ಮೇ 1981

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ಅಬ್ದುಸ್ ಸಲಾಮ್

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 3 ಮೇ 1981 ಸಂಚಿಕೆ—7

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಪ್ರಗತಿ

ಮೈಸೂರು ಘಟಕದ ಸ್ಥಾಪನೆ :

ಕಳೆದ ಮಾರ್ಚಿ 8 ರಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಮೈಸೂರು ಘಟಕ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಯಿತು. ಪ್ರಸಕ್ತ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಮಹಾರಾಣಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಶ್ರೀ ಕೆ. ಎಸ್. ಅನಂತರಾಮಯ್ಯನವರು ಸಂಚಾಲಕರಾಗಿ ಸರ್ವಾನುಮತದಿಂದ ಆಯ್ಕೆಯಾದರು.

ಏಪ್ರಿಲ್ 10 ರಂದು ಸಿ.ಪಿ.ಸಿ. ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ, 11 ರಂದು ಸರಸ್ವತಿಪುರಮ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಮಹಿಳೆಯರ ತರಬೇತಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿಯೂ, 12ರಂದು ಜಯಲಕ್ಷ್ಮಿಪುರಮ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಮಹಾಜನ ಜೂನಿಯರ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿಯೂ ನಗರದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಡಾವಣೆಗಳ ಗೃಹಿಣಿಯರಿಗಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಸಲಕರಣೆಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ, ಬಳಸುವ ರೀತಿ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಯಿತು. ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು ಅರುವತ್ತು ಜನ ಗೃಹಿಣಿಯರು ಭಾಗ ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಸಿ.ಪಿ.ಸಿ. ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಕೆ. ರಾಮಚಂದ್ರರಾವ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ಇದೇರೀತಿ ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆಯ ತತ್ವಗಳು, ವಿಧಾನ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗೃಹಿಣಿಯರಿಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆಕೊಡುವ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ನೆರವಿನಿಂದ ನಡೆಸುವ ಯೋಚನೆ ಇದೆ.

ಏಪ್ರಿಲ್ 12 ರಂದು ಘಟಕದ ಸರ್ವ ಸದಸ್ಯರ ಎರಡನೆಯ ಸಭೆ ನಡೆದು ಈ ವರ್ಷ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಸಮಿತಿಯೊಂದನ್ನು ನೇಮಿಸಲಾಯಿತು.

ನಗರದ ಹೈಸ್ಕೂಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬಲ್ಲ ಉಚಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗ ಮಂದಿರ ಒಂದನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸ್ಥಳ ಹಾಗು ಧನಸಹಾಯ ನೀಡಲು ನಗರದ ಉದ್ಯಮಿಯೊಬ್ಬರು ಮಾತು ಕೊಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ಅಂಥ ಪ್ರಯೋಗ ಮಂದಿರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳತಕ್ಕದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು.

ಪ್ರಕಾಶಕರು :
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು–560012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :
ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

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

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .

✳ ಅಬ್ದುಸ್ ಸಲಾಮ್	1
✳ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?	5
✳ ನಕಾಶೆಯ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಲೇಪನ	6
✳ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?	8
✳ ನಿಸರ್ಗದ ತೊಟ್ಟಿಲು	9
✳ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ	13
✳ ಬದಲಾವಣೆ: ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯಲಕ್ಷಣ	15
✳ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ	17
✳ ಗೈರೋಸ್ಕೋಪ್	20
✳ ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು	22
✳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ	23
✳ ಪ್ರಶ್ನೆ–ಉತ್ತರ	24
✳ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾಪುಟ	4

ಅಬ್ದುಸ್ ಸಲಾಮ್ ?

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ **ಆಲ್ಕೆಮಿ ಅಥವ ರಸವಿದ್ಯೆ** ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಾತು ಬಂತು : "ಯೂರೋಪಿಯನ್ನರು ಸಮುದ್ರಯಾನದಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಣಾತರಾಗಿ, ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ, ವಾಣಿಜ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದುದರಿಂದ ಅವರ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ದೊರೆಯಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಯಿತು; ನಮ್ಮ ದೇಶ ದಾಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದುದರಿಂದ ಆ ಪ್ರಗತಿ ಇಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ" ಎಂದು. ಗಮನ ಕೊಟ್ಟು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೆಲುಕು ಹಾಕಬೇಕಾದ ಮಾತಿದು. ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಭೆಗಳು ಯಾವುದೇ ದೇಶದ ಸ್ವತ್ತಲ್ಲ ; ಯಾವುದೇ ಜಾತಿಯ ಅಥವ ವರ್ಗದ ಸ್ವತ್ತೂ ಅಲ್ಲ. ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಎಲ್ಲ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ವಭಾವಸಿದ್ಧ ಪ್ರತಿಭೆ ಉಳ್ಳ ಜನ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತಾರೆ. ತಕ್ಕ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲವಾಗಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಆ ಪ್ರತಿಭೆ ಅರಳದೆ ಹೋಗಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ. ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ವಾತಾವರಣವಿರುವುದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಜನ ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಪೂರ್ವ ದೇಶಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಅಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ, ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಬೇಕಾದಷ್ಟಿವೆ.

ಚಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರು ಜಗತ್ತಿನ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಖಗೋಳಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬರು ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಹರಗೋವಿಂದ ಖೊರಾನಾ ಅವರು 1968 ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಪಡೆದ ವಿಷಯ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಚೆನ್ ನಿಂಗ್ ಯಾಂಗ್ ಮತ್ತು ತ್ಸುಡಾವ್ ಲೀ ಎಂಬ ಚೀನೀ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಮಹತ್ವಪೂರಿತವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ 30–35 ವರ್ಷದವರಿರುವಾಗಲೇ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದು ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂಥ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರು ಈಚೆಗೆ ನಿನ್ನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಬಹುದು: 1979 ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆದ ಪಾಕಿಸ್ತಾನೀ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಬ್ದುಸ್ ಸಲಾಮ್. ಕಳೆದ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಮೂರು ವಾರಗಳ ಕಾಲ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ನೀನು ಅನೇಕ ಸಲ ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಓದಿರಬಹುದು.

ಅಬ್ದುಸ್ ಸಲಾಮ್ ಅವರು ಹುಟ್ಟಿದಾಗ ಮತ್ತು ಅವರ ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಭಾರತೀಯರೆಂದೇ ಕರೆಸಿಕೊಂಡವರು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಹುಟ್ಟಿದುದು ಅವಿಭಕ್ತ ಭಾರತದಲ್ಲಿ; ಅಂದರೆ, ಭಾರತ ಪಾಕಿಸ್ತಾನಗಳು ಬೇರೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿನ ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ. 1926 ರ ಜನವರಿ 29 ರಂದು, ಪಂಜಾಬ್‌ನ ರಾಜಧಾನಿ ಲಾಹೋರ್‌ಗೆ ಸುಮಾರು 200 ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಝಾಂಗ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಅವರು ಜನಿಸಿದರು. ಅವರು ಕಾಲೇಜ್ ಸೇರುವವರೆಗೆ ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆದದ್ದೂ ಅಲ್ಲಿಯೇ. ಅವರ ತಂದೆ ಚೌಧುರಿ ಮಹಮದ್ ಹುಸೇನ್ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡಪ್ಪ ಚೌಧುರಿ ಘುಲಾಮ್ ಹುಸೇನ್, ಇಬ್ಬರೂ ಪಂಜಾಬ್ ರಾಜ್ಯದ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವರು. ಆದುದರಿಂದ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ವಿದ್ಯೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸಂಗಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಭಿಮಾನವಿತ್ತು. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಶಾಲೆಗಳ ಇನ್ಸ್‌ಪೆಕ್ಟರಾಗಿದ್ದ ದೊಡ್ಡಪ್ಪ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಓದಿದವರು ಮತ್ತು ಯುನಾನಿ ವೈದ್ಯರು. ಹೀಗಾಗಿ ಸಲಾಮ್ ಅವರಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ವಾತಾವರಣವೂ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವೂ ದೊರೆಯಿತು. ಸ್ವತಃ ಬುದ್ಧಿಶಾಲಿಯೂ ಆಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವರು ಎಲ್ಲ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೊದಲನೆಯ

ಸ್ಥಾನವನ್ನೇ ಪಡೆಯುತ್ತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಮುಂದೆ ಅವರ ಕಾಲೇಜ್ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆದದ್ದು ಲಾಹೋರ್‌ನಲ್ಲಿ.

ಮೇಧಾವಿಯಾದವನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿನಯವಂತಿಕೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಸಲಾಮ್ ತುಂಬ ವಿನಯಶೀಲರು. ಇಂದು ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅವರು ಈಗಲೂ ತಮ್ಮ ಕಾಲೇಜ್ ದಿನಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಬಂದಾಗ, ತಾವು ತುಂಬ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿ ಎಂದೂ ಏಕೆಂದರೆ, ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ತಮಗೆ ತುಂಬ ಒಳ್ಳೆಯ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ದೊರೆತಿದ್ದರೆಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ತಾವು ಎಮ್.ಎ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ತಮಗೆ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬೋಧಿಸಿದ ಡಾ|| ಎ. ಎನ್. ಗಂಗೂಲಿ ಅವರನ್ನೂ ಕೇರಳದ ಡಾ|| ಚಾಂಡಿ, ಲಾಲಾ ಹನ್ಸ್‌ರಾಜ್ ಬಾಟ್ಲಾ ಮತ್ತು ಈಶ್ ಕುಮಾರ್ ಅವರನ್ನೂ ಪದೇ ಪದೇ ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ನೆನೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಳೆದ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಭಾರತದ ಪ್ರವಾಸವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಕಲ್ಕತ್ತೆಗೆ ಹೋಗಿ ತುಂಬ ಮುದುಕರಾಗಿರುವ ಡಾ|| ಗಂಗೂಲಿಯವರನ್ನು ಕಂಡು ಅವರಿಗೆ ಗೌರವ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. "ನಾನು ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿತದ್ದೇನಿದ್ದರೂ ಅದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಿಮ್ಮಿಂದಲೇ, ಅನಂತರ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ಗೆ ಹೋಗಿ ಕಲಿತದ್ದು ಹೆಚ್ಚೇನಿಲ್ಲ" ಎಂದು ನಮ್ರತೆಯಿಂದ ಅವರಲ್ಲಿ ಹೇಳಿಕೊಂಡರು. ತಮ್ಮನ್ನು ಗೌರವಿಸಲು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿದ್ದ ಕಲ್ಕತ್ತೆಯ ನಾಗರಿಕರನ್ನು ಕುರಿತು, "ನನಗೆ ಸನ್ಮಾನ ನೀಡುವ ಬದಲು ಡಾ|| ಗಂಗೂಲಿ ಅವರಿಗೆ ನೀಡಿ" ಎಂದರು.

1946 ರಲ್ಲಿ ಎಮ್.ಎ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ತರುವಾಯ, ಆ ಕಾಲದ ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಯುವಕರಂತೆ ಅವರೂ ಐ.ಸಿ.ಎಸ್. ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಿದರು. ಆದರೆ ಆ ವರ್ಷ ಐ.ಸಿ.ಎಸ್. ಪರೀಕ್ಷೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಬಹುಶಃ ಅವರೊಬ್ಬ ಐ.ಸಿ.ಎಸ್. ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ ಜೀವನ ಮುಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಹಾಗಾಗಲಿಲ್ಲ; ಪ್ರೌಢ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಹೋದರು. ಮೊದಲ ಎರಡು ವರ್ಷ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರು. ಪಾಲ್ ಡಿರ್‍ಯಾಕ್ ಮತ್ತು ವುಲ್ಫ್‌ಗ್ಯಾಂಗ್ ಪೌಲಿ ಅವರಂಥ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡರು. ಹೀಗಾಗಿ 1952ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಡಿಗ್ರಿ ದೊರೆತದ್ದು ತಾತ್ವಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ.

ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಡಿಗ್ರಿ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೆ 1951 ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನ ವೇತನ ದೊರೆತದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅವರು ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಆರು ತಿಂಗಳಕಾಲ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು, ಅನಂತರ ಲಾಹೋರ್‌ಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದರು. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದಿದ್ದುದರಿಂದ 1954 ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ತೆರವಾದ ಒಂದು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಆಹ್ವಾನ ಬಂತು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ಎರಡು ವರ್ಷ ಇದ್ದರು. ಆಮೇಲೆ 1956 ರಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್ನಿನ ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನಿಂದ ಆಹ್ವಾನ ಬಂದಿತು. ಈಗಲೂ ಅವರು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ತಾತ್ವಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ವಿಶೇಷ ಅನುಕೂಲಗಳಿರುವ ಒಂದು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕೆಂದು ಅವರು 1960 ರಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸಿದರು. ಅದು ಕೊನೆಗೆ ಕೈಗೂಡಿ ಇಟಲಿಯ ಟ್ರೀಯೆಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದಾಗ ಅವರೇ ಅದರ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಬೇಕಾಯಿತು. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಎರಡು ಹುದ್ದೆಗಳನ್ನೂ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಸಲಾಮ್ ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ತಂದುಕೊಟ್ಟ ಅವರ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಯಾವುದು? ಅದನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಯಾದರೂ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಏಳುವುದು ಸಹಜ. ಅದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹಾಗು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಶ್ರಮ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಆದರೆ ಆ ಸಂಶೋಧನೆ ಏನನ್ನು ಕುರಿತದ್ದು, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮಹತ್ವವೇನು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟವೇನಲ್ಲ.

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವಸ್ತು, ಶಕ್ತಿ, ಕಾಲ, ಆಕಾಶ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ವಿದ್ಯುತ್ತು, ಕಾಂತತ್ವ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆಯಷ್ಟೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಷಯಗಳೇ ಅಥವ ಕೆಲವೇ ವಿಷಯಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳು ಅಥವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮುಖಗಳೆ? ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ದಾರಿಯನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ನಾವು ಕ್ರಮೇಣ ಎರಡನೆಯ ಉತ್ತರದ ಕಡೆ ಸರಿಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಅನ್ನಿಸುವುದಲ್ಲವೇ? ಏಕೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೂ ಕಾಂತತ್ವಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಫ್ಯಾರಡೆ ಮೊದಲಾದವರು ತೋರಿಸಿದರು. ಬೆಳಕೆಂಬುದು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆ ಎಂಬುದು ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತು. ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳು ಒಂದೇ ಸತ್ವದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳೆಂಬುದನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಆಕಾಶ ಮತ್ತು ಕಾಲಗಳೆಂಬವು ಆಕಾಶ - ಕಾಲ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದ ಅಖಂಡ ಒಂದರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮುಖಗಳು ಮಾತ್ರ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದವರೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರೇ. ನಾವು ಎರಡನೆಯ ಉತ್ತರದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇವೇ ಸಾಕ್ಷಿ.

ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಬಲಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಿದಾಗಲೂ ಇಂಥದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿದ್ದ ಬಲಗಳೆಲ್ಲ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಎರಡೇ ಬಗೆಯವು ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಇತ್ತು: ಗುರುತ್ವ ಬಲಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಬಲಗಳು. ನ್ಯೂಟನ್ ಗುರುತ್ವ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಮೇಲಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲ ಬೇರೆಯಲ್ಲ, ಸೂರ್ಯನು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಬಲ ಬೇರೆಯಲ್ಲ, ಎರಡೂ ಗುರುತ್ವ ಬಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಅದರಂತೆಯೇ ಸೂಜಿಗಲ್ಲು ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಕಾಂತಬಲವೂ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಉಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ವಿದ್ಯುದ್ಬಲವೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಉಳ್ಳವು, ಅವು ಒಂದೇ ಬಲದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮುಖಗಳೆನ್ನಬಹುದು ಎಂಬುದು ಫ್ಯಾರಡೇ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಬಂತು. ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಸುತ್ತ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ, ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಂತಿ ಚಲಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಕಾಂತತ್ವಗಳಿಗಿರುವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಇದರಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿಯಾದ ಮೇಲೆ, ಮೇಲ್ಕಂಡ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಬಲಗಳನ್ನು,ಅಂದರೆ ಗುರುತ್ವ ಬಲವನ್ನೂ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಬಲವನ್ನೂ ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ ಯತ್ನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಉಳಿದ ಜೀವಮಾನವನ್ನೆಲ್ಲ ಕಳೆದರು. ಅಂದರೆ, ಅವೆರಡೂ ಒಂದೇ ಬಲದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮುಖಗಳೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಕೆಲವು ಗಣಿತ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಬಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಆ ಗಣಿತ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನೇ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಿದರು. ಅವರ ಯತ್ನ ಫಲಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ.

ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಮತ್ತೆರಡು ಬಗೆಯ ಬಲಗಳು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವುದರಿಂದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಯತ್ನವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಬಯಸುವವರು ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಬಲಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಹೊಸದಾಗಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿರುವ ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಬಲಗಳೂ ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ. ಅವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಪರಮಾಣುಬೀಜದ ಒಳಗಡೆ ಮಾತ್ರ.

ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೂ ಇರುವ ವಿಷಯ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಮೇಲೆ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಒಂದನ್ನೊಂದು ವಿಕರ್ಷಿಸಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರೋಟಾನು

ಗಳನ್ನೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನೂ ಪರಮಾಣುಬೀಜದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲ ಯಾವುದು ? ಗುರುತ್ವ ಬಲವಂತೂ ಅಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಗುರುತ್ವ ಬಲ ಅತ್ಯಂತ ದುರ್ಬಲವಾದುದು. ಪರಮಾಣುಬೀಜ ಸ್ಥಿರ ವಾಗಿರುವಂತೆ ಪ್ರೋಟಾನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರುವ ಬಲವಾದರೋ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳವೇ ಪ್ರಬಲವಾದುದಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಬಲದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆತಿದೆ. ಅದನ್ನು ತೀಕ್ಷ್ಣ ಬಲ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಒಳಗಡೆ ಮಾತ್ರ ಎನ್ನಲಿಲ್ಲವೆ ? ಕಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಬಲ ಕಾಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಣಗಳು ಮಿಲಿಮೀಟರಿನ ಟ್ರಿಲಿಯನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕು (ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಮಿಲಿಯನ್ ಅಥವ 1,000,000,000,000). ಕಣಗಳು ಅದಕ್ಕಿಂತದೂರ ಸರಿದರೆ ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ಈ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಬಲ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕದಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ದೂರದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಈಗ ತಾನೇ ಹೇಳಿದ ದೂರದ ಸಾವಿರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಅಥವ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ದೂರವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಬಲವಿದೆ. ತೀಕ್ಷ್ಣಬಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ತೀರ ದುರ್ಬಲವಾದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕ್ಷೀಣಬಲ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಯುರೇನಿಯಮ್, ರೇಡಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳ ಬೀಜಗಳು ಬೀಜಕಣವನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯುತ್ತಿರುವುದು ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತಷ್ಟೆ, ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಈ ಕ್ಷೀಣ ಬಲ ಎಂಬುದು.

ಅಬ್ದುಸ್ ಸಲಾಮ್ ಅವರೂ ಅವರೊಡನೆ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ವೈನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲಾಶೊ ಅವರೂ ಸಾಧಿಸಿರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಈ ಕ್ಷೀಣ ಬಲವನ್ನೂ ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ನಮಗೆ ಪರಿಚಯವಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಬಲವನ್ನೂ ಒಂದುಗೂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂದರೆ ಅವೆರಡೂ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಒಂದೇ ಎಂದು ಗಣಿತದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೋರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಸಲಾಮ್ ಅವರ ಸಾಧನೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಮುಗಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅವರೂ ಭಾರತೀಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೋಗೇಶ್ ಪತಿ ಎಂಬುವರೂ ಸೇರಿ ಕ್ಷೀಣ ಹಾಗು ತೀಕ್ಷ್ಣ ಬಲಗಳೆರಡನ್ನೂ ಒಂದುಗೂಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಸಲಾಮ್ ಮತ್ತು ಪತಿ ಅವರ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಇನ್ನೂ ದೊರೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಬೊಂಬಾಯಿಯ ತಾತಾ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಂಡಮೆಂಟಲ್ ರಿಸರ್ಚ್‌ನವರು ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅಂಥ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಸಂಭವವಿದೆ ಎಂದು ಸಲಾಮ್ ಅವರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಬಲವನ್ನೂ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಒಳಗಡೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಮತ್ತು ಕ್ಷೀಣ ಬಲಗಳನ್ನೂ ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಲಾಮ್ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಮುಂದೆ ಒಂದು ದಿನ ಗುರುತ್ವ ಬಲವನ್ನೂ ಈ ಮೂರು ಬಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಂದುಗೂಡಿಸಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಕನಸನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ನನಸು ಮಾಡಿದರೆ, ಅದು ಒಟ್ಟು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಪೂರಿತವಾದ ಒಂದು ಸಾಧನೆ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಸಲಾಮ್ ಅವರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಣ್ಯಸ್ಥಾನ ದೊರೆತಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

1. ನೋವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣ ಒಂದಿದೆ. ಅದರ ಹೆಸರು...........
2. ಜ್ವರ ಎಂಬುದು ಒಂದು ರೋಗವಲ್ಲ; ಅದು ಕೇವಲ ಒಂದು............
3. ಲೈಂಗಿಕ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೊಡವೆಗಳೇಳುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿನ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ............
4. ಅನೇಕ ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಒಬ್ಬರ ಕೈ ಬರಹ ಇನ್ನೊಬ್ಬರದರಂತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಡಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ... ವ್ಯತ್ಯಾಸ
5. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 50 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೆಂದರೆ......
6. ಮನಸ್ಸಿನ ತುಮುಲದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿ ಅದು ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಅಪಾಯ ತರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ನಾವು .... ಬೇಕು.
7. ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಹೊಟ್ಟು ಇನ್ನೇನೂ ಅಲ್ಲ, ಜೀವವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ತಲೆಯಿಂದ ಉದುರಿರುವ.........
8. ಮಕ್ಕಳು ಹುಟ್ಟುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭದಿಂದ ಮೊದಲು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವ ಅಂಗ.........
9. ದೇಹದೊಳಗೆ ಶಾಖವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಾಂಶವೆಂದರೆ.........
10. ಯಂತ್ರದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದಾದರೂ ರಿಪೇರಿಗಳಿಲ್ಲದೆ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸುವ ಅಂಗವೆಂದರೆ.........

...✱...

ನಕಾಶೆಯ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಲೇಪನ

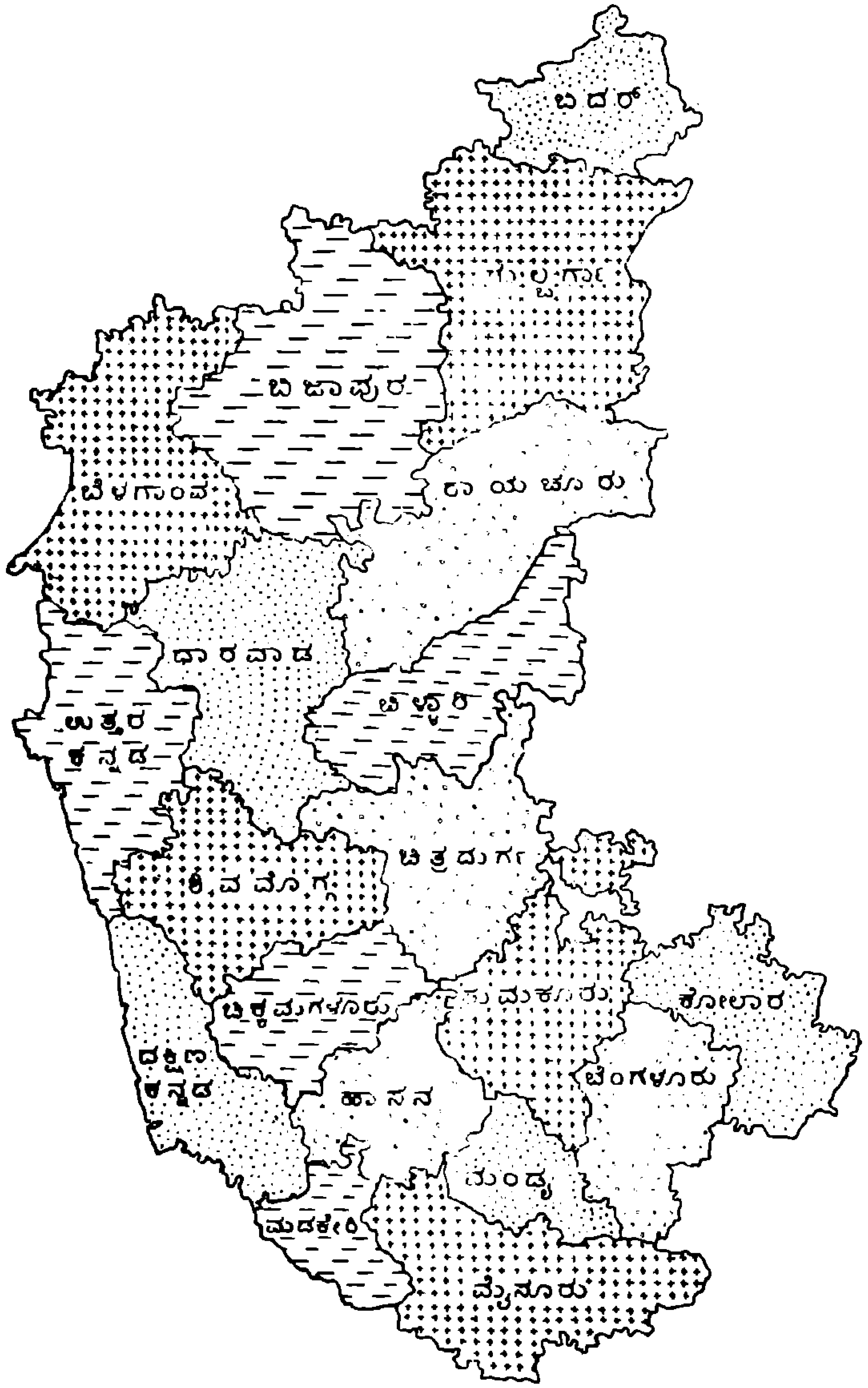
ನೀನು ನಕಾಶೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿರುವಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ದೇಶಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಪ್ರಾಂತಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಮ್ಮ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತು ಜಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ, ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಜಿಲ್ಲೆಗಳು ಒಂದೇ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರದಂತೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಆರಿಸಲು ಹೊರಟಾಗ, ನಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಬಣ್ಣಗಳು ಬೇಕು ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕಳೆದ 125 ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಜಗತ್ತಿನ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ತಲೆಯನ್ನು ಕೆಡಿಸಿದೆ. ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ಯಾವ ನಕಾಶೆಯೇ (map) ಆಗಲಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ನೆರೆಯ ದೇಶಗಳು ಅಥವ ಪ್ರಾಂತಗಳು ಒಂದೇ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರದಂತೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಕಲು ಹೊರಟಾಗ ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳು ಸಾಕೆಂಬ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಅವರು ಬಂದರು. ಐದು ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಣ್ಣಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗುವಂಥ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ಇದುವರೆಗೆ ಯಾರೂ ತಯಾರಿಸಿಲ್ಲ, ನಿಜ. ಆದರೆ, ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳು ಸಾಕೆಂದು ಗಣಿತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಾಧಿಸದ ಹೊರತು ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ತೃಪ್ತಿ ಇಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ (The four colour problem) ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂತು.

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊನೆಗೆ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತು ನೂರಾ ಎಪ್ಪತ್ತಾರರ ಜುಲೈ ಇಪ್ಪತ್ತೆರಡರಂದು (22-7-1976) ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಜಗತ್ತಿನ ಅನೇಕ ಜಾಣ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಕೊನೆಗೆ ಅಮೆರಿಕದ ಇಲಿನಾಯ್ (Illinois) ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ವುಲ್ಫ್‌ಗ್ಯಾಂಗ್ ಹಕಿನ್ (Wolfgang Hakin) ಮತ್ತು ಕೆನ್ನೆತ್ ಆ್ಯಪಲ್ (Kenneth Apple) ಅದನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರು.

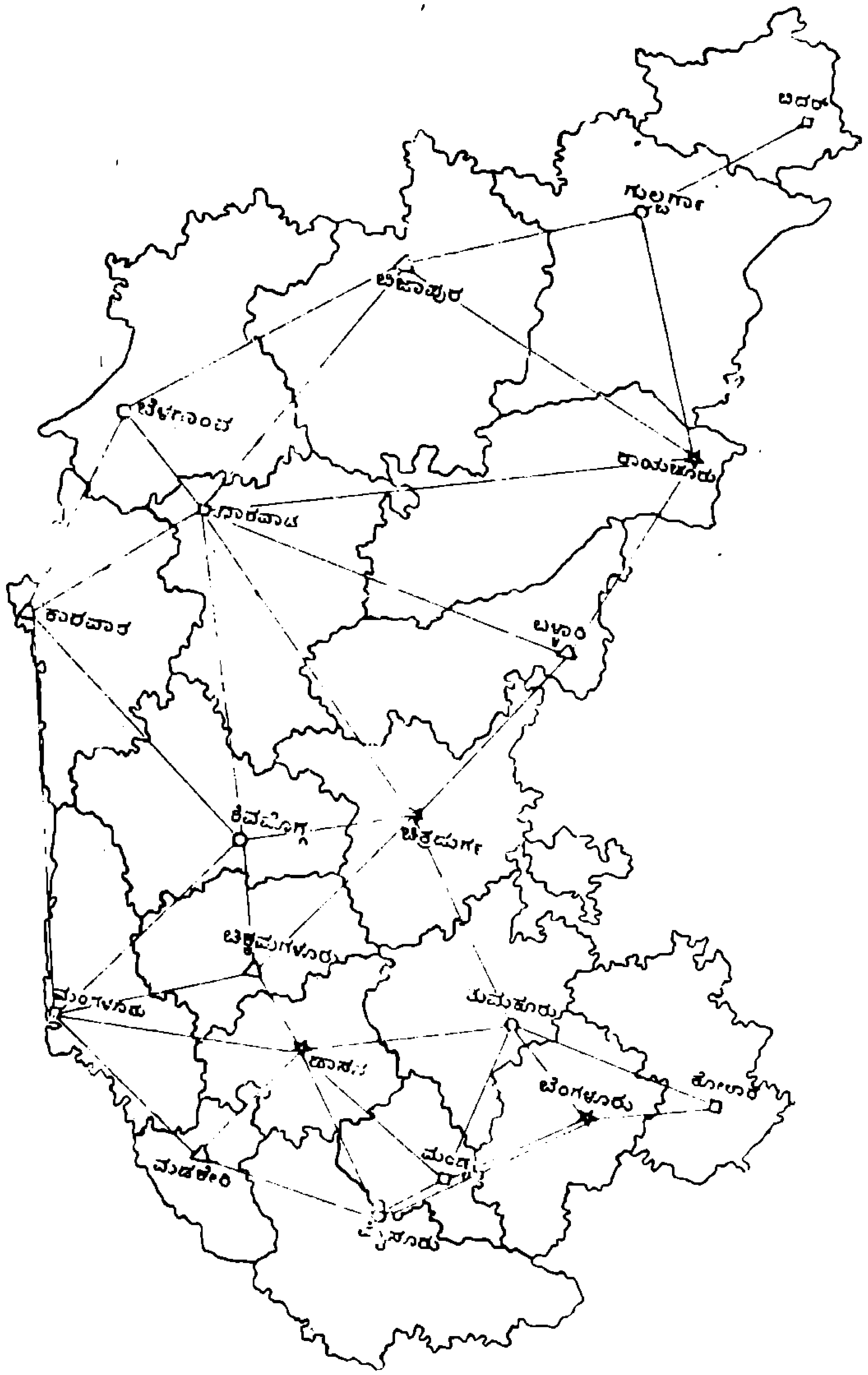
ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಹಿಂದಿನ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕಾದರೆ 19ನೇ ಶತಮಾನಕ್ಕೆ ಹೋಗೋಣ. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ 123 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಗೊತ್ತಾದದ್ದು ನಕಾಶೆ ಚಿತ್ರಿಸುವವರಿಂದ. ಲಂಡನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಗತ್ರೀ (Francis Guthrie) ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ನೆರೆಯ ಪ್ರಾಂತಗಳು ಒಂದೇ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರದಂತೆ ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಂತಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದನು. ಈ ಅಂದಾಜನ್ನು ಆತ ತನ್ನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಅಗಸ್ಟಸ್ ಡಿ ಮಾರ್ಗನ್ (Augustus de Morgan) ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ ಇದು ಎಲ್ಲಾ ನಕಾಶೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟನು. ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಆಗಸ್ಟಸ್ ಡಿ ಮಾರ್ಗನ್ ಅವರು ಸರ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಆರ್. ಹ್ಯಾಮಿಲ್ಟನ್‌ಗೆ 1832ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 23 ರಂದು ಬರೆದ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮುಂದೆ 30 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಯಾರ ಗಮನವನ್ನೂ ಸೆಳೆಯಲಿಲ್ಲ. ಅನಂತರ 1878 ರಲ್ಲಿ ಜಗತ್ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಕೇಲೀ (Cayley) ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕೆಂಪ್ (Kempe) ಎಂಬುವರು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದುದಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಅವರ ಉತ್ತರವನ್ನು 1879-1880 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಯಿತು. ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಪಿ. ಜೆ. ಹೀವುಡ್ (Heawood) ಎಂಬುವರು ಕೆಂಪ್ ಅವರಿಂದ ಪ್ರಕಟಿತವಾದ ಉತ್ತರವು ತಪ್ಪು ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಅವರು ಅದನ್ನು ಅಷ್ಟಕ್ಕೆ ಬಿಡದೆ ಒಂದು ನಕಾಶೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿಯೇ ನೆರೆ ರಾಜ್ಯಗಳ ರಾಜ್ಯಧಾನಿಗಳನ್ನು ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಜೋಡಿಸಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಚಿತ್ರವನ್ನು (ಚಿತ್ರ 1) ತೆಗೆದರು.

ಚಿತ್ರ A



ಚಿತ್ರ B



ಎಡಗಡೆಯ ನಕಾಶೆಯ ಮೇಲೆ ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳ ಬದಲಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ನಮೂನೆಯ ಚಿತ್ತಾರದಿಂದ ಜಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬಲಗಡೆಯ ನಕಾಶೆಯ ಮೇಲೆ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ಪಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳ ಬದಲು ನಾಲ್ಕು ನಮೂನೆಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಅವರು ಮೂಲ ನಕಾಶೆಯ ದ್ವಿಮುಖ ನಕಾಶೆ (dual map) ಎಂದು ಕರೆದರು. ರಾಜ್ಯದ ರಾಜಧಾನಿಗಳನ್ನು ಬಿಂದುಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಇಡೀ ಪ್ರಾಂತಗಳನ್ನು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಲೇಪಿಸದೆ ರಾಜಧಾನಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಬಣ್ಣ ಲೇಪಿಸಿದರೆ ಇಡೀ ಪ್ರಾಂತಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಲೇಪಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಪರಿಶೀಲನೆ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಆ್ಯಪಲ್ ಮತ್ತು ಹಕಿನ್‌ರು ಅತಿ ಸರಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಉತ್ತರ ಕೆಂಪ್‌ ಅವರ ಉತ್ತರದ ಸುಧಾರಣೆ ಅಷ್ಟೆ. 400 ಪುಟಗಳ ಇವರ ಸರಳ ಉತ್ತರ ತರ್ಕಜ್ಞಾನದ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಅವರು ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಕಾಂಪ್ಯೂಟರ್ ಯಂತ್ರದ 1200 ತಾಸುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಮನುಷ್ಯನ ಎಷ್ಟು ತಾಸುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಂತಾಯಿತು ? ಕಾಂಪ್ಯೂಟರ್ ಒಂದು ತಾಸಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದೋ ಅಷ್ಟೇ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಗಿಸಲು ಮನುಷ್ಯನು ಸುಮಾರು 1,000,000 ತಾಸುಗಳಷ್ಟು ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಮನುಷ್ಯನು ದಿನಾಲು ಎಂಟು ಗಂಟೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ 125,000 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ 347 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಬಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಷ್ಟನ್ನೂ ಒಬ್ಬನೇ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೂ ತಿಂಗಳಿಗೆ 200 ರೂ ಕೊಟ್ಟು 4166 ಜನರನ್ನು ನೇಮಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಒಟ್ಟು 833,200 ರೂಗಳನ್ನು ಖರ್ಚು ಮಾಡ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳ ಖರ್ಚು ಸಹ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟಾದರೂ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಬರುತ್ತದೆಂಬ ಭರವಸೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕಾಂಪ್ಯೂಟರಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಅದು ಒಂದು ತಾಸಿನಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದರ ಒಂದು ತಾಸಿನ ಖರ್ಚು 500-1000 ರೂಪಾಯಿ. ಇದರಿಂದ ನೀವು ತರ್ಕ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ತಾಸುಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ ? ಸುಮಾರು 1200 × 1,000,000 (1,200,000,000) ತಾಸುಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಡಿ. ಜಿ. ಅಕ್ಕಾ

**

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ನೀರು

ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 14,000 ಘನ ಕಿಮೀ. ನೀರು ಆವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಅದನ್ನೆಲ್ಲ ಮಳೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 2.75 ಸೆಮೀ. ದಪ್ಪ ನೀರು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಸಮುದ್ರಗಳಿಂದ ಆವಿಯಾಗಿ ಹವೆಯನ್ನು ಸೇರುವ ನೀರು ಬೇರೆ ಕಡೆಯಿಂದ ಹೋಗಿ ಪುನಃ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರದೆ ಇದ್ದದ್ದರೆ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಮಾರು 124 ಸೆಮೀ. ಇಳಿದು ಬಿಡುತ್ತಿತ್ತು.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ 20 ಘನ ಕಿಮೀ. ಅಥವ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿರುವ ಸಿಹಿನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 84,500 ಚ ಕಿಮೀ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ 123,000 ಘನ ಕಿಮೀ. ಅಷ್ಟೇ ಗಾತ್ರದ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಸುಮಾರು 690,000 ಚ.ಕಿಮೀ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ 102,500 ಘನ ಕಿಮೀ.

ಗ್ರೀನ್‌ಲೆಂಡ್ ಹಿಮರಾಶಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಸುಮಾರು 1,707,500 ಚ.ಕಿಮೀ. ಅದರ ದಪ್ಪ ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ಕಿಮೀ. ಆದುದರಿಂದ ಆ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹಿಮದ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರ ಸುಮಾರು 2.561,250 ಘನ ಕಿಮೀ.

ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಹಿಮರಾಶಿಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕರಗಿಸಿ ಪ್ರಪಂಚದ ನದಿಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಆ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಸುಮಾರು ಈಗ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯೇ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿದರೆ, ಆ ನೀರು ಸುಮಾರು 750 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವುದು.

ಬತ್ತ, ರಾಗಿ, ಜೋಳ ಮುಂತಾದ ಧಾನ್ಯಗಳ ಗಿಡಗಳೂ ಬದನೆ, ಟೊಮೆಟೊ ಮುಂತಾದ ತರಕಾರಿ ಗಿಡಗಳೂ ಒಂದೊಂದೂ ತಮ್ಮ ಜೀವಮಾನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನೂರಿನ್ನೂರು ಲೀಟರ್ ನೀರನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಪಡೆದು ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲಕ ವಾಯುಮಂಡಲಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅರಣ್ಯ ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ 10,000 ಲೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ವಾಯುಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಎಸ್. ಬಿ. ಪುರಾಣಿಕ

**

ನಿಸರ್ಗದ ತೊಟ್ಟಿಲು

ಕೆಳಗೆ ನೀರಿನ ಆಸರೆ, ನೀರಿನ ಸುತ್ತಣ ದಡದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಗಿಡ ಮರಗಳು, ಅದರ ನಡುವಿನಲ್ಲೊಂದು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದ ಗಿಡ. ಅದರದೊಂದು ಕೊಂಬೆ ನೀರ ಮೇಲೆ ಬಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕಾರು ಉದ್ದವಾದ ಹುಲ್ಲಿನ ಗೂಡುಗಳು. ಗೀಜಗನ ಹಕ್ಕಿ ತನ್ನ ಸಂತಾನ ಬೆಳೆಸಲು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಭದ್ರ ಕೋಟೆಗಳು ಅವು. ಹುಲ್ಲಿನ ಗೂಡು ಎಂಥ ಭದ್ರಕೋಟೆ ? ಹುಲ್ಲಿನ ಕೋಟೆ ಭದ್ರವಲ್ಲ; ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಜಾಗ ಭದ್ರವಾದುದು. ಯಾವ ವೈರಿಗೂ ಅದು ಸಿಗಲಾರದು. ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿ ನಿಂತ ಗೂಡು ನೆಲದಿಂದ ಹಿಡಿಯಲು ಸಿಕ್ಕದು. ಮರದ ಮೇಲೆ ಹತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಗೂಡಿರುವ ಸಣ್ಣ ಎಳೆಯ ಟೊಂಗೆ ನಿನ್ನ ಭಾರಕ್ಕೆ ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಗೀಜಗನ ಸಂತಾನ ಭದ್ರ !

ಹಕ್ಕಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂತತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಮತ್ತು ಪೋಷಿಸಲು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಈ ಗೂಡುಗಳು ನಿಸರ್ಗದ ತೊಟ್ಟಿಲುಗಳು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಗೂಡುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಕ್ಕಿ ತನ್ನ ನೆಲೆಗೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವ ಸುಭದ್ರ ತಾಣ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಮನೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಪರಿ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಗೂಡುಗಳು ಕೇವಲ ತಮ್ಮ ವಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಹಕ್ಕಿಗಳು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡುದಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಸಂತಾನ ಬೆಳೆಸುವ ನೆಲೆಗಳು ತಾನೆ. ಅಲ್ಲಿ ಮರಿ ಸುಖವಾಗಿರಬೇಕು. ವೈರಿಗಳ ಬಾಯಿಗೆ ಬೀಳಬಾರದು. ಬಿಸಿಲು, ಮಳೆ, ಗಾಳಿಯಿಂದ ಎಳೆಯ ಮರಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಹಕ್ಕಿಯೂ ಸುರಕ್ಷಿತ ತಾಣದಲ್ಲಿ ನಾರು, ಬೇರು, ಪುಕ್ಕ, ಹತ್ತಿಗಳಿಂದ ಭದ್ರವಾದ, ಸುಂದರವಾದ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಮರಿಗಳು ಬೆಳೆದು ಹಾರಲು ಶಕ್ತವಾದ ನಂತರ ಗೂಡು ಖಾಲಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಕ್ಕಿಗಳು ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವುದು ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಹಕ್ಕಿ ತಾನು ಗರ್ಭವತಿಯಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವಷ್ಟೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಗೂಡು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಈ ಕಲೆ ಪ್ರತಿ ಹಕ್ಕಿಗೂ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತ ವರ. ಗೂಡಿನ ರಚನೆ, ಕಟ್ಟುವ ಜಾಗದ ಆಯ್ಕೆ ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಗಳು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಗಂಡು - ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಮಿಲನದ ಋತುಕಾಲ ಬಂದಾಗ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗೆ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವ ತರಾತುರಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳೇ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುತ್ತವಾದರೂ ಗುಬ್ಬಿ, ಪಾರಿವಾಳ, ಹದ್ದು, ಹಾರ್ನ್‌ಬಿಲ್ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡೂ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಣಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇಮ ಗಾನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಅವೆರಡೂ ಕೂಡಿ ತಮ್ಮ ಸಂತಾನಕ್ಕಾಗಿ ಭದ್ರ ನೆಲೆಯೊಂದನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತವೆ. ಹುಲ್ಲು, ಗರಿ, ನಾರು, ಬೇರು, ಹತ್ತಿ ಮುಂತಾದವನ್ನು ತಂದು ಗೂಡನ್ನು ನೇಯತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಗೂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾದ ಮೇಲೆ ಒಳಗೊಂದು, ಹೊರಗೊಂದು ನಿಂತು ನೇಯುತ್ತವೆ. ಗೂಡಿನ ರಚನೆ ಪೂರ್ಣವಾಗುವ ವೇಳೆಗೆ ಹೆಣ್ಣು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಾನು ನೆಯ್ದ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿರಿಸಿ ಕಾವಿಗೆ ಕೂರುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ಆಹಾರ ಸಂಪಾದನೆಗೆಂದು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣೊಂದೇ ಸಂತಾನ ರಕ್ಷಣೆಯ ಭಾರ ಹೊತ್ತಿರುವುದಾದರೆ ಅದೇ ಆಹಾರ ಸಂಪಾದನೆಗೂ ಹೋಗಿ ಅನಂತರ ಕಾವಿಗೂ ಕೂರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. "ಹಾರ್ನ್‌ಬಿಲ್" ಎಂಬ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಪೊಟರೆಯೊಳಗೆ ಕೂತನಂತರ ಹೆಣ್ಣಿನ ಕೊಕ್ಕು ಮಾತ್ರ ಹೊರಬರುವಷ್ಟು ಜಾಗ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಭಾಗವನ್ನು ಗಂಡು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿ, ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡು ಇಟ್ಟಿಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ಆಹಾರ ತಂದಾಗ ಹೆಣ್ಣು ಗೂಡಿನಿಂದ ಕೊಕ್ಕನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊರಚಾಚಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ.

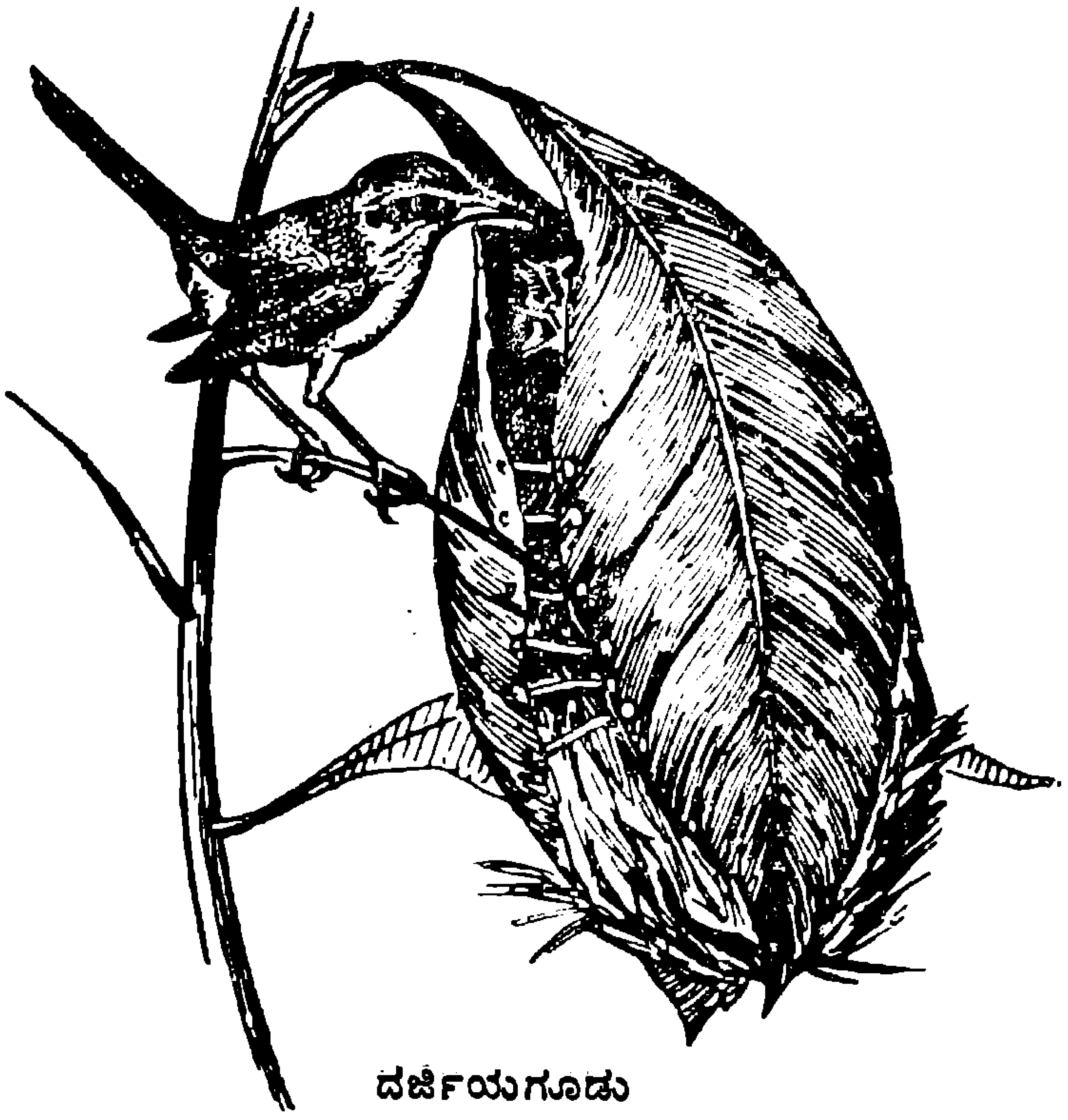
ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಒಡೆದು ಮರಿಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ತಂದೆಯೋ ತಾಯಿಯೋ ಆಹಾರ ತಂದು ಮರಿಗಳಿಗೆ ಗುಟುಕು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಮರಿಗಳು

ಬೆಳೆದು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಹಾರಲು ಶಕ್ತವಾದ ಮೇಲೆ ತಂದೆ, ತಾಯಿ, ಮರಿಗಳಿಂದ ತ್ಯಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಗೂಡು ಖಾಲಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

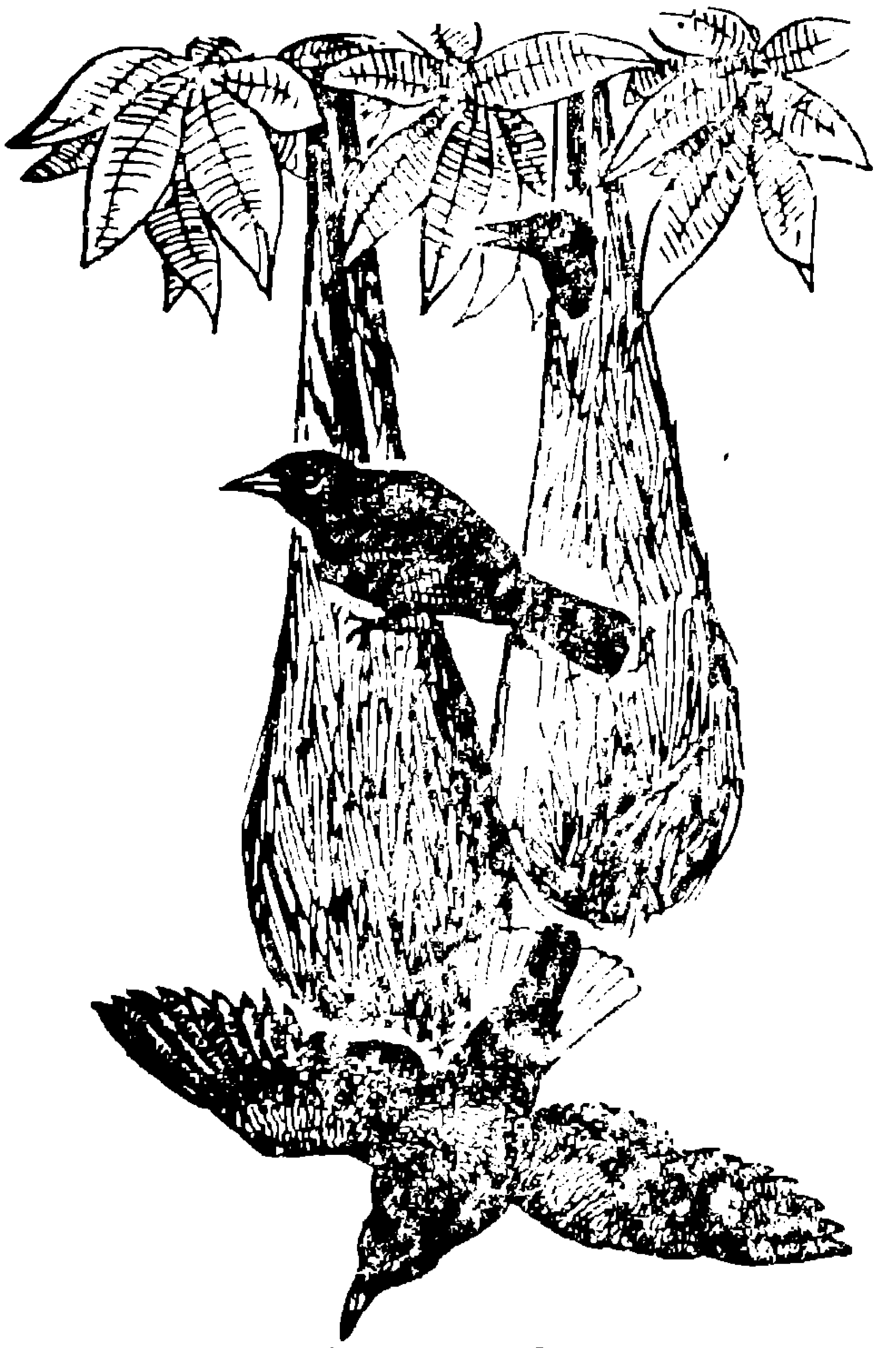
ಗೂಡುಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ

ಕಾಗೆ ಮುಂತಾದ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದ ನಾಲ್ಕಾರು ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತಂದು ಅಡ್ಡಡ್ಡ ಇಟ್ಟು ಒರಟೊರಟಾಗಿ ಗೂಡು ನಿರ್ಮಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಗಡಿಗೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ, ಬಕೀಟಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ, ಪುಂಗಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ, ತೆಪ್ಪದಾಕಾರದಲ್ಲಿ, ಪಂಜರದಾಕಾರದಲ್ಲಿ, ಗುಡಿಸಿಲಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ, ಇಂತಹಪ್ರತಿ ಹಕ್ಕಿಯ ಚಾಣಾಕ್ಷತನವೂ ಅಚ್ಚರಿ ತರುವಂಥದು.

ದರ್ಜಿಹಕ್ಕಿ ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೊಲೆದು ತನ್ನ ಮರಿಗಳಿಗೆ ತೊಟ್ಟಿಲನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಪೆಂಡ್ಯುಲೈನ್ ಟಿಟ್‌ನ ಗೂಡು ಗಡಿಗೆಯಾಕಾರದ್ದು. ರೀಡ್‌ವಾಬ್ಲರ್ ಹಕ್ಕಿಯದು ನೀಳವಾದ ಜೋಳಿಗೆಯಾಕಾರದ ಗೂಡು. ವಾಬ್ಲರ್ ಕ್ರೆಸ್ಟೆಡ್‌ನದು ಬಕೀಟ್ ಆಕಾರದ್ದು. ಜಲಪಕ್ಷಿಗಳಾದ ಬೆಳ್ಳಕ್ಕಿ, ಹಂಸ, ಹೆರನ್, ಮೂರ್‌ಹೆನ್



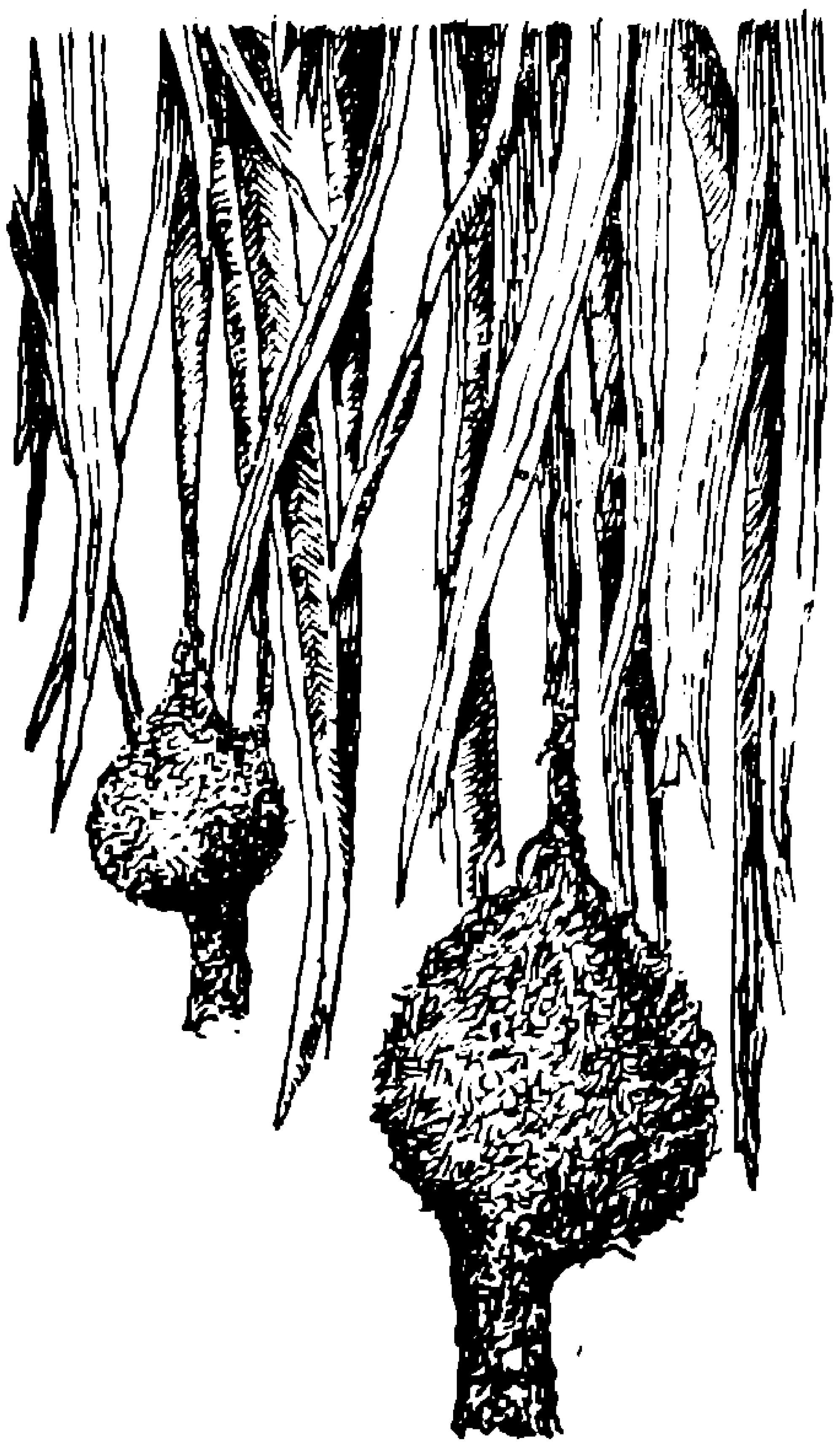
ದರ್ಜಿಯಗೂಡು



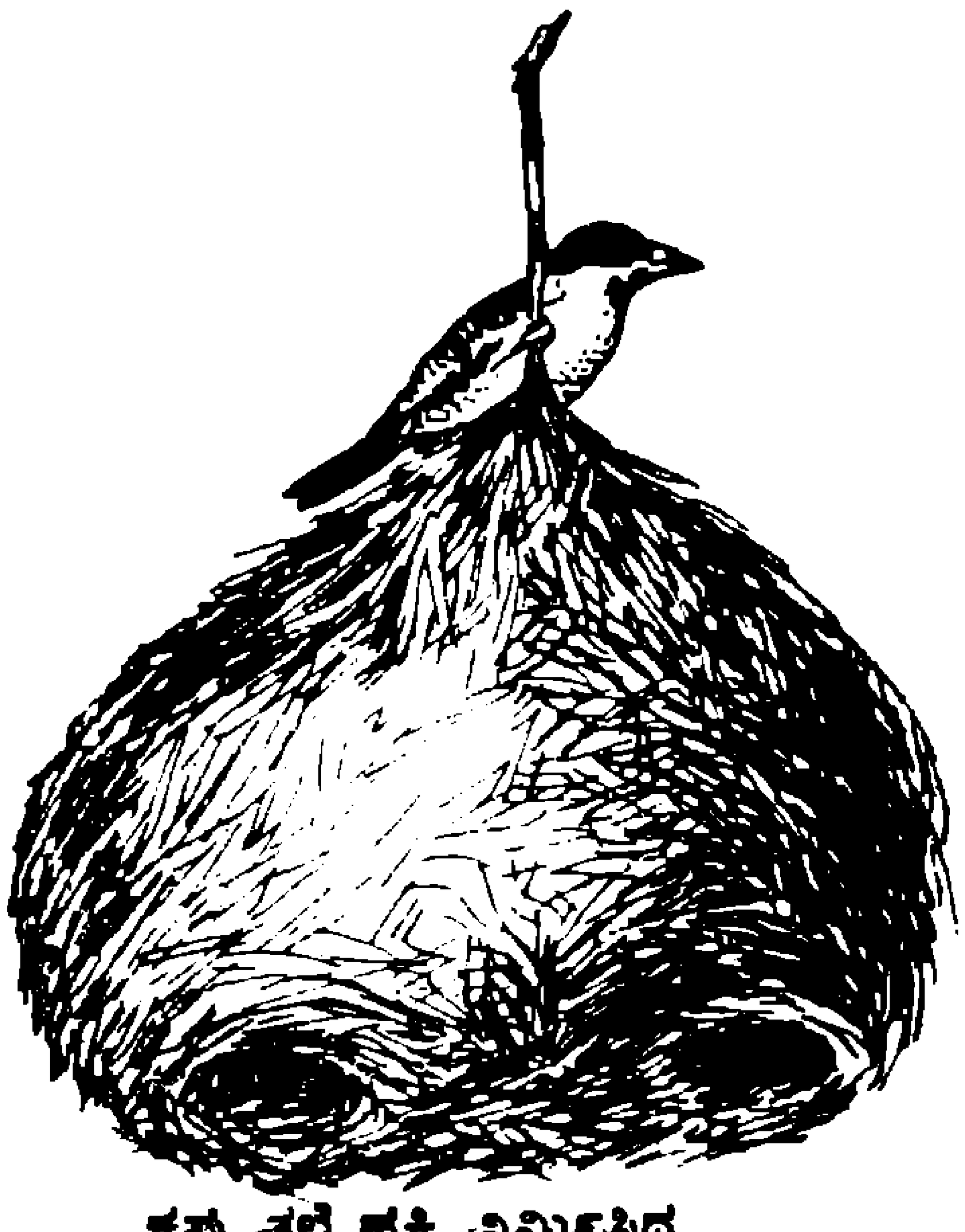
ಗೀಜಗದ ಗೂಡನ್ನು ಹೋಲುವ
ರೀಡ್ ವಾಬ್ಲರ್ ಹಕ್ಕಿಯ ಗೂಡು

ಪೆಂಡ್ಯುಲೈನ್ ಟಿಟ್ [illegible] ಗಡಿಗೆಯಾಕಾರದ ಗೂಡು

ವಾಬ್ಲರ್ ಕ್ರೈಸ್ವರ್ದ್ ಹಕ್ಕಿಯ
ಬಕೆಟ್ ಆಕಾರದ ಗೂಡು



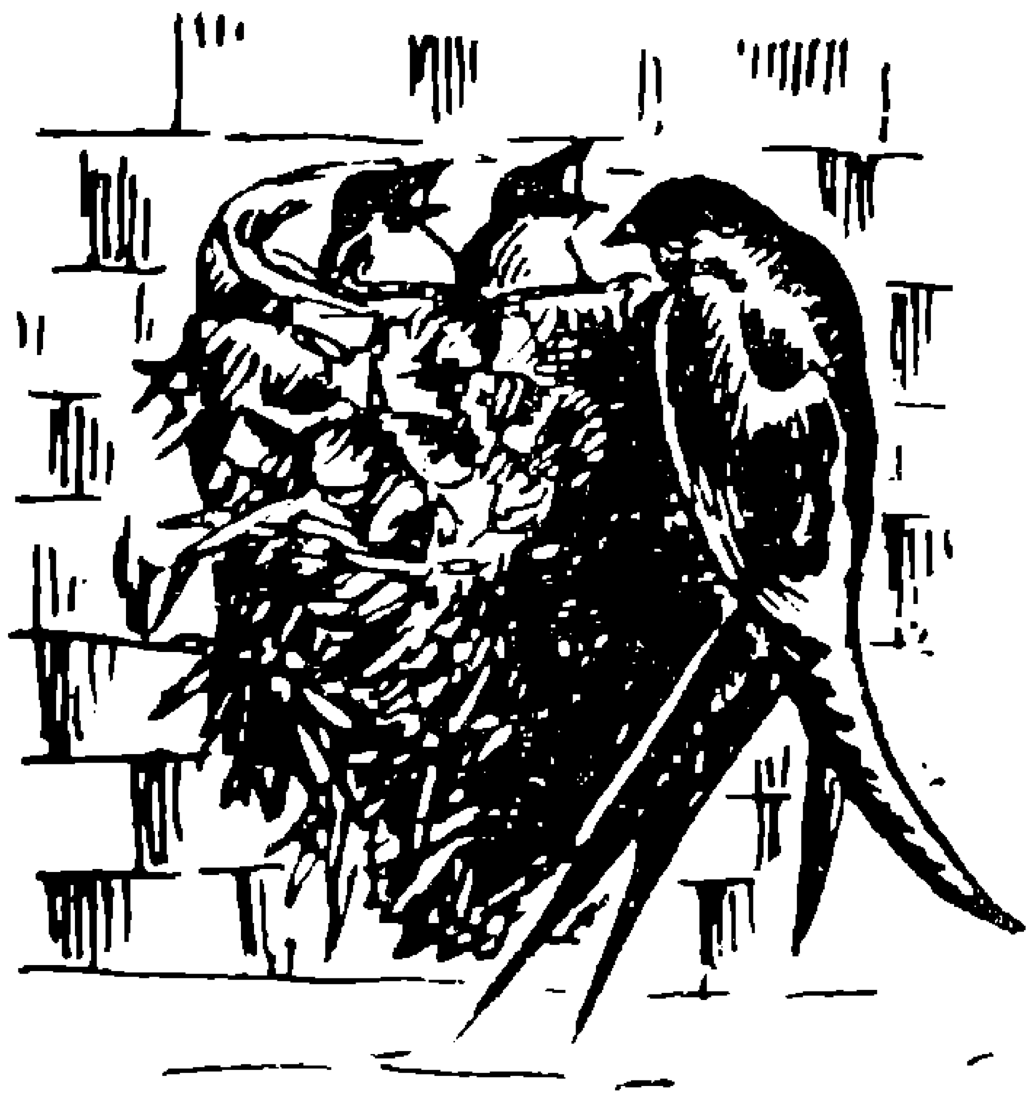
ಗೀಜಗನ ಗೂಡು



ಕಪ್ಪುತಲೆ ಹಕ್ಕಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ
ಎರಡು ದ್ವಾರಗಳಿರುವ ಗೂಡು

ಗೋಲ್ಡ್ ಫಿಂಚ್ ಹಕ್ಕಿಯ ಬಟ್ಟಲು ಗೂಡು

ದೊಡ್ಡ ಛತ್ರಿಯಾಕಾರದ ಹೊದಿಕೆಯ
ಕೆಳಗಿರುವ ನೂರಾರು ಗೂಡುಗಳು,
ಸೋಷಿಯಬಲ್‌ವೀವರ್ ಹಕ್ಕಿಯವು.



ಟಾಫಿನ್ಸ್ ಹಕ್ಕಿಯ ಗೂಡು

ನಂಥವು ಜೊಂಡಿನ ನಡುವೆ ತೇಲಾಡುವ ತೆಪ್ಪಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಗೀಜಗನ ಗೂಡಂತೂ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ. ಗೀಜಗ ಮತ್ತು ಅದರಂತಹುದೇ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವ ಡೈಮಂಡ್ ಬರ್ಡ್‌ಗಳು ಗೂಡುಕಟ್ಟುವ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲೇ ಕುಶಲಕರ್ಮಿಗಳು.

ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಗೂಡು ನೇಯಲಾರವು. ಮರದ ಪೊಟರೆ ಅಥವ ಹಳೆಯ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಬಿರುಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದಷ್ಟು ಹುಲ್ಲು ಶೇಖರಿಸಿ ಗೂಡುಕಟ್ಟುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಮರಕುಟುಕನಂತಹ ಹಕ್ಕಿ ಪೊಟರೆಗಳನ್ನು ಹುಡುಕ ಹೋಗದೆ ತಾನಿರುವಲ್ಲೇ ಒಂದು ಪೊಟರೆಯನ್ನು ತೋಡುತ್ತದೆ. ಕೋಗಿಲೆಯಂತಹ ಕಳ್ಳಹಕ್ಕಿಗಳು ಗೂಡುಕಟ್ಟುವ ಶ್ರಮವಹಿಸದೆ ಕಾಗೆಯ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ಜಾಗವನ್ನು ತಗ್ಗು ಮಾಡಿರುತ್ತವೆ; ಹುಲ್ಲು, ಬೇರು, ಹತ್ತಿ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ ಮೃದುವಾಗಿ ಮಾಡಿರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಕೆಲವು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳನ್ನು ತಂದು ಗೂಡೊಳಗೆ ಬಂಧಿಸಿ ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಬೆಳಕು ಪಡೆಯುತ್ತವಂತೆ.

ತಮ್ಮ ಮರಿಗಳಿಗಾಗಿ ಹಕ್ಕಿಗಳು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಈ "ನಿಸರ್ಗದ ತೊಟ್ಟಿಲು"ಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ, ವಿವರ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಹವ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವೆಲ್ಲ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕವಲು ತೋಕೆ ಹಕ್ಕಿ ಗೂಡು

ಕೇಶವ ಎಸ್. ವ
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ವಿಜ್ಞಾನ

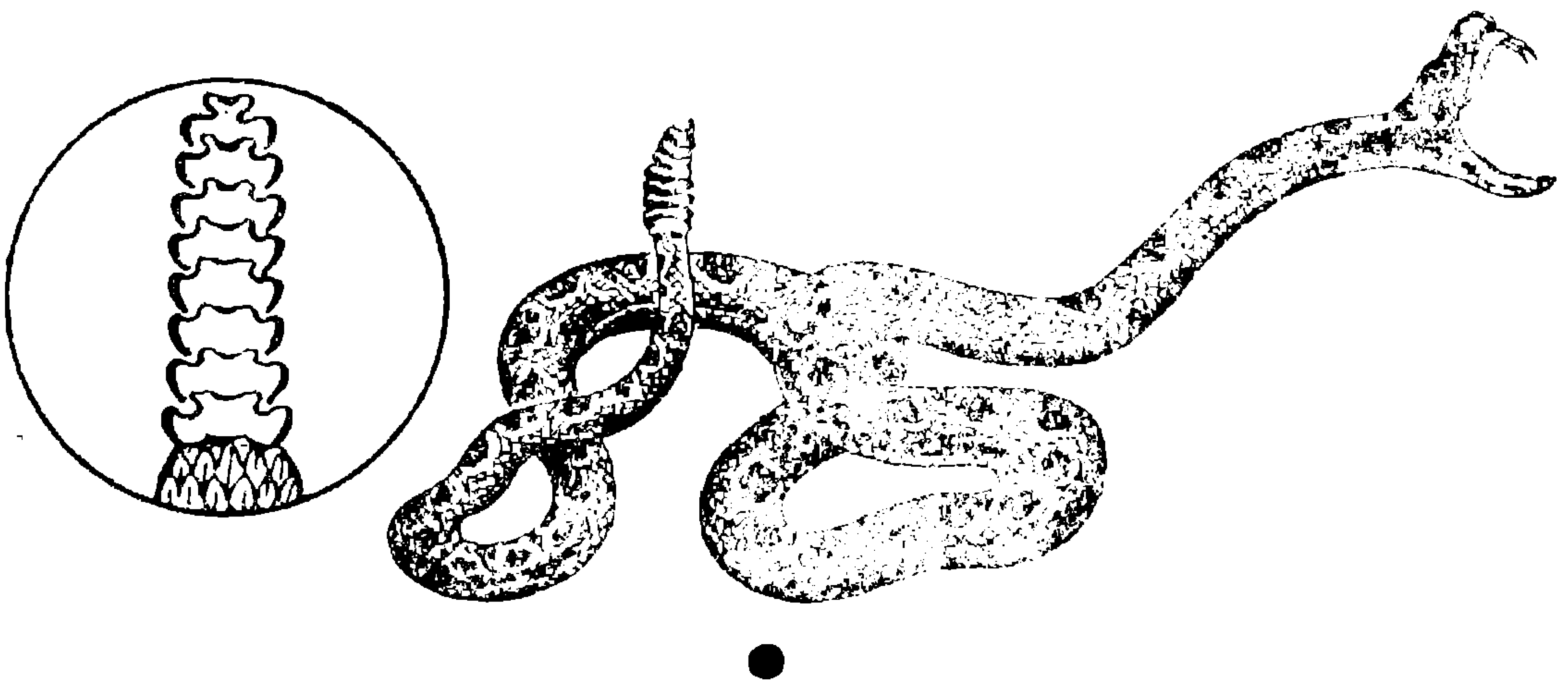
ಬುಡುಬುಡಿಕೆ ಹಾವು

ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಷಸರ್ಪ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬುಡು ಬುಡಿಕೆಯ ರಟರಟ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 15 ಜಾತಿಯ ಅಂತಹ ಬುಡುಬುಡಿಕೆ ಹಾವು ಗಳಿವೆ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಹಾಗೆ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆ ಶಬ್ದ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವವರಿಗೂ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ದೂರದಲ್ಲಿಯೇ ಅದರ ಸುಳಿವು ಗೊತ್ತಾಗಿ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕದೆ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬ ಒಂದು ನಂಬಿಕೆ ಇದೆ. ಬುಡುಬುಡಿಕೆ ಹಾವು ಕಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಆ ಬಗೆಯ ಶಬ್ದ ಮಾಡುವುದೆಂದೂ ಜನ ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಈ ನಂಬಿಕೆಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಿಲ್ಲ. ಶೇಕಡ 95 ಪಾಲು, ಅದು ಯಾವ ಬಗೆಯ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಯನ್ನೂ ಕೊಡದೆ ಕಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅದು ಶಬ್ದ ಮಾಡು ವುದು ಸಹ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ.

ಅದರ ಬಾಲದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ಕುಳಿತಂತಿರುವ ಬಟ್ಟಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೊಂಬಿನಂಥ ಪದಾರ್ಥದ ಆ ಬಟ್ಟಲುಗಳು ತೇವವಿಲ್ಲದೆ ಒಣಗಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬುಡುಬುಡಿಕೆ ಹಾವು ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಭಯಗೊಂಡಾಗ ತನ್ನ ಬಾಲದ ತುದಿಯನ್ನು ಪರಪರನೆ ಅಲ್ಲಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಬಟ್ಟಲುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಉಜ್ಜಿದಂತಾಗಿ ರಟರಟ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಾವು ಒಂದೊಂದು ಸಲ ಪೊರೆ ಕಳಚಿದಾಗಲೂ ಒಂದೊಂದು ಹೊಸ ಬಟ್ಟಲು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅದರ ಬಾಲದಲ್ಲಿರುವ ಬಟ್ಟಲು ಗಳನ್ನೆಣಿಸಿ ಅದರ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು ಎನ್ನು ವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆರಡು ಬಾರಿ ಪೊರೆ ಕಳಚುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮೂರು ಬಾರಿ ಕಳಚುತ್ತದೆ. ವರ್ಷಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಸಲ ಪೊರೆ ಕಳಚುವುದೂ ಉಂಟು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ವಯಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲ ಬಾಲದ ತುದಿಯ ಬಟ್ಟಲುಗಳು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಉದುರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಬುಡುಬುಡಿಕೆ ಹಾವಿನದು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷ. ಇತರ ಎಲ್ಲ ಹಾವುಗಳಂತೆ ಅದು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ತನಿಗಳಂತೆ ಮರಿ ಹಾಕುತ್ತದೆ.



N. S. I. C.

- ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ 25 ವರ್ಷಗಳ ನಿಷ್ಠ ಸೇವೆ !
- ದೇಶದ 50,000 ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ನೆರವು ನೀಡಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆ !
- ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಈ ಬೃಹತ್ ಸಂಸಾರದಲ್ಲಿ ನೀವು ಒಂದಾಗಿ !
- N. S. I. C. ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ನಿಮಗೆ ಸಕಲ ಸಹಾಯ ನೀಡುತ್ತದೆ :

— 10 ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳವರೆಗೆ ದೇಶೀಯ ಮತ್ತು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾದ ಕಂತುಗಳ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಬಾಡಿಗೆ ಕೊಡುವ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವುದು.

— ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದ ಉಗ್ರಾಣ ಖರೀದಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಂತೆ, ಸರ್ಕಾರೀ ಆಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರ ನೀಡುವುದು.

— ವಿರಳ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡುವುದು.

— ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.

- ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಣ್ಣಕೈಗಾರಿಕಾ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ (N.S.I.C.) ಇದುವರೆಗೂ ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ 100 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಮೌಲ್ಯದ 29000 ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ ಸುಮಾರು 5.5 ಲಕ್ಷ ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ವಿವರಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ :

The National Small Industries Corporation Ltd.

(A GOVERNMENT OF INDIA UNDERTAKING)

NEAR OKHLA INDUSTRIAL ESTATE

NEW DELHI-110020

ಶಾಖೆಗಳು : ಬೊಂಬಾಯಿ - ಕಲ್ಕತ್ತ - ಮದ್ರಾಸ್

ಬದಲಾವಣೆ: [illegible]

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿವೆಯಲ್ಲವೆ ? ಅವುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಆಕಾರ, ಬಣ್ಣ, ತೂಕ ಮುಂತಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಘನವಸ್ತುಗಳು, ಕೆಲವು ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದಿದ್ದರೂ ಬೀಸುವುದರ ಮೂಲಕವೋ ವಾಸನೆಯ ಮೂಲಕವೋ ತಮ್ಮ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಮಗೆ ತೋರ್ಪಡಿಸುವ ಅನಿಲಗಳು.

ಘನ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಆಕೃತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಘನವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಕಣಗಳು ಒಂದೊಂದೂ ತಾವಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ಕದಲದೆ ಇರುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ಘನವಸ್ತುಗಳು ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಕಲ್ಲು. ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಭಾವವಿಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ನಂತರವೂ ಅದು ಅದೇ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಭಾವವಿಲ್ಲದೆ ಅದು ಚಲಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ.

ದ್ರವವಸ್ತುಗಳಿಗಾದರೋ ಆಕಾರವೇ ಇಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿಯ ಕಣಗಳು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಇತರ ಕಣಗಳಿಗೆ ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವುವಾದರೂ ಹಾಗೆ ತಾಕಿಕೊಂಡೇ ದೂರದೂರದವರೆಗೆ ಹೋಗಲು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವು ತಾವಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯ ಆಕಾರವನ್ನೇ ಪಡೆಯುವುವು. ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಸಡಿಲವಾದ ಬಂಧನವಿದ್ದು ಅವು ಸದಾ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುವು.

ಅನಿಲದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ. ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕಣಗಳು ವಿರಳವಾಗಿ ಹರಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಅನಿಲಗಳ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ, ಅವು ಕಣ್ಣಿಗೂ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಇಂತಹ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಈ ಪ್ರಪಂಚ ವಿಚಿತ್ರವೆನಿಸುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ? ಈ ವೈವಿಧ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಅದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಲಕ್ಷಣವಿದೆ. ಅದೆಂದರೆ ಬದಲಾವಣೆ. ನೀರು ಮಾಯವಾಗಿ ಮೋಡವಾಗುತ್ತದೆ; ಮೋಡ ಮಾಯವಾಗಿ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಬೀಜವೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಮರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ಹೂ ಬಿಡುತ್ತದೆ, ಹಸಿರು ಎಲೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳು ಜನಿಸುತ್ತವೆ, ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸಜೀವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ಜೀವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೂ ಹಿಂದೆ ಕಾಣದಿದ್ದ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಹೊಸದಾಗಿ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಹಿಂದೆ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮರದ ಎಲೆಗಳು ಉದುರುತ್ತವೆ. ಹೂಗಳು ಬಾಡುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಅವು ನಮ್ಮ ನೋಟದಿಂದ ದೂರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನೆಲ್ಲ ನೋಡಿದಾಗ ಸೃಷ್ಟಿ ಲಯಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆಯೇನೋ ಎಂದು ನಮಗನಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ ? ಅವುಗಳೆಲ್ಲ ಎಲ್ಲಿಂದಲೋ ಬಂದು ಎಲ್ಲಿಗೋ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತಿವೆಯೇನೋ ಎನಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ ?

ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಹಾಗಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವುದು ಕೇವಲ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅಷ್ಟೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳೇ ಸೃಷ್ಟಿ ಲಯಗಳಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ಈ ಅನಿಸಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಆವಿಯಾಗಿ ಮೋಡಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಮೋಡವು ಮತ್ತೆ ನೀರಾಗಿ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳ ರೂಪವನ್ನು ತಾಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನೀರು ಆವಿಯ ರೂಪವನ್ನು, ಅಂದರೆ ಅನಿಲರೂಪವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ; ಮತ್ತೆ ನೀರಿನ ರೂಪವನ್ನು ಅಂದರೆ ದ್ರವರೂಪವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಆಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದರ ಸ್ಥಿತಿ ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಭೌತ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಲ್ಲಿ ನೀರು ದ್ರವದ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ; ಅನಿಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ,

ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ರೂಪ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ ವಸ್ತು ಮಾಯವಾದಂತೆಯೂ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ರೂಪ ಪಡೆದಾಗ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಂತೆಯೂ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಕಟ್ಟಿಗೆ ಉರಿದು ಬೂದಿಯಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯೇ ಬೇರೆ, ಬೂದಿಯ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯೇ ಬೇರೆ. ಆವಿಯಿಂದ ಮತ್ತೆ ನೀರು ಪಡೆದಂತೆ ಬೂದಿಯಿಂದ ಪುನಃ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಬಗೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕಟ್ಟಿಗೆ ನಾಶವಾಯಿತು, ಬೂದಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದು ಸಮಂಜಸವಲ್ಲ. ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಅಣು ಪರಮಾಣುಗಳು ಬೂದಿಯ ಅಣುಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿವೆ ಎನ್ನುವುದೇ ಸರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಬೂದಿಯು ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ ಕಟ್ಟಿಗೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವೇ, ನಾಶವಾದವೇ? ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಪರಮಾಣು ಯಾವುದೇ ರೂಪದಲ್ಲಿರಲಿ, ಅದರ ತೂಕ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಮುಂಚಿನ ತೂಕಕ್ಕೂ ಬದಲಾವಣೆಯನಂತರದ ತೂಕಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರದಿದ್ದರೆ ವಸ್ತು ಸೃಷ್ಟಿಯೂ ಆಗಿಲ್ಲ, ನಾಶವೂ ಆಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಬದಲಾವಣೆಯನಂತರದ ತೂಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ಮುಂಚಿನದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ವಸ್ತು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಬದಲಾವಣೆಯನಂತರದ ತೂಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ಮುಂಚಿನ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ವಸ್ತು ನಾಶವಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಸೌದೆ ಉರಿದಾಗ ಬರುವ ಬೂದಿಯ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತು ನಾಶವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೀರಾ ? ನಿಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನ ಸರಿಯಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀವು ಸೌದೆ ಉರಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಹೊಗೆಯ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ತೂಕವನ್ನೂ ಸೌದೆ ಉರಿಯಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಎಂಬ ಅನಿಲದ ತೂಕವನ್ನೂ ಇನ್ನಿತರವನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ಅವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಿಯೂ ಇಲ್ಲ, ಕುಗ್ಗಿಯೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಗಿಡವು ಹೆಮ್ಮರವಾಗಿ ಬೆಳೆದಾಗ ಅದರ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರಲೇ ಬೇಕು ಎನ್ನುತ್ತೀರಾ ? ಅದೂ ಸರಿಯಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಆ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಬೇಕಾದರೆ ಅದು ವಾತಾವರಣದ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬ ಅನಿಲವನ್ನೂ ಬುಡದಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆ ಮರವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿರುವುದೇ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತೆಂಬ ತಪ್ಪು ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಆದುದರಿಂದ ಬದಲಾವಣೆಯು ಭೌತವಾಗಲೀ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಲೀ ವಸ್ತು ಹೊಸದಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಯೂ ಆಗುತ್ತಿಲ್ಲ, ನಾಶವೂ ಆಗುತ್ತಿಲ್ಲ, ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿದೆ ಅಷ್ಟೆ. ಆ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಮುಂಚೆ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುವು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಬದಲಾವಣೆ ಆದನಂತರ ಬರುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಾಣಿಸದೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೇ ಇದ್ದಾಗ ವಸ್ತು ನಾಶವಾಯಿತೆಂಬ ಭ್ರಮೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತೇವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಎಲ್ಲ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದೇ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆ.

- ಎಂ.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

1. ಹಲವು ಅಂಕಿಗಳ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸುಲಭ ವಿಧಾನ

1 ರಿಂದ 100 ರ ವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ 5 ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿವೆ? ಅವು ಯಾವುವು? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ಕೇಳಿದರೆ, ನೀನು ಈ ಕೆಳಗಿನ 10 ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಿ.

5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95

ಈಗ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಬರಿ ಎಂದು ಕೇಳಿದರೆ ? ಪ್ರಾರಂಭದ 2—3 ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಸುಲಭದರಲ್ಲಿ ಹೇಳುವಿ. ಮುಂದಿನವುಗಳ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಗಳನ್ನೂ ಅತಿ ಸುಲಭ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 'ದೊರಕಿಸುವ ವಿಧಾನ ಹೀಗಿದೆ :

ಮೇಲಿನ 10 ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ 5ನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದೆಲ್ಲದರಲ್ಲಿಯೂ ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳಿವೆ. ಈಗ 5 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 05 ಎಂದು ಬರೆದು ಅದನ್ನೂ ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡು. ಈಗ ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಏಕ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವುದು 5. ಅದರ ವರ್ಗ 25. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲದರ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲೂ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 25 ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೋ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ದಶ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಯನ್ನೂ ಅದಕ್ಕೆ 1 ಸೇರಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಗುಣಿಸಿ, ಆ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು 25 ರ ಹಿಂದೆ ಇಡು. ಈಗ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

(1) 25ರ ವರ್ಗ ಎಂದರೆ 25 × 25 ಇದರ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು ?

ಇಲ್ಲಿ ದಶ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವುದು 2 . 2ನ್ನೂ ಅದಕ್ಕೆ 1 ಸೇರಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ 3ನ್ನೂ ಗುಣಿಸಿದರೆ 6 ದೊರೆಯುವದು. ಅದರ ಮುಂದೆ 25ನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ 625 ದೊರೆಯುವುದು. ಇದೇ 25ರ ವರ್ಗ.

(2) 5ರ ವರ್ಗ ಎಷ್ಟು ?

ಈಗ 5ನ್ನು 05 ಎಂದು ತಿಳಿದು ಮೇಲಿನ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸು. 0ಯನ್ನು 1ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಸೊನ್ನೆಯೇ ದೊರೆಯುವುದು, ಅದರ ಮುಂದೆ 25 ಇಟ್ಟರೆ, 25 ಆಗುವುದು. ಇದೆ ಅಲ್ಲವೇ 5ರ ವರ್ಗ ?

(3) 95ರ ವರ್ಗ ಎಷ್ಟು ?

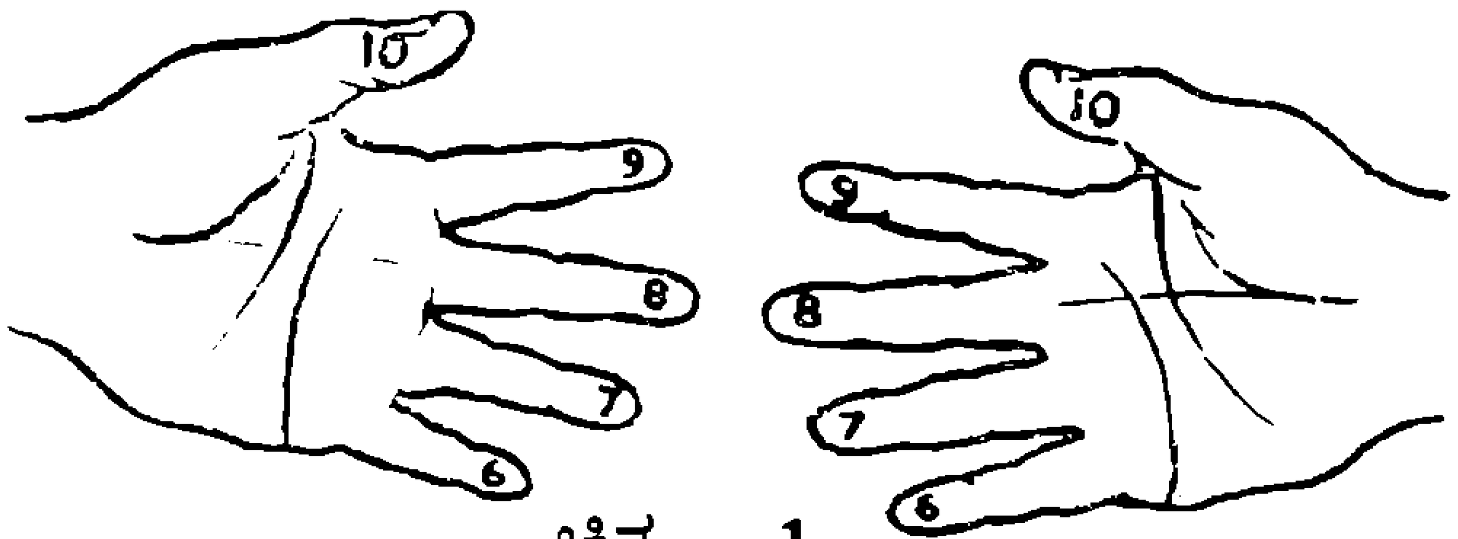
ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ನಿನಗೆ ವಿಧಾನ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರ ಬೇಡ. 9ನ್ನು 10ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ, ಅದರ ಮುಂದೆ 25ನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ ಉತ್ತರ 9025 ಆಗುವುದು ಅದೇ 95 ರ ವರ್ಗ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಹತ್ತು ಅಂಕಿಗಳ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಗುಣಾಕಾರ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಬರೆದು ಇಡು, ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ರೀತಿಯಿಂದಲೂ ವರ್ಗಗಳನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿ. ಎರಡೂ ರೀತಿಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ಮಾಡಿನೋಡು.

ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ರೀತಿಯು ಸುಲಭವಿದೆಯಲ್ಲದೆ ನೀನು ಇಲ್ಲಿಯ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಾಗದ ಹಾಗು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಹೇಳಬಹುದು.

2. ಬೆರಳುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಗ್ಗಿ

6ರಿಂದ ಹತ್ತರವರೆಗಿನ ಯಾವುದೇ ಅಂಕಿಯನ್ನು 6ರಿಂದ ಹತ್ತರವರೆಗಿನ ಇನ್ನಾವುದೇ ಅಂಕಿಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಸಿಕ್ಕುವ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು ನಮ್ಮ ಬೆರಳುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸುಲಭದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ನಿನಗೆ ಇದು ಒಂದು ಆಟದಂತೆ ಕಾಣಬಹುದು. ನಿಸರ್ಗವು ನಮ್ಮ ಕೈಗಳಿಗೆ ಐದು ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟುದು ಇಂತಹ ಗುಣಾಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೇ ಇರಬಹುದೇ ಎಂತಲೂ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು.

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಎರಡೂ ಕೈಗಳ ಕಿರುಬೆರಳಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನವರೆಗೆ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 6, 7, 8, 9, 10 ಈ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕೊಡು. ಈಗ ಯಾವ ಎರಡು



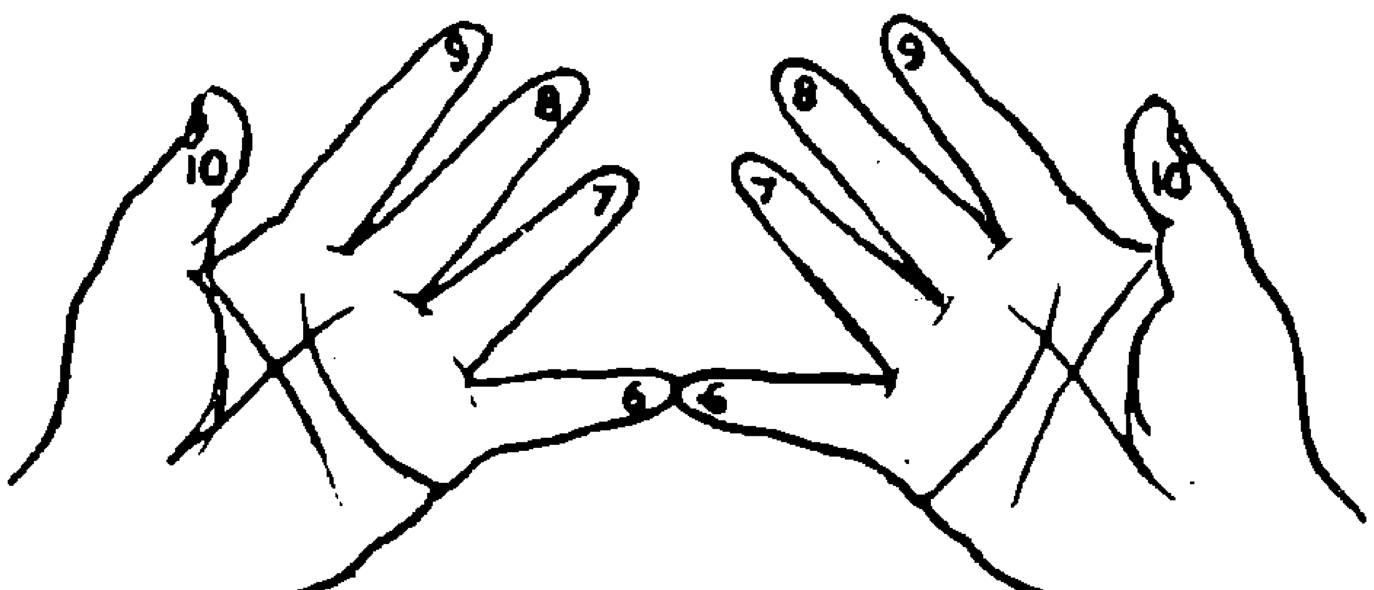
ಚಿತ್ರ 1

ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸಬೇಕೋ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಕಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಎಡಗೈ ಬೆರಳನ್ನೂ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಬಲಗೈ ಬೆರಳನ್ನೂ ತಾಕಿಸಿಕೊಂಡು ಕೈಗಳನ್ನು ನಿನ್ನ ಮುಂದೆ ಹಿಡಿದುಕೊ. ಒಂದನ್ನೊಂದು ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ಎರಡು ಬೆರಳುಗಳೂ ಅವುಗಳ ಕೆಳಗಿರುವ ಬೆರಳುಗಳೂ ಸೇರಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಬೆರಳುಗಳಾಗುವುವೋ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 10ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿಟ್ಟುಕೊ. ಮೇಲ್ಗಡೆ ಉಳಿದಿರುವ ಬಲಗೈ ಬೆರಳುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಎಡಗೈ ಬೆರಳುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಗುಣಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸು. ಅದೇ ನಿನಗೆ ಬೇಕಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ:

(1) 6×6 ಇದರ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು ?

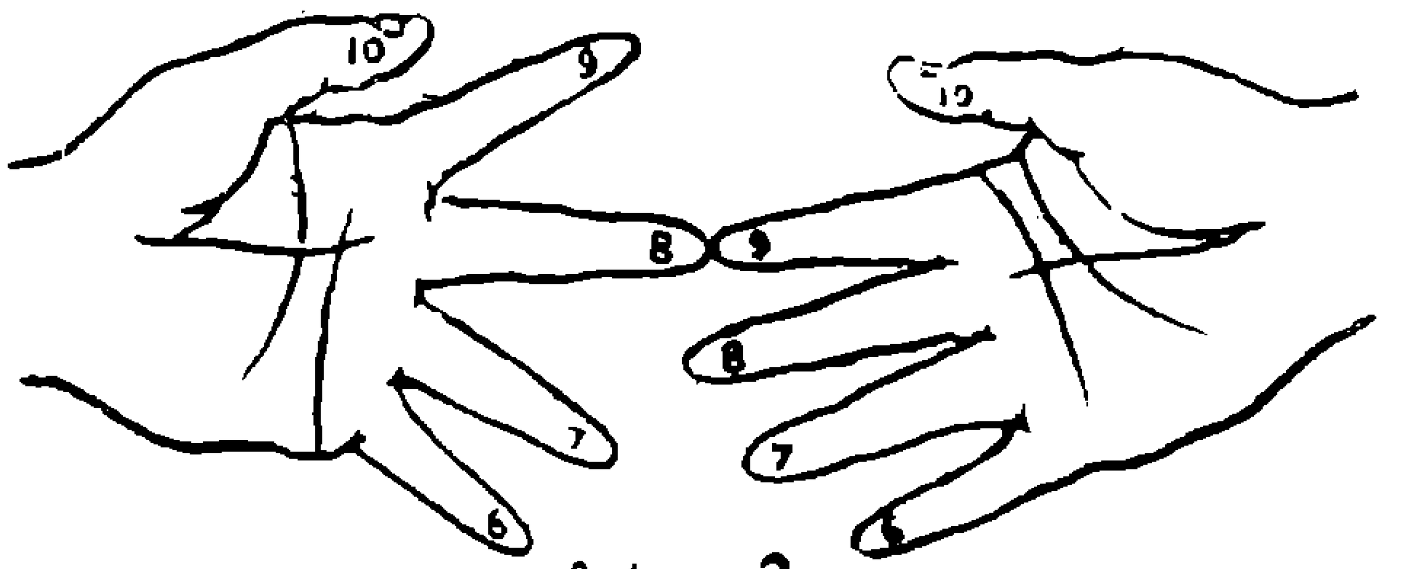
ಇಲ್ಲಿ 6ನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಎರಡೂ ಕೈಗಳ ರುಬೆರಳುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊ. ಈಗ ಎರಡೂ ಕೈಗಳಲ್ಲಿ ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ಬೆರಳುಗಳಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಕೆಳಗೆ ಬೇರೆ ಬೆರಳುಗಳೇ ಇಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಆ 2ನ್ನೇ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊ $2\times10=20$ ಮೇಲ್ಬದಿಯಲ್ಲಿ 4, 4 ಬೆರಳುಗಳಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 2

ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ 16 ಆಗುವುದು. ಒಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ $20+16=36$ ಆಗುವುದು.

(2) 8×9; ಇದರ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು? ಎಡಗೈ ಮಧ್ಯದ ಬೆರಳು 8ನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಬಲಗೈ ತೋರು ಬೆರಳು 9ನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಈ ಎರಡೂ ಬೆರಳುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿದುಕೊ. ಈಗ ತಾಕಿರುವ 2 ಬೆರಳುಗಳು, ಅವುಗಳ ಕೆಳಗಿರುವ 5 ಬೆರಳುಗಳು, ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ



ಚಿತ್ರ 3

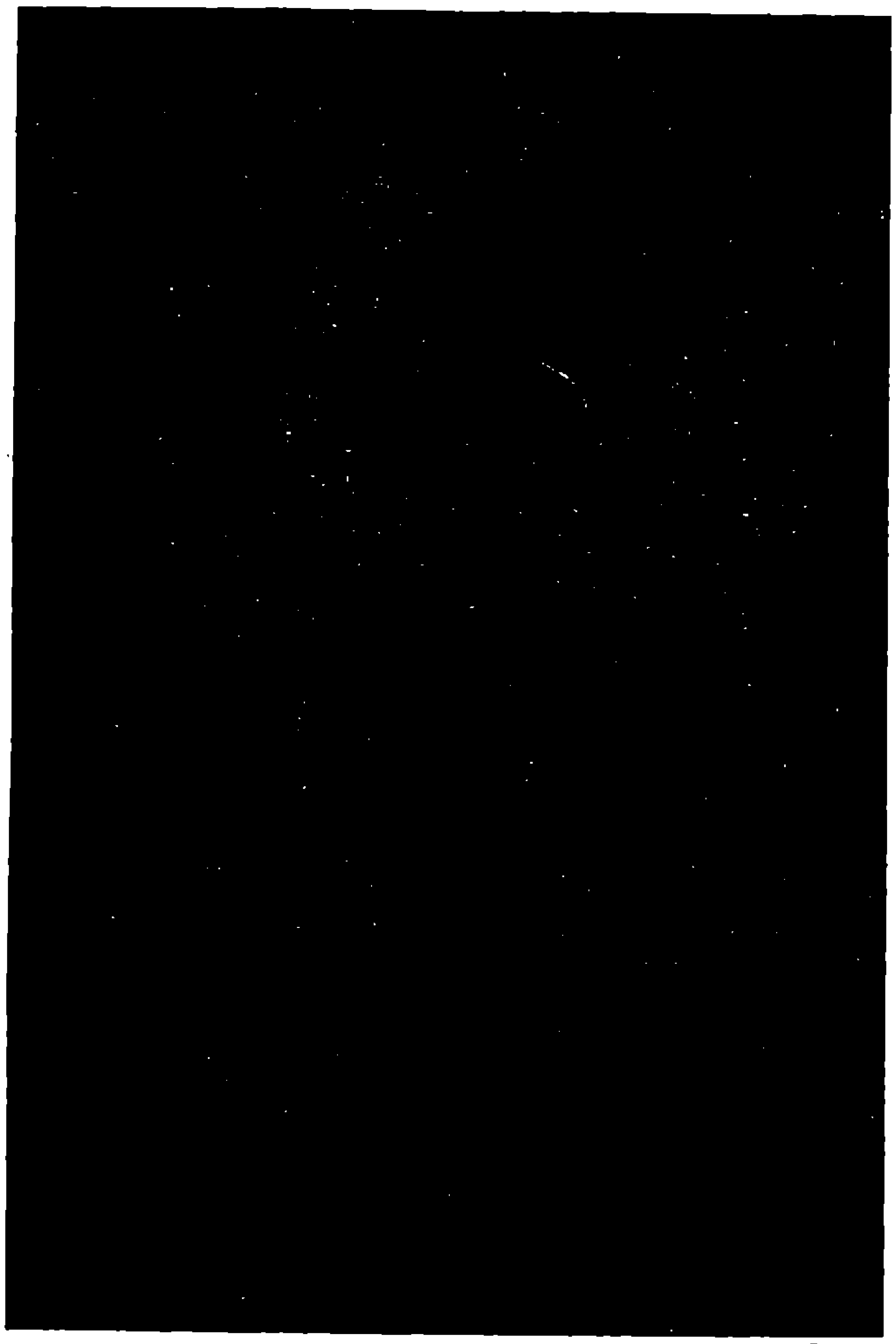
7 ಆಗುವುದು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಬೆಲೆ $7\times10-70$ ಆಗುವುದು. ಮೇಲ್ಬದಿಗೆ ಎಡಗೈಯಲ್ಲಿ 2 ಹಾಗು ಬಲಗೈಯಲ್ಲಿ 1 ಬೆರಳುಗಳಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ $2\times1=2$ ಆಗುವುದು. ಇದನ್ನು 70ಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಒಟ್ಟು ಬೇರೀಜು 72 ಆಗುವುದು.

ಈ ವಿಧಾನ ನಿನಗೆ ಒಮ್ಮೆ ತಿಳಿಯಿತೆಂದರೆ, ಇದು ನಿನಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮೋಜಿನದೆನಿಸುವುದು.

ಕೆ. ಎಸ್. ಸವಣೂರ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು



ITI ಇಂದು

1948 ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ಭಾರತೀಯ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕೈಗಾರಿಕೆ 30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳ ಬೃಹತ್ತಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಇದು 26,000 ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ಕಲ್ಪಿಸಿದೆ. ಇದರ ತಯಾರಿಕಾ ಘಟಕಗಳು ಒಟ್ಟು 9 ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿವೆ – ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು, ನೈನಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮತ್ತು ಶ್ರೀನಗರ, ರಾಯ್‌ಬರೇಲಿ, ಪಾಲ್‌ಘಾಟ್, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಲಾ ಒಂದೊಂದು.

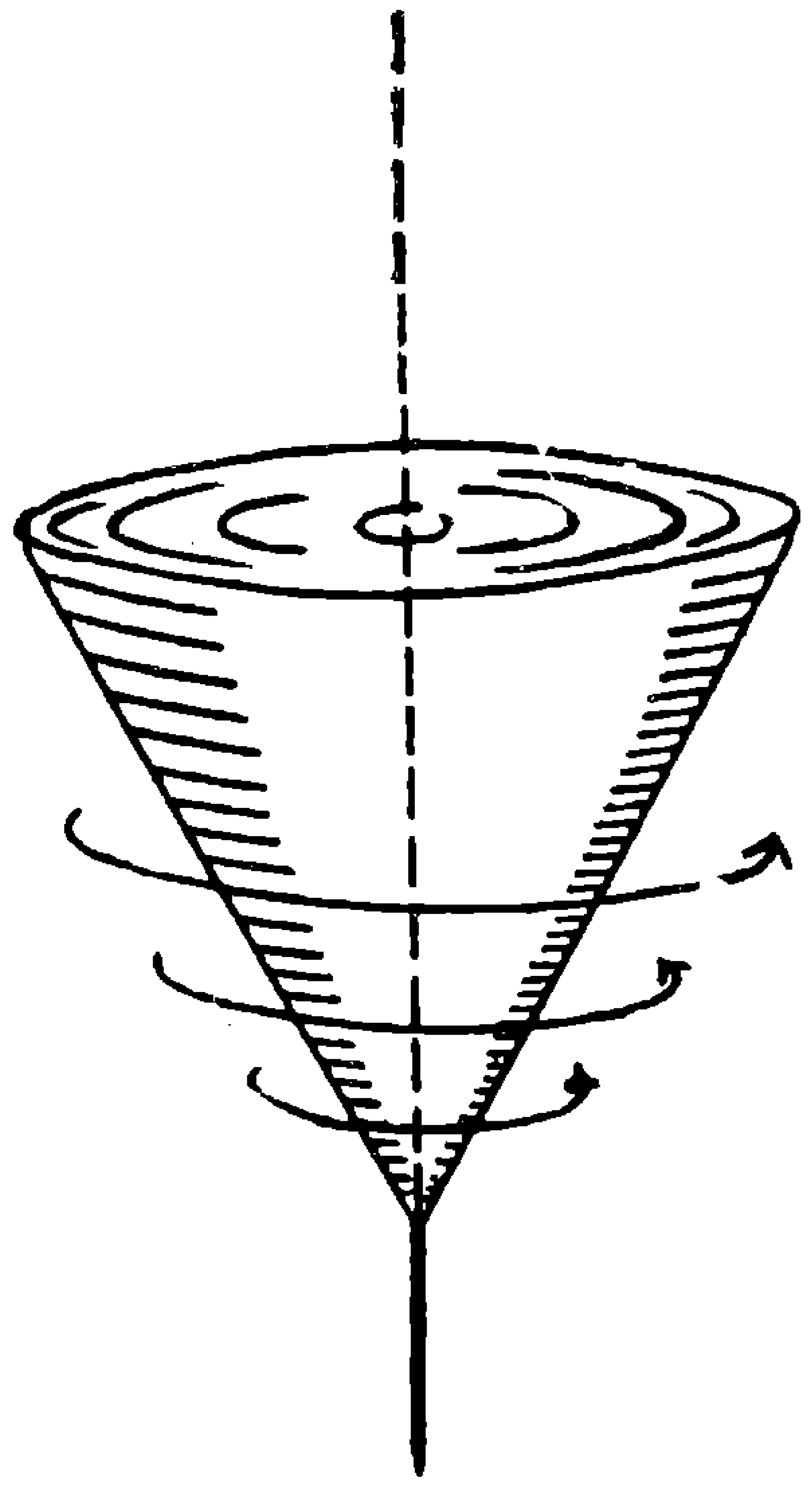
ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ **ITI** ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮತ್ತು ಆಧುನೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ **ITI** ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ.

ಇಂಡಿಯನ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಇಂಡಸ್ಟ್ರೀಸ್ ಲಿ.,

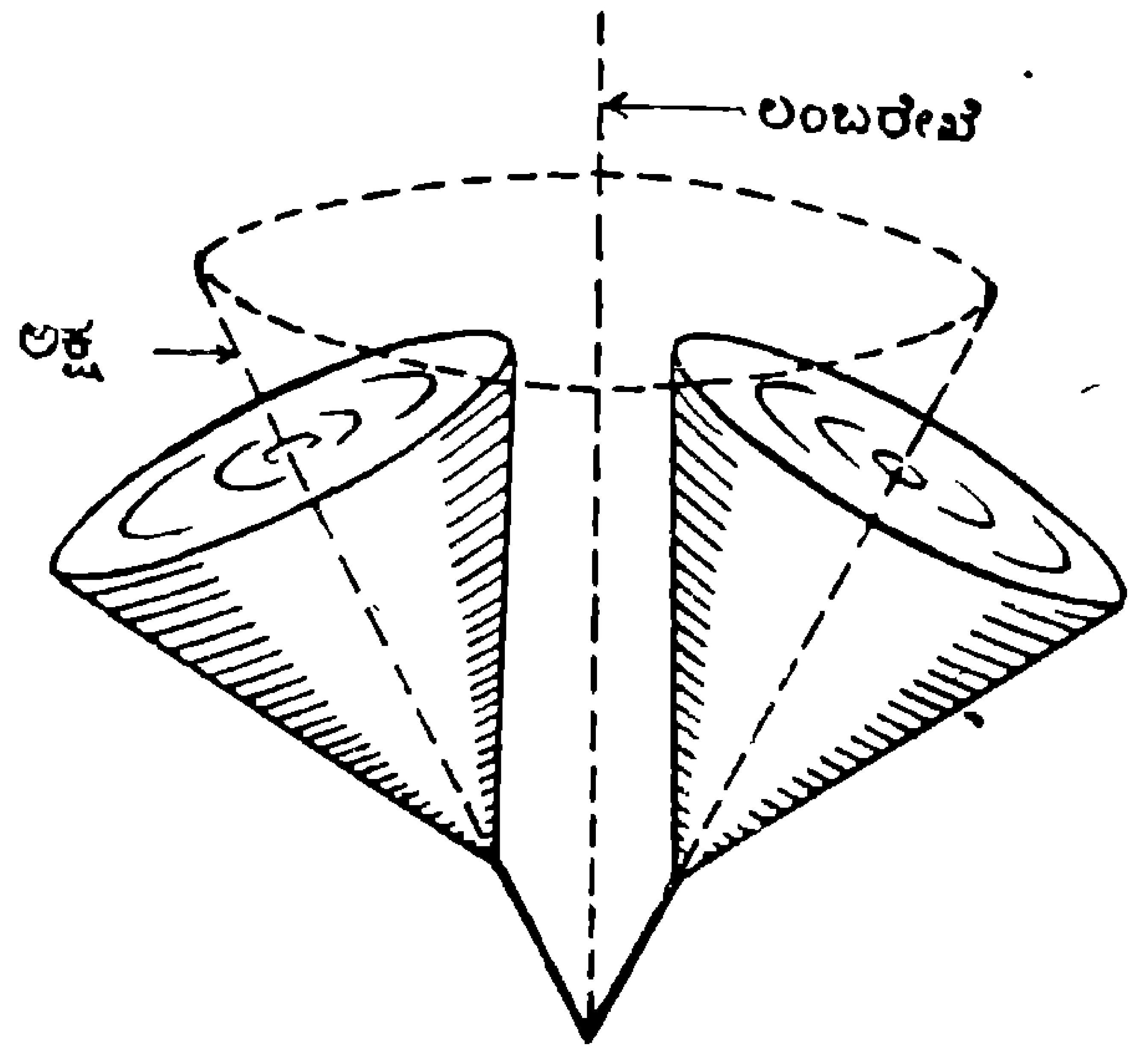
16, ಮ್ಯೂಸಿಯಂ ರಸ್ತೆ :: ಬೆಂಗಳೂರು–560 001.

ಗೈರೋಸ್ಕೋಪ್

ಬುಗುರಿ ಆಡಿಸುವುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬಲು ಮೋಜಿನ ಆಟ. ಬುಗುರಿ ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗುವಾಗ ಭೂಮಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯೊಂದನ್ನು ಅಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಗಿರಕಿ ಸುತ್ತುವುದಷ್ಟೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವ ಚಲನೆಗೆ ಭ್ರಮಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಭ್ರಮಣ ಚಲನೆಯಲ್ಲಡಗಿರುವ ತತ್ವವನ್ನು ಅನೇಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಬುಗುರಿ ಆಡಿಸುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಬುಗುರಿಯನ್ನು ಅದರ ಮೊನೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಅದು ಸಮತೋಲ ತಪ್ಪಿ ಬೀಳುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲು ಅದೇ ಬುಗುರಿಗೆ ಚಾಟಿ ಸುತ್ತಿ ಬಿರುಸಿನಿಂದ ಎಸೆದು, ಅದು ಗಿರ್ರನೆ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಬುಗುರಿಯು ನೆಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಾ ಮೊಳೆಯ ಮೇಲೆ ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲುವುದು (ಚಿತ್ರ 1). ಬುಗುರಿಯ ತೂಕ ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಯೆಡೆಗೆ ಎಳೆದರೂ ಅದರ ಭ್ರಮಣದಿಂದಾಗಿ ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳದೆ ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಂತು ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ತಿರುಗುವ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಬುಗುರಿಯ ಅಕ್ಷವು ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೆಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯ ಸುತ್ತ ಶಂಕುವಿನಾಕೃತಿಯನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2). ಬುಗುರಿಯ ಈ ಬಗೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು "ಅಯನ" (precession) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಭ್ರಮಣ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಬುಗುರಿಯ ಅಯನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮೊದಲು ನೆಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ನಿಂತು ತಿರುಗುತ್ತಿದ್ದ ಬುಗುರಿ ತಲೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸತೊಡಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದು.



ಚಿತ್ರ 1

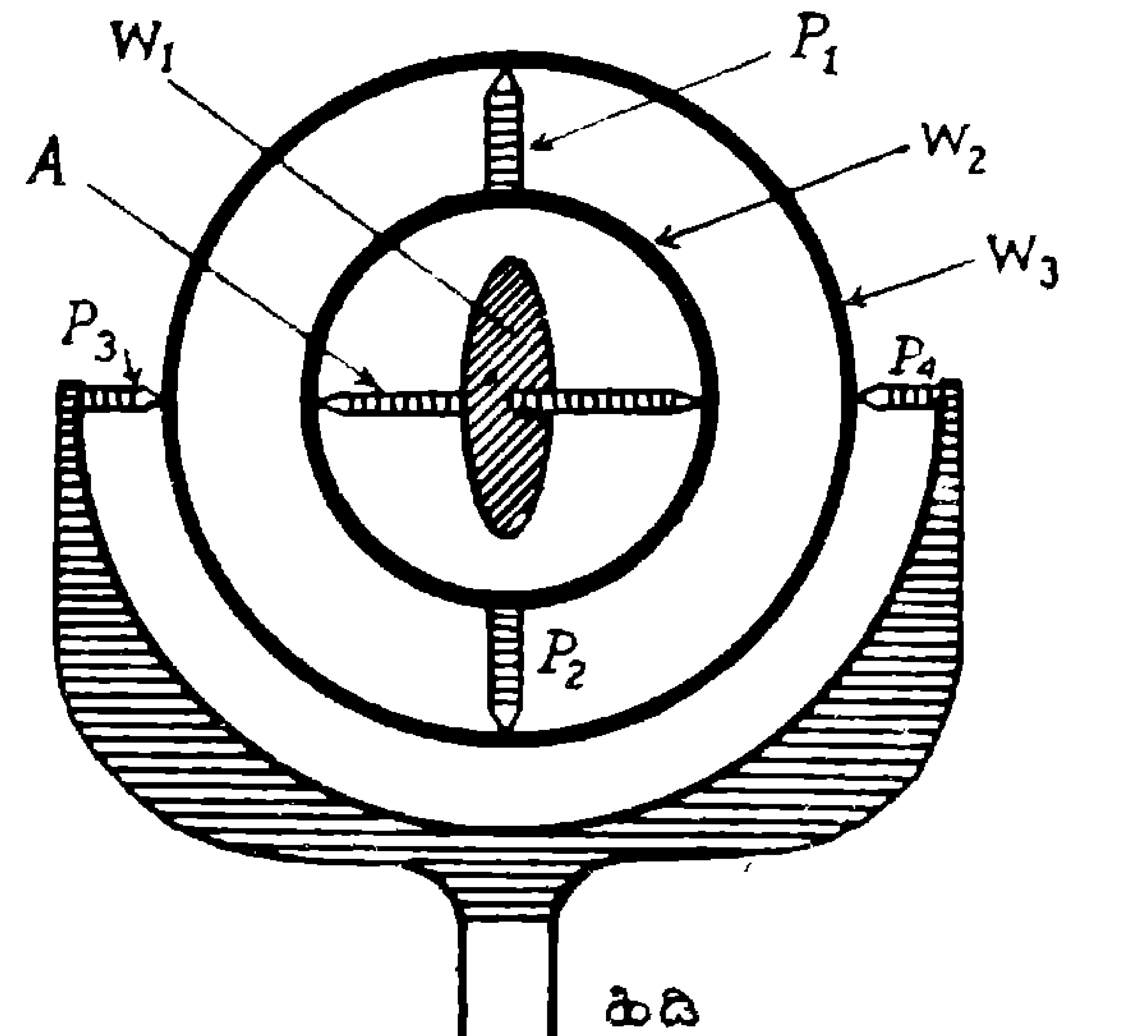


ಚಿತ್ರ 2

ಬುಗುರಿ ತಿರುಗುವುದು, ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುವುದು, ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಹಾರಿಸಿದ ಗುಂಡು ಒಂದು ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಾ ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದು, ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಗೈರೋಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದ ತತ್ವವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದುಂಟು. ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿಸಿದ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಂತಹ ಬಿರುಗಾಳಿಯಲ್ಲೂ ಹಡಗಿನ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗದಂತೆ ಹಡಗನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು; ಒಂದೇ ಹಳಿಯ ಮೇಲೆ ರೈಲನ್ನು ಓಡಿಸಬಹುದು.

ಗೈರೋಸ್ಕೋಪ್‌ನ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 3 ರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. W_1 ಎಂಬುದು ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ಭಾರವಾದ ಒಂದು

ಲೋಹದ ಬಿಲ್ಲೆ. ಅದು ಗಿರ್ರನೆ ತಿರುಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಚ್ಚನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆ. A ಎಂಬ ಈ ಅಚ್ಚು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು W_2 ಎಂಬ ಚಕ್ರದೊಳಗೆ ಕೂರಿಸಲಾಗಿದೆ. W_2 ಚಕ್ರದ ಹೊರ ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಎದುರು ಬದರು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತಿರುಗಣೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ (P_1 ಮತ್ತು P_2) ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು W_3 ಎಂಬ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದೊಳಗೆ ಕೂರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಕ್ರದ ಹೊರಅಂಚಿನ ಮೇಲೆಯೂ ಎರಡು ತಿರುಗಣೆಗಳನ್ನು (P_3 ಮತ್ತು P_4)ಒದಗಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಹಿಡಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. A ಯನ್ನು ಅಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು W_1 ತಿರುಗಬಲ್ಲದು. A ಅನ್ನು ಅಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು W_1 ಚಕ್ರ ತಿರುಗಬಲ್ಲದು. P_1 P_2 ಅನ್ನು ಅಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು W_2 ಚಕ್ರ ತಿರುಗಬಲ್ಲುದು. P_3 P_4 ಅನ್ನು ಅಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು W_3 ಚಕ್ರ ತಿರುಗಬಲ್ಲದು. ಇಂತಹ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ W_1 ಚಕ್ರವು ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೂ ಭ್ರಮಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದಲ್ಲವೆ ?

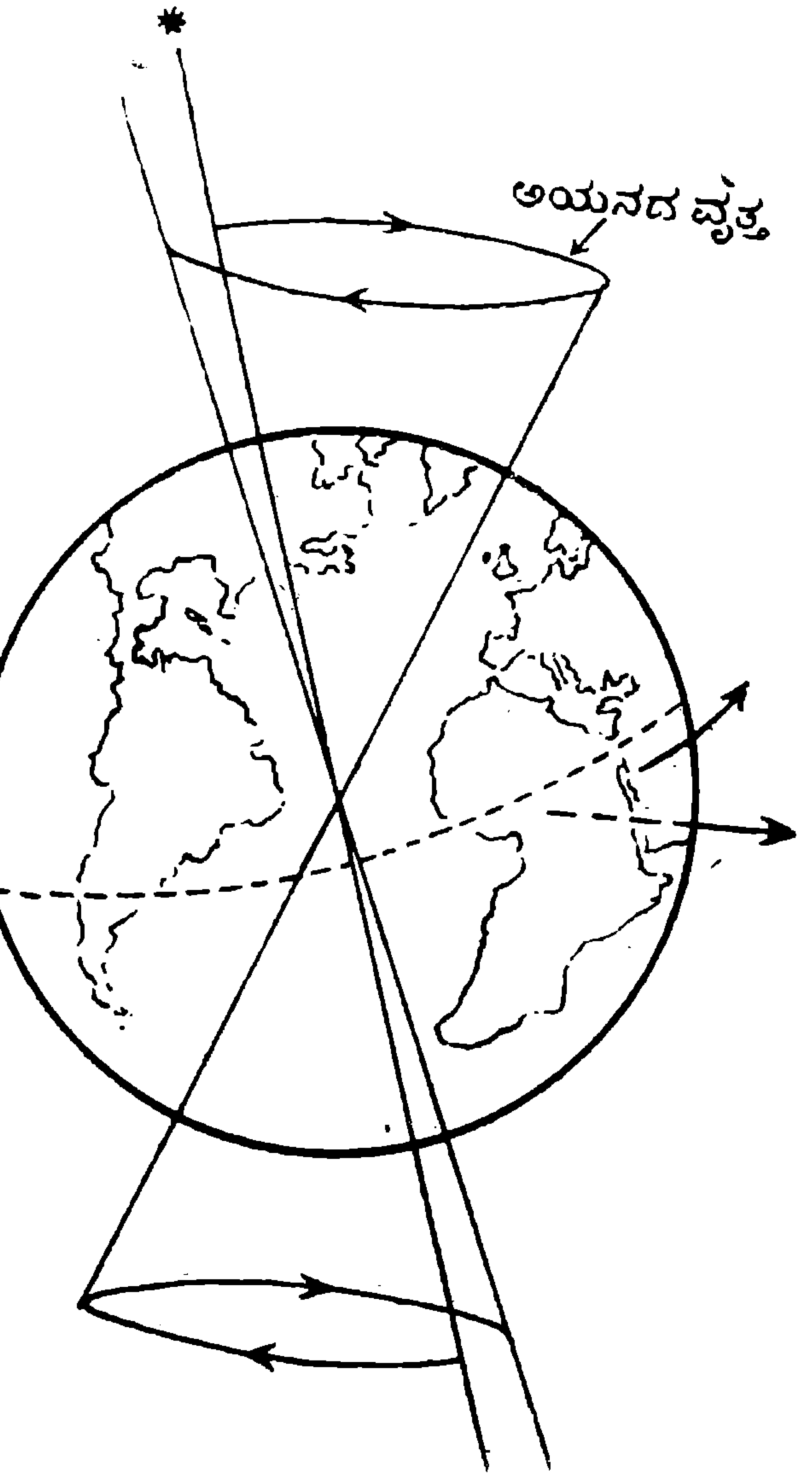


ಚಿತ್ರ 3

W_1 ಬಿಲ್ಲೆ ಭ್ರಮಿಸದಿರುವಾಗ ಅದನ್ನು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗಾದರೂ ತಿರುಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸು. ಯಾವ ವಿರೋಧವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಅದು ಆ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗುವುದು. ಈಗ ಆ ಬಿಲ್ಲೆಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಜೋರಾಗಿ ಭ್ರಮಿಸುವಂತೆ ಮಾಡು. ಅನಂತರ ಗೈರೋಸ್ಕೋಪಿನ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಹೇಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೂ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಅಚ್ಚು ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಭ್ರಮಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಅಕ್ಷದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಅರಿಯಬಹುದು.

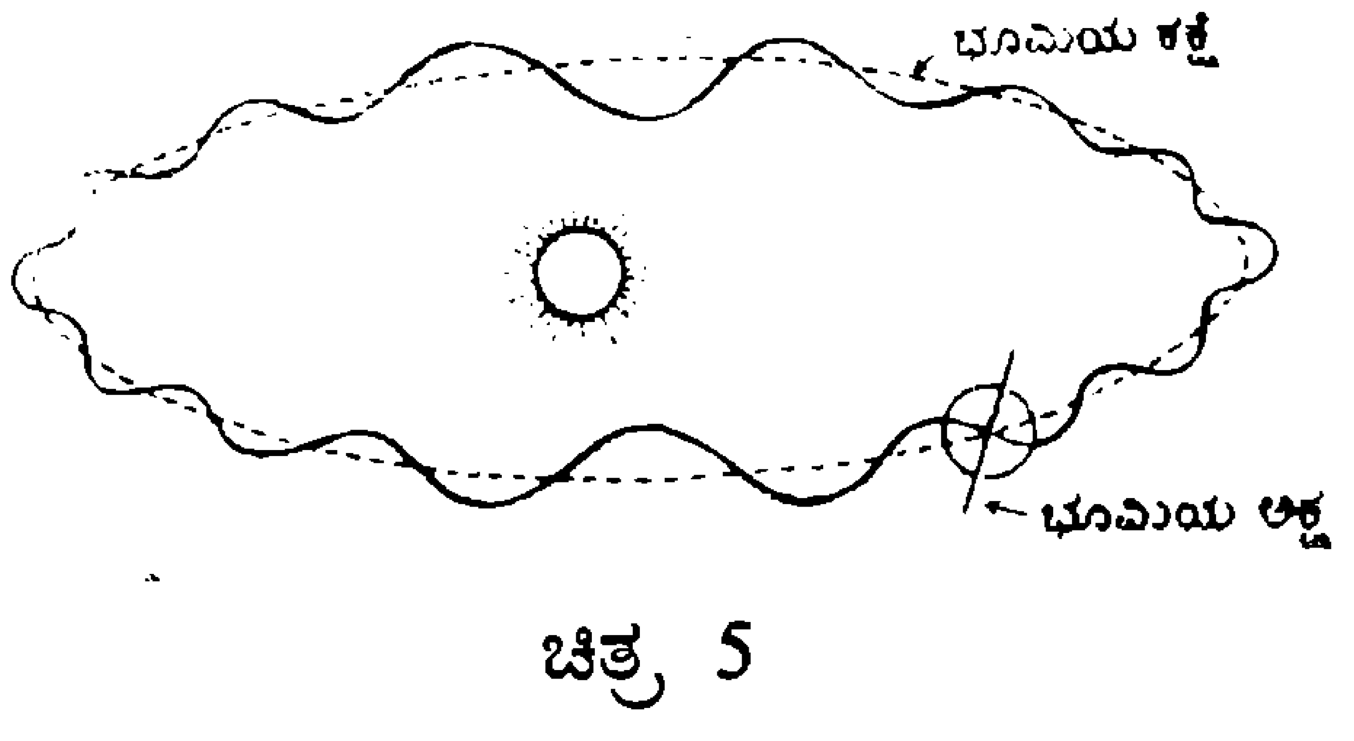
ಈಗ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಅಚ್ಚನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ತಳ್ಳು. ನೀನು ತಳ್ಳಿದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅದು ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಚ್ಚನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿದರೆ ಅದು ಸಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಎಡಕ್ಕೆ ಅಥವ ಬಲಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುದು. ಸಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಎಡಕ್ಕೆ ಅಥವ ಬಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿದರೆ ಅಚ್ಚು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುದು. ಇದನ್ನೇ ನಾವು "ಅಯನ" ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು. ಬುಗುರಿ ತಿರುಗುವುದು ನಿಧಾನವಾದಾಗ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರಭಾವ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಅದರ ಅಕ್ಷ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಹೊರಳುವುದರಿಂದಲೇ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅದು ಚಲಿಸುವುದು. ಗೈರೋಸ್ಕೋಪ್ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಅಯನ - ಈ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಮತ್ತು ಅಲೆಗಳ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಹಡಗುಗಳ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಯಿಸದಂತಿರಲು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಗೈರೋಸ್ಟೆಬಿಲೈಸರ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯೂ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಗೈರೋಸ್ಕೋಪ್ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಕ್ರಮಿಸುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಭೂಮಿಯು ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಆಕರ್ಷಣೆಯೂ ಇದೆಯಷ್ಟೆ. ಈ ಆಕರ್ಷಣೆಯು ಕಾಲ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸದೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಅಯನದಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯುತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೂರಾಡುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಕಾಣುವುದು (ಚಿತ್ರ 4). ಅಯನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಖಚಿತವಾದ



ಚಿತ್ರ 4

ವೃತ್ತ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಅಲೆಯಂಥ ರೇಖೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5

ಜಿ. ಎಸ್. ಸೀತಾರಾಮಗುಪ್ತ

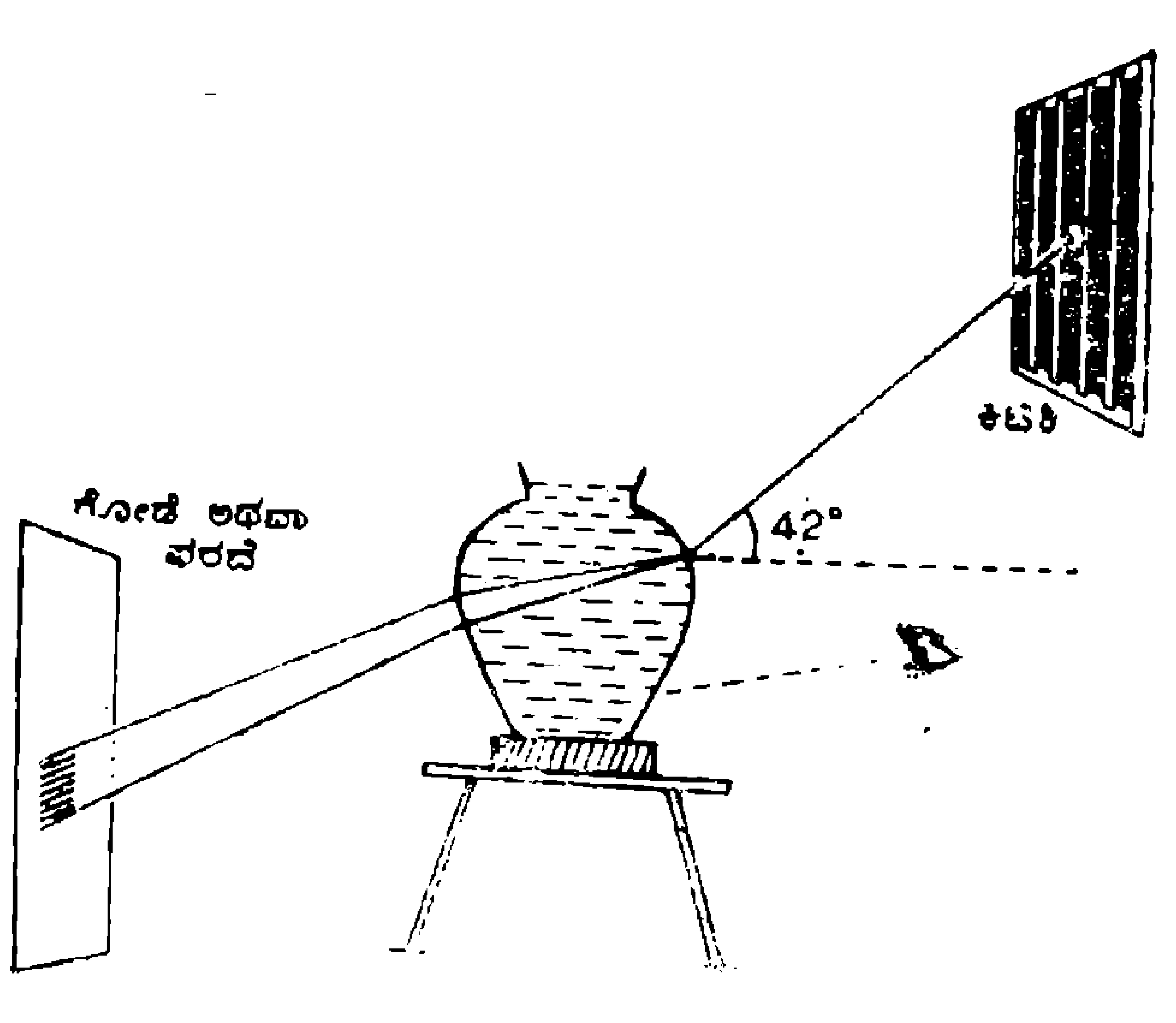
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ಮನೆಯೊಳಗೆ ಮಳೆ ಬಿಲ್ಲು

ಮಳೆ ಬರುವಾಗ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶವಿದ್ದರೆ, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಮನೋಹರವಾದ ಮಳೆ ಬಿಲ್ಲನ್ನು ನೀನು ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ನೋಡಿರಬಹುದು ಅಂತಹ ಮಳೆ ಬಿಲ್ಲು ಅಥವಾ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲನ್ನು ನೀನು ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದರೆ ನಿನಗೆ ಅಚ್ಚರಿಯೆನಿಸೀತು.

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳು : ದುಂಡನೆಯ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆ, ಎರಡು ರಟ್ಟುಗಳು, ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆ, ನೀರು ಇತ್ಯಾದಿ.

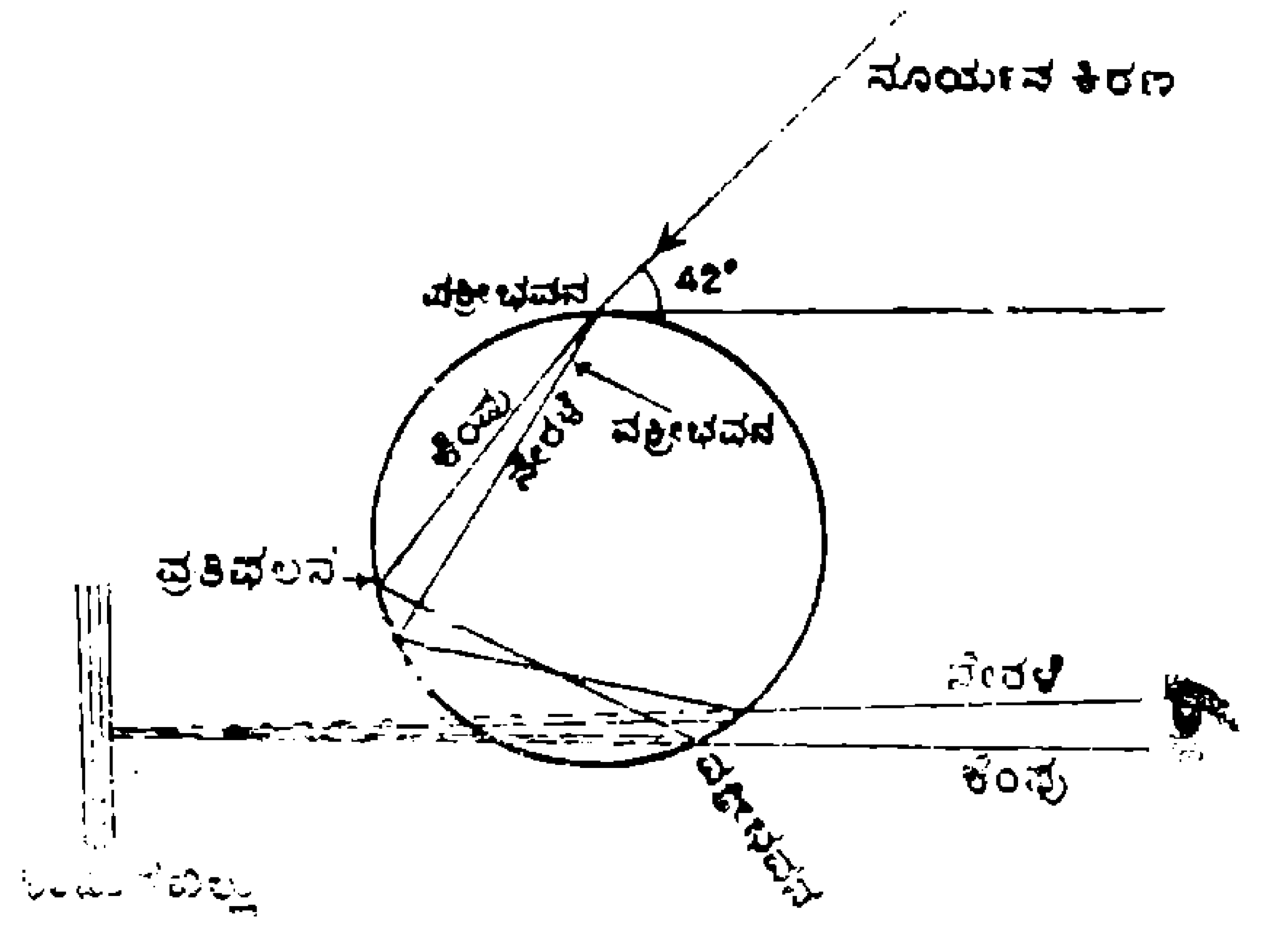
ವಿಧಾನ : ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಚೆನ್ನಾಗಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ನೇರವಾಗಿ ಕಿಟಕಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಕೋಣೆಯ ಕಿಟಕಿ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಮುಚ್ಚಿ ಕತ್ತಲು ಮಾಡಿಕೊ. ಕಿಟಕಿಯ ಒಂದು ಬಾಗಿಲನ್ನು ಮಾತ್ರ ತೆರೆದು, ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ರಟ್ಟನ್ನು ಅಳವಡಿಸು. ಹಾಗೂ ಮೊಳೆಯಿಂದ ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ರಂಧ್ರವನ್ನುಂಟುಮಾಡು. ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಸ್ಟೂಲನ್ನು ಇರಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಯನ್ನಿಡು. ಕಿಟಕಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿದ ರಟ್ಟಿನ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕೋಲು ಸೀಸೆಯ ಮೇಲೆ 42 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೀಳಲಿ. ಅದು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.



ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಮೂಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಹಾಳೆ ಅಂಟಿಸಿದ ರಟ್ಟನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ, ಅದು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಮಳೆಬಿಲ್ಲು ಉಂಟಾಗುವುದರ ತತ್ವ

ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ಎರಗುವುದರಿಂದಲೇ ಮಳೆಬಿಲ್ಲು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಆ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನಿಲ್ಲಿ ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ,



ಚಿತ್ರ 2

ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣವು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಅದು ಮಳೆಯ ಹನಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದೊಡನೆ ಏಳು ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನಗೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ಅದು ಏಳು ವರ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಎರಡೇ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಒಂದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನೂ, ಇನ್ನೊಂದು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ವರ್ಣಗಳು ಇವೆರಡರ ಮಧ್ಯೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಹನಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅವು ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿ ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಹನಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವಾಗ ಅವು ಪುನಃ ವಕ್ರೀಭವನ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮಳೆ ಬಿಲ್ಲು ಮೂಡುವಾಗ ಬೆಳಕು ಒಂದು ಸಲ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದರೆ, ಎರಡುಸಲ ವಕ್ರೀಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಟ್ಯಂತರ ಹನಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಭವನಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವೇ ಮಳೆಬಿಲ್ಲು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದೆಡೆ ಸೂರ್ಯ, ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ ಮಳೆಬಿಲ್ಲು ಹಾಗೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ನೋಡುತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ಬೆನ್ನು ಸೂರ್ಯನೆಡೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣವು ಹನಿಯ ಮೇಲೆ ಕ್ಷಿತಿಜ ಸಮಾಂತರಕ್ಕೆ 42° ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಕೋನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿ ಎರಗಬೇಕು. ಅಂದಾಗ ಮಾತ್ರ ಮಳೆಬಿಲ್ಲು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಬಿಲ್ಲಿನಾಕಾರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಹನಿಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಆ ಆಕಾರವಿರುವುದು ?

ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಸೆಯಿಂದ ನಡೆಯುವ ವಿದ್ಯಮಾನವೂ ಇದೇ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೀಸೆಯ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣವನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವಾಗ ಈ ಅಂಶವನ್ನೂ ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಒಂದು ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಹನಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

...✳...

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಕಲಿಯುವುದು ಎಂದರೇನು ?

ಮಗು ಓದುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಿತು ಎಂದರೇನು ? ಅದು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಹಿಂದೆ ಅಕ್ಷರ ನೋಡಿದುದರ ನೆನಪಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಾನೆ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು? ಆದುದರಿಂದ ಕಲಿಕೆ ಎಂದರೆ ಇನ್ನೇನೂ ಅಲ್ಲ, ನೆನಪುಗಳನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ನೆನಪುಗಳನ್ನು ನಾವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಾಗ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು ಏನು ? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೆನಪಿಗೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವಿರುವುದೆಂದೂ ನೆನಪುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದೆಂದರೆ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಎಂದೂ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಚೆಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾರ್ಜಸ್ ಉಂಗಾರ್ ಎಂಬುವರೊಬ್ಬರು

ಅವರು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಕತ್ತಲೆಯನ್ನು ಕಂಡರೆ ಪ್ರೇಮ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಕತ್ತಲೆಯನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಕತ್ತಲೆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೋಗುವ ವೇಳೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅವಕ್ಕೆ ಉಂಗಾರ್ ಅವರು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಷಾಕ್ ಕೊಡತೊಡಗಿದರು. ಹೀಗೆ ಹತ್ತಾರು ಸಲ ಮಾಡಿದಾಗ ಕತ್ತಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವಕ್ಕೆ ಸಹಜವಾಗಿದ್ದ ಪ್ರೀತಿ ಮಾಯವಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಭಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತು. ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೇ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಲಿಕೆಗೂ ಕಾರಣವೆಂಬುದು ನಿಜವಾದರೆ, ಕತ್ತಲೆಯ ಭಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಆ ಇಲಿಗಳ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಉಂಗಾರ್ ಅವರು ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ಇಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಕತ್ತಲೆಯ ಭಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಮಿದುಳುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದರು. ಅದು ಐದು ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಆಯಿತು. ಅದರ ಸಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಹೊಸದೊಂದು ಇಲಿಗೆ ಅದರ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಕೊಟ್ಟರು. ಆ ಇಲಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಕತ್ತಲೆಯ ಭಯ ಉಂಟಾದಂತೆ ಕಂಡಿತು.

ಆ ಮಿದುಳುಗಳ ಸಾರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ. ತಾನೇ ಕತ್ತಲೆಯ ಭಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ?

ಉಂಗಾರ್ ಅವರು ಎರಡು ವರ್ಷ ಕಾಲ ಶ್ರಮಿಸಿ ಆ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. ಅದನ್ನು ಹೊಸದೊಂದು ಇಲಿಗೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯಕ್ಕೆಡೆ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಕತ್ತಲೆಯ ಭಯ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು.

ಆ ಸಂಯುಕ್ತ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಬಳಗದ, ಆದರೆ ನಿಜವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಸರಳವಾದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಆ ಸಂಯುಕ್ತಕ್ಕೆ ಉಂಗಾರ್ ಅವರು ಸ್ಕೋಟೋಫೋಬಿನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಲ್ಯಾಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಕೋಟೊ ಎಂದರೆ ಕತ್ತಲೆ, ಫೋಬ್ ಎಂದರೆ ಭಯ.

ಉಂಗಾರ್ ಅವರ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾದ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಂಥವೇ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೊಮ್ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ [gold fish] ಸಹಜವಾಗಿರುವ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಪ್ರೇಮ ಮತ್ತು ಸಿಹಿ ರುಚಿಯ ಪ್ರೇಮಗಳನ್ನು ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನದಿಂದ ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ ಆ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ರುಚಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ದ್ವೇಷವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಿರಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಟಸ್ಥವಿದ್ದು, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಹಾಗು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ + ಹಾಗು — ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತದ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಪ್ರೋಟಾನಿನಷ್ಟೇ ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶವುಳ್ಳ 'ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್' ಎಂಬ ಹೊಸ ಕಣಗಳಿವೆಯಂತೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶ, ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಂತಾಯಿತು. ಆದರೂ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವೆಂದು ಹೇಗೆ ಹೇಳುವರು ?

ಶೀಲಾ ಮುದ್ದಣ್ಣನವರು,
ಬ್ಯಾಡಗಿ.

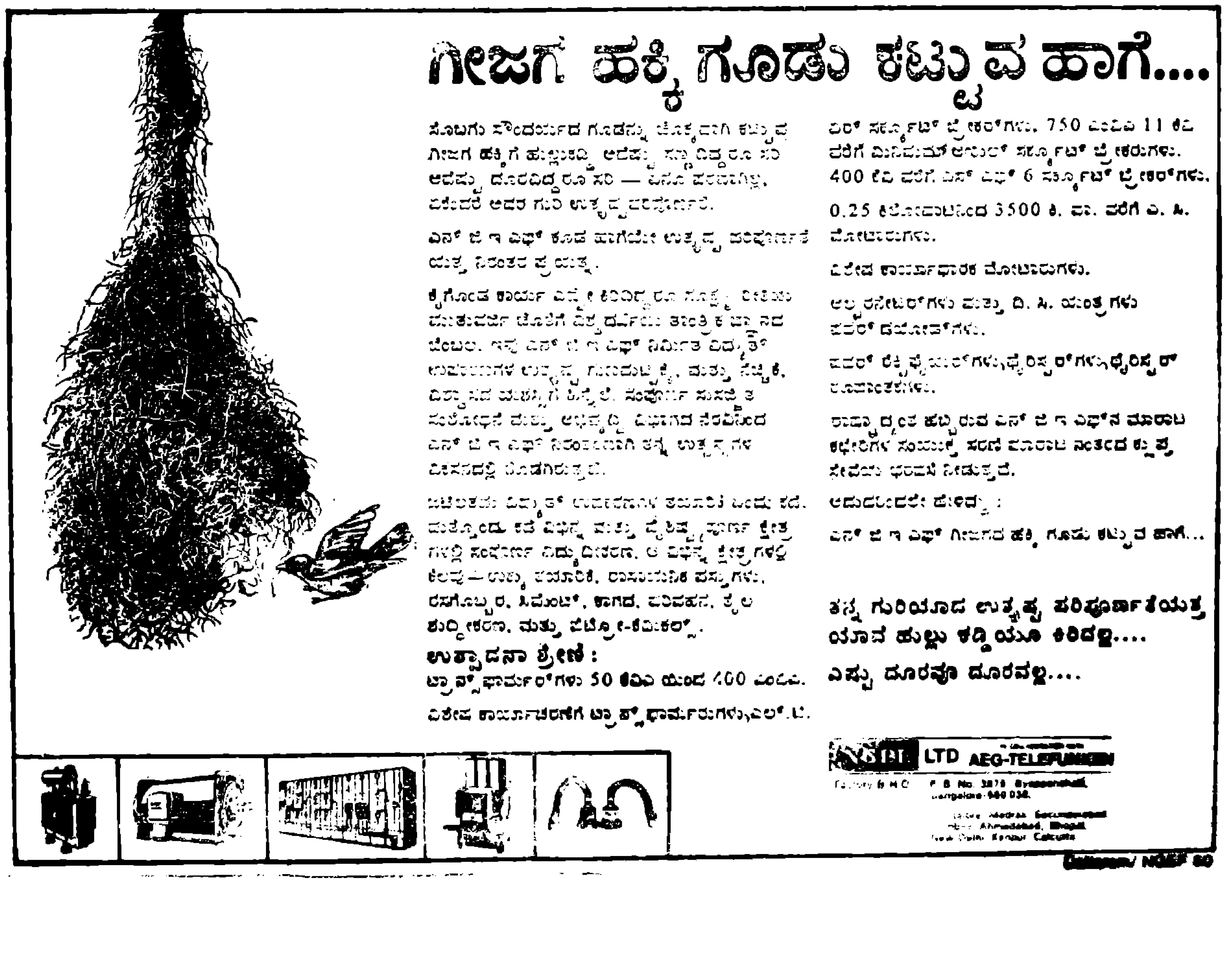
[illegible] ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ) ಪ್ರೋಟಾನ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಂಶವಿಲ್ಲದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮೂಲಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶವಿರುವ ಮೂಲಕಣವಾದ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಮೂಲಕಣ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳು ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಹಲವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೃತಕವಾಗಿ ವಿಕಿರಣಶಾಲಿಯಾದ ಐಸೊಟೋಪುಗಳೂ (ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳು) ಅತ್ಯಂತ ಅಲ್ಪಾಯುವಾದ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುವುವು.

2. ಸಿಹಿ ಮೂತ್ರ ರೋಗಕ್ಕೆ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಇರುವ ಮಾತ್ರೆಯನ್ನು ಔಷಧವಾಗಿ ಕೊಡಲು ಕಾರಣ ವೇನು ?

ಎನ್. ರೋಹಿಣಿ, ಸುಳ್ಯಪಡುವು

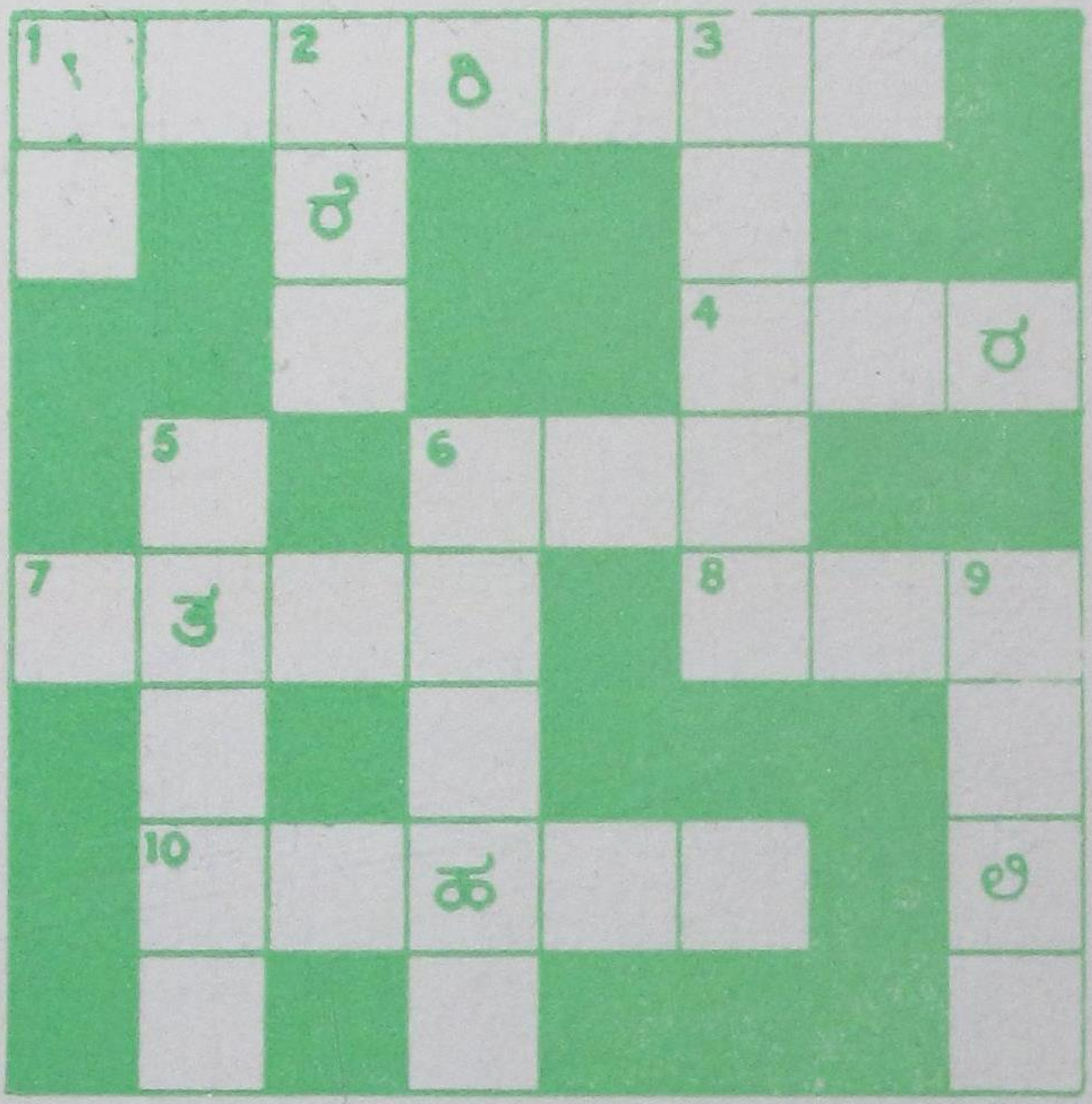
ನಾವು ತಿನ್ನುವ, ಕುಡಿಯುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣವಾಗಿ ನಮಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆಯಷ್ಟೆ. ಈ ರೀತಿ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಹಲವು ಅಂತಃಸ್ರಾವಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ (ductless glands) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವು. ಇಂಥ ಅಂತಃಸ್ರಾವಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಇನ್ಸುಲಿನ್.

ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್. ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯಿಂದ (pancreas) ಸ್ರವಿಸುವ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಶಕ್ತರಾದ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ (ಡಯಾಬಿಟಿಕ್ ರೋಗಿಗಳು) ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣವಾಗದೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಕೊರತೆಯಿರುವ ಇಂಥವರಿಗೆ ನಿಯಮಿತ ವೇಳೆಗೆ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಇಂಜಕ್ಷನ್ ಕೊಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಕೊಡುವ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕೂಡ ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆಯಂತೆ ನಿಗದಿಯಾಗಿರುತ್ತೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ, ಎರಡೂ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹಾನಿ.



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

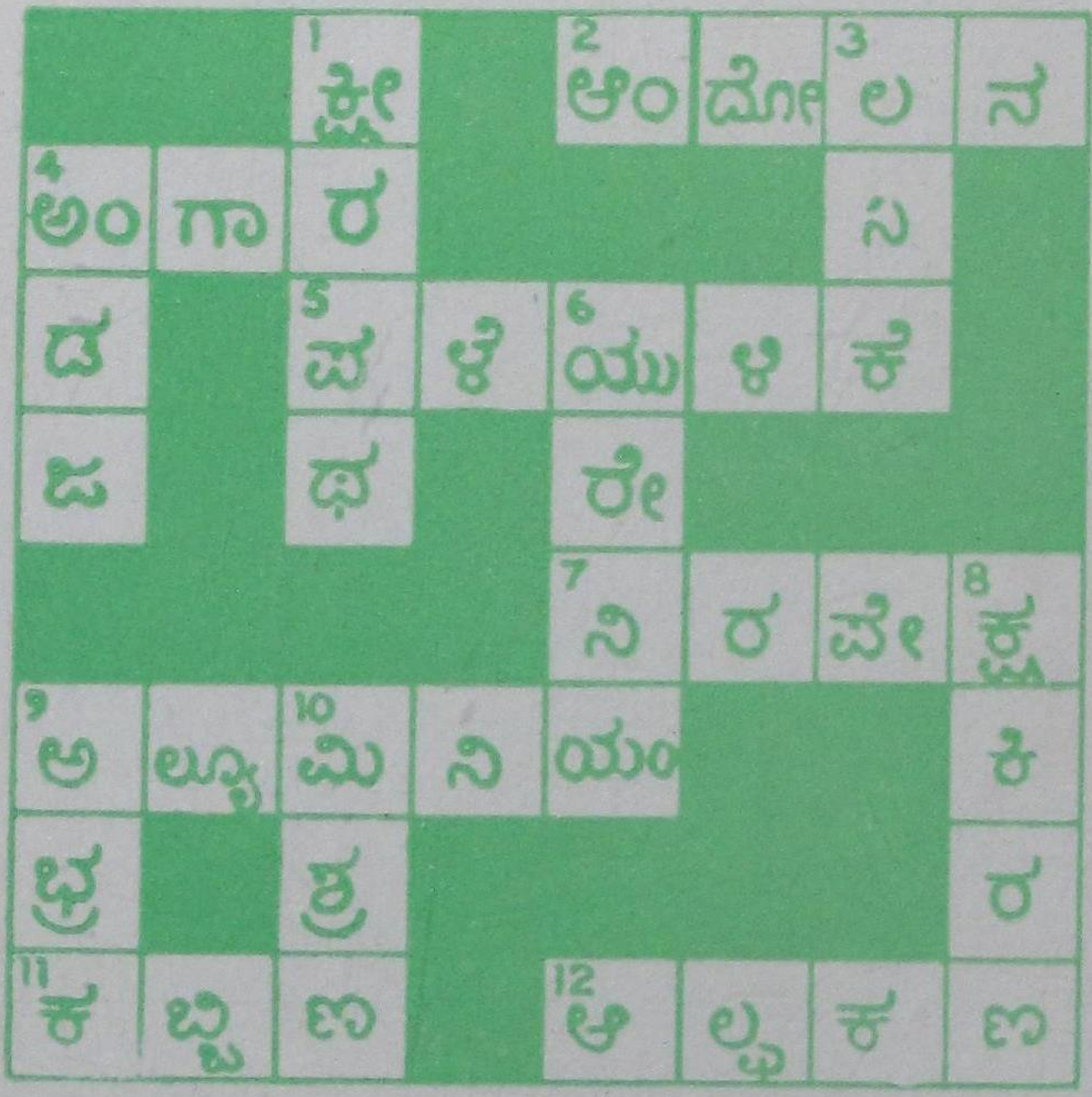
ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಇದು ಜಠರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು
4. ಒಂದು ಜೀರ್ಣಾಂಗ
6. ಇದರ ನಿಜಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ತಳಹದಿಯನ್ನೊದಗಿಸಿತು
7. ಇದು ಒಂಟಿಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ.
8. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಬಂದ ಮೇಲೆ ರೇಡಿಯೋಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಪಯೋಗ ತೀರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.
10. ಸಸ್ಯಗಳು ಆಹಾರದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುವುದು ಇದರಿಂದ

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಾರನಿಗೆ ಇದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ
2. ಜಗತ್ತಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪಾಚಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದಿದೆ
3. ಭೂಮಿಯ ಆರಂಭ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ
5. ತಾಪ ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತದೆ
6. ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣಿಸಲು ಇದು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ
9. ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಎಂಜೈಮು

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ



ಬಿ. ನಾಗರಾಜ್

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.