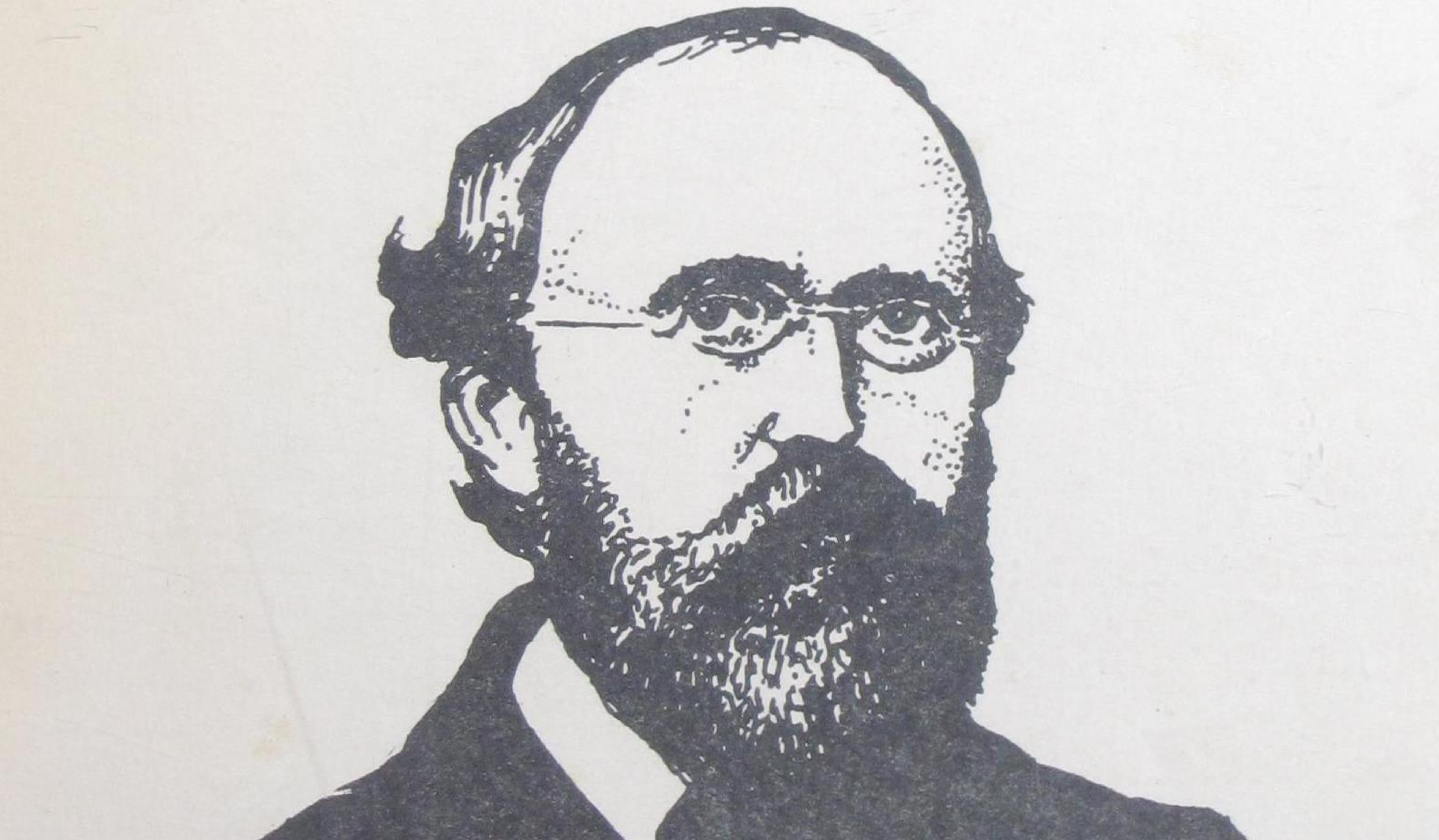
ಏಪ್ರಿಲ್ 1984

# ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ



ಜಾರ್ಜ್ ಫ್ರೀಡ್ರಿಖ್ ಬರ್ನ್‌ಹಾಡ್ ರೀಮಾನ್ (1826-1866)

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ರೂ. 1-00

# ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ – 6

ಸಂಚಿಕೆ — 6

ಏಪ್ರಿಲ್ 1984



**ಪ್ರಕಾಶಕ :**

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



**ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :**

ಶ್ರೀ ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್ಟ
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್



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

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


ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .


- ಜಾರ್ಜ್ ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ರೀಮಾನ್ 1
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ 4
- ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 6
- ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಪರೆಯ ಆತ್ಮಕಥೆ 7
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 11
- ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 12
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? 13
- ಕನ್ನಡಕಗಳು 14
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 18
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 20
- ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 21
- ಪ್ರಶ್ನೆ ಉತ್ತರ 23
- ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

# ಜಾರ್ಜ್ ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ರೀಮಾನ್

ಕ್ರಿ. ಪೂ. ನಾಲ್ಕು–ಮೂರನೆಯ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಹೆಸರನ್ನು 'ಜ್ಯಾಮಿತಿ' ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾರ್ಥ ಪದವಾಗಿ ಬಳಸುವುದುಂಟು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇಂದಿಗೂ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಗ್ರಂಥವೇ ಆಧಾರ. ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗಿಂತ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನವಾದ ಬೇರೆ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯನಾದವನು 19ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಜರ್ಮನ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ರೀಮಾನ್. ಆತ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗೆ ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

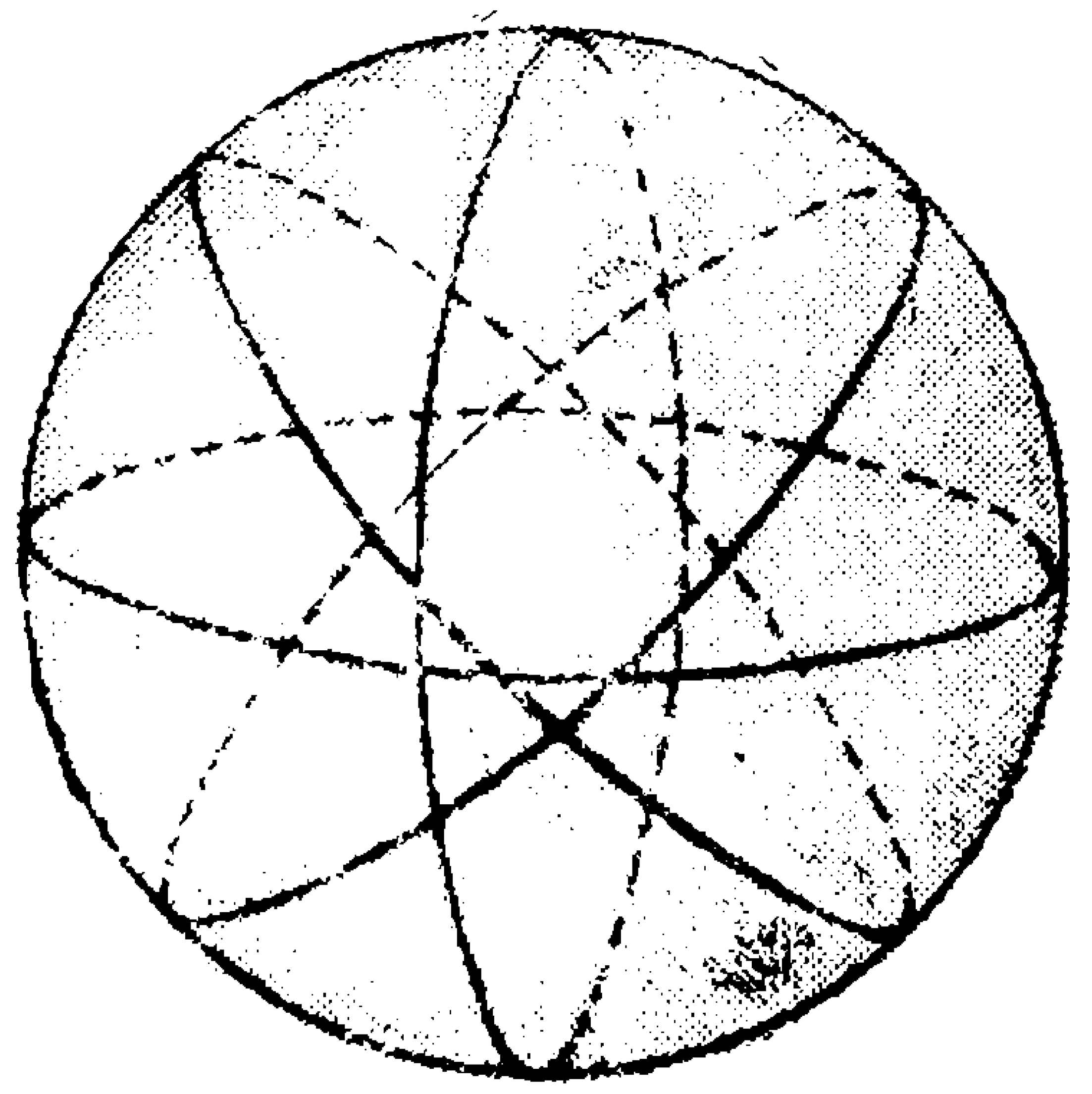
ಜರ್ಮನಿಯ ಬ್ರೆಸೆಲೆಂಸ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ 1826ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 17ರಂದು ರೀಮಾನ್ ಜನಿಸಿದ. ಚಿಕ್ಕಂದಿನಿಂದಲೂ ಅವನಿಗೆ ಗಣಿತ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತು. ಬರ್ಲಿನ್ ಮತ್ತು ಗಾಟಿಂಗೆನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ರೀಮಾನ್ ತನ್ನ ಉಚ್ಚ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ. "ಸಂಕೀರ್ಣ ಚರಪರಿಮಾಣಗಳು" (complex variables) ಎಂಬ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನಾ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ 1851ರಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದನಂತರ ರೀಮಾನ್ ಗಾಟಿಂಗೆನ್ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾದ. 1853ರಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಬರೆದ ಅವನ ಸಂಶೋಧನಾಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. 1854ರಲ್ಲಿ ಯುಕ್ಲಿಡೇತರ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ತನ್ನ ಹೆಸರು ಗಣಿತ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅಮರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದ.

ಸ್ವತಃಸಿದ್ಧವೆಂದು ಕಾಣುವ ಕೆಲವು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಯೂಕ್ಲಿಡ್, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಇಡೀ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎಳೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದು ಅಂಥ ಒಂದು ಹೇಳಿಕೆ. ಇದು ಸ್ವತಃಸಿದ್ಧ ಸತ್ಯವಾದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಅದೇ ರೀತಿ, "ಸರಳ ರೇಖೆಗೆ ತುದಿ ಮೊದಲಿಲ್ಲ, ಅದು ಅನಂತ" ಎಂಬುದು ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವತಃಸಿದ್ಧ ಸತ್ಯ. ಇಂಥ ಕೆಲವು ಆಧಾರ ಭಾವನೆಗಳೇ ಅಥವಾ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳೇ ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಇಡೀ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗೆ ತಳಹದಿ. ಈ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಾಧಿಸಿರುವ ಸಹಸ್ರಾರು ಪ್ರಮೇಯಗಳೂ ನಿಗಮನಗಳೂ ಸೇರಿ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಆಗಿದೆ. ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬೇರೊಂದು ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಕೆಲವು ಗಣಿತಜ್ಞರು ಯೋಚಿಸಿದರು.

ರೀಮಾನ್ ಮಾಡಿದುದು ಅದನ್ನೇ. "ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಹೊರಗಿರುವ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಆ ಸರಳ ರೇಖೆಗೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎಳೆಯಬಹುದು" ಎಂಬುದು ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ರೀಮಾನ್, "ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಹೊರಗಿರುವ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಆ ಸರಳ ರೇಖೆಗೆ ಒಂದು ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆಯುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ" ಎಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಕೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎಳೆಯಬಹುದು ಎಂಬ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನೂ ಕೈಬಿಡಬೇಕಾಯಿತು. ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಎಷ್ಟು ಸರಳರೇಖೆಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಎಳೆಯಬಹುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಸರಳ ರೇಖೆ ಅನಂತ ಉದ್ದದ್ದಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಬೇರೊಂದು ತಂಡ

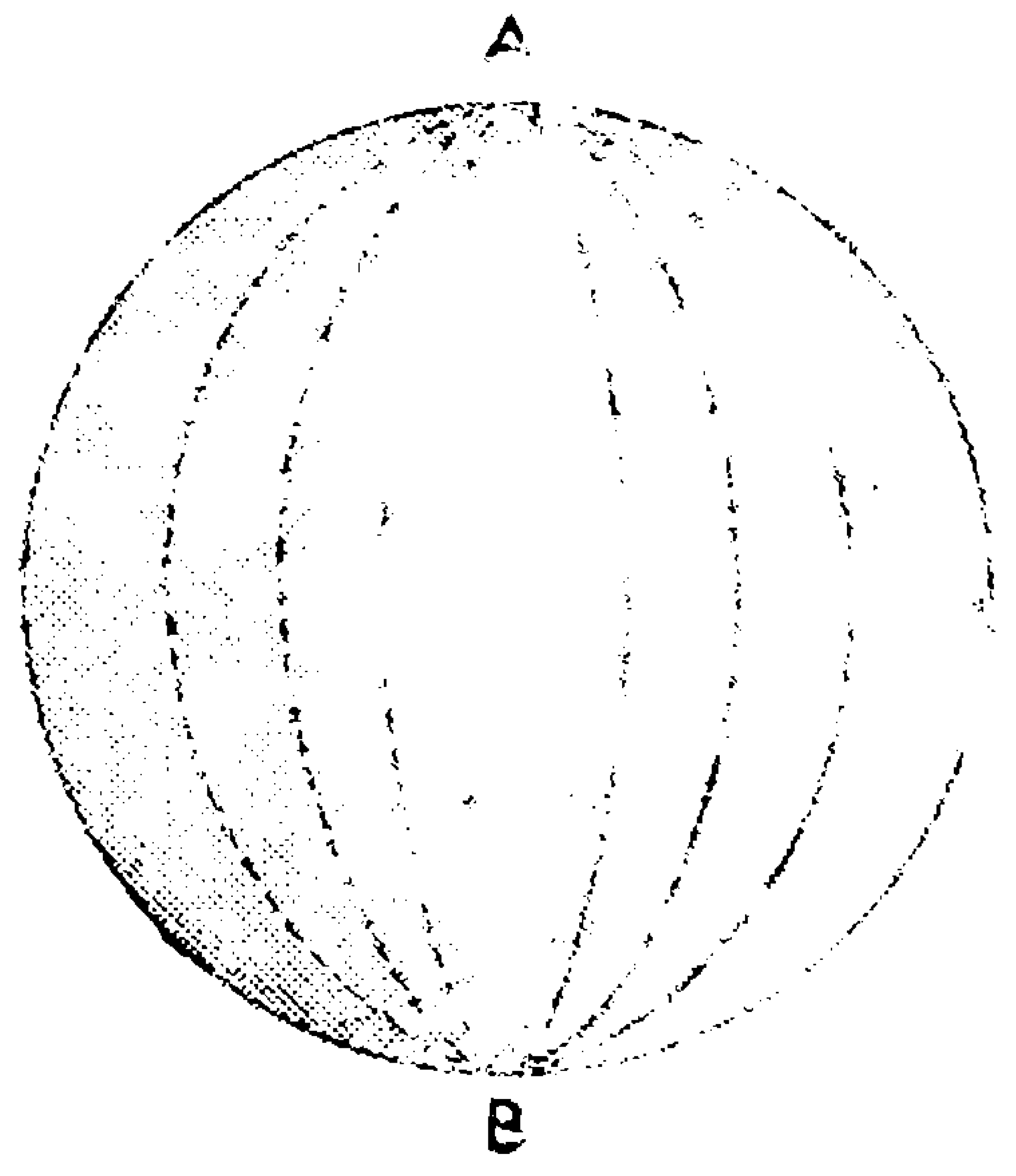
ಗ್ರಹಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರೀಮಾನ್ ಹೊಸದೊಂದು ಇಡೀ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದ.

ರೀಮಾನ್ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡ ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳು ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ತೋರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರವಾದುದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಆಕೃತಿಗಳೆಲ್ಲ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿದಂಥವು. ಅದರ ಬದಲು ಗೋಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ರಚಿಸಿದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ರೀಮಾನನ ಭಾವನೆಗಳೆಲ್ಲ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಸರಳರೇಖೆ ಎಂಬುದು ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ಉದ್ದದ ರೇಖೆಯಷ್ಟೆ. ಗೋಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹಾಗ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ ಉದ್ದದ ಗೆರೆಯನ್ನು ಎಳೆದರೆ ಅದು ಗೋಲದ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಮಹಾವೃತ್ತದ ಒಂದು ಖಂಡವಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಮಹಾವೃತ್ತ ಎಂದರೆ ಗೋಲದ ಕೇಂದ್ರವನ್ನೇ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ರಚಿಸಿದ ವೃತ್ತ. ಗೋಲದ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಮಹಾವೃತ್ತಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಛೇದಿಸುವುದರಿಂದ, ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾಂತರ ಸರಳರೇಖೆಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 1). ಆದುದರಿಂದ ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಹೊರಗಿರುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಸರಳ ರೇಖೆಗೆ ಒಂದೂ ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆ ಇಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 1

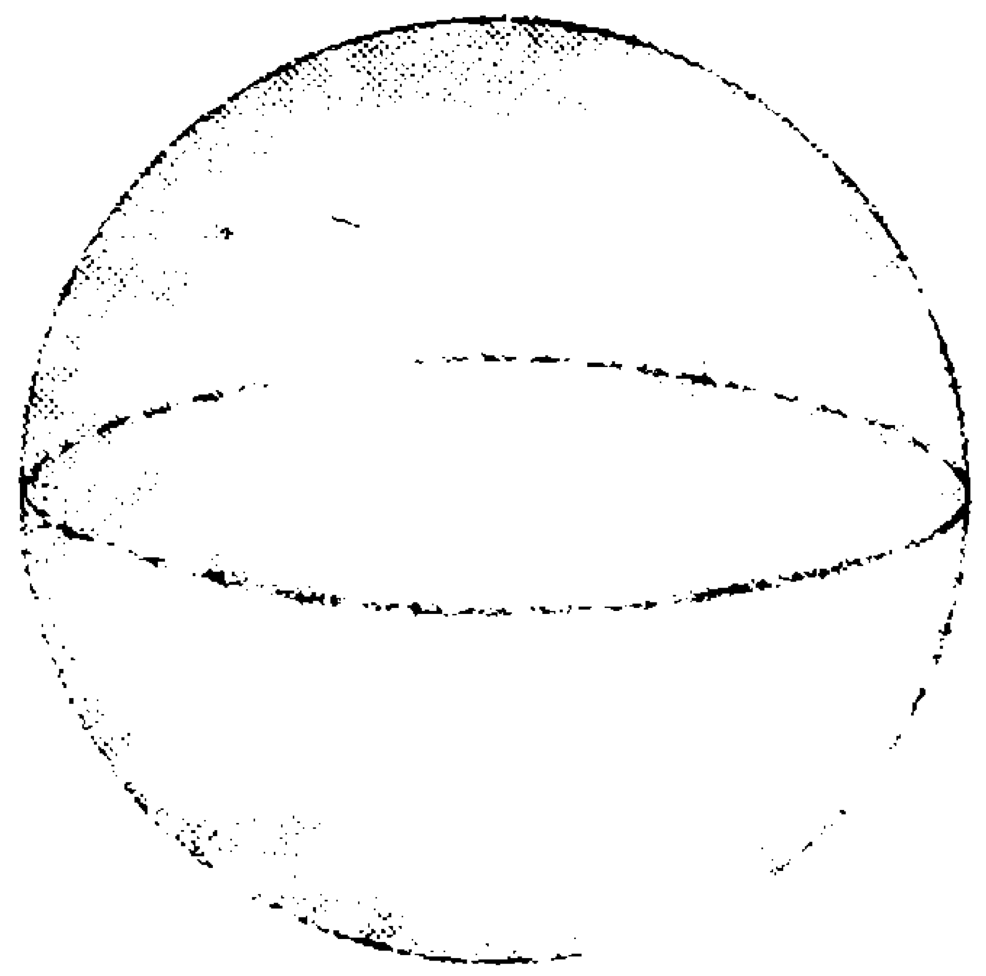
"ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಎಳೆಯಬಹುದು" ಎಂಬ ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಬಿಡಬೇಕಾದುದೇಕೆ ಎಂಬುದು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಿಂದ (ಚಿತ್ರ 2) ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಗೋಲದ ಮೇಲೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿರುವ A ಮತ್ತು B ಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡರೆ ಅವೆರಡನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಎಷ್ಟು ಮಹಾವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಎಳೆಯಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಸರಳ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಎಳೆಯಬಹುದು.




ಚಿತ್ರ 2

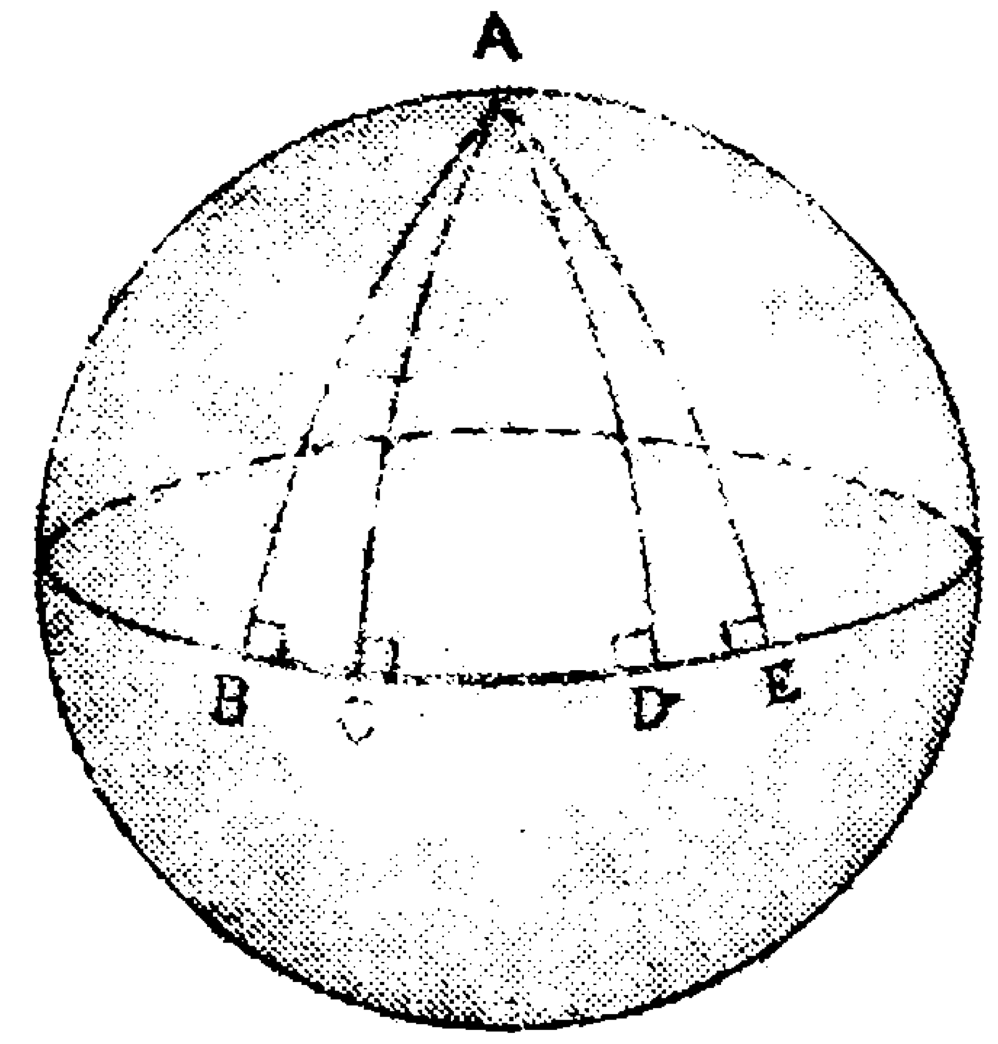
"ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದ ಅನಂತ, ಅದನ್ನು ಸರಳ ರೇಖೆಯಾಗಿಯೇ ಎರಡೂ ಬದಿಗೆ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಲಂಬಿಸಬಹುದು" ಎಂಬ ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಮತ್ತೊಂದು ಗ್ರಹಿಕೆ ರೀಮಾನ್ ಪ್ರಕಾರ ಸ್ವೀಕಾರಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಗೋಲದ ಮೇಲೆ ಎಳೆದ ಯಾವುದೇ ಮಹಾವೃತ್ತವಾಗಲೀ ಅದರ ಉದ್ದ ಪರಿಮಿತ (finite). ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ತುದಿ ಮೊದಲಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 3).

ತುದಿಮೊದಲಿಲ್ಲದಿರುವಿಕೆ (endlessness) ಮತ್ತು ಅನಂತತೆ (infinity) ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇದೆ ಎಂದು ರೀಮಾನ್ ವಿವರಿಸಿದ. ಭೂಮಿಯ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ತುದಿಮೊದಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ಅನಂತವಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ 3ನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ರೀಮಾನ್‌ನ ಹೇಳಿಕೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.



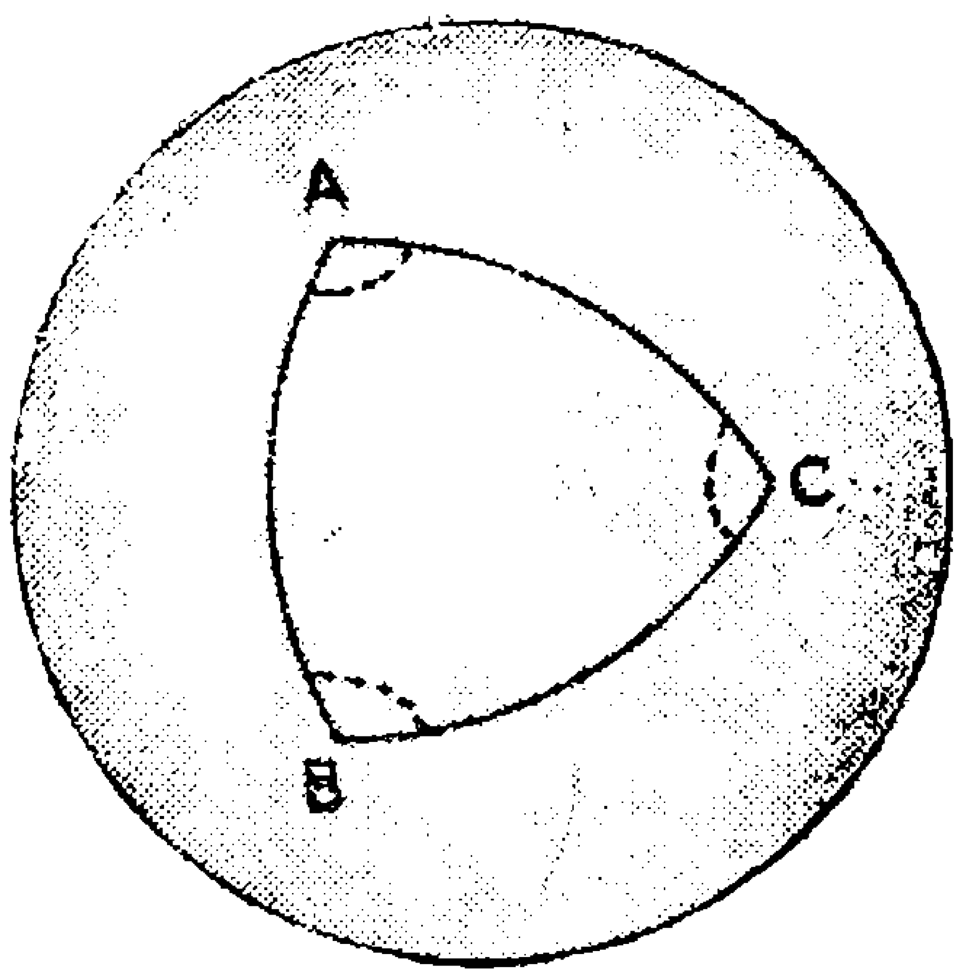
ಚಿತ್ರ 3

"ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಎಳೆದ ಲಂಬ ರೇಖೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ" ಎಂಬುದನ್ನು ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ರೀಮಾನ್‌ನ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಎಳೆದ ಎಲ್ಲ ಲಂಬರೇಖೆಗಳೂ ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 4 ನೋಡಿದಾಗ ಇದು ಸತ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.




ಚಿತ್ರ 4

"ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ ಎರಡು ಲಂಬ ಕೋನಗಳಿಗೆ (180°) ಸಮ ಇರುತ್ತದೆ" ಎಂಬುದು ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಮೇಯವೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಅರಿತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ರೀಮಾನ್‌ನ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನದ ಎಲ್ಲ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 180°ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ತ್ರಿಭುಜವು ದೊಡ್ಡದಾದಂತೆ ಮೂರು ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 5ನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಈ ಸತ್ಯದ ಅರಿವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.




ಚಿತ್ರ 5

ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯು ಬಹಳ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ತೋರಿದರೂ ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗೆ ಭದ್ರ ಬುನಾದಿ ಇದೆ. ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಮತ್ತು ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧವೆಂದು ಕಂಡರೂ ಒಂದು ಸರಿ ಇನ್ನೊಂದು ತಪ್ಪು ಎನ್ನಲಾಗದು. ಅವು ಬೇರೆಬೇರೆ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಗೋಲವನ್ನೂ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬರೆದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವು ರೀಮಾನ್ ಸೂಚಿಸಿದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಆದಾಗ್ಯೂ ನಿಜಪ್ರಪಂಚ ಗೋಲಾಕಾರವಾಗಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಕೇವಲ ಕಾಲ್ಪನಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ತೃಪ್ತಿಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬೇಕೇ ವಿನಾ ಅದರಿಂದ ಉಪಯೋಗವೇನೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವ ಬಂದಿದೆ. ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನು 1916ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ 'ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ'ವನ್ನು ಬೆಳೆಯಿಸಿದಾಗ ನಿಜ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕಾದುದು ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನೇ ವಿನಾ ಯೂಕ್ಲಿಡ್

ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಸಮರ್ಪಕವೆನ್ನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಒಟ್ಟು ವಿಶ್ವವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯೇ ಸಮರ್ಪಕ. ಬೃಹದಾಕಾರದ ಗೋಲವಾಗಿರುವ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ನಮಗೆ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ, ಸಮತಲವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಾದರೂ ಅದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವಕ್ರಾಕೃತಿಯದಲ್ಲವೆ? ಹಾಗೆ, ಒಟ್ಟು ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ರೀಮಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದೇ ವಿನಾ ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲ.

ರೀಮಾನ್ ಜರ್ಮನಿಯ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಜ್ಞ ಗೌಸ್‌ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದ. ಗೌಸ್‌ನ ತರುವಾಯ ಅವಕಲನ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಎಂಬ ಗಣಿತಶಾಖೆಯನ್ನು ರೀಮಾನ್ ಬೆಳೆಯಿಸಿದ. ರೀಮಾನ್‌ನ ಪ್ರತಿಭೆ ಗಣಿತದ ಎಲ್ಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೂ ಹರಡಿದೆ. ಅವಲಂಬ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯಾಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಅವನ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ರೀಮಾನ್ ಮೇಲ್ಮೈ, ರೀಮಾನ್ ಸಂಖ್ಯಾಯತಗಳು, ರೀಮಾನ್ ವಕ್ರತೆ, ರೀಮಾನ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ರೀಮಾನ್ ಸಮತಲಗಳು, ಮುಂತಾದ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ನಾಲ್ಕು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಯಾಮಗಳಿಗೆ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲು ರೀಮಾನ್‌ನೇ ಮೊದಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದುದು.

ರೀಮಾನ್‌ನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ತಿಳಿದು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಅವನು ಗ್ಯಾಟಿಂಗೆನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಕ್ಷಯ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲಿ 1886ರ ಜುಲೈ 19ರಂದು ಕಾಲವಾದ. ಅವನ ಜೀವಿತದ ಕಾಲ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದರೂ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗೆ ರೀಮಾನ್ ನೀಡಿದ ಕಾಣಿಕೆ ಅಪಾರ.

ಎಸ್. ಸಿ. ಯೂಳವಾರ

# ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

**ಫೆಬ್ರವರಿ 1 1984 :** ತ್ರಿಚೂರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣದಲ್ಲಿ "ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕೋಮಲ ಪರಿಸರ ಇರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀಲಗಿರಿ ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡಬಾರದು. ಸೂಕ್ತ ವಿಶಾಲ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ನೆಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ನೀಲಗಿರಿ ತಳಿಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬೇಕು" ಎಂಬ ನಿರ್ಣಯವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದರು.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 2 :** ಉಪ್ಸಲಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರೊ. ನಾರ್ಲಿಂಗ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಮನುಷ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರೀತಿ ಸಂಬಂಧ ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಿತಕರ ; ಅಧಿಕ ರಕ್ತ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಮುದ್ದು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಒಡನಾಟ ಒಳ್ಳೆಯ ಮದ್ದು.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 3 :** ಇಡಿಬಿ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ರದ್ದು ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

* ಚ್ಯಾಲೆಂಜರ್ ಆಕಾಶಲಾಳಿ ತನ್ನ ನಾಲ್ಕನೇ ಯಾನಕ್ಕಾಗಿ ಐದು ಜನ ಪಯಣಿಗರನ್ನು ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಕೇಪ್ ಕೇನವೆರಾಲನಿಂದ ನೆಗೆಯಿತು.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 4 :** ಚ್ಯಾಲೆಂಜರ್‌ನಿಂದ ಉಡ್ಡಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವೆಸ್ಟಾರ್–6 ಎಂಬ ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹದೊಂದಿಗೆ ಭೂಸಂಪರ್ಕ ತಪ್ಪಿಹೋಗಿದೆ. ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 6 ಲಕ್ಷ ರೇಡಿಯೋ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ರಿಲೇ ಮಾಡುವ ಅಥವಾ ಮರು ಪ್ರೇಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವೆಸ್ಟಾರ್‌ಗಿತ್ತು.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 5 :** ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ 15ಲಕ್ಷ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಪೀಡಿತರು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವುದು ಆಸ್ಪತ್ರೆ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 6 :** ಹೊಸ ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲ್ಯಾನಟೇರಿಯಮ್ ಉದ್ಘಾಟನೆಯಾಯಿತು.

*ಕಳೆದ ಆರು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ತಂಜಾವೂರು ಕಡಲ ಕಿನಾರೆಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡಲು ಬಂದ ಕಡಲಾಮೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಳೆದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬಹಳ ಕಡಮೆ. ಆಮೆ ಸಂತತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಇದೇ ಸುಮಾರಿಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು 20,000 ; ಆದರೆ ಈ ವರ್ಷ ಇದುವರೆಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು 10000.

*ಇಂಡೋನೇಷ್ಯದ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹ ಪಲಪ–B2 ವನ್ನು ಚ್ಯಾಲೆಂಜರ್ ಆಕಾಶಲಾಳಿಯಿಂದ ಉಡ್ಡಯಿಸಲಾಯಿತು. ಇದೂ ಅನಂತಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣದಾಗಿ ಭೂಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಸಿಗದಾಗಿದೆ. ವೆಸ್ಟಾರ್–6 ಮತ್ತು ಪಲಪ–B2 ಉಪಗ್ರಹಗಳು ತಪ್ಪು ಕಕ್ಷೆ ಹಿಡಿದಿವೆಯೆಂದು ಅನುಮಾನಿಸಿದ್ದಾರೆ.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 7 :** ಮಾತೃನೌಕೆ ಚ್ಯಾಲೆಂಜರಿನೊಂದಿಗಿನ ಕೊಂಡಿ ಕಡಿದು ಬ್ರೂಸ್‌ಮ್ಯಾಕ್ ಕ್ಯಾಂಡ್ಲೆಸ್ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಹಾರಾಡಿದ. ಬೆನ್ನಲ್ಲಿ ಒಂದುಜೆಟ್ ಪ್ಯಾಕನ್ನು – ಕುರ್ಚಿಯಾಕಾರದ ಗಂಟನ್ನು – ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಗಂಟೆಗೆ 28,200 ಕಿಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿದ ಮ್ಯಾಕ್‌ಕ್ಯಾಂಡ್ಲೆಸ್ ಭೂಮಿಯ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಮಾನವ ಉಪಗ್ರಹವಾದ.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 8 :** ಸೋಯುಜ್‌ಟಿ–10 ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರುಜನ ಸೋವಿಯತ್ ಯಾನಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಿನ ಕಕ್ಷಾ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಲ್ಯೂತ್–7ಕ್ಕೆ ಪಯಣಿಸಿದರು.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 9 :** ಸಂಧಿವಾತದಿಂದ ಬಳಲುವ ಬಿಳಿ ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಚ್ಯಾಲೆಂಜರ್‌ನ ಮೂವರು ಪರಿಣತರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಿದರು. ಭಾರರಾಹಿತ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಯೋಚಿಸಿರುವ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು 1981ರಲ್ಲಿ, ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದ ಡಾನಾ ವೆಬರ್ ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕನ್ ಹುಡುಗ ಸೂಚಿಸಿದ .

*ಜೀವತಂತುವಿಲ್ಲದೆ ಬ್ರೂಸ್‌ಮ್ಯಾಕ್ ಕ್ಯಾಂಡ್ಲೆಸ್ ಎರಡನೇ ಬಾರಿ ಚ್ಯಾಲೆಂಜರಿನ ಸರಂಜಾಮು ಕೋಣೆಯಿಂದ ಹೊರಸರಿದು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಡೆದ. ಮುಂದೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ರಿಪೇರಿಗಾಗಿ ಈ ಮುಕ್ತ ನಡಿಗೆಯ ತರಬೇತಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 11 :** ಇನ್ಸಾಟ್–1ಬಿಯನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಮಂತ್ರಿಯವರು, ಹಾಸನದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಔಪಚಾರಿಕ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಅರ್ಪಿಸಿದರು. ಇನ್ಸಾಟ್–1 ಬಿ ಯು ಜಗತ್ತಿನ ಮೊದಲ ತ್ರಿಸೌಲಭ್ಯ (ದೂರದರ್ಶನ, ದೂರಸಂಪರ್ಕ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಸೂಚನೆ) ಉಪಗ್ರಹ.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 12 :** ಸಯಾಜಿರಾವ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ತಜ್ಞರು ಅರಾವಳೀ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 2ನೇ ಶತಮಾನದ ಸೀಸ ಸಂಸ್ಕರಣಾಗಾರವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಉದಯಪುರದಿಂದ 48 ಕಿಮೀ. ದೂರದ ಜವಾರ್ ಎಂಬಲ್ಲಿದೆ.

*ವಿಶ್ವದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಜೆಲೆಂಚುಕ್ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕ (ರಷ್ಯ)ದ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತು ಬಿದ್ದಿದೆ.

*ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ 10ಲಕ್ಷ ಜನ ಗ್ಲಾಕೋಮದಿಂದ ತೊಂದರೆಗೀಡಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 21 :** ಫ್ಲಾರಿಡಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಪಾಚಿಗಳನ್ನು ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ.

**ಫೆಬ್ರವರಿ 26 :** ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಜರ್ನಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಪರಿಣತ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಆಡಿನ ಹಾಲು ದನದ ಹಾಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಣಾಂಶ ಭರಿತವೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಸರಿಯಲ್ಲ, ಹಾಗೂ ಆಡಿನ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಫೋಲಿಕ್‌ಆಮ್ಲದ ಕೊರತೆಯಿದೆ.

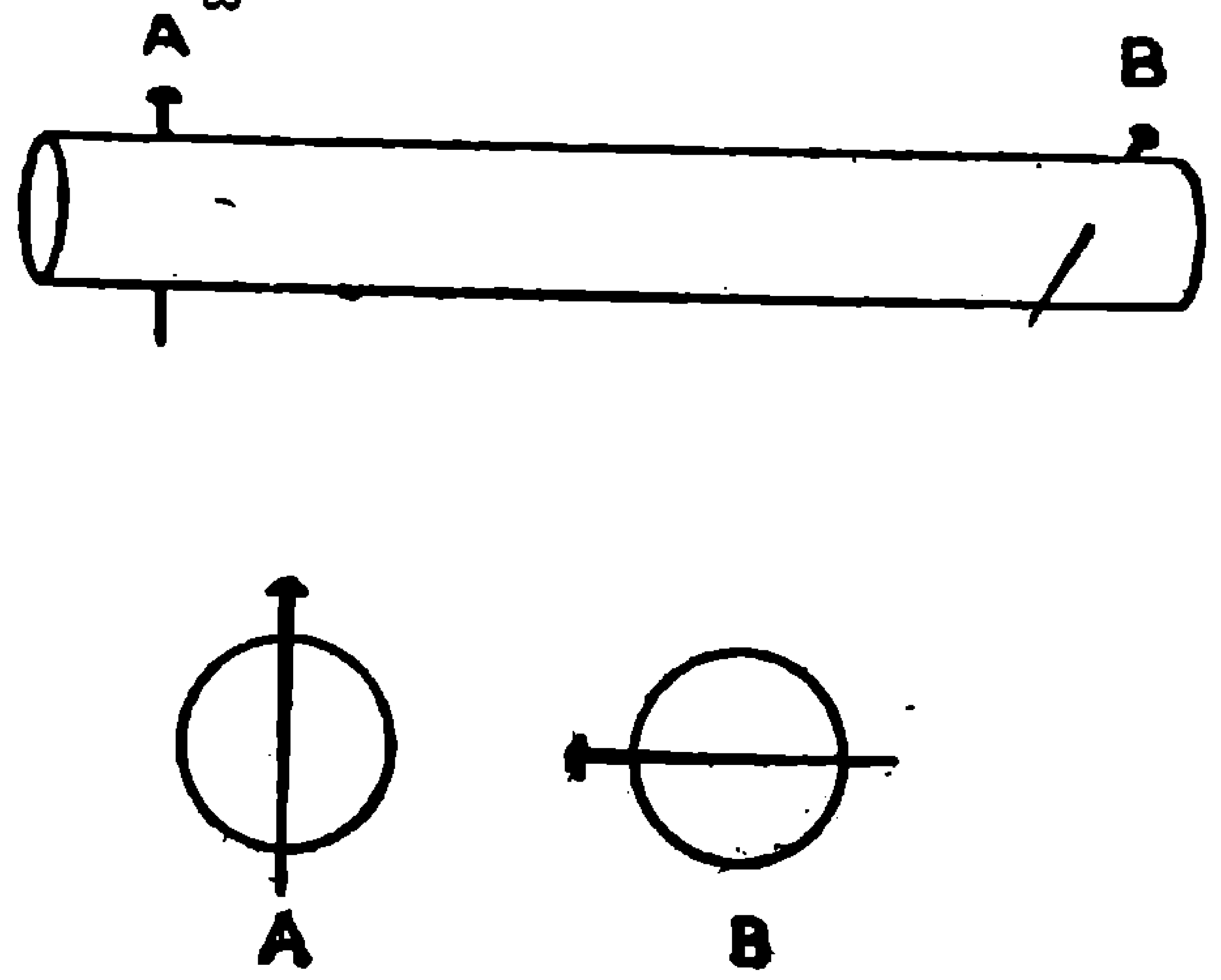
*ಹೈದರಾಬಾದಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪೋಷಣ ಸಂಸ್ಥೆ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಕಾರ ನ್ಯೂನಪೋಷಣೆಯಿಂದ ಬಳಲುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ದೇಹತೂಕಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆ್ಯಂಟಿಬಯಾಟಿಕ್ ಔಷಧ ಪ್ರಮಾಣ ಇತರರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

ಎ ಕೆ ಬಿ

# ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

## ಮಾಯವಾದ ಸೂಜಿ

ಕಾಗದದ ಒಂದು ಹಾಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತು. ಅದು ಬಿಚ್ಚಿ ಹೋಗದಂತೆ ಅಂಟನಿಂದ ಅಂಟಿಸು, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ರಬ್ಬರ್‌ಬ್ಯಾಂಡ್‌ನಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸು. ಆ ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಗಳಿಗೆ A ಮತ್ತು B ಎಂದು ಹೆಸರು ಕೊಡೋಣ. ಎರಡು ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಒಂದು ಸೂಜಿಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯ A ತುದಿಯಿಂದ ಅರ್ಧ ಸೆಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯ ಎರಡೂ ಪಾರ್ಶ್ವದಿಂದ ಹೊರಬರುವಂತೆ ಚುಚ್ಚು. ಅದೇ ರೀತಿ B ತುದಿಗೂ ಚುಚ್ಚು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ A ಸೂಜಿಯನ್ನು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಚುಚ್ಚಿದರೆ B ಸೂಜಿಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಚುಚ್ಚು (ಚಿತ್ರ 1, 2). ಈಗ ನೀನು A ತುದಿ

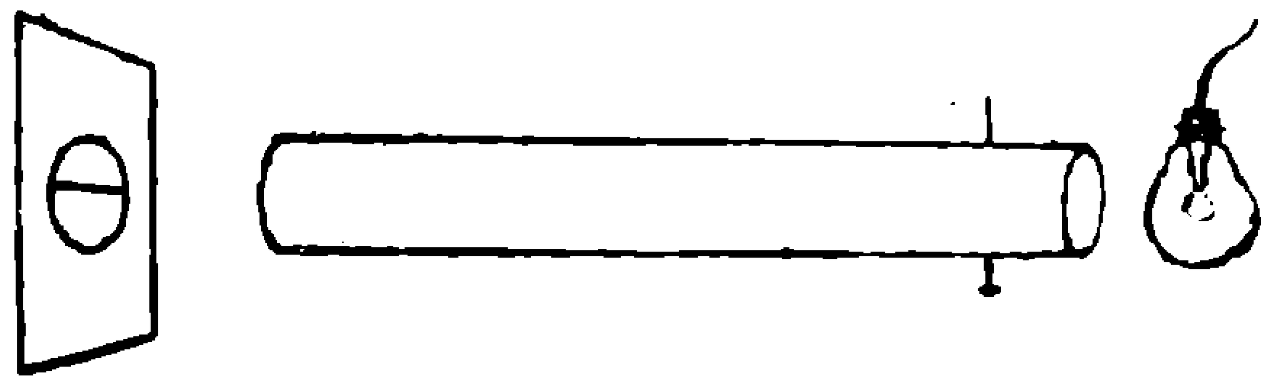



ಚಿತ್ರ 1, 2

ಯನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ನೋಡು. ನಿನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಕಾದಿರುತ್ತದೆ. ನಿನಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದು B ಸೂಜಿ ಮಾತ್ರ. A ಸೂಜಿ ಮಾಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ತುಂಬಾ ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುಗಳು ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಸ್ಫುಟವಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಆ ಅಸ್ಫುಟ ಬಿಂಬವನ್ನು ನಮ್ಮ ಮಿದುಳು ಕಡೆಗಣಿಸಿ ದೂರದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ–ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ಕೊಳವೆಯ A ತುದಿಯನ್ನು ಒಂದು ದೀಪಕ್ಕೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಹಿಡಿ. ಆ ಕೊಳವೆಯ ಆಚೆಯ ಬದಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ತೆರೆಯನ್ನು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹಿಡಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಬಿಳಿ ಹಾಳೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ B ಸೂಜಿಯ ನೆರಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಾಣುವಿ. ಆಗಲೂ ನಿನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಅದೇ ಕಾರಣ. A ಸೂಜಿಯ ನೆರಳು



ಚಿತ್ರ 3

ಹರಡಿ ಹೋಗಿ B ಸೂಜಿಯ ನೆರಳು ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಆರ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸರಾಜು

# ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?

ಉತ್ತರಗಳು

1 ಪ್ಲಾಟಿಪಸ್
2 ಅಮೆರಿಕಾದ ಒಪಾಸಮ್, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಕೋಅಲ, ವಾಂಬ್ಯಾತ್
3 ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಹಾರುವ ಅಳಿಲು
4 ಉತ್ತರ ಶೀತವಲಯದ ವಾಲ್ರಸ್
5 ನೀಲ ತಿಮಿಂಗಿಲ (30 ಮೀ. ಉದ್ದ)
6 ಡಾಲ್ಫಿನ್
7 ನಾಯಿ
8 ಭಾರತ (ಗುಜರಾತಿನ ಗಿರ್ ಅರಣ್ಯ), ಆಫ್ರಿಕ (ಸಹರಾ ಮರುಭೂಮಿಯ ಉತ್ತರ ಭಾಗ)
9 ಜಿರಾಫೆ (6 ಮೀ.ಎತ್ತರ)
10 ಹಿಂಗಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಕೈಯ ಹೆಬ್ಬೆರಳು ಇತರ ನಾಲ್ಕು ಬೆರಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ.

# ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಪರೆಯ (PLASMA MEMBRAN ) ಆತ್ಮಕಥೆ

ಒನಕೆಯ ಓಬವ್ವನ ಕಥೆಯನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿದ್ದೀರಿ. ಕಳ್ಳಗಿಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ಬಲವಾದ ಕಲ್ಲಿನ ಕೋಟೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಲೆತ್ನಿಸಿದ ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಒನಕೆಯಿಂದ ಚಚ್ಚಿ ಕೊಂದ ಓಬವ್ವನ ಚಿತ್ರ ನಿಮ್ಮ ಸ್ಮೃತಿ ಪಟಲದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಸಹಜವೇ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಮಾತ್ರ ಆ ಚಿತ್ರದುರ್ಗದ ಕಲ್ಲಿನ ಕೋಟೆಯ ಮೇಲಿದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ, ಶತ್ರುವಿನ ಬಲಿಷ್ಠ ದಾಳಿಯನ್ನು ತಡೆದು ಅವರು ಕೈಸಾಗದೆ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾಡಿದುದು ಆ ದುರ್ಗಮವಾದ ಕೋಟೆ. ನನ್ನ ಅವಯವಗಳಿಗಿರುವಂತೆ ಅದರ ಕಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಿದ್ದಿದ್ದರೆ, ಓಬವ್ವನಿಗೆ ಕಿಂಡಿ ಕಾಯುವ ಕೆಲಸವೇ ಇರುತ್ತಿರಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ನಾನೂ ಒಂದು ಕೋಟೆಯೇ. ನನ್ನ ಆತ್ಮಕಥೆಯನ್ನು ಕೇಳಿ. ಚಿಕ್ಕ ಒಂದು ಪೀಠಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸುತ್ತೇನೆ.

- ಈ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಆ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಒಂದೇ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ದೇಹವುಳ್ಳ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳೆಂದೂ (unicellular organisms) ಹಲವು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳೆಂದೂ (multicellular organisms) ನೀವು ಗುರುತಿಸುತ್ತೀರಿ. ಅದೇ ರೀತಿ ಹರಿತ್ತು (chlorophyll) ಇದ್ದಂತಹ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳೆಂದೂ ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳೆಂದೂ ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಅಪವಾದಗಳಿವೆ; ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಆ ವಿಷಯ ಬೇಡ. ಜೀವಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಶಿಸ್ತಿನಿಂದ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಅಂಗಾಂಶ ಮತ್ತು ಅಂಗಾಂಗಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿಯೂ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಾಂಗಗಳಿಗೆ ರೂಪು ಮತ್ತು ಆಕಾರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ಸುಗಮವಾಗಿ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಜೀವದ ರಹಸ್ಯವಡಗಿದೆ ಎಂದರೆ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯ ದೇಹದ ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಸರವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕತೆಯ ಜೀವಾಳವಾದ ಸಾವಿರಾರು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರರ್ಗಳವಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಜೀವದ್ರವ್ಯವೆಂಬ (protoplasm) ಪದಾರ್ಥವಿದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ವಿನಿಮಯ, ಪಚನವಾದ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ದಹನ, ಅದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಖರಣ ಮತ್ತು ವಿನಿಯೋಗ, ದೇಹದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಬಗೆಬಗೆಯ ಜೀವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಈ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆದಾಗ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಸರ್ಜನೆ — ಇವು ಜೀವದ್ರವ್ಯದ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಈ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಸರದಿಂದಲೇ ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಂದು, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಇತರ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ದ್ರವವಸ್ತು ಜೀವಕೋಶದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿದೆ. ಆ ದ್ರವವಸ್ತುವಿಗೂ ಜೀವದ್ರವ್ಯಕ್ಕೂ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ತುಂಬಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಜೀವದ್ರವ್ಯವೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ದ್ರವವೇ. ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸೇ. 70

ನೀರಿದ್ದರೆ, ಹೊರ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಜೀವದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಹೊರ ದ್ರವ ದಲ್ಲಿ ಇರಲಾರವು. ಇದ್ದರೂ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಇರುವಷ್ಟು ಕಾಲವೂ ಹೊರದ್ರವ ಮತ್ತು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಗಳ ನಡುವೆ ವಸ್ತುಗಳ ವಿನಿಮಯ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆ ಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೊರದ್ರವದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ, ಅವೆಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಲಿ, ಜೀವ ಕೋಶವನ್ನು ಸೇರಲಾರವು. ಅದೇ ರೀತಿ, ಜೀವದ್ರವ್ಯ ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು, ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುವಾದರೂ, ಹೊರ ಬರಲಾರವು. ಆದುದರಿಂದ ಜೀವದ್ರವ್ಯಕ್ಕೂ ಹೊರ ದ್ರವಕ್ಕೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಭಿನ್ನತೆಗಳಿವೆ. ಜೀವವಿರು ವಷ್ಟು ಕಾಲ, ಜೀವಕೋಶ ಈ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿ ಕೊಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಿನ್ನತೆ ಎಂದಿಗೆ ಅಳಿಯಿತೋ ಅಂದು ಆ ಜೀವಕೋಶ ಸತ್ತಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

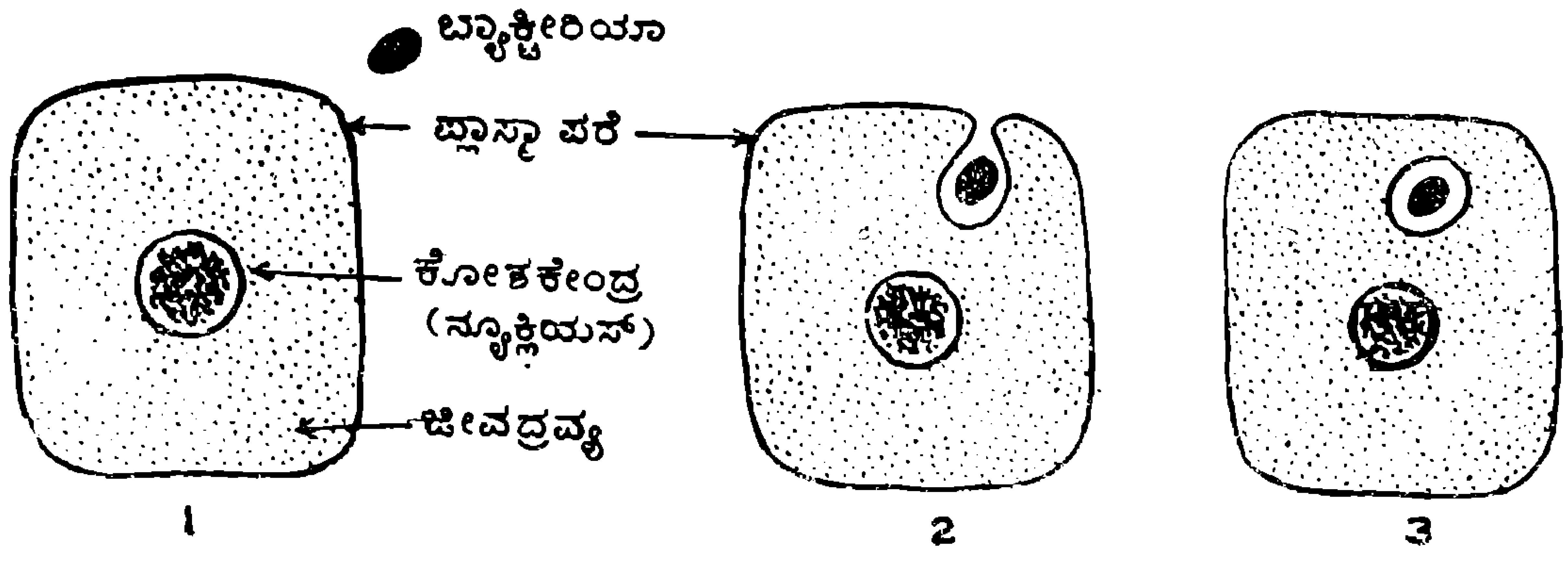
ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೂ ಪರಿಸರಕ್ಕೂ ಇರುವ ಭಿನ್ನತೆ ಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ನನ್ನದು ಎಂದರೆ ಅದು ಆತ್ಮ ಪ್ರಶಂಸೆ ಯಾಗಲಾರದು. ಯಾಕೆಂದರೆ, ನಾನು ಜೀವದ್ರವ್ಯಕ್ಕೂ ಹೊರದ್ರವಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ರಕ್ಷಾಕವಚದಂತೆ ಕೆಲಸಮಾಡು ತ್ತೇನೆ. ಜೀವದ್ರವ್ಯದ ಹೊರಪರೆಯಂತಿರುವ ನನ್ನನ್ನು ಕೋಶಪರೆ, ಕೋಶ ಆವರಣ ಎಂಬಿತ್ಯಾದಿ ಹಲವು ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ತಮ ಮೈಕ್ರೊ ಸ್ಕೋಪುಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬರುವ ಮೊದಲು ನನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವ ವನ್ನು ಶಂಕಿಸಿದಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿದ್ದರು. ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ ನನ್ನ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಒಮ್ಮತ ವಿಲ್ಲ. ನನ್ನ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಿದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಅವನಿಗೆ ಸರಿಕಂಡಂತೆ ನನ್ನ ರೂಪವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಕೆಲವರಂತೂ ಇಲ್ಲದ್ದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಕತೆ ಕಟ್ಟಿ ಹಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಕ್ಷಣಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಹೊರದ್ರವ ದಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಪೋಷಿಸಿ ರಕ್ಷಿಸುವ ಕೆಲಸ ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಹೊರದ್ರವಕ್ಕಿಂತ ಜೀವ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ವಿಚಾರ ತಿಳಿಸಿ ದ್ದೇನೆ. ಅಂದರೆ, ನೀರು ಹೊರ ಬದಿಯಿಂದ ಜೀವ ಕೋಶದ ಒಳಗೆ ನುಗ್ಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನನ್ನ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ಒತ್ತಡ ಬಿದ್ದು ನಾನು ಒಡೆದು ನಾಶವಾಗುವ ಅಪಾಯವಿದೆ. ಆದರೆ ನಾನು ನೀರಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಕೆಲವು ಲವಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೆ ಅಥವಾ ಹೊರಗೆ ದೂಡಿ ಒಳಗಿನ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮರಸ್ಯವೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತೇನೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾನು ಸಹಿಸುವ ಮಟ್ಟ ದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸುಗಮವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೊರದ್ರವದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೇ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ, ಜೀವ ಕೋಶದ ಒಳಗೆ ರವಾನಿಸುವ ವಿಶೇಷ ಶಕ್ತಿ ನನಗಿದೆ. ಒಳಗಿನ ಇಕ್ಕಟ್ಟಿಗೆ ಮುಜುಗರಪಟ್ಟು ಹೊರಗಿನ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುವ ಬಯಕೆಯಿಂದ ಅವು ಚಡಪಡಿಸುವುವಾದರೂ ಆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಿಡದೆ ಅವುಗಳ ಇಚ್ಛೆಗೆ ವಿರೋಧವಾಗಿ ಒಳಗೇ ಬಂಧಿ ಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನನಗಿದೆ. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ನಾನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ತೊಡಕಿಲ್ಲದೆ ನಡೆ ಯುತ್ತಿರುವ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಗೆ ಬರಗಾಲವಿಲ್ಲ. ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನನ್ನ ಕೆಲಸಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಿಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಚಾತುರ್ಯ ನನ್ನಲ್ಲಿದೆ.

ಹಲವು ಬಗೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಎಡೆಬಿಡದೆ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬರುವ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬಾಯಾರಿ ಒಮ್ಮೆಲೇ ತುಂಬಾ ನೀರನ್ನು ಬೇಡುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾನು ನನ್ನ ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಚೀಲದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಹಿಗ್ಗಿಸಿ, ನೀರು ತುಂಬಿ ಕೊಂಡು, ಜೀವದ್ರವ್ಯಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡುತ್ತೇನೆ. ಜೀವ ಕೋಶವನ್ನು ಮುತ್ತಿ, ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಮೂಲ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳೆಹೊಡೆದು, ಅದನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲೆತ್ನಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ವಿಷವಸ್ತುಗಳ ದಾಳಿಯನ್ನು ನಾನೇ ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕಾಗು ತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೋಸಲ ಅಂತಹ ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಬಂಧಿಸಿ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅಸಹಾಯಕ

ರಾದ ಆ ಶತ್ರುಗಳು ಜೀವದ್ರವ್ಯಕ್ಕೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 1).




ಚಿತ್ರ 1

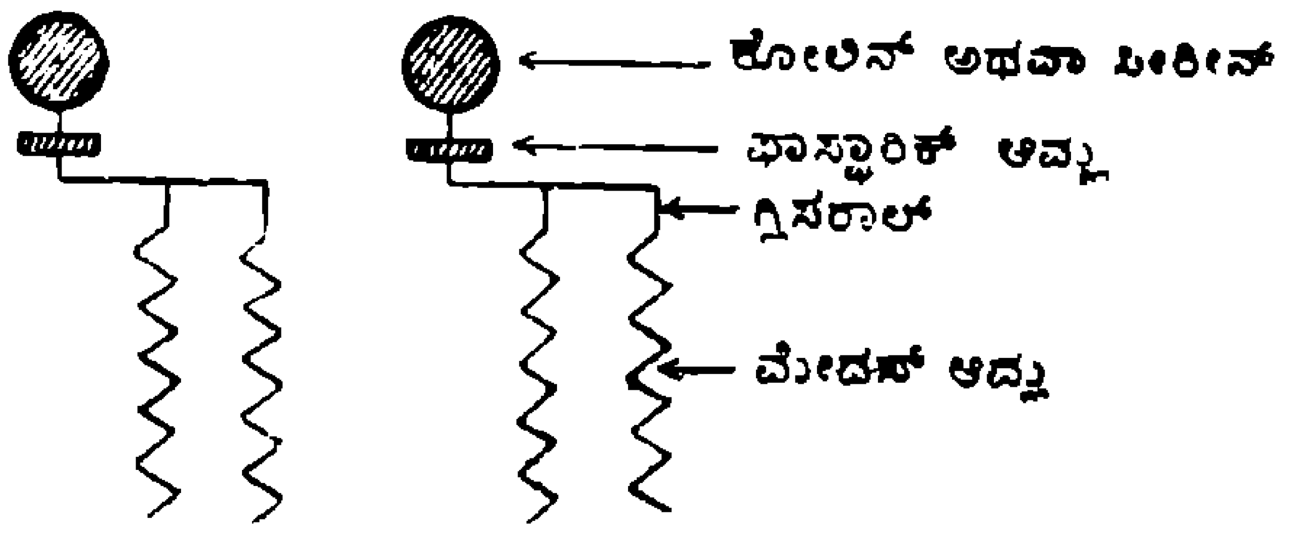
ಅಬ್ಬಬ್ಬಾ ! ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳನ್ನೂ ಒಬ್ಬ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ನೀವು ಮೂಗಿನ ಮೇಲೆ ಬೆರಳಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹೌದು, ನನಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯ. ಯಾಕೆಂದರೆ, ನನ್ನ ದೇಹರಚನೆ ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದು. ಎಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ನಿನ್ನಿಂದ ಕೋಶ ರಕ್ಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ನೀವು ಕೇಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲ. ನನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ ಮಿತಿಯಿದೆ. ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಲವಣಾಂಶವಿರುವ ನೀರಿನಿಂದ ಜೀವಕೋಶ ಆವೃತವಾಯಿತೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ನೀರು ಒಳಸೇರಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹಿಗ್ಗಿದ ಜೀವದ್ರವ್ಯದ ಒತ್ತಡ ಸಹಿಸಲಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ನನ್ನ ದೇಹ ಒಡೆದು ಛಿದ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶವೇ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟರೀತಿಯ ಕೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ನನ್ನ ಹೇಹ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ನನ್ನ ದೇಹದ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಓವರ್‌ಟನ್ (1902) ಎಂಬಾತ ಮೊದಲಿಗ. ಈತ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿ, ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಂಡ. ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವುದು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳು ಎಂಬ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬಂದ. ಈ

ನಿರ್ಣಯವನ್ನು ಗಾರ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೆಂಡೆಲ್ ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನುಮೋದಿಸಿದರು. ಆದರೆ ನನ್ನ ದೇಹರಚನೆ ಅಷ್ಟಕ್ಕೇ ಮುಗಿಯಿತೇ ? ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳು ಯಾವರೀತಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಡವೇ? ಅಧಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದರು. ಕೆಂಪುರಕ್ತ ಕಣಗಳನ್ನು ನೀರಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಒಡೆದು, ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನಿಂದ ನನ್ನನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದರು. ಅನಂತರ, ಕ್ಲೋರೋಫಾರಂ ಮತ್ತು ಅಸಿಟೋನ್‌ಗಳಂಥ ಕಾರ್ಬನಿಕ ದ್ರಾವಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದರು. ನೀರ ಮೇಲೆ ತೆಳು ಪದರು ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಆ ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಹರಡಿದರು. ಅದರ ಪದರ, ರಕ್ತಕಣದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಜಾಗ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಅದನ್ನು ಕಂಡು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳು ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಎರಡು ಪದರಗಳಾಗಿ ಅಡಕಗೊಂಡಿವೆಯೆಂಬ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬಂದರು (1926).

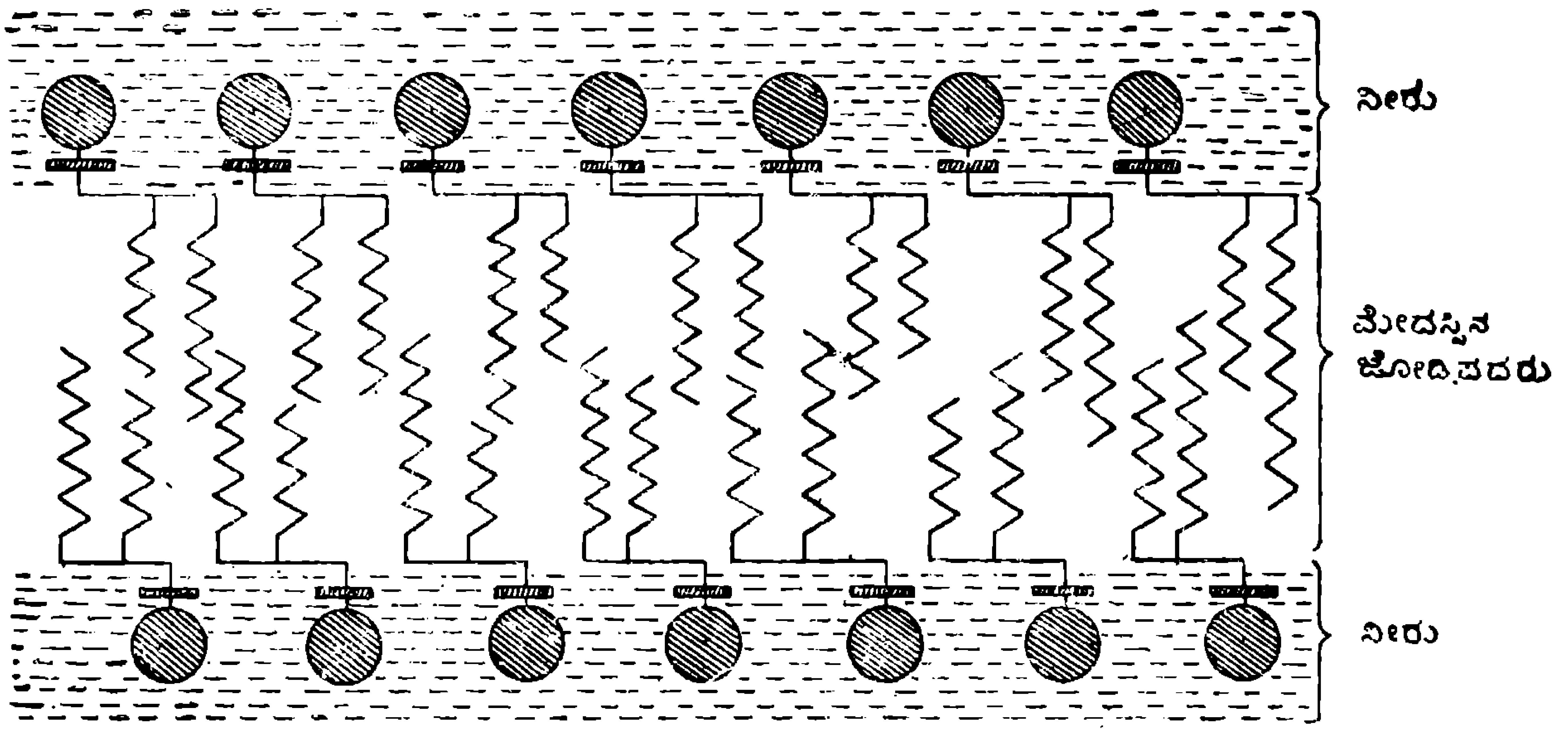
ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ, ಗಾರ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೆಂಡೆಲ್‌ರ ವಿಚಾರ ಎಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೇ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪಿಡ್ (phospholipid) ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದವು. ಅವು ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಎಂಬ ಆಲ್ಕಹಾಲ್, ಮೇದಸ್ ಆಮ್ಲ (fatty acids) ಗಳು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ (phosphoric

acid) ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಆಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಫಾಸ್ಫೊಲಿಪಿಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಕೋಲಿನ್, ಇಥೆನಾಲ್ ಅಮೀನ್, ಸೀರಿನ್ ಮೊದಲಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ಅಣುವಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳಿವೆ (ಚಿತ್ರ 2). ಅಂದರೆ, ಫಾಸ್ಫೊಲಿಪಿಡ್‌ನ ಎರಡು ಬಾಲಗಳಾದ ಮೇದಸ್ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ನೀರು ಕಂಡರೆ ಆಗದು.




ಚಿತ್ರ 2

ಆದರೆ ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕೂಡಿಕೊಂಡ ಕೋಲಿನ್‌ನಂತಹ ಅಣುಗಳಿಗಾದರೋ ನೀರೆಂದರೆ ಬಹಳ ಇಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೋಲಿಪಿಡ್ ಅಣುಗಳು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಜೀವದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮೇದಸ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಆ ಕಡೆ ತಿರುಗಿಕೊಂಡಿರಲಾರವು. ಹೊರದ್ರವದಲ್ಲಂತೂ ನೀರು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳು ಜೋಡಿ ಪದರವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡರೆ, ಮೇದಸ್ ಆಮ್ಲದ ಬಾಲಗಳು ಮಧ್ಯೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ನೀರಿನಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಎರಡೂ ಕಡೆ ಚಾಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ ನೋಡಿದರೆ ನಿಮಗಿದು ಮಂದಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.




ಚಿತ್ರ 3

(ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು)

ಎಚ್. ಮಹಮದ್

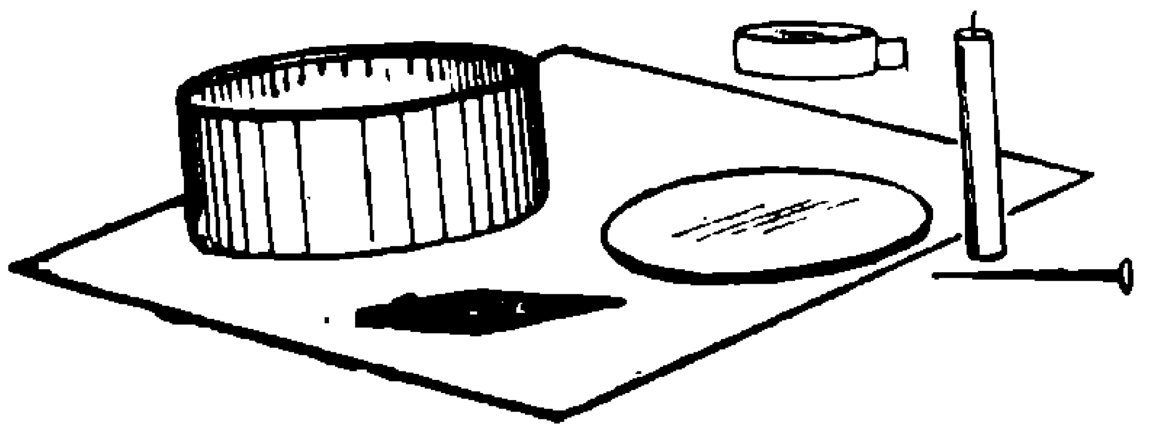
# ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

## ದಿಕ್ಸೂಚಿ

ದಿಕ್ಸೂಚಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ನಾವಿಕರು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಧ್ರುವನಕ್ಷತ್ರ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದ್ದಿತು. ಹಲವೊಮ್ಮೆ ಮಳೆ, ಮೋಡಗಳು ಆಕಾಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿ, ದಿನಗಟ್ಟಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕಾಣದೆ ನಾವಿಕರು ದಿಕ್ಕುತಪ್ಪಿ, ಅಲೆದಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ದಿಕ್ಸೂಚಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭವಾಯಿತು. ಅಂಥ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯೊಂದನ್ನು ನೀನೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

### ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಾನುಗಳು

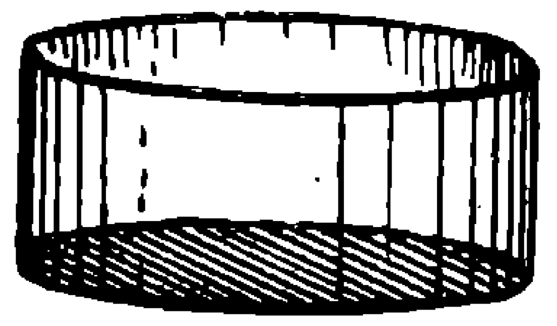
1 ಇಂಚು ಎತ್ತರವಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮುಚ್ಚಳ, ಸ್ವಲ್ಪ ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಹಾಳೆ, ಒಂದು ಸೂಜೀಕಾಂತ; ಒಂದು ಮೊಳೆ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ, ಮುಚ್ಚಳದ ವ್ಯಾಸದಷ್ಟೆ ಇರುವ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗಾಜಿನ ತುಂಡು, ಅಂಟಿಸುವ ಟೇಪು (ಚಿತ್ರ 1).



ಚಿತ್ರ 1

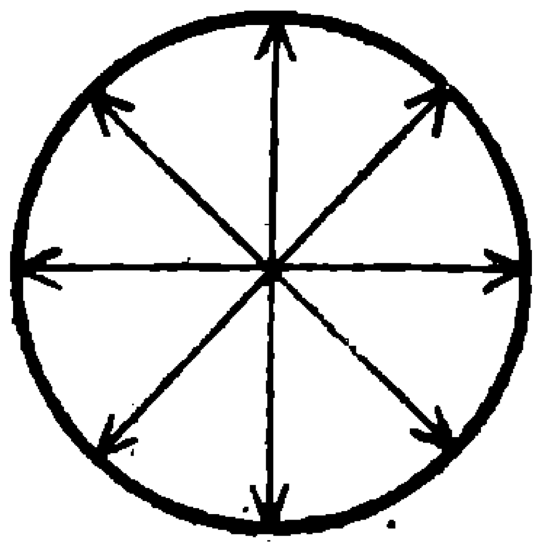
### ಪ್ರಯೋಗ

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಅಂಗತನಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲಿಟ್ಟುಕೊ (ಚಿತ್ರ 2). ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ



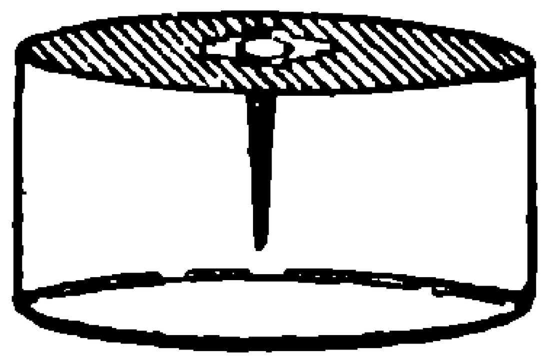
ಚಿತ್ರ 2

ಮುಚ್ಚಳದ ವ್ಯಾಸದಷ್ಟೇ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸು. ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಂಟು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳನ್ನು ಎಳೆ. ಒಂದು ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೂ ಅದರ ಪಕ್ಕದ್ದಕ್ಕೂ ಸರಿಯಾಗಿ 45° ಇರಲಿ (ಚಿತ್ರ 3). ಈ ವೃತ್ತವನ್ನು



ಚಿತ್ರ 3

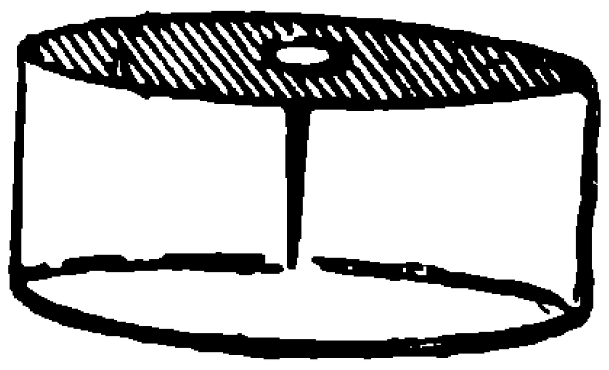
ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ಮುಚ್ಚಳದ ತಳದಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸಿ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಬೋರಲು ಹಾಕು. ಮುಚ್ಚಳದ ಬೆನ್ನಿಗೆ ಮೊಳೆ ಹೊಡೆ (ಚಿತ್ರ 4). (ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಪುನಃ ಅಂಗತ



ಚಿತ್ರ 4

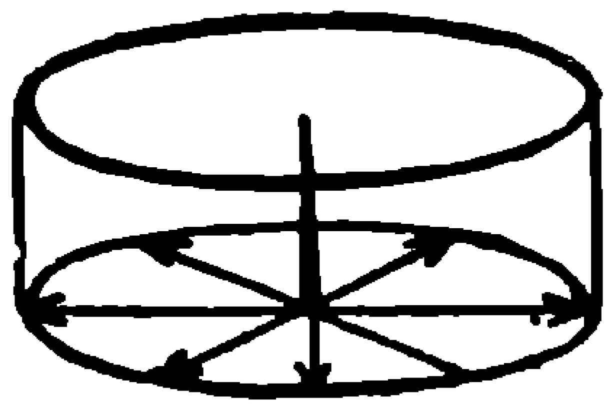
ನಾಗಿಟ್ಟರೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಮೊಳೆಯ ಮೊನಚು ತುದಿ ಮೇಲೆದ್ದು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಹೊಡೆದಿರಬೇಕು).

ಮೊಳೆಯು ಅಲುಗಾಡದೆ ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮೇಣವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಮೊಳೆಯ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ತೊಟ್ಟಿಕ್ಕಿಸು (ಚಿತ್ರ 5). ಈಗ ಮುಚ್ಚಳದ ಬಾಯಿ



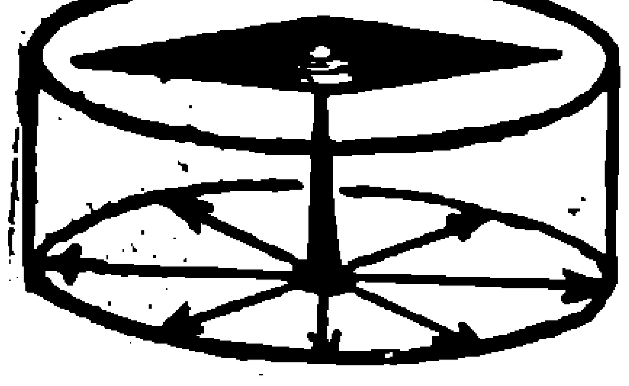
ಚಿತ್ರ 5

ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿರುವಂತೆ ಇಟ್ಟು (ಚಿತ್ರ 6), ಮೊಳೆಯ ಮೊನಚಾದ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಸೂಜಿಕಾಂತವನ್ನು ಇಡು.



ಚಿತ್ರ 6

ಮೊಳೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಅರದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊಂಡು ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಉತ್ತಮ. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗಾಜಿನ ತುಂಡಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಭದ್ರವಾಗಿ ಟೇಪಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಂಟಿಸು (ಚಿತ್ರ 7). ಈಗ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧ.



ಚಿತ್ರ 7

ದಿಕ್ಸೂಚಿಯು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತೂಗು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿಯೇ ನಿಲ್ಲುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡಿರು.

ಈಗ ಹೇಗಿಟ್ಟರೂ ಸೂಜಿಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ತೋರಿಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕೆಂದು ಗುರುತಿಸು. ಉಳಿದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಸುಲಭ.

**ಎಸ್. ಸೂರ್ಯನಾರಾಯಣಭಟ್**

# ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

## ಪರಿವರ್ತನಾ ಸೂತ್ರ

ಕೆಲ ಪರಿವರ್ತನಾ ಸೂತ್ರಗಳು ನಿಜಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಹು ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗಿನ ನಿದರ್ಶನಗಳೇ ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯೆಂಬುದನ್ನು ಮನಗಾಣುವಿರಿ.

ಒಮ್ಮೆ ನಾನು ನನ್ನ ಮಿತ್ರನ ಜೊತೆಗೆ ಸ್ಕೂಟರ್ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಊರಿಗೆ ಹೊರಟಿದ್ದೆ. ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ರಿಜರ್ವ್‌ಗೆ ಬಂದಿತು. ದಾರಿಹೋಕನೊಬ್ಬ ನನ್ನ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಬಂಕ್ ಎಷ್ಟು ದೂರವಿದೆಯೆಂದು ವಿಚಾರಿಸಲಾಗಿ ಅವನು 6 ಮೈಲು ಎಂದ. ಆರು ಮೈಲು ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಕಿಮೀ. ಎಂಬುದು ನನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ರಿಜರ್ವ್ ಬಂದ ಸ್ಕೂಟರ್ ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಹೋಗಬಹುದು ಎಂಬುದು ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವಾಗಿತ್ತು. ಆಗ ಪರಿವರ್ತನಾ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಇದು ಸುಮಾರು 10 ಕಿಮೀ. ಎಂದು ನಾನು ಹೇಳಲಾಗಿ ನನ್ನ ಮಿತ್ರನಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಧೈರ್ಯ ಬಂದಿತು.

ಇದೇ ರೀತಿ ಒಮ್ಮೆ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು, ಒಂದು ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ, ಆರೋಗ್ಯವಾದ ಮನುಷ್ಯನು ಯಾವ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ತೂಕವಿರಬೇಕು ಎಂಬ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ. ತನ್ನ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ 110 ಪೌಂಡು ಇರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದ. ಉತ್ಸುಕನಾಗಿ ತೂಕ ತೋರಿಸುವ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ 20 ಪೈಸೆ ಹಾಕಿ ತನ್ನ ತೂಕ ನೋಡಿದ. ಅದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ನಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಿತು. ಆಗ ಅವನು ಪರಿವರ್ತನಾ ಸೂತ್ರದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅರಿತ.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ನಿಮಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾರಿ ಈ ಪರಿವರ್ತನಾ ಸೂತ್ರಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಾಗಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ ?

ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಪರಿವರ್ತನಾ ಸೂತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿಯು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲದು. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿರದೆ, ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಪೂರ್ವ ರೀತಿಯದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಇಲ್ಲಿ A ಹಾಗೂ Bಗಳು ಅಳತೆಯ ಬೇರೆಬೇರೆ ಮಾನಗಳು. ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅರಿಯುವ ವಿಧಾನವೇನು ? ಅದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸಾಲನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ :

160.936 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ = 100 ಮೈಲು, 100 ಕಿಮೀ. = 62.135 ಮೈಲು ಇದೇ ರೀತಿ ಉಳಿದವುಗಳು. ಎಷ್ಟೋ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ಪಟ್ಟಿ ಕುತೂಹಲ ಹುಟ್ಟಿಸುವುದಲ್ಲವೆ ?

| ಅ.ನಂ. | ಮಾನ. A | ಮಾನ. B | A | ಮಾನ. | ಮಾನ, B |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 160.936 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ | — | 100 | — | 62.135 ಮೈಲು |
| 2 | 91.44 ಮೀಟರು | — | 100 | — | 109.36 ಗಜ |
| 3 | 20116.4 ಮೀಟರು | — | 100 | — | 0.497 ಫರ್ಲಾಂಗ್ |
| 4 | 2540.0 ಮಿಲೀಮೀಟರು | — | 100 | — | 3.94 ಇಂಚು |
| 5 | 40.46 ಹೆಕ್ಟೇರು | — | 100 | — | 247.14 ಎಕರೆ |
| 6 | 83.61 ಚ.ಮೀಟರು | — | 100 | — | 119.60 ಚ.ಗಜ |
| 7 | 258.98 ಚ.ಕಿಲೋಮೀಟರು | — | 100 | — | 38.60 ಚ.ಮೈಲು |
| 8 | 454.60 ಲೀಟರು | — | 100 | — | 22.60 ಗ್ಯಾಲನ್ |
| 9 | 1166.40 ಗ್ರ್ಯಾಮ್ | — | 100 | — | 8.57 ತೊಲ |
| 10 | 93.30 ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಮ್ | — | 100 | — | 107.18 ಸೇರು |
| 11 | 45.36 ಕಿಲೋಗ್ರ್ಯಾಮ್ | — | 100 | — | 220.46 ಪೌಂಡು |
| 12 | 1016.04 ಕ್ವಿಂಟಲ್ | — | 100 | — | 9.84 ಟನ್ನು |

ನಿಂಗಪ್ಪ ಶಿ. ಅಣ್ಣಿಗೇರಿ

## ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಹಲವು ಮುಖ್ಯ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವರ್ಷಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಯಾವ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಧಾತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸು.

| ಧಾತುಗಳು | ವರ್ಷ |
|---|---|
| ಫರ್ಮಿಯಮ್ | |
| ಹೀಲಿಯಮ್ | |
| ಹೈಡ್ರೊಜನ್ | |
| ಆಕ್ಸಿಜನ್ | 1669, 1766 |
| ಹ್ಯಾಫ್ನಿಯಮ್ | 1952, 1898 |
| ಪೊಲೊನಿಯಮ್ | 1923, 1944 |
| ಕ್ಯೂರಿಯಮ್ | 1771, 1868 |
| ಲಾರೆನ್ಸಿಯಮ್ | 1774, 1961 |
| ರಂಜಕ | |
| ಫ್ಲೂರೀನ್ | |

# ಕನ್ನಡಕಗಳು

ಸೂಕ್ತ ಸಂಗಮದೂರದ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಕನ್ನಡಕ. ಮೊದಲಿಗೆ ಕನ್ನಡಕಗಳನ್ನು ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಇಲ್ಲವೆ ಬೆರಿಲ್ (beryl) ಎಂಬ ಪಾರದರ್ಶಕ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕನ್ನಡಕಗಳಿಗೆ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅವನ್ನು ಗಾಜಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸತೊಡಗಿದರು.

ಮೊದಮೊದಲು ಹಿಡಿಕೆಯಿರುವ ಮಸೂರವನ್ನು ಕಣ್ಣ ಮುಂದೆ ಹಿಡಿದು ಓದುತ್ತಿದ್ದರು (ಚಿತ್ರ 1). ಅನಂತರ

ಚಿತ್ರ 1

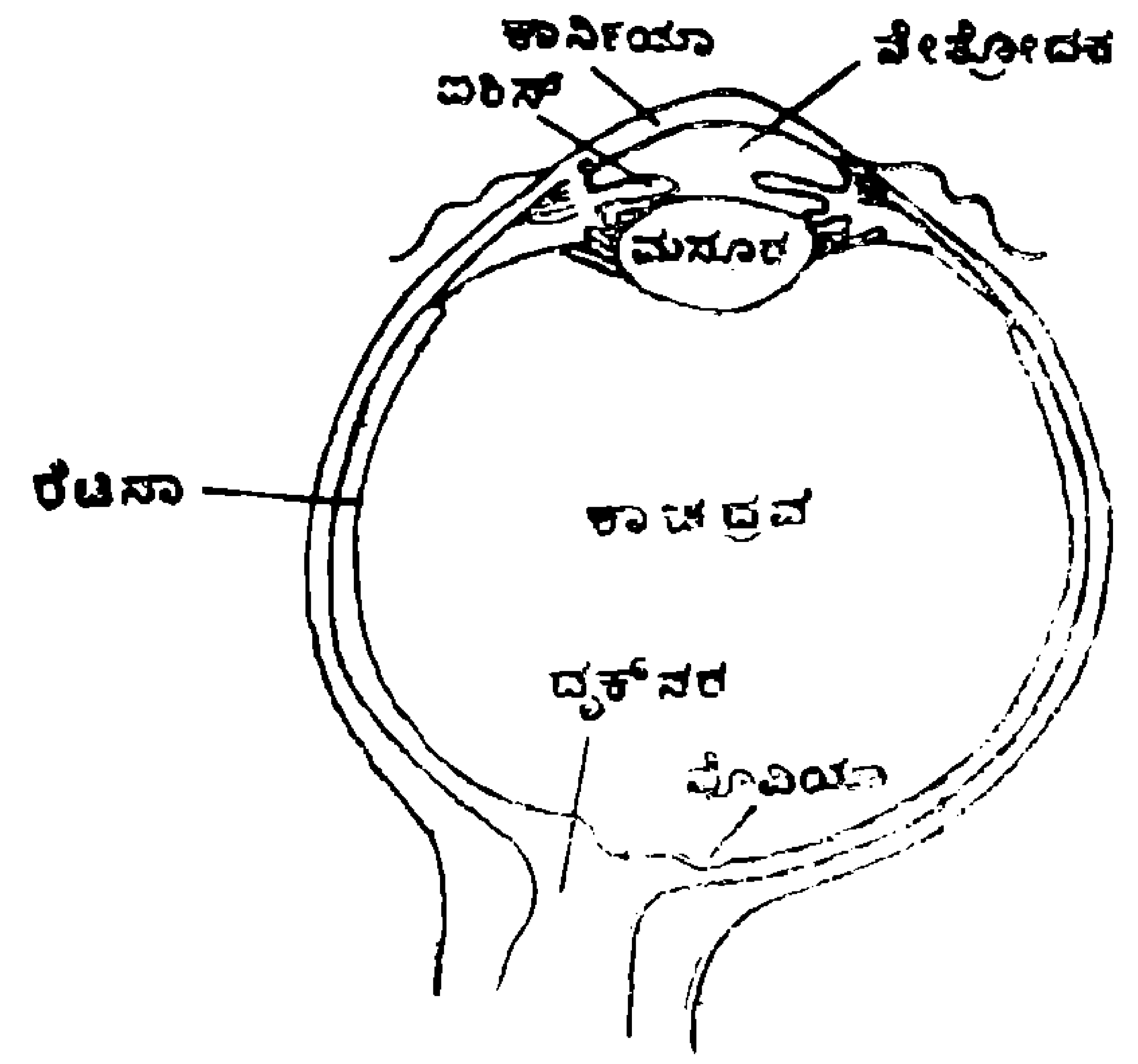
ಚೌಕಟ್ಟು ತಯಾರಿಸಿ ಕೇವಲ ಮೂಗಿನ ಹೊರಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕನ್ನಡಕವು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕೂಡುವಂತೆ ಮಾಡಿದರು (ಚಿತ್ರ 2). ಅನಂತರ ಈಗಿನಂತೆ ಕಿವಿ-ಮೂಗುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂಡುವ ಚೌಕಟ್ಟು ರೂಢಿಗೆ ಬಂತು. ಫ್ಯಾಷನ್ನಿನ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ವರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. ಇಂದಿನ 'ಗೊಗೊ' ಚೌಕಟ್ಟುಗಳು ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನೂ ಮುಖದ ಕೆಲ

ಚಿತ್ರ 2

ಭಾಗವನ್ನೂ ಮುಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಚೌಕಟ್ಟುಗಳಾದರೋ ಚಮಚೆಯಷ್ಟೇ ಗಾತ್ರದವು. ಆಕಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಬಗೆ ಬಗೆ. ವರ್ತುಲ, ಚೌಕ ಅಥವಾ ಷಟ್ಕೋನಾಕಾರದ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ವರ್ಣಗಳನ್ನೂ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕನ್ನಡಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಮಸೂರದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು, ವಕ್ರೀಭವಿಸಿ ಬಂದು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಸೇರಿದಲ್ಲಿ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಸೂರವೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಕಿರಣಗಳು ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರದ ಮೂಲಕ ಹಾದು 'ರೆಟಿನಾ' ಎಂಬ ಕಣ್ಣಿನ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅವಸ್ತುವನ್ನು ಕಣ್ಣು ನೋಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದ

ರಿಂದ ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವದು ಅವಶ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು ನಾಲ್ಕು ಪರೆಗಳ ಗೋಳವಾಗಿದ್ದು ಎದುರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಬ್ಬಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 3). ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿರು

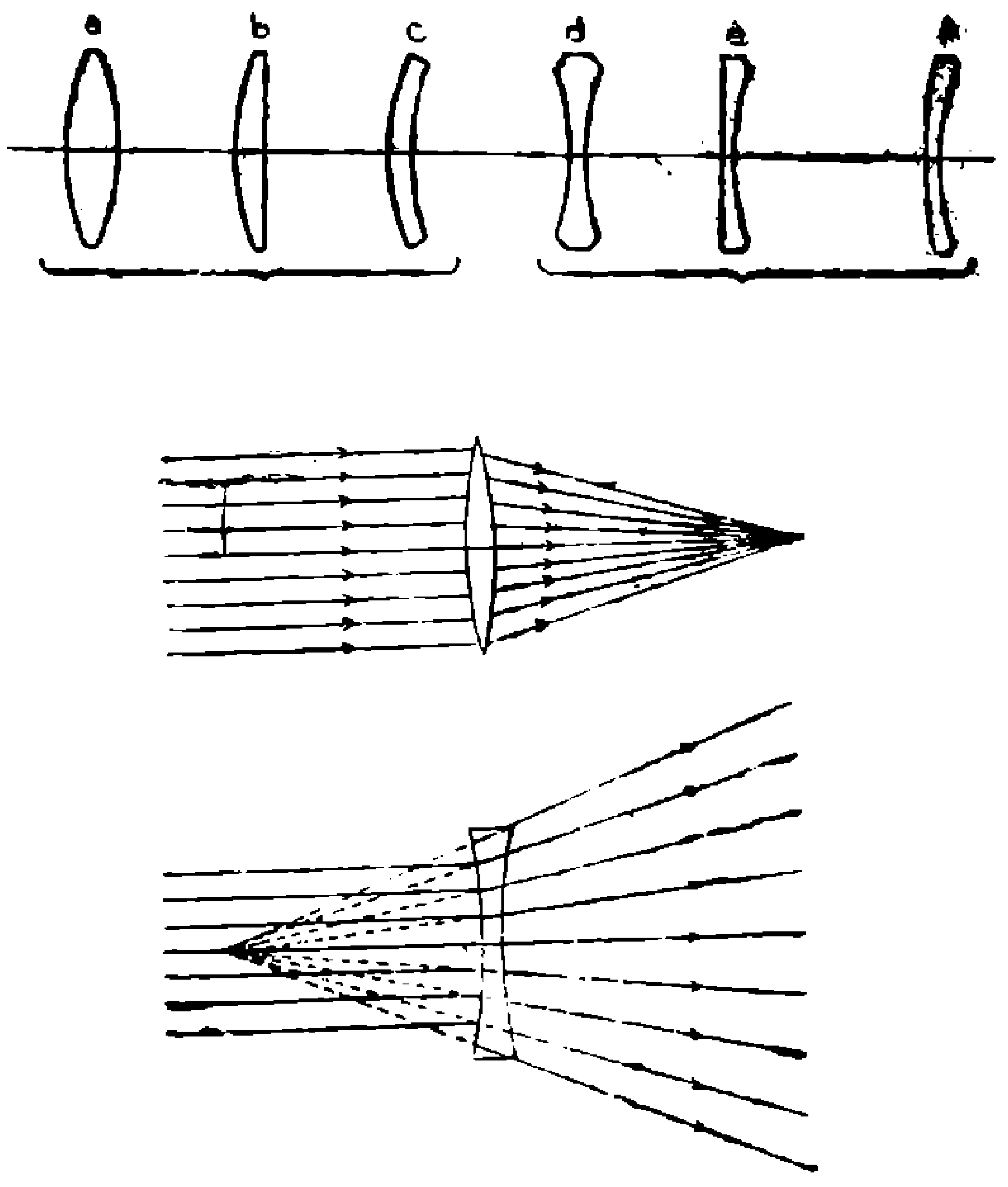



ಚಿತ್ರ 3

ತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನೇತ್ರೋದಕ (ಎಕ್ವಿಯಸ್ ಹ್ಯೂಮರ್) ಇದೆ. ಅತ್ತಾಗ ಕಣ್ಣೊಳಗಿಂದ ಸುರಿಯುವ ನೀರು ಇದೇ. ಹಿಂದಿನ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಚದ್ರವ (ವಿಟ್ರಿಯಸ್ ಹ್ಯೂಮರ್) ಎಂಬ ಜಿಗುಟು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪದಾರ್ಥವಿದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಕೋಣೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕಣ್ಣಿನ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಸೂರವಿದೆ. ಇದೇ ಕಣ್ಮಣಿ. ಸಮೀಪದ ಇಲ್ಲವೆ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳ ಬಿಂಬಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕಣ್ಣಿನ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ರೆಟಿನಾದ ಮೇಲೆಯೇ ಮೂಡುವಂತೆ ಕಣ್ಣಿನ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ಈ ಮಸೂರವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೆ ಉಬ್ಬಿಸುತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೀಗೆ. ರೆಟಿನಾದ ಫೋವಿಯಾ ಎಂಬ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮೂಡಿದರೆ ವಸ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ದೃಕ್ ನರಗಳು ಮಿದುಳಿಗೆ ಸಂವೇದನೆಯನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರವು ದ್ವಿಪೀನ ಮಸೂರವಾಗಿದ್ದು ಅದರಿಂದಾಗಿ ರೆಟೀನಾದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ತಿರುವು ಮುರುವಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಆದನ್ನು ನಮ್ಮ ಮಿದುಳು ನೇರ ಬಿಂಬವೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳೂ ಸೇರಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ರೆಟಿನಾದ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರ ಹಾಗೂ ಆಳ ಸರಿಯಾಗಿ ನಮ್ಮ ಕಲನೆಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವೊಂದು ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ರೆಟಿನಾದ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲ; ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂದೆ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂದೆ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವನ್ನು ತಿದ್ದಿ ಬಿಂಬ ಸರಿಯಾಗಿ ರೆಟಿನಾದ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವಂತಾಗಿಸಲು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಮಸೂರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಬಂದುದೇ ಕನ್ನಡಕ.

ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪೀನಮಸೂರಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ




ಚಿತ್ರ 4 ಮತ್ತು 4a

ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ನಿಮ್ನ ಮಸೂರಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಅಗಲಕ್ಕೆ ಹರಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬದನ್ನು ಚಿತ್ರ 4aಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸುವ ಮಸೂರದ ಗುಣವನ್ನು ಅದರ 'ಸಾಮರ್ಥ್ಯ'ದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು. ಉಬ್ಬು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಹಾಗೂ ಮಸೂರವಸ್ತುವಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಮಸೂರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚು. ಸಪಾಟಾಗಿರುವ ಹಾಗೂ ವಕ್ರೀ

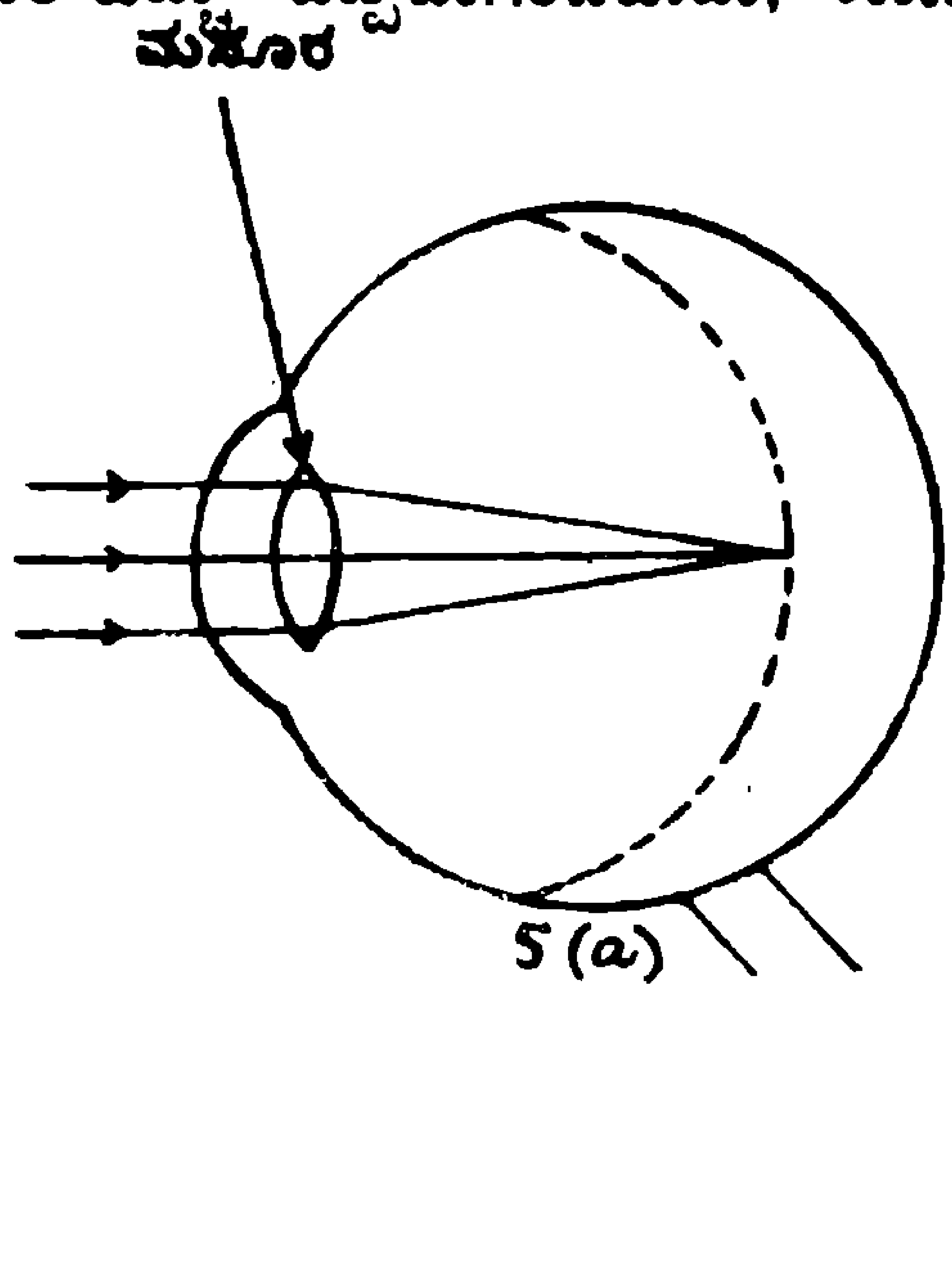
ಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮಸೂರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆ. ನಿಮ್ನ ಮೈ ಇರುವ ಮಸೂರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಋಣಾತ್ಮಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ.

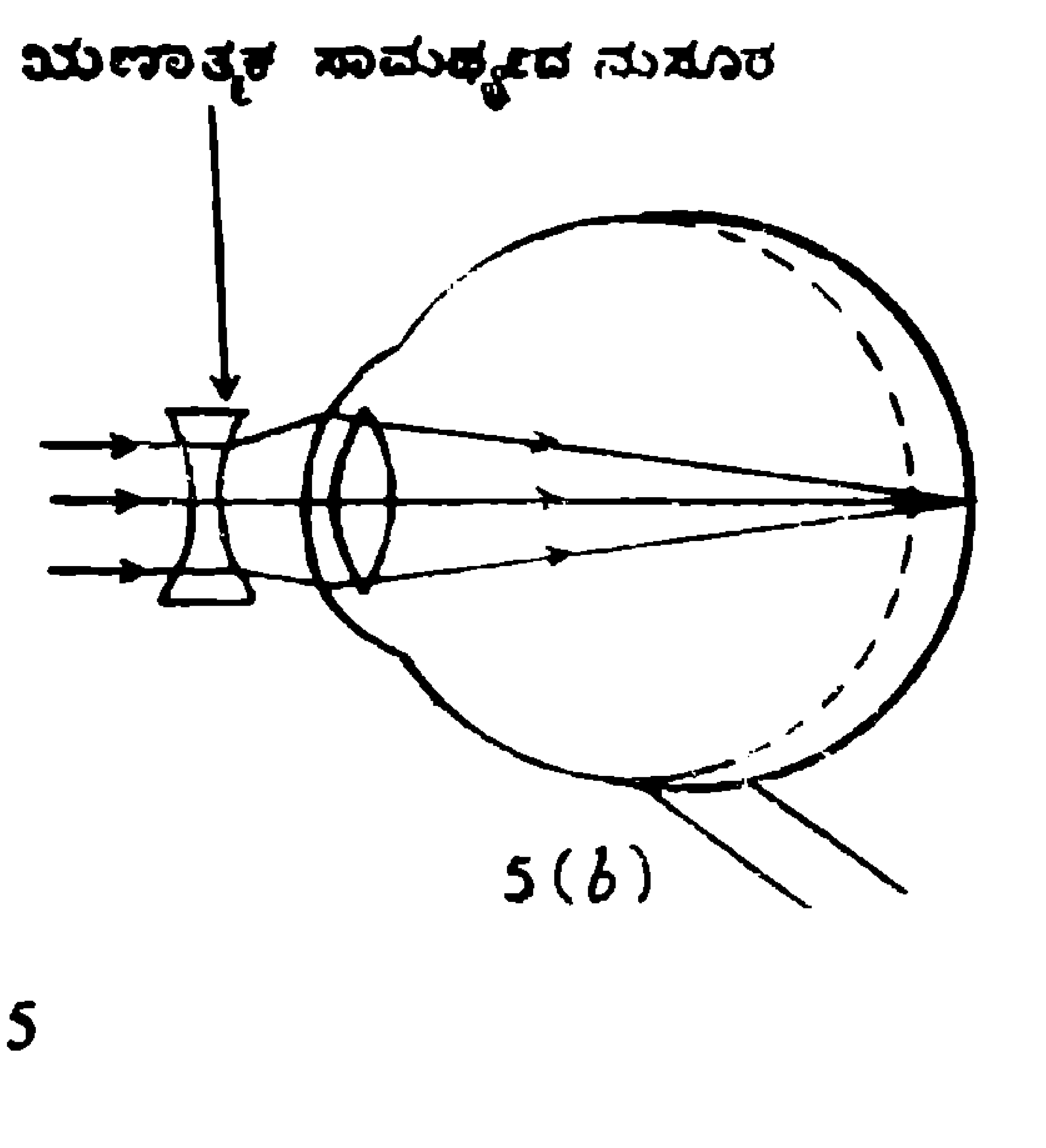
ಕಣ್ಣು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಕಣ್ಣಿನ ಗೋಳ ಪೂರ್ಣಗೋಳವಾಗಿರದೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗು ಆಗಿದ್ದರೆ, ಕಣ್ಣಿನೊಳಗಿನ ದ್ರವಗಳ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಹೆಚ್ಚಿಗಿದ್ದರೆ, ದೃಷ್ಟಿ ಮಂದವಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ದೃಷ್ಟಿ ಕಾಣಿಸಲಿಕ್ಕೇ ಇಲ್ಲ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಸೂರವು ಮೂಡಿಸಿದ ಬಿಂಬವು ರೆಟಿನಾದ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲ. ದೋಷವಿರುವ ಕಣ್ಣು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಣ್ಣಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ತರದ ದೃಷ್ಟಿದೋಷಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅವು: 1. ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ (ಮಯೊಪಿಯ) (2) ದೂರದೃಷ್ಟಿದೋಷ (ಹೈಪರೊಪಿಯ). 3. ಅಸಮದೃಷ್ಟಿ (ಅಸ್ಟಿಗ್ಮಾಟಿಸಮ್).

ತರುಣರಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ದೋಷವೆಂದರೆ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ. ಈ ದೋಷವಿರುವವನಿಗೆ ಆರು ಮೀಟರುಗಳ ಆಚೆ ಇರುವ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಚಿತ್ರ 5aರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ರೆಟಿನಾದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗುವದಕ್ಕೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳಿರಬಹುದು. ಕಣ್ಣು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪವಾಗಿರಬಹುದು; ಕಣ್ಣೊಳಗಿನ ಜಲದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಹೆಚ್ಚಿಗಿರಬಹುದು. ನೋಡುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟು ಮಸೂರವನ್ನು ಸೇರುವ ಕಿರಣಗಳು ಅವಶ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಗುವದರಿಂದ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಣ್ಣೆದುರಿಗೆ ನಿಮ್ನ ಮಸೂರವೊಂದನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ ಅದು ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರದಿಂದ ರೆಟಿನಾದೆಡೆಗೆ ಹೋಗುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅಗಲಿಸಿ ಚಿತ್ರ 5bಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಿಂಬವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ರೆಟಿನಾದ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವನ್ನು ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿಸಲು ನಿಮ್ನ ಮಸೂರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

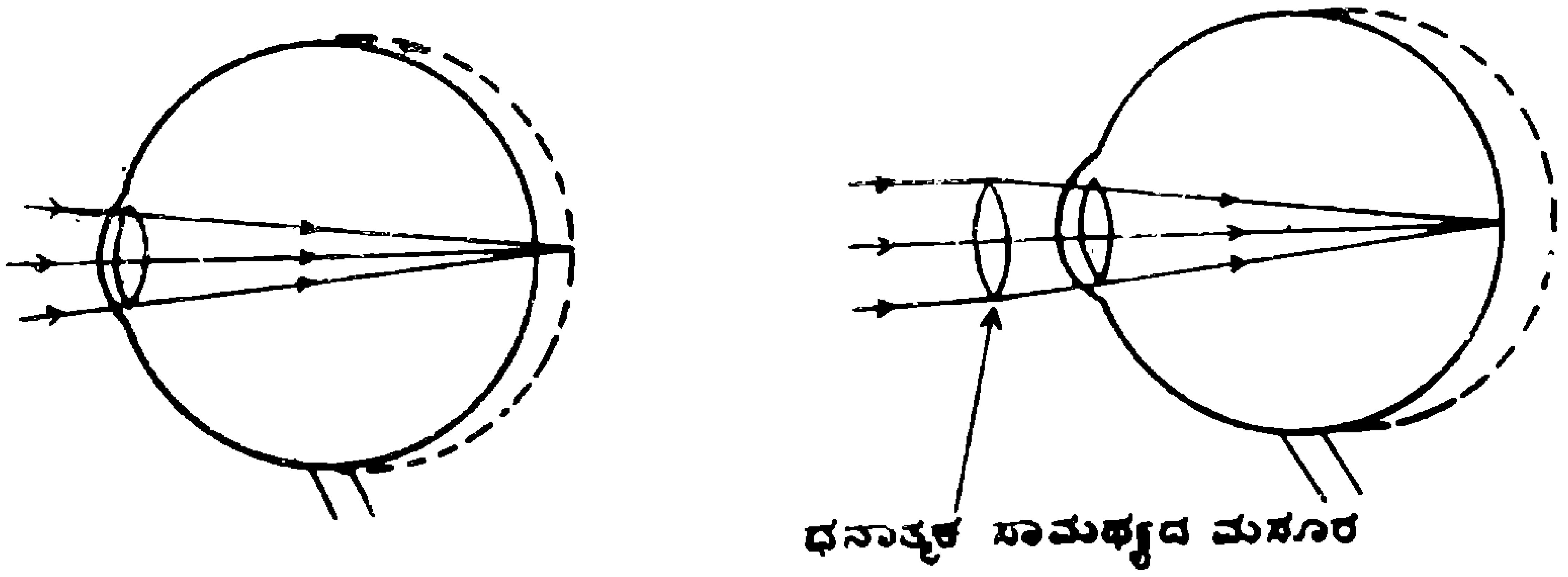
ಮಧ್ಯ ವಯಸ್ಸಿನವರಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ದೋಷವೆಂದರೆ ದೂರ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ (ಚಿತ್ರ 6). ಇಂಥ ಜನರಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರ ಅವಶ್ಯಕ್ಕಿಂತ ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಕಿರಣಗಳು ಚಿತ್ರ 6aಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ರೆಟಿನಾವನ್ನು ದಾಟಿ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅದನ್ನು ಪೀನ ಮಸೂರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸರಿಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 6b ಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಣ್ಣಿನ ವಕ್ರತೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಸಮದೃಷ್ಟಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಲಂಬವಿರುವ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿ ಮಸಕಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಂಡರಾಕಾರದ ಇಲ್ಲವೆ ಟೋರಿಕ್ (toric) ಆಕಾರದ ಮಸೂರಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ತೆರನ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ




ಚಿತ್ರ 5




6(b)

6(a)

ಚಿತ್ರ 6

ವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮೋಟರ್ ಟೈರಿನ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದರೆ ಲಭಿಸುವುದೇ ಟೋರಿಕ್ ಆಕಾರ. ಟೋರಿಕ್ ಮಸೂರದ ವಕ್ರತೆಯು ಎರಡು ಲಂಬ ಸಮತಲಗಳಲ್ಲಿ · ಭಿನ್ನಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

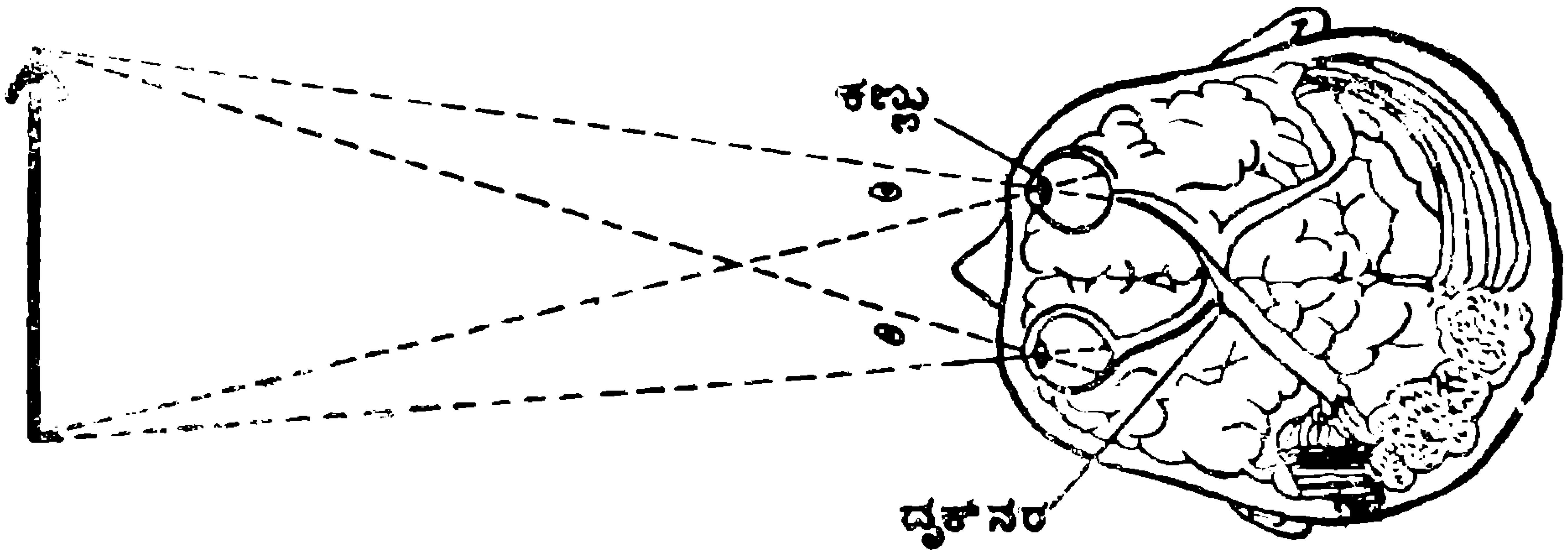
ಕಣ್ಣಿನ ಮಸೂರವನ್ನು ಚಲಿಸುವ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಬಲಹೀನವಾದಲ್ಲಿ ದೃಷ್ಟಿಯು ಮಂದವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳ ಸಹಯೋಜನೆ ತಪ್ಪಿಹೋಗಿ ಒಂದು ಬಿಂಬದ ಬದಲು ಎರಡು ಬಿಂಬಗಳು ಗೋಚರಿಸಹತ್ತುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ದೋಷವನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕಲು ಕನ್ನಡಕಗಳ ಮಸೂರಗಳಲ್ಲಿ ಅಶ್ರಗಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೂರ್ವಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಯಸ್ಸಾದವರು ದ್ವಿಪೀನ ಹಾಗೂ ದ್ವಿನಿಮ್ನ ಮಸೂರಗಳಿರುವ ಕನ್ನಡಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕನ್ನಡಕಗಳು ಜನಪ್ರಿಯವಾದಂತೆ ಸಮತಲಪೀನ ಹಾಗೂ ಸಮತಲನಿಮ್ನ ಮಸೂರಗಳು ರೂಢಿಯಾದುವು. ಅನಂತರ ಇವುಗಳ ಬದಲು ಮಿನಿಸ್ಕಸ್ ಮಸೂರಗಳು ಬಂದುವು. ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಸೂರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬದಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ್ದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿ ಕಡಿಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ್ದಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 2 ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಸೂರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಒಂದು ಮೈಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ +7 ಇರುವಂತೆಯೂ ಇನ್ನೊಂದು ಮೈಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ −5 ಇರುವಂತೆಯೂ ತಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಕನ್ನಡಕವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕೆಂದರೆ ಕನ್ನಡಕದ ಎರಡೂ ಮಸೂರಗಳ ದೃಕ್ಕೇಂದ್ರವು ಎರಡೂ ಕಣ್ಣು ಪಾಪೆಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರದಷ್ಟಿರಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 7). ಈ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಕನ್ನಡಕದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸದಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಧರಿಸಿದವನಲ್ಲಿ ತಲೆನೋವು, ದಣಿವು ಹಾಗೂ ಮಂದ ದೃಷ್ಟಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಹೆಚ್ಚು ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ ಉಳ್ಳ ಉತ್ತಮ ತರದ ಕ್ರೌನ್ ಗಾಜನ್ನು ಉಜ್ಜಿ ಕನ್ನಡಕದ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥ ಗಾಜಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ 1.523. ಕನ್ನಡಕಗಳು ಒಡೆಯ ಬಾರದೆಂದಿದ್ದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮಸೂರಗಳನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅಂಥ ಮಸೂರಗಳು ಬೇಗನೆ ಹಿಗ್ಗುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ ಬದಲಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ತಯಾರಿಕೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಕನ್ನಡಕದ ಮಸೂರಗಳು ವರ್ಣಮಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಬಿಸಿಲಿನ ಝಳವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದೇ ಇದರ ಉದ್ದೇಶ. ಪೊಲರೈಡ್ ಕನ್ನಡಕಗಳೂ ಈ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತವೆ.

ಇಚ್ಛಿತ ವಕ್ರತೆಯ ಮಸೂರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಉಕ್ಕಿನ ಘರ್ಷಕಗಳಿಂದ ಉಜ್ಜುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಮೈಗಳನ್ನು ಅನಂತರ ನುಣುಪಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ದ್ವಿಸಂಗಮ ದೂರದ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಫ್ಲಿಂಟ್‌ಗಾಜು




ಚಿತ್ರ 7

ಭಾಗಗಳಿರುವ ಕ್ರೌನ್‌ಗಾಜು ಹಲಗೆಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಸೂರವನ್ನು ಓದಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂದು ಇಂಥ ಮಸೂರಗಳ ಕನ್ನಡಕಗಳು ಪ್ರಚಲಿತದಲ್ಲಿವೆ. ಸುದೂರ, ಮಧ್ಯಮದೂರ ಹಾಗೂ ಸಮೀಪ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೋಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂಥ ತ್ರಿ-ಸಂಗಮದೂರಗಳ ಕನ್ನಡಕಗಳೂ ಇವೆ.

ಸ್ಪರ್ಶಕ ಮಸೂರಗಳು ಇತ್ತೀಚಿನ ಶೋಧನೆ. ಸ್ಪರ್ಶಕ ಮಸೂರವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಕಣ್ಣು ದೋಷವಿರುವವನ ಗುಡ್ಡೆಗೇನೇ ಅಂಟಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಧದ್ದು — ಹ್ಯಾಪ್ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಸ್ಕೆರಲ್ ಎಂಬ ಸ್ಪರ್ಶಕ ಮಸೂರ. ಇದು ಕಣ್ಣಿನ ಇಡೀ ಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ನಿಯಲ್ (corneal) ಸ್ಪರ್ಶಕ ಮಸೂರವು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧದ್ದು. ಇದು ಕಣ್ಣಿನ ವರ್ಣಮಯ ಭಾಗವನ್ನಷ್ಟೇ ಆವರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸ್ಪರ್ಶಕ ಮಸೂರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಮಸೂರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಂತೆ ಆಗಿಂದಾಗ ಬದಲಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಕನ್ನಡಕಗಳು ಚಿಕ್ಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅತ್ತಿತ್ತ ಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಸುಲಭ. ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕನ್ನಡಕಗಳ ಮೇಲೆ ತಂಪು ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬನಿ ಉಂಟಾಗಿ ನೀರ ಹನಿಗಳು ಆವರಿಸುವುವಾದರೆ ಸ್ಪರ್ಶಕ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಉದ್ಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇಂಥ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಧರಿಸಿದವರಿಗೆ ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ಏನೋ ಕೂತಿರುತ್ತದೆಂದು ಅನ್ನಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ರೂಢಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ತೊಂದರೆಯೆನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ಪರ್ಶಕ ಮಸೂರಗಳನ್ನಳವಡಿಸಿದವರ ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ನೀರು ಬರುವುದುಂಟು. ಬಹು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಂದರೆ ಸ್ಪರ್ಶಕ ಮಸೂರವು ತೊಳೆದು ಹೋಗಿ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

— ಎನ್. ಬಿ. ಕಾಖಂಡಕಿ

# ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

## 8ರ ಮಹತ್ವ

ಯಾರನ್ನೇ ಕೇಳಿ ನೋಡಿ. ಎಲ್ಲರೂ 0 ಇಂದ 9ರವರೆಗಿನ ಹತ್ತು ಅಂಕೆಗಳ ಪೈಕಿ 9ನ್ನೇ ಹೊಗಳುತ್ತಾರೆ. 9ರ ಯಾವ ಅಪವರ್ತ್ಯವೇ ಆಗಲಿ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತ 9 ಆಗಿರುವುದೇ 9ರ ಜನಪ್ರಿಯತೆಗೆ ಕಾರಣ. ಆ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತ ಕೆಲವು ವೇಳೆ 9 ಆಗದೆ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿಬಿಡಬಹುದು. ಆಗ ಆ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನೇ ಅಪವರ್ತ್ಯದ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಅದೂ ದೊಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಎಣಿಕೆಯ ಪದ್ಧತಿಗೆ 10 ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಂಕೆಗಳ ಪೈಕಿ ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ ಅಂಕೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ 9ಕ್ಕೆ ಈ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ.

ಹಾಗಾದರೆ ಬೇರೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ. ಆ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಅಂಕೆಗೂ ಇದೇ ಲಕ್ಷಣ ಇದೆಯೇ ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 5ನ್ನು ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಬೇಕಾಗುವ 0, 1, 2, 3, 4 – ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು 4 ತಾನೆ ? ಅದರ ಮಗ್ಗಿ ನೋಡೋಣ.

| | | |
|---|---|---|
| 4×1=4 | ..................... | 4 |
| 4×2=13 ; | 1+3 | 4 |
| 4×3=22 ; | 2+2 | 4 |
| 4×4=31 ; | 3+1 | 4 |
| 4×5=40 ; | 4+0 | 4 |

ಹಾಗೆಯೇ ಇತರ ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ.

10 ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವ ಇಂದಿನ ನಮ್ಮ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ದೊಡ ಅಂಕೆಯಾದ 8ರ ಮಹತ್ವವೇನೆಂಬುದನ್ನು ಈಗ ನೋಡೋಣ.

8×1=8 . . . . . . . . . . . . . . 8
8×2=16 ; 1×6=7 . . . . . . 7
8×3=24 ; 2+4=6 . . . . . . 6
8×4=32 ; 3×2=5 . . . . . . 5
8×5=40 ; 4+0=4 . . . . . . 4
8×6=48 ; 4+8=12 ; 1+2=3
8×7=56 ; 5+6=11 ; 1+1=2
8×8=64 ; 6+4=10 ; 1+0=1
8×9=72 ; 7+2=9 . . . . . . . 9
8×10=80 ; 8+0=8 . . . . . . . 8
8×11=88 ; 8+8=16 ; 1+6=7
8×12=96 ; 9+6=15 ; 1+5=6 ಇತ್ಯಾದಿ

8ರ ಗುಣಕವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಗುಣಲಬ್ಧದ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ 1ನ್ನು ತಲಪಿದ ಮೇಲೆ ಪುನಃ 9ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿ 9ರಿಂದ 1 ರವರೆಗೆ ಅಂಕೆಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದಿರಲಿ ; ಈಗ ಗುಣಕ ಮತ್ತು ಗುಣಲಬ್ಧಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾರಿಯೂ ಕೂಡಿದರೆ ಏನಾಗುವುದು ನೋಡಿ.

| ಗುಣಕ | | ಗುಣಲಬ್ಧ | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | + | 8 | = | 9 |
| 2 | + | 7 | = | 9 |
| 3 | + | 6 | = | 9 |
| 4 | + | 5 | = | 9 |
| 5 | + | 4 | = | 9 |
| 6 | + | 3 | = | 9 |
| 7 | + | 2 | = | 9 |
| 8 | + | 1 | = | 9 |
| 9 | + | 9 | = | 18 ; 1+8=9 |
| 10 | + | 8 | = | 18 ; 1+8=9 |
| 11 | + | 7 | = | 18 ; 1+8=9 |
| 12 | + | 6 | = | 18 ; 1+8=9 ಇತ್ಯಾದಿ |

ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಗುಣಕವೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ:

8 × 487256 = 3898048

ಗುಣಕ : 4+8+7+2+5+6=32 ; 3+2=5

ಗುಣಲಬ್ಧ : 3+8+9+8+0+4+8=40 ; 4+0=4

ಗುಣಕ + ಗುಣಲಬ್ಧ = 5+4=9

ಆದುದರಿಂದ, 8ರ ಗುಣಕದ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನೂ ಗುಣಲಬ್ಧದ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನೂ ಕೂಡಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ದೊರಕುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರೆ ಬರುವ ಮೊತ್ತವು 9 ಅಥವಾ ಅದರ ಅಪವರ್ತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದ ಹಾಗಾಯಿತು.

ಇದೇಕೆ ಹೀಗೆ ? ಉತ್ತರ ಬಹು ಸರಳ. 8ನ್ನು $x$ ನಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಇರುವುದು 8 $x$ ತಾನೆ ? ಗುಣಕವನ್ನೂ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನೂ ಕೂಡಿನೋಡಿ.

$$x + 8x = 9x$$

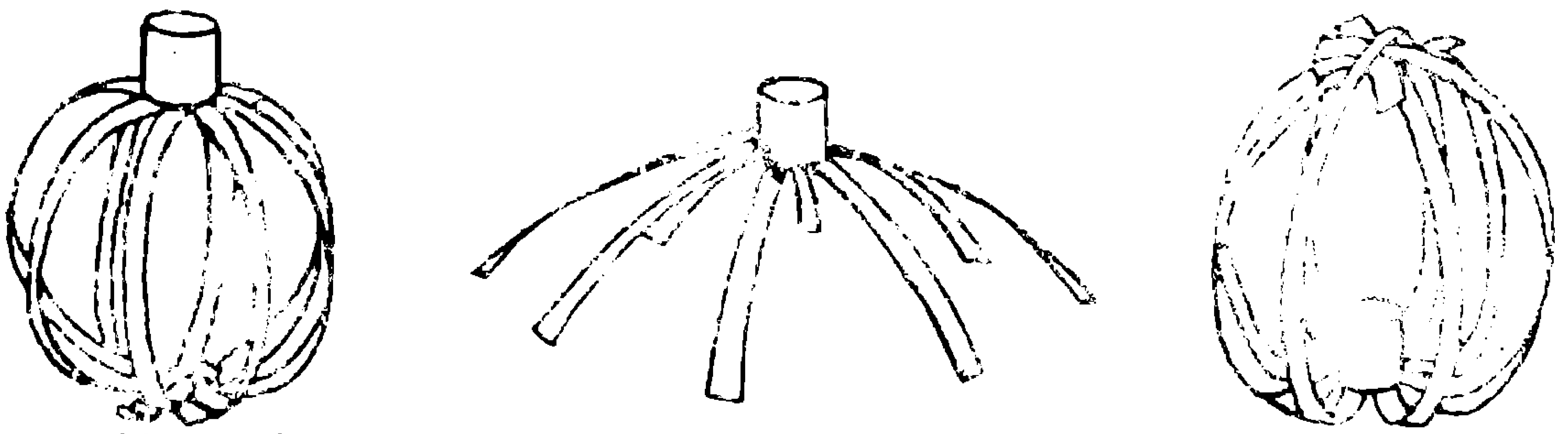
ಇದು 9ರ ಅಪವರ್ತ್ಯ ತಾನೆ ?

ಎನ್. ಎಸ್. ಸೀತಾರಾಮರಾವ್

# ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

## ಲೋಹದ ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ

ನಿಟಿನಾಲ್ ಎಂಬುದು ನಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಟೈಟೇನಿಯಮ್‌ಗಳ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಲೋಹ. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣವಿದೆ. ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ ಇದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ ಅದು ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ (ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ 1980ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ಸಂಚಿಕೆ, ಪುಟ 12 ನೋಡು). ಆ ಲೋಹದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಯಾವುದೇ ಆಕಾರದ ಒಂದು ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಅದು ತಂತಿಯಿರಬಹುದು, ಸುರಳಿಯಿರಬಹುದು, ತಟ್ಟೆಯಿರಬಹುದು. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತಾಪಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅದರ ಆಕಾರದ 'ನೆನಪು' ಅದರಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ತರುವಾಯ ಅದನ್ನು ಆರಲು ಬಿಟ್ಟು ಅದರ ಆಕಾರವನ್ನು ಎಷ್ಟೇ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೂ ಸರಿಯೆ, ಪುನಃ ಆ ಗೊತ್ತಾದ ತಾಪಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಆ ತುಂಡು ತನಗೆ ತಾನು ಮೊದಲಿನ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಮಿಶ್ರಲೋಹದಲ್ಲಿ ನಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಟೈಟೇನಿಯಮ್‌ಗಳಿರುವ ಪ್ರಮಾಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೆ, ಆಕಾರದ ನೆನಪು ಅದರಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ಬೇರೊಂದು ತಾಪಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ 'ಸಂಧಿಸ್ಥತಾಪ'ವಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಿಟಿನಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಈ ವರ್ತನೆಗೆ ಕಾರಣವೇನೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಯೋಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.



ಈ 'ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ'ಯ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಒಂದು ದಶಕಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು.

ಈಚೆಗೆ ಜಪಾನಿನ ಟೊಹೊಕು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರೊ. ಹೊನ್ಮ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ನಿಕಲ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚುಮಾಡಿ, ಅನಂತರ ಅದಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಉಷ್ಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಿ, ಇನ್ನೂ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ನೆನಪು ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಗೊತ್ತಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಲ್ಲದೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಒಯ್ದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಆಟದ ಚೆಂಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಆಕಾರ ಪಡೆಯುವಂತೆಯೂ 70°C ಉಷ್ಣತೆಯ ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗ ಎಡಗಡೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಮುದುರಿಕೊಂಡು ಉಂಡೆಯಾಕಾರ ಪಡೆಯುವಂತೆಯೂ ಅದರಲ್ಲಿ ನೆನಪನ್ನು ನೆಲೆಗೊಳಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಅದನ್ನು 10°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಬಲಗಡೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಮುದುರಿಕೊಂಡು ಉಂಡೆಯಾಕಾರ ಪಡೆಯುವುದಂತೆ.

ಈ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಅನೇಕ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಬೆಂಕಿ ಅನಾಹುತ ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ತನಗೆ ತಾನೇ ನೀರು ಚಿಮುಕಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನೂ ಆಕಾರದಿಂದ ತಮ್ಮ ತಾಪವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಲ್ಲ ತಾಪಮಾಪಕಗಳನ್ನೂ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಈ ಗುಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹವಣಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಜಹ

# ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

"ನಾಲ್ಕೂ ಏಳೂ ಹನ್ನೊಂದು ; ಹನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು, ದಶಕ ಒಂದು" ಎಂದು ಶೋಭಾ ಕೂಡುವ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಳು. ಎಣಿಕೆ ಮಾಡಲು ಅವಳ ನೀಳ ಬೆರಳುಗಳೇ ಸಾಧನ. "ಎರಡು ಕೈಯೂ ಸೇರಿ ಒಟ್ಟು ಹತ್ತು ಬೆರಳುಗಳಿವೆ; ಏಳಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಹತ್ತು ಬೆರಳೂ ಆಗಿ ಒಂದು ಉಳಿಯುತ್ತದೆ; ಆ 1ನ್ನು ಸ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ದಶಕವನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಸಾಲಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡೆ" ಎಂದುಕೊಂಡಳು. ಹಾಗೇ ಯೋಚಿಸುತ್ತಾ ತನ್ನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ವೀಣಾಳ ಬೆರಳುಗಳ ಕಡೆ ಕಣ್ಣು ಹಾಯಿಸಿದಳು. ನೋಡುತ್ತಾಳೆ, ವೀಣಾ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಆರು ಬೆರಳುಗಳು.

ವೀಣಾಳಿಗಿದ್ದಂತೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಆರಾರು ಬೆರಳುಗಳಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು ? ಈಗ ನಾವು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಮದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಶಾಂತವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿದರೆ, ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಕೈಯ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುತ್ತಾ ಒಂಬತ್ತರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ಎಂಬ ಒಂದೊಂದೇ ಅಂಕೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಿ ಕೊನೆಯದನ್ನು 10 ಎಂದು ಎರಡು ಅಂಕೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವಷ್ಟೆ. ಹನ್ನೆರಡು ಬೆರಳುಗಳಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಬಹುಶಃ ಹನ್ನೊಂದರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಂದೊಂದೇ ಅಂಕೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಿ ಕೊನೆಯದನ್ನು, ಅಂದರೆ ಹನ್ನೆರಡನ್ನು 10 ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದೆವೆಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆಗ 0,1,2,3,4, 5,6,7,8,9 ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೆರಡು ಅಂಕೆಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತು.

ನಾವು ಎಷ್ಟೋ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಕೈಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸುತ್ತೇವಲ್ಲವೆ ? ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬೆರಳುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಐದೇ ತಾನೆ ? ನಾವು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ರೂಢಿಗೆ ತಂದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂದು ಶೋಭಾ ಯೋಚಿಸತೊಡಗಿದಳು.

ಆಗ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತೆಂದು ಅರಿಯಲು, ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ. ಎರಡೂ ಕೈಯ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುತ್ತಾ 1, 2, 3, ಎಂದು ಸಾಗಿ 9 ಆದ ಮೇಲೆ ಕೊನೆಯ ಬೆರಳನ್ನು ಹತ್ತು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ; 10 ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ 1ನ್ನು ಬಲಗಡೆಯಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದರ ಅರ್ಥ '**ಒಂದು** ಹತ್ತು' ಎಂದು. ಆದ್ದರಿಂದ 10 ಎಂದರೆ 'ಒಂದು ಹತ್ತು, ಬಿಡಿ ಇಲ್ಲ' ಎಂದರ್ಥ. 11 ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥ, 'ಒಂದು ಹತ್ತು, ಮೇಲೆ ಒಂದು' ಎಂದು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ 'ಒಂದು ಹತ್ತು ಮೇಲೆ ಎರಡು', 'ಒಂದು ಹತ್ತು, ಮೇಲೆ ಮೂರು' ಎಂಬುದಾಗಿ ಎಣಿಸುತ್ತಾ ಮುಂದುವರಿದು 20 ಅಥವಾ 'ಎರಡು ಹತ್ತು' ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬರುತ್ತೇವೆ.

ಹೀಗೆ 30, 40, 50 ಎಲ್ಲ ಆದ ಮೇಲೆ ಹತ್ತು ಹತ್ತುಗಳನ್ನು 100 ಎಂದು ಬರೆದು ನೂರು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಬಲಗಡೆಯಿಂದ ಮೂರನೆಯ ಸ್ಥಾನ $10^2$ ಅಥವಾ ನೂರನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ 100ನ್ನು 'ಒಂದು ನೂರು, ಹತ್ತು ಇಲ್ಲ, ಬಿಡಿ ಇಲ್ಲ' ಎನ್ನಬಹುದು.

ಶೋಭಾ ಒಂದೇ ಕೈಯ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಎಣಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ 1, 2, 3, 4 ಆದ ಮೇಲೆ ಕಡೆಯ ಬೆರಳನ್ನು ಐದು ಎಂದು ಕರೆದು, 10 ಎಂದು ಬರೆದಳು. ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆಯಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಸ್ಥಾನ ಹತ್ತರ ಬದಲು ಐದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ 10 ಎಂದರೆ 'ಒಂದು ಐದು, ಬಿಡಿ ಇಲ್ಲ' ಎಂದಾಗುವುದು. ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ 10ಕ್ಕೂ ಇದಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಇದನ್ನು $10_{(5)}$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಆರನ್ನು $11_{(5)}$ ಎಂದೂ ಏಳನ್ನು $12_{(5)}$ ಎಂದೂ ಮುಂತಾಗಿ ಬರೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗಿ, ಹತ್ತನ್ನು $20_{(5)}$ ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು 'ಎರಡು ಐದು, ಬಿಡಿ ಇಲ್ಲ' ಅಲ್ಲವೆ ? ಹೀಗೇ ಮುಂದುವರಿದು $30_{(5)}$, $40_{(5)}$ ಆದಮೇಲೆ $100_{(5)}$ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ $5^2$ ಅಥವಾ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು.

ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಣಿಕೆಯ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆ ಹತ್ತು; ಈ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆ ಐದು.

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ, ಗುಣಾಕಾರ, ಭಾಗಾಕಾರ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಹತ್ತಕ್ಕೆ ಒಂದು ದಶಕ ಎಂದು ಗಣಿಸುವ ಬದಲು ಐದಕ್ಕೆ ಒಂದು ದಶಕ ಎಂದು ಗುಣಿಸಬೇಕಾಗುವುದು, ಅಷ್ಟೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

$34_{(5)} = (3\times5) + 4 = 19_{(10)}$

$43_{(5)} = (4\times5) + 3 = 23_{(10)}$

———— ————

ಕೂಡಿದರೆ,

$132_{(5)} = (1\times25) + (3\times5)+2 = 42_{(10)}$

ಅದೇ ರೀತಿ

$42_{(5)} = (4\times5) + 2 = 22_{(10)}$

$33_{(5)} = (3\times5) + 3 = 18_{(10)}$

———— ————

ಕಳೆದರೆ,

$04_{(5)} = (0\times5) + 4 = 04_{(10)}$

ಶೋಭಾಗೆ ಒಂದೊಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿಯೂ ಐದು ಬೆರಳುಗಳಿದ ರೆ ವೀಣಾ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಆರು ಬೆರಳುಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಇರುವ ಕೈಗಳಂತೂ ಎರಡೇ ತಾನೇ ? ಬರೀ ಈ ಎರಡು ಕೈಗಳನ್ನೇ ಎಣಿಕೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಹೇಗೆ ?

2ನ್ನೇ ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುವ ಅಂಕೆಗಳೂ ಕಡಮೆ : 1 ಮತ್ತು 0 ಸಾಕು. ಬಲಗೈಯನ್ನು '1' ಎಂದು ಕರೆದಾದ ಮೇಲೆ ಎಡಗೈಯನ್ನು ಎರಡು ಎಂದು ಕರೆದು '10' ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆಯಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬರುವ 1 ರ ಬೆಲೆ ಹತ್ತೂ ಅಲ್ಲ, ಐದೂ ಅಲ್ಲ, ಕೇವಲ ಎರಡು. ಆದುದರಿಂದ 10ನ್ನು 'ಎರಡು ಮತ್ತು ಸೊನ್ನೆ' ಎನ್ನಬೇಕಾಗುವುದು. ಹತ್ತು ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವ ಇಂದಿನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ಆಧಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ದ್ವಿಮಾನ ಪದ್ಧತಿ ಎನ್ನೋಣ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಂತೆ :

ಮೊದಲನೆಯ ಸಲ ಬಲಗೈ ......1
,, ಎಡಗೈ......10
ಎರಡನೆಯ ಸಲ ಬಲಗೈ.........11
,, ಎಡಗೈ... 100
ಮೂರನೆಯ ಸಲ ಬಲಗೈ......101
,, ಎಡಗೈ ......110
ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸಲ ಬಲಗೈ.........111
,, ಎಡಗೈ.......1000

ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಬರೆಯಬಹುದು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯ ಪ್ರಕಾರ

$2_0 = 1$, $2^1 = 10$, $2^2 = 100$, $2^3 = 1000$,
$2^4 \ldots 10000$

$2^x$ 100 ...... ($x$ ಸೊನ್ನೆಗಳು)

ದ್ವಿಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ 1983 ಮತ್ತು 1984 ಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯುವುದು ?

$1983 = 1024+512+256+128+\ldots$
$+32+16+8+4+2+1$
$= 2^{10}+2^9+2^8+2^7+\ldots$
$+2^5+2^4+2^3+2^2+2+1$
$= 11110111111$

ಅದೇ 1984 ಆದರೆ, 1984
$= 1024+512+256+128+64$
$= 10^{10}+10^9+10^8+10^7+10^6$
11111000000

ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಂಕಲನವೇ ಮೊದಲಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಎರಡಕ್ಕೇ ಒಂದು 'ದಶಕ' ಎಂದು ಎಣಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಕೂಡುವ ಲೆಕ್ಕ ವೊಂದನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

$110110 = 2^5+2^4+2^2+2 = 54$
$11101 = 2^4+2^3+2^2+1 = 29$
————————————————
ಕೂಡಿದರೆ. $1010011 = 2^6+2^4+2+1 = 83$

ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿ ನಮಗೆ ಒಗ್ಗಿಹೋಗಿದೆ. ಮೇಲಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಬರೀ 1, 0 ಎಂಬ ಎರಡೇ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಗಲಿಬಿಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಈ ದ್ವಿಮಾನ ಪದ್ಧತಿ ಏಕೆ ಬೇಕು ಎನ್ನಿಸಬಹುದು. ಹಾಗನ್ನುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿಮಾನ ಪದ್ಧತಿ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳೆಲ್ಲ ಬಳಸುವುದೇ ಈ ದ್ವಿಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು. ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಈ ಪದ್ಧತಿಯೇ ಅನುಕೂಲ. ನಮಗೆ ಹತ್ತು ಬೆರಳುಗಳಿರುವಂತೆ, ವೀಣಾಗೆ ಹನ್ನೆರಡು ಬೆರಳುಗಳಿರುವಂತೆ, ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಎರಡೇ ಎರಡು ಬೆರಳುಗಳಿವೆ. ಅವು ಇನ್ನೇನೂ ಅಲ್ಲ, ಯಂತ್ರದ ಅಂಗಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಇರುವ ಎರಡು ಸ್ಥಿತಿಗಳು : ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದು ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿ, ಹರಿಯುತ್ತಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಿತಿ. ಬರೀ 1 ಮತ್ತು 0ಗಳನ್ನು ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ, ಬರೆದು ಕೂಡಲು ಮತ್ತು ಕಳೆಯಲು ನಮಗೆ ಬೇಸರವಾಗುತ್ತದೆ; ಗಲಿಬಿಲಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವ ಯಂತ್ರ ಕೇವಲ ಯಂತ್ರ ತಾನೆ? ಅದಕ್ಕೆಲ್ಲಿಯ ಬೇಸರ ? ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಈ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಎನ್. ಎಸ್. ಸೀತಾರಾಮರಾವ್

# ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರ

1 ನೀರು ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಆಗಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಜಲಜನಕಕ್ಕೆ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುವ ಗುಣವಿದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ದಹನಾನುಕೂಲಿ. ಅಂದರೆ ಉರಿಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಉರಿಯುವ ವಸ್ತು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಉರಿಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಉರಿಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಉರಿ ನಂದಿಹೋಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಪ್ರತೀಮ ಪಾಂಡುರಂಗ ಹೆಗ್ಡೆ, ಮೋಳವಾಡ

ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಧಾತುಗಳು. ನೀರು ಈ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸಂಯುಕ್ತ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಧಾತುಗಳ ಮಿಲನದಿಂದ ಇಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು. ಸಂಯುಕ್ತದ ಗುಣಗಳಿಗೂ ಧಾತುಗಳ ಗುಣಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಅನಿಲಗಳು. ಆದರೆ ನೀರು ದ್ರವ. ಜಲಜನಕ ದಹ್ಯ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ದಹನಾನುಕೂಲಿ. ಈ ಎರಡು ಗುಣಗಳೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಈ ಅನಿಲಗಳಿಗಿಲ್ಲದ ಹೊಸ ಗುಣಗಳು ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಹಜ. ಹೀಗಾಗಿ ನೀರು ಉರಿಯನ್ನು ನಂದಿಸುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

ನೀರು ಉರಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ಹಲವು ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ದಹನಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅವಶ್ಯಕ. ನೀರು ಆಮ್ಲಜನಕದ (ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ) ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇವಲ್ಲದೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣತೆಯುಳ್ಳ ನೀರು ಉರಿಯಿಂದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಉರಿಯನ್ನು ಆರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಉಷ್ಣವಿಲ್ಲದೇ, ಉರಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ.

(ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗೆ ಜುಲೈ 1981ರ ಸಂಚಿಕೆಯ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ವಿಭಾಗ ಓದಿ).

2 ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಯಾರಿಗೆ ದೊರಕಿತು ?

ಸಾತಗೌಡಾ ಪಾಟೀಲ, ಐನಾಪೂರ

1901ರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನದ ವಿತರಣೆಯಾಯಿತು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ X–ಕಿರಣ ಸಂಶೋಧಿಸಿದ ರಾನ್ಟ್‌ಜೆನ್‌ರಿಗೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ವಾಂಟ್ ಹಾಫ್‌ರವರಿಗೂ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನಗಳು ದೊರಕಿದವು.

3 ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ನಾವು ಎಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ? ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಯಾವ ವೇಗದಿಂದ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ ? ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲ ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ?

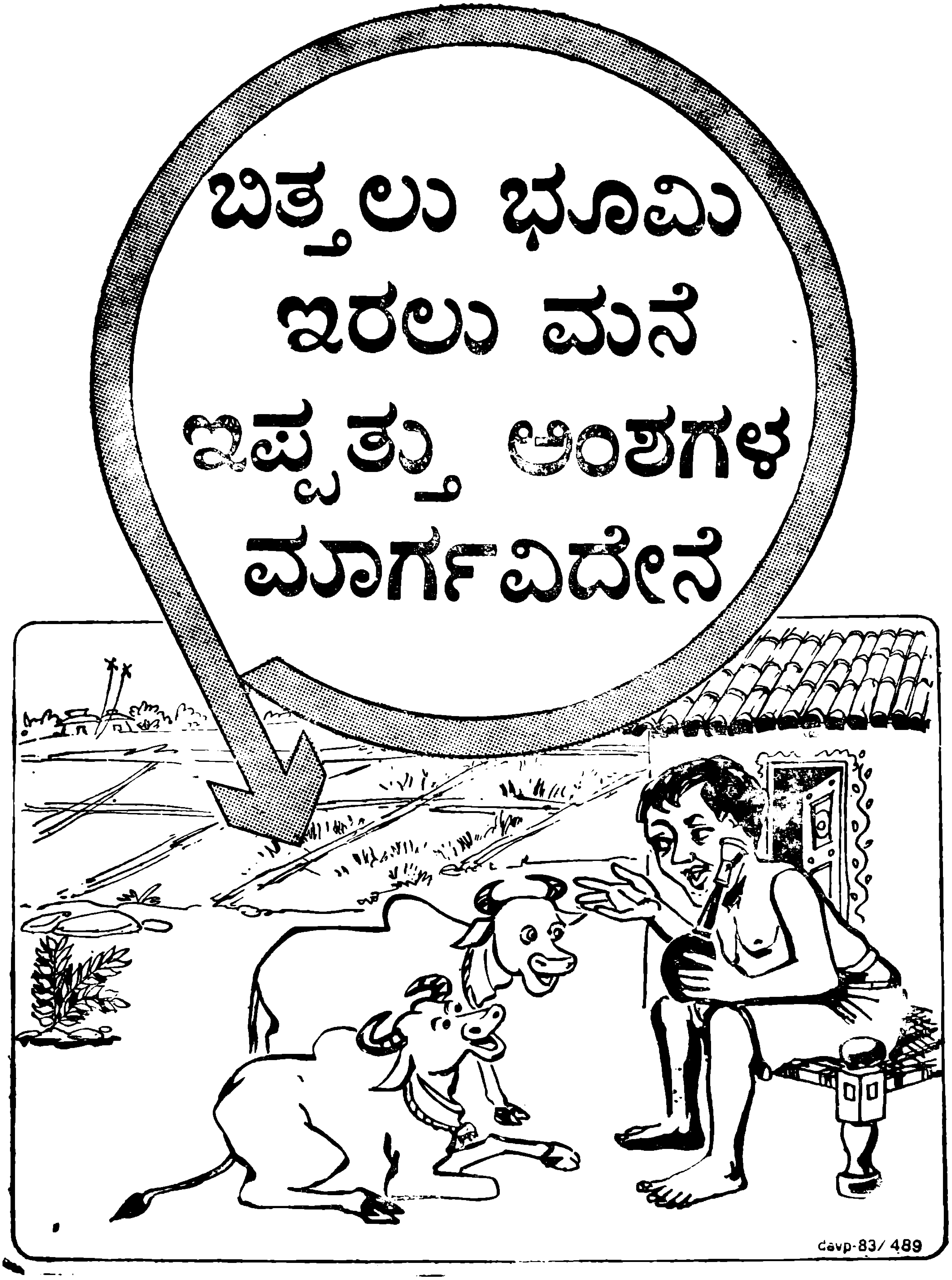
ರಾಮಪ್ಪ, ಬೆಂಗಳೂರು-21

ನಿರಪೇಕ್ಷ ವೇಗ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಸರಿಯಲ್ಲ. ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ, ಕಾಯಗಳಿಗೆ ಇರುವುದು ಸಾಪೇಕ್ಷವೇಗ ಮಾತ್ರ.

ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯಂತರ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರು ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 700 ಮೈಲಿಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆ ಸಮೀಪದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 1000 ಮೈಲಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಇದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸೆಕಂಡಿಗೆ 18.5 ಮೈಲಿಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು. ನಾವಿರುವ ಕ್ಷೀರ ಪಥವೆನಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಗಲಾಕ್ಸಿಯ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸೆಕಂಡಿಗೆ 150 ಮೈಲಿಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಗ್ರಹಗಳೊಡನೆ ರವಿಮಂಡಲ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ !

ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ದೂರವಿರುವ ಗಲಾಕ್ಸಿಗಳಿಂದ 'ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ', ಭೂಮಿಯ ವೇಗ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಂಶೋಧಿಸಿದ PKS 2000–330 ಕ್ವಾಸಾರ್‌ನಿಂದ 'ವೀಕ್ಷಿಸಿದ' ಭೂಮಿ ಬೆಳಕಿನ ಸೇಕಡ 91.7ರಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುವುದು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂತೆಯೇ ಯಾವ ಕಾಯವೂ ನಿರಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ನಿಂತಲ್ಲೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನೀವು ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿದ್ದರೂ ಕ್ಷೀರಪಥದ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸುಮಾರು ಸೆಕಂಡಿಗೆ 150 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೀರ ! ✱


ಬಿತ್ತಲು ಭೂಮಿ
ಇರಲು ಮನೆ
ಇಪ್ಪತ್ತು ಅಂಶಗಳ
ಮಾರ್ಗವಿದೇನೆ
davp-83/489

# ಎಲ್ಲ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಮೂಲ ಅಕ್ಷರ ಜ್ಞಾನ
# ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಅಕ್ಷರ ಕಲಿಯಿರಿ

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಅನಕ್ಷರತೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಆತಂಕ.

ಇದನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕಲು ಸರ್ಕಾರ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದೆ.

1) ಕಡ್ಡಾಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ.

2) ವಯಸ್ಕರ ಶಿಕ್ಷಣ

- ಈಗ ರಾಜ್ಯದ ಪ್ರತಿ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಸೌಲಭ್ಯವಿದೆ. ಐದು ವರ್ಷ ಹತ್ತು ತಿಂಗಳು ತುಂಬಿದ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ತಪ್ಪದೆ ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುವುದು ಪೋಷಕರ ಪ್ರಥಮ ಕರ್ತವ್ಯ.

- ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ವಂಚಿತರಾದ 18 ವರ್ಷದಿಂದ 40 ವರ್ಷದೊಳಗಿನ ವಯಸ್ಕರಿಗೆ ಅಕ್ಷರ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿಜ್ಞಾನ ನೀಡಲು ವಯಸ್ಕರ ಶಿಕ್ಷಣ ಸೌಲಭ್ಯವಿದೆ. ಈ ಸೌಲಭ್ಯ ಪಡೆಯಲು ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ವಯಸ್ಕರ ಶಿಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಅಥವಾ ಸಹಾಯಕ ಶಿಕ್ಷಣಾಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿ.

ಮಾನವನ ಬದುಕಿಗೆ ಅಕ್ಷರಜ್ಞಾನ ಅತ್ಯಂತ ಅಗತ್ಯ

ಅದನ್ನು ತಪ್ಪದೆ ಸಂಪಾದಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಪ್ರಕಟಣೆ ವಾರ್ತಾ ಮತ್ತು ಪ್ರಚಾರ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ
ಬೆಂಗಳೂರು

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

# ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ

**ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ**

1 ಹಿತ್ತಾಳೆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಕಿಲುಬುವುದು ಒಂದು............ .........

5 ಇವಕ್ಕೆ ತಳಹದಿ ಹಾಕಿದವನು ಮೆಂಡೆಲ್

8 ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯ ಒಂದು ಪರಿಣಾಮ

9 ಇದು ಹದ್ದುಮೀರಿ ನಡೆದರೆ ಅದು ಒಂದು ವ್ಯಾಧಿ

11 ಕಾಗದದ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಳಸುವ ಒಂದು ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ

12 ಒಂದು ಸರೀಸೃಪ.

**ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ**

2 ಇದರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ಲಿಸರೀನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು

3 ಈ ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ

4 ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮ ಎಂಬುದು ಇದರ ಅರ್ಥ

5 ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣ

6 ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಕಲಾಯ್ಡ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ....

7 ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಹಿಗ್ಗುವುದನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ

10 ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಒಂದು ವರ್ಗ.

**ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 ಮಾ | ರ್ಕೋ | 2 ನಿ | | 3 ಮ | ರು | 4 ಭೂ | ಮಿ |
| | | ಷ್ಕಾ | | | | ಅ | |
| 5 ವಿ | ಕಾ | ಸ | | 6 ಸಾ | ಪೇ | ಕ್ಷ | 7 ತೆ |
| ದ್ಯು | | ನಾ | | ಮಾ | | | ರೆ |
| 8 ದ್ವಿ | ದ | ಳ | ಧಾ | ನ್ಯ | ಗ | ಳು | |
| ಭ | | | | ಲೋ | | | 9 ಲ |
| 10 ಜ | ರಾ | 11 ಯು | | ಲ | | | ಸಿ |
| ನೆ | | ಗ | | 12 ಕ | ನೀ | ನಿ | ಕೆ |

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