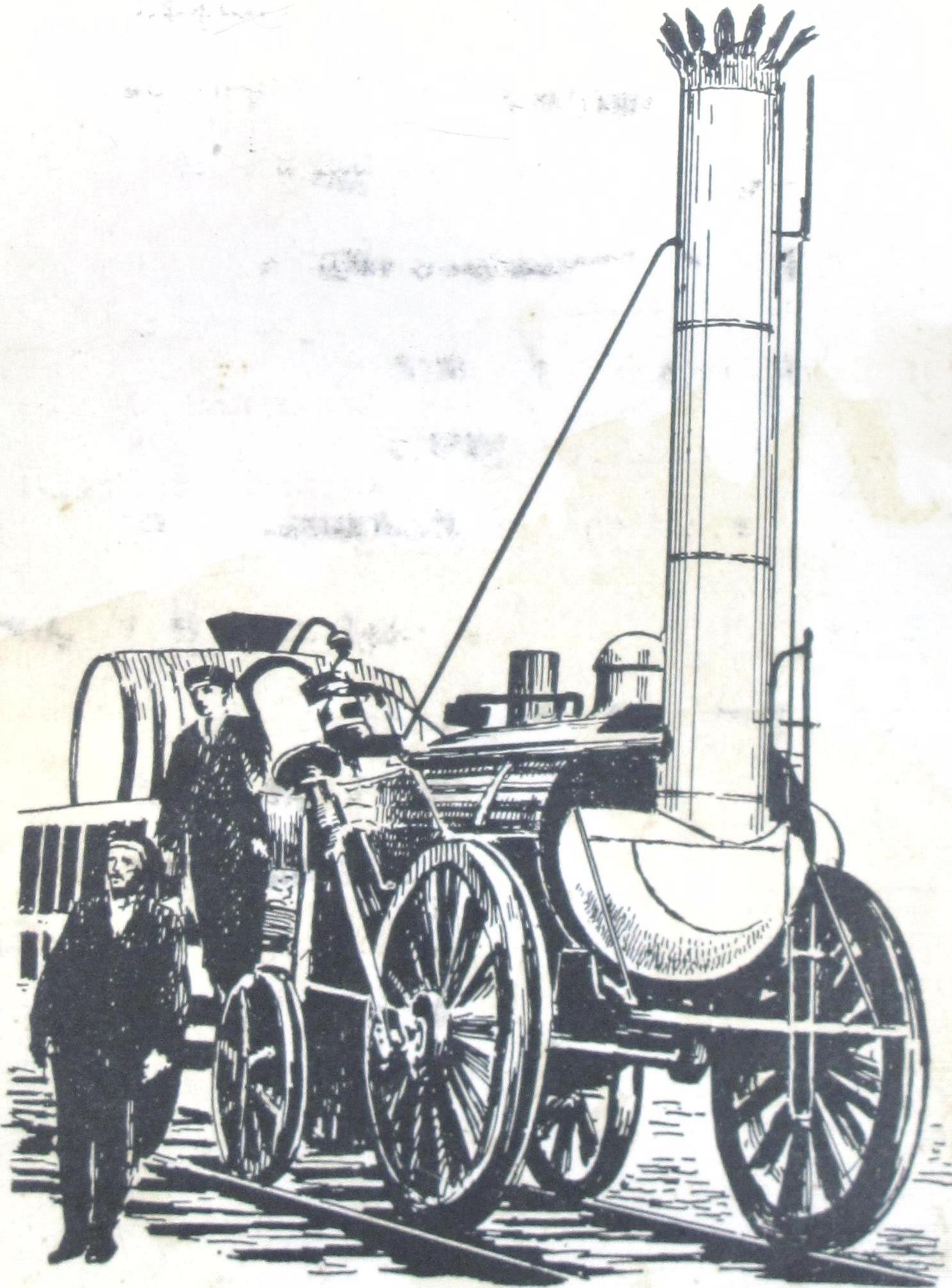


ನೂರ್ಚ್ 1982

ಬಾಲ ವಿಕಾಸ

ಮಾ ಸ ಪ ತ್ರಿ ಕೆ



ಜಾರ್ಜ್ ಸ್ಟೀಫನ್‌ಸನ್‌ನ 'ರಾಕೆಟ್' ಎಂಜಿನ್, 1829

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ರೂ. 1-00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ—4

ಮಾರ್ಚ್ 1982

ಸಂಚಿಕೆ—5

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ

ಬೆಂಗಳೂರು-560 012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ:

ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . .

- * ರೈಲು 1
- * ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 4
- * ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ?—9 5
- * ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 9
- * ರಬ್ಬರ್ 11
- * ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 14
- * ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? 15
- * ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ-1 16
- * ವಿಜ್ಞಾನ ಎನೋದ 21
- * ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 22
- * ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ . 23

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 1/-

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ: ರೂ. 10/-

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ : ರೂ. 8/-

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

* ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

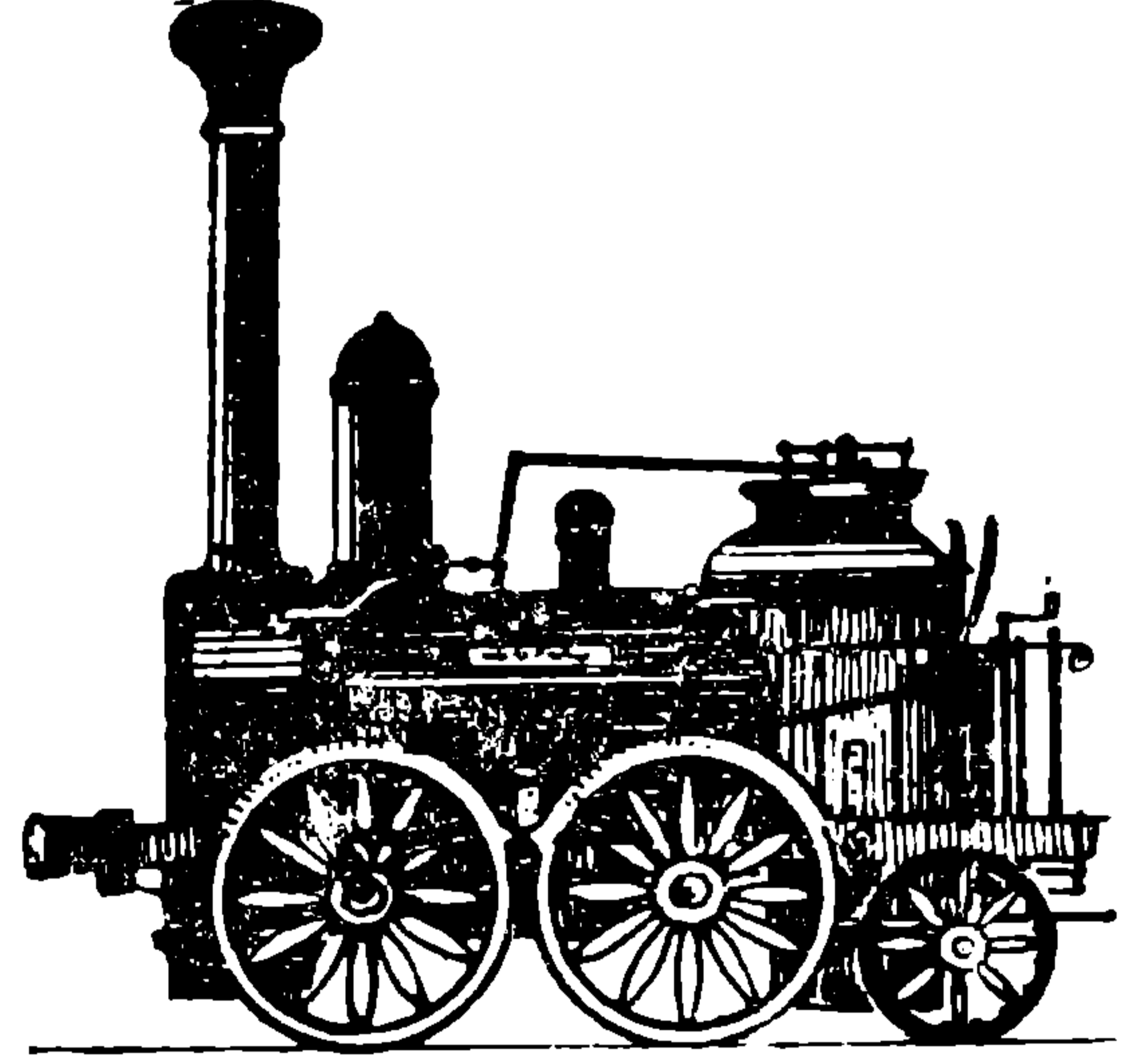
ರೈಲು

ರೈಲು ಆಧುನಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ಸಾರಿಗೆ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದೆ. ಬಸ್ಸು ಲಾರಿಗಳು ಅದರೊಡನೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತವೆಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯ, ಬಟ್ಟೆ ಮುಂತಾದ ಸರಕುಗಳನ್ನು ದೂರ ದೂರದವರೆಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಜನ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು ರೈಲನ್ನೇ. ದೂರದ ಪ್ರಯಾಣಕ್ಕೆ ಬಸ್ಸುಗಳಿಗಿಂತ ರೈಲೇ ಉಪಯುಕ್ತವೆಂಬುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಿದ್ರೆ ಮಾಡುತ್ತ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವ ಸೌಲಭ್ಯ ಉಂಟು. ರೈಲು ಎಂಜಿನ್ನು ನೂರಾರು ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಸರಕನ್ನು ಅಥವಾ ಸಾವಿರಾರು ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನು ಎಳೆ ದೊಯ್ಯಬಲ್ಲದು. ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅದ್ಭುತವಾದದ್ದು.

ರೈಲಿನ ಇತಿಹಾಸ ಸುಮಾರು 300 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯದು. 18ನೇ ಶತಮಾನದ ಅರಂಭದಲ್ಲಿ ಥಾಮಸ್ ನ್ಯೂಕೋಮೆನ್ ಎಂಬಾತ ಗಣಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಉಗಿಯಂತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಅದು ತೀರ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಅದರ ಉಗಿಯಿಂದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ತೋರಿಸಿದವನು ಆತನೇ. 1769ರಲ್ಲಿ ಜೇಮ್ಸ್ ವಾಟ್ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಉಗಿಯಂತ್ರವು ಹೆಚ್ಚು ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ಅದನ್ನು ಕೂಡ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಗಣಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕಿ ಲಿಕ್ಕೇ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. 1784ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ವಿಲಿಯಂ ಮಾಡೋರ್ಕ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಉಗಿಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದನ್ನು ಚಕ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಅಳವಡಿಸಿದ. ಅದು ಹಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಾದಾ ರಸ್ತೆಗಳ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಅದರ ವಿನ್ಯಾಸವೇ ಹಾಗಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಹಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡುವಂತಹ ಯಂತ್ರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಅರಂಭವಾಯಿತು. 1804ರಲ್ಲಿ ರಿಚರ್ಡ್ ಟ್ರಿವಿಥಿಕ್ ಎಂಬಾತ ಹಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಓಡಬಲ್ಲ ಉಗಿಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ. ಅದು ಸುಮಾರು 20 ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ಭಾರವನ್ನು ಎಳೆ

ಯುತ್ತಿತ್ತು. ಅರಂಭದ ಹಳಿಗಳು ಕಟ್ಟಿಗೆಯವಾಗಿದ್ದುವು. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೂಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಹಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ರೈಲು ಬಂಡಿಯನ್ನು ಓಡಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಆಂಗ್ಲ ತಂತ್ರಜ್ಞ ಜಾರ್ಜ್ ಸ್ಟೀಫನ್‌ಸನ್‌ನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅತನು 1820 ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವಾಕ್ಸ್‌ನಿಂದ ಡಾರ್ಲಿಂಗ್ ಟನ್‌ವರೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಳಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದ. ಅದಾದ 5 ವರ್ಷಗಳನಂತರ ಆ ಹಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ರೈಲು ಬಂಡಿಯನ್ನು ಓಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.



ಪ್ರಥಮ ರೈಲು ಬಂಡಿಯು 1825ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 27ರಂದು ಸ್ವಾಕ್ಸ್‌ನಿಂದ ಡಾರ್ಲಿಂಗ್‌ಟನ್ ವರೆಗೆ ಓಡಿತಲ್ಲದೆ ಅದು 34 ಚಿಕ್ಕ ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನೂ ಎಳೆದು ಕೊಂಡು ಹೋಯಿತು. ಅನಂತರ ರೈಲುಮಾರ್ಗಗಳು ಅಮೆರಿಕಾ, ಏಷಿಯಾ ಮತ್ತು ಯೂರೋಪಿನ ಇತರ ದೇಶಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದುವು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ರೈಲು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದದ್ದು 1853ರಲ್ಲಿ. ಆ ವರ್ಷದ ಏಪ್ರಿಲ್ 16, ಶನಿವಾರದಂದು ಬೆಂಗಳೂರಿನಿಂದ ಥಾನಾವರೆಗಿನ 34 ಕಿಮೀ. ಉದ್ದದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ರೈಲು ಮಾರ್ಗ

ವನ್ನು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ತೆರೆಯಲಾಯಿತು. ಮೂರು ಎಂಜಿನ್‌ಗಳಿಂದ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಆ ರೈಲು ಅಂದು 57 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣವನ್ನು ಪೂರೈಸಿತು. ಅದನ್ನು ನೋಡಲು 34 ಕಿಮೀ. ಉದ್ದದ ರೈಲು ಮಾರ್ಗದ ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲೂ ಜನ ಕಿಕ್ಕಿರಿದಿದ್ದರು. ಇಂದು ಇಡೀ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ರೈಲು ಮಾರ್ಗಗಳ ಉದ್ದ 11 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ರೈಲು ಮಾರ್ಗಗಳಿರುವ ದೇಶ ಅಮೆರಿಕ. ಅಲ್ಲಿ ಇರುವ ರೈಲು ಮಾರ್ಗಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ ಸುಮಾರು 4 ಲಕ್ಷ ಕಿಮೀ. ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ರೈಲು ಮಾರ್ಗಗಳೂ ಸೇರಿದರೆ 60 ಸಾವಿರ ಕಿಮೀ. ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

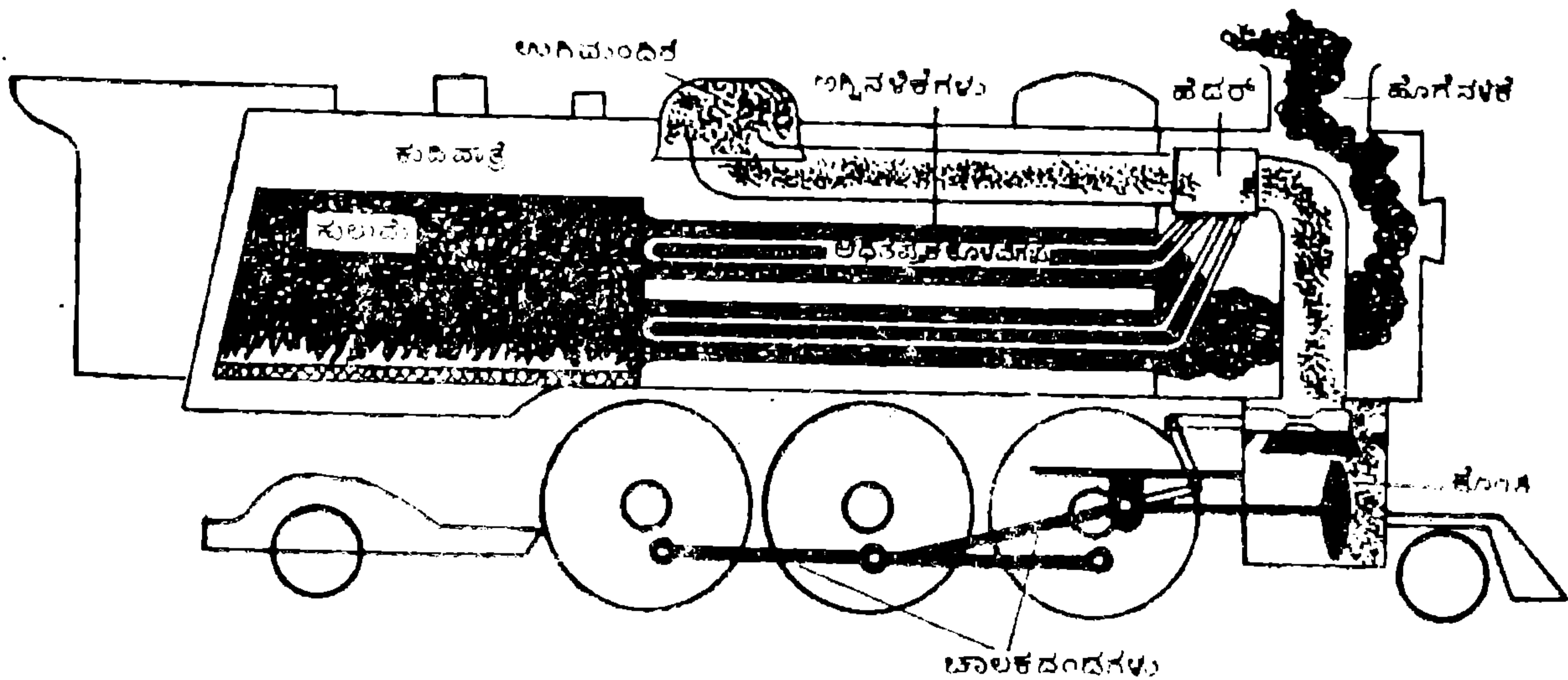
ಇಂದು ಓಡಾಡುತ್ತಿರುವ ರೈಲುಗಳನ್ನು, ಉಗಿ ಎಂಜಿನ್ನು, ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್ನು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಎಂಜಿನ್ನು ಹೀಗೆ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳು ಎಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಉಗಿ ಎಂಜಿನ್ನು :

ಇಂದಿನ ಉಗಿ ಎಂಜಿನ್ನು ಅನೇಕ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅದರ ಅದು ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ತತ್ವ ಸ್ಟೀಫನ್‌ಸನ್ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಎಂಜಿನ್ನುಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದುದೇನಲ್ಲ. ಉಗಿ ಎಂಜಿನ್ನುನ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.

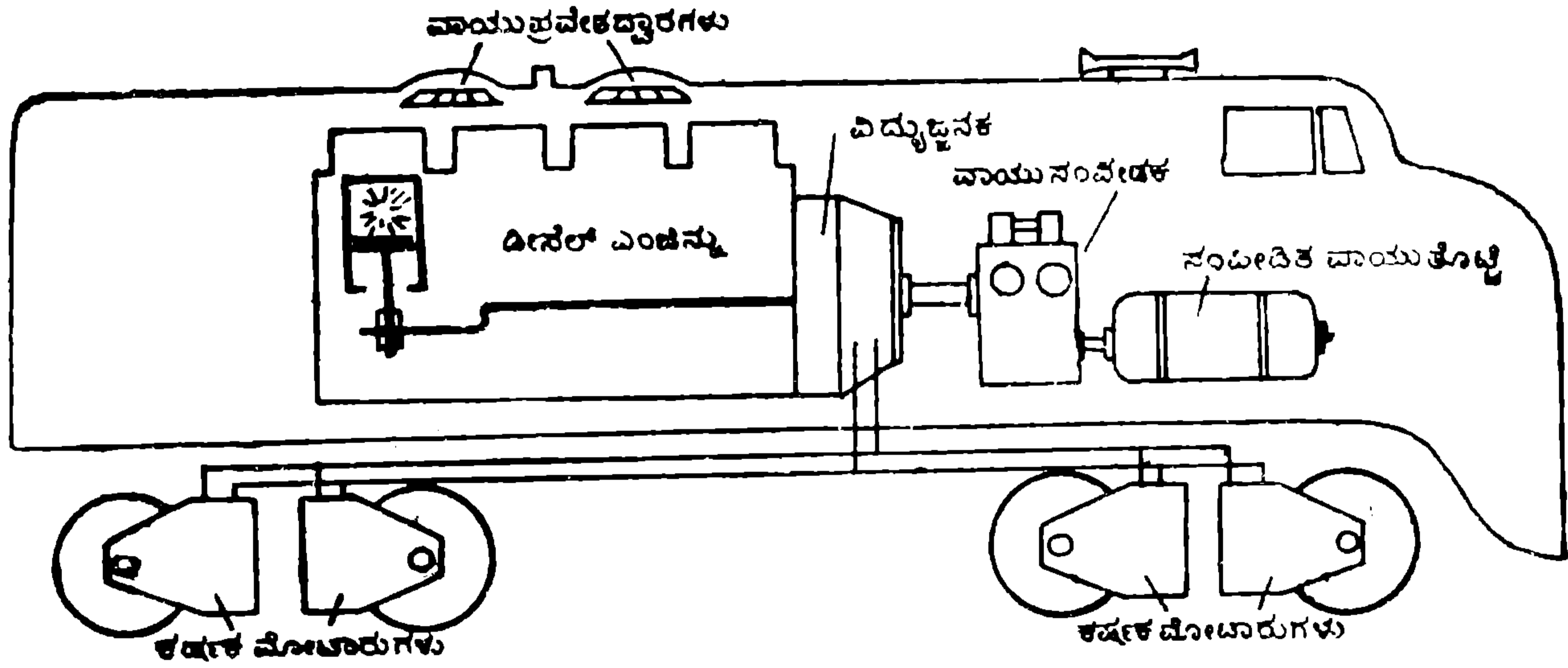
ತೀರ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಕುಲುಮೆ, ಕುದಿಪಾತ್ರೆ, ಅಗ್ನಿನಳಕೆ, ಅಧಿತಪ್ತಕ ಕೊಳವೆಗಳು, ಉಗಿ ಮಂದಿರ, ಹೆಡರ್ ಮತ್ತು ಕೊಂತ.

ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಹಾಕಿ ಉರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಗ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಕುದಿಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಅಗ್ನಿನಳಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಬಾಯ್ಲರಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಕಾಯ್ದು ಉಗಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಉಗಿಯು ಉಗಿ ಮಂದಿರವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಗುಮ್ಮಟಾಕಾರದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಗೆಯು ಮಾತ್ರ ಹೊಗೆ ನಳಕೆಯ ಮೂಲಕ ಎಂಜಿನ್ನುನಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಉಗಿ ಮಂದಿರವನ್ನು ತಲಪಿದ ಉಗಿಯು ಹೆಡರ್ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಅಗ್ನಿನಳಕೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಳವಡಿಸಲಾದ ಅಧಿತಪ್ತಕ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅಗ ಉಗಿಯು ಪುನಃ : ಕಾಯುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಅದನ್ನು 'ಅಧಿತಪ್ತ ಉಗಿ'ಯೆನ್ನುವರು. ಅದಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಸರಣ ಬಲವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಮತ್ತೆ ಹೆಡರ್ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಕವಾಟದ ಮೂಲಕ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೊಂತ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊಂತದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಾಲಕದಂಡಗಳು ಎಂಜಿನ್ನುನ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ಎಂಜಿನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.



ಡೀಸಲ್ ಎಂಜಿನ್ನು :

ಡೀಸಲ್ ಎಂಜಿನ್ನುನ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಸಂಪೀಡಿತ ವಾಯುತೊಟ್ಟಿ, ವಾಯು ಸಂಪೀಡಕ, ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ, ಡೀಸಲ್ ಎಂಜಿನ್ನು ಮತ್ತು ಕರ್ಷಕ ಮೋಟಾರುಗಳು, ಈ ಎಂಜಿನ್ನುನ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳು.



ಎಂಜಿನ್ನುನಲ್ಲಿ ಡೀಸಲ್ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದ ವಾಯುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉರಿಸುವರು. ಹಾಗೆ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೊಂತ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊಂತದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ರೈಲಿನ ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸುವುದಿಲ್ಲ; ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತು ತಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಕರ್ಷಕ ಮೋಟಾರುಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಿ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಡೀಸಲ್ ಎಂಜಿನ್ ಚಾಲಿತ ರೈಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಥ 2-3 ಘಟಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದೊಂದು ಘಟಕಕ್ಕೂ 400 ರಿಂದ 2400ರಷ್ಟು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಡೀಸಲ್ ಎಂಜಿನ್ನುನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸುಮಾರು 6000 ಅಶ್ವ ಶಕ್ತಿಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ರೈಲು :

ಡೀಸಲ್ ರೈಲುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತುನ್ನು ಎಂಜಿನ್ನು ನಲ್ಲಿಯೇ ಹುಟ್ಟಿಸಿ, ಕರ್ಷಕ ಮೋಟಾರುಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುವರಷ್ಟೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ರೈಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗಲ್ಲ. ಹಳಿಗಳಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಳೆದಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತುನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮುಖ್ಯ

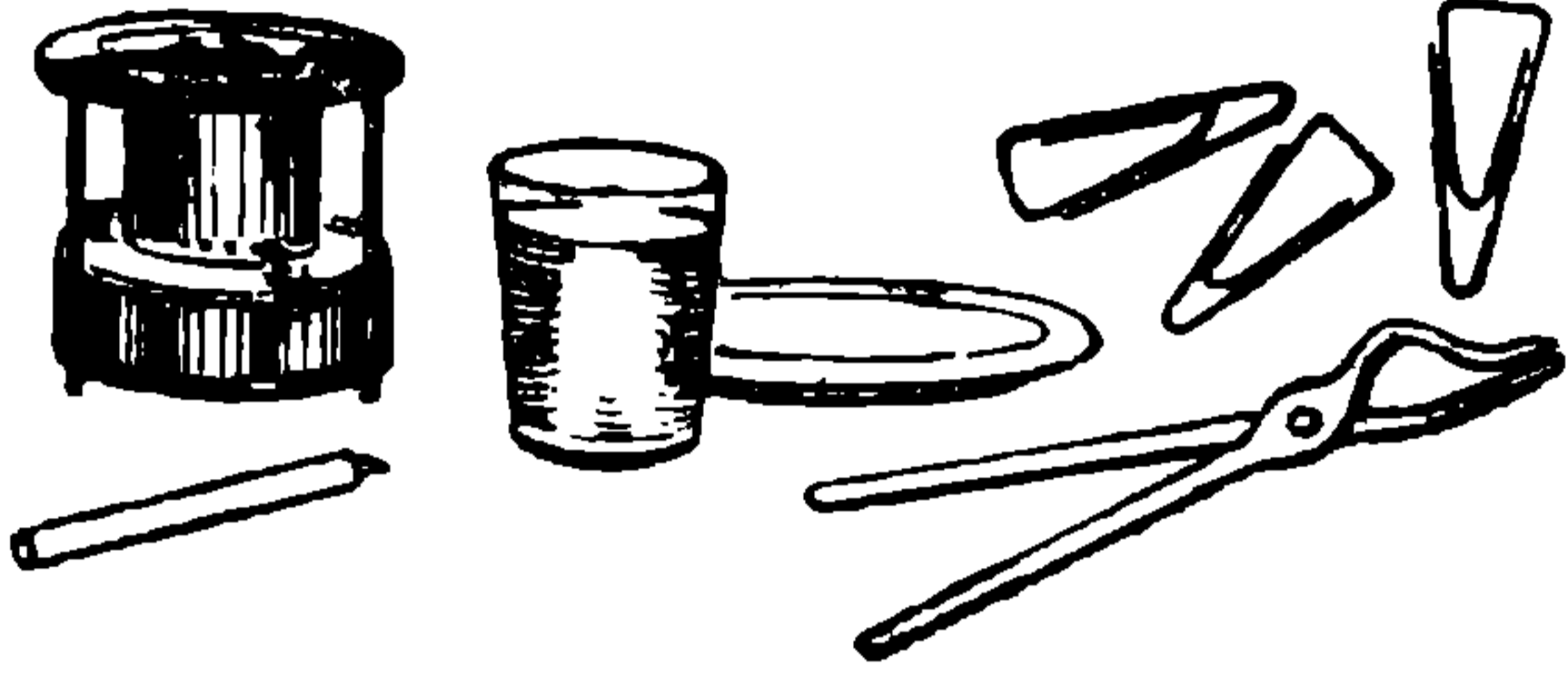
ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತುನ್ನು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಇದೊಂದೇ. ಕಡಿಮೆ ದೂರದ ಓಡಾಟಗಳಿಗೆ ಈ ವಿಧವಾದ ರೈಲುಗಳ ಬಳಕೆಯಿದೆ. ಮುಂಬೈಯ ಸ್ಥಳೀಯ ರೈಲುಗಳೆಲ್ಲ ವಿದ್ಯುತ್ ರೈಲುಗಳೇ. ಇಂಥನದ ಕೊರತೆಯಿದ್ದು, ಜಲವಿದ್ಯುತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಗ್ಗವಾಗಿ ದೊರೆಯುವಂತಹ ಸ್ವಿಟ್ಜರ್ ಲ್ಯಾಂಡ್, ಇಟಲಿ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ರೈಲುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ.

ರೈಲು ಪ್ರಯಾಣವಾಗಲೀ, ಸಾರಿಗೆಯಾಗಲೀ. ಬಸ್ಸು ಲಾರಿಗಳಷ್ಟು ದುಬಾರಿಯಾದುದಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೂ ಉದ್ದಿಮೆದಾರರಿಗೂ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತ. ಅದರಿಂದಲೇ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ರೈಲು ಮಾರ್ಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ರೈಲಿಗಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಮಂತ್ರಿ ಶಾಖೆಯೇ ಇದೆಯೆಂದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಮಹತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಬೇರೆ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

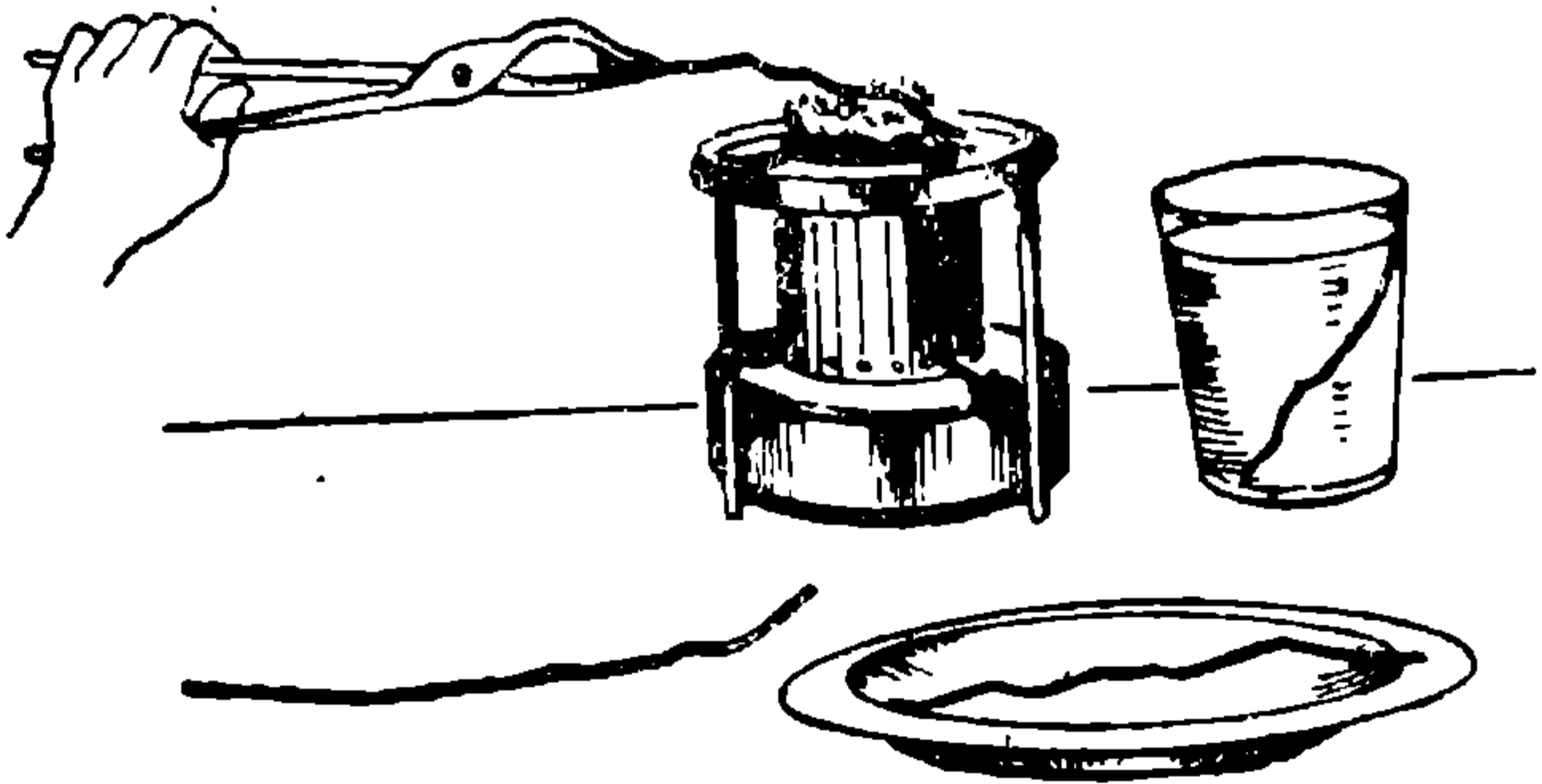
ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಿ

ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ಅಗತ್ಯ ಸಲಕರಣೆಗಳು : ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಬಳಸುವ ತಂತಿಯ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳು, ಇಕ್ಕಳ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಅಥವಾ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಸ್ಟೋವ್, ಒಂದು ಲೋಟ ನೀರು, ಒಂದು ತಟ್ಟೆ, ಸುತ್ತಿಗೆ.



ಪ್ರಯೋಗ: ತಂತಿಯ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಗ್ಗಿಸಿರುವ ತಂತಿಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ಮೂರು ತಂತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಟ್ಟುಕೊ. ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೇ ಇಡು. ಎರಡನೆಯನ್ನು ಇಕ್ಕಳದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಸ್ಟೋವ್‌ನ ತೆಳು ನೀಲಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ, ಸ್ಟೋವ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಉರಿಯುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ, ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಯಿಸು. ಎರಡು ಮೂರು ನಿಮಿಷ ಹಾಗೆಯೇ ಕೆಂಗಾವಿನಲ್ಲಿರಲಿ. ಅನಂತರ ಬಿಸಿಯಾದ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರಲು ಬಿಡು. ಮೂರನೆಯ ತಂತಿಯನ್ನೂ ಅದೇ ರೀತಿ ಕಾಯಿಸಿ, ಕೆಂಗಾವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ನಿಮಿಷ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದು, ಕೂಡಲೇ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕು.



ಕಾಯಿಸದೇ ನೆಲದ ಮೇಲಿಟ್ಟಿದ್ದ ತಂತಿಯನ್ನೂ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರಿಸಿದ ತಂತಿಯನ್ನೂ

ಬಗ್ಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸು. ಅವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗ ಬಹುದೇ ವಿನಾ ಇನ್ನೇನೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಂಗಾವಿಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ಹಟಾತ್ತನೆ ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿ ಆರಿಸಿದ ತಂತಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸು. ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದಾಗ ಮುರಿದು ಹೋಗ ಬಹುದು.

ಹಟಾತ್ತನೆ ಆರಿಸಿದ ಉಕ್ಕು ಗಡುಸಾಗುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ; ಭಿದುರವಾಗುವುದರಿಂದ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆದಾಗ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರಿದ ಉಕ್ಕು ಮೃದುವಾಗುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ತಂತಿಯಾಗಿ ಎಳೆಯ ಬಹುದು, ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ತಟ್ಟಬಹುದು.

ಕಾಯಿಸಿದ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡು, ಅದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಉಕ್ಕಿಗೆ ಉಷ್ಣ ಸಂಸ್ಕಾರ

ಉಕ್ಕು ಎಂಬುದು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಘನರೂಪದ ದ್ರಾವಣ. ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಪರಮಾಣುಗಳು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿ ಉದ್ದಿಕ್ತಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮೊದಲಿದ್ದ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಜೋಡಣೆ ಹೋಗಿ ಅವು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಂಪಾಗಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅವು ಪುನಃ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಬಹುದು, ತಂತಿಯಾಗಿ ಎಳೆಯಬಹುದು, ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ತಟ್ಟಬಹುದು. ಹಟಾತ್ತನೆ ಆರಿಸಿದರೆ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತ ಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗೇ ಉಳಿದು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಗಡುಸಾಗುತ್ತದೆ, ಭಿದುರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಎಮ್. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

—

ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ? - 9

ಪ್ರೀತಿಯ ಮನು,

ಈ ಪತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದು : ಪಕ್ಷಿಯೊಂದರ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣವೇನು? ಏಳೆಂಟು ತಿಂಗಳುಗಳಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಪಕ್ಷಿವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ನಿನಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೋಪ ತರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಕೋಪ ಬೇಡ. ನಿನ್ನಂತೆಯೇ ಪಕ್ಷಿವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿರುವ ಕೆಲವರನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ, "ಅದರ ಹಾರಾಟ" ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಬಂತು. ಅಂದರೆ ಹಾರುವುದೆಲ್ಲ ಪಕ್ಷಿ ಎಂದಂತಾಯಿತು. ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಹಾರುತ್ತವೆ, ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಜಿರಲೆ ಹಾರುತ್ತದೆ, ಬಹುತೇಕ ಕೀಟಗಳು ಹಾರುತ್ತವೆ, ಬಾವಲಿ ಹಾರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲ ಎಂಬ ವಿಷಯ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಉಷ್ಟ್ರಪಕ್ಷಿ, ಪೆಂಗ್ವಿನ್‌ಗಳಂತಹ ಹಾರಲಾರದ ಪಕ್ಷಿಗಳೂ ಇವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ನಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆ - ಪಕ್ಷಿಗಳ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣವೇನು - ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆಯೇ? ಹಾಗೇನಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಪಕ್ಷಿಯ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಅದರ ಗರಿಗಳು, ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಗರಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ರೆಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಇಂದೇಕೆ ಈ ಮೊದಲ ಪಾಠದ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಎಂಬ ಅನುಮಾನ ನಿನಗೆ ಬಂದಿರಬೇಕು. ಕಾರಣವಿಷ್ಟೇ: ಈ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಹಾರಾಟಗಳನ್ನು ನಿನಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ನೀನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದ್ದೇ ಅದರೆ, ಅವುಗಳ ಹಾರಾಟದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಬಿಲ್ಲಿನಿಂದ ಬಿಟ್ಟು ಬಾಣದಂತೆ ರಭಸದಿಂದ ರೆಕ್ಕೆ ಬೀಸಿ ನೇರವಾಗಿ ಹಾರಿದರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಒಮ್ಮೆ ರೆಕ್ಕೆ ಬೀಸಿ, ಮುಂದೆ ಕ್ಷಣಕಾಲ ಮುಚ್ಚಿ, ಅಲೆಗಳಂತೆ ಏರಿಳಿಯುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪಕ್ಷಿಗಳು ಅತಿ ಚಮತ್ಕಾರವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಗಿ, ತಿರುಗಿ, ಸಾಗಿದರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ರೆಕ್ಕೆಯನ್ನೇ ಬಡಿಯದೆ ನಿರಾಯಾಸವಾಗಿ ಗಂಟೆಗಟ್ಟಲೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತವೆ.

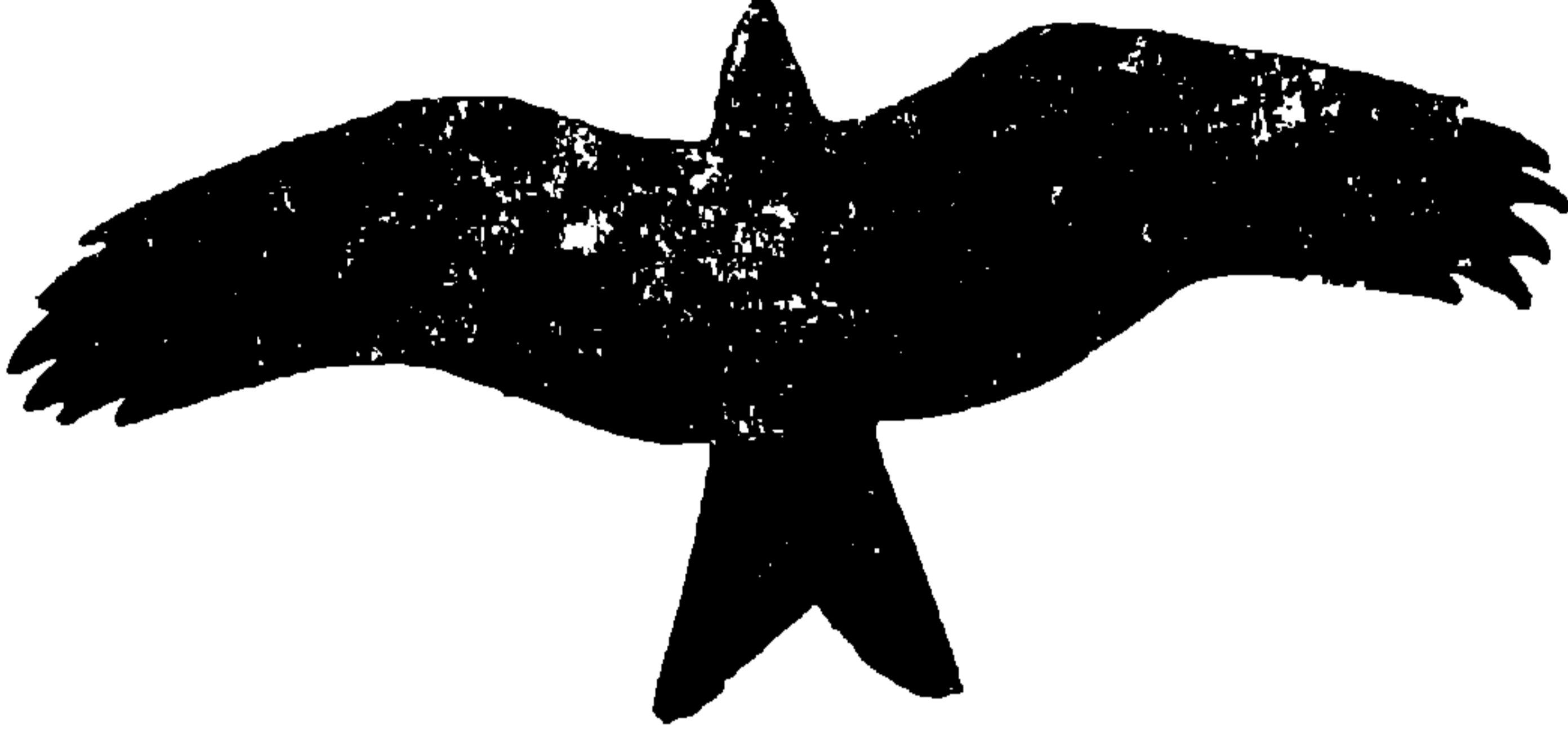
ನಿನ್ನ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದು ಆಕಾಶದತ್ತ ತಲೆ ಯೆತ್ತಿ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಹುಡುಕಿದರೆ, ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿಯದೆಯೇ ಅಥವಾ ಆಗೊಮ್ಮೆ ಈಗೊಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಕ್ಷಣಕಾಲ ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿದು ತೇಲುವ ಪಕ್ಷಿಯೊಂದು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ನಿನ್ನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದೇ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪಕ್ಷಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಾಲ ಸೀಳಿರುವುದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪಕ್ಷಿಯೇ ನಾವು ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೋಡುವ ಹದ್ದು. ಎರಡು ಅಡಿಯಷ್ಟು ಉದ್ದ,



ಬಾಗಿದ ಕೊಕ್ಕಿನ, ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಈ ಪಕ್ಷಿ ನಗರ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಬಹು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದೆ. ಜನರಿಂದ ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ರಸ್ತೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಿರುವ ಆಹಾರದ ತುಂಡನ್ನು ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆಯಿಲ್ಲದೇ ಎತ್ತಿಕೊಂಡು, ಜನ, ವಾಹನ, ಟೆಲಿಫೋನು, ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳ ನಡುವೆ ಬಾಗಿ, ತಿರುಗಿ, ನುಸುಳಿ, ಹಾರಿ, ಮೇಲೇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಈ ಪಕ್ಷಿಗಿದೆ.

ಆಗೊಮ್ಮೆ ಈಗೊಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ರೆಕ್ಕೆ ಬೀಸಿ ಆಕಾಶದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಈ ಪಕ್ಷಿಯ ಹಾರಾಟದ ಗುಟ್ಟು ಅಡಗಿರುವುದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲೇಳುವ ವಾಯುಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ. ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖದಿಂದ ಕಾದ ಗಾಳಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲೇಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ

ಮೇಲೇರುವ ವಾಯುಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅದ ರೊಡನೆ ಸೇರಿ ಮೇಲೇರುವ ಈ ಪಕ್ಷಿ ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆ ಬಾಲ ಗಳನ್ನು ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ತಿರುಗಿಸಿ, ಬಾಗಿಸಿ, ಸಮತೋಲ ವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡು, ನಿರಾಯಾಸವಾಗಿ ತೇಲುತ್ತದೆ. ರಣಹದ್ದುಗಳು, ಬಣ್ಣದ ಕೊಕ್ಕರೆಗಳು,



ಹೆಜ್ಜಾರೈ ಮುಂತಾದ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಕೂಡ ಇದೇ ಕ್ರಮ ವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಗಂಟಗಟ್ಟಲೆ ಹಾರಬಲ್ಲವು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಊರ ಹೊರಗಡೆ ಹೊಲ ಗದ್ದೆಗಳ ಮೇಲೆ, ಕೆರೆಗಳ ಮೇಲೆ, ಪಾಳುಬಿದ್ದ ಕೋಟೆ ಕೊತ್ತಲಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ, ಕವಲುತೋಕೆ (swallow) ಎಂಬ ಪಕ್ಷಿಯೊಂದನ್ನು ನೀನು ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಪಕ್ಷಿ ಸದಾಕಾಲ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವಂತಹುದು. ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುಬ್ಬಿಚ್ಚಿ, ಶರೀರದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಹೊಳೆಯುವ ನೀಲಿ, ಕೆಳಭಾಗ ಬಿಳಿ, ಕತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ದಟ್ಟ ಕೆಂಗಂದು ಬಣ್ಣ, ಕೆಂಪು ಪೃಷ್ಠ, ಹಾರುವಾಗ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ಆಳವಾಗಿ ಸೀಳಿದ ಬಾಲ. ಇದು ಕೆಂಪು ಪೃಷ್ಠದ ಕವಲುತೋಕೆ. ಬಿಳಿಯ ಪೃಷ್ಠವಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕವಲುತೋಕೆ (common swallow). ಪಕ್ಷಿಯ ಈ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದರೆ ಪಕ್ಷಿ ಕುಳಿತಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಮುಂಜಾನೆ ಬಿಸಿಲಿಗೆದುರಾಗಿ ಟೆಲಿಫೋನ್ ತಂತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ದಿನದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹಾರಾಡುತ್ತಲೇ ಕಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳ ಮೇಲೆ ವೇಗವಾಗಿ, ಗುಂಪಾಗಿ ಹಾರುತ್ತ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಚಮತ್ಕಾರವಾಗಿ ತಿರುಗಿ ತೇಲುತ್ತ, ಕಣ್ಮಿಚ್ಚಿ ತೆಗೆಯುವುದರೊಳಗೆ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಈ ಪಕ್ಷಿ ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಕೂಡಾ ಹಾರಾಡು



ಕವಲು ತೋಕೆ

ತ್ತಲೇ. ನೀನೆಷ್ಟೇ ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟರೂ ಮುಂದಿನ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಈ ಪಕ್ಷಿ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾರೆ. ಅಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ, ಅಷ್ಟು ತ್ವರಿತವಾಗಿ, ದಿಕ್ಕು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಮೇಲಿಳಿಯದೇ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯಬಲ್ಲ ಈ ಪಕ್ಷಿ ನೀರನ್ನು ಒಂದಿಷ್ಟೂ ಕಲಕದೆ ನೀರಮೇಲಿನ ಕೀಟವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಈ ಪಕ್ಷಿಯ ಅಸಾಧಾರಣ ಹಾರಾಟದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಆದರ ಆಳವಾಗಿ ಸೀಳಿದ ಬಾಲವೇ ಕಾರಣ ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಮತ.

ಹಾರಾಟದಲ್ಲಿ, ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಕವಲುತೋಕೆಯಂತೆಯೇ ಕಾಣುವ ಮತ್ತೊಂದು ಹಕ್ಕಿ ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ಹೆಸರು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಾನಾಡಿ. (house swift). ಈ ಹಕ್ಕಿಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟ. ಕಾರಣವೆಂದರೆ,

ಈ ಹಕ್ಕಿಗೆ ಉಳಿದ ಹಕ್ಕಿಗಳಂತೆ ಗಿಡಗಳ ಮೇಲೆ, ಕಂತಿಗಳ ಮೇಲೆ, ನೆಲದ ಮೇಲೆ, ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪಕ್ಷಿಯ ಕಾಲಿನ ನಾಲಯ್ಯಾ ಬೆರಳುಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಅಂದರೆ ಈ ಪಕ್ಷಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸುಲಭ ವಿಧಾನವೊಂದಿದೆ. ಸಂಜೆಯಾದಂತೆ ತಲೆಯೆತ್ತಿ ಆಕಾಶದತ್ತ ನೋಡಿದರೆ ಸಾಕು. ರೆಕ್ಕೆಯನ್ನು ಪಟಪಟನೆ ಬಡಿಯುತ್ತಾ, ತೇಲುತ್ತಾ, ಒಂದನ್ನೊಂದು ಅಟ್ಟಿಸಿಕೊಂಡು ಆಡುವ ಅನೇಕ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ನೀನು ಕಾಣಬಹುದು. ನಿನ್ನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಈ ಹಕ್ಕಿ ಹೋಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ, ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿಯ ಗಾತ್ರದ ಈ ಹಕ್ಕಿಗಳ ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪು ಆಕಾಶದ ಬಹು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಗುಂಪಾಗಿ, ಚಿಲಿಪಿಲಿಗುಟ್ಟುತ್ತಾ ಸುತ್ತುವುದುಂಟು. ಎಷ್ಟೇ ಆಟವಾಡಿದರೂ ಈ ಗುಂಪು ಮುರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಂಜಾನೆ ಮತ್ತು ಸಂಜೆ ಈ ರೀತಿಯ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ಕೂಡ ಈ ಹಕ್ಕಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ಬಾನಾಡಿಯ ದೂರದ ಸಂಬಂಧಿಯೊಂದು ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿದೆ (European swift). ಹಾರಾಡುತ್ತಲೇ ನಿद्रಿಸುವ ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಇಂದಿಗೂ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಹಕ್ಕಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬಹು ಎತ್ತರಕ್ಕೇರಿ, ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ತೇಲುತ್ತಲೇ ನಿದ್ದೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಿದ್ದೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಹಾರಾಟದ ಎತ್ತರ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಪಕ್ಷಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ ಎಚ್ಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೇ ಮೇಲೆರಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ನಿद्रಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಉಳಿದ ಪಕ್ಷಿಗಳಂತೆ ಅಲ್ಲದೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅವಧಿಯ ಲಘುನಿದ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಪಕ್ಷಿ ತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ನದಿ, ಕೆರೆ, ಕುಂಟೆ ಮುಂತಾದ ಯಾವುದೇ ನೀರಿನ ಆಗರದ ಬಳಿ, ಬೆಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಸಂಜೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಕಾಯುತ್ತ ಕುಳಿತರೆ, ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಾರಾಟದ ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯ ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಚಮತ್ಕಾರವನ್ನು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸುವ ಹಕ್ಕಿಯ ಹೆಸರು ಕಪ್ಪು ಬಿಳಿ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿ (pied kingfisher). ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಈ ಹಕ್ಕಿಯ ಮೈಬಣ್ಣ ಕಪ್ಪು ಬಿಳಿ : ಬಿಳಿಯಬಣ್ಣದ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳು, ಗೆರೆಗಳು, ಕಲೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.



ಕಪ್ಪು-ಬಿಳಿ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿ

ಕಪ್ಪು-ಬಿಳಿ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿ
ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೈನಾದಷ್ಟಿರುವ ಈ ಪಕ್ಷಿಯ ಕೊಕ್ಕು ದೃಢವಾಗಿ, ನೀಳವಾಗಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತಹದು. ಈ ಪಕ್ಷಿ ಮೀನು ಹಿಡಿಯುವ ರೀತಿ ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲಕರ. ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹಾರುತ್ತಾ ತನ್ನ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗಿಂದ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಮೀನುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಮೀನು ಕಂಡಕೂಡಲೇ ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರಿನಂತೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಕಡೆಯೇ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಪಟಪಟನೆ ಬಡಿಯುತ್ತಾ, ದೇಹವನ್ನು ನೇರವಾಗಿಸಿ, ಕೊಕ್ಕನ್ನು ಬಾಗಿಸಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿ, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ತಬ್ಧವಾಗಿ ನಿಂತ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿ, ಮೀನು ತನ್ನ ಅಳವಿನೊಳಗೆ ಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಮೂವತ್ತು ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದಿಂದ ತನ್ನೆರಡೂ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಕಲ್ಲಿನಂತೆ ನೀರಿಗೆ ಬಿದ್ದು, ನೀರಿನೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿಯೇ ಕೊಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೇಟೆಯನ್ನು ಕಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೊರಬಂದು ಹತ್ತಿ

ರದ ಮರ, ಗಿಡ, ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ.

ಷಕ್ಷಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್ ಎನಿಸಿಕೊಂಡ ಕಪ್ಪುಬಿಳಿ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿಯಂತೆ ನೀರಿನ ಸಮೀಪವೇ ಕಾಣಿಸಿಗುವ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿಯೆಂದರೆ, ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಸಣ್ಣ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿ (small blue king-



ನೀಲ ಬಣ್ಣದ
ಸಣ್ಣ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿ

fisher). ಅತ್ಯಂತ ವರ್ಣರಂಜಿತವಾದ ಈ ಪಕ್ಷಿ ಗುಬ್ಬಿಚ್ಚಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದು. ಪಕ್ಷಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಹಸಿರು. ದೇಹದ ಕೆಳಭಾಗ ಗಾಢವಾದ ಕೆಂಪು. ಚಿಕ್ಕದಾದ ಮೊಂಡು ಬಾಲ. ಎಲ್ಲ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿಗಳಂತೆ ನೀರವಾದ, ದೊಡ್ಡದಾದ, ಉದ್ದ ಕೊಕ್ಕು. ನೀರಿನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಯೇ ಗಿಡ, ಮರ, ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ತದೇಕ ಚಿತ್ತವಾಗಿ, ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಮೀನು, ಕಪ್ಪೆ, ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಮಿಂಚಿನಂತೆ ಧಾವಿಸಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಹಿಡಿದು, ಮತ್ತೆ ಕುಳಿತ ಜಾಗಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಂಡು ತಿನ್ನುವ ಈ ಪಕ್ಷಿ ಆಗಾಗ ಕಪ್ಪುಬಿಳಿ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿಯಂತೆಯೇ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿದು ನಿಂತಕಡೆ ನಿಲ್ಲುವುದುಂಟು. ಕಪ್ಪುಬಿಳಿ

ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿಗಳಂತೆ ನೀರಿನ ಆಸರೆಯನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಮೀಂಚುಳ್ಳಿಯೆಂದರೆ, ಬಿಳಿ ಎದೆಯ ಮೀಂಚುಳ್ಳಿ (white breasted kingfisher). ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೈನಾ, ದೇಹದ ಬಣ್ಣ ಪ್ರಖರವಾದ ಹಸಿರು ಛಾಯೆಯ ನೀಲವರ್ಣ. ತಲೆ, ಕತ್ತು, ದೇಹದ ಕೆಳ ಭಾಗ ಗಾಢವಾದ ಚಾಕೋಲೇಟ್ ಬಣ್ಣ, ಉದ್ದವಾದ ಕೆಂಪು ಕೊಕ್ಕು; ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಎದ್ದುಕಾಣುವ ಬಿಳಿಯ ಎದೆ. ಪಕ್ಷಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇಷ್ಟು ವಿವರಗಳು ಸಾಕು.

ಮನು, ಪಕ್ಷಿಗಳ ಹಾರಾಟದ ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ನಿನಗಿಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪಕ್ಷಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅತಿರಥ ಮಹಾರಥರಿದ್ದಾರೆ. ಮೂವತ್ತು ನಲವತ್ತು ಮೈಲಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗಂಟೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ನೂರೈವತ್ತು ಮೈಲಿಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಬಲ್ಲ ಪಕ್ಷಿಗಳಿವೆ. ಎತ್ತರದಲ್ಲೂ ಅಷ್ಟೆ. ಇಷ್ಟು ತ್ವರಿಸುವಿರ ಅಡಿಗಳಿಗೂ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ಪಕ್ಷಿಗಳಿವೆ. ಈಸ್ಟರ್ನ್ ಗೋಲ್ಡನ್ ಪ್ಲೋವರ್ ಎಂಬ ಹಕ್ಕಿ ಎಲ್ಲಿಯೂ ನಿಲ್ಲದೆ ಒಂದೇ ನೆಗೆತಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಾವಿರ ಮೈಲಿಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಇಸ್ನಾಪು (snipe) ಎಲ್ಲಿಯೂ ನಿಲ್ಲದೇ ಮೂರು ಸಾವಿರ ಮೈಲಿಗಳನ್ನು ದಾಟಬಲ್ಲದು. ಮಾನವ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಅನುಕರಣೆ ಮಾಡಿ ಹಾರಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನೂ ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೆ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಹಾರಾಟದಲ್ಲಿರುವ ಅನಾಯಾಸವಾದ ಸೊಬಗು, ಗಾಂಭೀರ್ಯಗಳು ನಮ್ಮ ಆಧುನಿಕ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ. ಪಕ್ಷಿಗಳ ಈ ಹಾರಾಟವನ್ನು ನೀನು ಗಮನಿಸುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೀಯಲ್ಲವೇ ?

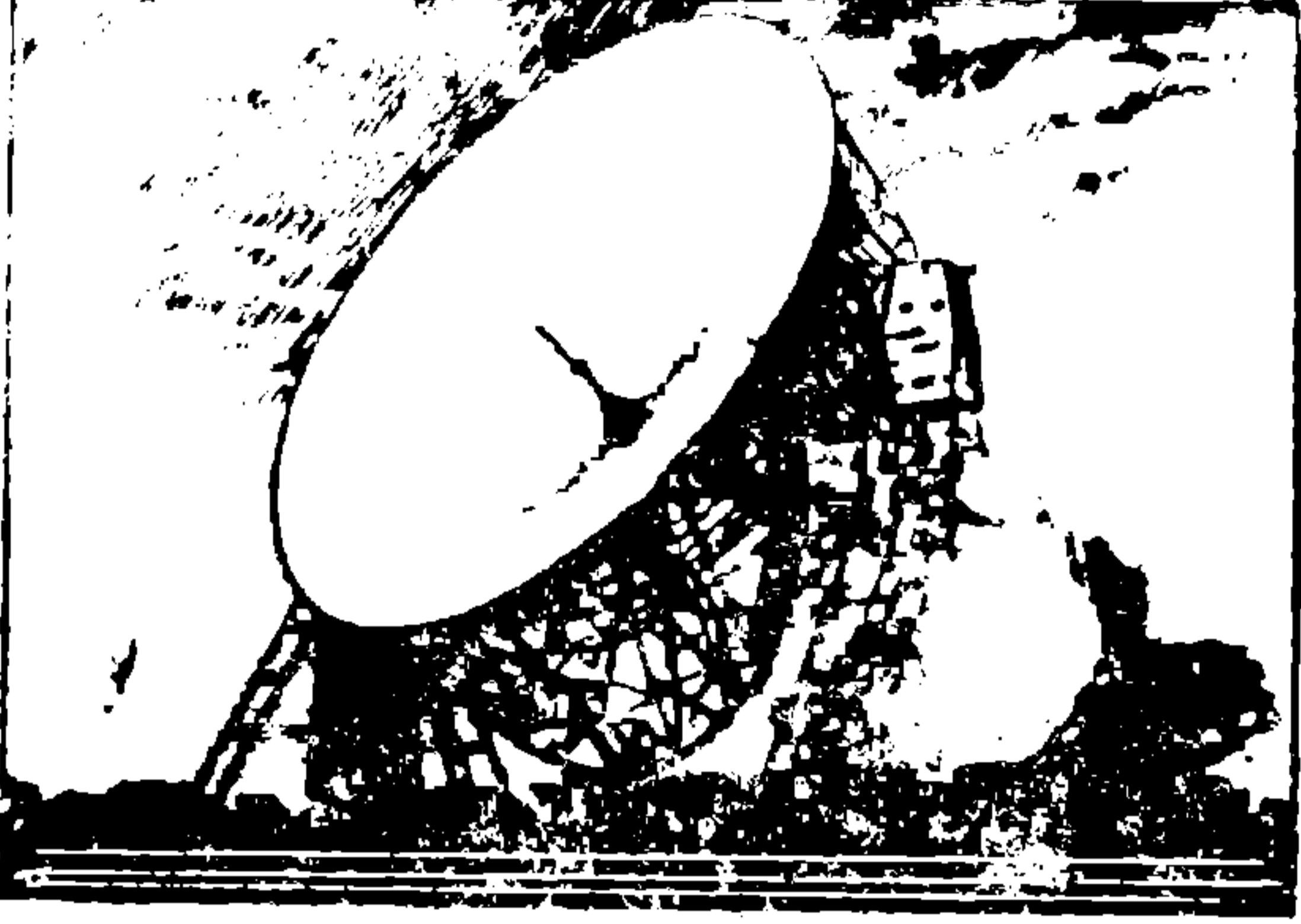
ನಿನ್ನ ಪ್ರೀತಿಯ
ರಾಜು

ಎಚ್. ಆರ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ



ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬಾಣಲೆಯಾಕಾರದ ಸಲಕರಣೆ ಒಂದು ದೂರದರ್ಶಕ ಎಂದರೆ ನೀನು ನಂಬುವಿಯೋ



ಇಲ್ಲವೋ. ದೂರದರ್ಶಕ ಎಂದರೆ ಬಹುಶಃ ನಿನ್ನ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಬೇರೆ: ಕೊಳವೆಯ ಆಕಾರವಿರಬೇಕು. ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲೂ ಗಾಜಿನ ಮಸೂರಗಳಿರಬೇಕು. ಅಂಥ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಯೇ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಸಲಕರಣೆಯಿಂದಲೂ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವರಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನೂ ದೂರದರ್ಶಕ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಷ್ಟೆ: ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಂಥ ದೂರದರ್ಶಕವು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ನಿನ್ನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಫಿಲ್ಮ್‌ಗೋ ತಲಪಿಸುತ್ತದೆ; ಈ ಬಾಣಲೆ ದೂರದರ್ಶಕವಾದರೋ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಬಾಣಲೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಾಹಕ ಸಲಕರಣೆಗೆ ತಲಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳೂ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳು; ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳೂ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಲೆಗಳು. ಅವುಗಳ ಅಲೆಯುದ್ದಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆ. ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಗಾಜಿನ ಮಸೂರಗಳೇ ಬೇಕು; ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬೇಕು.

ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಈ ಬಗೆಯ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಕಥೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿದೆ. 1931ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಬೆಲ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಜಾನ್ ಸ್ಕಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಒಂದು ಸಲ, ಹದಿನೈದು ಮೀಟರ್ ಅಲೆಯುದ್ದದ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಗ್ರಾಹಕದೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಅದರಲ್ಲಿ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಗದ್ದಲ ಸದಾಕಾಲವೂ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಆ ಗದ್ದಲದ ಕೆಲ ಭಾಗ ಮಿಂಚು ಗುಡುಗುಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತಿದ್ದುದು ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ಉಳಿದ ಗದ್ದಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಏನೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಲಿಲ್ಲ. ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಧನುರಾಶಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಆ ಗದ್ದಲ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅದುದರಿಂದ ಆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೋ ಆಕಾಶಕಾಯದಿಂದ ಆ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು ಬರುತ್ತಿರಬಹುದೆಂಬ ಸಂದೇಹ ಉಂಟಾಯಿತು. ಮುಂದೆನಡೆಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಅದು ನಿಜವೆಂಬುದು ಸ್ಥಿರಪಟ್ಟಿತು.

ಬಾಣಲೆ ದೂರದರ್ಶಕ

ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇತರ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳು ಸಹ ಬರುವವೆಂಬುದೂ ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬುದೂ ಅದುವರೆಗೆ ಗೊತ್ತೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಂದೀಚೆಗೆ ಬಗೆಬಗೆಯ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆಯೇ ಬೆಳೆದಿದೆ.

ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕ ಬಾಣಲೆ ಆಕಾರ ವಾಗಿಯೇ ಇರಬೇಕಾದುದಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ ತಂತಿಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿವೆ.

ಕದ ಒಳಮೈ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಬೀಳುವ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಅದು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಾಹಕ ಸಲಕರಣೆಗೆ ತಲುಪಿಸುವಂತೆಯೇ ತಂತಿಗಳ



ಗೌರೀಬಿದನೂರಿನಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಅಸ್ಮೋಫಿಸಿಕ್ಸ್‌ನವರು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಒಂದು ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕವಿದೆ. ನೋಡಲು ಅದು ಒಂದು ತಂತಿ ಬೇಲಿ ಇದ್ದಂತಿದೆ. ಬಾಣಲೆ ದೂರದರ್ಶಕ

ಮೇಲೆ ಬಂದು ಬೀಳುವ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಆ ತಂತಿಗಳು ಸೂಕ್ತ ಗ್ರಾಹಕ ಸಲಕರಣೆಗೆ ರವಾನಿಸುತ್ತವೆ, ಅಷ್ಟೆ.



ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

- | | |
|--|--|
| 1 c ಸಣ್ಣ ಕರುಳು | 6 d ಇವು ಮೂರು ಕೂಡಿ ಅನೇಕ ಇತರ ಜೀವಿಗಳು |
| 2 a ಬಾಯಿ ಮತ್ತು ಜಠರ | 7 c ಕೊಕ್ಕಿ ಹುಳು |
| 3 d ಗ್ಲೋಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು | 8 c ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇರುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿನ್ನದಿರುವುದು |
| 4 b ಜಠರದಿಂದ ಆಮ್ಲ ಅನ್ನನಾಳಕ್ಕೆ ಸೋರಿ ಹೋಗುವುದು | 9 a ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇವಿಸುವುದು |
| 5 d ಅನ್ನನಾಳದ ಮುಖಾಂತರ ಆಹಾರ ಚಲಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು | 10 c ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಿಡುವುದು. |

ಕಾಗದದ ಮೇಲಿನ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಗುರುತನ್ನು ಅಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಬ್ಬರ್ ನಿಮಗಲ್ಲ ಗೊತ್ತು. ಆದರೆ ಅದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮರದ ಕಾಂಡದಿಂದ ಒಸರುವ ರಸದಿಂದ ಉಂಟಾದ ವಸ್ತುವೆಂಬುದು ಬಹುಪಾಲು ಜನರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರಲಾರದು. ರಬ್ಬರಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಬಳಿಕ ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಇದರ ಬಳಕೆ ಕೇವಲ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಗುರುತನ್ನು ಅಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಉಳಿದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಳಕೆ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಪೆನ್ಸಿಲ್ಲಿನ ಗುರುತನ್ನು ಇದರಿಂದ ತಿಕ್ಕಿ (rub) ಅಳಿಸುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ರಬ್ಬರ್ (rubber) ಎಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿತು.

ರಬ್ಬರನ್ನು ಮೊದಲು ಗುರುತಿಸಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ಒಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಆತನು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಪೆರು ದೇಶಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಹೋದಾಗ ಕೆಲಕಾಲ ಅಮೆಜಾನ್ ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭ ಒದಗಿತು. ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾಗ ಆತನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕೊಡಲಿಯಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ಮರವೊಂದಕ್ಕೆ ಏಟು ಹಾಕಿದ. ಆಗ ಅದರ ಕಾಂಡದಿಂದ ಹಾಲಿನಂತಹ ದ್ರವವು ಸುರಿಯಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಹಾಗೆ ಸುರಿದ ದ್ರವವು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಒಣಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಅದನ್ನು ಕಂಡು ವಿಸ್ಮಿತನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮರದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹಿಸುಕಿ ಉಂಡೆ ಮಾಡಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ. ಆ ಉಂಡೆಯು ನಾಲ್ಕಾರು ಸಲ ನೆಲದಿಂದ ಪುಟಿದು ಉರುಳಿ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಯಿತು. ಅದರಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿಗೊಂಡ ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅದರ ವಿಷಯವಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಕೊಂಡ. ಅವನು ಆ ಮರವನ್ನು "ಅಳುವಮರ"ವೆಂದು ಕರೆದ. ಅದೇ ರಬ್ಬರ್ ಮರ.

ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಿಂದ ಹತ್ತು ಡಿಗ್ರಿಯೊಳಗಿರುವ ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರ್ ಮರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ರಬ್ಬರ್ ಮರಗಳಿಂದ ಸುರಿ

ಯುವ ದ್ರವವನ್ನು ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹಾಲಿನಂತೆ ಕಾಣುವ ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರಿನ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಚದರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಲನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಇಟ್ಟರೆ ಅದು ಒಡೆದು ವೋಸರಿ ನಂತೆ ಆಗುವದಲ್ಲವೆ? ಹಾಗೆಯೇ ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್ ಸಹ ಕೆಲ ಕಾಲದ ನಂತರ ಒಡೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಆ ದ್ರವದಿಂದ ರಬ್ಬರ್ ತೆಗೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ರಬ್ಬರ್ ಮರದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾದ ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್‌ನ್ನು ಅತಿ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ರಬ್ಬರ್ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕಾರಖಾನೆಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮರದಿಂದ ತೆಗೆದ ದ್ರವವನ್ನು ಕಾರಖಾನೆಗೆ ಕೂಡಲೇ ಸಾಗಿಸಲು ಅನುಕೂಲತೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಅವೋನಿಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಅದು ಬಹುಕಾಲ ಕೆಡದಂತೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 60% ರಷ್ಟು ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದ ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 90% ರಿಂದ 95% ರಷ್ಟು ರಬ್ಬರ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಭಾಗ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ರಾಳಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನು, ಸಕ್ಕರೆ, ಕೊಬ್ಬಿನಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜ ದ್ರವ್ಯಗಳು. ಲ್ಯಾಟೆಕ್ಸ್ ದ್ರವವನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಮರಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮರದ ಕಾಂಡದ ತೊಗಟೆಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಕೊರೆದು ಆ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಸುರಿಯುವ ದ್ರವವು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಲಾಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಆ ರಸವನ್ನು ಕಾರಖಾನೆಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸುವರು. ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾದ ದ್ರವವನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಕಾರಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಕಡಾಯಿಗೆ ಸುರಿಯುತ್ತಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇಲ್ಲವೆ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕುತ್ತಾರೆ. ರಬ್ಬರ್‌ನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದು ಗೂಡಿ ಸ್ವಂಜಿನಂತಾಗಿ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗಿನ ನೀರಾದ ಭಾಗದಿಂದ ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತೆಗೆದರೆ ದಪ್ಪನಾದ ಹಾಳೆ ಬಂದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಒತ್ತಿ ನೀರು ತೆಗೆದು ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಹಾಳೆ ರಬ್ಬರ್ ಎಂದೇ ಹೆಸರು. ಹಾಗೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಚ್ಚಾ ರಬ್ಬರಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ ಗುಣವಾಗಲೀ ರಬ್ಬರಿನ ಇತರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳಾಗಲೀ

ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸುಮಾರು 60-70 ವರ್ಷಗಳ ಮುಂಚೆ ಅದನ್ನೇ ಉತ್ತಮ ರಬ್ಬರೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ರಬ್ಬರು ಬೇಸಗೆಯ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಅಂಟುಅಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು; ಚಳಿಗಾಲದ ಚಳಿಗೆ ಬಿರುಸಾಗಿ ಒರಟು ಒರಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅಲುಗಾಡಿದರೆ ಪುಡಿಪುಡಿಯಾಗುವ ಭಯವಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇಂದು ರಬ್ಬರು ಮೃದುವಾದ, ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ ಗುಣ ಉಳ್ಳದಾಗಿದ್ದು, ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ರಬ್ಬರನ್ನು ವಲ್ಕನೀಕರಣ ಎಂಬ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇಂದು ಸುಮಾರು 30 ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಕಾರದ ರಬ್ಬರ್ ವಸ್ತುಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ.

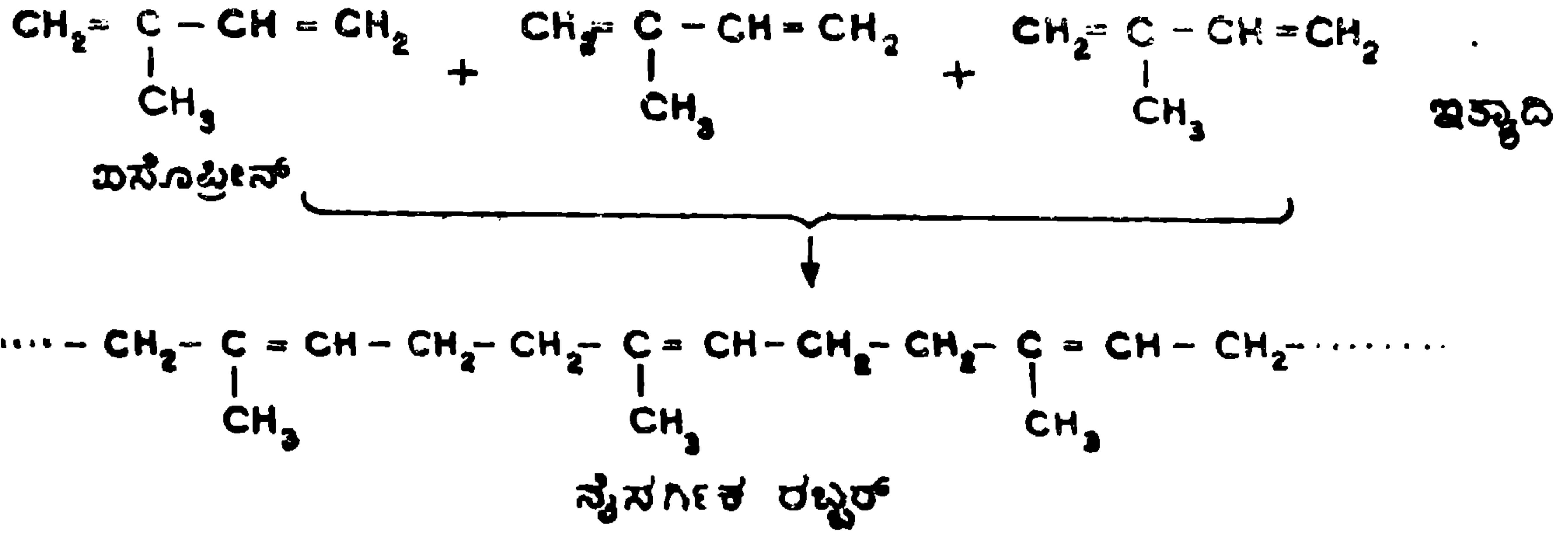
ರಬ್ಬರು ಇಷ್ಟು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದು ಗುಡ್‌ಯಿಯರ್ ಎಂಬಾತನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಈ ವಲ್ಕನೀಕರಣ ಎಂಬ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಕಚ್ಚಾ ರಬ್ಬರನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವನ್ನೂ ಇತರ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಕಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ರಬ್ಬರಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ ಗುಣ ಬರುವುದಲ್ಲದೆ ಅದರ ಗುಣಮಟ್ಟವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ವಲ್ಕನೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ರಬ್ಬರು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಸಾಗುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ವಲ್ಕನೀಕರಿಸಿದರೆ ಕಪ್ಪಾಗಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ವಸ್ತು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಎಬೊನೈಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ರೇಡಿಯೋದ ಕಪ್ಪಾದ ಆವರಣವು ಈ ಎಬೊನೈಟ್‌ದಿಂದ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

ರಬ್ಬರನ್ನು ವಲ್ಕನೀಕರಿಸುವಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಬ್ಬರುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. 40% ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ವಲ್ಕನೀಕರಿಸಿದ ರಬ್ಬರಿನಿಂದ ಮೋಟರಿನ ಟೈರುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಆ ಟೈರುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಿರುಸಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ರಬ್ಬರಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದುದು. ಐಸೊಪ್ರೀನ್ (isoprene) ಎಂಬ ಮೂಲ ಘಟಕದ ಸಾವಿರಾರು ಅಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು

ಸರಪಳಿಯಂತೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ರಬ್ಬರಿನ ಅಣು
ವೂಂದು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

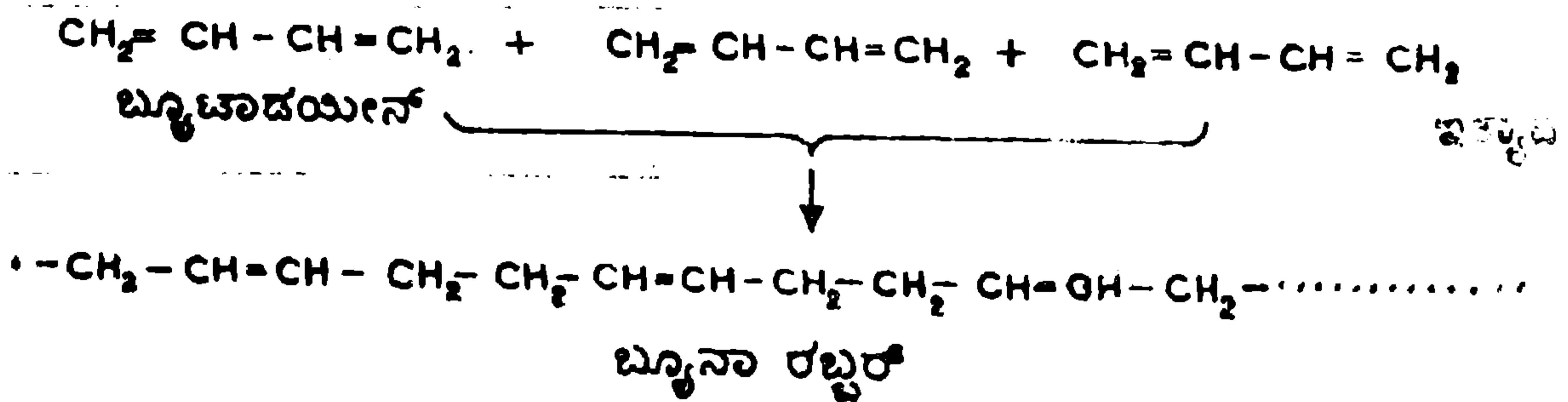
ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಬ್ಬರಿನಂತೆ ವಲ್ಕನೀಕರಣವನ್ನೂ ನಾವು
ಕೈಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

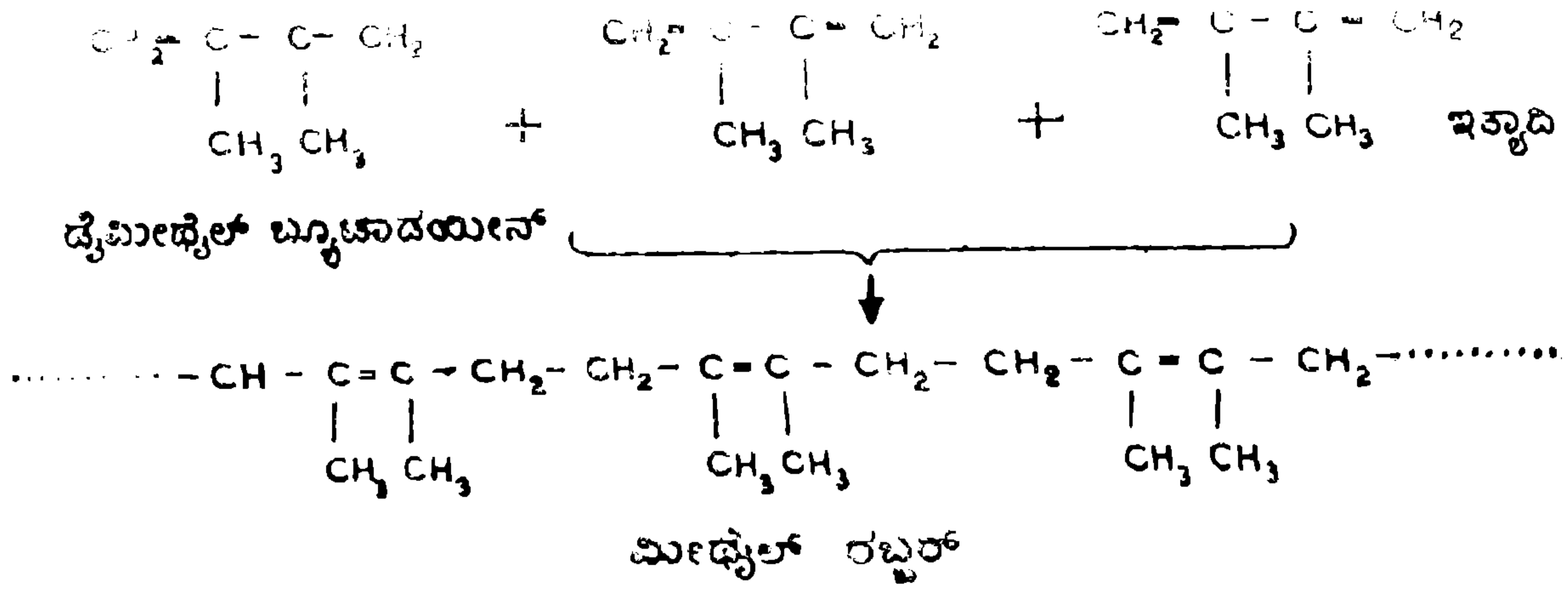


ಇದೇ ಥರದ ಅಣುರಚನೆ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೃತಕ
ವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎರಡನೇ
ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಿದರು. ಹಾಗೆ
ಕೃತಕವಾಗಿ ಪಡೆದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಗುಣ
ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ರಬ್ಬರ್ ಗುಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
ಇಂತಹ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳನ್ನು ಎಲಾಸ್ಟೋಮರ್
ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಸಾವಿರಾರು
ಚಿಕ್ಕ ಅಣುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬೆಸೆದು
ದೈತ್ಯಾಣುವೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪಾಲಿಮರೀ
ಕರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬ್ಯೂಟಾಡಿಯೀನ್ ಎಂಬ ಅಣು
ವಿನ ಪಾಲಿಮರೀಕರಣವನ್ನು ಸೋಡಿಯಮ್ ಧಾತು
ವಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಗಮಾಡಿ, ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್
ರನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಬ್ಯೂನಾ ರಬ್ಬರ್
ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ

ಡೈಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟಾಡಿಯೀನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತು
ವನ್ನು ಪಾಲಿಮರೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಮೀಥೈಲ್ ರಬ್ಬರ್
ರನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಇದು ಬ್ಯೂನಾ ರಬ್ಬರ್
ಗಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ.

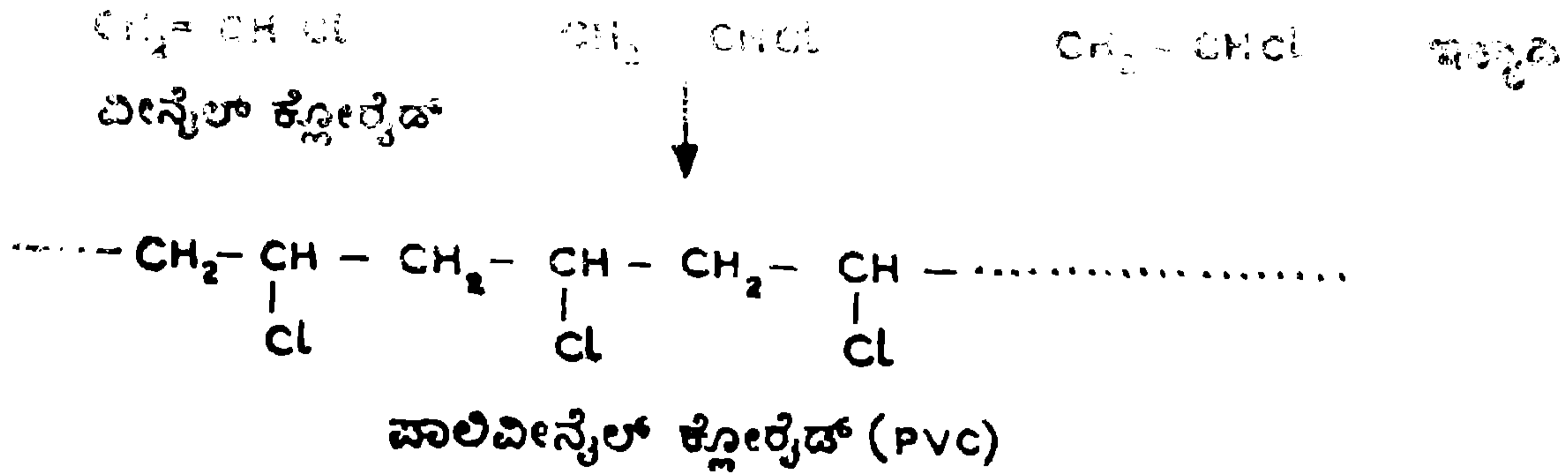
ಹೀಗೆಯೇ ಐಸೊಪ್ರೀನ್ ಬಳಗದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ
ಸರಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಮರೀಕರಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ
ಬಗೆಯ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ
ಮನೆಗಳ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ
ಕಪ್ಪಾದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು PVC ಎಂದು ನಾವು ಕರೆಯು
ತ್ತೇವಲ್ಲವೆ. ಅದು ವೀನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (vinyl
chloride) ಎಂಬ ಅಣುವಿನ ಪಾಲಿಮರೀಕರಣದಿಂದ





ತಯಾರಿಸಿದ ಪಾಲಿವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (polyvinyl chloride) ಎಂಬ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರಿನಿಂದಾದದ್ದು.

ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡಲಾರವು. ಬೆಂಕಿ ಇದನ್ನು ಸುಡಲಾರದು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ ಇದು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸಬಲ್ಲದು.



ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ರಬ್ಬರಿಗೆ ಅನೇಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳಿವೆ. ಪ್ರಬಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಮ್ಲಗಳೂ ಇದರ ಮೇಲೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ರಬ್ಬರನ್ನು ಉತ್ತಮ ಅವಾಹಕವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಎಸ್. ಸಿ. ಗಲಗಲ



ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಡೀವಾರ್ ದ್ರವೀಕರಿಸಿದ್ದು 1898ರಲ್ಲಿ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಬಹುಕಾಲ ಅದು ಕೇವಲ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಒಂದು ಕೌತುಕ ವಸ್ತುವಾಗಿತ್ತು. ಈಗ ಅದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ನೂರಾರು ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಪೆಟ್ರೋಲಿನ ಬೆಲೆಗೆ ಅದು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.

ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ - ಹೊಸ ಇಂಧನ

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ತಯಾರಿಸುವ ಬಹಳ ಅಗ್ಗದ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹಬ್-ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ, ಸೂಕ್ತ

ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೋ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್‌ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ ; ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ತಯಾರಿಸಿ ಅದನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸುವುದಾದರೆ, ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಇನ್ನೂ ಆಗ್ನಿವಾಗಬಹುದು.

ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಮೋಟಾರ್ ಕಾರ್ ಗಳ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಳಸಬಲ್ಲ ಕಾರ್ ಎಂಜಿನ್ನೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಂಜಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಈ ಹೊಸ ಇಂಧನವನ್ನು

ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾದರೆ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆತಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗೆ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್‌ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಶಕ್ತಿ ಆಕಾರವೇ ಆಗಲಿ, ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ, ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಾವಿರಾರು ಲೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಶೇಖರಿಸಬಲ್ಲ ಥರ್ಮಾಸ್ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಇನ್ನೂ ಸುಧಾರಿತ ಶೇಖರಣ ವಿಧಾನಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬರುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಉರಿಸುವುದರಿಂದ ಬರುವ ಏಕೈಕ ಉತ್ಪನ್ನವೆಂದರೆ ನೀರಾವಿ ಆದುದರಿಂದ ವಾಯು ಮಲಿನತೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಏಳುವುದಿಲ್ಲ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕೆಳಗಿನ ವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತುಂಬು.

- 1 ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಯೂನು ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣ
- 2 ಕೃತಕ ರೇಷ್ಮೆಯನ್ನು ಸಸ್ಯಮೂಲಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ನಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.
- 3 ಪಾಂಚ, ಬೆಳೆಕಾಳುಗಳು ಮತ್ತು ಚೆಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಪರಿಷ್ಕರಣೆ
- 4 ಖ್ಯಾತ ಗುರುತರು ಮತ್ತು ಬಣ್ಣಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
- 5 ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನವು ಕಂಗಿ ಹೋಗುವುದು

- 6 ಸಮೀಪದ್ರಷ್ಟಿ ದೋಷ ಉಳ್ಳವರು ಗಳಿರುವ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.
- 7 ಅಮ್ಲೀಯ ವಿಷ ಸೇವನೆಗೆ ಕೂಡಲೇ ಕೊಡಬೇಕಾದ ಪ್ರತಿವಿಷವೆಂದರೆ ಕ್ಷಾರವಲ್ಲ, ಕ್ಷಾರ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ... ಅಥವಾ
- 8 ಹೈನದೊ ಮಿಂಬ ಯಂತ್ರವನ್ನು ತಾವೂ ತಂತಿ ಸುರಳಿಯನ್ನು ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೇಗಿವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿ ಯನ್ನು ಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ.
- 9 ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಉಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಕಬ್ಬಿಣದೊಂದಿಗೆ ಇರುವ ಧಾತು ವೆಂದರೆ
- 10 ಬೆಳಕು ಅಲೆಗಳಿಗೂ ಶಬ್ದ ಅಲೆಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳ ವ್ಯಾಸ ರಕ್ತಕೆ ಬೇಡ.

ಎಸ್. ನಿಶ್ವನಾಥ

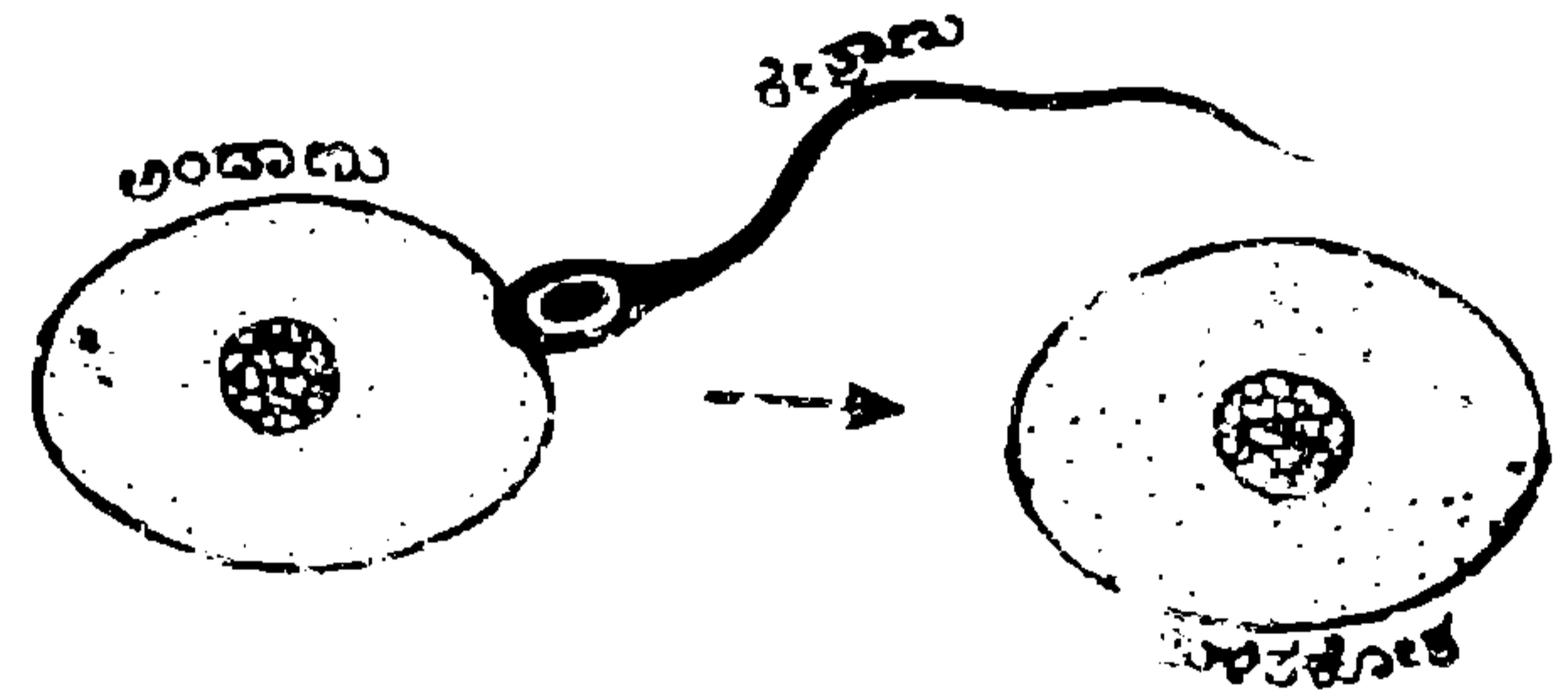
ಅನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ - 1

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ನಡೆಯುವ ಅನೇಕ ಘಟನೆಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುವಂಥವು. ಆದರೆ, ನಾವು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಅವು ದಿನನಿತ್ಯದ ಅನುಭವಗಳಾದುದರಿಂದಲೇ ಅವು ನಮಗೆ ಸಹಜ ಎನ್ನಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಹಣ್ಣಾಗಿ ಮರದಿಂದ ಉದುರಿದ ಸೇಬು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದುದನ್ನು ನೋಡಿ ನ್ಯೂಟನ್ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟನೆಂದೂ ಅವನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅದೇ ಕಾರಣವಾಯಿತೆಂದೂ ನೀನು ಕೇಳಿದ್ದೀಯೆ. ಈ ಕಥೆಯನ್ನು ಕೇಳಿದವರು ಯಾರಾದರೂ “ನ್ಯೂಟನ್‌ಗೆ ಅದರಿಂದ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾದುದೇಕೆ” ಎಂದೇ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡಬಹುದು. “ಮರದಿಂದ ಬೀಳುವ ಸೇಬು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳದೆ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಹಾರಿಹೋಗುವುದೇ?” ಎಂದು ಅವರು ಕೇಳಬಹುದು. ಹಾಗೇ ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ, “ಹೌದು, ಅದು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಹಾರಿಹೋಗಲಿಲ್ಲ? ಕೆಳಗಡೆಗೆ ಹೊರಟರೆ ಭೂಮಿಯ ಆಸರೆ ಸಿಕ್ಕುವುದೆಂದು ಆ ಸೇಬಿಗೆ ಹೇಳಿದವರು ಯಾರು?” ಎಂದು ನಾವು ಮರುಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಬಹುದಲ್ಲವೆ? ನ್ಯೂಟನ್ ಬಹುಶಃ ಹೀಗೆ ಯೋಚಿಸಿದ್ದರಿಂದಲೇ ಆ ಸೇಬನ್ನು ಭೂಮಿ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದು ಅವನಿಗೆ ಹೊಳೆದದ್ದು.

ಅಂಥದೇ ಇನ್ನೊಂದು ದಿನನಿತ್ಯದ ಅನುಭವವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಹುಣಿಸೆ ಬೀಜವನ್ನು ನೆಟ್ಟರೆ ಏಳುವ ಮೊಳಕೆ, ಅಮೇಲೆ ಹುಣಿಸೆ ಮರವಾಗುವುದೇ ವಿನಾ ಅಲದ ಮರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಾಯಿಯ ಬಸಿರಿನಲ್ಲಿ ನಾಯಿ ಹುಟ್ಟುವುದೇ ವಿನಾ ಆನೆ ಹುಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇಕೆ ಎಂದು ನೀನು ಎಂದಾದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟಿದ್ದೀಯಾ? ಇದುವರೆಗೂ ಈ ವಿಷಯ ನಿನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೆಂದು ಕಾಣಿಸಿರದಿದ್ದರೆ, ಈಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡು. ಹುಣಿಸೆ ಬೀಜ ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದು! ಅಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದರಲ್ಲಿ ಅದರ ಭವಿಷ್ಯವೆಲ್ಲ ಅಡಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಅದರಿಂದ ಆಗುವ ಗಿಡ ಹುರುಳಿಕಾಯಿ ಗಿಡದಂತೆ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಉಳಿಯದೆ ದೊಡ್ಡ ಮರವಾಗಬೇಕೆಂಬುದು, ಅದರ ಎಲೆಗಳು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದು ಉದ್ದನೆಯ ಕಡ್ಡಿಯ ಎರಡೂ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಟಿ ಕೊಂಡಿರ

ಬೇಕೆಂಬುದು, ಆ ಮರದಲ್ಲಿ ಹುಳಿಯಾದ ಜೋಟುದ್ದ ಕಾಯಿಗಳು ಬಿಡಬೇಕೆಂಬುದು, ಈ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಏನೋ ಒಂದು ಅಂಶ ಆ ಚಿಕ್ಕ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವಲ್ಲವೆ?

ನಾಯಿ ಮರಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದರ ಜೀವನ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಾರಂಭವಾದುದು ಯಾವಾಗ? ಅದರ ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅಂಡಾಣು, ಮತ್ತು ತಂದೆ ನಾಯಿ ಒದಗಿಸಿದ ರೇತ್ರಾಣು, ಅವೆರಡೂ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಒಂದಾದಾಗ, ಅಂಡಾಣು ರೇತ್ರಾಣುಗಳೆರಡೂ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು-ಸುಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುವಂಥವು. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ, ಅವೆರಡನ್ನೂ ಅರ್ಧ ಕೋಶಗಳೆಂದು ವರ್ಣಿಸಿದರೆ ತಪ್ಪಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅವೆರಡೂ ಸೇರಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಮಿಳಿತಕೋಶ ತಾಯಿ ನಾಯಿಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ರೂಪಗೊಂಡಾಗ ಹೊಸದೊಂದು ನಾಯಿಯ ಜೀವನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಎನ್ನುಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಿನ್ನೂ ನಾಯಿಯ ಯಾವ ಲಕ್ಷಣವೂ



ಚಿತ್ರ 1

ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಜೀವಕೋಶ, ಅಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಆ ಕೋಶ ಬೆಳೆದು ವಿದಳನ ಹೊಂದಿದಾಗ ಎರಡು ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಎರಡು ನಾಲ್ಕುಗುತ್ತವೆ. ನಾಲ್ಕು ಎಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೇ ಮುಂದುವರಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ತಲೆ, ಬಾಲ, ನಾಲ್ಕು ಕಾಲುಗಳು, ಕಣ್ಣು, ಕಿವಿ, ಬಾಯಿ ಎಲ್ಲ ರೂಪಗೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಕ್ರಮೇಣ ನಾಯಿಯ ರೂಪ ಬರುತ್ತದೆ.

ಕೇವಲ ಒಂದೆರಡು ಮೈಕ್ರಾನ್ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಆ ಪುಟ್ಟ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ, ಮುಂದೆ ಅದು ನಾಯಿಯ ರೂಪವನ್ನೇ ತಾಳಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಯಾವುದೋ ಅಂಶ ಅಡಗಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವಲ್ಲವೇ? ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಆ ಮರಿಯು ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ, ಅದು ಆನೆಯ ಮರಿಯಾಗಿರದೆ ನಾಯಿಯ ಮರಿಯಾಗಿರುವುದೋಂದೇ ಅಲ್ಲ; ತಂದೆ ಮತ್ತು ತಾಯಿ ನಾಯಿಗಳು ಯಾವ ತಳಿಯ ನಾಯಿಗಳಾಗಿದ್ದುವೋ ಮರಿಯೂ ಅದೇ ತಳಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಂದೆತಾಯಿಗಳು ಅಲ್ಪೇಷಿಯನ್ ನಾಯಿಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಮರಿಯೂ ಅಲ್ಪೇಷಿಯನ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಪೊಮೇರೇನಿಯನ್ ನಾಯಿಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಮರಿಯೂ ಪೊಮೇರೇನಿಯನ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ದೇಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅವಯವಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರಗಳು, ಅವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ರೀತಿ, ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿವರವನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳೂ ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಾತ್ರದ ಆ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಡಗಿರುತ್ತವೆಂಬುದು ವಿಸ್ಮಯಕರವಲ್ಲವೇ?

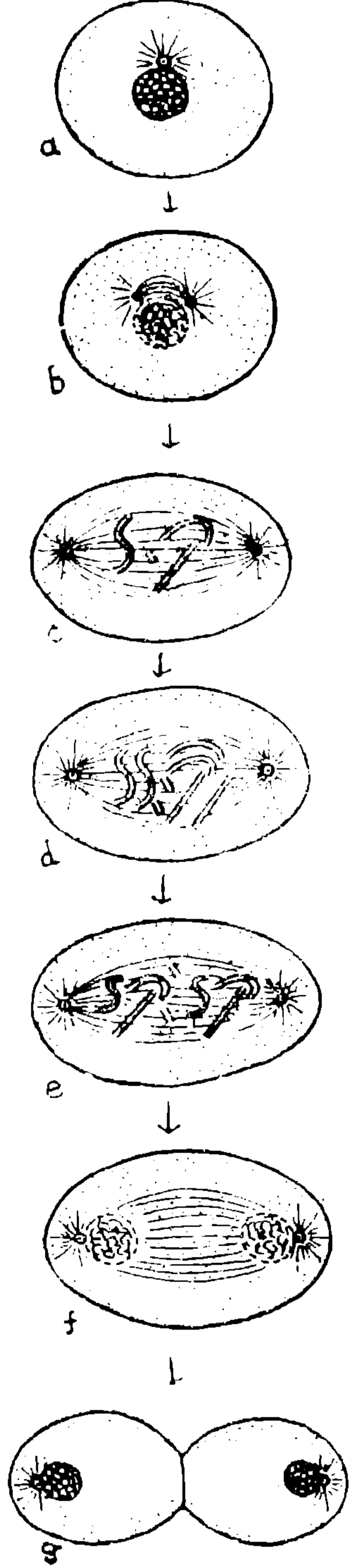
ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಎಂದಿನಿಂದಲೂ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕಳೆದ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಹು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಗೆಹರಿದಿದೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮಾಹಿತಿ ಅದರ ಅಂಡಾಣು ಅಥವಾ ರೇತ್ರಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಹೋಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಅದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ ಇದೆಯೆ, ಆನಂತರ ಅಂಡಾಣು ರೇತ್ರಾಣುಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಆ ಮಾಹಿತಿಯ ಪ್ರಕಾರವೇ ವಿವಿಧ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮರಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬೆಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕ ಉತ್ತರಗಳು ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ವಿವರವಾದ ಉತ್ತರ ಇನ್ನೂ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲವಾದರೂ ತಂದೆ ತಾಯಿಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಒಂದು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಜೀವಕೋಶದ ಮುಖಾಂತರ ಅವು ತಮ್ಮ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂತತಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಒಪ್ಪಿಗೆಯಾಗುವಂಥ ಉತ್ತರಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಅವೇನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ನಡೆ

ಯುವ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಕೋಶದ ಹೊರ ಆವರಣವಾಗಿರುವ ಪೊರೆ, ಒಳಗೆ ಕೋಶವನ್ನು ತುಂಬಿರುವ, ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ದ್ರವದಂತಿರುವ, ಕೋಶಧಾತು (cytoplasm) ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಕಣದಂತಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಇವು ಮೂರಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಮೂರು ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂಥವು.

ಜೀವಕೋಶವು ಬೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದಾದಾಗ ಅದು ಇಬ್ಭಾಗವಾಗಿ ಎರಡು ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗುತ್ತವೆಯಷ್ಟೆ. ಹಾಗೆ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ವಿದಳನ ಎಂದು ಹೆಸರು. ವಿದಳನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗಡೆ ಜರುಗುವ ವಿಷಯಗಳು ಬಹು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದವು ಮತ್ತು ಸದ್ಯದ ವಿಷಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ವಿದಳನಕ್ಕೆ ಮೊದಲ ಸಿದ್ಧತೆ ಎಂದರೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಹೊರ ಅಂಚಿನ ಬಳಿ ಇದ್ದ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿಗಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದ ಸೆಂಟ್ರೋಸೋಮ್ ಎಂಬ ಕಣ ಎರಡಾಗಿ ಒಡೆದು, ಅವು ಒಂದರಿಂದೊಂದು ದೊರ ಸರಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ದಾರಗಳಂತಿರುವ ಹಲವಾರು ಎಳೆಗಳು ಅವೆರಡನ್ನೂ ಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಉಂಡೆಯಂತಿದ್ದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ಹಿಂಜಿದಂತಾಗಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾದ ಎಳೆಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 2, a ಮತ್ತು b). ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲಾನಂತರ ಅದು ಇನ್ನೂ ಹಿಂಜಿ ಚಿಕ್ಕವೂ ದೊಡ್ಡವೂ ಅದ, ದಪ್ಪ ದಾರದ ತುಂಡುಗಳಂತಿರುವ, ಹಲವಾರು ಕಾಯಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. (c) ಈ ಕಾಯಗಳಿಗೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ವಿದಳನ ಹೇಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುವುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಮುನ್ನ ಈ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎರಡು ಮಾತು: ಜೀವಿಯೊಂದರ ದೇಹದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ನೋಡಿದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರು



ಚಿತ್ರ 2

ತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಜೀವಿಜಾತಿಗೂ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಷ್ಟೇ ಎಂಬ ನಿಯಮವಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಡ್ರಾಸೊಫಿಲ ಎಂಬ ನೊಣದ ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬಟಾಣಿ ಗಿಡದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ 48 ಇರುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಈ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ, ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವ ಎರಡರಡು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ 24 ಜೋಡಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಮುಗಲ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ, ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವ ಎರಡರಡು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ 24 ಜೋಡಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಈಗ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಬರೋಣ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡ ಮೇಲೆ, ಒಂದೊಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮೂ ಉದ್ದುದ್ದನಾಗಿ ಸೀಳಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಡ್ರಾಸೊಫಿಲ ನೊಣದ ಜೀವಕೋಶದ ವಿದಳನದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಜೋಡಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಸೀಳಿ ಎಂಟು ಜೋಡಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಾಗುವುದನ್ನೂ (d) ಅನಂತರ ಅವು ಎರಡು ತಂಡಗಳಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡು ಒಂದೊಂದು ತಂಡವೂ ಒಂದೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನೂ (e) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ತರುವಾಯ ಒಂದೊಂದು ತಂಡವೂ ಉಂಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಒಂದೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಆಗಿ (f), ಎರಡು ಮರಿಕೋಶಗಳಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಹೋಗುತ್ತವೆ (g). ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲ ವಿದಳನವಾಗುವಾಗಲೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡರಷ್ಟಾಗಿ ಒಂದೊಂದು ತಂಡವೂ ಒಂದೊಂದು ಮರಿಕೋಶಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದಲೇ ದೇಹದ ಯಾವ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಾಗಲೀ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುವುದು.

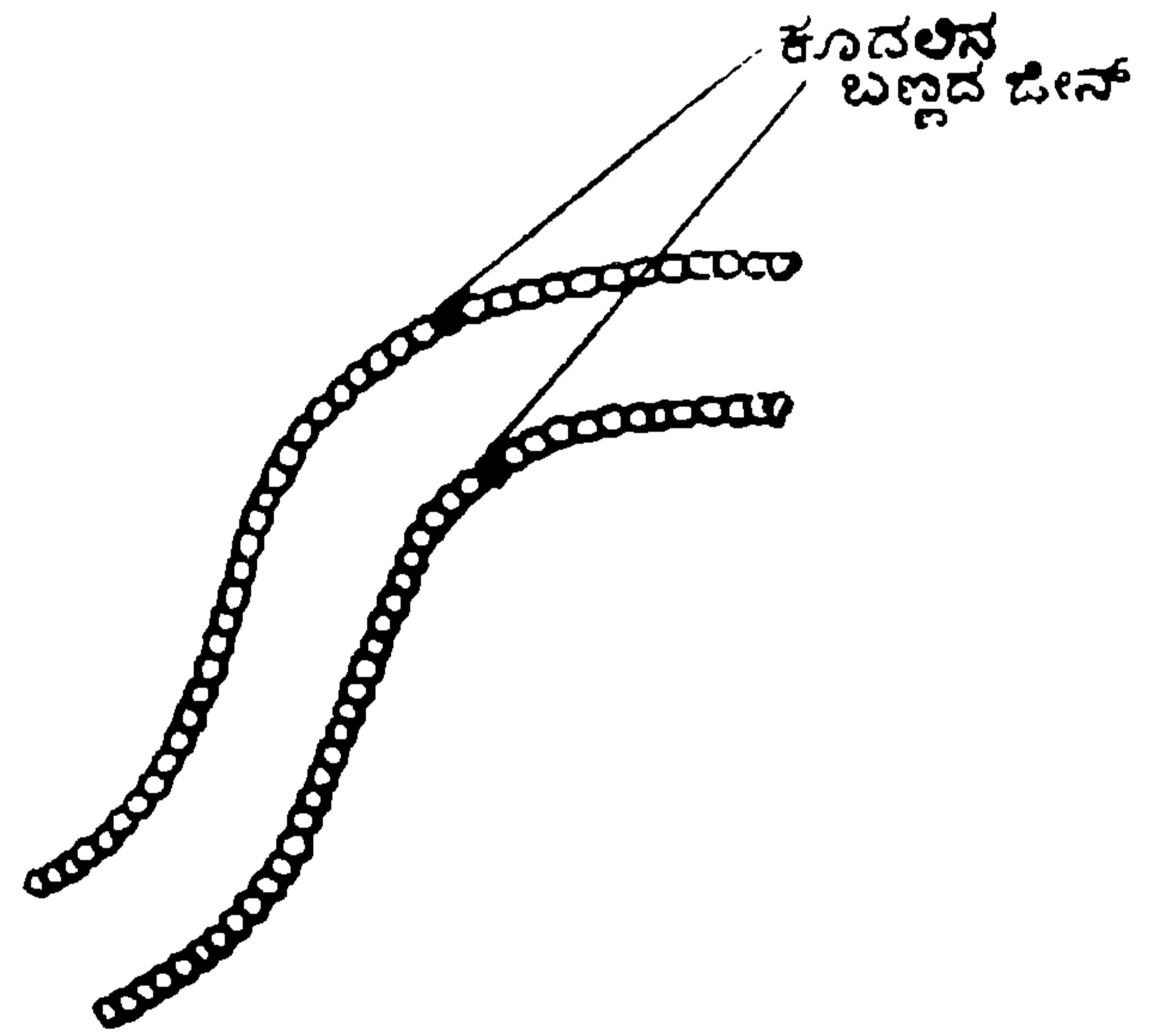
ಜೀವಿಯ ಎಲ್ಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಅಂಶಗಳು ಈ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಹೇರಳವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿವೆ. ಯಾವ ಒಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಪೋಣಿಸಿದಂತಿರುವ ನೂರಾರು ಇಲ್ಲವೆ ಸಾವಿರಾರು ಜೀನ್‌ಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳಿರುವುದೆಂದೂ ಆ ಒಂದೊಂದು ಜೀನೂ ಜೀವಿಯ ಒಂದೊಂದು ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದೆಂದೂ ಈಗ ಖಚಿತವಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಜೀವಕೋಶ ವಿದಳನದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮೂ ಉದ್ದವಾಗಿ ಸೀಳುವಾಗ ಈ ಜೀನ್‌ಗಳಿಗೆ ಎನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುವುದು ಸಹಜ. ಜೀನ್‌ಗಳೂ ಆಗ ಸೀಳಿ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗುವವೆ? ಇಲ್ಲ. ಹೊರನೋಟಕ್ಕೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಸೀಳುವಂತೆ ಕಾಣುವುದಾದರೂ ಅಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ನಡೆಯುವುದು ಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲ. ಕೋಶದ್ರವದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದೊಂದು ಜೀನೂ ತನ್ನ ತದ್ವತ್ತಾದ ಒಂದು ನಕಲನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಹೊಸ ಜೀನ್‌ಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸೇರಿ, ಒಟ್ಟು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ತದ್ವತ್ತಾದ ನಕಲು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮೂ ತನ್ನಂಥದೇ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿವರಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಸೂಲನೋಟಕ್ಕೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ಸೀಳಿ ಎರಡಾದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ, ದೇಹದ ಎಲ್ಲ ಜೀವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಎಲ್ಲ ರಿತಿಯಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಯಾವ ಜೀವಿಯಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ, ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೆರಡು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಎಲ್ಲವೂ ಜೋಡಿಗಳಲ್ಲಿರುವವೆಂದು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜೀವನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವಾಗ, ಅಂದರೆ, ತಾಯಿ ಒದಗಿಸಿದ ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ತಂದೆ ಒದಗಿಸಿದ ರೇತ್ರಾಣು ಒಂದುಗೂಡುವಾಗ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಅರ್ಧಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಒಂಟಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮನುಷ್ಯರ ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ರೇತ್ರಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಒಂಟಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಅವುಗಳ ವಿಷಯ ಬಂದಾಗ, ಅವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಧ ಜೀವಕೋಶಗಳೆಂದರೂ ತಪ್ಪಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದು. ಅವೆರಡೂ ಒಂದುಗೂಡಿದಾಗ ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಜೋಡಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲ ಕೋಶವಿದಳನವಾಗುವಾಗಲೂ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗಿ ಎರಡು ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ 24 ಜೋಡಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಜೋಡಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಆ ಜೋಡಿಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯ ಮೂರು ಸಾವಿರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಮೂರು ಸಾವಿರ ಜೀನ್‌ಗಳಿದ್ದರೆ, ಜೋಡಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲಿಯೂ ಮೂರು ಸಾವಿರ ಜೀನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ; ಅದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ತಾಯಿಯಿಂದ ಬಂದದ್ದು; ಒಂದು ತಂದೆಯಿಂದ ಬಂದದ್ದು. ತಾಯಿಯಿಂದ ಬಂದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಜೀನು ಕೂದಲಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಜೀನ್ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಜೋಡಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ಅದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕೂದಲಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಇರುತ್ತದೆ.

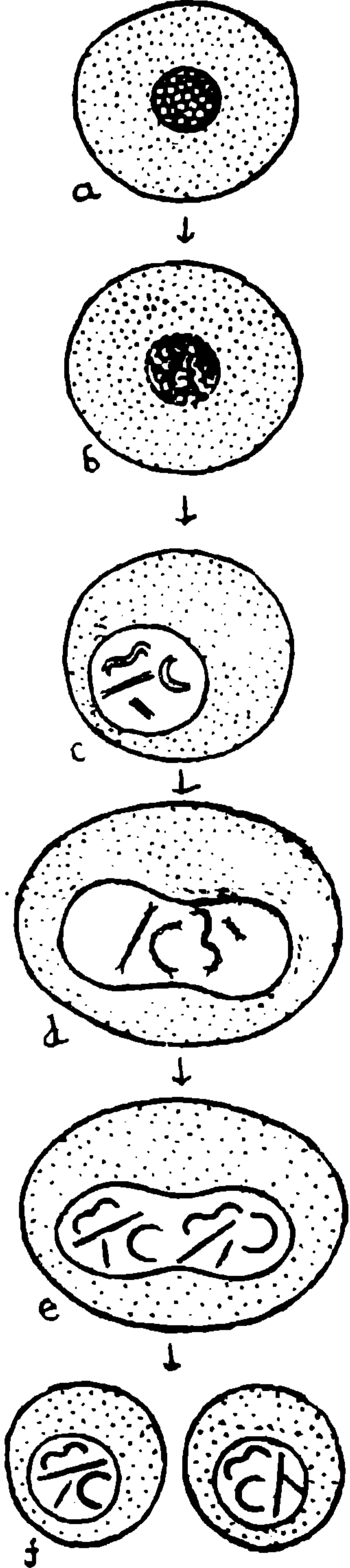


ಚಿತ್ರ 3

ಎರಡೂ ಕಪ್ಪು ಕೂದಲನ್ನುತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಲ್ಲ ಜೀನ್‌ಗಳಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕೂದಲು ಕಪ್ಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಾಯಿಯಿಂದ ಕಪ್ಪು ಕೂದಲಿನ ಜೀನ್ ಬಂದಿದ್ದು, ತಂದೆಯಿಂದ ಕೆಂಪು ಕೂದಲಿನ ಜೀನ್ ಬಂದಿದ್ದರೆ, ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಕೂದಲ ಬಣ್ಣ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವೇ ಅವೆರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ಜೀನ್

ಆಗಿದ್ದು, ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಬಣ್ಣದ ಕೂದಲೇ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ.

ಕೋಶವಿದಳನವಾಗುವಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲವೂ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವುದಾದರೆ, ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ರೇತ್ರಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಿರಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಿದ ವಿದಳನ ಕ್ರಮ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ



ಚಿತ್ರ 4

ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆಯುವಂಥದು. ಇದಕ್ಕೆ ಮೈಟೋಸಿಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಪವಾದ ಉಂಟು. ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಂಡುಗಳ ಜನನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ರೇತ್ರಾಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ಮಾತ್ರ ವಿದಳನ ಬೇರೊಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿಧದ ವಿದಳನಕ್ಕೆ ಮೈಯೋಸಿಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉಂಡೆಯಂತಿದ್ದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು (a) ಹಿಂಜಿ ಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಎಳೆಗಳು ಕಾಣತೊಡಗಿದನಂತರ (b), ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲದ ಮೇಲೆ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗುತ್ತವೆ (c). ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಿದಳನ ಎಂದಿನಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಅದರ ಗತಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆ ನಡೆದಂತೆ ಎಲ್ಲ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳೂ ಉದ್ದುದ್ದನಾಗಿ ಸೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೋಡಿಯಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳೂ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಹೊಸೆದುಕೊಂಡು (d) ಅನಂತರ ಉದ್ದುದ್ದನಾಗಿ ಸೀಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಇದ್ದಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ತಂದೆಯಿಂದ ಬಂದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಜೀನ್‌ಗಳೂ ತಾಯಿಯಿಂದ ಬಂದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಜೀನ್‌ಗಳೂ ಮರು ಹಂಚಿಕೆಗೊಂಡು ಎರಡು ಹೊಸ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅವು ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ (e). ಒಟ್ಟು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳಿರುವ ಎರಡು ತಂಡಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡು ಅವು ಎರಡು ಮರಿ ಕೋಶಗಳಿಗೂ ಹೋಗುತ್ತವೆ (f). ಅಂಡಾಣು ರೇತ್ರಾಣುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಹೀಗೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತಂದೆ ಅಥವಾ ತಾಯಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಒಂದು ಮರಿ ಕೋಶಕ್ಕೂ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಇನ್ನೊಂದು ಮರಿ ಕೋಶಕ್ಕೂ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ತಂದೆಯನ್ನೂ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ತಾಯಿಯನ್ನೂ ಹೋಲಲು ಕಾರಣ ಇಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

(ಮುಂದುವರಿಯುವುದು)

ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ವಿಚ್ಛಾಸ ವಿನೋದ

- 1 ಹೆಂಗಸರ ಒಂದು ತಂಡದಲ್ಲಿ ಮೂವರು ತಾಯಿ ಯರಿದ್ದರು. ಮೂವರು ತಾಯಂದಿರಿಗೂ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬ ಮಗಳು. ಅವರೂ ತಂಡದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದಾರೆ. ಆ ತಂಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಒಬ್ಬಳು ಸತ್ತು ಹೋದಳು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಉಳಿದ ಒಬ್ಬಾಕೆಗೆ ತಾಯಿಯಿಲ್ಲ, ಮಗಳಿದ್ದಾಳೆ. ಇನ್ನೊಬ್ಬಾಕೆಗೆ ಮಗಳಿಲ್ಲ, ತಾಯಿಯಿದ್ದಾಳೆ. ಮೂರನೆಯವಳಿಗೆ ತಾಯಿಯೂ ಇಲ್ಲ, ಮಗಳೂ ಇಲ್ಲ. ಅದು ಹೇಗೆ ?
- 2 ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಕಗಳಿಂದಾಗುವ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಅದರ ತಿರುಗುಮುರುಗು ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದಕ್ಕೆ ಅದರ ತಿರುಗುಮುರುಗು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೂಡು. ನಿನಗೆ ದೊರೆತದ್ದು ಎಷ್ಟೆಂದು ನಾನು ಹೇಳುತ್ತೇನೆ. ಹೇಗೆ ?

ಗಣಿತದ ಒಗಟುಗಳು

- 3 ಸೋಮು ನೇರಿಳೆ ಹಣ್ಣು ಕೊಯ್ಯಲು ಹೊರಟ. ಮೊದಲು ಸಿಕ್ಕಿದ ಮರ ಹತ್ತಿ ಎಷ್ಟು ಮಾಗಿದ ಹಣ್ಣು ಸಿಕ್ಕಿದುವೋ ಅಷ್ಟನ್ನೂ ಕೊಯ್ದು. ಮರದಿಂದ ಇಳಿದ ಮೇಲೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ತಿಂದು ಮುಂದೆ ನಡೆದ. ಎರಡನೆಯ ಮರ ಹತ್ತಿದಾಗ ತನ್ನಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿದ್ದ ಹಣ್ಣುಗಳ ಎರಡರಷ್ಟು ಆ ಮರದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿದುವು. ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಯ್ದು ಕೊಂಡು ಇಳಿದ. ಅನಂತರ, ತನ್ನಲ್ಲಿದ್ದುದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ತಿಂದು ಮೂರನೆಯ ಮರ ಹತ್ತಿದ. ಆ ಮರದಲ್ಲಿಯೂ ತನ್ನಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿದ್ದುದರ ಎರಡರಷ್ಟು ಸಿಕ್ಕಿದುವು. ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಿತು.

ಅವನಿಗೆ ಐದನೆಯ ಮರದಲ್ಲಿ 81 ಹಣ್ಣು ಸಿಕ್ಕಿದುವಾದರೆ ಮೊದಲನೆಯ ಮರದಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ದೊರೆತ ಹಣ್ಣುಗಳೆಷ್ಟು ?

- 4 ಒಂದು ದೇಶದ ರಾಜಧಾನಿ ಆ ದೇಶದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ. ಅದರಿಂದ ಪೂರ್ವ, ಪಶ್ಚಿಮ, ಉತ್ತರ, ದಕ್ಷಿಣಗಳಲ್ಲೂ ಅಗ್ನೇಯ, ವಾಯುವ್ಯ, ಈಶಾನ್ಯ, ನೈರುತ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಸಮ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೆಂಟು ನಗರಗಳಿವೆ. ಆ ಎಂಟು ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಗರದಿಂದಲೂ ಇನ್ನೊಂದು ನಗರಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ನೇರ ರಸ್ತೆ ಇದೆ. ಅಂಥ ನೇರ ರಸ್ತೆಗಳು ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟಿವೆ ?
- 5 ನೂರು ಮಂದಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅವರಿಗೆ 1 ರಿಂದ 100ರ ವರೆಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಅನಂತರ ಅವರನ್ನು ಅದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಸಾಲಿಗೆ ಹತ್ತು ಜನರಂತೆ ಹತ್ತು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಯಿತು. ಎರಡನೆಯ ಬಾರಿ ಅಡ್ಡಡ್ಡಲಾಗಿದ್ದ ಆ ಹತ್ತು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಉದ್ದದ್ದ ಸಾಲುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ಯಾವ ಯಾವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ ?
- 6 20 ಮೀಟರ್ ಆಳದ ಒಂದು ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಹಾವು ಬಿದ್ದಿದೆ. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರಲು ಅದು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದು ನಾಲ್ಕು ಮೀಟರ್ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವ ವೇಳೆಗೆ ಸುಸ್ತಾಗಿ ಜಾರಿ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟಕ್ಕೆ ಒಟ್ಟು ಒಂದು ಮಿನಿಟ್ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಪುನಃ ನಾಲ್ಕು ಮೀಟರ್ ಏರಿ ಒಂದು ಮೀಟರು ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಅದು ಪೂರ್ತಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರಲು ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಬೇಕು ?

- 7 ಒಬ್ಬನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಿಂದ ಒಂದು ಹಲಸಿನ ಹಣ್ಣು, ಎರಡು ಪಪಾಯಿ ಮತ್ತು ಮೂರು ಅನಾನಸ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಂಡ. ಒಟ್ಟು 24 ರೂಪಾಯಿ ಆಯಿತು. ನಾಲ್ಕು ಪಪಾಯಿ ಮತ್ತು ಮೂರು ಅನಾನಸ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಬೆಲೆ ನಾಲ್ಕು ಹಲಸಿನ ಹಣ್ಣುಗಳ ಬೆಲೆಗೆ ಸಮ. ಮೂರು ಅನಾನಸ್‌ಗಳ ಬೆಲೆ ನಾಲ್ಕು ಪಪಾಯಿಗಳ ಬೆಲೆಗೆ ಸಮ. ಯಾವಯಾವುದರ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ?

(ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ನೋಡು)

ನಾಮನ ನಂದಾವರ

—

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?

- 1 ಪರ್ತನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡರೆ ಮೈ ಬೆಚ್ಚುಗಾಗುವುದೇಕೆ ?

ಬಟ್ಟೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಲ್ಲ. ವಿಸರಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ದೇಹದ ಶಾಖ ಹೊರಟು ಹೋಗಲು ಅದು ಅಡ್ಡಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪರ್ತನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ಮೈ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದು ಮೈ ಬೆಚ್ಚುಗಾಗುತ್ತದೆ.

- 2 ಮಳೆ ಬರುವ ಮೊದಲು ಮೈ ಬೆವರುವುದು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೇಕೆ ?

ಮಳೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಚರ್ಮದಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಸದಾ ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿರುವ ಬೆವರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗಲು ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಎಂದರೆ, ಹೊರಗಿನ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು. ವಾಯು ತೇವಾಂಶ ದಿಂದ ಪರ್ಯಾಪ್ತಗೊಂಡಾಗ ಬೆವರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗದೆ ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆಯೇ ಉಳಿದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಮಗೆ ಬೆವರಿದ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ.

ಏಕೆ ? ಏನು ?

ಎಸ್. ನಿತ್ಯನಾಥ

- 3 ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆ ಬೇಕೆಂದಾಗ ಮುಳುಗುವುದು, ಬೇಡವೆಂದಾಗ ತೇಲುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಿನ ನೀರನ್ನು ಅ ಕೋಣೆ ಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡಲು ಒಂದು ಕವಾಟವಿರುತ್ತದೆ. ಬೇಕೆನಿಸಿದಾಗ ಆ ಕವಾಟವನ್ನು ತೆರೆಯಬಹುದು, ಬೇಡವೆಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿ ಒಳಗಿನ ನೀರನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಪಂಪು ಮಾಡಬಹುದು. ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನೌಕೆ ಮುಳುಗಬೇಕೆನಿಸಿದಾಗ ಆ ಕೋಣೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೌಕೆಯ ಒಟ್ಟು ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ; ನೀರಿನ ಮೇಲೊತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನೌಕೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಕವಾಟವನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿ, ಒಳಗಿನ ನೀರನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡಿ ಹೊರಹಾಕಿದಾಗ ನೌಕೆಯ ತೂಕ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅದು ತೇಲುತ್ತದೆ.

- 4 ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾನ ಮಾಡುವ ಹಡಗು ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಹಡಗು ಮೇಲಕ್ಕೇಳುತ್ತದೆ. ಏಕೆ ?

ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ನದೀ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಪ್ಲವನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ, ತೇಲುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ತನ್ನ ತೂಕವೆಷ್ಟೋ ಅಷ್ಟು ತೂಕ ದ್ರವವನ್ನು ಹೊರದೂಡುತ್ತದೆ. ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಹಡಗು ಸಹ ತನ್ನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊರದೂಡಬೇಕಷ್ಟೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹಡಗು ಕಡಮೆ ಗಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ಹೊರದೂಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೇಳಬೇಕು.

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1. ಕೃಷ್ಣ ವಿವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ (black holes) ವಿವರಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ ?

ಬಿ ಎಂ ಸುದರ್ಶನ, ಬಿ ಎಂ ಚಿತ್ತರಂಜನ
ದೇವಗೊಂಡನಹಳ್ಳಿ

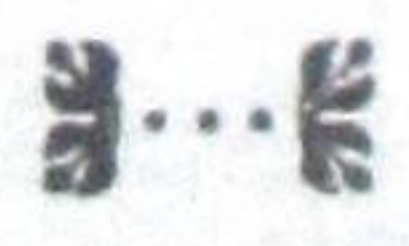
ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ನೀವು “ಕೃಷ್ಣ ವಿವರಗಳು” ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಯಾವುದನ್ನು ? ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಲ್ಲಿ (black holes) ಎನ್ನುವರಲ್ಲ, ಅವೇ ಆದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕೃಷ್ಣ ವಿವರಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ಸರಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. “ಕಪ್ಪು ಕುಳಿಗಳು” ಎಂಬುದು ಮೇಲು, ಅವು ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದ ತರುವಾಯ ಯಾವ ಹೆಸರು ಸೂಕ್ತವೆಂಬುದು ತಾನೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೂ ಹುಟ್ಟು, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಸಾವು ಎಂಬುವು ಇವೆ. ಸೂರ್ಯನೂ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವಷ್ಟೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಕುಗ್ಗುತ್ತ ಹೋಗಿ ಪ್ರಕಾಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜ (white dwarf) ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. 1.5 ರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ನಕ್ಷತ್ರವಾದರೆ, ಅದು ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದು ಸಿಡಿದು, ಹೊರ ಪದರವೆಲ್ಲ ಚದರಿಹೋಗಿ, ಒಳತಿರುಳು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಆ ಬಗೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸೂರ್ಯನ ರಾಶಿಯ 1.5ರಷ್ಟನ್ನು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಮಿತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ, ಭಾರ

ತೀಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಸ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಈ ಮಿತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಹೇಳಿದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಆ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಆ ಮಿತಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ರಾಶಿ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಸೂರ್ಯನ ರಾಶಿಯ 3.2 ರಷ್ಟು ರಾಶಿಗೆ ಓಪನ್ ಹೈಮರ್-ವೋಲ್ಕಾಫ್ ಮಿತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆ ಮಿತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ರಾಶಿಯುಳ್ಳ ನಕ್ಷತ್ರವಾದರೆ ಅದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿಯೂ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಇನ್ನೂ ಕುಗ್ಗುತ್ತ ಹೋಗಿ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಲ್ಪನಾತೀತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಅದರ ಗುರುತ್ವ ಎಷ್ಟಾಗುವುದೆಂದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಅದು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಹೀರಿಕೊಂಡು ನುಂಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಇರುವುದೆಲ್ಲ ಅದಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಅದು ಒಂದು ಕುಳಿ. ಬೆಳಕನ್ನು ಹೋಗಗೊಡದಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದ ಕತ್ತಲ ಚುಕ್ಕೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೇ ಅದು ಕಪ್ಪು ಕುಳಿ.

ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯ hole ಎಂಬುದನ್ನು ರಂಧ್ರ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕುಳಿ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿವರ ಎಂಬುದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ರಂಧ್ರ ಎಂಬ ಅರ್ಥ ಬರುವ ಪದ. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯ ಈ black hole ಎಂಬುದು ರಂಧ್ರವಲ್ಲ, ಕುಳಿ. ಅದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಕುಳಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಅವು ಏನೆಂಬುದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಷ್ಟೆ.



FORM IV

(See Rule 8)

1. *Place of publication* : Bangalore
2. *Periodicity of its publication* : Monthly
3. *Printer's Name* : Sri B. Sarvotham Pai, B.Sc.
Whether citizen of India ? : Yes
Address : Sri Sudhindra Printing Press,
No. 77, 8th Cross, Malleswaram,
Bangalore-560003.
4. *Publisher's Name* : M. A. Sethu Rao
Whether citizen of India ? : Yes
Address : Karnataka Rajya Vijnana Parishath,
Indian Institute of Science,
Bangalore-560012
5. *Editor's Name* : J. R. Lakshmana Rao
Whether citizen of India ? : Yes
Address : Karnataka Rajya Vijnana Parishath,
Indian Institute of Science,
Bangalore-560012
6. *Names and addresses of individuals who own the newspaper and partners or shareholders holding more than 1 per cent of the total capital* : Karnataka Rajya Vijnana Parishath,
Indian Institute of Science,
Bangalore-560012

I, M.A. Sethu Rao, hereby declare that the particulars give above are true to the best of my knowledge and belief.

Dated 1—3—1982

(Sd.) M. A. Sethu Rao
Signature of the Publisher

**ಜನಕಲ್ಯಾಣದಡೆಗೆ ತೀವ್ರಗತಿಯ ಮುನ್ನಡೆ
ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ**

—ಶ್ರೀಮತಿ ಇಂದಿರಾಗಾಂಧಿ

ಪ್ರಧಾನಿಯವರ ಹೊಸ 20 ಅಂಶಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಷ್ಠೆಯಿಂದ ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವುದಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ, ಗಣರಾಜ್ಯದಿನಾಚರಣೆಯ ಈ ಶುಭದಿನದಂದು ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ ಮಾಡುವುದು. ಹಿಂದಿನ ಸಾಧನೆಯ ಸಿಂಹಾವಲೋಕನ ಮುಂದಿನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಚೇತನ.

ಹಕ್ಕುಪತ್ರಗಳ ವಿತರಣೆ : ಉಳುವವನಿಗೇ ಭೂಮಿ ನೀಡುವ ಭೂ ಸುಧಾರಣೆ ಕಾಯ್ದೆಗೆ ಹೊಸ ಹುರುಪು ತುಂಬಿ ಶೇಕಡಾ 95 ರಷ್ಟು ಗೇಣಿದಾರರ ಅರ್ಜಿಗಳನ್ನು ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ವಿತರಣೆ ಮಾಡಲಾದ ಹಕ್ಕುಪತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 57 ಸಾವಿರದಿಂದ 3 ಲಕ್ಷ 72 ಸಾವಿರಕ್ಕೇರಿದೆ. ಇದು ಸಾಧನೆಗೆ ಸಾಕ್ಷಿ.

ನೀರಾವರಿಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ : ಹಾರಂಗಿ, ಹೇಮಾವತಿ ಮತ್ತು ಮಲಪ್ರಭಗಳಿಂದ ನೀರು ಬಿಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭೂಮಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೃಷ್ಣಾ ಮೇಲ್ದಂಡೆ ಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಇತರ ನೀರಾವರಿಗಳ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸಿ 81398 ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭೂಮಿಗೆ ನೀರು ನೀಡಲು ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಮನೆ : ಜನವರಿ 1980 ರಿಂದ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1981 ರವರೆಗೆ 1.18 ಲಕ್ಷ ಮನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 12812 ಜೀತದಾಳುಗಳಿಗೆ ಪುನರ್ವಸತಿ ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಎಲ್ಲ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ಶಾಲೆ : 300 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಇರುವ ಪ್ರತಿ ಹಳ್ಳಿಗೂ ಶಾಲೆ ಮತ್ತು ಶಾಲಾಕೊಠಡಿಯನ್ನು ನೀಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಈ ವರ್ಷ 1688 ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ರೇಷ್ಮೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ : ಜಾಗತಿಕ ಬ್ಯಾಂಕ್ ನೆರವಿನಿಂದ ಬೃಹತ್ ರೇಷ್ಮೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. 1985 ರಲ್ಲಿ ಈ ಯೋಜನೆ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ ರೇಷ್ಮೆ ವಾರ್ಷಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆ 2700 ಟನ್‌ಗಳಿಂದ 4300 ಟನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಬಡತನದ ನಿರ್ಮೂಲನೆಗೆ ಒಂದು ಯೋಜನೆ : ಇಡೀ ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸಮಗ್ರ ಗ್ರಾಮೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆ ಅಂತರ್ಗತ ತರಲಾಗಿದು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ 1.5 ಲಕ್ಷ ರೈತರು ಬಡತನರೇಖೆಗಿಂತ ಮೇಲೆ ಬರಲು ಸಹಾಯ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ವರ್ಷ 1.05 ಲಕ್ಷ ರೈತರನ್ನು ಬಡತನ ರೇಖೆಗಿಂತ ಮೇಲೆತ್ತಲು ಸಹಾಯ ನೀಡುವ ಯೋಜನೆ ಇದೆ. ವಿಶೇಷ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಆರನೆಯ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ 5.76 ಲಕ್ಷ ಹರಿಜನ ಕುಟುಂಬಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

'ಶ್ರಮ ಏವ ಜಯತೆ' ಎಂಬ ಪ್ರಧಾನಿಯವರ ಸಂದೇಶಕ್ಕೆ ಬದ್ಧವಾಗಿರುವ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷ ಕೃಷಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉತ್ಪಾದನಾ ವರ್ಷವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಹಿರಿದಾದ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಲು ಕಂಕಣಬದ್ಧವಾಗಿದೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ನಾರ್ತಾ ಮತ್ತು ಪ್ರಚಾರ ಇಲಾಖೆಯ ಪ್ರಕಟಣೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

1	ಗಾ	2		3	ತ್ರು	4
5	6	ಕ	7	ಆ		
8			9	10		
	11				ಗ	12
			ನ್			ಗಾ
13				14		ಮೂ



ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1	ಕ	ಲ್ವಿ	ನ್		2	ವಿ	ದ್ಯು	ತ್			
	ಕು			3	ಕೀ	ಟ		4	ಅ		
5	ಲೆ	6	ವಾ	ಸ್ಯೇ		7	ಮಿ	ಶ್ರ	ತ	ಳಿ	
		ತಾ			8	ಜೀ	ನ್			ಲು	
9	ಅ	ಪ	ಯ	ಪ		10	ಕ	ರ			
		ರ			11	ಫಿ	ಸ್ತೀ	ರ್ಣ		12	ಆ
13	ಗ	ಣ			ಜ್ಞ						ದ್ರಃ
	ಜ		14	ಜ	ನ	ನಿ	ಬಿ	ಡ			ತೆ

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

- ಇವೇ ಜೀವಿ ವಿಕಾಸದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಾಲ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕೈಗಳಾಗಿರುವುದು
- ನಾವು ತಿಂದ ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಸಹಾಯಮಾಡುವುದು
- ಮರಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ —
- ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೋ ಆಗಿ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಹೆಸರಿನವರು ಇಬ್ಬರು.
- ಕಾಕಸುಗಳೆಂಬ ಗೋಲಾಕಾರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಗಳು ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣ
- ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಜೀವಿಜಾತಿ ಗಳು ಉಳಿದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುವಲ್ಲಿ ಇದರ ಪಾತ್ರ ಉಂಟೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.
- ಈ ವರ್ಗದ ಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚು.
- ನೂರನ್ನು ಮೀರದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪೈಕಿ 1, 8, 27 ಮತ್ತು 64, ಈ ನಾಲ್ಕು ಮಾತ್ರ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ — ಉಂಟು.

ನೋಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

- ಈ ಸಸ್ತನಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ಭಾರತ ಮತ್ತು ಪಾಕಿಸ್ತಾನಗಳಲ್ಲಿ
- ರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವ ತಾರೆ
- ಈ ಹೆಸರಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದೇ ಒಂದು ಧಾತು ಇರುತ್ತದೆ
- ದ್ರಾವಣ ಕ್ಷಾರೀಯವೇ ಅಮ್ಲೀಯವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ
- ವಿದ್ಯುತ್ವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಒಂದು ಸಾಧನ
- ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲೇ ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬ
- ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಬಳಸುವ ಮಾರ್ಗ
- ಕಡಿಮೆ ಪರಮಾಣು ತೂಕದ ಒಂದು ಧಾತು