಕೃತ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ, ಗಂಟಿಯ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಡ್ಡೆಯ ಮೇಲೆ ವಿಶಿಷ್ಟನಳಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗ ಅವು ನಾಶಗೊಳ್ಳುವುವು (ಲೇಖನ ಪುಟ–7).

Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Prof. C.D. Patil on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bahavn, No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore -560 070. Printed at : M/s. Pragathi Printers & Publishers, No.97, W.C Road, III Stage, II Block, Behind K.E.B. Office, Basaveshwar Nagar, Bangalore - 560 079. Phone No. 41287334

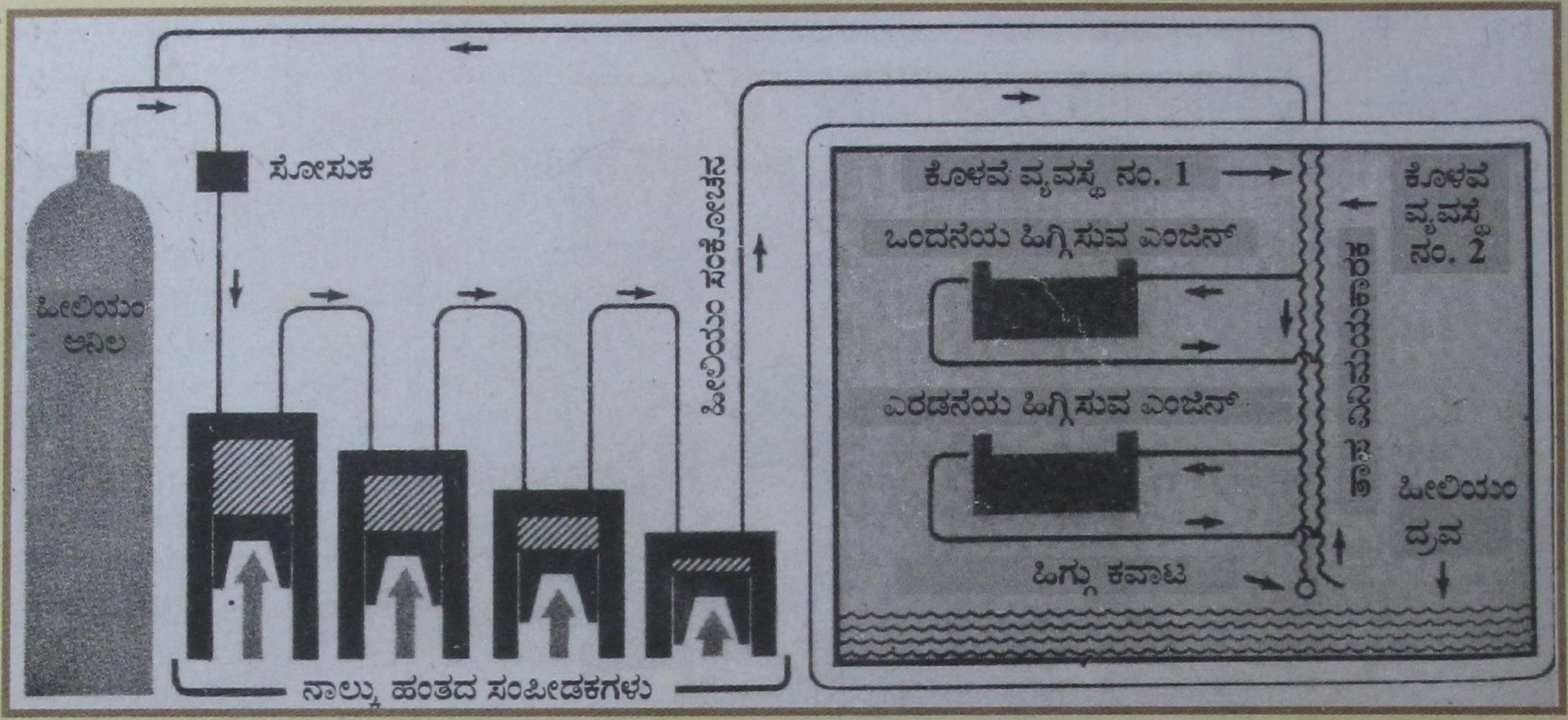
Licensed to post without perepayment of postage under licence No.WPP-41 HRO Mysore Road, Post Office - Bangalore.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No.29874/78
Regd. No. KA/BGS/2049/2006-08
Date of Posting : 25th or 5th of Every Month

ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲದ ದ್ರವೀಕರಣ



ಅತಿಶೈತ್ಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ (ಕ್ರಯೊಜೆನಿಕ್ಸ್) ಆರಂಭಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾದ ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲ ದ್ರವೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲದ ಸಿಲಿಂಡರಿನಿಂದ ಅನಿಲವನ್ನು ಸೋಸುಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ, ನಾಲ್ಕು ಹಂತದ ಸಂಪೀಡಕಗಳು (ಕಂಪ್ರೆಸರ್‌ಗಳು) ಇರುವ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಹರಿಸಲಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ 2.5 ಚ.ಸೆಂ.ಮೀ.ಗೆ 495ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡ ಹೀಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸಿದಾಗ ದ್ರವೀಕೃತ ಹೀಲಿಯಂ ದೊರೆಯುವುದು (ಲೇಖನ ಪುಟ-7).

If Undelivered Please return to : Hon. Secretary

Karnataka Rajya Vijnan Parishat

'Vijnana Bhavan', No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070.
Tel : 080-26718939 Telefax : 080-26718959. e-mail : krvpbgl@vsnl.net