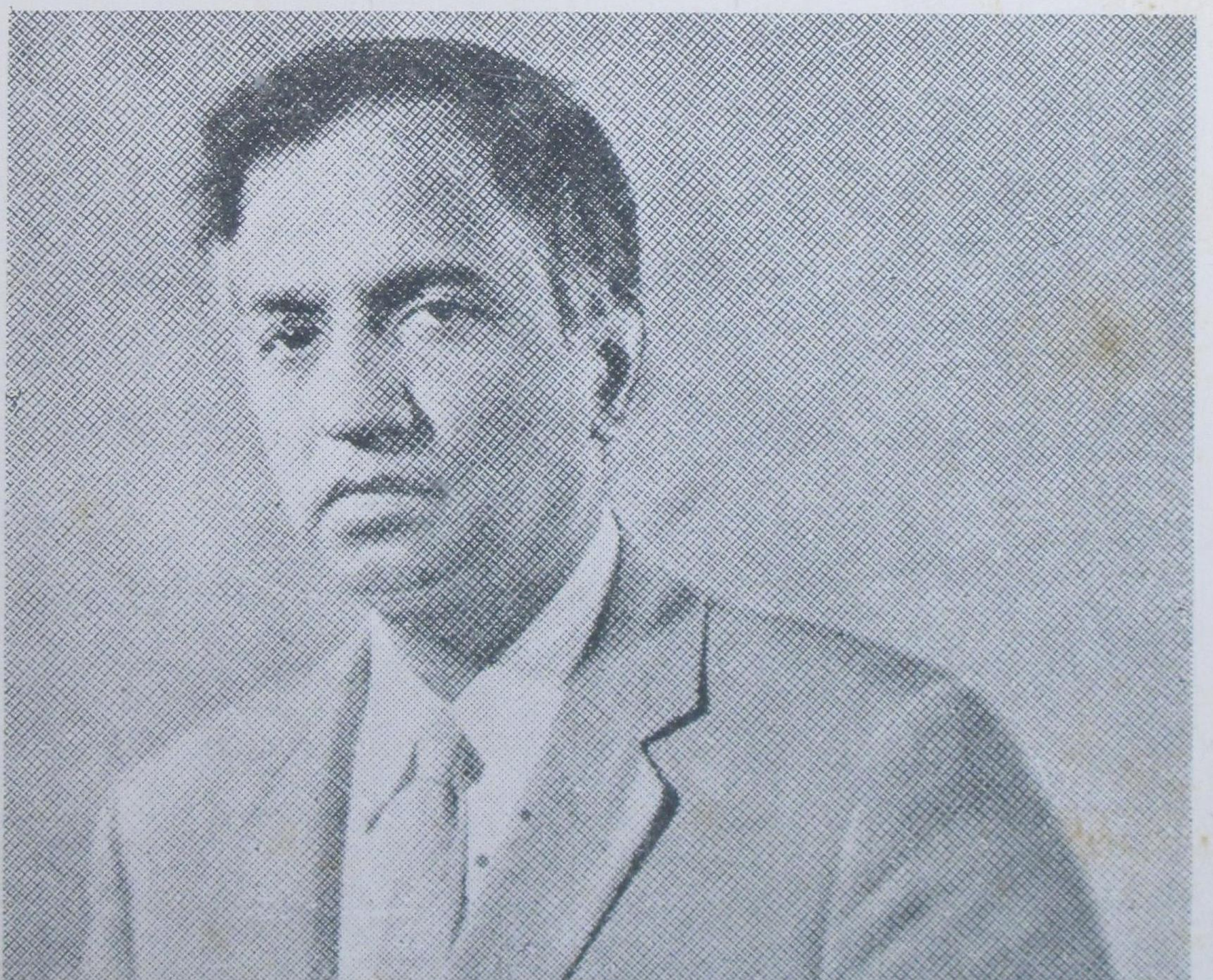
ಮೇ 1982

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ



ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ರೂ. 1-00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ - 4 ಮೇ 1982 ಸಂಚಿಕೆ—7

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

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ :
ಶ್ರೀ ಜಿ. 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/-

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

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .

ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ	1
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು	4
ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ	6
ಅನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ-3	8
ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?	15
ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?	16
ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಕಾಲ	17
ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ	20
ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ	21
ಬಣ್ಣ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಬಣ್ಣ	22
ಪ್ರಶ್ನೆ–ಉತ್ತರ	24
ಚಕ್ರಬಂಧ	ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿ, ಈಗ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಡಾ. ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಅವರು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿರುವ ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವರು ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆ, ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ತತ್ತ್ವಗಳು ಗಮನಾರ್ಹವಾದವು.

ಆಗ ಅಖಂಡ ಭಾರತದಲ್ಲಿದ್ದ, ಈಗ ಪಾಕಿಸ್ತಾನದಲ್ಲಿರುವ, ಲಾಹೋರಿನಲ್ಲಿ 1910ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 19 ರಂದು ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಜನಿಸಿದರು. ಮದ್ರಾಸಿನ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು, 1930 ರಲ್ಲಿ ಮದ್ರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಬಿ. ಎ. ಪದವಿ ಗಳಿಸಿದರು. ತರುವಾಯ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ವ್ಯಾಸಂಗ ವೇತನವನ್ನು ಪಡೆದು ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಡಿರ್ಯಾಕ್ ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ 1933ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ ಪಡೆದರು. 1933 ರಿಂದ 1937 ರವರೆಗೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಟ್ರಿನಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿದರು. ಇದೇ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಮಹತ್ತ್ವದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. 1942ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಡಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಡಿಗ್ರಿ ದೊರೆಯಿತು.

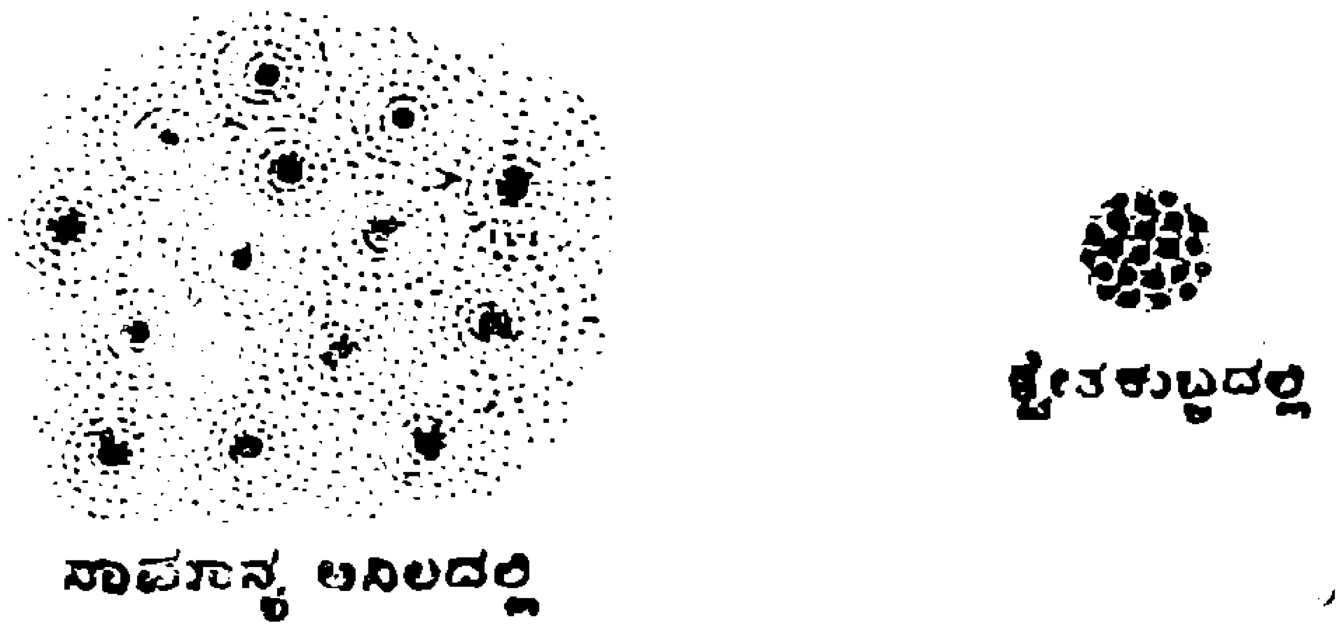
ರಾತ್ರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದ ಕಡೆ ನೋಡಿದಾಗ ರಾಶಿ ರಾಶಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಕಾಂತಿಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಕಾಂತಿಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಆ ಸರಾಸರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನೂ ಅಂಥ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರವೇ. ಆದರೆ, ವಿರಳವಾಗಿ ಅಲ್ಲೊಂದು, ಇಲ್ಲೊಂದು, ಅಗಾಧ ಗಾತ್ರದವಿರುತ್ತವೆ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರವೆಷ್ಟೋ ಅಷ್ಟು ಗಾತ್ರವಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪು. ಅಂಥವನ್ನು ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತೆಯೇ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಕೇವಲ ಗ್ರಹಗಳ ಗಾತ್ರವಿದ್ದು ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದುವು.

ಅಮೆರಿಕದ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಾಲ್ಟರ್ ಸಿಡ್ನಿ ಆಡಾಮ್ಸ್ ಎಂಬಾತ 1915 ರಲ್ಲಿಯೇ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳು ಕಡಿಮೆ ಗಾತ್ರದವೂ ಅಧಿಕ ಭಾರದವೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ, ಭೂಮಿಯ ಹತ್ತಾರು

ಚಿತ್ರ 1

ಸಾವಿರದಷ್ಟು ಭಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ವಿಪರೀತ ಹೆಚ್ಚು. 1925 ರಲ್ಲಿಯೇ ಆಂಗ್ಲ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಫೌಲರ್ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಎಲ್ಲವೂ ಪರಮಾಣುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಬಹುಪಾಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುವೂ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ಮತ್ತು

ಅದರ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು – ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅಧಿಕ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನೀಡುವುದು ಈ ಅವಕಾಶವೇ. ಪರಮಾಣು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕುಸಿದು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮೊದಲಿನಷ್ಟೇ ಉಳಿದು ಗಾತ್ರ ಮಾತ್ರ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧದ ಸ್ಥಿತಿಯಿರುತ್ತದೆಂದು ಫೌಲರ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.



ಚಿತ್ರ 2

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತವಷ್ಟೆ. ಅದಕ್ಕೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ಹೀಲಿಯಮ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದೇ ಕಾರಣವೆಂದು 1926 ರಲ್ಲಿ ಆಂಗ್ಲ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆರ್ಥರ್ ಎಡ್ಡಿಂಗ್ಟನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಇದೇ ವಾದವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ನಕ್ಷತ್ರದೊಳಗಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ನಾಲ್ಕು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೀಲಿಯಮ್ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ ಸಂಕೋಚನಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದರೊಂದಿಗೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಪರಮಾಣು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕುಸಿದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜದ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅದರ ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಪಪರಮಾಣು ಕಣಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರವಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಒತ್ತುವಿಕೆಗೆ ಒಂದು ಪರಿಮಿತಿ ಇದೆ. ಅಂಥ ನಕ್ಷತ್ರ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ 1.44 ರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ತೋರಿಸಿದರು. ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಆಸ್ಫೋಟನೆಗೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಚೆಲ್ಲಿ ಅನಂತರ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜವಾಗುವುದೆಂದು ಚಂದ್ರಶೇಖರ ತೋರಿಸಿದರು.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಈ ರೀತಿ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಹೊಳೆದು ಎರಡು ಮೂರು ದಿನಗಳ ತರುವಾಯ ಯಥಾಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ. ಇಂಥಹ ಘಟನೆಗಳು ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲೆಯಾಗಿವೆ. ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಇಂಥದು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಹಟಾತ್ತನೆ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಬೆಳಗುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಪರಮನವ್ಯಗಳೆಂದು (supernova) ಹೆಸರು. ಏಸು ಹುಟ್ಟಿದಾಗ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಪರಮನವ್ಯವಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಊಹೆಯೂ ಇದೆ.

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೂ ಅವು ಸತ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸಿ ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಗುರುತಿಸಲಾದ ಯಾವ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೂ ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 1.44 ಪಟ್ಟಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು "ಚಂದ್ರಶೇಖರರ ಮಿತಿ" (Chandra sekhar's limit) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಯಾವ ರೀತಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತು ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

1938 ರಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಷಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ಸೇರಿಕೊಂಡ

ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಅವರು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಮೇಲೇರುತ್ತ 1952 ರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಟಿನ್. ಡಿ. ಹಲಿ ಡಿಸ್ಟಿಂಗ್ವಿಷ್ಡ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಎಂದು ನೇಮಕಗೊಂಡರು. ಅದೇ ವರ್ಷ ಖಭೌತ ನಿಯತಕಾಲಿಕದ (Astrophysical journal) ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ಸಂಪಾದಕರಾದರು. ಅವರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪದಕಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಸಿಫಿಕ್ ಖಗೋಲ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಬ್ರೂಸ್ ಪದಕ, ರಾಯಲ್ ಅಸ್ಟ್ರನಾಮಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಚಿನ್ನದ ಪದಕ, ಅಮೆರಿಕನ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಆರ್ಟ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ನ ರಂಫೋರ್ಡ್ ಪದಕ, ಮತ್ತು ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ರಾಯಲ್ ಪದಕ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು. ಅವರು ಅಮೆರಿಕದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ಗೆ 1955ರಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

1938 ರಲ್ಲಿ ಷಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವನ್ನು ಸೇರಿದ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಅವರು ಇನ್ನೂ ಅದೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ನಲವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ–ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಾಲ್ಕು ಮಹತ್ವದ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ

—✱—

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

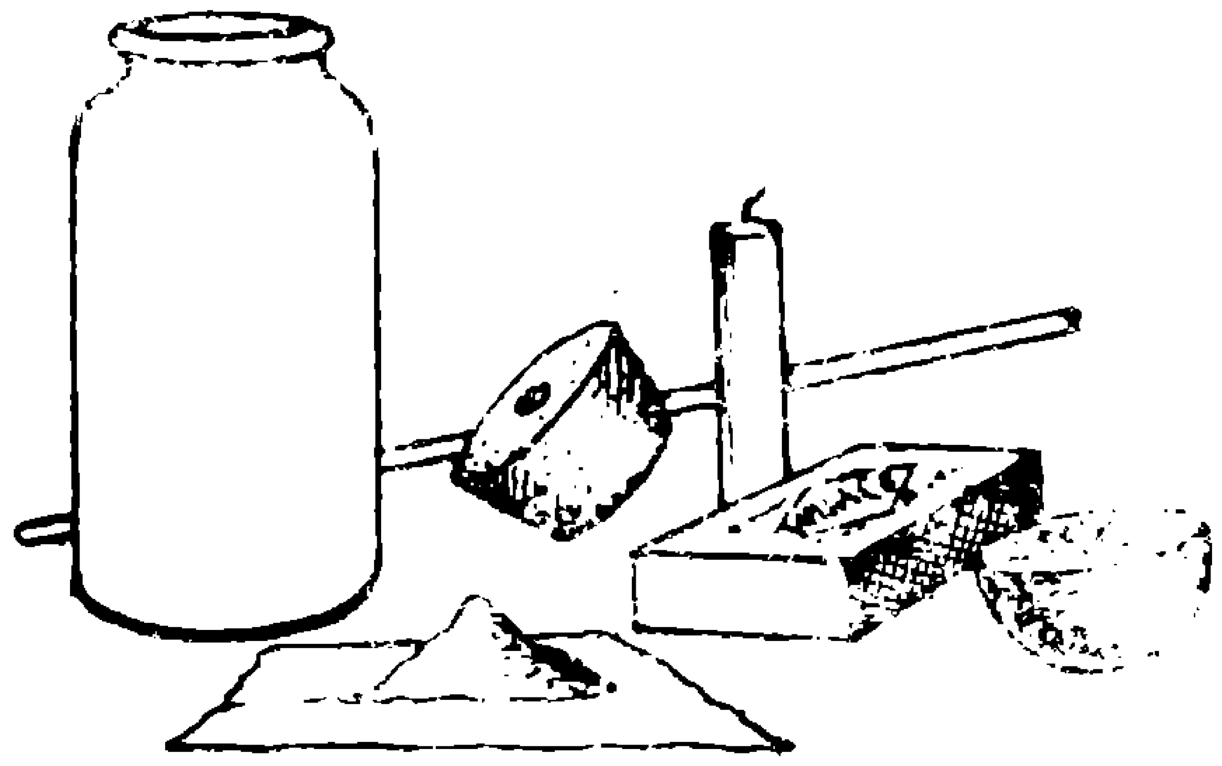
1. ಸಿಲಿಕಾನ್
2. ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 20,000 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಪನ ಉಳ್ಳ ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು : ಆ ಅಲೆಗಳು ಮನುಷ್ಯರ ಕಿವಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅವು ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
3. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ವಿದಳನದಿಂದ ಬರುವ ಶಕ್ತಿ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿಗೆ ಆಧಾರ, ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಸಮ್ಮಿಳನಗೊಂಡು ಹೀಲಿಯಮ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಾಗುವಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಾಂಬಿಗೆ ಆಧಾರ.
4. ಸೋಡಿಯಮ್ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಟಾರ್ಟರೇಟ್
5. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬ್ಯಾಬೇಜ್
6. ಜಾನ್ ಬಾರ್ಡೀನ್‌ಗೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ; ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಸ್ಯಾಂಗರ್‌ಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ
7. ಫಾನ್ ಹೆಲ್ಮ್‌ಹೋಲ್ಟ್ಸ್
8. Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation ಎಂಬುದರಿಂದ ರಚಿಸಿದ ಪ್ರಥಮಾಕ್ಷರಿ. Laser (ಲೇಸರ್)
9. ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ಕ್ಯಾಲೊರಿ
10. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಸೂರಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಮಸೂರಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿಗಳಂತೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಾಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಬಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು

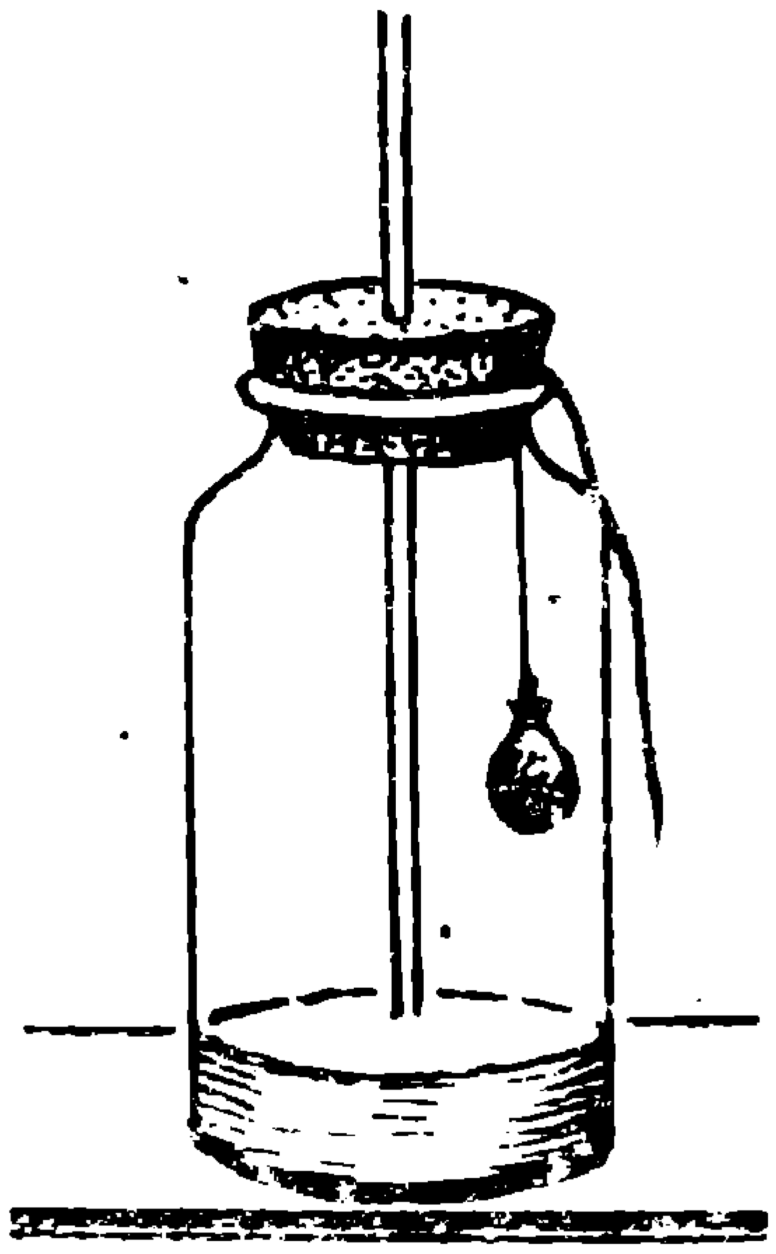
ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು :-

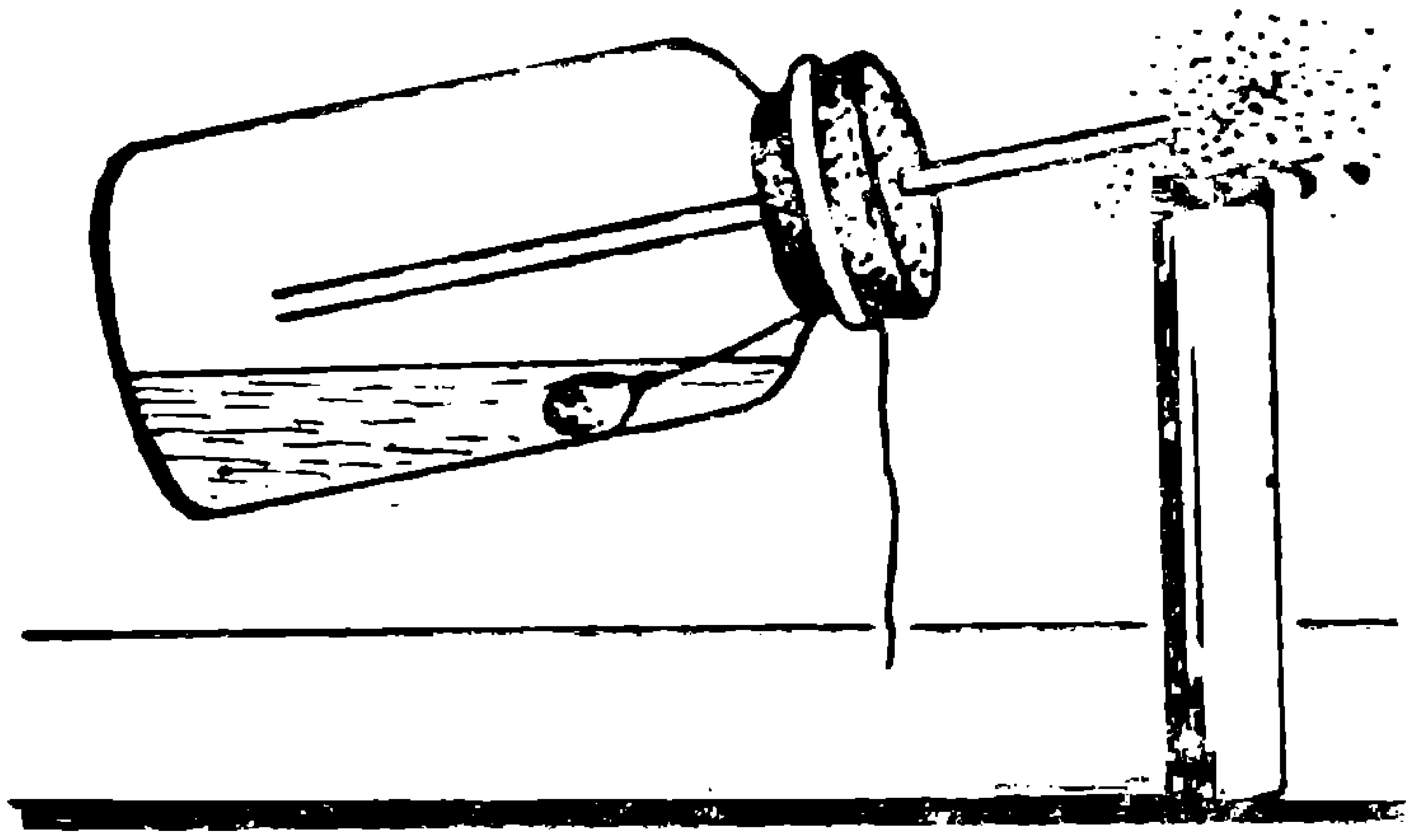
ಅಡಿಗೆ ಸೋಡ. ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ರಸ. ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆ, ರಂಧ್ರವಿರುವ ಕಾರ್ಕ್. ತೆಳುವಾದ ಬಟ್ಟೆಯ ತುಂಡು, ದಾರ, ತಂಪುಪಾನೀಯ ಹೀರುವ ಸ್ಟ್ರಾ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ, ಬೆಂಕಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇತ್ಯಾದಿ.



ಚಿತ್ರ 1



ಚಿತ್ರ 2



ಚಿತ್ರ 3

ವಿಧಾನ :-

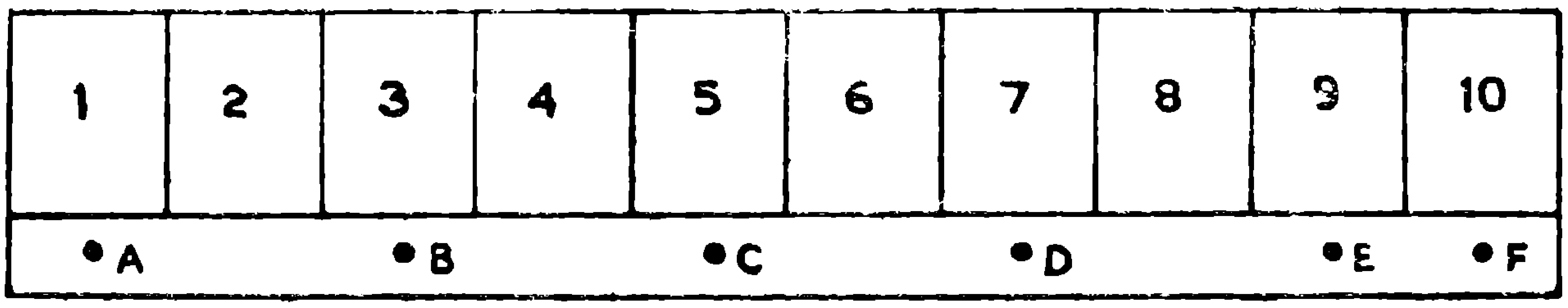
ಮೂರು--ನಾಲ್ಕು ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ರಸವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂಡು. ಒಂದು ಚಮಚೆಯಷ್ಟು ಅಡಿಗೆ ಸೋಡಾವನ್ನು ತೆಳುವಾದ ಬಟ್ಟೆಯ ತುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಆದನ್ನು ದಾರದಿಂದ ಗಂಟುಹಾಕು. ಸೋಡಾದ ಗಂಟನ್ನು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕದಿಂದ ನೇತುಬಿಡು. ದಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ ಸೀಸೆಯ ಹೊರಗಿರಲಿ. ಕಾರ್ಕನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕೂಡ್ರಿಸು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಕಿನ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರಾ ಸೇರಿಸಿ ಆದರ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಸೀಸೆಯ ತಳದ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ದೂಡು. (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡು). ಈಗ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುಲುಕಿ, ಸ್ಟ್ರಾದ ಹೊರಗಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿ. ಆದು ನಂದುತ್ತದೆ.

ಸೀಸೆಯನ್ನು ಕುಲುಕಿದಾಗ ಅಡಿಗೆ ಸೋಡ ಮತ್ತು ನಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ರಸಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಡಿಗೆ ಸೋಡ ಸೋಡಿಯಮ್ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಎಂಬ ಲವಣ. ನಿಂಬೆ ರಸದಲ್ಲಿರುವ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಆದು ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ (H_2CO_3) ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದು ಅಸ್ಥಿರವಾದುದರಿಂದ ವಿಭಜಿಸಿ ನೀರನ್ನೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದು ಭಾರವಾದ ಅನಿಲವಾದುದರಿಂದ ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಸುರುವಿದಂತಾಗಿ ದೀಪವನ್ನು ನಂದಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

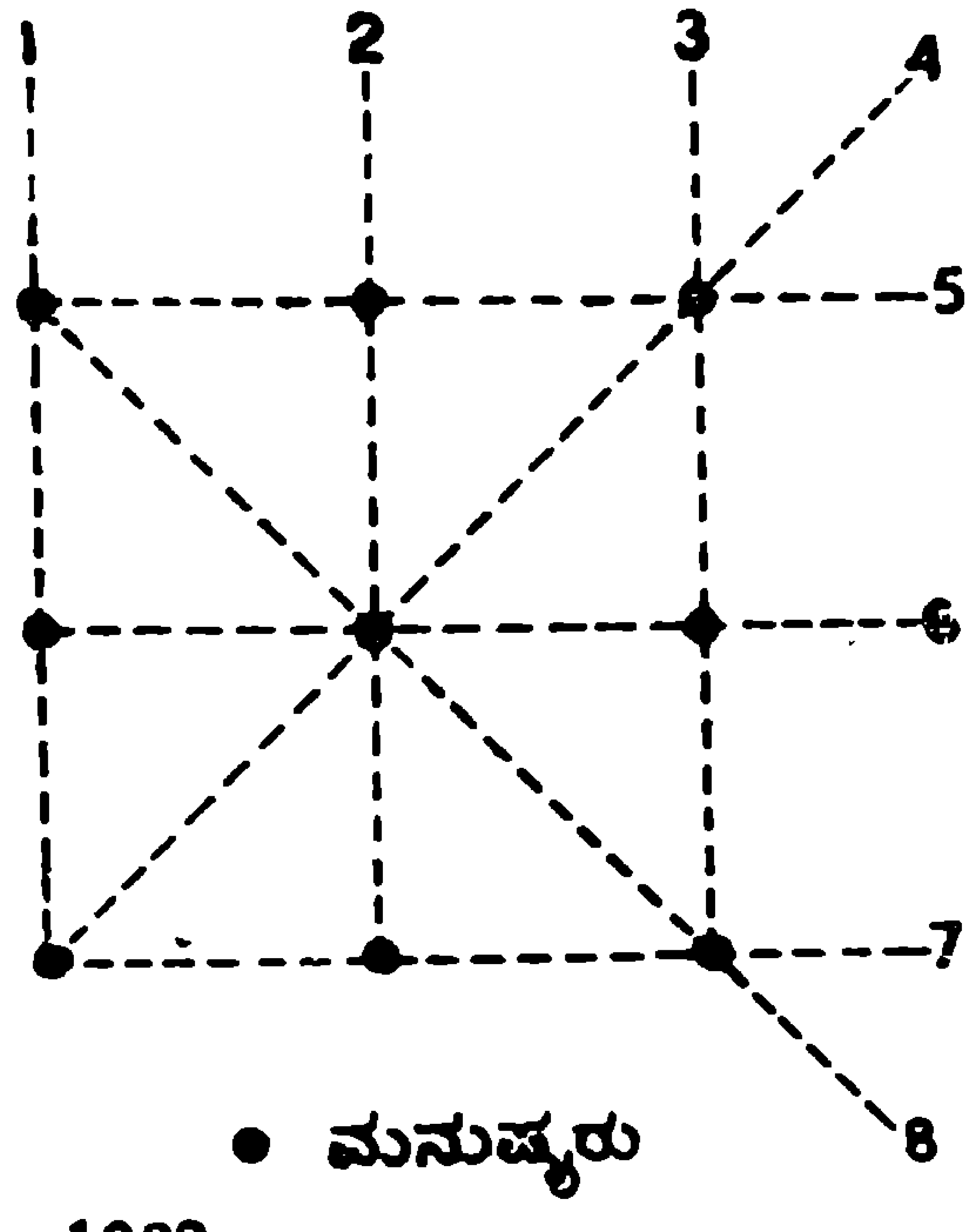
ಕಳೆದ ಸಲದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1. ಆರು. ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳ ಮುಂದೆ ದೀಪಗಳು ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಪಕ್ಕದ ಕೋಣೆಗಳ ಮುಂದಿನ ದೀಪಗಳನ್ನೇ ನಂಬಿಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳ ಅರ್ಧ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಳಕು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಕೋಣೆಗಳ ವಿಷಯ ಹಾಗಲ್ಲ. ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳ ಕೋಣೆಗಳ ಮುಂದೆಯೂ ದೀಪಗಳಿದ್ದರೆ ಮಧ್ಯದ ಕೋಣೆಗೆ ಪೂರ್ತಿ ಬೆಳಕು ಬಂದೇ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೋಣೆ 1 ಮತ್ತು ಕೋಣೆ 10 ಮುಂದೆ ಎರಡು ದೀಪ ಹಾಕಿ, ನಡುವಿನ ಕೋಣೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಬಿಟ್ಟೊಂದರಂತೆ ದೀಪ ಒದಗಿಸಿದರೆ ಕನಿಷ್ಠ ನಾಲ್ಕಾದರೂ ಬೇಕು. ಒಟ್ಟು ಆರಾಗುತ್ತದೆ.



● ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು

2.

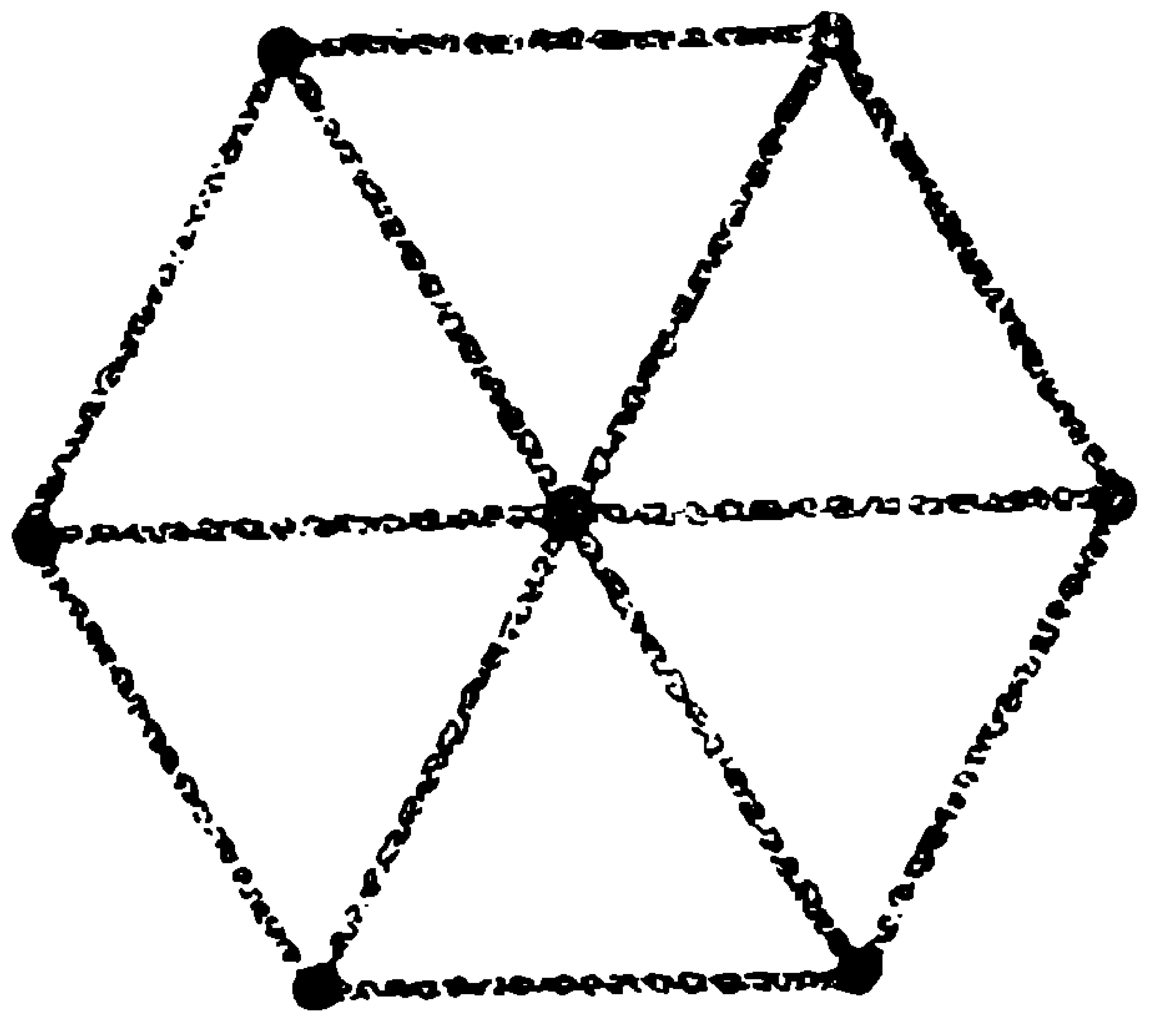


● ಮನುಷ್ಯರು

3. ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಹಿಂದುಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗು. ಕೊನೆಗೆ ಕೆರೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಎಮ್ಮೆಗಳು 7. ಕೆರೆಗೆ ಒಂದು ಎಮ್ಮೆ ಇಳಿಯುವ ಮುಂಚೆ 6 ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಅರ್ಧ ಭಾಗ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಮುಂಚೆ 12 ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಕೆರೆಗೆ ಎರಡು ಇಳಿಯುವ ಮುಂಚೆ 10 ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಮೂರರಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಮುಂಚೆ 15 ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಕೆರೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಇಳಿಯುವ ಮುಂಚೆ 11 ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಅರ್ಧ ಭಾಗ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಮುಂಚೆ 22 ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಎಮ್ಮೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 22. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಏಳನ್ನು ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದವನ್ನು ಗೋಪಾಲ ಮನೆಗೆ ಅಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಹೋದನಷ್ಟೆ; ಅವು 15 ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ.

4. 3, 4 ಮತ್ತು 5

5. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಹೊರಾಂಗಣದ ಸುತ್ತ ಆರು ಕಂಬಗಳಿದ್ದು, ಅವು ಕ್ರಮ ಬದ್ಧ ಷಡ್ಭು



● ಕಂಬಗಳು

ಕಾಗದದ ಮಾಲೆ

ಜದ ಆರು ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯದ ಕಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಆರು ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಎಲ್ಲ ಮಾಲೆಗಳ ಉದ್ದವೂ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮಧ್ಯದ ಕಂಬವೂ ಸೇರಿ ಏಳು ಕಂಬಗಳಿದ್ದುವು. ಮಾಧವ 12 ಮಾಲೆಗಳನ್ನು ತಂದ.

6. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇದ್ದರೆ ಸಾಧ್ಯ.

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
21	22	23	24	25
30	29	28	27	26
93	93	93	93	93

7. ಎರಡೂಕಾಲು ಕಿಲೊ ಉಪ್ಪು (ರೂ. 0.75) ಮುಕ್ಕಾಲು ಕಿಲೊ ಸಕ್ಕರೆ (ರೂ. 2.25).

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ತುಂಬ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕದಿರುವುದು. ಹಿಂದೆ ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಪರೀಕ್ಷೆ ವಿನಾ ಇನ್ನೇನೂ ಸಾಧ್ಯವಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಂದಿನ ಆಕಾಶಯುಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸೌಕರ್ಯಗಳಿವೆ. ಆದರೆ, ಆ ಸೌಕರ್ಯಗಳು ನಮಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಮೇಲೆ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಯಾವ ಧೂಮಕೇತುವೂ ಸೌರ ವ್ಯೂಹದ ಬಳಿಗೆ ಬಂದು ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗಿಲ್ಲ. ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಒಂದೆರಡು ಚಿಕ್ಕಪುಟ್ಟ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ.

ಧೂಮಕೇತು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಿದ್ಧತೆ

ನಾವು 1985 ರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತು ಎಂಥ ಸುವರ್ಣಾವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 1911 ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಅದು ಸೌರ ವ್ಯೂಹವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿತ್ತು. ಆಗ ಅದು ಕೆಲವು ವಾರಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತೆಂದೂ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯವರೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಿತ್ತೆಂದೂ ಆಗ ನೋಡಿದವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಆವರ್ತ ಕಾಲ ಸುಮಾರು 75 ವರ್ಷ. 1985 ರ ಕೊನೆಯ ವೇಳೆಗೆ ಅದು ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೆಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇದೆ. ಆಗ, ಅಮೆರಿಕದ ಆಕಾಶ ಲಾಳಿಯಿಂದ ಒಂದು ಆಕಾಶ ನೌಕೆಯನ್ನು ಉಡಾಯಿಸಿ ಆದರ ನೆರವಿನಿಂದ ಕೇವಲ 1000 — 2000 ಕಿಲೊಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಆ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅನಂತರ ಆ ಆಕಾಶನೌಕೆಯು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದ ಮೂಲಕವೂ ಬಾಲದ ಮೂಲಕವೂ ಹಾರಿ ಹೋಗಿ ದೂಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವುದಕ್ಕೂ ಸೂಕ್ತ ಯೋಜನೆಯೊಂದು ತಯಾರಾಗಿದೆ.

ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರ

ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಒಂದು ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರ ಸಿಸಿಲಿ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಅಡ್ರಾನೊ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಈಚೆಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಸದಾ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಮುಖ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಚಲಿಸಬಲ್ಲ ಕನ್ನಡಿಗಳು ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರದ ಜೀವಾಳ. ಹೀಲಿಯೊಸ್ಟ್ಯಾಟ್‌ಗಳೆಂಬ ಆ ಕನ್ನಡಿಗಳು ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯನ್ನು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಾಯಿಲರ್ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸುತ್ತವೆ. ಬಾಯಿಲರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಕುದಿದು ಹಬೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದು ಟರ್ಬೈನನ್ನು ಓಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮೂರೂವರೆ ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿರುವ ಅಡ್ರಾನೊ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ 192 ಹೀಲಿಯೊಸ್ಟ್ಯಾಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 80 ಅನ್ನು ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ 112 ಅನ್ನು ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕನ್ನಡಿ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಟ್ಟು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಫ್ರೆಂಚ್ ಹೀಲಿಯೊಸ್ಟ್ಯಾಟ್ ಒಂದೊಂದೂ ಒಟ್ಟು 52 ಚದರ ಮೀಟರ್ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿದೆ. ಜರ್ಮನ್ ಹೀಲಿಯೊಸ್ಟ್ಯಾಟ್‌ಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಕ್ಕವು. ಒಂದೊಂದೂ 23 ಚದರ ಮೀಟರ್ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಉಳ್ಳವು. ಕನ್ನಡಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಮ್ನ ತಲದವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ನಾಭಿದೂರ 80 ರಿಂದ 200 ಮೀಟರ್ ಇದೆ. ಒಂದು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಪ್ರತಿ ಸೆಕಂಡಿಗೆ ಒಮ್ಮೆ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಮುಖದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಕನ್ನಡಿಗಳೂ ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯ ಸೇಕಡ 80 ಭಾಗದಷ್ಟನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ 54 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಗೋಪುರದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಗಂಟೆಯಾಕಾರದ ಬಾಯಿಲರ್ ಮೇಲೆ ಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಬಾಯಿಲರ್‌ನಲ್ಲಿ 4.5 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ಕಂಡಿ ಇದೆ. ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ಆ ಕಂಡಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಒಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಶುದ್ಧ ಉಕ್ಕಿನ ಸರ್ಪಾಕಾರದ 500 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೇಲೆ ಎರಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ 512°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಗಿ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಓಡುವ ಟರ್ಬೈನು 1000 ಕಿಲೊವಾಟ್ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಇಟಲಿ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನಿಗಳ ಸಹಯೋಗದಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿರುವ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ತಗಲಿರುವ ವೆಚ್ಚ 22 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ. ಇದು ಮೊದಲನೆಯದಾದುದರಿಂದ ಅಷ್ಟು ವೆಚ್ಚವಾಯಿತೆಂದೂ ಎರಡನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರವೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಾದರೆ ವೆಚ್ಚ ಇಷ್ಟಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಅಮೆರಿಕ, ಜಪಾನ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಪೇನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥದೇ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಿರುವುದರಿಂದ ಅನುಭವಗಳ ವಿನಿಮಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಅಗ್ಗವಾದ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ದಕ್ಷತೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ. □

ಇನ್‌ಸಾಟ್ – 1 A

ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದಾದ ಇನ್‌ಸಾಟ್ - 1 A ಏಪ್ರಿಲ್ 10ರಂದು ಅಮೆರಿಕಾದ ಫ್ಲಾರಿಡಾದಲ್ಲಿರುವ ಕೇಪ್ ಕೆನಾವರಾಲ್‌ನಿಂದ ಡೆಲ್ಟಾ ರಾಕೆಟ್‌ನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಹಾರಿತು.

ಉಡಾವಣೆಯಾದ 40 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹದ ಸಂದೇಶಗಳು ಹಾಸನದಲ್ಲಿರುವ ಮಾಸ್ಟರ್ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದವು.

ಇನ್‌ಸಾಟ್ - 1 A ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ಬಿಹಾರ್, ಗುಜರಾತ್, ಒರಿಸ್ಸಾ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶಗಳ ತಲಾ ಮೂರು ಆಯ್ದ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಿಗೆ ನೇರ ದೂರದರ್ಶನ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. 8000 ದೂರದರ್ಶನಗಳು ಇದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪಡೆಯುವುವು. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ, ಕೃಷಿ ಹಾಗು ಆರೋಗ್ಯ ವಿಷಯಗಳ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಈ ದೂರದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದು.

ಇನ್‌ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹ ಭೂಮಿಯ ಸಮಗ್ರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಂತೆ ಹವಾಮಾನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ 30 ನಿಮಿಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ದೆಹಲಿಯ ಭೂಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸುವುದು. ಚಂಡಮಾರುತದಂತಹ ಹವಾಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಉಪಗ್ರಹದ ಸಂದೇಶಗಳು ಉಪಯೋಗವಾಗಬಲ್ಲವು. ರಾಷ್ಟ್ರದ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಇನ್‌ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣೆಗೆ ತಗಲಿರುವ ವೆಚ್ಚ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಇಸ್ರೊ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಧಾವನ್ ಅವರು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ–3

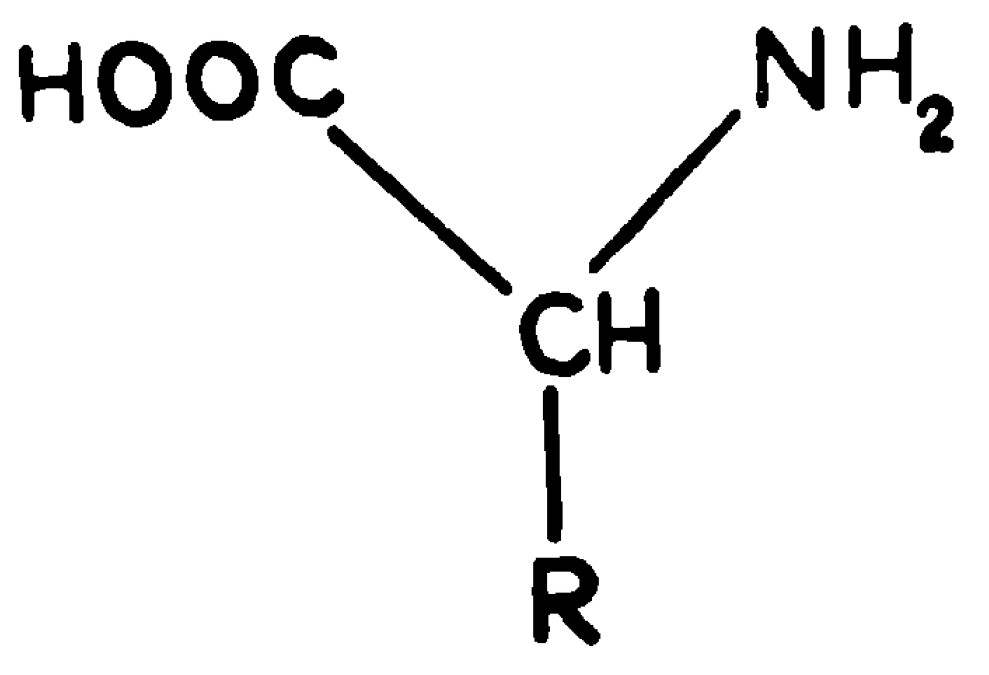
ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ವಿಕಾಸವಾದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿತು ಎಂದು ಕೇಳಿದ್ದೀಯೆ. ಅದು ಆದದ್ದು ಸುಮಾರು 1859ರಲ್ಲಿ. ಅನಂತರ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆದ ದೊಡ್ಡ ಕ್ರಾಂತಿ ಎಂದರೆ, 1953ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ವಾಟ್ಸನ್ ಡಿಎನ್ಎಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅನುವಂಶಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವ ಜೀನು ತನ್ನ ಯಥಾವತ್ತಾದ ನಕಲನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೇವಲ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಸಕಾರಣವಾಗಿ ತೋರಿಸುವುದು ಅದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಅಣುರಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿತು. 'ಅಣು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆಗೆ ಅದು ಅಡಿಪಾಯ ಹಾಕಿತು.

ಜೀನು ತನ್ನ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ನಕಲನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದೇನೊ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅದು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ ? ಹಿಂದೆಯೇ ಎತ್ತಿದ ಎರಡನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದು. ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಣು, ರೇತ್ರಾಣುಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ಮಿಳಿತ ಕೋಶವಾಗುವುದು ಭ್ರೂಣದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಹಂತವಷ್ಟೆ. ಅನಂತರ ಪುನಃ ಪುನಃ ನಡೆಯುವ ಕೋಶವಿದಳನ, ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು, ಅವುಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು, ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಕಾರದ ದೇಹ ಉದ್ಭವಿಸುವುದು, ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಆಹಾರ ಸೇವನೆ, ಪಚನಕ್ರಿಯೆ, ಉಸಿರಾಟ, ಲೈಂಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು—ಈ ಎಲ್ಲ ಜೀವವ್ಯಾಪಾರಗಳೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಫಲ. ಆ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆಗಮಾಡುವುದು, ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಎಂಜೈಮುಗಳೆಂಬ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕಗಳು. ಆದುದರಿಂದ ಅಗತ್ಯವಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಂಜೈಮನ್ನು ಸಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಮೂಲಕವೇ ಜೀನ್‌ಗಳು ಜೀವಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ಹಾಗಾದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೇಳುವ ಬದಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಡಿಎನ್ಎ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಂಜೈಮನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೇಳಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಡಿಎನ್ಎ ತನ್ನ ನಕಲನ್ನು ಯಥಾವತ್ತಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ರಹಸ್ಯ ಬಯಲಾದದ್ದು ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ. ಅದೇ ರೀತಿ ಅದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಂಜೈಮನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದರ ರಹಸ್ಯ ಬಯಲಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಎಂಜೈಮುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಜೀನ್‌ಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೋ ಹಾಗೆಯೇ ಎಂಜೈಮುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದವು ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು–ಎರಡೂ ಬಹು ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಭಾರಿ ಅಣುತೂಕ ಉಳ್ಳ ದೈತ್ಯಾಣುಗಳು. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಂತೆ ಕೇವಲ ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗೆ ಹಾಗು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೋಶಧಾತುವಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಜೀವಿಗಳ ದೇಹಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ, ಬಗೆಬಗೆಯ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್, ದೇಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ನಾಯುಗಳು, ಚರ್ಮ, ಕೂದಲು, ಎಲ್ಲ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳೇ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಗಮನದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಎಲ್ಲ ಎಂಜೈಮುಗಳೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೇ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಜಲವಿಭಜನೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದಾಗ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಕ್ಕರೆಗಳು, ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಐದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ಯುಕ್ತ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು—ಹೀಗೆ ಎಂಟು ಬಗೆಯ ಸರಳ ಅಣುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಅದೇ ರೀತಿ ಜಲವಿಭಜನೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದರೆ, ಇಪ್ಪತ್ತು ಬಗೆಯ ಸರಳ ಅಣುಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ವಿಷಯ : ಆ ಇಪ್ಪತ್ತೂ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಂದೇ ಜಾತಿಯವು. ಅವುಗಳನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಸ್ವಭಾವದ ಅಮೈನೊ ಎಂಬ ($-NH_2$) ಪರಮಾಣುಗುಚ್ಛವೂ ಇರುತ್ತದೆ; ಆಮ್ಲ ಸ್ವಭಾವದ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲ್ ಎಂಬ ($-COOH$) ಪರಮಾಣು ಗುಚ್ಛವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಅಣುರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

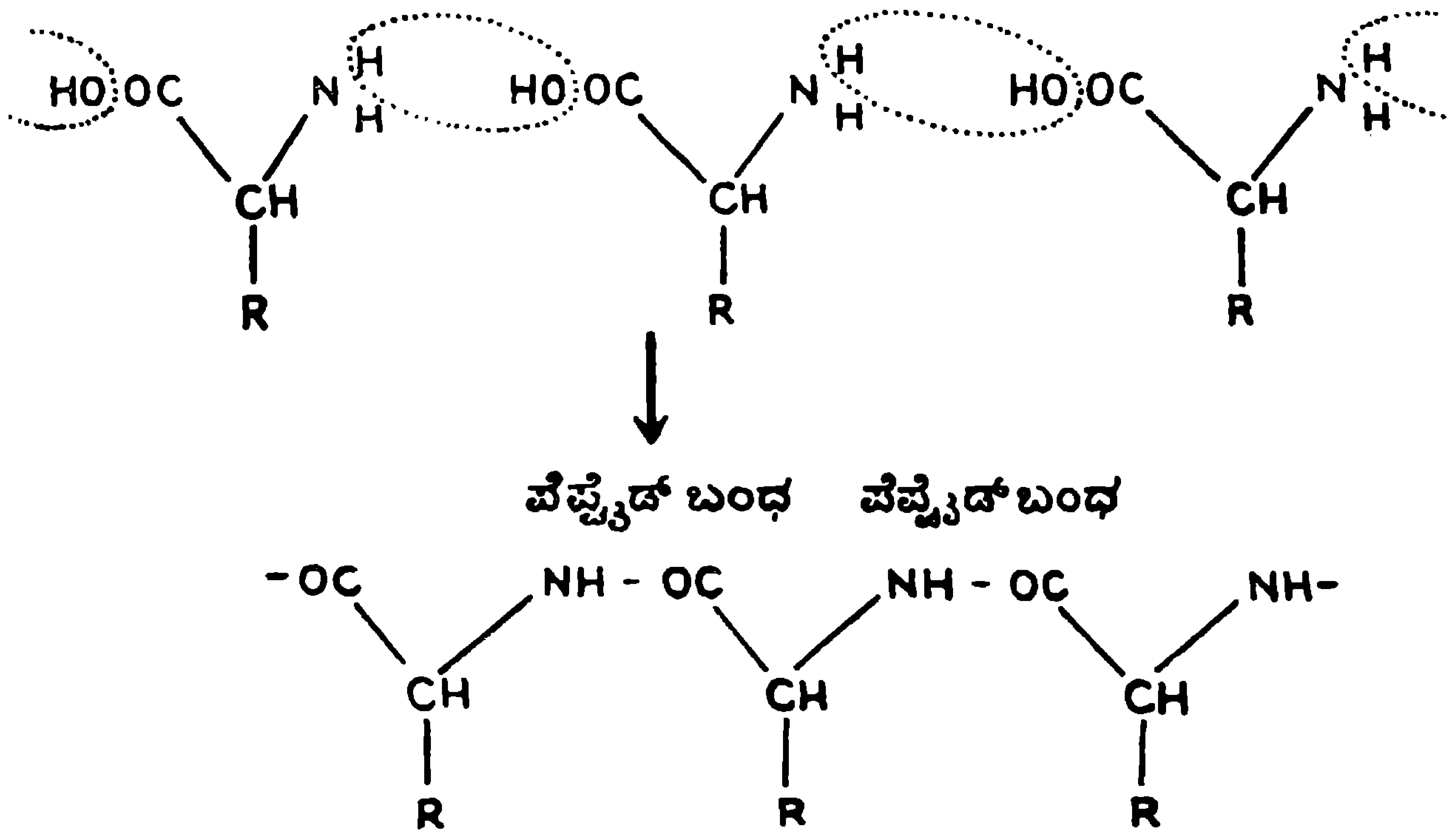


ಚಿತ್ರ 1

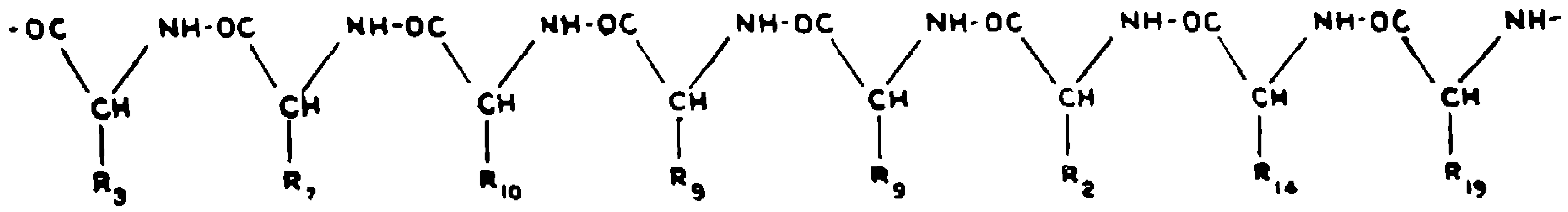
ಇದರಲ್ಲಿ R ಎಂಬುದು ಕೇವಲ ಒಂದು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿರಬಹುದು, C ಮತ್ತು H ಗಳಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಾತ್ರದ ಪರಮಾಣುಗುಚ್ಛವಾಗಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ C, H, O, N ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಪರಮಾಣು ಗುಚ್ಛವಾಗಿರಬಹುದು. ಈ R ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾದಂತೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗುವುವು. ಈ ರೀತಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ R ಗಳನ್ನು R_1, R_2, R_3....R_{20} ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಗ್ಲೈಸೀನ್, ಅಲೆನೀನ್, ಲ್ಯೂಸೀನ್, ವ್ಯಾಲೀನ್, ಟೈರೊಸೀನ್, ಇತ್ಯಾದಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ಹೆಸರುಗಳಿವೆ.

ಪ್ರೋಟೀನಿನ ದೈತ್ಯಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಈ ಇಪ್ಪತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಹೇಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ, ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುವೆಂಬುದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಅಣುಗಳು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಬರುವ ಒಂದು ಸರಪಳಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು, ಆ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದೊಂದು ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಣುವಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಅಣು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದಷ್ಟೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ರಚನೆ, ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೂ ಸರಳ. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅಣುಗಳು ಸಾಲಾಗಿ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ, ಅಷ್ಟೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ $-NH_2$ ಗುಚ್ಛಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ H ಪರಮಾಣುವೂ ಪಕ್ಕದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ $-COOH$ ಗುಚ್ಛದ $-OH$ ನೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಅಣುವಾಗಿ ಹೊರಟುಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಧ್ಯೆ -NH-CO- ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಕೊಂಡಿಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕೊಂಡಿಗೆ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣು ಇಂಥ ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಗಳಿರುವ ಉದ್ದವಾದ ಸರಪಳಿಯಾದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. (ಚಿತ್ರ 2 ಮತ್ತು 3)

ಇದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುರಚನೆಯ ಸ್ಥೂಲ ಚಿತ್ರ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುವೊಂದರಲ್ಲಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ಬಗೆಯ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಇರಬಹುದು. ಮತ್ತು ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದೊಂದೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣುಗಳು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಂತೆಯೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳಿರುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2



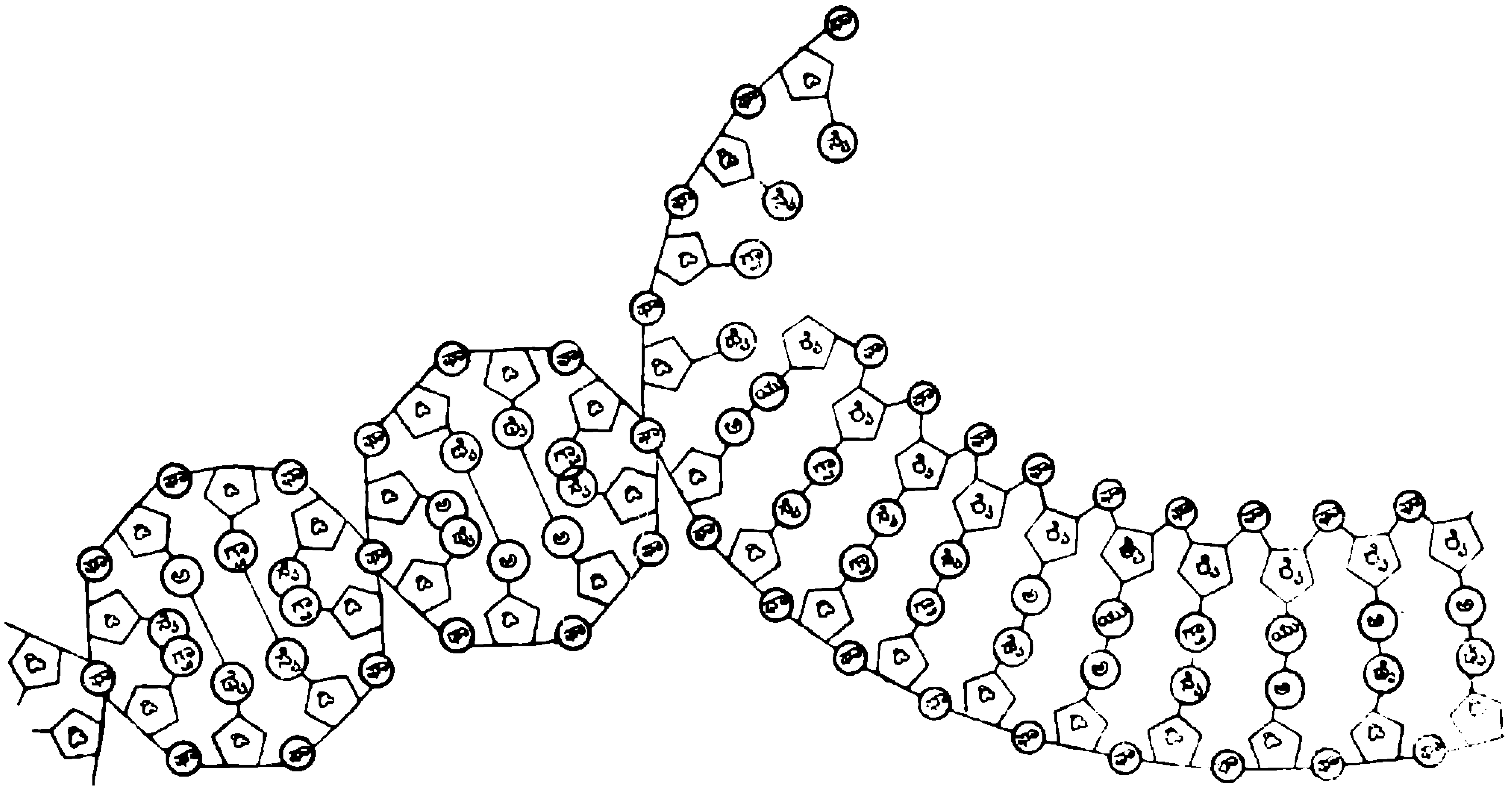
ಚಿತ್ರ 3

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಡಿಎನ್ಎ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಂಜೈಮನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹಿಂದೆ ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸ್ಥೂಲ ಉತ್ತರ ನಿನಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಹೊಳೆದಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಒಂದು ಡಿಎನ್ಎ ಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಡಿಎನ್ಎ ಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮ. ಅಂತೆಯೇ ಒಂದು ಎಂಜೈಮ್–ಪ್ರೋಟೀನಿಗೂ, ಇನ್ನೊಂದು ಎಂಜೈಮ್ – ಪ್ರೋಟೀನಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮ. ಅಂದಮೇಲೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಡಿಎನ್ಎ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಂಜೈಮ್-ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಕಾರಣವೇನು? ಡಿಎನ್ಎಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮಕ್ಕೂ ಎಂಜೈಮ್–ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮಕ್ಕೂ ಏನೋ ಸಂಬಂಧವಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಅದೇನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿಧಾನದ ಬಗೆಗೆ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳು ಅಗತ್ಯ.

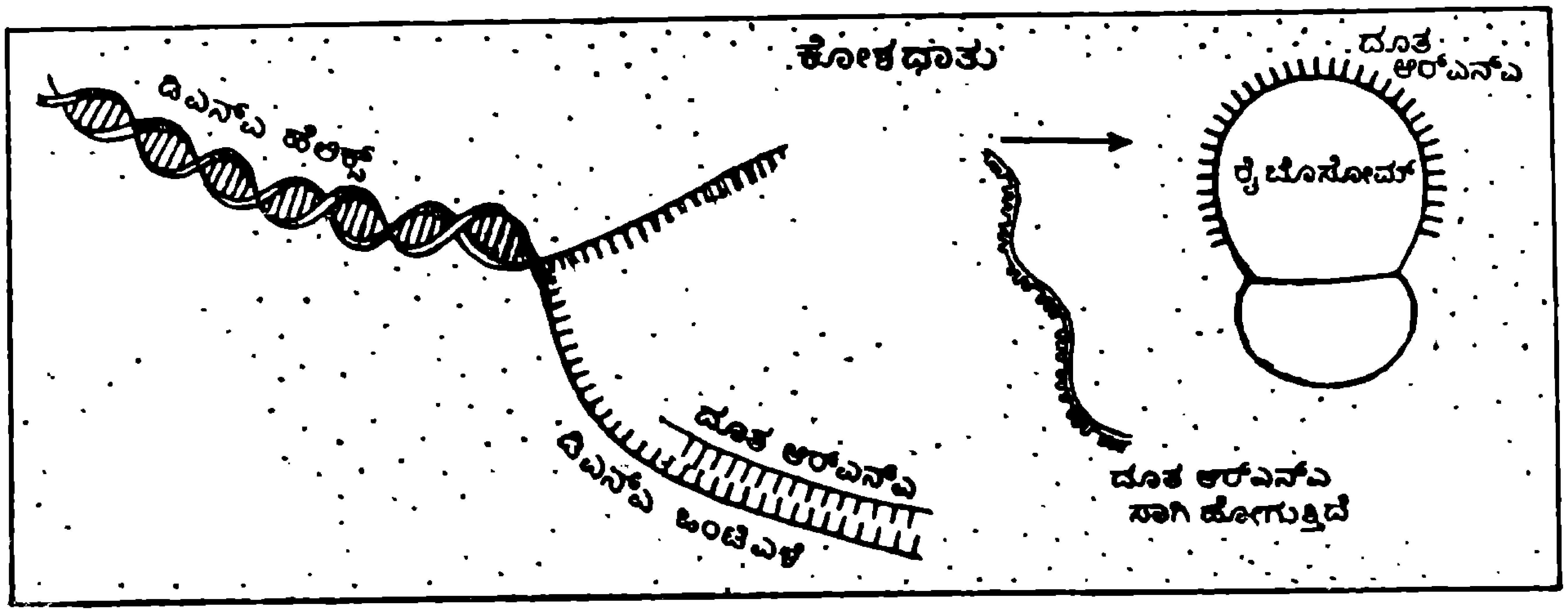
ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಎದ್ದು ಕಾಣಿಸುವುದು ಕೋಶಧಾತು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳೆಂಬುದು ನಿಜವಾದರೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳೂ ಕಾಣಬರುವುದೆಂದು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಲಿಲ್ಲವೆ? ಅಂಥ ಒಂದು ವಿವರವೆಂದರೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಿಂತಲೂ ಬಹು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವ ರೈಬೊಸೋಮ್ ಎಂಬ ಕಣ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಡೆಯುವುದು ಈ ಪುಟ್ಟ ಕಣದ ಮೇಲೆ. ನಿಸರ್ಗವು ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೇಜು ಅದು. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ತಯಾರಾಗುವುವೆಂಬ ಬಗೆಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನು ತಯಾರಾಗಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಾಗ ಅದರ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನು ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಜೋಡಿ ಹೆಲಿಕ್ಸ್ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಹೊಸೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಎರಡು ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಳೆಗಳು ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನು ಕೋಶಧಾತುವಿಗೆ ಮೈಯೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಜೀನು ತನ್ನ ನಕಲನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಗುವಂತೆಯೇ ಈಗಲೂ ಕೋಶಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಕ್ಕರೆ, ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅಣುಗಳು ಆ ಜೀನಿನ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಎಳೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈಗ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಜೀನು ನಕಲನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನಡೆದ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಮೂಲಭೂತ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೊಂದಿದೆ. ಈಗ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಳೆಯಲ್ಲ; ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎಳೆ. ಅಂದರೆ, ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸರಪಳಿಯ ಬದಲು ರೈಬೋಸ್-ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸರಪಳಿ ರೂಪುಗೊಂಡು ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ರೈಬೋಸ್ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಅ, ಗ್ವಾ, ಸೈ, ಥೈ ಬದಲು ಅ, ಗ್ವಾ, ಸೈ ಯು ಗಳು ಲಗತ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಜೊತೆಗೂಡುವಾಗ ಗ್ವಾನೀನ್, ಸೈಟೊಸೀನ್, ಥೈಮೀನ್‌ಗಳ ಎದುರಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೈಟೊಸೀನ್, ಗ್ವಾನೀನ್, ಅಡೆನೀನ್‌ಗಳು ಬಂದು ಕೂರುವುವಾದರೂ ಅಡೆನೀನ್‌ಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಥೈಮೀನ್ ಬದಲು ಯುರಸಿಲ್ ಬಂದು ಕೂರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಡಿಎನ್‌ಎ ಒಂಟಿ ಎಳೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು, ಅ-ಸೈ-ಗ್ವಾ-ಗ್ವಾ-ಥೈ-ಅ-ಸೈ-ಅ-ಥೈ-ಥೈ ಎಂಬ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಒಂಟಿ ಎಳೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಯು-ಗ್ವಾ-ಸೈ-ಸೈ-ಅ-ಯು-ಗ್ವಾ-ಯು-ಅ-ಅ ಎಂಬ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 4)

ಈ ರೀತಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಒಂಟಿ ಎಳೆ ತಾನು ಯಾವ ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಳೆಯ ಮೇಲೆ ಜನ್ಮ ತಾಳಿತೋ ಆ ಎಳೆಯಿಂದ ಬಿಡಿಸಿಕೊಂಡು, ಕೋಶಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತ ಹೋಗಿ, ರೈಬೋಸೋಮ್ ಕಣದ ಮೇಲೆ ಮೈಚಾಚಿ ಮಲಗುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 5) ಯಾವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಯಾರಾಗಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಡಿಎನ್‌ಎ ಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದ್ದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗೆ, ಅಂದರೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಯಾರಾಗುವ ಮೇಜಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಲು ನಿಸರ್ಗ ಅನುಸರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಇದು. ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಈ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯನ್ನು ಸಂದೇಶವಾಹಕ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎಂದೂ, ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎಂದೂ (messenger RNA) ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 4



ಚಿತ್ರ 5

ರೈಬೊಸೋಮ್ ಮೇಲೆ ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೈ ಚಾಚಿ ಮಲಗಿದ ತರುವಾಯ ಕೋಶಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿವಿಧ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಬಂದು ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಅನುಕ್ರಮವು ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ ಎಂಬುದು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಇಲ್ಲಿಯೇ. ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯ ಮೇಲಿರುವುದು ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮಾತ್ರ ; ಅಡೆನೀನ್, ಗ್ವಾನೀನ್, ಸೈಟೋಸೀನ್ ಮತ್ತು ಯುರಸಿಲ್. ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೋ ಇಪ್ಪತ್ತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ನಾಲ್ಕು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಸಂಕೇತಗಳು ದೊರೆತಂತಾಯಿತು. ಉಳಿದ ಹದಿನಾರು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ?

ಈ ಇಕ್ಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಪಾರಾಗುವ ಉಪಾಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾರ್ಜ್ ಗೇಮೋವ್. ಅವರ ಯೋಚನಾಸರಣಿ ಇದು : ಒಂದೊಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೂ ಒಂದೊಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತವಾಗಿರುವ ಬದಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಜೋಡಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತವಿರಬಹುದೇ ? ಇರುವ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಜೋಡಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ ? ಅಅ, ಅಗ್ವಾ, ಅಸೈ, ಅಯು, ಗ್ವಾಅ, ಗ್ವಾಗ್ವಾ, ಗ್ವಾಸೈ, ಗ್ವಾಯು, ಸೈಅ, ಸೈಗ್ವಾ, ಸೈಸೈ, ಸೈಯು, ಯುಅ, ಯುಗ್ವಾ, ಯುಸೈ ಮತ್ತು ಯುಯು · ಒಟ್ಟು ಹದಿನಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಆಗಲೂ ನಾಲ್ಕು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಸಂಕೇತಗಳಿಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ತ್ರಿವಳಿಯೂ ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಗೇಮೋವ್ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು.

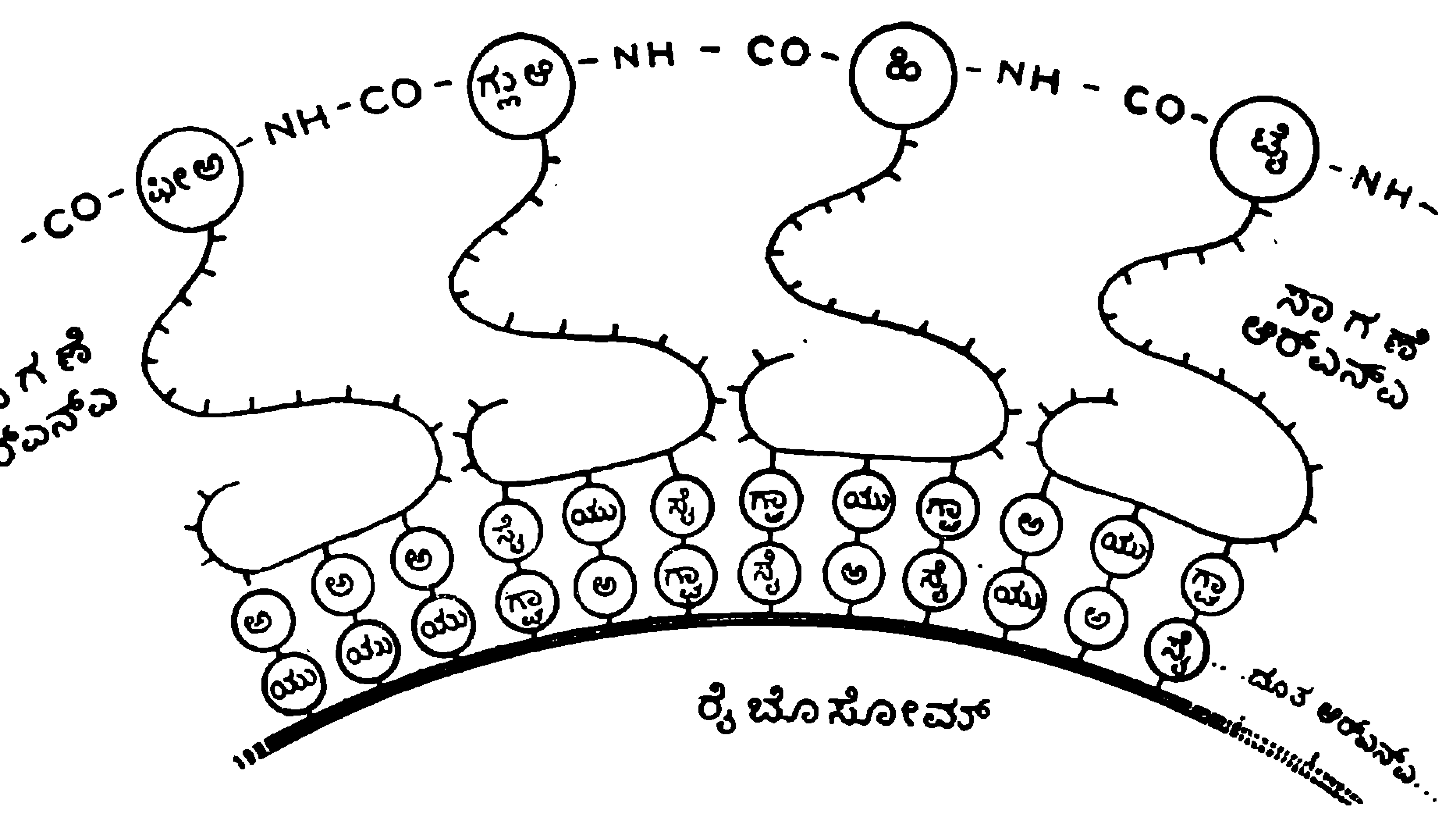
ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿಂದ 64 ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ತ್ರಿವಳಿ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿಯೇ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಆಗ ತ್ರಿವಳಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇಕಾದುದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳವೇ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತಲ್ಲವೆ ? ಅದಕ್ಕೆ ಗೇಮೋವ್ ಕೊಟ್ಟ ಸಮಾಧಾನ ಸಮಂಜಸವಾಗಿತ್ತು. ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಒಂದೇ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತವಿರಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಆ ಎರಡು ಮೂರರ ಪೈಕಿ ಯಾವ ತ್ರಿವಳಿ ಇದ್ದರೂ ಅದು ಒಂದೇ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಯಾವ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಕ್ಕೂ ಸಂಕೇತವಲ್ಲದೆ ಇರಬಹುದು. ಹತ್ತಾರು ಸಾವಿರ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿರುವ ಉದ್ದವಾದ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜೀನ್‌ಗಳಿದ್ದು, ಒಂದು ಜೀನ್‌ಗೂ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಅಂಥ ಅರ್ಥರಹಿತ ತ್ರಿವಳಿ ಇರಬಹುದು. ಗೇಮೋವ್ ರವರ ವಾದಸರಣಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ಕಂಡಿತು. ಯಾವ ಯಾವ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಯಾವ

ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ತ್ರಿವಳಿ ಸಂಕೇತ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅವರೆಲ್ಲರ ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿತು. ಆದರೆ, ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆಯ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಒಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟವರು ಇಬ್ಬರು ಅಮೆರಿಕನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು: ಮಾರ್ಷಲ್ ನಿರೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಹೈನರಿಕ್ ಮ್ಯಾಥೈ ಎಂಬುವರು. ತಾವು ನಡೆಸಿದ ಬಹು ಜಾಣ್ಮೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಅವರು 1961ರಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಕೊದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಮ್ಮೇಳನ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವಂಥದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವರು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ವಿವಿಧ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ರೈಬೊಸೋಮ್‌ಗಳು, ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿದರು. ಆ ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯ ವಿಶೇಷವೇನೆಂದರೆ, ರೈಬೋಸ್—ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಸರಪಳಿಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಿದ್ದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಅಣುಗಳೆಲ್ಲ ಬರೀ ಯುರಸಿಲ್ ಅಣುಗಳು. ಆದುದರಿಂದ ಆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯ ಮೇಲೆ ದೊರಕಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ತ್ರಿವಳಿ ಎಂದರೆ ಯುಯುಯು ಒಂದೇ. ಹೀಗಾಗಿ ರೈಬೊಸೋಮ್ ಮೇಲೆ ಹರವಿದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳೇ ಬಂದು ಕುಳಿತು, ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುವಾಗಬೇಕೆಂದು ಅವರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಅವರ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಫಲಿಸಿತು. ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್ ಎಂಬ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳಿಂದಲೇ ಆದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಯಿತು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಇಪ್ಪತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದರ (ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್‌ನ) ಸಂಕೇತ ಯುಯುಯು ಎಂಬುದು ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಯಾವ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ಆಗಲಿ, ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಮುನ್ನಡೆ ವೇಗವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೆಯೇ.. ನಿರೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಥೈ ಅವರು ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆಯ ಒಂದು ಅಕ್ಷರದ ರಹಸ್ಯವನ್ನು (ಫೀನೈಲ್ ಅಲೆನೀನ್‌ಗೆ ಸಂಕೇತ ಯು ಯು ಯು ಎಂಬುದನ್ನು) ಹೊರಗೆಡಹಿದುದೇ ತಡ, ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊಸ ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು, ಇನ್ನೂ ಜಾಣ್ಮೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು ಇತರ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿಗೆ ಸಂಕೇತವಾಗಿರುವ ತ್ರಿವಳಿಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಮಾಡತೊಡಗಿದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಆರೇಳು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ ಪೂರಾ ಪತ್ತೆಯಾಗಿ ಹೋಯಿತು. ಎಲ್ಲ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಕೇತ ತ್ರಿವಳಿಗಳೂ ತಿಳಿದು ಹೋದುವು. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತ ಮುಖ್ಯರಾದವರೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿ ಈಗ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಜೆಯಾಗಿರುವ ಡಾ. ಹರಗೋವಿಂದ ಖೊರಾನಾ ಅವರು.

ಡಿಎನ್‌ಎ ಯ ಒಂದು ಎಳೆ ತನ್ನ ಪೂರಕ ಎಳೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಜೊತೆಗೂಡಲು ಕಾರಣ, ಆ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಷ್ಟೆ. ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ತ್ರಿವಳಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ತಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಈ ಬಗೆಯ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಕಾರಣವೆ? ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಹಾಗು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತವಾಗಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ತ್ರಿವಳಿಗಳಿಗೆ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಏನಾದರೂ ಇದೆಯೆ? ಹಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತ್ರಿವಳಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಬರಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ? ಅಂಥ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇದೆ. ನೇರವಾಗಿ ಅಲ್ಲ, ಒಂದು ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಮೂಲಕ. ರೈಬೊಸೋಮ್ ಮೇಲೆ ಮೈ ಚಾಚಿ ಮಲಗಿರುವ ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೇಲೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ತಾವೇ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ತ್ರಿವಳಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ತರುತ್ತವೆ. ಪುಟ್ಟದಾಗಿರುವ ಈ ಬಗೆಯ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯನ್ನು ಸಾಗಣೆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ (transfer RNA) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದೊಂದು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನೂ ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ತರಬಲ್ಲ ಒಂದೊಂದು ಸಾಗಣೆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಇದೆ. ಆ ಸಾಗಣೆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ತ್ರಿವಳಿಗೂ ಅದು ಹೊತ್ತಿರುವ ಅಮೈನೊ



ಚಿತ್ರ 6

ಆಮ್ಲದ ಸಂಕೇತ ತ್ರಿವಳಿಗೂ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಬಂದು ಕುಳಿತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಡಿಎನ್ಎ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದೂ ಹೀಗೆ ಸಹಜವಾದ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ

ಯು ಯು ಯು ಯು ಯು ಸೈ	ಫೀನೈಲ್ ಅಲನೀನ್ (ಫೀಅ)
ಯು ಯು ಅ ಯು ಯು ಗ್ವಾ	ಲ್ಯೂಸೀನ್ (ಲ್ಯೂ)
ಯು ಸೈ ಯು ಯು ಸೈ ಸೈ ಯು ಸೈ ಅ ಯು ಸೈ ಗ್ವಾ	ಸೆರೀನ್ (ಸೆ)
ಯು ಅ ಯು ಯು ಅ ಸೈ	ಟೈರೊಸೀನ್ (ಟೈ)
ಯು ಅ ಅ ಯು ಅ ಗ್ವಾ	ಸರಪಳಿಯ ಕೊನೆ
ಯು ಗ್ವಾ ಯು ಯು ಗ್ವಾ ಸೈ	ಸಿಸ್ಟೈನ್ (ಸಿ)
ಯು ಗ್ವಾ ಅ	ಸರಪಳಿಯ ಕೊನೆ
ಯು ಗ್ವಾ ಗ್ವಾ	ಟ್ರಿಪ್ಟೊಫಾನ್ (ಟ್ರಿ)
ಸೈ ಯು ಯು ಸೈ ಯು ಸೈ ಸೈ ಯು ಅ ಸೈ ಯು ಗ್ವಾ	ಲ್ಯೂಸೀನ್ (ಲ್ಯೂ)
ಸೈ ಸೈ ಯು ಸೈ ಸೈ ಸೈ ಸೈ ಸೈ ಅ ಸೈ ಸೈ ಗ್ವಾ	ಪ್ರೊಲೀನ್ (ಪ್ರೊ)
ಸೈ ಅ ಯು ಸೈ ಅ ಸೈ	ಹಿಸ್ಟಿಡೀನ್ (ಹಿ)
ಸೈ ಅ ಅ ಸೈ ಅ ಗ್ವಾ	ಗ್ಲುಟಮೀನ್ (ಗ್ಲು)
ಸೈ ಗ್ವಾ ಯು ಸೈ ಗ್ವಾ ಸೈ ಸೈ ಗ್ವಾ ಅ ಸೈ ಗ್ವಾ ಗ್ವಾ	ಆರ್ಜಿನೀನ್ (ಆರ್ಜಿ)
ಅ ಯು ಯು ಅ ಯು ಸೈ ಅ ಯು ಅ	ಐಸೊಲ್ಯೂಸೀನ್ (ಐಲ್ಯೂ)
ಅ ಯು ಗ್ವಾ	ಮೆತಿಯೊನೀನ್ (ಮೆ)

ಅ ಸೈ ಯು ಅ ಸೈ ಸೈ ಅ ಸೈ ಅ ಅ ಸೈ ಗ್ವಾ	ತ್ರಿಯೊನೀನ್ (ತ್ರಿ)
ಅ ಅ ಯಾ ಅ ಅ ಸೈ	ಆಸ್ಪರ್ಜೀನ್ (ಆಸ್ಪ)
ಅ ಅ ಅ ಅ ಅ ಗ್ವಾ	ಲೈಸೀನ್ (ಲೈ)
ಅ ಗ್ವಾ ಯು ಅ ಗ್ವಾ ಸೈ	ಸೆರೀನ್ (ಸೆ)
ಅ ಗ್ವಾ ಅ ಅ ಗ್ವಾ ಗ್ವಾ	ಆರ್ಜನೀನ್ (ಆರ್ಜ)
ಗ್ವಾ ಯು ಯು ಗ್ವಾ ಯು ಸೈ ಗ್ವಾ ಯು ಅ ಗ್ವಾ ಯು ಗ್ವಾ	ವ್ಯಾಲೀನ್ (ವ್ಯಾ)
ಗ್ವಾ ಸೈ ಯು ಗ್ವಾ ಸೈ ಸೈ ಗ್ವಾ ಸೈ ಅ ಗ್ವಾ ಸೈ ಗ್ವಾ	ಅಲೆನೀನ್ (ಅಲೆ)
ಗ್ವಾ ಅ ಯು ಗ್ವಾ ಅ ಸೈ	ಅಸ್ಪಾರ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಆಸ್ಪಾ)
ಗ್ವಾ ಅ ಅ ಗ್ವಾ ಅ ಗ್ವಾ	ಗ್ಲುಟಾಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಗ್ಲುಆ)
ಗ್ವಾ ಗ್ವಾ ಯು ಗ್ವಾ ಗ್ವಾ ಸೈ ಗ್ವಾ ಗ್ವಾ ಅ ಗ್ವಾ ಗ್ವಾ ಗ್ವಾ	ಗ್ಲೈಸೀನ್ (ಗ್ಲೈ)

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ತಿದ್ದುಪಡಿ

ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ–1

ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 48 ಎಂದು ತಪ್ಪಾಗಿ ನಮೂದಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಪತ್ರಗಳು ಬಂದಿವೆ. 46 ಎಂಬುದು ಸರಿ. ಈ ತಪ್ಪಿನ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದಿರುವವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕೃತಜ್ಞತೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕೆಳಗಿನ ವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡು

1. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನಾಣ್ಯ, ತೂಕ ಮತ್ತು ಅಳತೆಗಳಲ್ಲಿ ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದುದು______ರಲ್ಲಿ
2. ಅರುವತ್ತು ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ತೂಕವಿರುವ ಮನುಷ್ಯನ ತೂಕ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ____ಕಿಲೊಗ್ರಾಮ್ ಇರುತ್ತದೆ.
3. ಲೋಲಕದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅದರ ಆಂದೋಲನದ ಆವರ್ತಕಾಲಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದವನು____
4. ಇದುವರೆಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ____
5. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಸೆಕಂಡಿಗೆ____ಕಿಲೋಮೀಟರ್
6. 95% ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್, 4% ತಾಮ್ರ, ಉಳಿದ 1% ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಮ್, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಹಾಗೂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ಗಳಿರುವ, ಉಕ್ಕಿನಷ್ಟೇ ದಾರ್ಢ್ಯ ಉಳ್ಳ ಹಗುರ ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಹೆಸರು____
7. ಸಾಬೂನು ತಯಾರಿಸಲು ಯಾವುದಾದರೂ ಸಸ್ಯತೈಲವನ್ನು ಕಾಸ್ಟಿಕ್‌ಸೋಡ ಅಥವಾ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟಾಷ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕವೆಂದರೆ______
8. ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ತೆಳುವಾದ ತಂತಿ____ಲೋಹದ್ದು
9. ಸ್ಟೇನ್‌ಲೆಸ್ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದೊಂದಿಗೆ 18%____, 8%, ____ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾರ್ಬನ್ ಇರುತ್ತವೆ.
10. ಅಯಸ್ಕಾಂತದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುವ ಲೋಹಗಳು ____, ____, ಮತ್ತು____.

(ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆ ನೋಡು)

ಎಸ್. ವಿಶ್ವನಾಥ

ನೀವು ಬಲ್ಲಿರಾ?

ನಾವು ಔಷಧಗಳಿಲ್ಲದೆ ಬದುಕಬಹುದು; ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಬದುಕುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ 65 ಭಾಗ ನೀರೆಂಬುದನ್ನು ನೀನು ತಿಳಿದಿರುವೆಯಾ? ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರು ನೀರನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದರೆ ರೋಗರುಜಿನಗಳನ್ನು, ಆದರಲ್ಲೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬರುವ ರೋಗಗಳನ್ನು, ಅರ್ಧಕ್ಕರ್ಧ ದೂರವಿಡಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬರುವ ಅತಿಸಾರವನ್ನು (diarrhoea) ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸಬಹುದು. ಕಲ್ಮಷದಿಂದ ಕೆಟ್ಟಿರುವ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವುದೇ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬರುವ ಅತಿಸಾರಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಅತಿಸಾರವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ, ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅಡುಗೆಗೆ ಬಳಸುವ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸೀಸೆ ಮತ್ತು ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯುವುದು.

ನೀರೇ ದಿವ್ಯೌಷಧ

ಅತಿಸಾರದಿಂದ ನರಳುವ ಮಕ್ಕಳು ಸಾಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ದೇಹದ ನಿರ್ಜಲೀಕರಣ. ಅಂದರೆ ದೇಹದ ಬಹುಭಾಗ ನೀರು ಹೊರಟುಹೋಗುವುದು. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ಶಿಶುವಿಗೆ ಉಪ್ಪು, ಜೇನು ತುಪ್ಪ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿದ ಕುದಿಸಿ ಆರಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಸಬೇಕು. ಇಂತಹ ಮಗುವಿಗೆ ನೀರು ಮತ್ತಿತರ ಸೂಕ್ತ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಔಷಧಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯ. ಔಷಧಗಳಿಗಿಂತ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುವುದೇ ಒಳ್ಳೆಯದೆನ್ನುವ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊ.

ರೋಗನಿವಾರಣೆ

ಅತಿಸಾರ, ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಜಂತುಹುಳು, ಕರುಳಿನ ರೋಗಗಳು	ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸು. ಕುದಿಸಿ ಆರಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೈಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದುಕೊ
ಚರ್ಮದ ರೋಗಗಳು	ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸ್ನಾನಮಾಡಿ ಶುಚಿಯಾಗಿರು
ಗಾಯಗಳಿಂದ ಟೆಟನಸ್ ಸೋಂಕು ತಗುಲುವುದು	ಗಾಯವನ್ನು ಕಾರ್ಬಾಲಿಕ್ ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆ
ಸೂರ್ಯಾಘಾತ	ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನ ಮಾಡು. ಉಪ್ಪು ಕರಗಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕುಡಿ

ರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ಕೆಮ್ಮು, ಆಸ್ತಮ, ನಾಯಿಕೆಮ್ಮಲು	ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಕುಡಿ. ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಆವಿಯನ್ನು ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಬಳಸು
ಗಂಟಲು ನೋವು	ಬಿಸಿ ಉಪ್ಪುನೀರನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಗಂಟಲಿನೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಉಗುಳು
ಮೂಗುಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು	ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಮೂಗಿನೊಳಕ್ಕೆ ಎಳೆದುಕೊ
ಮಲಬದ್ಧತೆ	ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿ.

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಕಾಲ

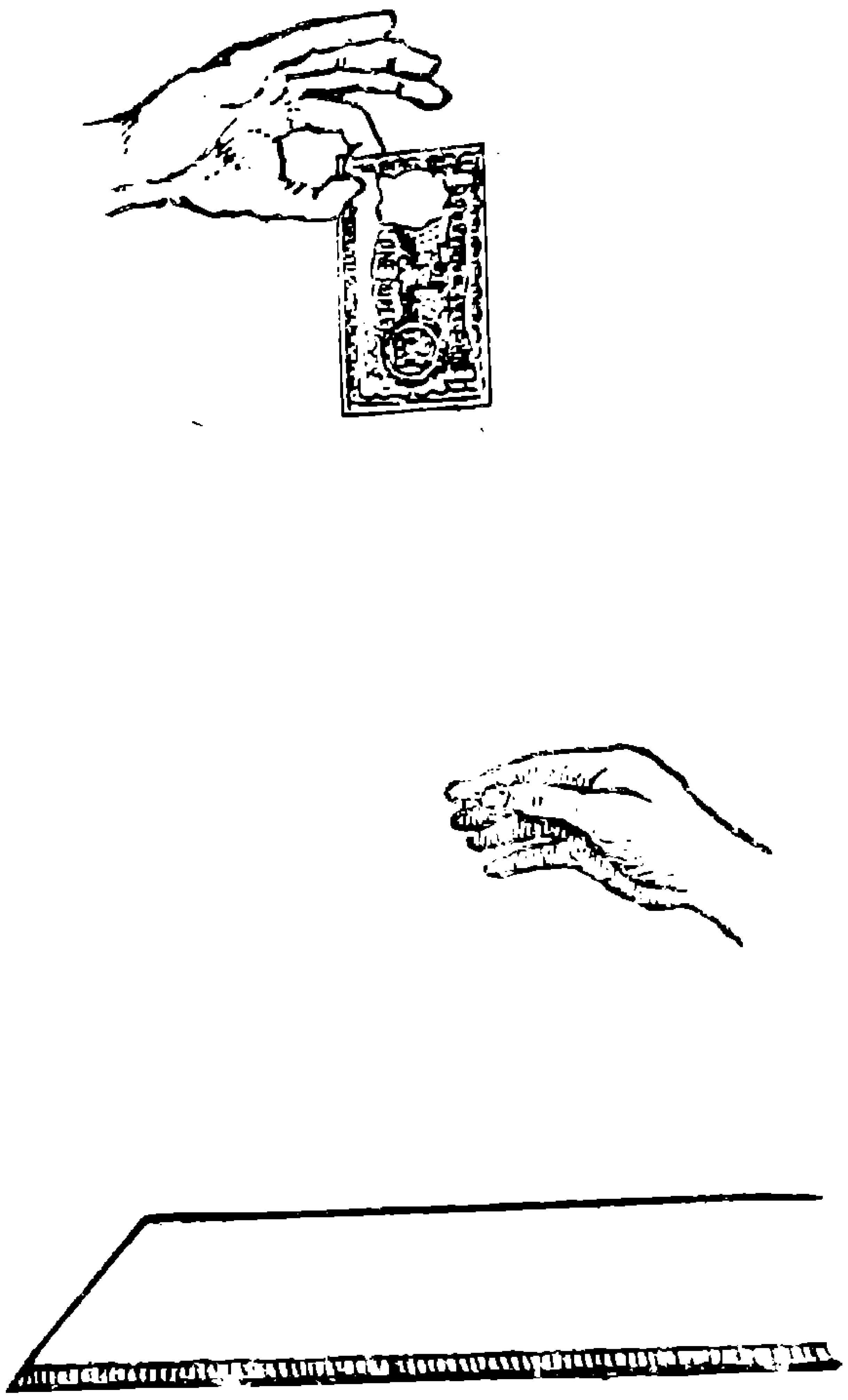
ಆಗ ನಾನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೆ. ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಊಟದ ವಿರಾಮದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯಲ್ಲಿ ಜನಗಳು ಇರುವುದು ಅಪರೂಪ. ಐದೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ "ಡಬ್ಬ" ದಲ್ಲಿದ್ದುದನ್ನು ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ನಡೆದಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲೋ ಒಬ್ಬರಿಬ್ಬರು ಊಟ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಓದುತ್ತಾ ಕುಳಿತಿರಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ.

ಆ ದಿನ ವಿರಾಮ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೆಲಸದ ಮೇಜಿನ ಸುತ್ತ ಎಂಟು ಹತ್ತು ಜನ ಗುಂಪುಗಟ್ಟಿ ನಿಂತು ಏನನ್ನೋ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದೇನೋ ಈ ದಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಹೊಸ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸರ್ಕಿಟ್ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರಬೇಕು, ಅದನ್ನೇ ಎಲ್ಲರೂ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೇನೋ ಎಂದುಕೊಂಡು ನಾನೂ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋದೆ.

ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗ

ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದುದು ಬೇರೆಯೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗ. ರಾವ್ ನನಗೆ ವಿವರಿಸಿದ. ಅವನು ಹಿಂದಿನ ದಿನ ಸಾಯಂಕಾಲ ಕಂಟೋನ್ಮೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೈನಿಕರ ಮೇಲಾ (ಜಾತ್ರೆ)ಗೆ ಹೋಗಿದ್ದನಂತೆ. ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಆಟಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ರಾವ್ ತೋರಿಸುತ್ತಿದ್ದ.

ರಾವ್‌ನ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸದಾದ, ಗರಿಗರಿಯಾದ ಒಂದು ರೂಪಾಯಿ ನೋಟು. ಆಗ ಅದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಅಪರೂಪದ ವಸ್ತುವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವನು, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ನೋಟಿನ ಅಂಚುಗಳ ಪೈಕಿ ಕಡಮೆ ಅಗಲವಿರುವ ಅಂಚನ್ನು ಹೆಬ್ಬೆರಳು, ತೋರು ಬೆರಳುಗಳ ನಡುವೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿದ್ದ. ನೋಟಿನ ಕೆಳಗಡೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ತನ್ನ ಹೆಬ್ಬೆರಳು, ತೋರು ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಅಗಲಿಸಿ ಕೈ ಇರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ (ಚಿತ್ರ ನೋಡು). ರಾವ್ ನೋಟನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಆ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಬೆರಳುಗಳ ನಡುವೆ ಬೀಳುವಂತಿತ್ತು. ನಾನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ರಾವ್ ನೋಟನ್ನು ಬಿಟ್ಟ. ಒಡನೆಯೇ ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದು ಬಿಡದಂತೆ ಈ ಎರಡನೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅದನ್ನು ತನ್ನ ಬೆರಳುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದೇ ಆ ಆಟ.



ಹೋದರೆ ನಾಲ್ಕಾಣೆ, ಬಂದರೆ ಒಂದು ರೂಪಾಯಿ

ಮೇಲಾದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕಾಣೆ ಕೊಟ್ಟು ಯಾರಾದರೂ ನೋಟನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಯತ್ನಿಸಬಹುದಾಗಿದ್ದಿತಂತೆ.

ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ಮೊದಲೇ ನೋಟನ್ನು ಹಿಡಿದರೆ, ಆ ನೋಟು ಹಿಡಿದವನದು. ಹಿಡಿಯದಿದ್ದರೆ ಅವನ ನಾಲ್ಕಾಣೆ ಹೋಯಿತು.

ಇದೇನೋ ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಕೆಲಸಗಾರರ ಪೈಕಿ ಯಾರಿಗೂ ನೋಟನ್ನು ಹಿಡಿಯಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ನಾನೂ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದೆ — ಊಹೂಂ, ಇಲ್ಲ.

g ಮತ್ತು ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು

ಆಮೇಲೆ ನನ್ನ ಆಫೀಸಿಗೆ ಹೋಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದೆ.

ನೋಟಿನ ಉದ್ದ 98 ಮಿಮೀ. ನೋಟು ಈ ಉದ್ದದಷ್ಟು ಬೀಳಲು ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಬೇಕು? ಇದನ್ನು ಮುನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಮೊದಲೇ ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ಇಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತು ಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೆ — ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಸೇಬು ಬಿದ್ದ ಹಾಗೆ — ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ g = ಸೆಕಂಡಿಗೆ 9.8 ಮೀ /ಸೆ. ಎಂದರೆ, ಪ್ರತಿ ಸೆಕಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗ ಸೆಕಂಡಿಗೆ 9.8 ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ಎಷ್ಟಾದರೂ ಸರಿಯೆ, ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಇಷ್ಟೇ.

t ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಬೀಳುವ ದೂರ,

$$s = \frac{1}{2}gt^2$$

ನನ್ನ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನೋಟು ಬೀಳಬೇಕಾದ ದೂರ= ಅದರದೇ ಉದ್ದ= 98 ಮಿಮೀ. ಅಥವ 98/1000 ಮೀ. ಆದುದರಿಂದ

$$\frac{98}{1000} = \frac{1}{2}\, 9.8 \times t^2$$

ಆದುದರಿಂದ

$$t^2 = \frac{2 \times 98}{9.8 \times 1000} = \frac{1}{50}$$

ಅಥವ t= 1/7 ಸೆಕಂಡು (ಸುಮಾರು)

1/7 ಸೆಕೆಂಡ್ =143 ಮಿಸೆ. (ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್) (ಒಂದು ಮಿಲಿಸೆಕಂಡ್ ಎಂದರೆ ಸೆಕಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಿರದ ಒಂದು ಭಾಗ)

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಕಾಲ

ನೋಟು ಬಿಡಲ್ಪಟ್ಟುದನ್ನು ಮೊದಲು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಬೇಕು, ಅನಂತರ ಕೈ ಬೆರಳುಗಳು ಅದನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕಷ್ಟೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾವಕಾಶ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಕಾಲ ಅಥವ ಪ್ರಕ್ರಿ.ಕಾ. (reaction time ಅಥವ r.t.) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಮಾನವನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಕಾಲ 143 ಮಿಲಿಸೆಕಂಡುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು, ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನೋಟನ್ನು ಯಾರಿಗೂ ಹಿಡಿಯಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದುಕೊಂಡೆ.

ಪ್ರಕ್ರಿ. ಕಾ. ಮಾಪಕ (r. t. meter)

ಅದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು, ಹಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಾನು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಮೆಂಟಲ್ ಹೆಲ್ತ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ (ಈಗ ಇದರ ಹೆಸರು NIMHANS) ನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೆ. ಒಂದು ದಿನ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಹೋದಾಗ ನನ್ನ ಸನ್ಮಿತ್ರರಾದ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೊಬ್ಬರು ಅವರ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯ ಆರ್. ಟಿ. ಮೀಟರ್ ಕೆಟ್ಟಿದೆ ಅದನ್ನು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ಕೇಳಿದ್ದರು. ಆರ್. ಟಿ. ಮೀಟರ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಕಾಲಮಾಪಕ) ನನ್ನು ನಮ್ಮ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಗೆ ತಂದೆ. ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ಅದರ ದುರಸ್ತಿಯೂ ಆಯಿತು.

ಮೀಟರ್ ಪ್ರಯೋಗ

ಮೀಟರ್ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ತಿಳಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ? ಅದನ್ನು ನಮ್ಮ ಕೈಗೆ ಸಿಕ್ಕವರ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆವು. ನಮ್ಮ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಕಾಲವನ್ನೂ ಅಳೆದೆವು.

ಮೀಟರಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕಾರ ಒತ್ತಿದರೆ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಎದುರಿಗೆ ಇರುವ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ದೀಪ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅವನು ದೀಪದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಒತ್ತಬೇಕು. ಎರಡು

ಗುಂಡಿಗಳ ಒತ್ತುವಿಕೆಗಳ ನಡುವಿನ ಕಾಲವನ್ನು ಆರ್.ಟಿ. ಮೀಟರ್ ಅಳೆಯುತ್ತದೆ.

ನಾನು ಎಣಿಸಿದ್ದಂತೆಯೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಕಾಲ ಸುಮಾರು 250 ಮಿಸೆ.ಗಳಿಂದ 500, 600 ಮಿಸೆ. ಗಳವರೆಗೂ ಇದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಚುರುಕಾದ ಯುವಕರು ಕಡಮೆ ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ನನ್ನಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ವಯಸ್ಸಾದವರು 500–600 ಮಿಸೆ. ಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು.

ಇನ್ನು 150 ಮಿಸೆ.ಗಳಿಗೂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೋಟನ್ನು ಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ? ಬೀಳಲು ಮೊದಲುಮಾಡಿದುದನ್ನು ನೋಡಿದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸಲು ನಮಗೆ ಹಲವು ನೂರು ಮಿಲಿ ಸೆಕಂಡುಗಳೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಲು, ಕಂಡ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಮಿದುಳಿಗೆ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಕಳುಹಿಸಲು, ಮಿದುಳಿಗೆ ದೃಶ್ಯದ ವಿವರವನ್ನು ಅರಿಯಲು, ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಲು, ಬಳಿಕ ಮಿದುಳು ಕೈಯ ಮಾಂಸಖಂಡ ಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆ ಆಜ್ಞಾಪಿಸಲು ಇಷ್ಟು ಕಾಲ ಬೇಕಾಗುವುದು ಸಹಜವೇ.

ಅಪಘಾತ

ಹಲವು ರಸ್ತೆಯ ವಾಹನ ಅಪಘಾತಗಳಿಗೆ-ಇತರ ವಿಧದವುಗಳಿಗೂ ಸಹ – ಜನರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಕಾಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೇ ಕಾರಣ. ವಾಹನ ಚಾಲಕನ ಆರ್.ಟಿ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಅಪಘಾತಕ್ಕೆಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಅವನ ಆರ್.ಟಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿರಬೇಕಾ ಗುತ್ತದೆ.

ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ವಾಹನದ ಎದುರಿಗೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಪಾದಚಾರಿಯೋ ಇನ್ನೊಂದು ವಾಹನವೋ ಬಂದಾಗ ಅಪಘಾತವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕಾದರೆ ಚಾಲಕ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬ್ರೇಕನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದಲೋ ವಾಹ ನದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದರಿಂದಲೋ ಅಪಘಾತವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಚಾಲಕನ ಆರ್.ಟಿ. ಕಡಮೆ ಯಾಗಿರಬೇಕು.

ಚಾಲಕನ ಮನಸ್ಸು ಬೇರೆಲ್ಲಿಯೋ ಇದ್ದರೆ, ಅವನ ಮಿದುಳು ಕುಡಿತದ ಅಮಲಿನ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಆರ್.ಟಿ ಬಹಳ ದೀರ್ಘವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅಪಘಾತ ಖಂಡಿತ.

ಕಾರ್ಯದ ಜಟಿಲತೆ

ಕಾರ್ಯದ ಜಟಿಲತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಆರ್.ಟಿ. ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ದೀಪಗಳಿವೆ ಎನ್ನಿ. ಒಂದು ದೀಪಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಅದರದೇ ಗುಂಡಿಯನ್ನೂ ಇನ್ನೊಂದು ದೀಪ ಹೊತ್ತಿ ದರೆ ಬೇರೊಂದು ಗುಂಡಿಯನ್ನೂ ವ್ಯಕ್ತಿ ಒತ್ತಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಾಗ ಆರ್.ಟಿ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅವು ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಳಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಮಿದುಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲಾವಕಾಶ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಾಗೆಯೇ ಕೆಲವು ಅತಿ ಸರಳವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಗಳಿಗೆ ಅತಿ ಕಡಮೆ ಆರ್.ಟಿ. ಬೇಕಾಗುವುದನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದು.

ಪ್ರತಿವರ್ತನೆ

ನರವೈದ್ಯರು (ನ್ಯೂರಾಲಜಿಸ್ಟರು) ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ರೋಗಿಯ (ಅಥವ ರೋಗವಿಲ್ಲದ ಆರೋಗ್ಯಶಾಲಿಯ) ಮೊಣಕಾಲಿನ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ತಟ್ಟಿದರೆ ರೋಗಿಯ ಕಾಲು ತನಗೆ ತಾನೇ ಮೇಲಕ್ಕೇಳುತ್ತದೆ — ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಯಾವುದೋ ಕಾಲ್ಚೆಂಡನ್ನು ಒದೆಯುವ ಹಾಗೆ. ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಗಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ತನ್ನ ಕಾಲು ಝಾಡಿಸುತ್ತಿದೆಯೆಂಬುದರ ಅರಿವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ರಿಫ್ಲೆಕ್ಸ್ ಆಕ್ಷನ್ (ಪ್ರತಿವರ್ತನೆ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇಂತಹ ಸರಳವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಿದುಳು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ನರದ ಮೂಲಕ ಸಮಾಚಾರ ಬೆನ್ನುಮೂಳೆಯ ಒಳಗೆ ಇರುವ ನರಮಂಡಲಗಳನ್ನು

ತಲುಪಿದಾಗಲೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಆಜ್ಞೆ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುವುದೂ ಇಂತಹುದೇ ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆ. ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಕ್ರಿಯೆಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಆರ್.ಟಿ. ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ : 5 ಅಥವಾ 6 ಮಿಲಿ ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಮಾತ್ರ.

ಇದರಿಂದ ಏನು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ? ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಕಾಲದ ಬಹುಭಾಗ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಎನ್. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ಅಂಕಿಗಳೊಡನೆ ಚೆಲ್ಲಾಟ

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ಈ ಹತ್ತು ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಅಂಕಗಣಿತದ ಅಕ್ಷರಮಾಲೆಯೆಂದು ವರ್ಣಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಈ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಶಬ್ದಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಈ ಶಬ್ದಗಳಿಗೆ ಧನ, ಋಣ, ಗುಣಾಕಾರ, ಭಾಗಾಕಾರ ಇತ್ಯಾದಿ ಚಿಹ್ನೆಗಳಿಂದ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದಾಗ ಅವು ವಾಕ್ಯಗಳಾಗುವುವು. ಅಕ್ಷರಗಳಿಗೆ ಹಾಗು ಶಬ್ದಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಕೆಲ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿವೆಯೋ ಹಾಗೆಯೇ ಅಂಕಗಣಿತದ ಈ ಅಂಕಿಗಳಿಗೆ ಹಾಗು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಕೆಲ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಮಹತ್ವವಾದವು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮನೋರಂಜಕವಾದಂಥವು ಹಾಗು ಕುತೂಹಲಕರವಾದಂಥವು. ಬಹಳ ಸರಳವೂ ಸೋಜಿಗವೂ ಆದ ಕೆಲ ಅಂಕಿಗಳ ಮನೋರಂಜಕ ಹಾಗೂ ಕುತೂಹಲಕರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಈಗ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

1.
$$1^3 = 1^2$$
$$1^3+2^3 = (1+2)^2$$
$$1^3+2^3+3^3 = (1+2+3)^2$$
$$1^3+2^3+3^3+4^3 = (1+2+3+4)^2$$
$$1^3+2^3+3^3+4^3+5^3 = (1+2+3+4+5)^2$$
ಇತ್ಯಾದಿ

2.
$$6^2 - 5^2 = 11$$
$$56^2 - 45^2 = 1111$$
$$556^2 - 445^2 = 111111$$
$$5556^2 - 4445^2 = 11111111$$
$$55556^2 - 44445^2 = 1111111111$$
ಇತ್ಯಾದಿ

3.
$$11 \times 11 = 121$$
$$11 \times 11 \times 11 = 1331$$
$$11 \times 11 \times 11 \times 11 = 14641$$

4.
$$\begin{array}{r} 1\,2\,3\,4\,5\,6\,7\,8\,9 \\ +\ 9\,8\,7\,6\,5\,4\,3\,2\,1 \\ +\ \qquad\qquad 1 \\ \hline 1\,1\,1\,1\,1\,1\,1\,1\,1\,1 \end{array}$$

5. ಕೇವಲ ಅಂಕಿ 2ನ್ನು ಐದೇ ಐದು ಸಾರಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಲ್ಲ ಹತ್ತೂ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು.

$$0 = 2 - \frac{2}{2} - \frac{2}{2}$$
$$1 = 2 + 2 - 2 - \frac{2}{2}$$
$$2 = 2 + 2 + 2 - 2 - 2$$
$$3 = 2 + 2 - 2 + \frac{2}{2}$$
$$4 = 2 \times 2 \times 2 - 2 - 2$$
$$5 = 2 + 2 + 2 - \frac{2}{2}$$

$6 = 2 + 2 + 2 + 2 - 2$

$7 = 2 \times 2 \times 2 - \frac{2}{2}$

$8 = 2 \times 2 \times 2 + 2 - 2$

$9 = 2 \times 2 \times 2 + \frac{2}{2}$

6. $98765432 \times 9 + 0 = 888888888$
$9876543 \times 9 + 1 = 88888888$
$987654 \times 9 + 2 = 8888888$
$98765 \times 9 + 3 = 888888$
$9876 \times 9 + 4 = 88888$
$987 \times 9 + 5 = 8888$
$98 \times 9 + 6 = 888$
$9 \times 9 + 7 = 88$

7. $1 \times 8 + 1 = 9$
$12 \times 8 + 2 = 98$
$123 \times 8 + 3 = 987$
$1234 \times 8 + 4 = 9876$
$12345 \times 8 + 5 = 98765$
$123456 \times 8 + 6 = 987654$
$1234567 \times 8 + 7 = 9876543$
$12345678 \times 8 + 8 = 98765432$
$123456789 \times 8 + 9 = 987654321$

8. $1 \times 9 + 2 = 11$
$12 \times 9 + 3 = 111$
$123 \times 9 + 4 = 1111$
$1234 \times 9 + 5 = 11111$
$12345 \times 9 + 6 = 111111$
$123456 \times 9 + 7 = 1111111$
$1234567 \times 9 + 8 = 11111111$
$12345678 \times 9 + 9 = 111111111$
$123456789 \times 9 + 10 = 1111111111$

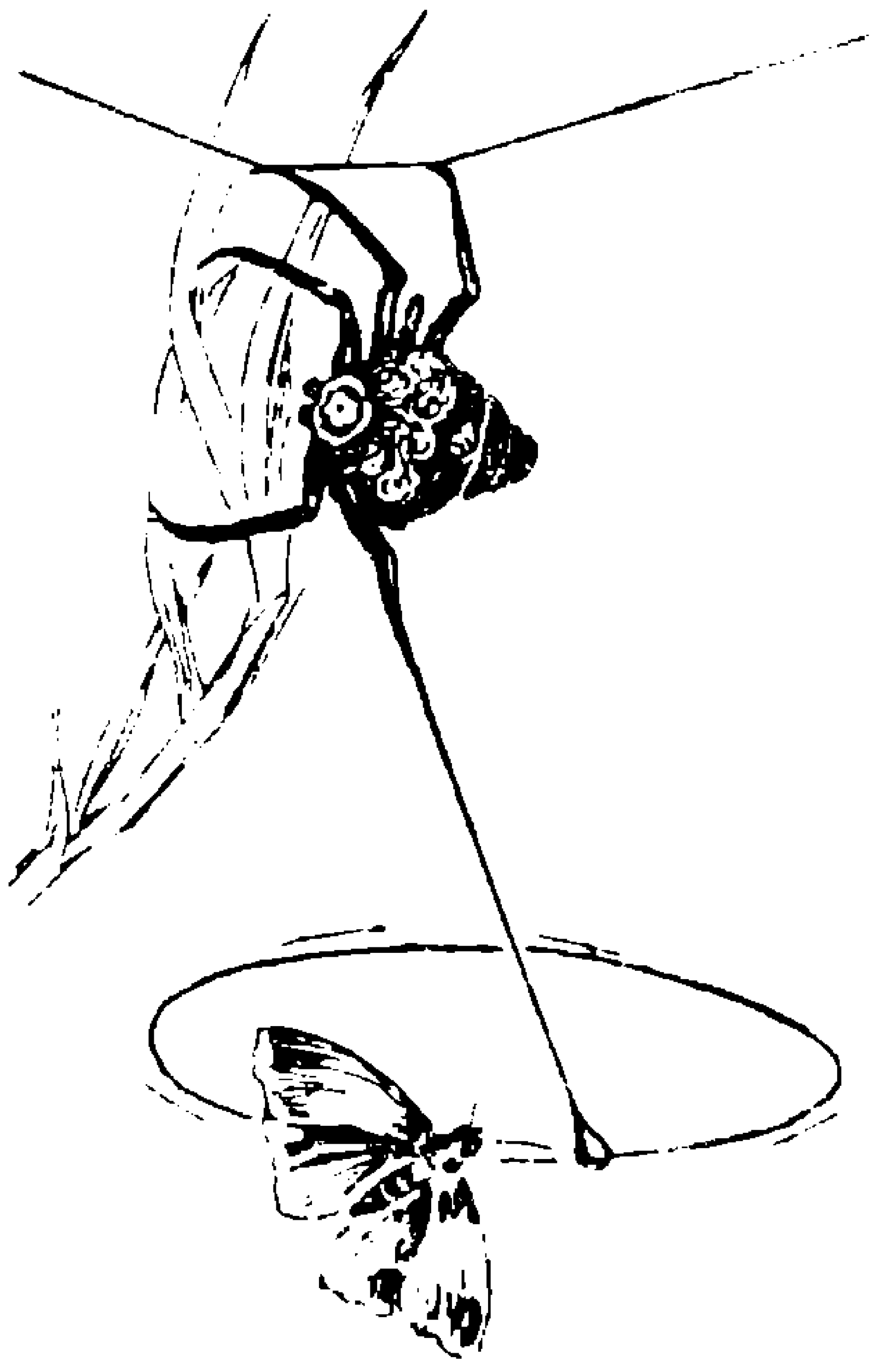
ನಿಂಗಪ್ಪ ಶಿ. ಅಣ್ಣಿಗೇರಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಗಾಳಹಾಕುವ ಜೇಡ

ಜೇಡದ ಸುಂದರವಾದ ಬಲೆಗಳನ್ನು ಬಹುಶಃ ನೀನು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಜೇಡ, ಬಲೆ ಹೆಣೆದು, ಬಲೆಗೊಂದು ಎಳೆ ಅಂಟಿಸಿ, ಎಳೆಯ ಗುಂಟ ದೂರ ಹೋಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡು ಬೇಟೆಗಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತದೆ. ನೊಣ ಅಥವಾ ಸೊಳ್ಳೆ ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದೊಡನೆಯೇ ಜೇಡ ಧಾವಿಸಿ ಬಂದು ಅವುಗಳ ರಕ್ತ ಹೀರುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ರಾಜಜೇಡ (Imperial spider) ಬೇಟೆಯಾಡುವ ವಿಧಾನವೇ ಬೇರೆ. ಅದು ಪೂರ್ತಿ ಬಲೆ ಹೆಣೆಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಕ್ಷಿತಿಜ ಸಮಾಂತರವಾದ ಎಳೆಯೊಂದನ್ನು ಹಾಕಿ ಅದಕ್ಕೆ ನೇತುಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಲಿನ ಮೂಲಕ ಅಂಟು ಅಂಟಾದ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ದ್ರವದ ಉಂಡೆಯನ್ನು ತೂಗುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಉಂಡೆಗೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಪರಿಮಳವಿರುತ್ತದೆ. ಉಂಡೆಯನ್ನು ಜೇಡ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಉಂಡೆಯಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾದ ಕೀಟ ಅದನ್ನನುಸರಿಸಿ ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕೀಟ



ಉಂಡೆಗೆ ತೀರ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಜೇಡ ಉಂಡೆಯನ್ನು ತಟ್ಟನೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೀಟ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಆ ಉಂಡೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೆ ಅದು ಉಂಡೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿತೆಂದರೆ ಜೇಡಕ್ಕೆ ಆಹಾರವಾದಂತೆಯೇ. ●

ಬಣ್ಣ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಬಣ್ಣ!

ನೀಲಿ ಆಕಾಶ, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು, ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಹೊಂಬಣ್ಣ, ಮೋಡಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತ ಕಾಣುವ ಪ್ರಭಾವಳಿ, ಇವೆಲ್ಲಾ ವರ್ಣಮಯ. ಇವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಗೋಚರಿಸುವ ಅದ್ಭುತಗಳು ; ಪ್ರಕೃತಿ ನಮಗಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವ ವರ್ಣ ಚಿತ್ರಗಳು. ಇವುಗಳ ರಚನೆಗೆ ಅದು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧನವೆಂದರೆ ವಾತಾವರಣ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣ ಒಂದು ಹೊದಿಕೆಯಂತಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖದಿಂದ ಭೂಮಿ ಕಾದು ಅದರಿಂದ ವಾತಾವರಣವೂ ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪದರ ಪದರಗಳಲ್ಲೂ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ, ಕೆಲವು ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅದು 0° C ಯಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ವಾತಾವರಣ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಬಿಳಿಯಬಣ್ಣವು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯನ್ನು ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕದ (prism) ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಈ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳು, ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಬರುವಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಬಾಗುವುದರಿಂದ, ಅವು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡು ನಮಗೆ ಹೀಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ ಶೂನ್ಯಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗಲೂ ಬಾಗುವುದು. ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ವಾಯುಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಬಾಗುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು ತಲುಪುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ರೇಖೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಬಾಗಿರುವುದು. ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಸೂರ್ಯೋದಯ, ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರೋದಯ, ಚಂದ್ರಾಸ್ತಗಳು ಸೂಕ್ತ ಸಮಯಗಳು. ಗುಂಡಗಿರುವ ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ತುದಿಯಿಂದ ಹೊರಟ ರೇಖೆ ಕೆಳತುದಿಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ರೇಖೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನಮಗೆ ಗೋಲವು ಗುಂಡಗೆ ಕಾಣದೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದೆಯೋ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ದಿಗಂತದ ಕೆಳಗೆ ಇರುವಾಗಲೇ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಟ ರಶ್ಮಿಗಳು ಬಾಗಿ ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು ತಲುಪುವುದರಿಂದ, ಉದಯಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸೆಕಂಡುಗಳು ಮುಂಚೆಯೇ ಗೋಲ ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ.

ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮೃಗಜಲಗಳೂ (ಮರೀಚಿಕೆಗಳು) ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾದ ಭೂಮಿಯ ಶಾಖದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ವಾಯು ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ತಣ್ಣಗಿನ ಗಾಳಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಶಾಖವು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ ವಾಯುಸಾಂದ್ರತೆ ಪದರ ಪದರದಲ್ಲಿಯೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು ಈ ಪದರಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಮಗೆ ಅಲ್ಲಿ ನೀರು ಇದೆಯೇನೋ ಎಂಬ ಭ್ರಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ) ಏನಾದರೂ ಉರಿಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಬೆಂಕಿಯ ಉರಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ ಅದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲಾ ಅಲುಗಾಡುತ್ತಿರುವಂತೆ, ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಕಾಣುತ್ತಿವೆಯೇನೋ ಎಂಬಂತೆ ಭ್ರಮೆಯಾಗುವುದೂ ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ.

ಬೆಳಕು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿನ ಕಣಗಳ ಮೂಲಕ ಬರುವಾಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ರ್‍ಯಾಲೇ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ. ಈ ಕಣಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದಿಗಂತವೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನು ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿದ್ದಾಗ ಎಲ್ಲ ಕಣಗಳೂ ನೀಲಿ ಮತ್ತು ನೇರಿಳೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಲಪಿಸುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶ ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯೋದಯ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು ತಲಪುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶ ಕೆಂಪು ಛಾಯೆ ಪಡೆದು ಗೋಳಗಳೂ ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಧೂಳಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಮೀ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ. ದೂಳು ಎಂದರೆ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿನ ಅನಿಲಗಳ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು. ಇವು ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಚದರಿಸಿ ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣಗಳೂ ವೀಕ್ಷಕನ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಲಪುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಆದುದರಿಂದ ದೂಳು ತುಂಬಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಕಡುನೀಲಿಯಾಗಿರದೆ, ತಿಳಿ ನೀಲಿ ಅಥವಾ ಬೂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯೋದಯ ಮತ್ತು ಅಸ್ತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಳಗಳು ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣಕ್ಕೇ ಇರುತ್ತವೆ, ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ.

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳೆಂದರೆ ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು. ಇವು ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶಾಖದಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ವಾಯುವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ. ಸಂವಹನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ನುಗ್ಗುವ ತಂಗಾಳಿ, ಆವಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಲವಾರು ಕಿಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಆವಿಯು ಮತ್ತೆ ನೀರಿನ ಹನಿಯಾಗಿ ಅನಂತರ ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದ ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿಸುವುದು. ಇವೇ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಬಿಳಿ ಮೋಡಗಳು.

ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಆಕಾರ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲೂ 60° ಕೋನದ ತ್ರಿಕೋನ ರಚನೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಷಡ್ದಳವೊಂದು ರಚಿತವಾಗಿರುವುದು. ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರನ ಬೆಳಕು ಹಾದುಬಂದಾಗ 22° ಗಳಷ್ಟು ಬಾಗಿದಂತೆ ಅನ್ನಿಸುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಇಂಥ ಅಸಂಖ್ಯ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತ 22° ಕೋನದ ವೃತ್ತವೊಂದು ರಚಿತವಾದಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದು.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಬಾಗುವುದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಭಾವಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳೂ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಇರುವುವು. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು, ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೇರಿಳೆ. ಆದರೆ ಹೊರ ಭಾಗದ ನೀಲಿ ಮುಂತಾದ ಬಣ್ಣಗಳು ಆಕಾಶದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಬಣ್ಣದೊಡನೆ ಬೆರೆತುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಇದು ಕೆಂಪು ಅಂಚಿನ ಬಿಳಿಯ ವೃತ್ತದಂತೆ ತೋರುವುದು. ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಮುಖದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಕಿರಣಗಳು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ 46°ಗಳಷ್ಟು ಬಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಎರಡನೆಯದಾದ ಮಂಕಾದ ಪ್ರಭಾವಳಿಯೊಂದನ್ನು 46° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ನೀರಿನ ಹನಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಹಾಗು ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳಿದ್ದಾಗ, ನೀರಿನ ಹನಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕು ಡೊಂಕಾಗಿ ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಒಳಮೈಯನ್ನು ತಲಪುವುವು. ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಹೊರಬರುವಾಗ ಡೊಂಕಾಗುವುವು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಬಾಗುವುದರಿಂದ ಏಳುಬಣ್ಣಗಳೂ ಕಾಣುವುವು. ಈ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಅರ್ಧವೃತ್ತದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ವಿಮಾನದಿಂದ ಪೂರ್ಣವೃತ್ತವನ್ನೂ ನೋಡಬಹುದು. ಈ ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ 180° ಎದುರಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಾಗುವ ಕೋನ 40° ಇದ್ದಾಗ ಅದು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಚಾಪ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. 50° ಇದ್ದಾಗ ದ್ವಿತೀಯಕ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸೂರ್ಯನು ದಿಗಂತದಿಂದ 40° ಅಥವಾ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ (ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 9 ಗಂಟೆಯ ಒಳಗೆ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಮೂರು ಗಂಟೆಯ ನಂತರ) ಮಾತ್ರ ಈ ಬಾಗಿದ ರೇಖೆಗಳು ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು ತಲಪುವುವು. ಚಂದ್ರನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲೂ ಅಪೂರ್ವವಾಗಿ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇಂಥ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಕಾಣಿಸುವುದು.

ಮೋಡದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳೂ ಪ್ರಭಾವಳಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಹನಿಗಳ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಪ್ರಭಾವಳಿಯ ವ್ಯಾಸ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನವೂ ಸೇರಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ವೃತ್ತದ ಹೊರಗಿದ್ದು ನೇರಿಳೆ ಬಣ್ಣ ಒಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರಭಾವಳಿಯ ವ್ಯಾಸದಿಂದ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳ ದಪ್ಪವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು !

ವಾತಾವರಣ ಎಂತಹ ಅದ್ಭುತ ಅಲ್ಲವೇ ?

ಬಿ. ಎಸ್. ಶೈಲಜಾ

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1 ಉಪ್ಪು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆಯೇ ? ಕರಗದಿದ್ದರೆ ಏಕೆ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ ? ತಿಳಿಸಿ.

ಕೆ. ಕೆ. ಮಹಾಬಲ
ಚಿಗಳಿಮನೆ, ನಿಟ್ಟೂರು.

ಉಪ್ಪು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಿನಗೆ ತಿಳಿದಂತೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತು ಯಾವುದಾದರೂ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗ ಬೇಕಾದರೆ, ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನೇಕ ಕಾರಣ ಗಳಿವೆ. ಮುಖ್ಯವಾದ ಒಂದು ಕಾರಣವೆಂದರೆ ದ್ರಾವಕ ಮತ್ತು ದ್ರಾವ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಸಾಮ್ಯತೆ. ರಾಸಾ ಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಕೆ ಇದ್ದಾಗಲೂ ವಿಲೀನತೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವ ತೀರ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಉಪ್ಪು ಅಯಾನಿಕ ಘನವಸ್ತು. ಅಂದರೆ ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಇದರ ಕಣಗಳು (Na^+ ಮತ್ತು Cl^-) ವಿದ್ಯುದಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಯಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಅಣುಗಳು ಈ ರೀತಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಪೋಲಾರ್ ಅಣುಗಳಲ್ಲ.

ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯ; ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ (C_2H_5OH) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಲೀನ ವಾಗುವುದು ನಿನಗೆ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ $-OH$ ಗುಂಪು ಇದ್ದು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಕೆಯುಂಟು.

2 ಕೆಲವರ ಕಣ್ಣುಗಳು ಕೆಂಪಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಮಹಂತೇಶ, ಮುರಗೋಡ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಧೂಳಿನ ಮತ್ತು ಹೊಗೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರ ಕಣ್ಣುಗಳು ಕೆಂಪಾಗಿರುವುದುಂಟು. ಆರ್ದ್ರ ಚರ್ಮ ಕಣ್ಣು ರೆಪ್ಪೆಯ ಒಳಮೈಯನ್ನೂ ಕಣ್ಣುಗುಡ್ಡೆಯನ್ನೂ ಆವರಿಸಿರುತ್ತೆ. ಧೂಳು ಮತ್ತು ಹೊಗೆ ಈ ಆರ್ದ್ರ ಚರ್ಮವನ್ನು ಉದ್ರೇಕಿಸಿದಾಗ ಕಣ್ಣು ಕೆಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲಸಗಾರರು ಧೂಳು ಮತ್ತು ಹೊಗೆಯ ಆವರಣದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬಂದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ದಿನಗಳ ನಂತರ ಕಣ್ಣಿನ ಕೆಂಪು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದಲ್ಲದೇ ಕಣ್ಣಿನ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳಲ್ಲೂ ಕಣ್ಣು ಕೆಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪಟಲಕ್ಕೆ ಗಾಯವಾದಾಗ, ಪಾಪೆ ಪೊರೆಯು ಉರಿಯೂತವಾದಾಗ, ಗ್ಲಾಕೋಮ ಕಾಯಿಲೆ ಯಾದಾಗ, ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹರ್ಪಿಸ್ ರೋಗ ತಗುಲಿದಾಗ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೀವು ಸೇರಿ ಕೊಂಡು ರಕ್ತಸ್ರಾವವಾದಾಗ ಕಣ್ಣುಗಳು ಕೆಂಪಾ ಗುತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣು ಕೆಂಪಾಗಿರುವುದು ಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿರ ಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ದೀರ್ಘ ಕಾಲದ್ದಾಗಿರ ಬಹುದು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಕೆಂಪಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಪರ ವಸ್ತುಗಳು ಬಿದ್ದ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು. ಮಾನ ಸಿಕ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಂದ ನರಳುವವರ ಕಣ್ಣುಗಳು ಕೆಂಪಾಗಿರಬಹುದು.

ದೃಷ್ಟಿದೋಷವಿರುವವರಿಗೂ ಮತ್ತು ಅತಿಯಾಗಿ ಮದ್ಯಪಾನ ಮಾಡುವವರಿಗೂ ಮತ್ತು ಹೊಟ್ಟೆ ಬಾಕರಿಗೂ ಕಣ್ಣು ಕೆಂಪಾಗಿರುವುದುಂಟು.

ವಿಷಾದ

ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಚಕ್ರ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಗುರುತರವಾದ ದೋಷಗಳು ನುಸುಳಿ ಅಚ್ಚಾಗಿರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಷಾದಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಉತ್ತರದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟ ವಾಗುವಂತೆ "ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ" ಕೆಳಗಡೆ 1 ಮತ್ತು 2 ಬದಲು ಕ್ರಮವಾಗಿ 5 ಮತ್ತು 6 ಎಂದಿರಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ 5 ರ ಮುಂದಿನ ಚೌಕದಿಂದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸೂಚನೆ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಸಂಪಾದಕ ವರ್ಗ

ಕರ್ನಾಟಕದ ಗುರಿ

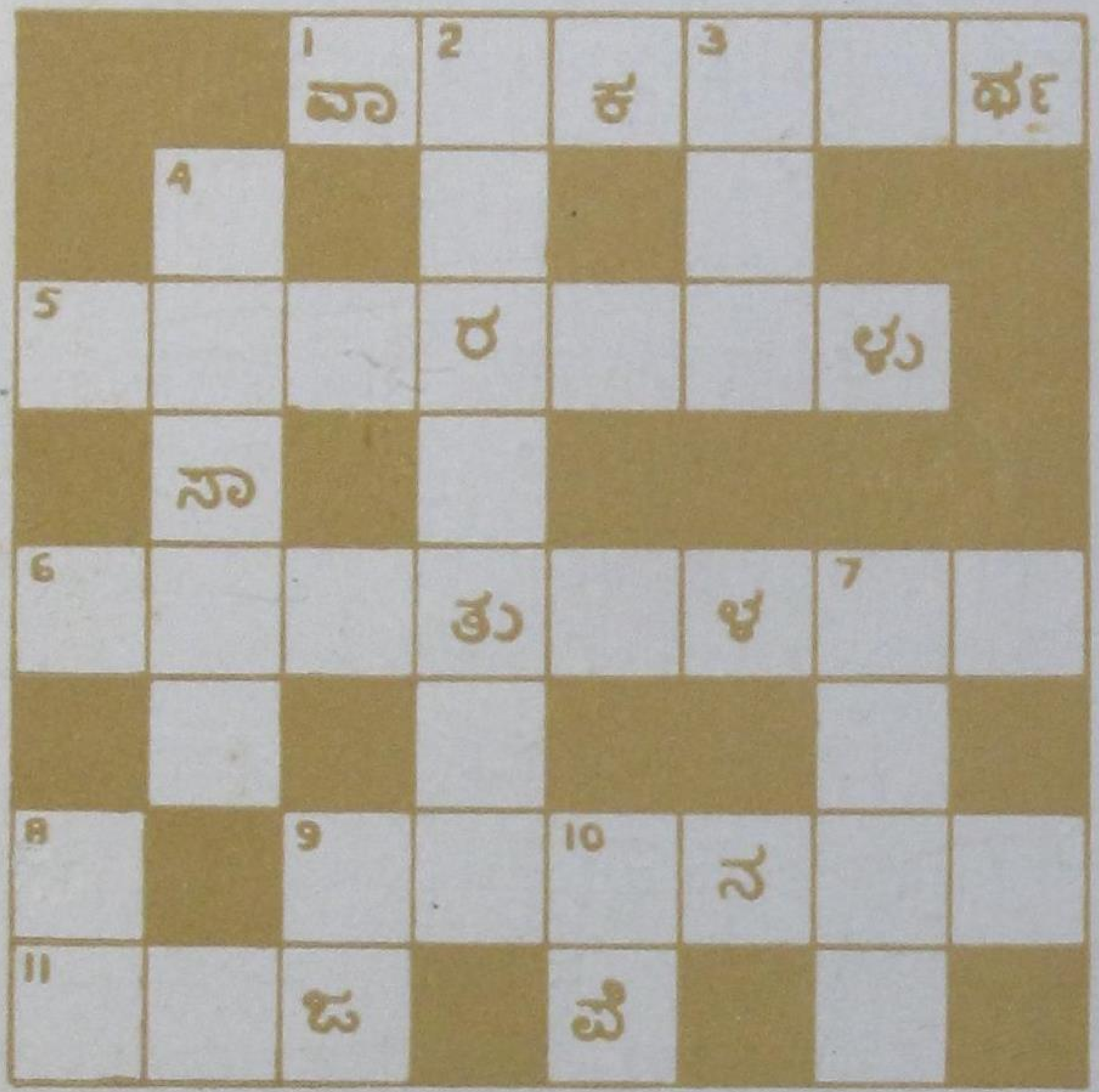
- 2000ನೇ ವರ್ಷದ ವೇಳೆಗೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ "ಆರೋಗ್ಯ ಭಾಗ್ಯ".
- ಮುಂಬರುವ 18 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 'ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಆರೋಗ್ಯ' ಸಾಧಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ, 1500 ಜನಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಒಂದರಂತೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಘಟಕ, 50,000 ಜನಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಒಂದರಂತೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಕೇಂದ್ರ, ಪ್ರತಿ ತಾಲ್ಲೂಕು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು 30 ಹಾಸಿಗೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ಮತ್ತು ಉಪಭಾಗೀಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ 50 ಹಾಸಿಗೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದೆ.
- ಕಳೆದ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 127 ಹೊಸ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಘಟಕಗಳನ್ನು ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಂಜೂರು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ 36 ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೂ ಕೂಡ ಮಂಜೂರಾತಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
- 24 ತಾಲ್ಲೂಕು ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ 50/30 ಹಾಸಿಗೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳನ್ನು ಮಂಜೂರು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. 400 ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಉಪಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. 1984-85ರ ಕೊನೆಗೆ ಪ್ರತಿ 5,000 ಜನಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಒಂದು ಉಪಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಲಾಗಿದೆ.
- ಎಲ್ಲ ಜಿಲ್ಲಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿಯ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳನ್ನು 250 ಹಾಸಿಗೆ ಉಳ್ಳ ಜನರಲ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬೀದರ್, ರಾಯಚೂರು ಮತ್ತು ಕಾರವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳನ್ನು 250 ಹಾಸಿಗೆವುಳ್ಳ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಕ್ರಮಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.
- ಉತ್ತಮ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ 405 ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸರ್ಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.
- ಹೊರರೋಗಿಗಳು ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ನೋಂದಣಿಗಾಗಿ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದ್ದ 25 ಪೈಸೆ ಶುಲ್ಕವನ್ನು ರದ್ದುಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಅಂಧತ್ವ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ 4 ವಿಭಾಗೀಯ ಸಂಚಾರಿ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರು, ಮೈಸೂರು, ಗುಲ್ಬರ್ಗ ಮತ್ತು ಬೆಳಗಾಂವಗಳಿಗೆ ಮಂಜೂರು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಜಿಲ್ಲಾ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೌಲಭ್ಯ ನೀಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಣ್ಣು ರಕ್ಷಣೆ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಲಾಗಿದೆ.
- 1930 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಕುಟುಂಬ ಯೋಜನೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈ ವರ್ಷ ಸಂತಾನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಗುರಿಯನ್ನು ಶೇಕಡಾ 83.4 ರಷ್ಟು ಈಗಾಗಲೇ ಸಾಧಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮತ್ತೆ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತಮ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದ ಕೀರ್ತಿ ಪಡೆದಿದೆ.
- ಕುಷ್ಠರೋಗ, ಕ್ಷಯರೋಗ, ಮಲೇರಿಯಾ, ಆನೆಕಾಲು ರೋಗ ಮುಂತಾದವುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಆಯ್ದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಆರೋಗ್ಯವಂತ ನಾಗರೀಕರು ದೇಶದ ನಿಜವಾದ ಸಂಪತ್ತು. ಸಣ್ಣ ಕುಟುಂಬ ಸಮೃದ್ಧಿಯೆಡೆಗೆ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ.

ಪ್ರಕಟಣೆ : ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ವಾರ್ತಾ ಮತ್ತು ಪ್ರಚಾರ ಇಲಾಖೆ

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 ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೋಹಗಳು

5 ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಈ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಪೂರಿತಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುವುದೆಂಬುದು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

6 ಅನೇಕವು ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳಂತೆ ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಗಳು ; ಆದರೆ ಬಹಳ ನೀಳ

9 ಉಲ್ಕೆಗಳ ನಿಜಸ್ವರೂಪ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಕರೆಯುವುದುಂಟು

11 ಈ ವರ್ಗದ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಸಿಕ್ಕುವುದು.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2 ಇವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಲೋಹಗಳು

3 ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಲರ್ಜಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲೊಂದು

4 ಕೆಲಸ ಜರುಗುವ ದರವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ

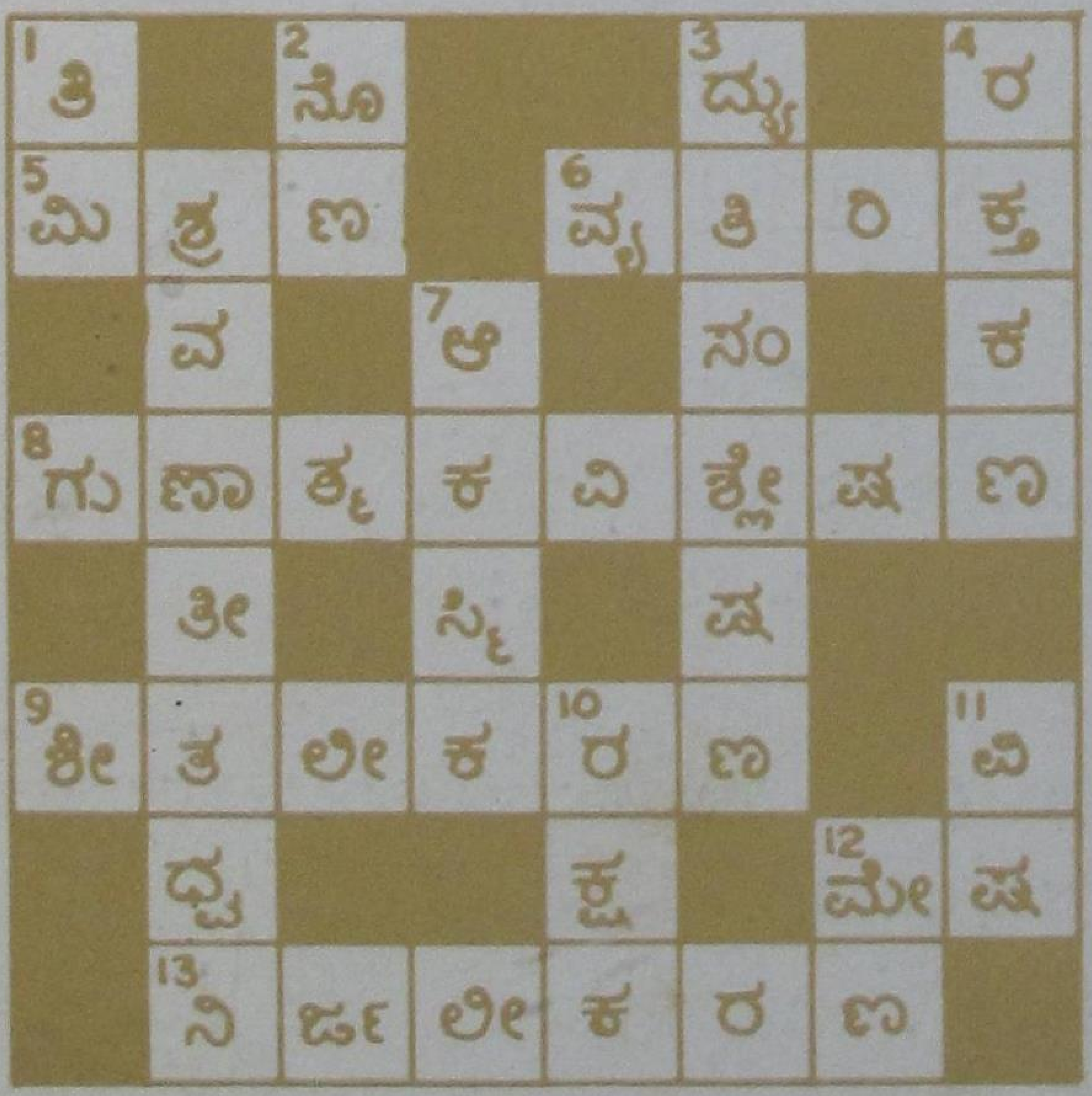
7 ನಿಜವಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇದನ್ನು ನಡೆಸದೆಯೇ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ

8 ಒಂದು ಗ್ರಹ

9 ಒಂದುವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೂ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೂ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಕೊಂಡಿ

10 ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಇದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ



Edited by Sri J. R. Lakshmana Rao and Published by Sri M. A. Sethu Rao on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishath, Bangalore-560 012. Printed at Sri Sudhindra Printing Press, Bangalore-560003.