ಸಂಪುಟ 38 ಸಂಚಿಕೆ 02 ಡಿಸೆಂಬರ್ 2015 ₹ 10/-

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

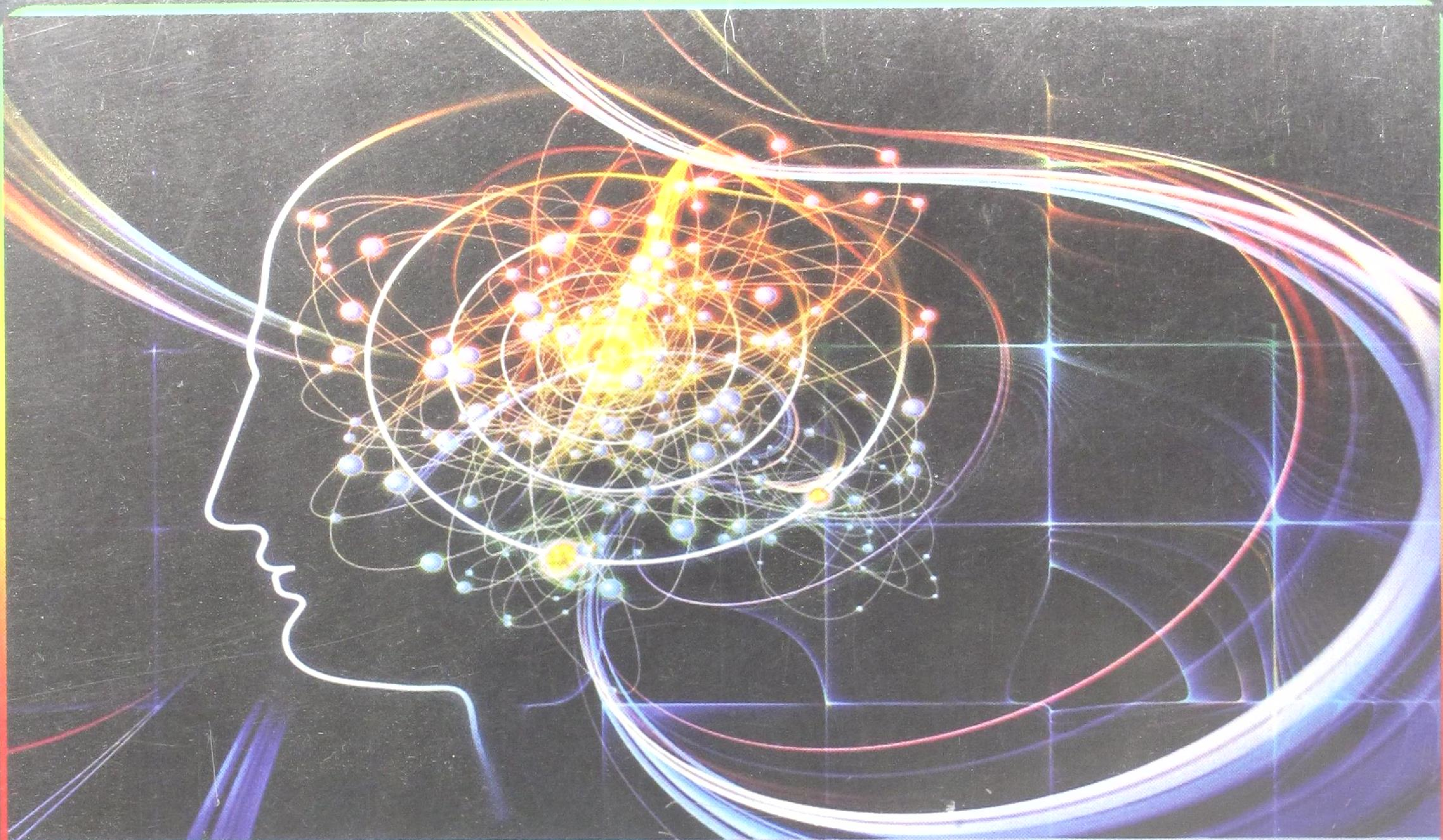
ಮಾಸಿಕ

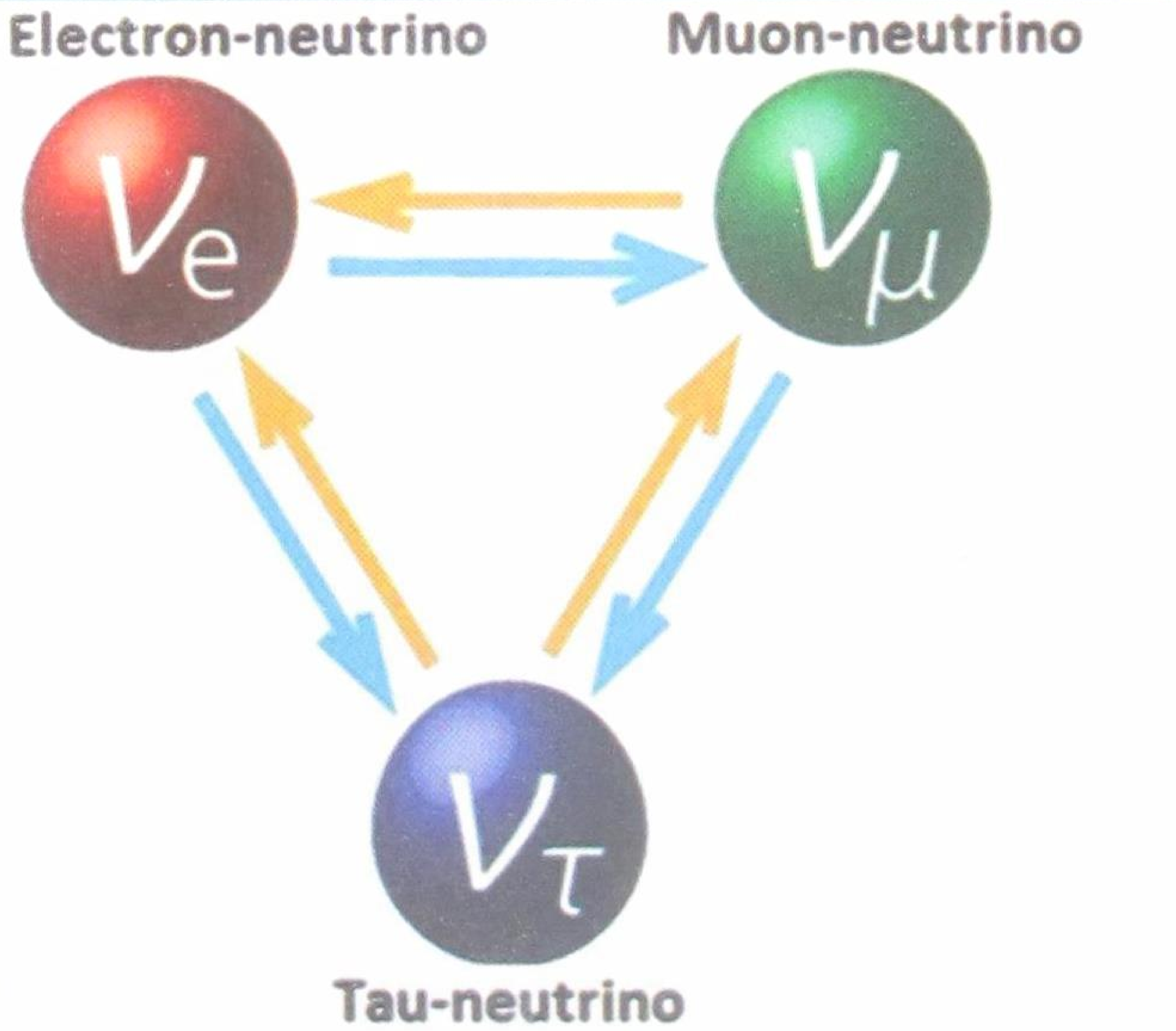
ಗಣಿತ ವಿಶೇಷಾಂಕ

ಗಣಿತದ 3900 ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹಾ ಮೇಧಾವಿ. 1887ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 22 ರಂದು ಜನಿಸಿದ ಅವರ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನವನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರಾದ್ಯಂತ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ದಿನವೆಂದು ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

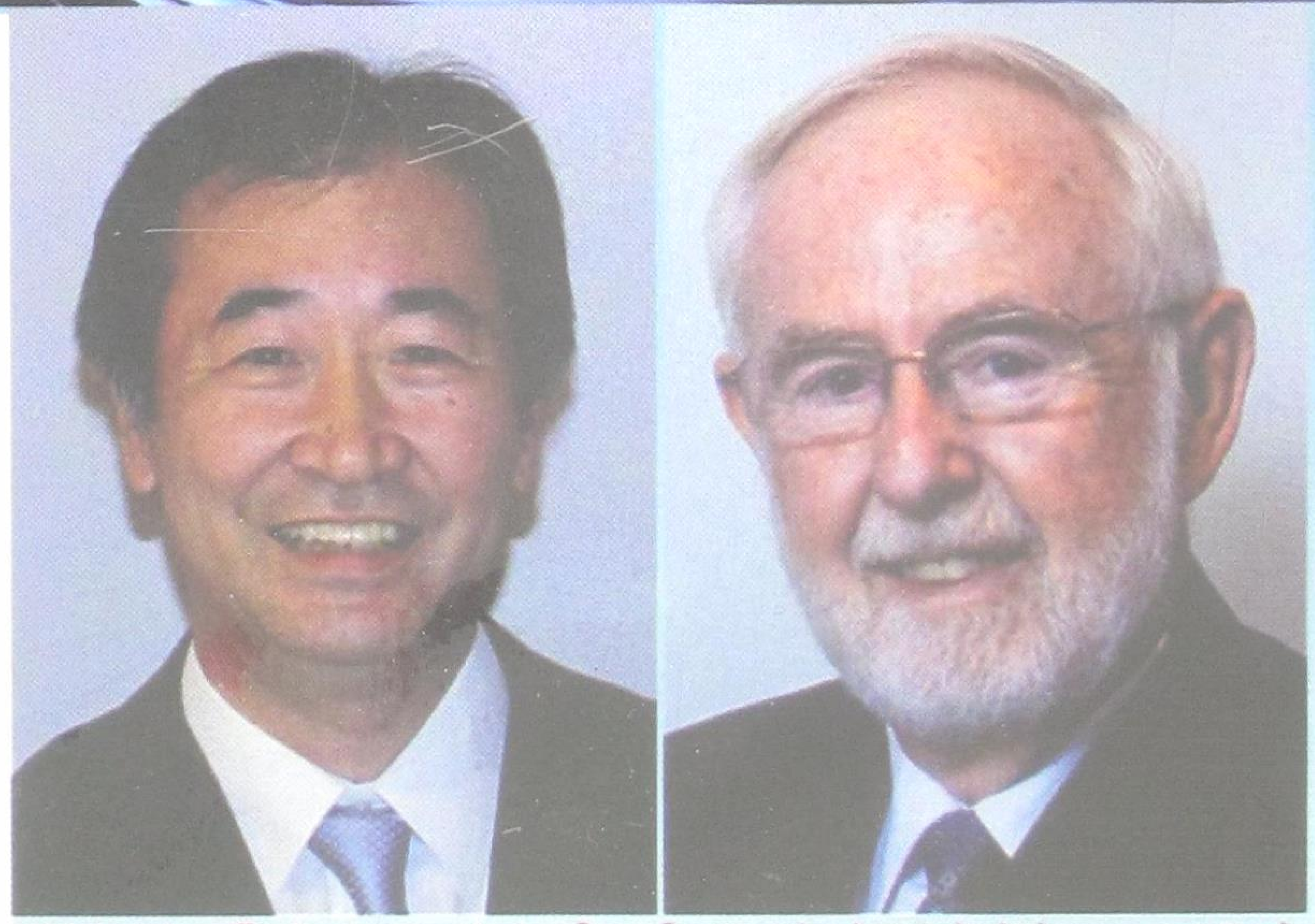
NATIONAL MATHEMATICS DAY

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು





ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ರೂಪಾಂತರ: ಒಂದು ಜಾತಿಯ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಮತ್ತೊಂದು ಜಾತಿಯ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಬಹುದು



2015ರ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರವನ್ನು ಜಪಾನಿನ ತಕಾಕಿ ಕಜಿಟಿ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾದ ಆರ್ಥರ್ ಮೆಕ್‌ಡೊನಾಲ್ಡ್‌ರವರು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಕಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡು ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರುಗಳ ವಿಶೇಷ ಲೇಖನ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ 22ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿದೆ.

ಲೇಖನ ಕಳುಹಿಸಲು ಸೂಚನೆ

ಲೇಖಕರು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಲೇಖನಗಳನ್ನು 2–3 ಪುಟಗಳಿಗೆ ಮಿತಗೊಳಿಸಿ, ಡಿ.ಟಿ.ಪಿ. ಮಾಡಿಸಿ ಸೂಕ್ತ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರ ಇ–ಮೇಲ್ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವುದು. ಅನಿವಾರ್ಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಕೈಬರಹದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವುದು.

ವಿಳಾಸ : ಡಾ. ಶೇಖರ್ ಗೌಳೇರ್, 'ಸೌದಾಮಿನಿ', 60 ಅಡಿ ರಸ್ತೆ, ಮೊದಲ ತಿರುವು, ವಿನೋಬನಗರ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ–577204.
ಮೊಬೈಲ್ : 98801–62132, ಇ–ಮೇಲ್ : shekhargowler@gmail.com ಮತ್ತು krvp.info@gmail.com

(ನಿಮ್ಮ ಟೀಕೆ–ಟಿಪ್ಪಣಿ ಹಾಗೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಮುಕ್ತ ಅವಕಾಶವಿದೆ, ಪತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.)

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 38 ಸಂಚಿಕೆ 02 ಡಿಸೆಂಬರ್ 2015

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಆವರ್ತ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
'ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ', #24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560070
ದೂ: 2671 8939, 2671 8959

ಗಣಿತಲೋಕದ ಉಜ್ವಲ ತಾರೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಷ್ಟ್ರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಭಾಗಾಕಾರ ಲೆಕ್ಕ ಹೇಳಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು, ಆಗ ಅವರು ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರ ಬರೆದು ನನ್ನ ಹತ್ತಿರ ಮೂರು ಬಾಳೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂವರಿಗೆ ಹಂಚಿದರೆ ಒಬ್ಬರಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಬಾಳೆಹಣ್ಣು ಸಿಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರು. ಥಟ್ಟನೆ ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗ ಒಂದು ಬಾಳೆಹಣ್ಣು ಎಂದು ಉತ್ತರಿಸಿದ. ಸರಿ ಎಂದ ಮೇಷ್ಟ್ರು ಮುಂದುವರಿದು, ಹಾಗಾದರೆ 1000 ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು 1000 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹಂಚಿದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಒಂದು ಬಾಳೆಹಣ್ಣು ಸಿಗುವುದಲ್ಲವೆ ? ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರು. ಜಾಣ ಹುಡುಗನೊಬ್ಬ ಎದ್ದು ನಿಂತು, ಸಾರ್! ನೀವು ಯಾರಿಗೂ ಬಾಳೆಹಣ್ಣನ್ನು ಹಂಚದಿದ್ದರೂ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಒಂದು ಬಾಳೆ ಹಣ್ಣು ಸಿಗುವುದಲ್ಲವೆ? ಎಂದಾಗ ಇಡೀ ತರಗತಿ ನಗೆಗಡಲಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿತ್ತು. ಅದೇ ಬಾಲಕ ಸೊನ್ನೆ ಬಾಳೆಹಣ್ಣನ್ನು

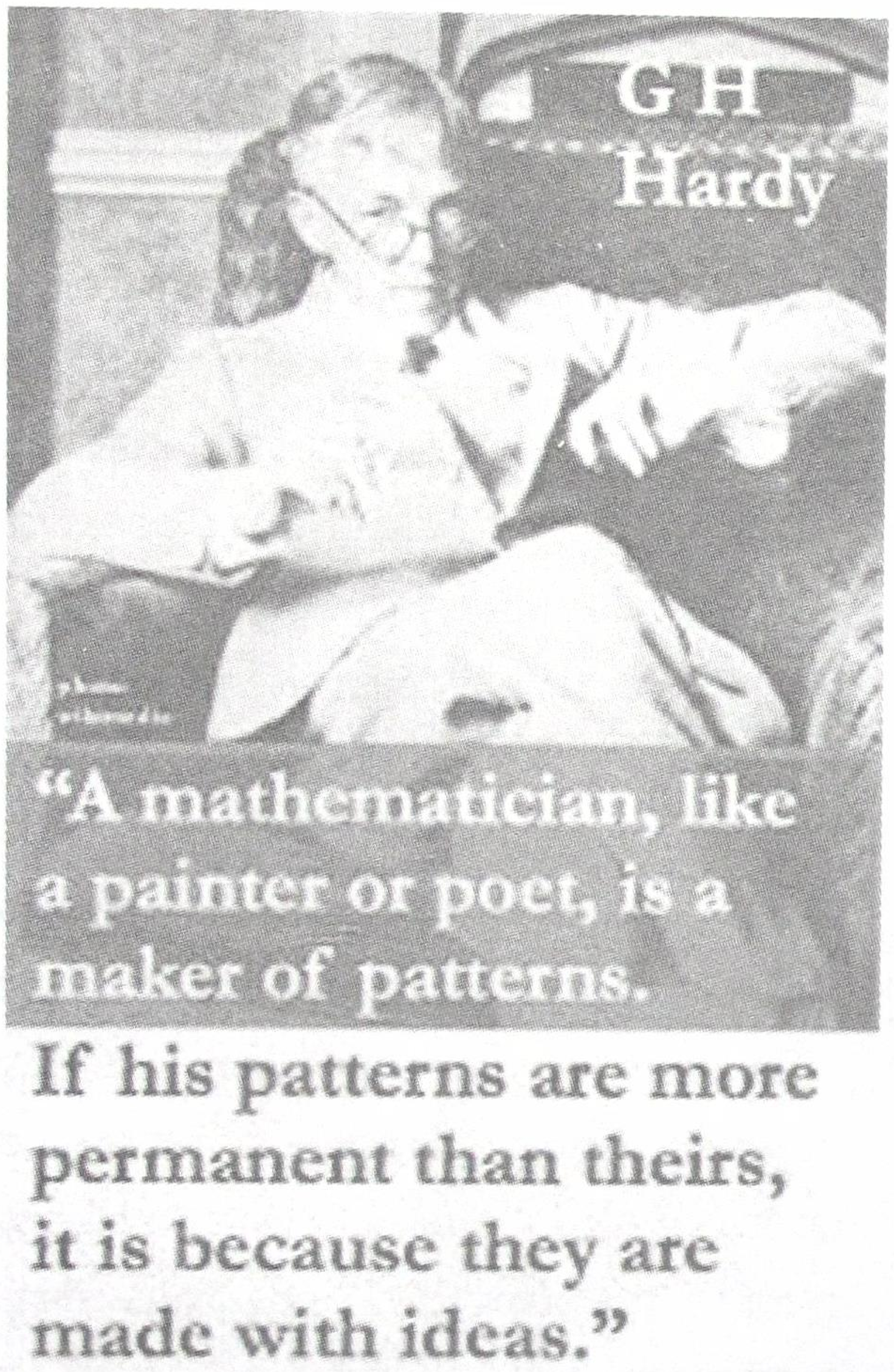
ಸೊನ್ನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹಂಚಿದಾಗಲೂ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಒಂದು ಬಾಳೆಹಣ್ಣು ಸಿಗುವುದಲ್ಲವೆ ? ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿ ಮೇಷ್ಟ್ರನ್ನು ತಬ್ಬಿಬ್ಬುಗೊಳಿಸಿದ್ದ, ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಒಂದು ಶತಮಾನಕಾಲ ಕಾಡಿತ್ತು. ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ಸೊನ್ನೆಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಸೊನ್ನೆ ಬರುವುದೆಂದು ಕೆಲವರು, ಒಂದು ಬರುವುದೆಂದು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಉತ್ತರಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ಸೊನ್ನೆಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೆಂಬುದನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದವರು ಭಾರತದ ಗಣಿತಜ್ಞ ಭಾಸ್ಕರ ಅವರು. ಆದರೆ ಅಂಥ ಕುತೂಹಲದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದ ಬಾಲಕ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಯಾರೂ ಮರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

1905ರಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ರಿಲೆಟಿವಿಟಿ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಖ್ಯಾತರಾದರು. ಹಾಗೇ 1913ರಲ್ಲಿ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಗಣಿತದ ಫಾರ್ಮುಲಾ ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾದರು. ಈ ಇಬ್ಬರೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನುಭವಿಸಿದ ಸಂಕಷ್ಟಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿದ್ದವು. ಇಬ್ಬರೂ ಗುಮಾಸ್ತರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಹಸಿವು, ಬಡತನ, ಉಪವಾಸಗಳು ಅವರ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದ್ದವು.

ರಾಮಾನುಜನ್ ದಿನಾಂಕ : 22-12-1887 ರಲ್ಲಿ ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಈರೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದವರು. ತಂದೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ ಬಟ್ಟೆ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಗುಮಾಸ್ತರಾಗಿದ್ದರು. ತಾಯಿ ಕೋಮಲತಮ್ಮಾಳ್ ಗೃಹಿಣಿ ಹಾಗೂ ದೇವಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಡುಗಾರಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಕುಂಬಕೋಣಂನ ಸಾರಂಗಪಾಣಿ ಓಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅವರ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಮನೆ ಇಂದು ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮ್ಯೂಜಿಯಂ ಆಗಿದೆ, ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ತಂದೆ ರಾತ್ರಿ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಾಗಾಗಿ ತಾಯಿಯೇ ಅವರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆರೈಕೆ ಮಾಡಿದರು. ತಾಯಿಯ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಲೇ ಅವರು ಪೂಜೆ, ಪುನಸ್ಕಾರ, ಸಂಪ್ರದಾಯ ಹಾಗೂ ಹಾಡುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಕಲಿತರು. 1892ರಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ಕುಂಬಕೋಣಂನ ತಮಿಳು ಮಾಧ್ಯಮದ ಶಾಲೆಗೆ ಸೇರಿದರು. ಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಭೂಗೋಳ ಅವರ ನೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅವರು ಇಡೀ ಜಿಲ್ಲೆಗೆ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನಗಳಿಸಿ ಪಾಸಾದರು.

11 ವರ್ಷದವರಿದ್ದಾಗಲೇ ರಾಮಾನುಜನ್ ತನ್ನ ಗಣಿತದ ಪಾಂಡಿತ್ಯದಿಂದ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಪರಿಚಿತರಾಗಿದ್ದರು. 14ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪಂಡಿತ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಗಳಿಸಿ ಖ್ಯಾತ ನಾಮರಾದರು. 16ನೇ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಅವರು ಜಿ.ಎಸ್.ಕಾರ್ ಅವರು ಬರೆದ ಎ ಸಿನಾಪ್ಸಿಸ್ ಆಫ್ ಎಲಿಮೆಂಟರಿ ರಿಜಲ್ಟ್ಸ್ ಇನ್ ಪ್ಯೂರ್ ಮೆಥೆಮೆಟಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಲೈಬ್ರರಿಯಿಂದ ತಂದು ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು. ಆ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿನ 5000 ಥಿಯರಂಗಳು ರಾಮಾನುಜನ್‌ರಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಹುಟ್ಟಿಸಿ ಅವರ ಗಣಿತದ ಪ್ರತಿಭೆ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮಲು ಪ್ರೇರಣೆಯಾದವು.

ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಜಾಣ್ಮೆ, ಕುಶಲತೆಗಳು ಗಣಿತ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದವು. ಸದಾ ಅವರು ಅಂಕಿ-ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗೀಚುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅವರು ಪಾಟಿಯ ಮೇಲೆ ಬಳಪದಿಂದ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ತಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ತಿಂಗಳಿಗೆ 2000 ಹಾಳೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಹಣಕಾಸಿನ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಹಾಳೆ ಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದ ತುಂಡು ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಅವರು ಆಯ್ದು ತರುತ್ತಿದ್ದರು. ತುಂಡು ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ನೀಲಿ ಶ್ಯಾಹಿಯ ಅಕ್ಷರವಿರುತ್ತಿದ್ದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಲು ರಾಮಾನುಜನ್ ಕೆಂಪುಶ್ಯಾಹಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಾಗಾಗಿ ಅವರ ಬರವಣಿಗೆ ಯಾರಿಗೂ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. 17ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅವರು ಬರ್ನೊಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದರು. ಅವರ ತಂದೆ ಮಾತ್ರ ಮಗ ಏನೋ



ಗೀಚುತ್ತಿದ್ದಾನಲ್ಲ ಅವನಿಗೆ ಹುಚ್ಚು ಹಿಡಿದಿರಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ ಮದುವೆ ಮಾಡಿದರು. ರಾಮಾನುಜನ್‌ರಿಗೆ 20 ವರ್ಷ ಆದರೆ ಮದುವೆಯಾದದ್ದು ತನಗಿಂತ 10ವರ್ಷ ಕಿರಿಯವರಾದ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್‌ರವರನ್ನು.

ಮದುವೆಯಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ದಿನ ಕಳೆದಿರಲಿಲ್ಲ ಅವರಿಗೆ ವೃಷಣ ಊತದ ಕಾಯಿಲೆ (Hydrocele Testis) ಯಾಯಿತು. ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದ ಅವರಿಗೆ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಿಸಲು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಣವಿರಲಿಲ್ಲ. ಸೇವಾಮನೋಭಾವದ ವೈದ್ಯರೊಬ್ಬರು ಅವರಿಗೆ ಉಚಿತ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಿ ನೆರವಾದರು. ತೀವ್ರ ಬಡತನದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದ್ದ ಅವರು ತಾವು ಗೀಚಿದ ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕ ಹಿಡಿದು, ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಕಛೇರಿ ಕಛೇರಿಗಳ ಬಾಗಿಲು ತಟ್ಟಿದರು. ಕಂಡ ಕಂಡ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಗುಮಾಸ್ತ ಕೆಲಸ ಕೊಡಲು ಅಂಗಲಾಚಿದರು. ಅವರು ಎರಡು ಸಲ ಬಿ.ಎ. ಫೇಲಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಬರೆದ ಗಣಿತಾಕ್ಷರಗಳು ಯಾರಿಗೂ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ ಹಾಗಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲಸ ಸಿಗಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ತಿಂಗಳು ಮನೆ ಬಿಟ್ಟು ಓಡಿಹೋದರು. ಕೆಲವು ಸ್ನೇಹಿತರ ಮನೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪಾಠ ಮಾಡಿದರು. ಆದರೆ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಿಡಿಸುವುದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆದೇ ಇತ್ತು.

1912ರಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸೊಸೈಟಿ ಮದ್ರಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಅವರು ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಜರ್ನಲ್‌ನಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ಅವರ ಬರ್ನೋಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಒಂದು ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಅನೇಕ ಗಣಿತ ಪರಿಣತರ ಪರಿಚಯವಾಯಿತು. ಅಕೌಂಟೆಂಟ್ ಜನರಲ್ ಕಛೇರಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೆಲಸ ಸಿಕ್ಕು ಖುಷಿಯಾಯಿತು. ಮದ್ರಾಸ್ ಪೋರ್ಟ್ ಟ್ರಸ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಅವರು ರಾಮಾನುಜನ್‌ರವರಿಗೆ ಮಾಸಿಕ 25 ರೂಪಾಯಿಯ ಗುಮಾಸ್ತ ಕೆಲಸ ನೀಡಿದರು. 1913ರಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಅರ್ಹ ಡಿಗ್ರಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ 75 ರೂಪಾಯಿಗಳ ಮಾಸಿಕ ಫೆಲೋಶಿಪ್ ದೊರೆಯಿತು. ಅವರ ಅನೇಕ ಗೆಳೆಯರು ಫೆಲೋಶಿಪ್ ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಡಲು ಬಹಳ ಶ್ರಮಪಟ್ಟರು.

ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಗ್ಗಜ ಸಂಶೋಧಕರು ಯುರೋಪಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದರು. ರಾಮಾನುಜನ್ ತಾನು ಬರೆದ 120ಫಾರ್ಮುಲಾಗಳನ್ನು ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಿ.ಹೆಚ್.ಹಾರ್ಡಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದರು. ರಾಮಾನುಜನ್ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಹಾಮೇಧಾವಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಗಾಣಲು ಹಾರ್ಡಿಗೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ಜೆ.ಇ.ಲಿಟ್ಲ್‌ವುಡ್‌ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗಲಿಲ್ಲ. ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರವರಿಗೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬರಲು ಕರೆ ನೀಡಿದರು. 1914ರ ಮಾರ್ಚ್ 17ರಂದು ರಾಮಾನುಜನ್ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್

ತಲುಪಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಪರಿಚಿತರಾದದ್ದರಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆ ಆರಂಭಿಸಲು ಸುಲಭವಾಯಿತು. ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆ ಅವರ ಪಾಲಿಗೆ ಒಂದು ಆಟಿಕೆಯಂತಿತ್ತು.

ಹಗಲು-ರಾತ್ರಿ ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡತೊಡಗಿದರು. 1918ರ ಫೆಬ್ರವರಿ 28ರಂದು ರಾಮಾನುಜನ್ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೊ(ಲಂಡನ್) ಆಗಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದರು. ಹಾಗೆ ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಭಾರತೀಯರಲ್ಲಿ ಅವರು 7ನೇಯವರು. ಅದೇ ವರ್ಷ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಬ್ರಿಜಿನ ಟ್ರಿನಿಟಿ ಕಾಲೆಜಿನವರು ಅವರನ್ನು ಭಾರತದ ಮೊದಲ ಫೆಲೊ ಆಗಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದರು. ನಂಬರ್ ಥಿಯರಿ (ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ), ಮೆಥೆಮೆಟಿಕಲ್ ಅನಾಲಿಸಿಸ್, ಇನ್‌ಫೈನೆಟ್ ಥಿಯರಿ, ಕಂಟಿನ್ಯೂಡ್ ಫ್ರಾಕ್ಷನ್ಸ್ ಇವು ರಾಮಾನುಜನ್‌ರವರ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು. ಐದು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಮೊದಲು ಬಿ.ಎ. ಪದವಿ ದೊರೆಯಿತು. ನಂತರ ಅದು ಪಿ.ಹೆಚ್‌ಡಿ. ಪದವಿಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಅವರು ನಂತರ ಲಂಡನ್ ಮೆಥೆಮೆಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದರು. ಮುಂದೆ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇತರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ತಳಹದಿ ಆದವು. ರಾಮಾನುಜನ್ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ 3900 ಗಣಿತದ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು.

ಶುದ್ಧ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಯಾದ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋದಂದಿನಿಂದ ಊಟದ ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅಡಿಗೆಯನ್ನು ತಾವೇ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅವರು ಸತತ 30 ಘಂಟೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ 20 ಘಂಟೆ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರು ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯಿಂದ ಒಂದಿಲ್ಲಾ ಒಂದು ಕಾಯಿಲೆಯಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಆರಂಭವಾಗಿ ಸಸ್ಯಾಹಾರದ ಅಭಾವ ತಲೆ ದೋರಿತು. ಚರ್ಚೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಪರ್ಕವೂ ದೊರೆಯದಾಯಿತು. ದಿನ ದಿನಕ್ಕೂ ಅವರ ಆರೋಗ್ಯ ಹದಗೆಡುತ್ತ ಹೋಯಿತು. ರಾಮಾನುಜನ್ ತೀವ್ರ ಕ್ಷಯರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತ ಸಾಯುವ ಸ್ಥಿತಿ ತಲುಪಿದ್ದರು. ಲಂಡನ್‌ನಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಆತ್ಮಹತ್ಯೆಗೂ ಒಂದೆರಡು ಬಾರಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಗೆಳೆಯರಾದ ಹಾರ್ಡಿ ಮತ್ತು ಲಿಟ್ಲ್‌ವುಡ್ ಧೈರ್ಯ ತುಂಬಿದ್ದರು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಹಾರ್ಡಿಗೆ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರನ್ನು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಕಳಿಸುವ ಒಂದೇ ದಾರಿ ತೆರೆದು ಕೊಂಡಿತ್ತು.

1919ರ ಒಂದು ದಿನ ರಾಮಾನುಜನ್ ಮುಂಬೈಗೆ ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಬಂದಿಳಿದರು. ತೀವ್ರ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ತುತ್ತಾಗಿ ಬಳಲಿದ್ದ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರನ್ನು ಅವರ ಗೆಳೆಯರು, ಸಂಬಂಧಿಕರು ಗುರುತಿಸಲಾಗದಷ್ಟು ಅವರು ತೆಳ್ಳಗಾಗಿದ್ದರು . ಸಾವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿಯೂ ಅವರು ತಮ್ಮ ನೋವನ್ನು ಮರೆಯಲು ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಡನೆ ಸರಸವಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. 1920ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 26ರಂದು ಅವರು ಮದ್ರಾಸಿನ ಚಿಟ್‌ಪೇಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಧನರಾದರು. ಅಪ್ರತಿಮ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ರಾಮಾನುಜನ್ ತನ್ನ 32ರ ಹರೆಯದಲ್ಲೇ ಸಾವನಪ್ಪಿದ್ದು ದುಃಖದ ಸಂಗತಿಯಾದರೂ ಅವರ ಗಣಿತದ ಸಾಧನೆ ಜಗತ್ತೇ ಮೆಚ್ಚುವಂಥದ್ದು, ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ರಾಮಾನುಜನ್ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನವಾದ ಡಿಸೆಂಬರ್ 22ನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗಣಿತ ದಿನವೆಂದು ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತಮಿಳು ನಾಡಿನ ಕುಂಬಕೋಣಂ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯವು ರಾಮಾನುಜನ್ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದ 32 ವರ್ಷದೊಳಗಿನವರಿಗೆ 10000 ಡಾಲರ್ ಬಹುಮಾನ ನೀಡುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. ಇಂಥಹ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನೇಕ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ಪರ್ಧೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಶ್ರಮ ಪಡುತ್ತಿರುವುದು ಶ್ಲಾಘನೀಯ ಸಂಗತಿ.

– ಡಾ. ಶೇಖರ್ ಗೌಳೇರ್
ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಹಾರ್ಡಿ

– ಟಿ.ಎಲ್. ರೇಖಾಂಬ ಪ್ರಭು, ಬೆಳಕು, ನಂ. 47, 4ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ನಂಜಪ್ಪ ಬಡಾವಣೆ, ಬೈಪಾಸ್ ರಸ್ತೆ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ

ಭಾರತೀಯರು ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡುವಂತಹ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚೂ ಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿರುವಂತಹ, ಇತಿಹಾಸ ಕಂಡ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಗಣಿತಜ್ಞ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್. ಆದರೆ ಅಂತಹ ರಾಮಾನುಜನ್‌ನನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿ, 'ಗಣಿತಲೋಕದ ಅಚ್ಚರಿ' ಎಂದು ಜಗತ್ತಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಖ್ಯಾತ ಗಣಿತಜ್ಞ ಪ್ರೊ. ಜಿ.ಹೆಚ್. ಹಾರ್ಡಿಯವರು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಅಂದು ಅವರು ರಾಮಾನುಜನ್ ಕಳಿಸಿದ್ದ ಗಣಿತೀಯ ಸೂತ್ರಗಳ ನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಹಾಳೆಗಳ ಕಟ್ಟನ್ನು ಡಸ್ಟ್‌ಬಿನ್‌ಗೆ ಹಾಕಿದ್ದರೂ, ಅಂದೇ ರಾತ್ರಿ ಏನೋ ಹೊಳೆದು ಆ ಕಟ್ಟನ್ನು ಮತ್ತೆ ತೆಗೆದು ನೋಡಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತರಾಗದೇ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ರಾಮಾನುಜನ್ ದೊರೆಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ!! ಪ್ರೊ. ಹಾರ್ಡಿ ಅಂದೇ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರಂತೆ: "ರಾಮಾನುಜನ್, ಆಯ್ಲರ್ ಮತ್ತು ಗೌಸ್‌ರನ್ನೂ ಮೀರಿ ನಿಲ್ಲುವ, ಅದ್ಭುತವಾದ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಸ್ವಂತಿಕೆಯುಳ್ಳ. ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಗಣಿತಜ್ಞ" ಎಂದು.

ರಾಮಾನುಜನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೊ. ಹಾರ್ಡಿಯವರೊಂದಿಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದ ಇನ್ನೋರ್ವ ಖ್ಯಾತ ಗಣಿತಜ್ಞ ಪ್ರೊ. ಲಿಟಲ್‌ವುಡ್ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರಂತೆ, "ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯೂ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಗೆಳೆಯನಿದ್ದಂತೆ!" ಎಂದು. ಆ ರೀತಿ ಇತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗಿನ ಅವರ ಒಡನಾಟ! ಅವರು ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು (ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಲ್ಲದೆ!) ತಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿದ್ದು, ಅದು 'ರಾಮಾನುಜನ್ಸ್ ನೋಟ್‌ಬುಕ್ಸ್' ಎಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಅನೇಕ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ಕೆಲಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಂದರೆ 90ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ!! ಇದು ನಮ್ಮ ಊಹೆಗೂ ನಿಲುಕದ ಅವರ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ!

ರಾಮಾನುಜನ್ ತಮ್ಮ ಒಂದು ಪ್ರಕಟಿತ ಪ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದ (irrational number) 'π' ಅನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು;

$$\frac{1}{\pi} = 2\sqrt{2}\left\{\frac{1103}{99^2} + \frac{27493}{99^6}\,\frac{1}{2}\,\frac{1.3}{4^2} + \frac{53883}{99^{10}}\,\frac{1.3}{2.4}\,\frac{1.3.5.7}{4^2 8^2} + \ldots\right\}$$

1987ರಲ್ಲಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು 'π' ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು 17 ಮಿಲಿಯನ್ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ, ಕೊನೆಗೆ ಬೇರೆಲ್ಲ ಸೂತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾದದ್ದು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದಾರೆ! ಇದು ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಅಸೀಮ ಅಂತರ್‌ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದ ಕನ್ನಡಿ.

ತಮ್ಮ ನೋಟ್‌ಬುಕ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಮಾಡಿರದ ಎಷ್ಟೋ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವಿಲಕ್ಷಣತೆಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ವಿಲಕ್ಷಣ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು ಕೂಡ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಸನ್ನಿವೇಶ ಹೀಗಿದೆ:

1918ರಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯರೋಗ ಪೀಡಿತರಾಗಿದ್ದ ರಾಮಾನುಜನ್, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಪುಟ್ನಿ ಎಂಬ ಉಪನಗರದ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಮಲಗಿದ್ದರು. ಒಮ್ಮೆ ಅವರನ್ನು ನೋಡಲು ಪ್ರೊ. ಹಾರ್ಡಿ ಟ್ಯಾಕ್ಸಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋದರು. ಶಕುನಗಳನ್ನು ನಂಬದ ನಾಸ್ತಿಕರಾಗಿದ್ದ ಹಾರ್ಡಿಯವರು ಅಂದು ಏಕೋ, ರಾಮಾನುಜನ್ ಮಲಗಿದ್ದ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ಬಂದವರೇ 'ಹಲೋ' ಎಂದು ಕ್ಷೀಣವಾಗಿ ಹೇಳಿ "ನಾನು ಬಂದ ಟ್ಯಾಕ್ಸಿ ನಂಬರ್ 1729. ಅದೇನೂ ಅಂಥಾ ಒಳ್ಳೆಯ ನಂಬರ್ ಎನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಅಪಶಕುನದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದರ ಎಲ್ಲ ಅಪವರ್ತನಗಳು (7, 13, 19) ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು" ಎಂದರು. ಆಗ ರಾಮಾನುಜನ್ ಥಟ್ಟನೆ, "ಹಾಗೇನಿಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ. ಏಕೆಂದರೆ ಎರಡು ಘನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠವಾದದ್ದು" ಎಂದರು. ಪ್ರೊ. ಹಾರ್ಡಿ ಅವಾಕ್ಕಾದರು!

ಅದು ಹೇಗೆಂದರೆ,

$1729 = 12^3 + 1^3$ ಮತ್ತು $1729 = 10^3 + 9^3$

ಹೀಗೆ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು ಎಂದು ರಾಮಾನುಜನ್ ವಿವರಿಸಿದರಂತೆ.

ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಅಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದರೆ,

$4104 = 16^3 + 2^3$ ಮತ್ತು $4104 = 15^3 + 9^3$,

$13832 = 24^3 + 2^3$ ಮತ್ತು $13832 = 20^3 + 18^3$....

ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ 1729 ಕನಿಷ್ಠವಾದದ್ದು. ಅಂದರೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ $1^3 + 2^3 = 9$ ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ಎರಡು ಘನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಎರಡು ಘನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋದರೆ 1729 ರ ವರೆಗೆ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಮೇಲ್ಕಂಡಂತೆ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ವಿವರಣೆ. ಅದೇನೂ ಆ ತಕ್ಷಣ ಹೊಳೆದ ವಿಚಾರವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಬಾಲ್ಯದಿಂದಲೇ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಡನಾಡುತ್ತಿದ್ದ ರಾಮಾನುಜನ್ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ಮೊದಲೇ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಯಾವ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೂ ನೆನೆಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವರಾಗಿದ್ದರು ಎಂದರ್ಥ. ಈ ದೃಷ್ಟಾಂತ ಒಂದು ದಂತಕಥೆಯಾಗಿ, 1729 ರಾಮಾನುಜನ್ ನಂಬರ್ ಎಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ನೆನಪಿನಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ, ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗಿನ ಅವರ ಅವಿನಾ ಸಂಬಂಧವನ್ನೂ ತೆರೆದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅವರು ಕೊನೆಯುಸಿರೆಳೆಯುವವರೆಗೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸರಸವಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಮಹಾನ್ ಮೇಧಾವಿಯಾಗಿದ್ದರು.

ಅವರ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಬರೆದ ರಾಬರ್ಟ್ ಕೆನಿಗಲ್ ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕದ ಪತ್ರಕರ್ತ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರನ್ನು 'ಅನಂತವನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದ ವ್ಯಕ್ತಿ' (The Man who knew Infinity) ಎಂದು ಕರೆದಿರುವುದು ಅತಿಶಯವಲ್ಲ! ಅದೇ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಎಲ್ಲರೂ ಓದಲೇಬೇಕಾದ ಪುಸ್ತಕವದು. ಸಿಕ್ಕರೆ ಕೊಂಡು ಓದಿ.

ಗೆಳೆಯನ ಹುಟ್ಟು ಹಬ್ಬವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ರಹಸ್ಯ

- ವೈ.ಬಿ.ಗುರಣ್ಣವರ, ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ-28

ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನೇಕ ಪವಾಡ ರೂಪದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಆನಂದ ಪಟ್ಟಿದ್ದೇವೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಪವಾಡ ರೂಪದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೀವು ಈ ಪವಾಡವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ತಿಂಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಅವನಿಂದ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಪಡಿಯುತ್ತೀರಿ. ನೀವು ಮೊದಲು ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ತನ್ನ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ತಿಂಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿರಿ. ನಂತರ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕವನ್ನು 12 ರಿಂದ ಮತ್ತು ತಿಂಗಳನ್ನು 31 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಲು ಹೇಳಿರಿ ಹಾಗೂ ಬಂದ ಉತ್ತರಗಳ ಮೊತ್ತ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ತಿಳಿಸಿ. ಆಗ ಮೊತ್ತ = 12a + 31b ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು n= 12a + 31b ಎಂದು ತಿಳಿಯಿರಿ. ಇಲ್ಲಿ a ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕವನ್ನು 'b' ಹುಟ್ಟಿದ ತಿಂಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ n ಮೊತ್ತವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಮೊತ್ತವನ್ನು 12 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಬಂದ ಶೇಷ ಬೆಲೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ತಿಳಿಸಿರಿ. ಈ ಶೇಷ ಬೆಲೆಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟಿ ರೂಪದ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಹುಟ್ಟಿದ ತಿಂಗಳನ್ನು ಹೇಳಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಪಟ್ಟಿ :- 1

ಶೇಷ ಬೆಲೆ	ತಿಂಗಳು
0	ಡಿಸೆಂಬರ್
1	ಜುಲೈ
2	ಫೆಬ್ರವರಿ
3	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್
4	ಏಪ್ರಿಲ್
5	ನವೆಂಬರ್
6	ಜೂನ್
7	ಜನವರಿ
8	ಆಗಸ್ಟ್
9	ಮಾರ್ಚ್
10	ಅಕ್ಟೋಬರ್
11	ಮೇ

ಪಟ್ಟಿ : 2

ಶೇಷ ಬೆಲೆ	ತಿಂಗಳು
0	ಡಿಸೆಂಬರ್
2	ಫೆಬ್ರವರಿ
4	ಏಪ್ರಿಲ್
6	ಜೂನ್
8	ಆಗಸ್ಟ್
10	ಅಕ್ಟೋಬರ್

ಪಟ್ಟಿ 3

ಶೇಷಬೆಲೆ	ತಿಂಗಳು
1+6=7	ಜುಲೈ
3+6=9	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್
5+6=11	ನವೆಂಬರ್

ಪಟ್ಟಿ : 4

(7-6)=1	ಜನವರಿ
(9-6)=3	ಮಾರ್ಚ್
(11-6)=5	ಮೇ

ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ತಿಂಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕ 7 ಮತ್ತು ತಿಂಗಳು ಫೆಬ್ರವರಿ (2) ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಹಂತ 1 :

$n = 12a + 31b$ ಸೂತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೊತ್ತ (n) ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

$$\text{ಮೊತ್ತ } n = 12a + 31b$$
$$= (12x7) + (31x2)$$
$$= (84 + 62)$$
$$\therefore n = 146$$

ಹಂತ 2 : ಹುಟ್ಟಿದ ತಿಂಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು : ಮೊತ್ತ (n) ವನ್ನು 12 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಶೇಷ ಬೆಲೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ತಿಂಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುತ್ತದೆ.

$$\text{ಅಂದರೆ ಶೇಷಬೆಲೆ} = \frac{n}{12} = \frac{146}{12} = 12\frac{2}{12}$$

ಶೇಷ 2

ಈಗ ಪಟ್ಟಿ 1ರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶೇಷ ಬೆಲೆ 2 ಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಫೆಬ್ರವರಿ ತಿಂಗಳು ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನ ಹುಟ್ಟಿದ ತಿಂಗಳು ಫೆಬ್ರವರಿ ಆಗಿದೆ.

ಸೂಚನೆ :

1) ಪಟ್ಟಿ–2ರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶೇಷ ಬೆಲೆಯು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲೇ ತಿಂಗಳ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ತಿಂಗಳು ಫೆಬ್ರವರಿ ಆಗಿದೆ.
2) ಶೇಷ ಬೆಲೆಯು ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದು 6 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ, ಪಟ್ಟಿ–3ರ ಪ್ರಕಾರ [ಶೇಷಬೆಲೆ+6] ಇದು ತಿಂಗಳ ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
3) ಶೇಷಬೆಲೆಯು ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದು 6ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದರೆ, ಪಟ್ಟಿ –4ರ ಪ್ರಕಾರ ಶೇಷ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ 6ನ್ನು ಕಳೆದು ಬಂದ ಬೆಲೆಯಿಂದ ತಿಂಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು : ಹುಟ್ಟಿದ ತಿಂಗಳು ತಿಳಿದಾಗ ಅದರ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ತುಂಬಿ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

$$12a + 31\,b = n \qquad n = 146$$
$$\therefore 12a = (n - 31b) \qquad \text{ಇಲ್ಲಿ} \quad a = ?$$
$$\therefore a = \frac{(n - 31b)}{12} \qquad b = 2$$
$$\therefore a = \frac{146 - (31x\,2)}{12}$$
$$= \frac{146 - 62}{12} = \frac{84}{12} = 7$$
$$\therefore a = 7$$

ಹೀಗೆ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕ : '7' ಮತ್ತು ತಿಂಗಳು ಫೆಬ್ರವರಿ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪುರುಷರು ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿರುತ್ತಾರೆ, ಏಕೆ ?

ಬಹುತೇಕ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪುರುಷರು ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗಿಂತ ಸರಾಸರಿ 12 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿರುತ್ತಾರೆ. ಮಾನವರ ವಿಕಾಸದ ಆರಂಭದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಹಿಳೆಯರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆಹಾರ, ಆಶ್ರಯ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಪುರುಷನು ಬಲಿಷ್ಠನಾಗಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿ ಅವನನ್ನು ಎತ್ತರ, ಬಲ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿತು. ಇಂದು ಪುರುಷರ ಎತ್ತರ ವೃತ್ತಿಪರ ಯಶಸ್ಸು ಅಥವಾ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಯ ಸಂಕೇತವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಎತ್ತರವಾಗಿರುವವರನ್ನು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿದ್ದಾರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎತ್ತರವಾಗಿರುವವರಿಗೆ ಸಂಗಾತಿಗಳು ಇತರರಿಗಿಂತ ಬೇಗ ಸಿಗುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಯುವತಿಯರು ಎತ್ತರವಾಗಿರುವ ಪುರುಷರನ್ನು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಕುಬ್ಜ, ಎತ್ತರ ಆಯ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೇ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಡಾ॥ ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ
ಗೌ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ, ಬೆಂಗಳೂರು

ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ತಂತ್ರಗಳು

– ಬಸವರಾಜ ವಡಗೇರಿ, ಸಾಸನೂರು, ಬಸವನಬಾಗೇವಾಡಿ

ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ "ಗುಣಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆ" ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಗುಣಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡದೇ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಮಗೆ ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡುವ ಸುಲಭ ವಿಧಾನಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ತಂತ್ರ : 1

ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 1 ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಳಗಿನ ತಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

1] ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಷ್ಟು ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 1 ಸಂಖ್ಯೆ ಇರುವದೋ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಾನಗಳ ಮೊತ್ತ ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

2] ಮೊತ್ತವನ್ನು ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಅದರ ಎರಡು ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಲೆಯನ್ನು 1 ರಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಎರಡು ಬದಿಗಳ ಕೊನೆಗೆ 1 ಬರುವವರೆಗೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಉದಾ :1) $11^2 = 121$

2) $111^2 = 12321$

3) $1111^2 = 1234321$

4) $11111^2 = 123454321$

5) $11111111^2 = 123456787654321$

ತಂತ್ರ : 2

ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 3 ಅಂಕಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಳಗಿನ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

1] ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಾರಂಭ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 1 ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 9 ಬರುತ್ತದೆ.

2] ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ 3 ಎಷ್ಟು ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವುದೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ 1 ಕಡಿಮೆ ಸಲ 1 ಅಂಕಿ ಬಂದು ನಂತರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸೊನ್ನೆ (0) ಇರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅಷ್ಟೇ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 8 ಪುನರಾವರ್ತಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾ : 1) $33^2 = 1089$

2) $333^2 = 110889$

3) $3333^2 = 11108889$

4) $33333^2 = 1111088889$

5) $3333333^2 = 1111110888889$

ತಂತ್ರ : 3

ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 6 ಅಂಕಿ ಇದ್ದರೆ, ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗವನ್ನು ಹಚ್ಚಬೇಕಾದರೆ ಕೆಳಗಿನ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

1] ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 4 ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 6 ಬರುತ್ತದೆ.

2] ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಷ್ಟು ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 6 ಬಂದಿರುವುದೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ 1 ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ 4 ನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

3] ನಂತರ 3 ಬರೆದು ಮತ್ತೆ 5 ನ್ನು 4 ಎಷ್ಟು ಸಲ ಬಂದಿದಿಯೋ ಅಷ್ಟು ಸಲ ಬರೆಯಬೇಕು.

ಉದಾ :– 1) $66^2 = 4356$

2) $666^2 = 443556$

3) $6666^2 = 44435556$

4) $66666^2 = 4444355556$

5) $666666^2 = 4444435555556$

ತಂತ್ರ : 4

ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 9 ಅಂಕಿ ಇದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಳಗಿನ

ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು.

1] ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ 9 ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 1 ಬರುತ್ತದೆ.

2] ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ 9 ಎಷ್ಟು ಸಲ ಬಂದಿದಿಯೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ 1 ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಬಂದ ಬೆಲೆಯಷ್ಟು 9ನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನಂತರ 8ನ್ನು ಹಚ್ಚಬೇಕು.

3] ನಂತರ ಎಷ್ಟು ಸಲ 9 ಬಂದಿದಿಯೋ ಅಷ್ಟೇ ಸಲ ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ಹಚ್ಚಬೇಕು.

ಉದಾ : 1) $99^2 = 9801$

2) $999^2 = 998001$

3) $9999^2 = 99980001$

4) $99999^2 = 9999800001$

5) $999999^2 = 49999999998000000001$

ಈ ಎಲ್ಲಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ, ಪ್ರಸಂಗಬಂದಾಗ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ಇದುವೇ ಗಣಿತದ ಸುಂದರತೆ.

ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ ಗ್ರಹಗಳೇಕೇ ಅಷ್ಟೊಂದು ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ ?

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಎಳೆ ತಾರೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಅವನ ವಿಕಿರಣಗಳು ಇದ್ದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿದವು. ಆದರೆ ಹೊರಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳು ಬಹುಕಾಲದವರೆಗೆ ಕಾಪಾಡಲ್ಪಟ್ಟವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಹೊರಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳು ಉಳಿದವು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಇದ್ದ ಅನಿಲಗಳನ್ನೂ ಅವು ಸೆಳೆದು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡವು. ಹೀಗಾಗಿ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಈ ಅನಿಲ ದೈತ್ಯಗಳು ಹಿಗ್ಗಿ ದೊಡ್ಡದಾದವು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿ ಗ್ರಹಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ.

ಡಾ॥ ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ,

ಗೌ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನೀವೂ ಬರೆಯಿರಿ.

ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂಥ ಸರಳ ಶೈಲಿಯ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನ, ಆನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಗಣಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ನೀವೂ ಬರೆಯಬಹುದು. ಲೇಖನಗಳು ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ಬಿಟ್ಟು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಫೋಟೋಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರಬೇಕು ಹಾಗೂ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು. ಡಿಟಿಪಿ ಮಾಡಿದ ಲೇಖನಗಳು 500 ರಿಂದ 750 ಪದಗಳ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಇತ್ತೀಚಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಗೆ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಹಾಗೆ ಬರೆದರೆ ಸೂಕ್ತ. ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು, ವಿಜ್ಞಾನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಚುಟುಕು, ವ್ಯಂಗ್ಯಚಿತ್ರ ಹಾಗೂ ಚಕ್ರಬಂಧಗಳ ಬರಹಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪುಟಕ್ಕೆ ಮೀರದಂತೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಪ್ರಕಟಿತ ಬರಹಗಳಿಗೆ ಸಂಭಾವನೆ ಇದೆ.

ಲೇಖನ ಕಳುಹಿಸಲು ವಿಳಾಸ :

ಡಾ॥ ಶೇಖರ್ ಗೌಳೇರ್, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಸೌದಾಮಿನಿ, 60 ಅಡಿ ರಸ್ತೆ, ಮೊದಲನೇ
ತಿರುವು, ವಿನೋಬನಗರ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ
ಇಮೇಲ್ :
shekhargowler@gmail.com

ಮೂಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮರ್ಮ

– ವೈ.ಎಸ್.ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ, ನಿವೃತ್ತಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರು, 1493/2, 5ನೇ ತಿರುವು, ಶಾರದಾ ವಿಲಾಸ್ ಕಾಲೇಜು ರಸ್ತೆ, ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ ಪುರಂ, ಮೈಸೂರು-4

ಗಣಿತದ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣಾಕಾರವು ಸಂಕಲನದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪ. ಅದರಂತೆ ಭಾಗಾಕಾರವು ವ್ಯವಕಲನದ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಎರಡು ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಉದಾ :- (a) $1\frac{1}{4} \times \frac{5}{1} = \frac{5}{4} \times \frac{5}{1} = \frac{25}{4} = 6\frac{1}{4}$

(b) $1\frac{1}{4} + \frac{5}{1} = \frac{5}{4} + \frac{5}{1} = \frac{5+20}{4} = 6\frac{1}{4}$

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಸಂಕಲನ ಮಾಡಿದಾಗ ಒಂದೇ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿದೆ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಇದು ಸರಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಅಂದರೆ, ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧವಿರಬಹುದೇ? ಇದನ್ನು ಬೀಜಗಣಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸೋಣ.

ಮೇಲಿನ (a) ಉದಾಹರಣೆಯತೆ, ಬೀಜಗಣಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸೋಣ.

$$\left(1+\frac{1}{n}\right) \times \frac{(n+1)}{1} \Rightarrow \left(\frac{n+1}{n}\right) \times \frac{(n+1)}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{(n+1)^2}{1} \Rightarrow \frac{n^2+2n+1}{n}$$

ಮತ್ತು $\left(1+\frac{1}{n}\right) + \frac{(n+1)}{1} \Rightarrow \frac{n+1}{n} + \frac{n+1}{1} \Rightarrow \frac{1(n+1)+n(n+1)}{n}$

$$\Rightarrow \frac{n+1+n^2+n}{n}$$

$$\Rightarrow \frac{n^2+2n+1}{n}$$

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಬಂಧವು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರಬೇಕು. 1ನೇ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಮಿಶ್ರಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗಿರಬೇಕು. 1 ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಶವು 1 ಇದ್ದು ಛೇದದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪೂರ್ಣಾಂಕವಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ n ಆಗಿರಬೇಕು. ಹಾಗೂ ಎರಡನೇ ಸಂಖ್ಯೆ ಮೊದಲನೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಛೇದಕ್ಕಿಂತ 1 ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಅಂದರೆ (n+1) ಆಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಈ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದು.

ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

$$1\frac{1}{5} \times \frac{6}{1} = \frac{6}{5} \times \frac{6}{1} = \frac{36}{5} = 7\frac{1}{5}$$

ಮತ್ತು $1\frac{1}{5} + \frac{6}{1} = \frac{6}{5} + \frac{6^{5}}{1} = \frac{6+30}{5} = \frac{36}{5} = 7\frac{1}{5}$

ಇದರಂತೆ ವ್ಯವಕಲನ ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

a] $6\frac{1}{4} - \frac{5}{1} = \frac{25}{4} - \frac{5}{1} = \frac{25-20}{4} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$

b] $6\frac{1}{4} \div \frac{5}{1} = \frac{25}{4} \div \frac{5}{1} = \frac{\cancel{25}^{5}}{4} \times \frac{1}{\cancel{5}} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$

ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಬಂಧ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. 1ನೇ ಸಂಖ್ಯೆ ಮಿಶ್ರ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗಿದ್ದು, ಪೂರ್ಣಾಂಕವು 6 ಇದು ಭಿನ್ನಾಂಕದಲ್ಲಿ ಅಂಶವು 1 ಹಾಗೂ ಛೇದವು 4 ಇರಬೇಕು. ಹಾಗೂ 2ನೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಛೇದಕ್ಕಿಂತ 1 ಹೆಚ್ಚು ಇರಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಬೀಜಗಣಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳೋಣ ಮಿಶ್ರ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಾಂಕವು 'n' ಇರಬೇಕು.

ಪುಟ 21ಕ್ಕೆ

ಗಣಿತ ಸಲಕರಣೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

– ಕೆ.ಜಿ.ದೇವರಮನಿ, 4ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಶ್ರೀ ಗಣೇಶ್ ಗುಡಿ ಹತ್ತಿರ, ಗಾಂಧೀನಗರ, ಧಾರವಾಡ – 4

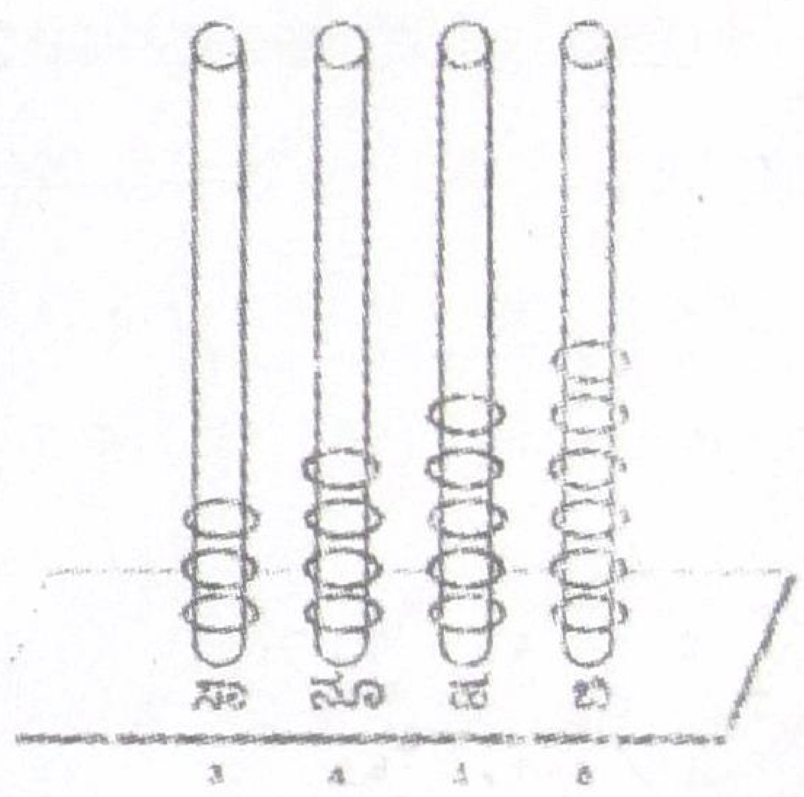
ಮಾನವನು ಸಂಘ ಜೀವಿ. ದಿನನಿತ್ಯ ಕಲಿತ, ಕಲಿಯದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಕೂಡ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ದಿನನಿತ್ಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಅನೌಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಮಾನವ ತನ್ನ ಲೆಕ್ಕ (ಹಿಡಿತ) ದಲ್ಲಿರುತ್ತಾನೆ. ಮತ್ತು ಇರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಕೇವಲ ಕಲಿಕೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಬರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಆತನ ದೈನಂದಿನ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಗೋತ್ತಿದ್ದೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆಯೋ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಭಾಷೆಯ ನಂತರ ಗಣಿತ ಮಾನವನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದೆ.

ಗಣಿತದ ಭಯ ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಮಗುವಿಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಿಂದಲೇ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತ ಬೋಧನೆ ಕೂಡಿದಲ್ಲಿ ಅದು ಮಗುವಿಗೆ ಆನಂದದಾಯಕ ಕಲಿಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು (ABCD-Activity Based Child Centered Learning) ಶಿಶುಕೇಂದ್ರಿತ ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಗಣಿತಜ್ಞರು ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿಯಾಗಿ ಗಣಿತ ಕಿಟ್ಟನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವು ಯಾವುವು? ಆಯಾ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೆಳೆಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಗಣಿತ ಕಿಟ್‌ದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಏಳು ವಿಧದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.

1] ಮಣಿಕಟ್ಟುಗಳು (Abacus)
2] ಘನಕಡ್ಡಿಗಳು (Cubic stick)
3] ಡೊಮಿನೋಗಳು (Domino)
4] ಕ್ಯೂಸಿನೇರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು (Qusiner strip)
5] ಘನಗಳು (Cubes)
6] ಜಾನ್ ನೇಪಿಯರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು (John Nepier Strips)
7] ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಭಿಲ್ಲೆಗಳು (Fractions-A set of discrete objects)

1] ಮಣಿಕಟ್ಟು (Abacus)



ಮಣಿಕಟ್ಟು ಅಂದರೆ ಒಂದು ಕಟ್ಟಿಗೆಂಯು ಪೀಠದ ಮೇಲೆ 1 ರಿಂದ 4 ಅಥವಾ 1 ರಿಂದ 6 ರವರೆಗೆ ಲಂಬಾಕಾರ ವಾಗಿರುವ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಹಾಗೂ ಒಂದೊಂದು ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲೂ ಗರಿಷ್ಠ ಒಂಬತ್ತು ಮಣಿಗಳು ಹಿಡಿಸಬಹುದಾದ ಸಲಕರಣೆ.

ಮಣಿಕಟ್ಟಿನ ತಯಾರಿಕೆ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ದಪ್ಪ ಆಯತಾಕಾರದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಸಮಾನ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಸಮ ಎತ್ತರದ ಲಂಬಾಕಾರದ ದಪ್ಪ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಇರಿಸುವರು ಮತ್ತು ಎಣಿಕೆಗಾಗಿ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಬಿ.ಹ.ನೂ.ಸಾ ಗುರ್ತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಮಣಿಗಳನ್ನು ಪೋಣಿಸಿ ಎಣಿಸಲು ಹೇಳುವರು

ಅ] ಕಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು :

[ಕಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮ.ಬೆ.ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು]

1] ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, 2] ಎಣಿಕೆ, 3] ಬಿಡಿ, ಹತ್ತು, ನೂರು, ಸಾವಿರ ಬೆಲೆ 4] ಸಂಖ್ಯಾ ವಿಸ್ತರಣೆ, 5] ಏರಿಕೆ, ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮ 6] ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕಸಂಖ್ಯೆ ಓದುವ, ಬರೆಯುವ ಕೌಶಲ್ಯ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಆ] ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು.

1] ಮಣಿಕಟ್ಟಿನ ಪೀಠ ಆಯತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

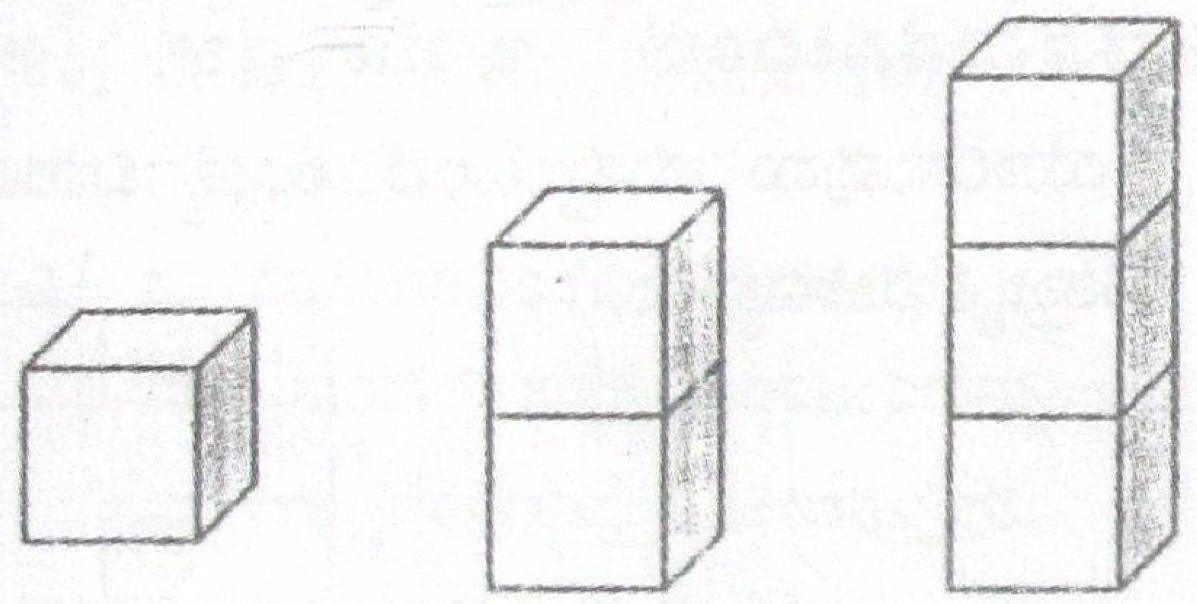
2] ಹ.ಬಿ.ನೂ.ಸಂ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಲಂಬಾಕಾರದಲ್ಲಿವೆ ಮತ್ತು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿವೆ.

3] ಮಣಿಗಳು ಗೋಲಾಕಾರದಲ್ಲಿವೆ.

4] ಮಕ್ಕಳು ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ಥಾನದ ಬೆಲೆ ಅರಿಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಎಡಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುತ್ತಾರೆ.

5] ಅಲ್ಲದೆ ಎರಡು ಮಣಿಕಟ್ಟು ಬಳಸಿ ಗಣಿತದ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುತ್ತಾರೆ.

2] ಘನಕಡ್ಡಿಗಳು : (Cubic Sticks)



ಒಂದರಿಂದ ಹತ್ತು ಮಾನದ ಅಳತೆಗಳುಳ್ಳ ಘನಾಕೃತಿ ಹೊಂದಿರುವ ಕಡ್ಡಿಗಳೇ ಘನಕಡ್ಡಿಗಳು.

1. ಮಾನವ ಅಳತೆಯ 10 ಕಡ್ಡಿಗಳು
2. ಮಾನವ ಅಳತೆಯ 10 ಕಡ್ಡಿಗಳು
3. ಮಾನವ ಅಳತೆಯ 10 ಕಡ್ಡಿಗಳು

ಹೀಗೆ 10 ತೂನದ ಅಳತೆಯ 10 ಕಡ್ಡಿಗಳು ಈ ರೀತಿಯ 100 ಕಡ್ಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ತಯಾರಿಕೆ

ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡಿನಿಂದ 1 ಸೆಂ.ಮೀ ಉದ್ದ, 1 ಸೆಂ.ಮೀ ಅಗಲ ಸಮನಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಎತ್ತರ 10 ಸೆಂ.ಮೀ ಇರುವಂತೆ ಘನಕಡ್ಡಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

1] ಕಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು :

1] ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

2] ಏರಿಕೆ ಇಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೋಲಿಕೆ

3] ಸಂಖ್ಯಾರಚನೆ ಮತ್ತು ನಿಯಮಗಳು

4] ಸಮ–ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

5] ಸರಳ ಮಗ್ಗಿಗಳು

6] ಗಣಿತದ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳು

7] ಚಿತ್ರ ಕೃತಿಗಳು

2] ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು.

1] ಸಂಖ್ಯಾ ರೇಖೆ

2] ಅಪವರ್ತನ, ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳು

3] ಭಿನ್ನರಾಶಿ

4] ಉದ್ದಳತೆ

5] ಚೌಕ ಘನ, ಆಯತ ಘನ

6] ಗಾತ್ರ

ಉದ್ದ 6 ಸೆಂ.ಮೀ, 1 ಸೆಂ.ಮೀ ಅಗಲ, 1 ಸೆಂ.ಮೀ ಎತ್ತರ $v=lbh$ ಗಾತ್ರ r=6 x 1 x 1=6cm........ಇತ್ಯಾದಿ

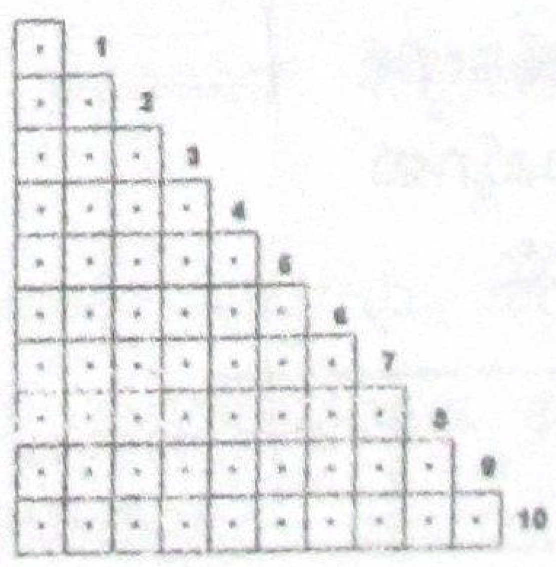
(6ಸೆಂ.ಮೀ ಉದ್ದ x 1 ಸೆಂ.ಮೀ ಅಗಲ x 1 ಸೆಂ.ಮೀ ಎತ್ತರ)

7] ಘನಕಡ್ಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಂತೆ ಘನಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತಾ ಒಂದು ಸೊನ್ನೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಮೂಡಿಸಿರಿ.

ಉದಾ : 4,3,2,1,0

8] ಹತ್ತು ಘನಕಡ್ಡಿ ಹಾಗೂ ಬಿಡಿ ಘನ ಉಪಯೋಗಿಸಿ 11, 12, 13 ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೆಳೆಸುವುದು.

9] ಏರಿಕೆ ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮ ಓದುವ ಮತ್ತು ಬರೆಯುವುದು..

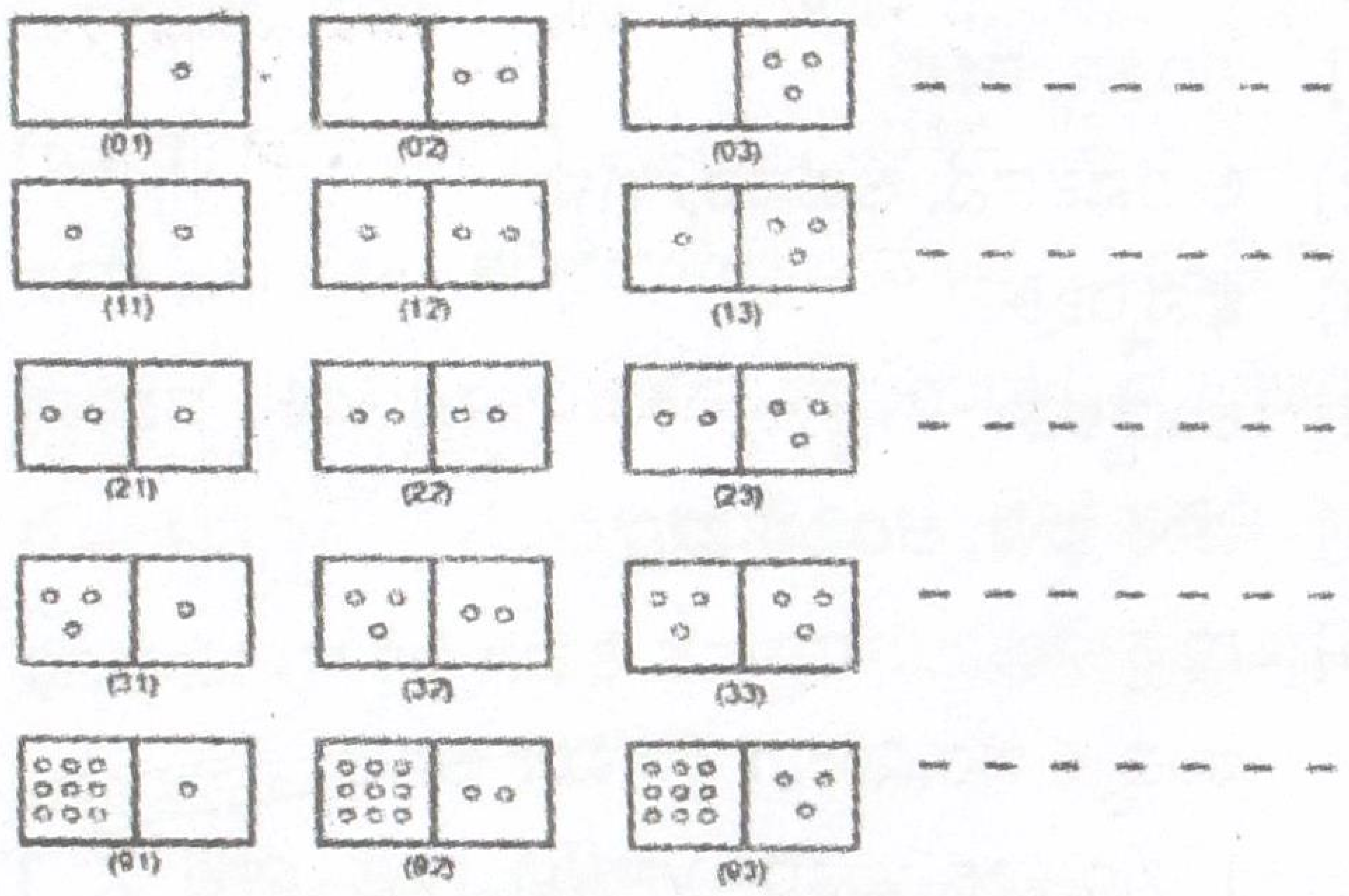


10] 6>4, 2<5, 10=10 ಈ ಚಿಹ್ನೆಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಸುವುದು

11] ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮೂಡಿಸುವುದು 10ರಲ್ಲಿಯ 2 ಭಾಗ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ (2/10)

12] ಅಲ್ಲದೆ ಗಣಿತದ ಸರಳ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹಲವು ಚಿತ್ರಾಕೃತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದು.

3] ಡೊಮಿನೋಗಳು (Dominos)



ಡೊಮಿನೋ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯಿಂದ ಎರಡು ಚೌಕಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆಯತಾಕಾರದ ತೆಳು ಹಲಗೆ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 0 ರಿಂದ 9ರವರೆಗೆ ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ತಯಾರಿಕೆ

ಹಲವು ತೆಳುವಾದ ಹಲಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಅದರಲ್ಲಿ ಚೌಕಾಕಾರದ ಎರಡು ಭಾಗ ಗುರುತಿಸಿ ರಂಧ್ರ ತಯಾರಿಸುವುದು.

1] ಕಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು

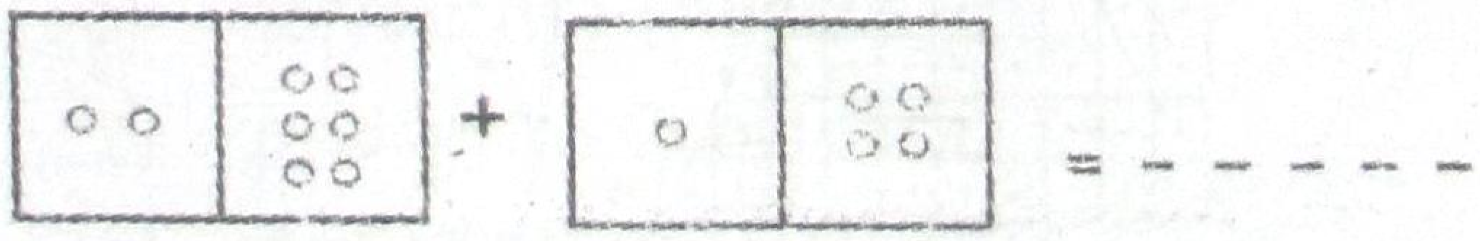
ಅ] ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ಆ] ಸ್ಥಾನಬೆಲೆ

ಇ] ಏರಿಕೆ ಇಳಿಕೆ ಹೋಲಿಕೆ

ಈ] ಸಮಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ಉ] ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ



2 + 6=8

ಊ] 5ರ ಸಂಖ್ಯೆ ರಚನೆ ಸೂಕ್ತ ಡೊಮಿನೋ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ರೀತಿ ಸಂಖ್ಯೆ ರಚಿಸುವುದು.

5 =1+4

=2+3

=3+2

=4+1 ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಡೊಮಿನೋ ಬಳಸಿರಿ.

2] ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು

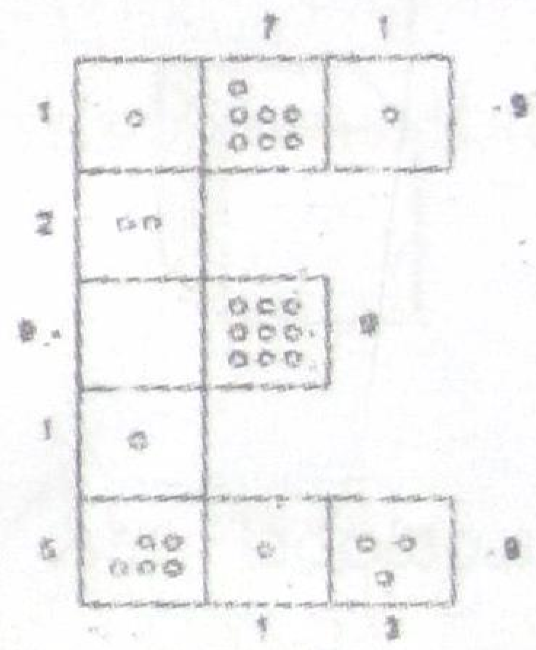
1] ಡೊಮಿನೋ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಆಯತಕಾರದಲ್ಲಿದೆ

2] ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಮಾನ ಚೌಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಭಾಗ ಮಾಡಿದೆ.

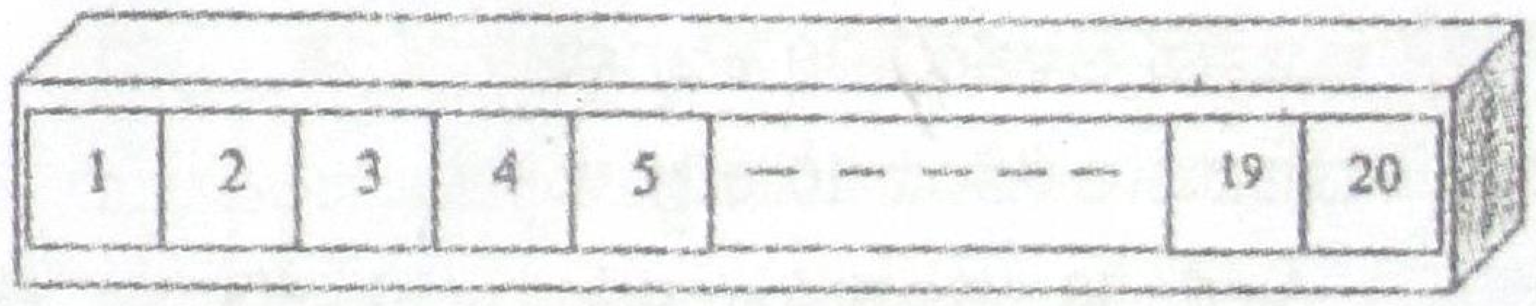
3] ಪ್ರತಿ ಡೊಮಿನೋದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಅಳತೆಯ ಚೌಕಗಳಿವೆ.

4] ಒಂದು ಡೊಮಿನೋದ ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಒಂದು ಚದರ ಮಾನ ಅಂದರೆ ಉಳಿದ ಚೌಕ ಆಯತಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

5] ಡೊಮಿನೋದಿಂದ ಇ.ಹೆಚ್.ಎಲ್ ಅಕ್ಷರ ತಯಾರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಒಂದೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರುವಂತೆ ಚಿತ್ರಾಕೃತಿ ರಚಿಸುವುದು.



4] ಕ್ಯೂಸಿನೇರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು (Qusiner strips)



ಕ್ಯೂಸಿನೇರ್ ಪಟ್ಟಿ ಎಂದರೆ 1 ರಿಂದ 10 ಅಳತೆಯ ಮೂಲದ 10 ಪಟ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತಹ 1 ರಿಂದ 20 ರವರೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಚೌಕಟ್ಟು ಇದಾಗಿದೆ.

ತಯಾರಿಕೆ (ರಚನೆ)

ದಪ್ಪ ಆಯತಾಕಾರದ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಹಲಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಮನಾದ 20 ಭಾಗ

ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ತೆಳುವಾದ 1,2,3,4,..........10 ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸುವುದು.

1. ಕಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು

ಅ] ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ಆ] ಏರಿಕೆ, ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮ

ಇ] ಸಂಖ್ಯಾರಚನೆ

ಈ] ಸಮ ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ಉ] ಗಣಿತದ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳು

2] ಹಿರಿಯ ಶಾಲಾಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು

ಅ] ದಶಮಾಂಶ

ಆ] ಭಿನ್ನರಾಶಿ

ಇ] ಚಿತ್ರಾಕೃತಿಗಳು

ಈ] ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

ಉ] ಸಂಖ್ಯಾ ರೇಖೆಗಳು, ನಿಯಮಗಳು

ಊ] ಮಗ್ಗಿ ರಚನೆ

ಎ] ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಸಂಕಲನ ವ್ಯವಕಲನ

ಏ] ಪಟ್ಟಿ ಒಂದರ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಒಂದೊಂದನ್ನು ಇಟ್ಟು ಸೆಂ.ಮೀ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವುದು

ಐ] ರೇಖಾಗಣಿತದ ನಿಯಮಗಳು

ಒ] ಆಯತ ಚೌಕಗಳ ರಚನೆ– ವಿಸ್ತೀರ್ಣ.

5] ಘನಗಳು (Cubes)

ಗಣಿತ ಕಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ಐದು ಘನಾಕೃತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ತಯಾರಿಕೆ

ಇವುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೆತ್ತಿ ರಚಿಸುವುದು.

ಅ] ಕಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು

1] ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ರಚನೆ

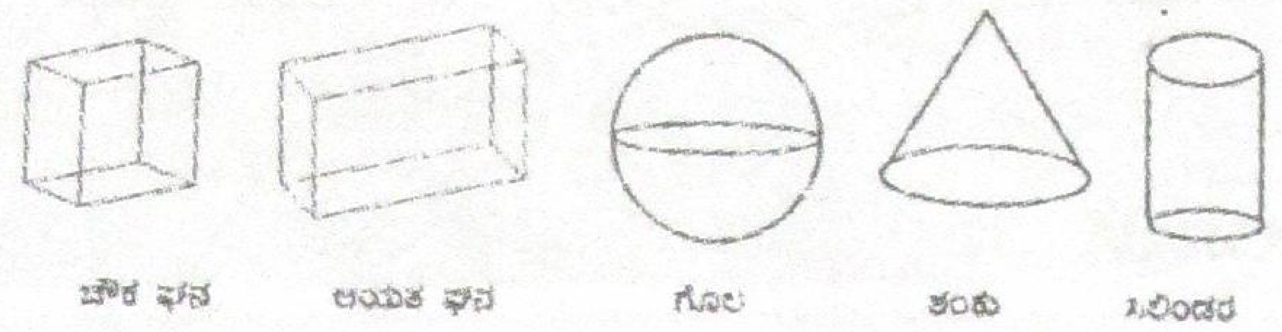
2] ಆಕಾರ

3] ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಹೋಲಿಕೆ

4] ಉದ್ದ, ಅಗಲ, ಎತ್ತರ, ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧದ ವಿವರಣೆ

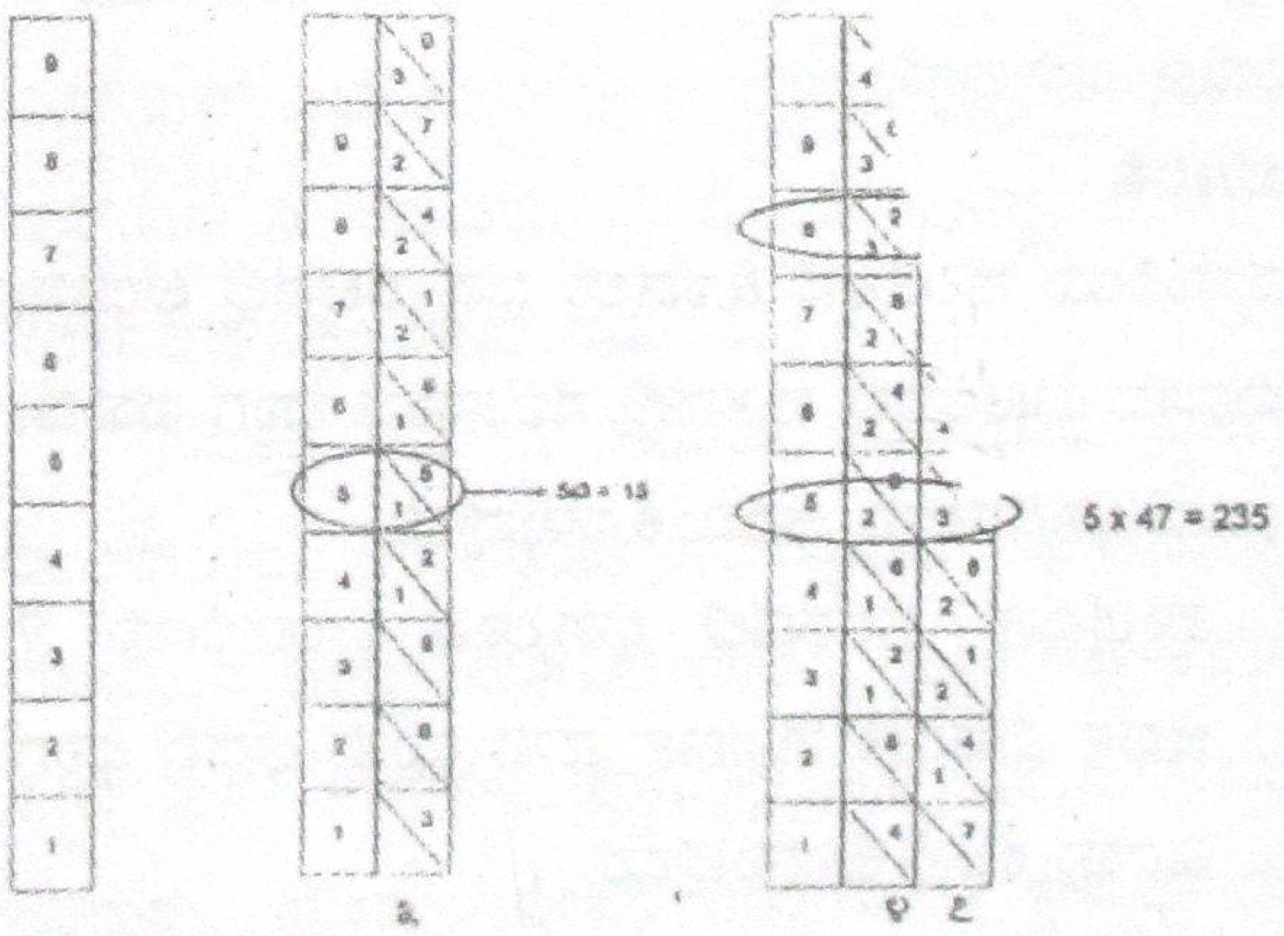
5] ಘನಾಕೃತಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

6] ಚಿತ್ರದಿಂದ ಬಿಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.



2] ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು

ಸಂ	ಘನಾಕೃತಿ	ಮೇಲ್ಮೈ ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಂಚು ಸಂಖ್ಯೆ	ಶೃಂಗ ಸಂಖ್ಯೆ
1	ಚೌಕಘನ	6	12	8
2	ಆಯತಘನ	6	12	8
3	ಗೋಲ	1	0	0
4	ಸ್ತಂಭ	3	2	0
5	ಶಂಕು	2	1	1



6] ಜಾನ್ ನೇಪಿಯರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು (John Nepier strips)

ನೇಪಿಯರ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಅಂದರೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆದಿರುವಂತಹ ಹತ್ತು ಆಯತಾಕಾರದ ಮಗ್ಗಿಯ ತೆಳುಪಟ್ಟಿಗಳು. ಒಂದೊಂದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 10 ಚೌಕಗಳಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮುಖ್ಯ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ 9 ರವರೆಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ತಯಾರಿಕೆ

ತೆಳು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 2 ರಿಂದ 10 ರವರೆಗೆ ಮಗ್ಗಿ ಇರುವಂತೆ ಪ್ರತಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಚೌಕ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿ ಚೌಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಕರ್ಣ ಮಾಡಿ ಮಗ್ಗಿ ರಚಿಸುವುದು.

ಈ ರೀತಿ ಒಂದಂಕಿ, ಎರಡಂಕಿ, ಮೂರಂಕಿ....... ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡುವುದು. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಕೇವಲ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಂದರೆ 7ನೇ ಅಥವಾ 8 ನೇ ವರ್ಗದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು.

7] ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಭಲ್ಲೆಗಳು :– (Fractions- A set of discrete objects)

ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಮನಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಬೇಕಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದೇ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಆಗಿದೆ. ಅಥವ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಒಂದು ಭಾಗ ಅಥವಾ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳ ಭಾಗ, ಭಿನ್ನರಾಶಿಗೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಲ್ಲಿ ಫ್ರಾಕ್ಷನ್ ಎಂದೂ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ತಯಾರಿಕೆ

ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಕೊಡಲು ದಪ್ಪ ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತೆಳುವಾದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಸಮನಾದ ಭಾಗ ಮಾಡಿ, ಬೇಕಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವುದು.

1] ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೇನು ? ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆ ಪೂರ್ಣ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ಭಾಗ ಎಂದು ಕಲ್ಪನೆ ಕೊಡುವುದು.

2] ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು.

ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು

1] ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಹೋಲಿಕೆ

2] ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳು

3] ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಏರಿಕೆ ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮ

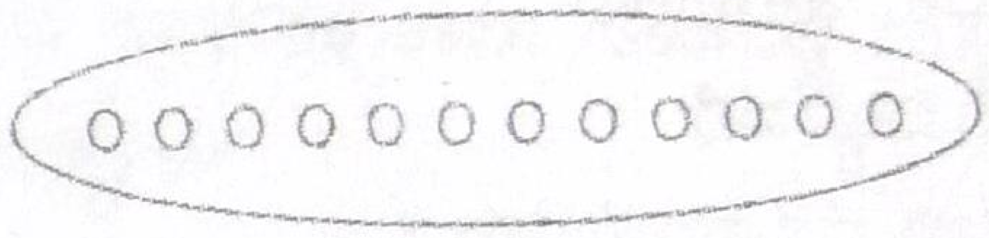
4] ಸಮಭಿನ್ನರಾಶಿ ಮತ್ತು ಸಮಾನಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಕಲ್ಪನೆ ಕೊಡುವುದು.

5] ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ದಶಮಾಂಶ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು.

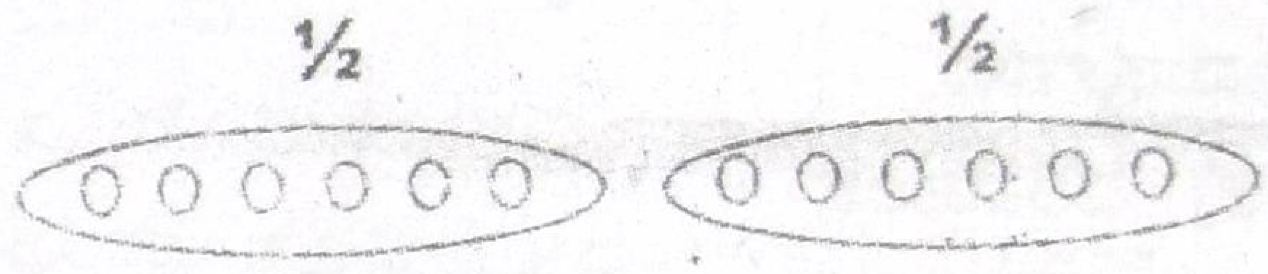
6] ಚಟುವಟಿಕೆ ಮೂಲಕ ಹಲವು ಲೆಕ್ಕ ಬಿಡಿಸುವುದು.

ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಸರಳ ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕೊಡುವುದು

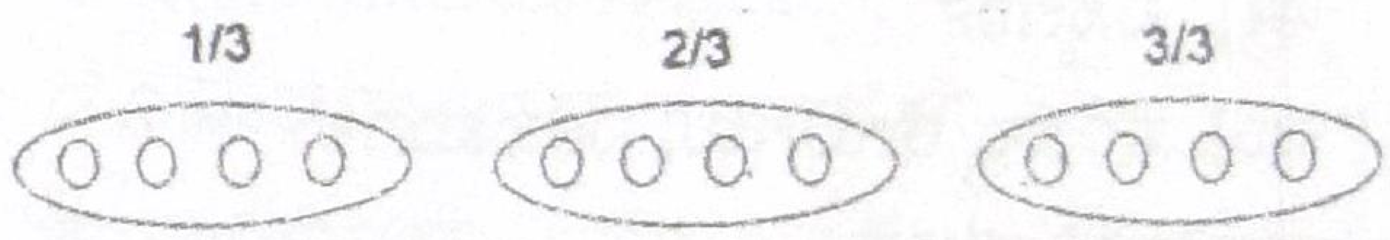
12 ಗೋಲಿಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪು



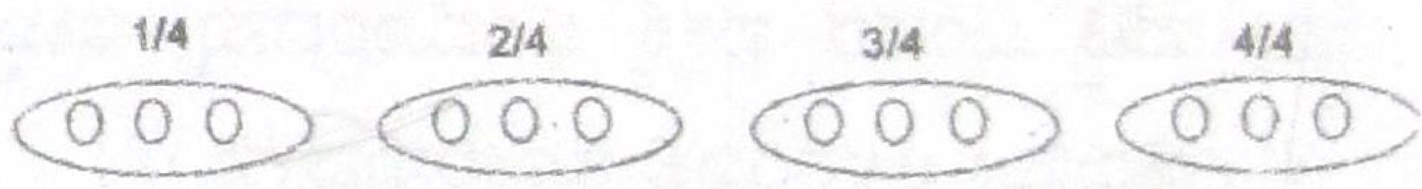
6 ಗೋಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗ ಮಾಡಿ ಅರ್ಧದಂತೆ (1/2) 2 ಗುಂಪು ಇವೆ.



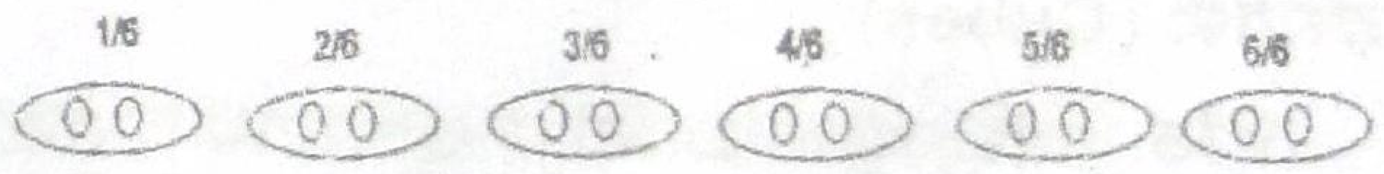
4 ಗೋಲುಗಳ 3 ಗುಂಪು ಮಾಡಿದ 1/3 ರಂತೆ 3 ಗುಂಪುಗಳಾಗಿವೆ.



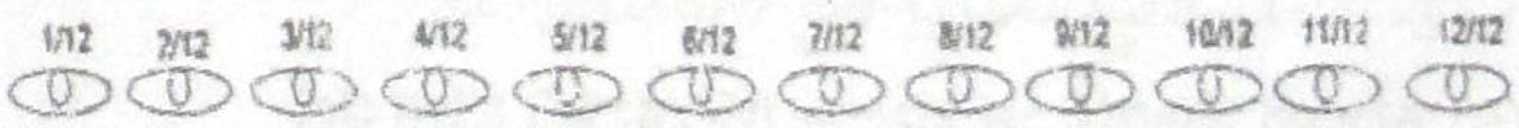
3 ಗೋಲುಗಳ 4 ಗುಂಪು ಮಾಡಿದಾಗ 1/4 ರಂತೆ 4 ಗುಂಪು ಆಗಿದೆ.



2 ಗೋಲುಗಳಂತೆ 6 ಗುಂಪು ಮಾಡಿದಾಗ 1/6 ದಂತೆ 6 ಗುಂಪು ಆಗಿದೆ.



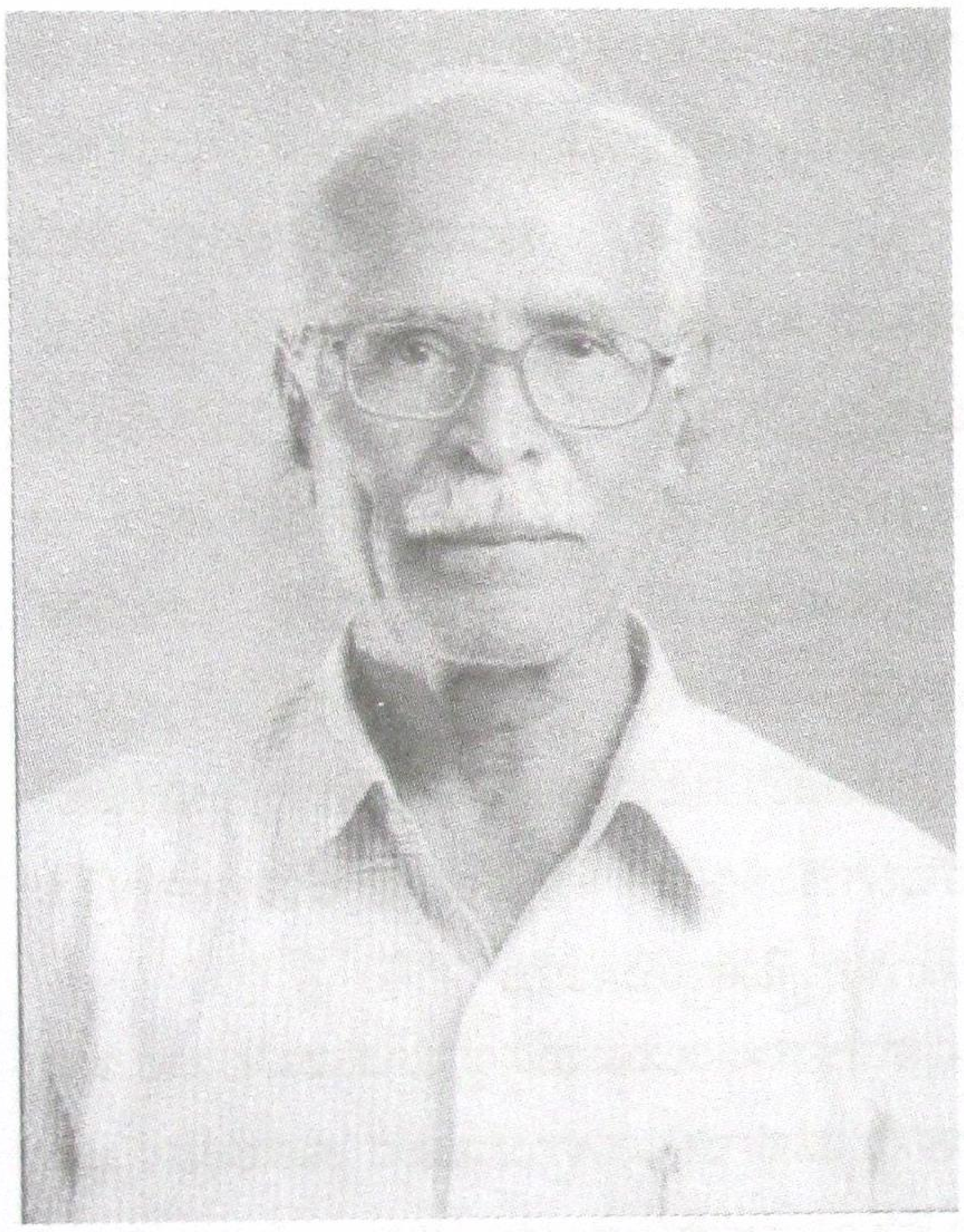
12 ಗೋಲಿಗಳನ್ನು 1 ರಂತೆ 12 ಗುಂಪು ಮಾಡಿದಾಗ 1/12ರಂತೆ 12 ಗುಂಪು ಆಗಿವೆ.



ಇದರಂತೆ ಗಣಿತದ ಕಿಟ್‌ನಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿ ಉಪಕರಣ ಬಳಸಿ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ರೀತಿಯ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡ ಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಗಣಿತದ ಹಳ್ಳೀ ಮೇಷ್ಟ್ರು- ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿ

- ಡಾ.ಶೇಖರ್ ಗೌಳೇರ್, ಶಿವಮೊಗ್ಗ



ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಸಂಸ್ಥಾಪಕ ಸದಸ್ಯರು ಕೇವಲ 14 ಜನ, ಅವರಲ್ಲಿ ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿ ಕೂಡ ಒಬ್ಬರು, ಗೆಳೆಯರು, ಹಳೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಅವರನ್ನು ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿ ಎಂದರೆ ಎಸ್.ಎನ್.ಚಂದ್ರಶೇಖರಪ್ಪ. ಸಾವಿರಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರು ಗಣಿತದ ಗುರುಗಳೆಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದವರು. ಹೋದ ವರ್ಷ 2014 ರಂದು ಅವರ ಗಣಿತದ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕರಾವಿಪ ಮಂಚೂಣಿಯ ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡು, ಕರಾವಿಪ ಸಂಸ್ಥಾಪನಾ ದಿನದಂದು ಸನ್ಮಾನಿಸಿ ಗೌರವಿಸಲಾಗಿತ್ತು, ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಸನ್ಮಾನ ಯಾವುದನ್ನು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿ ಹೋಗದೇ ಅವರು ಗಣಿತ ಪಾಠವೇ ಕಾಯಕವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಎಲೆಮರೆಯ ಕಾಯಿಯಂತೆ 34 ವರ್ಷ ಕಾಲ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಸಾರ್ಥಕ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದವರು.

ಚಂದ್ರಶೇಖರಪ್ಪನವರು 1940ರ ಜೂನ್ ಒಂದನೇ ತಾರೀಖು ದಾವಣಗೆರೆ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಚನ್ನಗಿರಿ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಆಲೂರು ಗ್ರಾಮದ ಬಡ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. ಆದರೆ ತಂದೆ-ತಾಯಿಯ ಪ್ರೀತಿಗೆ ಬಡತನವಿರಲಿಲ್ಲ. ತಂದೆ ನಾಗಪ್ಪ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮೇಷ್ಟ್ರು. ಮಗನಿಗೆ ಅಂಕಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಭಾಷಾ ಪಾಂಡಿತ್ಯವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಧಾರೆ ಎರೆದರು. ತಾಯಿ ಕಲ್ಲಮ್ಮನವರು ಕೂಡ ಮಗನ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ, ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಳಜಿಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. ಒಂದನೇ ತರಗತಿಯಿಂದ ನಾಲ್ಕರವರೆಗೆ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಆಲೂರಿನಲ್ಲಿಯೇ ಮುಗಿಸಿ, ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಗೆ ಪಕ್ಕದ ಹಿರೇಕೋಗಲೂರಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಇಡೀ ತಾಲ್ಲೂಕಿಗೆ ಎಸ್.ಎಸ್.ಎಲ್.ಸಿ.ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮಸ್ಥಾನ ಗಳಿಸಿದ ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿ. ಯವರು ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನದ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದ ಸ್ಕಾಲರಶಿಪ್ ಪಡೆದರು.

ನಂತರ ಬಿಎಸ್ಸಿ., ಓದಲು ದಾವಣಗೆರೆ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಡಿ.ಆರ್.ಎಂ. ಕಾಲೇಜು ಸೇರಿದರು. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ತೀವ್ರ ಆಸಕ್ತಿ. ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿ ತುಂಬಾ ಚುರುಕು. ಮೇಷ್ಟ್ರು ಹೇಳಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರು ಅಂಕ ಪಡೆದು ಡಿಗ್ರಿ ಮುಗಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಬಡತನ ಅವರನ್ನು ಎಂ.ಎಸ್ಸಿ ಓದದಂತೆ ಮಾಡಿ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಒತ್ತಾಯಿಸಿತು. 1964ರಲ್ಲಿ ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಹಿರೇಕೋಗಲೂರಿನ ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಿ ಆರಂಭಿಸಿದರು.

1978ರಲ್ಲಿ ಅದೇ ಆಗ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮಂಡಳಿ (ಕೆಎಸ್‌ಸಿಎಸ್‌ಟಿ) ಯು ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿತ್ತು. ಆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಸ್‌ಎನ್‌ಸಿ ಯವರು ಓದಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತ ಕೆಲವು ಲೇಖನಗಳಿಗೆ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯತೊಡಗಿದರು. ನಂತರ ಆ ಮಂಡಳಿಯು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಾಗಿ ಹೊಸ ಹೆಸರು ಪಡೆಯಿತು. ಅದರ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯವರಾದ ಎಂ.ಎ. ಸೇತುರಾವ್ ಅವರು ಎಸ್‌ಎನ್‌ಸಿ ಯವರ ಆಸಕ್ತಿ, ಜಾಣ್ಮೆ, ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವರನ್ನು ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ಮಂಡಳಿಯ ಸದಸ್ಯರನ್ನಾಗಿ ನೇಮಕ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಜ್ಞಾನ ಹೊಂದಿದ ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿ ಯವರು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ ಬೆಳೆಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡತೊಡಗಿದರು. ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಠ್ಯಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಬರೆಯತೊಡಗಿದರು. ಸಮಾನ ಮನಸ್ಸಿನ ಹತ್ತು ಜನ ವಿಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತರನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಹಿರೇಕೋಗಲೂರಿನ ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಘಟಕವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಘಟಕದ ಸಂಚಾಲಕರು ಅವರೇ ಆಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸತೊಡಗಿದರು.

ಹಿರೇಕೋಗಲೂರಿನಂಥ ಕುಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಘಟಕ ಆರಂಭವಾದದ್ದೇ ತಡ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಶುರುವಾದವು. ವೈಚಾರಿಕತೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವಗಳು ಜನರಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ಜಾಗೃತಿ ಉಂಟಾಯಿತು. ಕರಾವಿಪದ ಹಿರಿಯರಾದ ಎಂ.ಎ. ಸೇತುರಾವ್, ಜೆ.ಆರ್.ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ ರವರು ಹಿರೇಕೋಗಲೂರಿಗೆ ಬಂದು ಪ್ರಚೋದನಾತ್ಮಕ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಲನ ಮೂಡಿಸಿದರು. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ದಾವಣಗೆರೆಯ ಎಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪರಿಣತರನ್ನು ಕರೆದು ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಾಲಯು (VITM-Vishweshwaraiah Industrial & Technological Museum) ವು ಹಿರೇಕೋಗಲೂರಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಖುಷಿಯೋ ಖುಷಿ. ಊರ ತುಂಬ ಹಬ್ಬದ ವಾತಾವರಣ. ನೋಡುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಜನಪ್ರಿಯ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೂಡ ಏರ್ಪಾಡಾಗಿತ್ತು. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಆಗಮಿಸಿದ ಆಸುಪಾಸಿನ ನೂರಾರು ರೈತರು ಬಿಸಿಲನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೇ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಭದ್ರಾವತಿಯ ಆಕಾಶವಾಣಿ ಕೇಂದ್ರವು ಮೂರು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಲೈವ್ ಆಗಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಿತು. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿದ ಇಡೀ ಜಿಲ್ಲೆಯ ರೈತರು ಪುಳಕಗೊಂಡರು. ಇಂಥ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗಬೇಕೆಂದು ರೈತರು ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ಒತ್ತಾಯಿಸಿದರು.

ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿ ಯವರು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಆರೋಗ್ಯ ಶಿಬಿರಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ ಹಳ್ಳಿಯ ಜನರ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಿದರು. ದಾವಣಗೆರೆಯ ವೈದ್ಯರುಗಳಾದ ಡಾ.ಬಿ.ವಿ. ವಸಂತಕುಮಾರ್, ಡಾ. ನಾಗರಾಜ ಶೆಟ್ರು ಹಾಗೂ ಡಾ. ಎಂ. ಶಂಕರ್‌ರವರು ಅನೇಕ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಜನರಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಿದರು. ಕೆಲವು ಬಡ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ದಾವಣಗೆರೆಯಲ್ಲಿ ಉಚಿತವಾಗಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾನವೀಯತೆ ಮೆರೆದರು. ಎಸ್‌ಎನ್‌ಸಿಯವರು ಹಿರೇಕೋಗಲೂರಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಘಟಕದ ಮೂಲಕ ಇಡೀ ದಾವಣಗೆರೆ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಮನೆ ಮಾತಾದರು, ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಮೌಢ್ಯ, ವಿಸ್ಮಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನುಮಾನ ಬಂದಾಗ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರು ಮತ್ತು ಅವರ ಸ್ನೇಹಿತರು ಸೇರಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು

ಹಿರೇಕೋಗಲೂರಿನ ಸುತ್ತಲಿನ ಗ್ರಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿದರು. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಅಷ್ಟಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಹಣಕಾಸಿನ ನೆರವೂ ಸಿಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿಯವರು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಂದ ವಂತಿಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರ ದಕ್ಷತೆ, ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಯಿಂದ ಹಿರೇಕೋಗಲೂರಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಘಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ಹೆಸರು ಮಾಡಿತು.

ಎಸ್.ಎನ್.ಸಿಯವರು ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿ, 1998ರ ಮೇ 31ರಂದು ನಿವೃತ್ತಿಯಾದರು. ಇಂದಿಗೂ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ರೀಯವಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗೂ ಅವರು ಲೇಖನ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. 2015ರ ಕರಾವಿಪ ಸಂಸ್ಥಾಪಕ ದಿನಾಚರಣೆ ಈಗ ಮತ್ತೆ ಬಂದಿದೆ. 75 ವರ್ಷ ತುಂಬಿದ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉತ್ಸಾಹಿ ಎಸ್.ಎನ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರಪ್ಪನವರನ್ನು ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದ ಓದುಗ ಬಳಗಕ್ಕೆ ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸಂಗತಿ. ಅವರ ಮನೆಯ ಹೆಸರು ಸೊನ್ನ ಅಂದರೆ ಅದರ ಅರ್ಥ ಚಿನ್ನ. ಅವರನ್ನು ಅವರ ಗೆಳೆಯರು ಸೊನ್ನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದರ ಅರ್ಥ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಭಾರತದ ಕೊಡುಗೆ ಸೊನ್ನೆ ಎಂದಿರಬಹುದೆ ?

ಪುಟ 13ರಿಂದ

$\therefore$ a) $\frac{n}{1} + \frac{1}{(n-2)} \longrightarrow \frac{n(n-2)+1^{1}}{(n-2)} - \frac{(n-1)}{1}^{(n-2)}$

$\frac{n^2-2n+1}{(n-2)} - \frac{(n-1)}{1}$

$\frac{(n-1)^2}{(n-2)} - \frac{(n-1)}{1}$

$\frac{(n-1)}{} \left[\frac{(n-1)}{(n-2)} - \frac{1}{1}\right]$

$\frac{(n-1)}{} \left[\frac{(n-1)-(n-2)}{(n-2)}\right]$

$\frac{(n-1)}{} \left[\frac{1}{(n-2)}\right]$

$\frac{(n-1)}{(n-2)}$

b) $\frac{n}{1} + \frac{1}{(n-2)} \div \frac{(n-1)}{1} \quad \frac{n(n-2)+1}{(n-2)} \div \frac{(n-1)}{1}$

$\frac{n^2-2n+1}{(n-2)} \div \frac{(n-1)}{1}$

$\frac{(n-1)^2}{(n-2)} \times \frac{1}{(n-1)}$

$\frac{(n-1)}{(n-2)}$

ಹಿಂದಿಗಿಂತಲೂ ಇಂದು ಜನರು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆ ?

ನಮ್ಮ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ನಾವು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಬೆಳೆಯುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದ ನಮ್ಮ ವಂಶವಾಹಿಯ ಮೂಲಭೂತ ರೂಪುರೇಷೆಗಳು ಬದಲಾಗಿಲ್ಲ. ಆನರು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಅವರ ಬಾಲ್ಯಕಾಲ ಹಾಗೂ ಹದಿಹರೆಯದಲ್ಲಿರುವ ಬದುಕಿನ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕಳೆದ 120 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪಿಯನ್ನರ ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವರ ಬದುಕಿನ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳು ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿವೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಚುರುಕಾಗಿದ್ದು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮನುಕುಲ ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಒಂಬತ್ತು ಮತ್ತು ಹನ್ನೊಂದನೇ ಶತಮಾನಗಳ ನಡುವೆ ವಾತಾವರಣ ಹಿತಕರವಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತ ಆಹಾರ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಗಿನ ಜನರ ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತರ ಈಗಿನಂತೆಯೇ 173 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಇತ್ತು. ಅದೇ 17 ಮತ್ತು 18ನೇ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆ, ಅಪಾರ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳ ಕಾಟದಿಂದಾಗಿ ಜನರ ಸರಾಸರಿ ಎತ್ತರ 167 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ ಇಳಿದಿತ್ತು.

– **ಡಾ|| ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ,** ಗೌ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ, ಬೆಂಗಳೂರು

ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ರಹಸ್ಯ ಬಿಡಿಸಿದವರಿಗೆ 2015ರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ನೊಬೆಲ್

- ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ, ಬಿ-104, ಟೆರೇಸ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್, 2ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು 560085.

ನೀವೆಂದಾದರೂ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ನೇರ ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಗೋಲಾಕಾರದ ಕಾಯವೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಅದರ ವ್ಯಾಸ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ನ ಕೋಟಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದರಷ್ಟು! (ವಿವಿಧ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ವ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳ ರಾಶಿಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ). ಆದರೆ, ಪರಮಾಣುವೇ ದ್ರವ್ಯದ ಅಂತಿಮ ಘಟಕವಲ್ಲ. ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಉಪಕಣಗಳಿವೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ಲಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎಂಬುದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ನ 1840ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ!. ಈ ಲೇಖನದ ಕಥಾನಾಯಕ ಅದಕ್ಕೂ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ್ದು. ಅದನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಾಗಿ ದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಣ.

1930ರ ದಶಕಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಉಪಕಣಗಳು ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ವಿಕಿರಣ ಧಾತುಗಳು ಕ್ಷಯಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಅಂತಹ ಒಂದು ಕಣದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಹಾಗೆಯೇ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾದ ಉಷ್ಣಬೈಜಿಕ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಮುಂತಾದ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಘರ್ಷಿಸಿದಾಗಲೂ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಮೂರು ಜಾತಿಯ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡವು- ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ, ಮ್ಯುಆನ್-ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಮತ್ತು ಟಾವ್-ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ.

ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಕಣಗಳಿಗೆ ರಾಶಿಯೂ (Mass) ಇಲ್ಲ, ವಿದ್ಯುದಂಶವೂ (Electric charge) ಇಲ್ಲ, ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಅದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಅವು ದ್ರವ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವುದೂ ಬಹಳ ಅಪರೂಪ. ಹಾಗಾಗಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ. ಅಂತಹ ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಿದುದಕ್ಕೆ ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ರೀನೇ ಅವರಿಗೆ 1995ರಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರಕಿತು.

ಈ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಈ ಕಣಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಚಾಳಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು- ಅವುಗಳ ಚಲ್ಲಾಟ! ಅವುಗಳು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮನಾಗಿ ಧಾವಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ರೂಪ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಮ್ಯುಆನ್-ನೂಟ್ರಿನೋ ಆಗಬಹುದು, ಮ್ಯುಆನ್-ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಟಾವ್-ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಆಗಬಹುದು ಅಥವಾ ತಿರುಗುಮುರುಗು! ಅದಕ್ಕೆ "ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ರೂಪಾಂತರ" (Neutrino oscillation) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಮಾಣಪಡಿಸಿದ

ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 2015ರ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಭಾಜನರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ರೀನೇ ಅವರು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ದೃಢಪಡಿಸಿದ ನಂತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿತು. ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ದ್ರವ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಅಳೆಯಲು ಅತ್ಯಂತ ಸಂವೇದಿಯಾದ ಹಾಗೂ ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಸಾಧನಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಆ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪದ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇತರ ಮೂಲಕಣಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು, ಸಾಧನವನ್ನು ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ 1000–2000 ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡದ್ದು ಏನೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (ಅವೆಲ್ಲವೂ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್–ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು) ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಕೇವಲ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಇತ್ತು. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ಏನಾದವು? ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಿದ್ಧಾಂತವೇ ಅಸಮರ್ಪಕವೆ? ಅಥವಾ ಬಹುತೇಕ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ನಮ್ಮ ಕಣ್‌ತಪ್ಪಿಸುತ್ತಿವೆಯೆ? ಅದೊಂದು ಯಕ್ಷ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿತ್ತು. ಕೆಲವೊಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎರಡನೇ ವಾದಕ್ಕೆ ಒತ್ತಾಸೆ ನೀಡಿದರು. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್–ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು, ಭೂಮಿಗೆ ತಲಪಲು ಕ್ರಮಿಸಬೇಕಾದ 15 ಕೋಟಿ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೋ ವೇಷ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿವೆ. ಅಂದರೆ, ಅವು ಮ್ಯುಆನ್–ಅಥವಾ ಟಾವ್–ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅಂದಿನ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಬಲವಾದ ಸಾಧನಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇತ್ತು.

ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಖಚಿತಪಡಿಸಿದವರು ಈ ವರ್ಷದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಭಾಜನರಾದ ಜಪಾನಿನ ಪ್ರೊ. ಟಕಾಕಿ ಕಜಿಟಾ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾದ ಆರ್ಥರ್ ಬಿ. ಮೆಕ್‌ಡೊನಾಲ್ಡ್. ಅವರುಗಳು 1990 ಮತ್ತು 2000ದ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಕೊಂಡ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಮ್ಯುಆನ್–ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್–ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಕೇವಲ ಒಂದು ಮಾದರಿಯ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೊರತೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾದಾಗ (ಮೆಕ್‌ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಅವರ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಇದರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇತ್ತು) ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಿ, ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ರೂಪಾಂತರ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯ ದೊರೆಯಿತು.

ಈ ಸಾಕ್ಷ್ಯದ ಅರ್ಥ ಬಹಳ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ರಾಶಿ ಇರಲೇ ಬೇಕು. ಆದರೆ, ಅದುವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಗಳಲ್ಲೂ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ರಾಶಿರಹಿತ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಮೂಲಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಮೂಲಬಲಗಳು (ಗುರುತ್ವ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ, ಬೈಜಿಕ, ಇತ್ಯಾದಿ) ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಯಾವರೀತಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ವಿಶ್ವದ ಉಗಮ, ವಿಕಾಸ, ವಿನ್ಯಾಸ, ರಚನೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಇದುವರೆಗಿನ ಅತ್ಯಂತ ಯಶಸ್ವೀ ಸಿದ್ಧಾಂತ "The Standard Model" ಕೂಡ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ರಾಶಿರಹಿತ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳಿಗೆ ರಾಶಿ ಇದೆ ಎಂದಾದರೆ, ಈ ಎಲ್ಲ ಚಿಂತನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮಹತ್ವದ

ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಬೇಕು.

ಇದುವರೆಗಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗೆ ರಾಶಿ ಇದೆ ಎಂದು ಸಾಬೀತಾದರೂ ಅದು ಎಷ್ಟು ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಅದು ಊಹಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಷ್ಟು- ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ರಾಶಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಲಕ್ಷಪಟ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ. ಇಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ರಾಶಿ ಕಣದ ಬಗ್ಗೆ ಯಾಕಿಷ್ಟು ಚಿಂತೆ ಎನ್ನುವಿರಾ? ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿದೆ. ಸೂರ್ಯ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 2×10^{38} ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, 2ರ ಮುಂದೆ 38 ಸೊನ್ನೆಗಳು! ಹಾಗೆಯೇ ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೂಡ. ಒಂದು ಸೂಪರ್‌ನೋವ ಸಿಡಿದರೆ, ಸೂರ್ಯ ನೂರು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವಷ್ಟು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳನ್ನು ಕಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದರೆ, ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳೇ ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ರಾಶಿ ಎಷ್ಟೇ ಕನಿಷ್ಠವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೂ, ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ರಾಶಿ ವಿಶ್ವದ ಸಮಗ್ರ ರಾಶಿಯ ಗಣನೀಯ ಭಾಗವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇಂದು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ 30ಕ್ಕೂ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು (ಅವುಗಳಿಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ) ಅವುಗಳ ತೀವ್ರ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಮುಂದೆ ದೊರಕುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ವಿಶ್ವದ ಇತಿಹಾಸ, ವಿನ್ಯಾಸ, ರಚನೆ, ವಿಕಾಸ ಹಾಗೂ ಅದರ ಭವಿಷ್ಯ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಇರುವ ಅರಿವನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂದು ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸಮಿತಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಅಧ್ಯಯನ: ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘ ಇತಿಹಾಸವಿದೆ. 1960ರ ದಶಕದಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂಬಯಿನ ಟಾಟಾ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಂಡಮೆಂಟಲ್ ರಿಸರ್ಚ್‌ನ (ಟಿ.ಐ.ಎಫ್.ಆರ್) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಯಲ್ಲಿ, 2000 ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಜಪಾನ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಟನ್‌ನ ಸಹಭಾಗಿತ್ವವೂ ಇತ್ತು. ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮ್ಯುಆನ್-ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ ಕೀರ್ತಿ ಅದಕ್ಕಿದೆ. ಆದರೆ, 1990ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿ ಮುಚ್ಚಿದ ನಂತರ ಆ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯವೂ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಯಿತು. ಚೆನ್ನೈನ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಮ್ಯಾಥಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ರೂಪಾಂತರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಚೀನಾದ Daya Bay Neutrino Experiment ನಲ್ಲಿ ಈ ವಿವರಗಳನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಈಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಟಿ. ಐ. ಎಫ್. ಆರ್. ಹಾಗೂ ದೇಶದ 26 ವೈಜಾನಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಕೂಡಿ ಒಂದು ಹೊಸ India-based Neutrino Observatory ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸರ್ಕಾರದ ಮುಂದೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪನೆ ಮಂಡಿಸಿದವು. ಅದನ್ನು ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿಯ ಬೋಡಿ ಬೆಟ್ಟದಲ್ಲಿ 1000 ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲು ನಿರ್ಧಾರವಾಗಿದೆ. ಈ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಲ್ಲಿ ವಾಯು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಮ್ಯೂಆನ್-ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ಅವುಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವು ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುವ ಪರಿ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಗಳಿಸುವ ಯೋಜನೆ ಇದೆ. ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಕ್ಕೆ ಈಗಾಗಲೇ ಕೇಂದ್ರಸರ್ಕಾರದ ಅನುಮತಿ ದೊರಕಿರುವುದರಿಂದ, 2020ರ ವೇಳೆಗೆ ಕಾರ್ಯ ಆರಂಭವಾಗಬಹುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಿರೀಕ್ಷೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗ
ಬಲೂನ್ ರಾಕೆಟ್

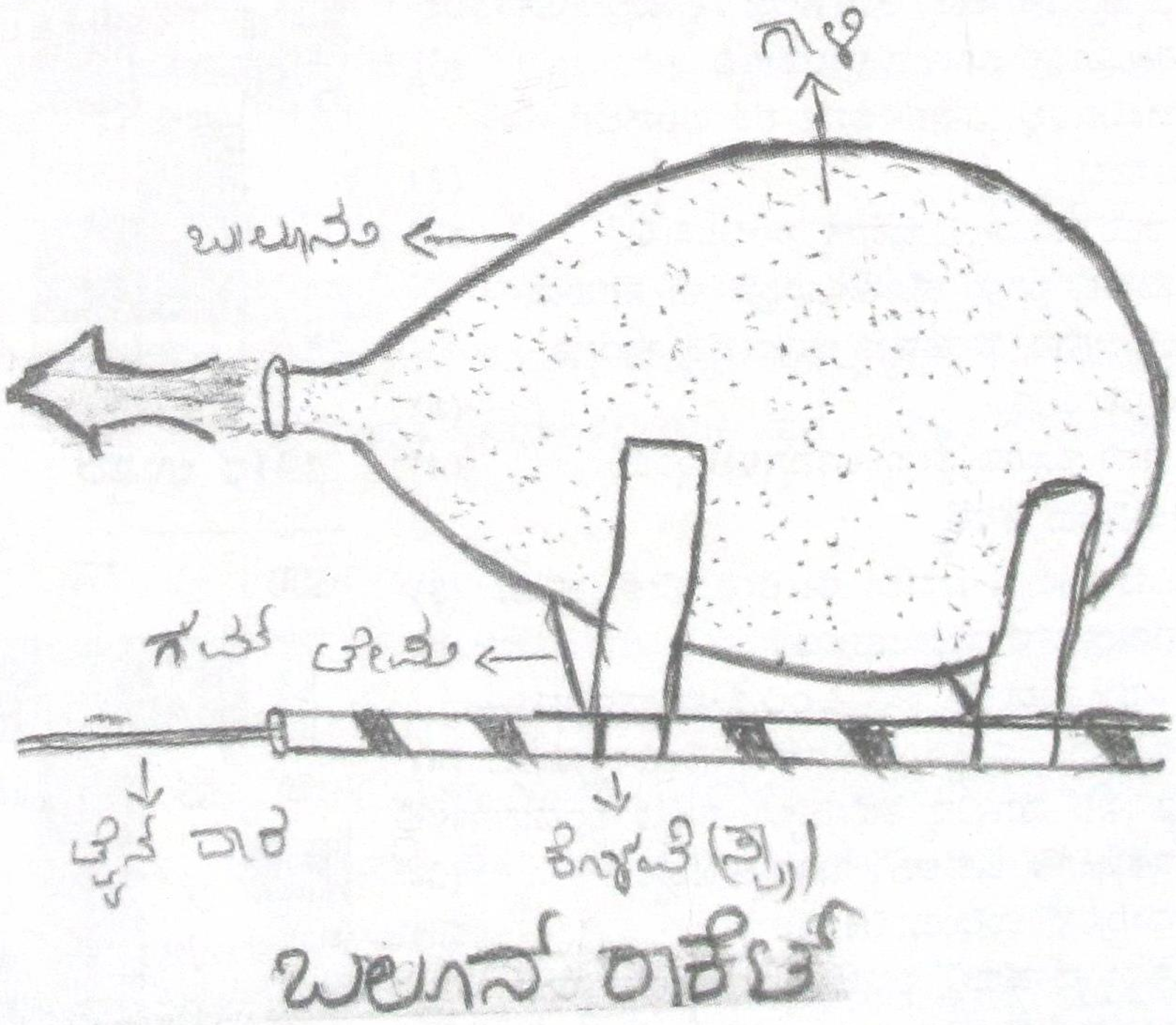
–ಗಣಪತಿ ಭಟ್ಟ, ಗಿಡಗಾರಿ ತಾಲ್ಲೂಕ್, ವಜ್ರಳ್ಳಿ, ಯಲ್ಲಾಪುರ (ಉ.ಕ)

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು :

ಒಂದು ಬಲೂನು,
ಒಂದು ಕೊಳವೆ (ಸ್ಟ್ರಾ)
ಒಂದು ಗಮ್ ಟೇಪು
ಕತ್ತರಿ
ಟ್ವೈನ್‌ದಾರ

ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ :

1. ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಅರ್ಧದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಅದರ ಮೂಲಕ ಟ್ವೈನ್‌ದಾರ ತೂರಿಸಿ
2. ಟ್ವೈನ್‌ದಾರವನ್ನು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಎರಡು ಆಧಾರಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಿ.
3. ಬಲೂನನ್ನು ಉಬ್ಬಿಸಿ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯು ಹೊರಗೆ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಅದರ ಕಂಠವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ ಅದನ್ನು ಕೊಳವೆಗೆ ಟೇಪು ಮಾಡುವಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ.



4. ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿ ಊದಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸರಿದಾಡಲು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡಿ ಏನಾಗುವುದು?

   ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಹೊರಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಅದು ಬಲೂನನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದ ಬಲೂನು ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸುವುದು.

5. ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 432

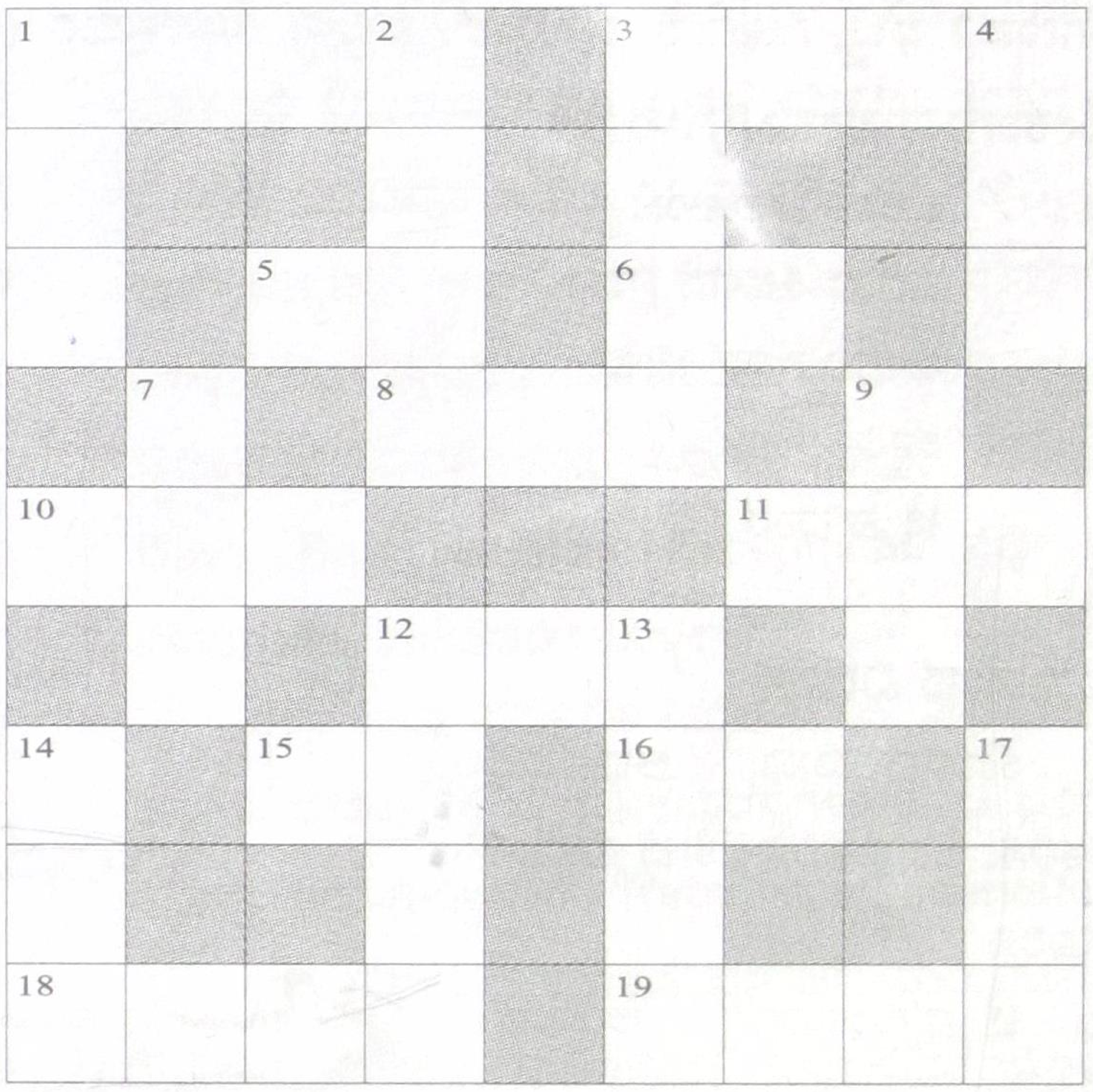
ರಚನೆ :
– ಗಣಪತಿ ಶಿವರಾಮ ಭಟ್ಟ
ಗಿಡಗಾರಿ, ವಜ್ರಳ್ಳಿ (ಅ),
ಯಲ್ಲಾಪುರ (ಉ.ಕ) –581337

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ :

1. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ವೈರಸ್ ಅನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ದೇಶ (4)
3. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗ (4)
5. ಇದು ಆವೃತ್ತ ಬೀಜ ಸಸ್ಯದ ಒಂದು ವಾಣಿಜ್ಯ ಹಣ್ಣು (2)
6. ಮಣ್ಣಿನ ಚಿಕ್ಕ–ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಏರ್ಪಟ್ಟು ಉಂಟಾದ ಕಲ್ಲು (2)
8. ಇದು ಸಂಸ್ಕೃತ ಮೂಲದ ಸ್ಪಟಿಕ ಬಣ್ಣದ ಬಿಳಿ ಸಕ್ಕರೆ (3)
10. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಯದ ಎದುರಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಯವು ಹಾದುಹೋಗಿ ಮರೆಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ (3)
11. ಕಣ್ಣುಗುಡ್ಡೆಯ ಗಡಸಾಗುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗ (3)
12. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಲೋಹ ಕೂಡ ಸಹಾಯಕಾರಿ (3)
15. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಲ್ಲವೇ ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆ ಅಸಾಧ್ಯ (2)
16. ಇದು ಸಂಖ್ಯಾ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ (2)
18. ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಹೊರಸೂಸುವ ಈ ತರಹದ ಅನಿಲಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ತುಂಬಾ ಅಪಾಯಕಾರಿ (4)
19. ಇದು ಕೂಡಾ ಶ್ರೇಷ್ಠ ದಾನಗಳಲ್ಲೊಂದು (4)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ :

1. ವಿಷ ಎನ್ನುವ ಬದಲು ಈ ರೀತಿ ಹೇಳಬಹುದು (3)
2. ನರವ್ಯೂಹದ ಮೂಲಘಟಕ (4)
3. ಇದು ಮೆದುಳಿನ ಅತಿ ಹಿಂದಿನ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು, ದೇಹದ ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. (4)
4. ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಹಬ್ಬದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪಟಾಕಿಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಇದನ್ನೇ ಹಚ್ಚಿರಿ (3)
7. ವಸ್ತುವಿನ ಉರಿಯುವಿಕೆ (3)
9. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಇನ್‌ಸುಲಿನ್ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ(3)
12. ನಾಲಿಗೆ ಮೇಲಿನ ರುಚಿ ಗುರುತಿಸುವ ಗ್ರಂಥಿ (4)
13. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇವುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದು ಸೇವಿಸಬೇಕು. (4)
14. ನೀರು ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತಾ ಮಟ್ಟ ತಲುಪಿದಾಗ ಈ ರೀತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. (3)
17. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಮತ್ತು ನಯವಾದ ಭಾಗ (3)



431ರ ಉತ್ತರ

1 ಪಾ	ಲಿ	ಗ್ರಾ	ಫ್		2 ಡೆ	ಟ್ರಾ	ಮಿ	3 ಟ್
ಟ								ಬ್ರೈ
4 ಲ	5 ವ		6 ಬ	ದ	7 ನೆ		8 ಪೀ	ನ್
	ಡೆ		ದು		ತ್ರಿ		ಪಿ	
	9 ನೀ		10 ಪಿ		11 ಏ		12 ಮೌ	
13 ನಾ	ರು		14 ಕ	ರ	ಡಿ		15 ನ	16 ರಿ
ಪಿ								ಕ್ಟ
17 ಕ	ಲ	ರ	ವ		18 ಜ	ಲೋ	ದ	ರ

ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ – 2015-16

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಭವಿಷ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನಾಗಿ ರೂಪಿಸುವ ಹಾಗೂ ಎಳೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಅವರಿಗೆ 'ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನ'ದ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು, ರಾಜ್ಯದ / ರಾಷ್ಟ್ರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ, ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಚಿಂತನಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಬೇಕೆಂಬ ಆಶಯದಿಂದ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಎಂಬ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆಯ ಪ್ರಾಯೋಜಕತ್ವದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಗುರಿ ಹೊಂದಿದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ 2015-2016ನೇ ಸಾಲಿನ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಾಗಿ 9 ರಿಂದ 12ನೇ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿರುವ ಅರ್ಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಅರ್ಜಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸಿ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ತೋರಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪತ್ರ ಹಾಗೂ ನಗದು ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಆಸಕ್ತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿಗದಿತ ಅರ್ಜಿ ನಮೂನೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ / ಪದವಿಪೂರ್ವ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯ ಉಪನಿರ್ದೇಶಕರ ಕಛೇರಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಕರಾವಿಪ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್ www.krvp.org ನಿಂದಲೂ ಅರ್ಜಿ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿದ ಅರ್ಜಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ತ ದಾಖಲೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಡಿಸೆಂಬರ್ 08, 2015ರ ಒಳಗಾಗಿ ತಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರು/ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ ಹಾಗೂ ಉಪ ನಿರ್ದೇಶಕರ ಕಚೇರಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸುವುದು.

ಮೊದಲು ಜಿಲ್ಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನಂತರ ಎಲ್ಲಾ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಿಂದ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸುಮಾರು 100 ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಆಹ್ವಾನಿಸಲಾಗುವುದು. ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಸಮಾವೇಶವು 3 ದಿನಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುವುದು. ಆಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನೇರ ಸಂವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನಾಗಿ ರೂಪಿಸುವ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಚಿಂತನ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಇದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸುವ ವಿಧಾನ :

ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿಗದಿತ ಅರ್ಜಿಯನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಆರನೇ ತರಗತಿಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ / ಸ್ಪರ್ಧೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾವೇಶ, ಗಣಿತ, ವಿಜ್ಞಾನ ವಸ್ತು ಪ್ರದರ್ಶನ, ವಿಜ್ಞಾನ ರಸಪ್ರಶ್ನೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ನಾಟಕ, ವಿಜ್ಞಾನ ಗೋಷ್ಠಿ, ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಮ್ಯಾಥಮೆಟಿಕ್ಸ್ ಒಲಂಪಿಯಾಡ್, ಇನ್ಸ್‌ಪೈರ್ ಅವಾರ್ಡ್, ಪ್ರತಿಭಾಕಾರಂಜಿ ಇತ್ಯಾದಿ) ಯಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿರುವ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಬಹುಮಾನ, ಪ್ರಶಂಸಾ ಪತ್ರ, ಸನ್ಮಾನ ಪತ್ರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ದೃಢೀಕರಿಸಿದ ಜೆರಾಕ್ಸ್ ಪ್ರತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸುವುದು.

ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸುವ ಕೊನೆಯ ದಿನಾಂಕ: 8-12-2015, ಜಿಲ್ಲಾ ಮಟ್ಟದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ದಿನಾಂಕ: 15-12-2015, ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಸಮಾವೇಶ: 2016ರ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವುದು : ಗಿರೀಶ ಕಡ್ಲೇವಾಡ, ರಾಜ್ಯ ಸಂಯೋಜಕರು, ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಮಾವೇಶ 2015-16, ಕರಾವಿಪ, ಬೆಂಗಳೂರು. ಮೊ : **9448830454**, ದೂ. : **080-26718939**

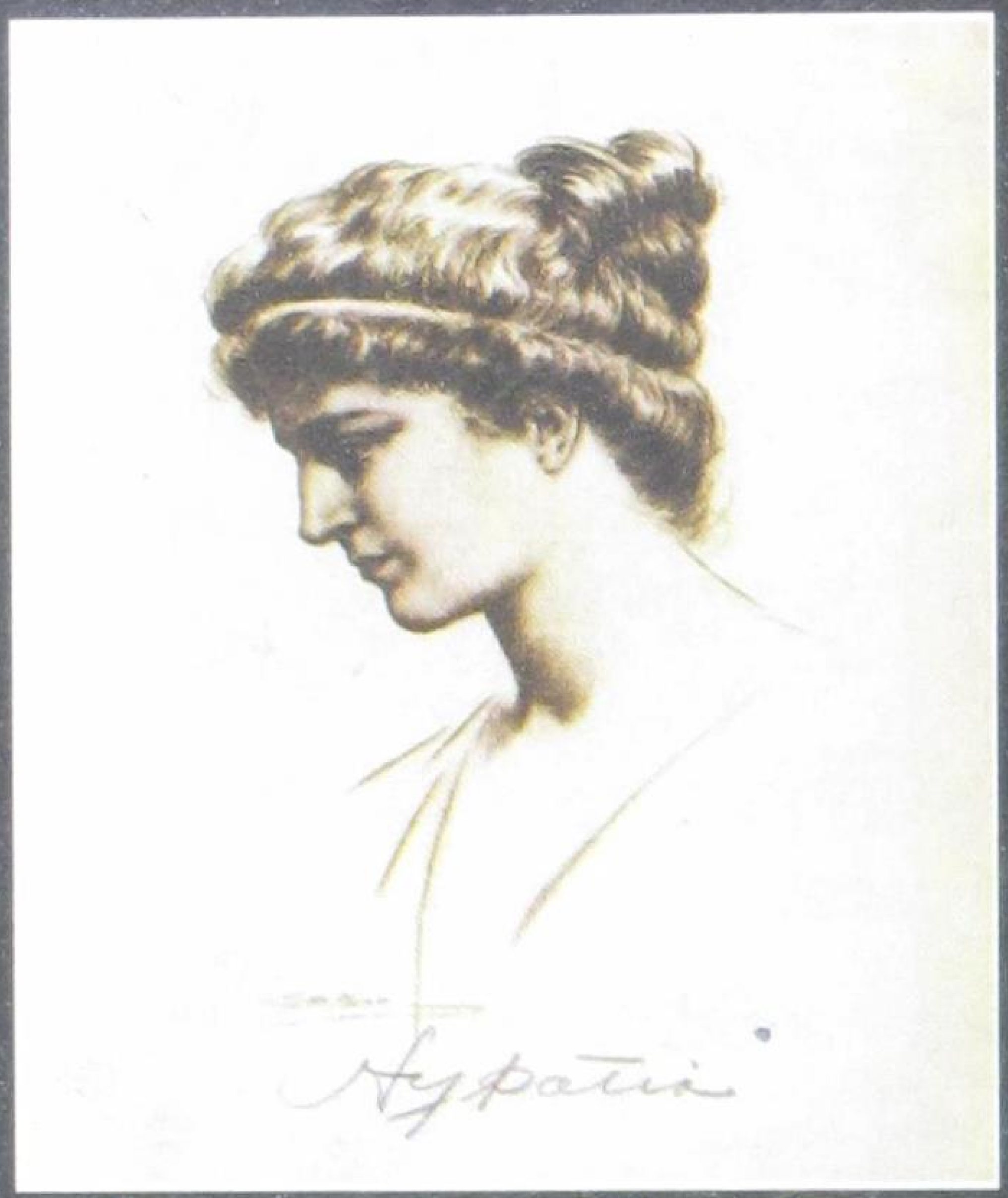
Edited by Dr. Shekhar Gowler & Published by Dr. Vasundhara Bhupathi, Secretary on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, 'Vijnana Bhavan', #24/2, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore-560 070
Printed at : Publicity Products, No. 6, 1st Main Road, Bhuvaneshwarinagar, R.T. Nagar Post, Bengaluru - 560032

RNI:No:29874/79. Regd No.RNP/KA/BGS/2049/2015-17 Posted at Bangaluru PSO Mysore Road, Bg-560026 on 5th Every Month Licensed to Post without Prepayment WPP No.41 No. of Pages : 28

ಬಾಲ ವಿಜ

ISSN 0972-8880 Bala

ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಮಹಿಳಾ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು



ಹೈಪಾಟಿಯಾ (ca. 350 or 370 – 415 or 416). ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ.

ಸೋಫಿ ಜೆರ್ಮೇನ್ (1776–1831) ಫ್ರಾನ್ಸ್

ಏಡಾ ಲವ್‌ಲೇಸ್ (1815–1852) ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್.

ಸೋಫಿಯಾ ಕವಾಲಿಯೆವ್‌ಸ್ಕ್ಯಾ (1850–1891) ರಷ್ಯ

ಎಮ್ಮೀ ನೋದರ್ (1882–1935) ಜರ್ಮನಿ.

If Undelivered, please return to :

Hon. Secretary, Karnataka Rajya Vijnana Parishat

'Vijnana Bhavan', No. 24/2, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore-560 070

Tel : 080-2671 8939, Telefax : 080-2671 8959, E-mail : krvp.info@gmail.com, Web : www.krvp.org