ಸಂಪುಟ 35 ಸಂಚಿಕೆ 6 ಏಪ್ರಿಲ್ 2013 ₹ 10/-

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

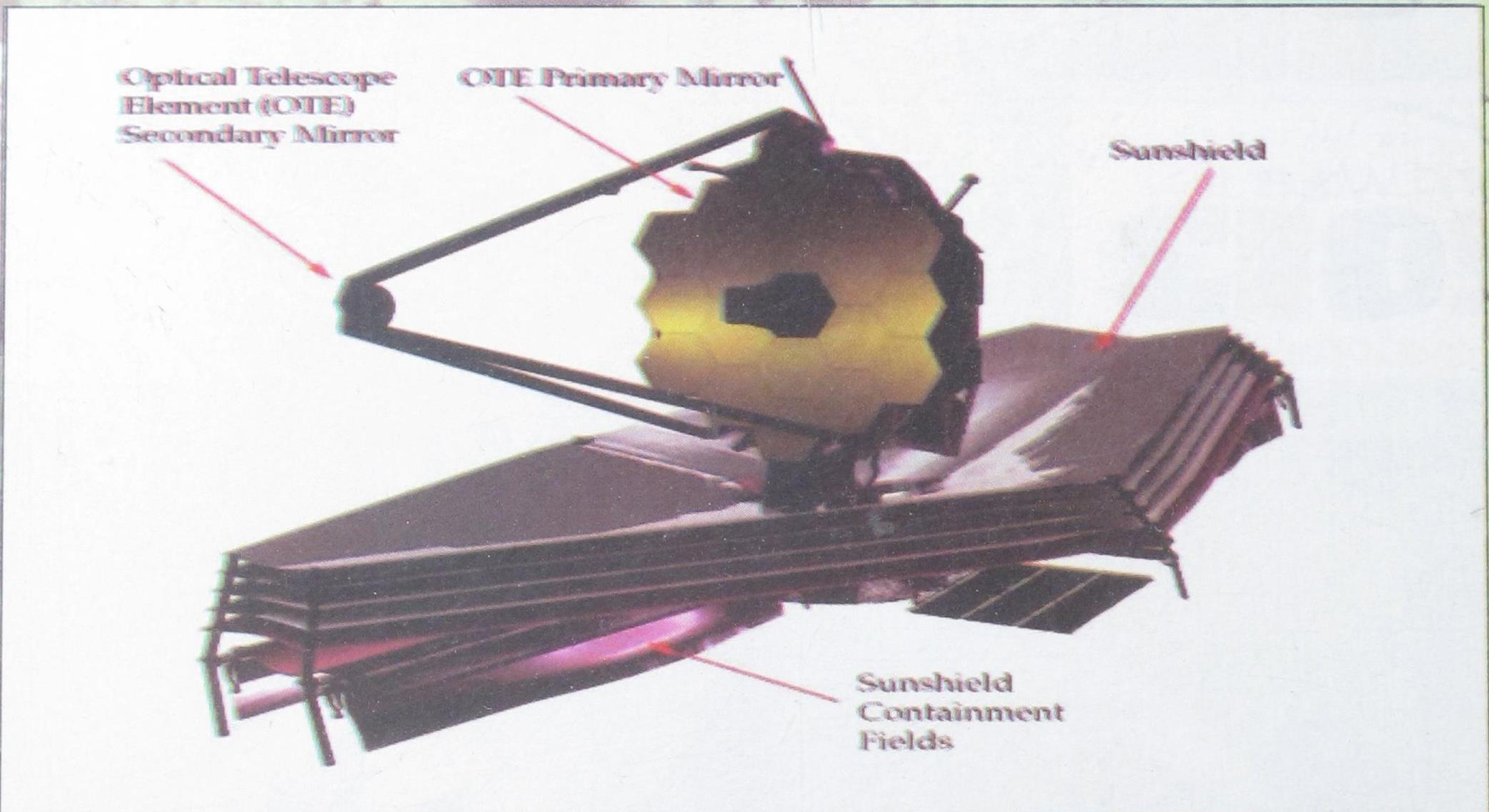
UN WATER
World Water Day
2013
International Year of
Water Cooperation

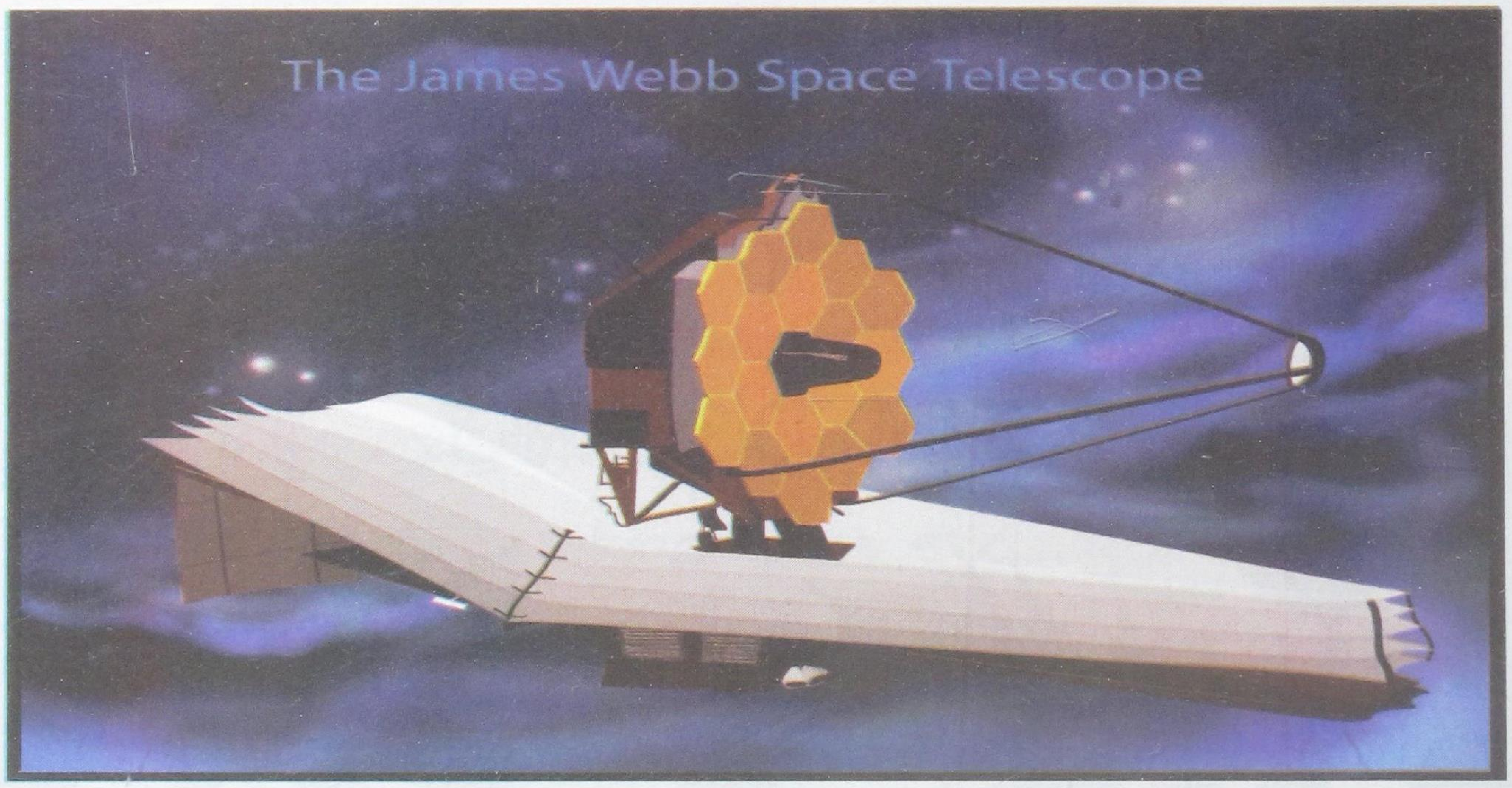
ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ

ಎಲೆಗಳು ಸೌರಬೆಳಕಿಗಾಗಿ ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಜೇಮ್ಸ್ ವೆಬ್ ದೂರದರ್ಶಕ





ಇದೊಂದು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಹಕಾರದಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವ ಯೋಜನೆ. ನಾಲ್ಕು ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣಗಳು ಇದರಲ್ಲಿವೆ. ಇವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದಾಗಿ ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬರುವ ಮಾಹಿತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ರಹಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಇದರಿಂದ ಅರಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ (ಲೇಖನ ಪುಟ–24).

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾವತಿ ರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು – 570 009, ದೂರವಾಣಿ : 99451 01649

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ, ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೫ ಸಂಚಿಕೆ ೬ • ಏಪ್ರಿಲ್ ೨೦೧೩

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ್
ಡಾ. ಪ್ರಕಾಶ್ ಸಿ. ರಾವ್
ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ
ಡಾ. ಸಿ.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ

ಗೌರವ ಸಲಹೆಗಾರರು
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಡಾ. ವಿ.ಎಸ್. ನಾಯಕ್
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ...

● ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ನೀರಿನ ಸಹಕಾರ–2013 3
● ಜೈವಿಕ ಇಂಧನದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹಾಗೂ ಅನಿವಾರ್ಯತೆ 6
● ಪ್ರಕೃತಿಯ ಗಣಿತ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ 9
● ಮಿನಿ ಒಲೆ ಮರಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಾಧನೆ 11
● ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮೀಕರಣಗಳು 16
● ಗಿಡ, ಮರಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಏನಿರುತ್ತದೆ? 20
● ಮೊದಲ ತಲೆಮಾರಿನ ನತ್ರಗಳು 24

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

● ನಿನಗೆಷ್ಟುಗೊತ್ತು 13
● ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ 15
● ನೀನೆ ಮಾಡಿನೋಡು 19
● ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 26

ವಿನ್ಯಾಸ : **ಎಸ್ಟೆಚ್**
ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು–560 070
ದೂ: 2671 8939, 2671 8959

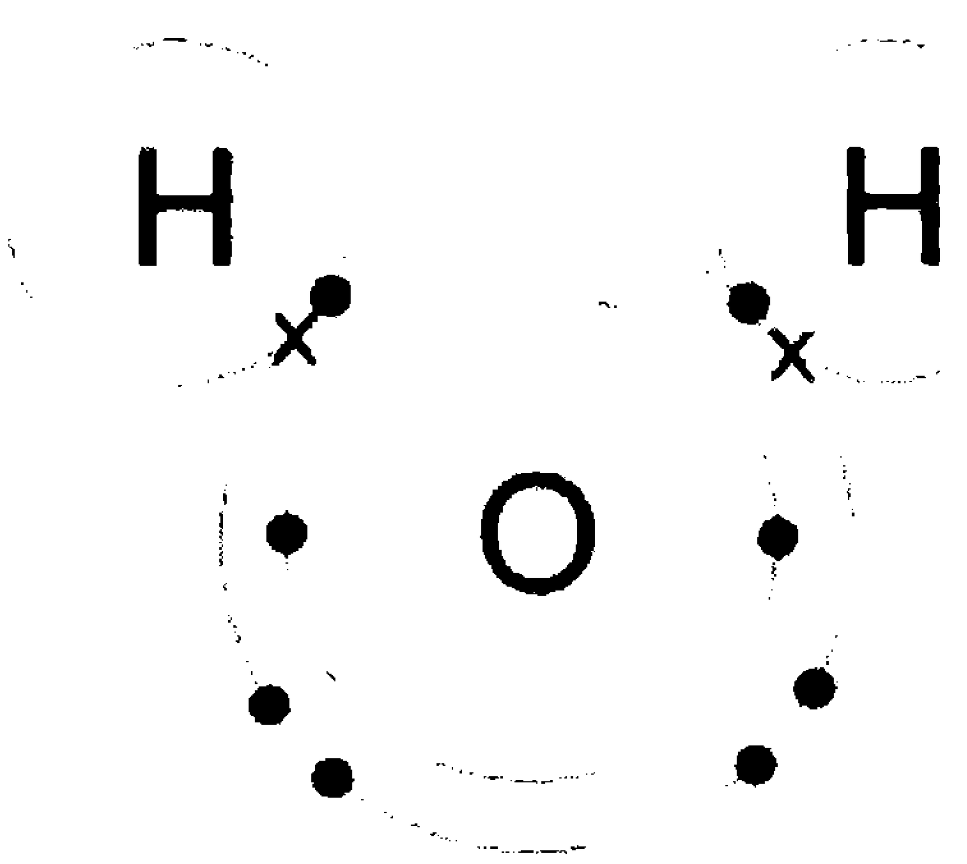
ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ನೀರಿನ ಸಹಕಾರ-2013

ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯು ತನ್ನ 2010ರ ಮಹಾ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ 2013ನೇ ವರ್ಷವನ್ನು **'ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜಲ ಸಹಕಾರ ವರ್ಷ'**ವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿ ಮಾರ್ಚ್ 22, 2013ರಂದು 'ಜಲದಿನ' ವನ್ನು ಆಚರಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿತು. ನೀರಿಗಾಗಿ ಸಹಕಾರ ಎಂಬುದು ಇಂದು ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಕಲ್ಪನೆ. ನೀರಿನ ದುರ್ಬಳಕೆ, ಅಪಬಳಕೆ, ರಾಜಕೀಯ ಸಾಮಾಜಿಕ ಗೊಂದಲಗಳು ಎಲ್ಲವೂ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಇಂದು ನೀರಿಗಾಗಿ ಬಾವಿ, ಬೀದಿನಲ್ಲಿಗಳ ಬಳಿ ಜಗಳಗಳು, ಜೀವದ ಮೂಲಭೂತ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೂ ಸಾಲದಂತಹ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಒಂದೆಡೆ. ಉಳ್ಳವರಿಗೆ ಬೇಡದಿದ್ದರೂ ಸುರಿಯಲು ಇರುವ ಅಧಿಕ ನೀರಿನ ಸಂಗತಿ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ. ಸತತವಾಗಿ ನಗರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಹತ್ತಾರು ಮಹಡಿಗಳ ವಸತಿಗಳು, ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕೈಗಾರೀಕರಣ ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಾಗುವ ನೀರು ಇದೆಯೇ ಎಂದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜನ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ? ಇದಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಿಂತನೆ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳಲ್ಲದೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಗಳು ಬೇಕು. ನೀರು ಎಂಬ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ, ಎಲ್ಲರ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಪದಾರ್ಥ ಇಂದು ಮಾರಾಟಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಅತೀವವಾಗಿ ಕಲುಷಿತವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸೇರಬೇಕಾದ ನೀರು ಅನೂಹ್ಯ ಸ್ವಾರ್ಥಪರತೆಗೆ ಎಡೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಆ ಪದಾರ್ಥದ ತಪ್ಪಲ್ಲ. ಜೀವಲೋಕಕ್ಕೆ ಮುಳುವಾಗುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಮಾನವನ ತಪ್ಪು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ನೀರು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಈ ಮೂರೂ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ. ಅನಿಲ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ ನೀರಾವಿಯಾಗಿ ಇದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ಹಿಮವಾಗಿ, ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರಾಗಿ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಹಾಗೂ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಹವೇಲೆನ್ಸೀಯ (ಕೋವೇಲೆಂಟ್) ಬಂಧಗಳಿಂದಾದ ನೀರಿನ ಅಣು ವಾತಾವರಣದ ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯ (ಹೈಡ್ರೋಫಿಲಿಕ್) ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ದ್ರವಸ್ಫಟಿಕಗಳಂತೆಯೂ ಇರಬಲ್ಲದು. ಭೂಮಿಯ ಸೇಕಡ 71 ಭಾಗ ಜಲಾವೃತವಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ನೀರು ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ನಾವು ಜೀವಿಸಿರಲು ಗಾಳಿಗೆ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನ. ಆಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಸ್ಥಾನ.

ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ದಿನ ಬದುಕಿರಬಹುದು ಅಷ್ಟೆ.

ನಾವು ಸೇವಿಸಲು ಯೋಗ್ಯದ ನೀರು ಸಿಹಿ ನೀರು. ಇದು ಪ್ರಪಂಚದ ಇಡೀ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿನ ಸೇಕಡಾ 1.7ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇದೆ. 98.5% ನೀರು ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಉಪ್ಪು ನೀರು, ಇದನ್ನುಳಿದ 2.5% ನೀರು ಸಿಹಿನೀರು. ಈ 2.5% ದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ನದಿ, ತೊರೆ, ಕೆರೆ, ಬಾವಿ, ಸರೋವರಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ನೀರು 0.3%ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಉಳಿದುದು ಉತ್ತರ, ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಇಡೀ ಜೀವಿ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ 0.0003% ರಷ್ಟು ನೀರು ಇದೆ.



ನೀರಿನ ಅಣುರೂಪ

ನೀರಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

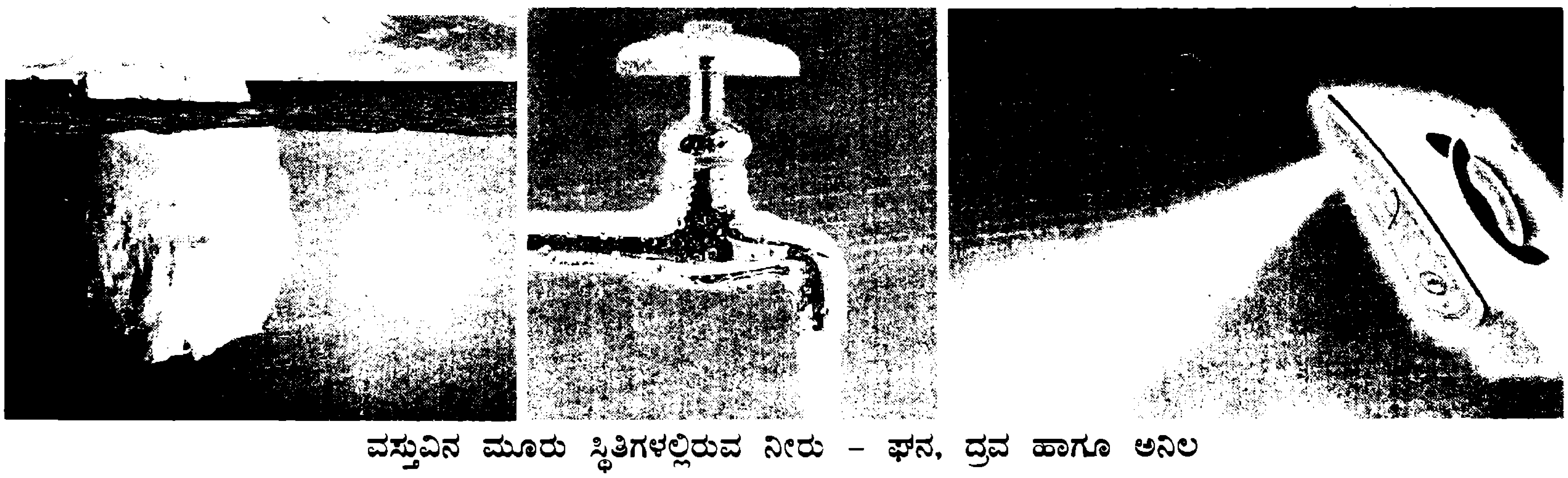
ನೀರು ಪಾರಕವಸ್ತು, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜಲಚರಗಳು ಜೀವಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಪಾರ ಬಂಧಗಳಿಂದಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈಕರ್ಷಣೆ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವುಂಟಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಹನಿರೂಪ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ಕೌತುಕದ ಗುಣವೆಂದರೆ ಕಿರಿದಾದ ನಳಿಗೆಯಂತಿರುವ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಮೇಲೇರಬಲ್ಲದು. ಇದರಿಂದಲೇ ಅಲ್ಲವೇ ಮೂರುನೂರು ಅಡಿ ಎತ್ತರದ ಕೆಮ್ಮರದಂತಹ ಮರದ (ಅಮೆರಿಕದ ಸಿಕೋಯ) ಅಗ್ರದ ಚಿಗುರಿನವರೆಗೂ ನೀರು ಸಾಗುತ್ತದೆ? ಅಲ್ಲಿ ನಳನಳಿಸುವ ಚಿಗುರೆಲೆಗಳ ಸಮೂಹವಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳು ಇಲ್ಲಿಗೇ ಮುಗಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಅಣುತೂಕ ಕಡಿಮೆ, ಕುದಿಬಿಂದು ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಕುದಿಬಿಂದು ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ 4^0ಸೆ. ಇದ್ದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹಾಗೂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಸ್ಫಟಿಕರೂಪ ತಳೆಯುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣತೆ 4^0ಸೆ.ಗೂ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಲೇ ಹಿಮಗಡ್ಡೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕುದಿಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಮಾನವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರು ಅನೇಕ ಅಳತೆಗಳ ಮಾನಗಳು ಹಾಗೂ ಭೌತಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ.

ನೀರು ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ದ್ರಾವಕ ಪದಾರ್ಥ. ಲವಣಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ, ಆಮ್ಲ, ಕ್ಷಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲ ಅನಿಲಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ.

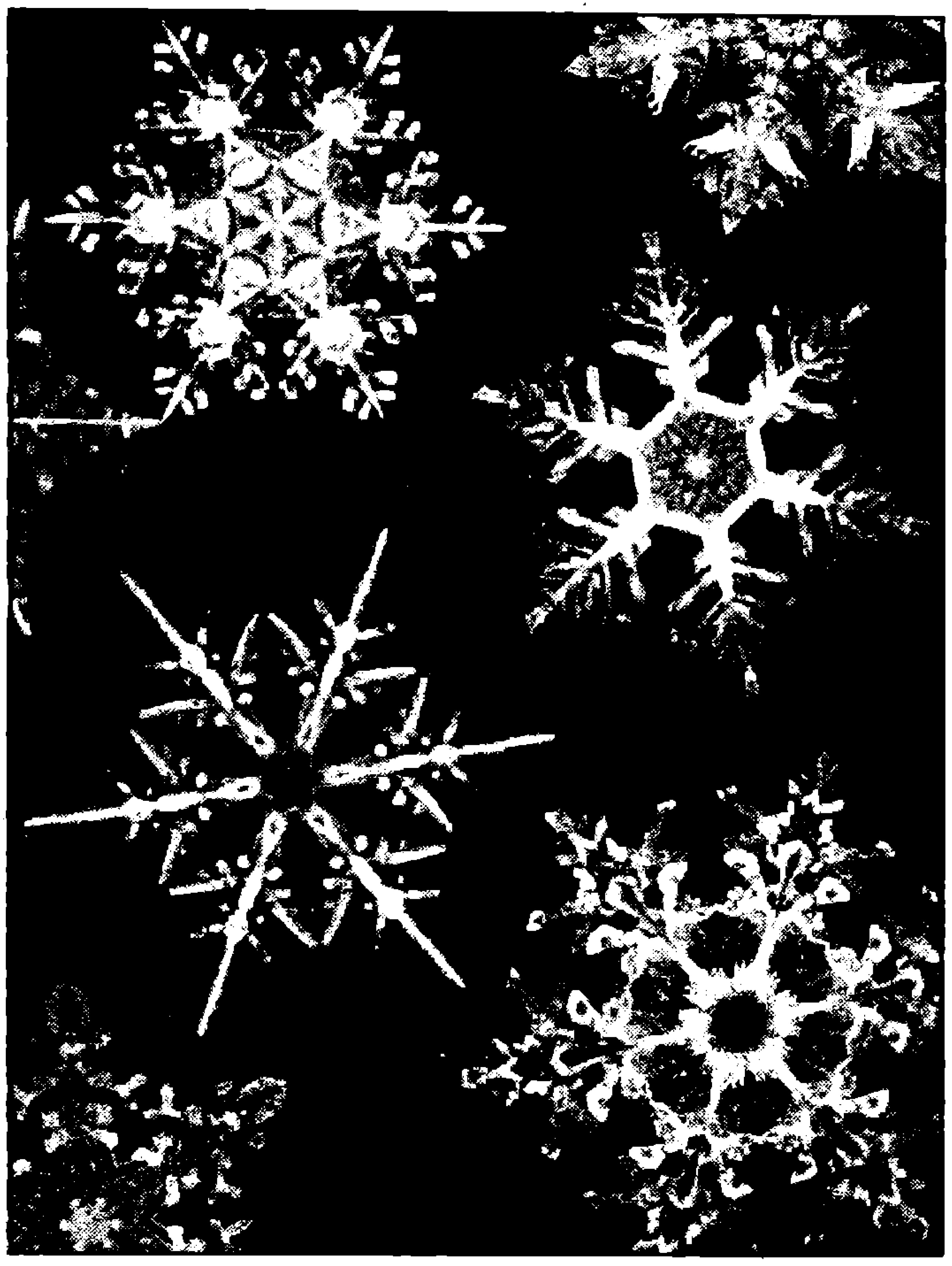
ನೀರು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಶುದ್ಧಿಕಾರಕ ಪದಾರ್ಥ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರೆ ತೊಳೆಯುತ್ತೇವೆ. ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುತ್ತೇವೆ. ಸ್ನಾನ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ನದಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸಾಗಲು, ವಿಹರಿಸಲು ದೋಣಿ, ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಒದಗುವ ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಹಿಮವು ಕರಗಿ, ನೀರಾಗಿ, ನೀರಾವಿಯೂ ಆಗಿ ಮೇಲೇರಿ ತಣ್ಣುಗೊಂಡು ಮಳೆಯಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ – ಇದು ನೀರಿನ ಚಕ್ರ. ಮಾನವ ಈಗ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಗ್ರಹಗಳಿಗಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ನೀರು ಇರಬಹುದೇ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಭೂಮಿಯ ಉಪಗ್ರಹ ಚಂದ್ರ, ಇದೀಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಶೋಧ – ಈ ಎಲ್ಲದರಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಹುಡುಕಾಟ ನೀರಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರು ಅನಿಲವಾಗಿ (ಆವಿಯಾಗಿ) ಆ ಕಾಯದ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದಿದೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿನ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ನೀರಾವಿಯ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆ. ಜೀವಲೋಕಕ್ಕೆ ಇದು ವರದಾನವೇ ಹೌದು.

ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಸೂತ್ರ H_2O. ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್


ವಸ್ತುವಿನ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರು – ಘನ, ದ್ರವ ಹಾಗೂ ಅನಿಲ

ಮತ್ತು ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ತ್ರಿಕೋನಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಗೊಂಡಿವೆ. ನೀರಿನ ಧ್ರುವೀಯ ಆಕಾರ ಮೋಲಾರ್ ಅಣು ಎಂದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇರುವೆಡೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಋಣಾವೇಶ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಇರುವೆಡೆ ಧನಾವೇಶ ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರಿಗೆ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಪರಿಶುದ್ಧ ನೀರು ಎಂಬುದು ಅತಿ ಅಪರೂಪದ ಪದಾರ್ಥ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥವು ವಿಲೀನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಲವಣಗಳು ಕರಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣವಲ್ಲದೆ (ಉಪ್ಪು), ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಇತರ ಲವಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಹಲವು ಬಗೆಯ ಅನಿಲಗಳು ವಿಲೀನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಒಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಬೇರೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಇಳಿದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗಿ CO_2 ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಉಂಟಾಗಿ ಅದೂ ಸಹ ಕರಗುತ್ತದೆ. ನಾಲ್ಕು ನೂರು ಅಡಿಗೂ ಆಳದ ಬೋರ್‌ವೆಲ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಫ್ಲೋರೈಡ್ ಅಂಶ ಸೇರುತ್ತದೆ.



ಹಿಮಕಣಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಇಂತಹ ಸುಂದರ, ಚಿತ್ತಾರದ ಆರು ಮೂಲೆಗಳ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ಉಗಮ?

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ, ನಕ್ಷತ್ರವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಾಗ ನೀರು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ಹುಟ್ಟುವಾಗ ಅಲ್ಲಿನ ಧೂಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪ್ರಬಲವಾದ ಅನಿಲ ಮಾರುತವು ಹೊರಬದಿಗೆ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುತ್ತಲ ಅನಿಲದೊಡನೆ ಸಂಘಟ್ಟಿಸಿದಾಗ ಅಘಾತ ತರಂಗಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಸಂಕೋಚನವುಂಟಾಗಿ ಬಿಸಿಯೇರಿ ಅನಿಲವು ಕಾದು, ಕೂಡಲೇ ಅಲ್ಲಿನ ಅತಿ ಸಾಂದ್ರ ಬಿಸಿ ಅನಿಲದಿಂದಾಗಿ ನೀರು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ವಿಶ್ವವು ಹುಟ್ಟಿದಂದಿನಿಂದ ನೀರು ಇದೆಯೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮದೇ ಗೆಲಕ್ಸಿಯ ಅಂತರನಕ್ಷತ್ರೀಯ ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬಹುಶಃ ಬೇರೆ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಧಿಕಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಡೆ ನೀರು ಇರಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಲವಾದ ಕಾರಣ ಇದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲೆಡೆಯುಲ್ಲೂ ಇರುವುದು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲದೆ ಶುಕ್ರ, ಮಂಗಳ, ಬುಧ, ಗುರು, ಶನಿ, ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಇದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿ ಉಳಿವಿಗೆ ನೀರೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಿಲ್ಲ. ಸೌರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಗೂ ಇರುವ ದೂರವು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿಗೆಯಾದರೆ ನೀರು ಈಗಿನಂತೆ ತನ್ನ ಮೂರೂ ವಸ್ತು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಭೂ ವಾತಾವರಣವು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿದೆ. ನೀರಾವಿ ಹಾಗೂ CO_2ಗಳು ಅಗತ್ಯಮಟ್ಟದ ಹಸಿರು ಮನೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡಿ ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಉಷ್ಣತಾಮಟ್ಟವು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಜೀವಿ ಬದುಕಲು ಇದು ಬಹಳ ಅಗತ್ಯ.

ಇಂತಹ ಅದ್ಭುತ ಗುಣಗಳ ನೀರನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷೆಯಿಂದ ಬಳಸಿ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದ್ದೇವೆ.

2013 ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ನೀರಿನ ಸಹಕಾರ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಗೆಗೆ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಉತ್ತಮ ಘೋಷಣೆಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ಲೋಗನ್‌ಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ನೀರಿನ ಬಗೆಗೆ ಸರಿಯಾದ ಅರಿವು ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕಗೊಳಿಸಿ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾದ ನೀರಿನ ನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ ಅದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಕ್ಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದೇ ಇದರ ಆಶಯ. ನೀರನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸದೆ, ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲ ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಇಡೀ ಜೀವಲೋಕಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ನೀರನ್ನು ಉಳಿಸೋಣ.

- ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಜೈವಿಕ ಇಂಧನದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹಾಗೂ ಅನಿವಾರ್ಯತೆ

ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ವ್ಹಿ. ಸಂಕನೂರ
ಸದಸ್ಯರು, ಜಿಲ್ಲಾ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಉಸ್ತುವಾರಿ
ಸಮಿತಿ, ಜಿಲ್ಲಾ ಪಂಚಾಯತ್, ಗದಗ

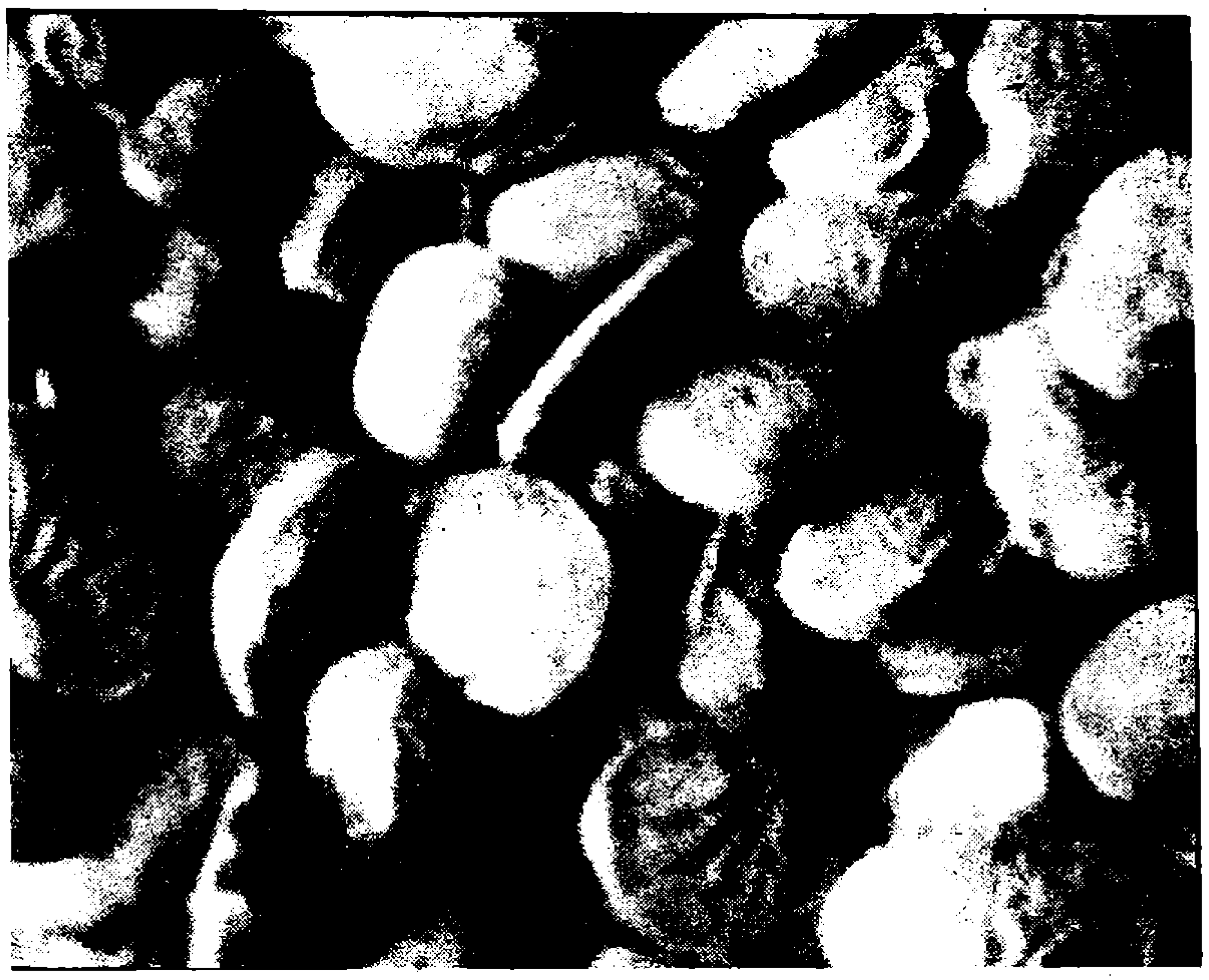
ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಅಂದರೇನು?

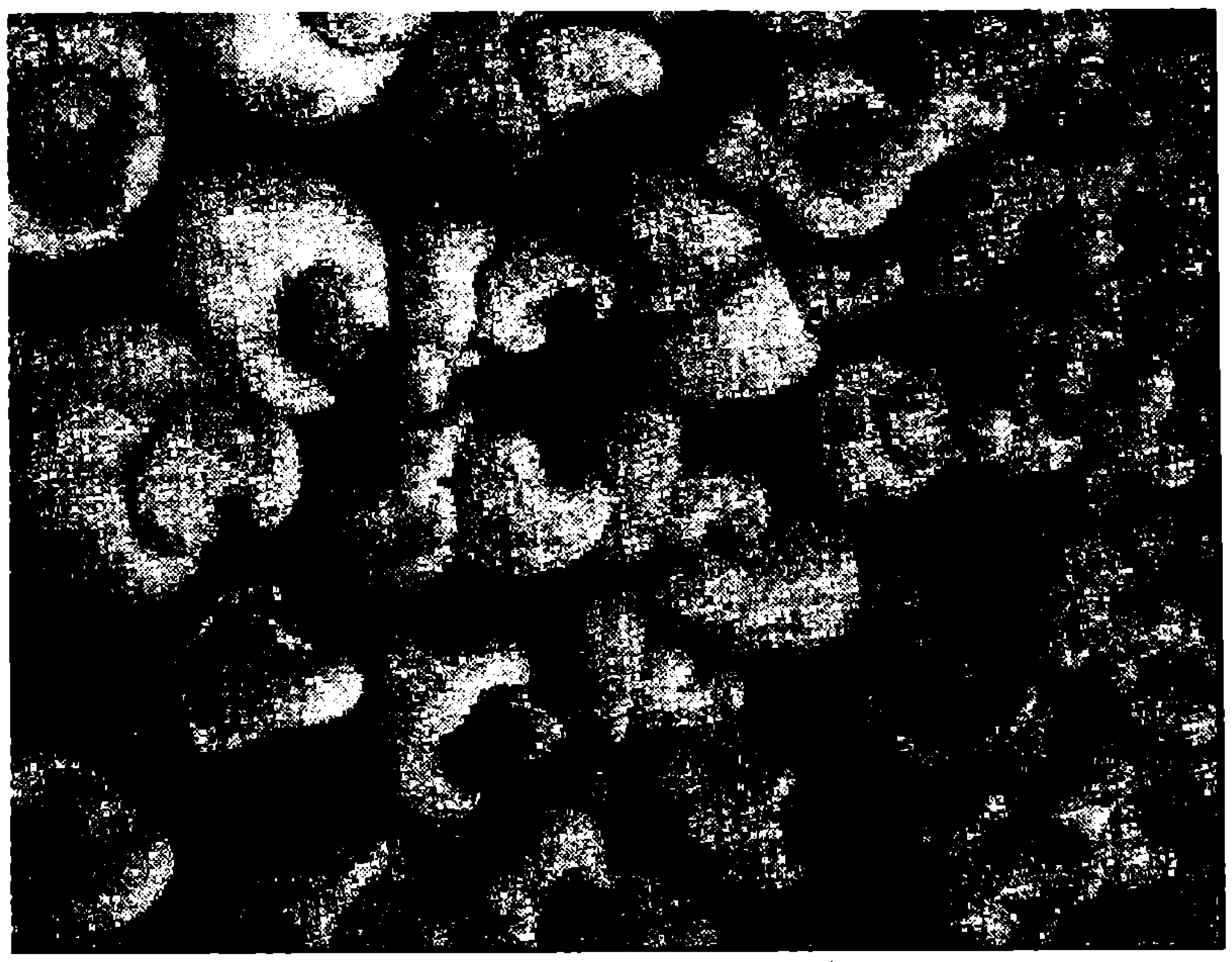
ಸರಳ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಸಸ್ಯ ಮೂಲಗಳ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಮೂಲಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಇಂಧನವನ್ನು 'ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಹಾಸು ಹೊಕ್ಕಾಗಿರುವ ಬೇವು, ಹೊಂಗೆ, ಹಿಪ್ಪೆ, ಜಟ್ರೋಪ, ಸಿಮರೂಬ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಗಳಿಂದ ಬರುವ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮಾಡಿ ಡೀಸೆಲ್‌ಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿರುವ ಜೈವಿಕ ಡೀಸೆಲ್ ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಕಬ್ಬನ್ನು ಹಿಂಡಿ, ಅದರ ರಸದಿಂದ ಸಕ್ಕರೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಅದರಿಂದ ಉಳಿಯುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಕಬ್ಬಿನ ಸಿಪ್ಪೆ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಕಾಕಂಬಿಯಿಂದ ಎಥೆನಾಲ್ ಎಂಬ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಈ ಇಂಧನವನ್ನು ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಜೊತೆಗೆ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ ಅಥವಾ ಸೇ.100ರಷ್ಟು ಎಥೆನಾಲ್ ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನ್ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಓಡಿಸಬಹುದು.

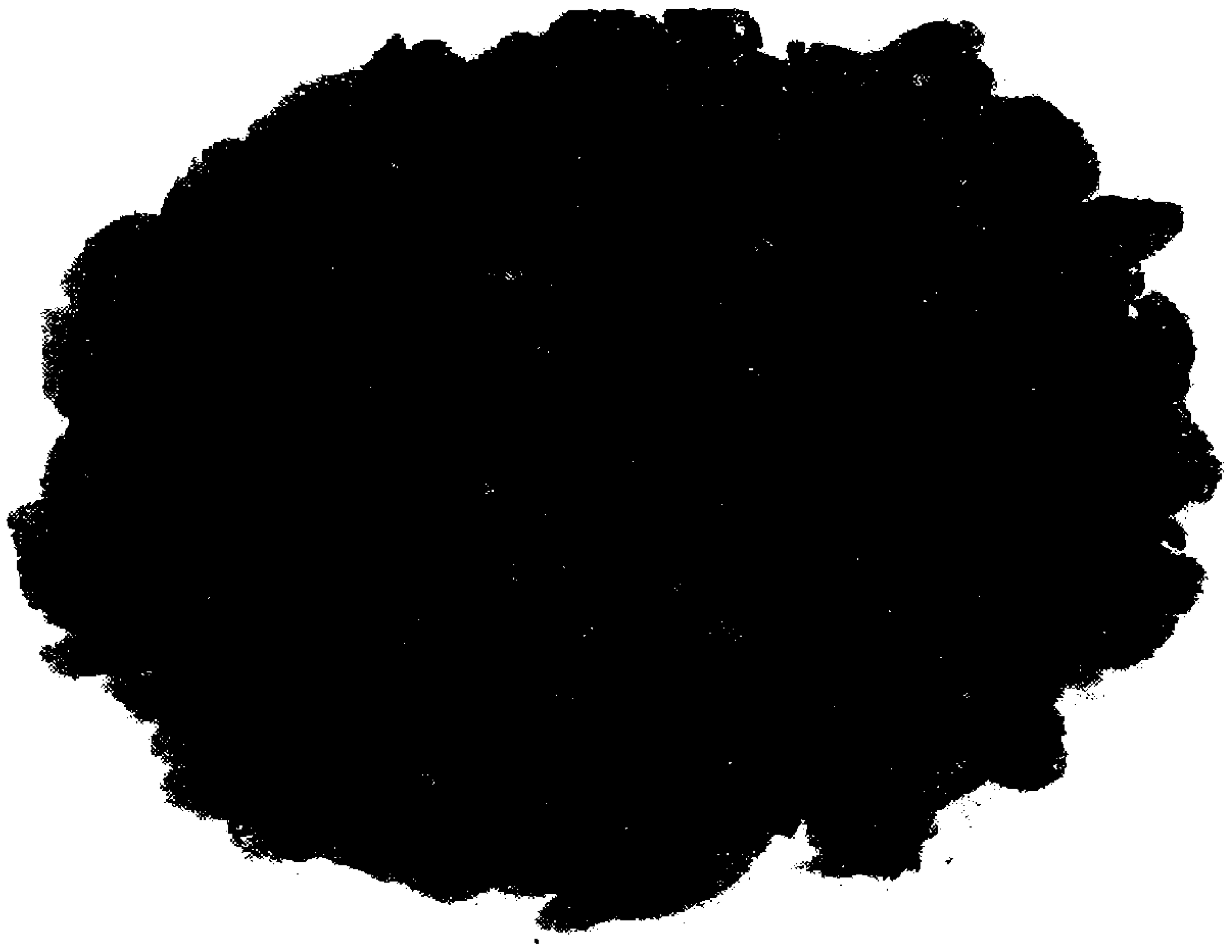
ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಅನಿವಾರ್ಯತೆ

ಇಂದು ಕೃಷಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಸಂಚಾರ, ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮುಂತಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನಾವು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳಾದ ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅವಲಂಬಿತರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಇಂಧನಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಿವೆ. ದಿವಂಗತ ಡಾ. ಎ.ಕೆ.ಎನ್. ರೆಡ್ಡಿ (ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ) ಅವರ ಅಧ್ಯಯನ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ 2038 ಹೊತ್ತಿಗೆ ಎಲ್ಲ ತೈಲ ಬಾವಿಗಳು ಬತ್ತಿ ಹೋಗಲಿವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಮಾಡಿದ ಅಧ್ಯಯನದ ವರದಿಯಂತೆ ಬರಲಿರುವ 30-35 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತೈಲ ಬಾವಿಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಬತ್ತಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಗಂಡಾಂತರಕಾರಿ ಅಂಶ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್, ಸಲ್ಫರ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮುಂತಾದ ಅನಿಲಗಳು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇಂಧನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿ ಏನೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಒಟ್ಟು 11.07 ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ರೂ. ಬಜೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ 4 ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ರೂ.ಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚಾತೈಲ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಖರ್ಚು ಮಾಡುತ್ತಿರುವದು. ಅಂದರೆ ದೇಶದ ವಾರ್ಷಿಕ







ಬಜೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಹಣವನ್ನು ಕಚ್ಚಾತೈಲ ಆಮದಿಗಾಗಿ ವ್ಯಯ ಮಾಡುತ್ತಿರುವೆವು. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಚಾರಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಂದು ನಾವು ಜಾಗೃತರಾಗಿ ಪರ್ಯಾಯ ಇಂಧನಗಳಾದ ಸೌರ ಶಕ್ತಿ, ಪವನ ಶಕ್ತಿ, ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಮುಂತಾದ ಪರಿಸರ ಪ್ರೇಮಿ ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದು ಇಂದಿನ ಅನಿವಾರ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಾಗಿದೆ.

ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ – ರೈತರಿಗೆ ಒಂದು ವರದಾನ

ಕೃಷಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಖಾಸಗೀಕರಣ, ಜಾಗತೀಕರಣ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಿಂದ ಅನ್ನದಾತ ಆತ್ಮಹತ್ಯೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು ಅತ್ಯಂತ ನೋವಿನ ಸಂಗತಿ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ರೈತರನ್ನು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಬಲಪಡಿಸಲು ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಸುಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ರೈತರು ತಮ್ಮ ಕೃಷಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕೃಷಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ತಮ್ಮ ಬರಡು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಂಗೆ, ಹಿಪ್ಪೆ, ಬೇವು, ಮುಂತಾದ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಬಲಗೊಂಡು ಸ್ವಾವಲಂಬಿ ಬದುಕನ್ನು ಸಾಗಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಪ್ರಕಾರ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಕೃಷಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದರೆ ನಾವೀಗ ಕಚ್ಚಾತೈಲ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಇಂಧನಗಳಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಧನವನ್ನು ಕೇವಲ ಸಸ್ಯಮೂಲದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ರೈತ ಸಮುದಾಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರಮವಹಿಸದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ಮಾಡದೆ ಕೃಷಿಗೆ ನಿರುಪಯುಕ್ತವಾದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಲಾಭ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಬೆಳೆಗಳು ರೈತನಿಗೆ ಒಂದು ವರದಾನವಾಗಲಿವೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಪಡೆದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಸುರಕ್ಷತೆ ಹೊಂದುವುದು ನಮ್ಮ ಗುರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಅದೇ ರೀತಿ ಇವತ್ತು ಇಂಧನ ಸುರಕ್ಷತೆ ಕುರಿತು ನಾವು ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ರೈತರು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿ ಹಾಗೂ ಕ್ಷೀರ ಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಕಾರಣಕರ್ತರಾದರೋ ಅದೇ ರೀತಿ ಇವತ್ತು ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಕ್ರಾಂತಿ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಮುಂದಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಸಸ್ಯ ಜನ್ಯ ಇಂಧನದ ಮೂಲಗಳು

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 350ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾತಿಯ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ 100ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಇರುವುವು. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 10–12 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ, ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಯಾವ ಯಾವ ಸಸ್ಯಗಳು ಸೂಕ್ತ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಇಳುವರಿ ಪ್ರಮಾಣ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಣ್ಣೆಯ ಅಂಶ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೃಷಿಕರು ಸಸಿಗಳನ್ನು ನೆಡಬೇಕಾದರೆ ಉತ್ತಮ ತಳಿಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕು. ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೂರಕ್ಕೂ

ಹೆಚ್ಚು ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರೂ ಕೇವಲ 5 ವಿಧದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಹೊಂಗೆ, ಹಿಪ್ಪೆ, ಬೇವು, ಸಿಮರೂಬ ಮತ್ತು ಜಟ್ರೋಪ. ಈ ಐದು ವಿಧದ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ನೀಡಲು ಕಾರಣ ಈ ಗಿಡಗಳು ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಬೀಜಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಆರೆಂಟು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇವು ಹೂವು, ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೀಜ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪುಂಡಿಸೊಪ್ಪಿನ ಬೀಜದಿಂದ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ರಬ್ಬರ್‌ಗಿಡದ ಬೀಜದಿಂದ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಪಿಷ್ಟದ ಅಂಶ ಇರುವ ಗೆಣಸಿನಿಂದ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ (ಎಥೆನಾಲ್) ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಅದರಂತೆ ಗೋಡಂಬಿಯ ಗೇರುಬೀಜವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೊಡ್ಡಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಗೋಡಂಬಿ ಹಣ್ಣನ್ನು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕ ಎಂದು ಬಿಸಾಡುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಈ ಹಣ್ಣಿನ ರಸದಿಂದ ಕೂಡಾ ಎಥೆನಾಲ್ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೇ ಕಾಫಿಯ ಬೀಜದ ಮೇಲಿನ ಹಣ್ಣಿನ ರಸದಿಂದ ಕೂಡಾ ಎಥೆನಾಲ್ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಮೂಲದ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನಗಳು

ಮೀನುಗಳಿಂದ ಕೋಳಿಗೆ ಆಹಾರ ತಯಾರು ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೊಬ್ಬಿನ ಅಂಶವನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ತೆಗೆದ ಮೀನಿನ ಕೊಬ್ಬಿನ ಅಂಶದಿಂದ ಬಯೋಡಿಸೇಲ್ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಅದೇ ರೀತಿ ರೇಷ್ಮೆ ಗೂಡಿನಿಂದ ರೇಷ್ಮೆ ಎಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದ ನಂತರ, ರೇಷ್ಮೆಗೂಡಿನ ಒಳಗೆ ಇರುವ 'ಪ್ಯೂಪಾ' ಹುಳದಿಂದ ಜೈವಿಕ ಡೀಸೆಲನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

ಜೈವಿಕ ಇಂಧನದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಕುರಿತು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆ ಕಾರ್ಯಗಳು ನಡೆದಿರುವವು. ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಬಿಸಾಡುತ್ತಿರುವ ಯಾವುದೇ ಕೃಷಿ ತ್ಯಾಜ್ಯದಿಂದ ಅಂದರೆ ಗೋವಿನಜೋಳದ ದಿಂಡು ಅಥವಾ ಬತ್ತದ ದೇಟು, ಶೇಂಗಾ ಸಿಪ್ಪೆ, ಗೋವಿನ ಜೋಳದ ತೆನೆಯ ಸಿಪ್ಪೆಗಳಿಂದ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ತಯಾರಿಸುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪಾಚಿಯಿಂದ ಕೂಡಾ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು. ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮನೆಯ ಛಾವಣಿ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಹಿತ್ತಲಲ್ಲಿ ಪಾಚಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಅದರಿಂದ ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ 1-2 ಲೀಟರ್ ಎಣ್ಣೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬರಲಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಬಿಸಾಡುವ ಟೈರ್ ಹಾಗೂ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡ ಇಂಧನ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವೆಚ್ಚ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಕೈಗೆಟುಕುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸರಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ರೂಪುಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಂಡಳಿಯ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆ

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವೇ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದೆ. ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ 01.03.2009ರಂದು ಕರ್ನಾಟಕ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ನೀತಿ ಜಾರಿಗೆ ತಂದು, ಅದನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಲು ದಿನಾಂಕ 6.12.2010ರಂದು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಂಡಳಿ ರಚನೆಯಾಯಿತು. ಈ ಮಂಡಳಿಯು ರೈತರಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಲು ಈಗಾಗಲೇ ರಾಜ್ಯದ 26 ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ 29 ಜೈವಿಕ ಇಂಧನದ ಮಾಹಿತಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದೆ. ಮಂಡಳಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶಗಳಾದ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಕೃಷಿಯೇತರ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಜೈವಿಕ ಎಥೆನಾಲ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಕಬ್ಬು, ಬೀಟರೂಟ್, ಗೋವಿನಜೋಳ ಮುಂತಾದ ಬೆಳೆಗಳ ಬೇಸಾಯವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು, ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳಸಲು ಸಮುದಾಯದ ಸಹಭಾಗಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ರೂಪಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯವರ್ಧನೆಗಾಗಿ ಬೀಜ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಜಾಲ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಉತ್ಪಾದಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು, ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸಲು ಮಂಡಳಿಯು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಗಣಿತ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿ.ವಿ. ಸುಭದ್ರಾ
ನಂ.2, 2ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ
ನಾಗಪ್ಪ ಬ್ಲಾಕ್, ಶ್ರೀರಾಂಪುರ ಅಂಚೆ
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 021

3Rಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಗಣಿತವು, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಿದ್ದು, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಅದರ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಗುಣ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಇದು ಮುಂದುವರಿದಿದೆ. ಗಣಿತವು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಗೆ ರೂಪಾಂತರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ: $E=mc^2$, $v^2=u^2+2as$, $Q=[KA(\theta_1-\theta_2)t]/d$, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಪ್ರಕೃತಿಯು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರುವ ಅಥವಾ ನೀಡಿರುವ **ಪರಿಕರಗಳಿಂದ** ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನ ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಉದಹರಿಸಲಾಗಿದೆ.

1) ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗಮವಾಗುವ ಬಲಗಳು (ಏಕಾಗತ ಬಲಗಳು ಚಿತ್ರ–2), ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತ ಹರಳುಗಿಡದ ಎಲಯ ಮೂಲಕ, ಅವುಗಳ ಫಲಿತಬಲವು

F_1, F_2, F_3, F_4 ... 'O' ನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿವೆ. 'O' ಏಕಾಗತ ಬಿಂದು, OA, OB, OC, OD, OE, OF .... ಏಕಾಗತ ಬಲ ರೇಖೆಗಳು.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$, ... 'O' ನಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕೋನಗಳು, 'OX' ನೊಡನೆ.

F_1, F_2, F_3, F_4 ... ಗಳ ಫಲಿತ ಬಲ, R, OXನೊಡನೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕೋನವು 'α' ಆಗಿರಲಿ. OX, OYಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬ ದಿಕ್ಕುಗಳಾಗಿವೆ.

$R \cos \alpha = F_1 \cos \alpha_1 + F_2 \cos \alpha_2 + F_3 \cos \alpha_3 + \ldots$

$= \Sigma F_i \cos \alpha_i = X, = i = 1, 2, 3, \ldots$

ಹಾಗೆಯೇ OY ಮೂಲಕ, $R \sin \alpha = \Sigma F_i \sin \alpha_i = Y$.

$\therefore R^2\cos^2\alpha = R^2\sin^2\alpha = x^2+y^2$, (Cos2+Sin2=1).

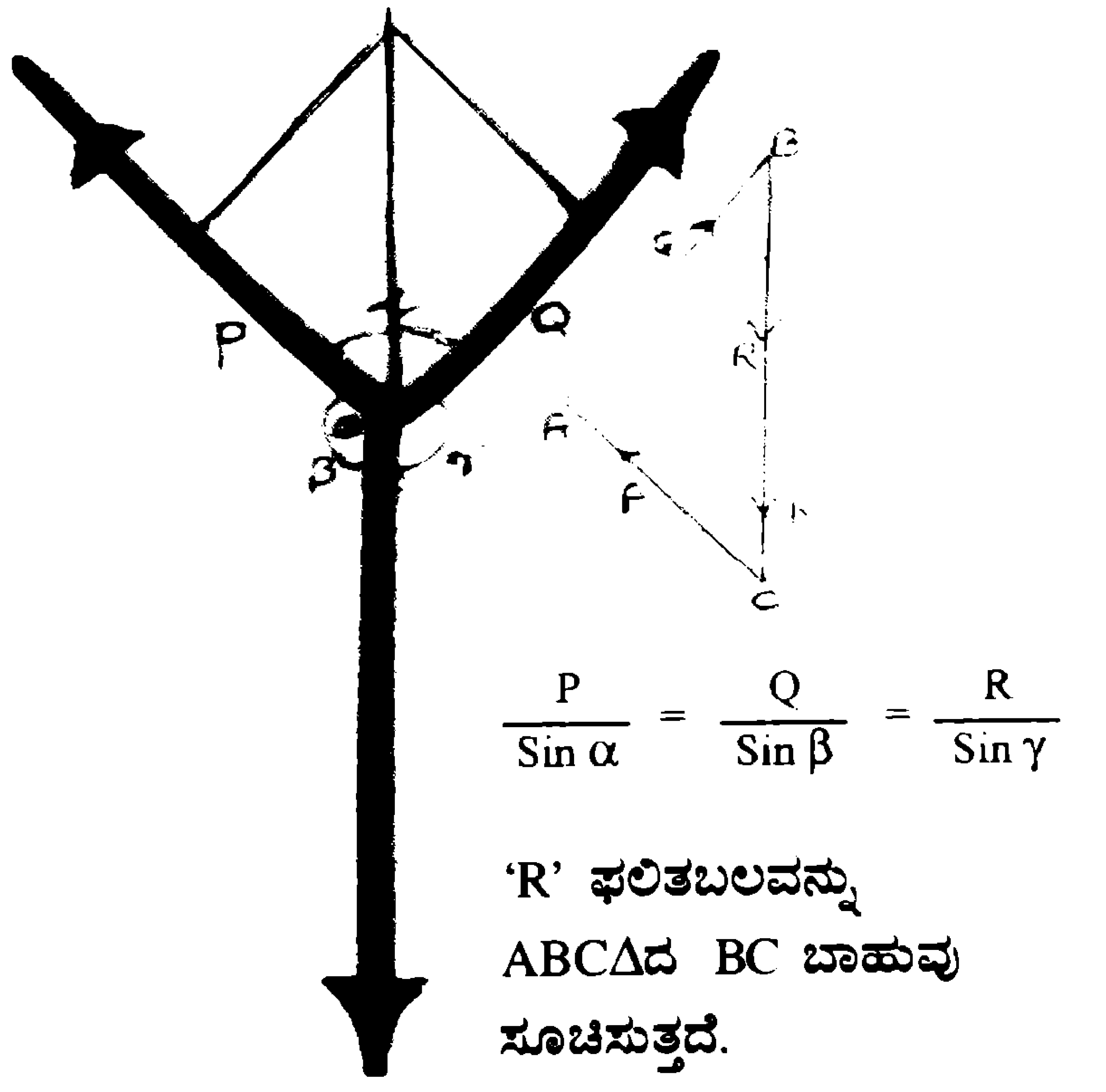
$\therefore R^2 = x^2+y^2, \therefore R=\sqrt{x^2+y^2}$

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಅನೇಕ ಬಲಗಳ ಫಲಿತ ಬಲವನ್ನು ಲಂಬ ಸರಳ ರೇಖೆಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಭಜಿಸುವ ಕ್ರಮದಿಂದ ಹರಳಿನ ಎಲೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

2) ಬಲಗಳ ತ್ರಿಭುಜ ನಿಯಮ (ಲ್ಯಾಮೀಯ ಪ್ರಮೇಯ) (ಕಳ್ಳಿ ಗಿಡದಲ್ಲಿ)

P, Q, R,... ಬಲಗಳು 'O' ನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿವೆ. ಇವುಗಳ ಬಲರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಎಳೆದಿರುವ AC, AB, BCಗಳಿಂದ ಏರ್ಪಟ್ಟ, ABC ತ್ರಿಭುಜದ ಬಾಹುಗಳು P, Q, R ಬಲಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 'O' ಬಿಂದುವು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಇದು (ಬಲಗಳ) **'ತ್ರಿಭುಜ ನಿಯಮ'**

ಆದ್ದರಿಂದ P/AC = Q/AB = R/BC → ಇದು ಲ್ಯಾಮೀಯ ವಿವರಣೆ



$$\frac{P}{\sin \alpha} = \frac{Q}{\sin \beta} = \frac{R}{\sin \gamma}$$

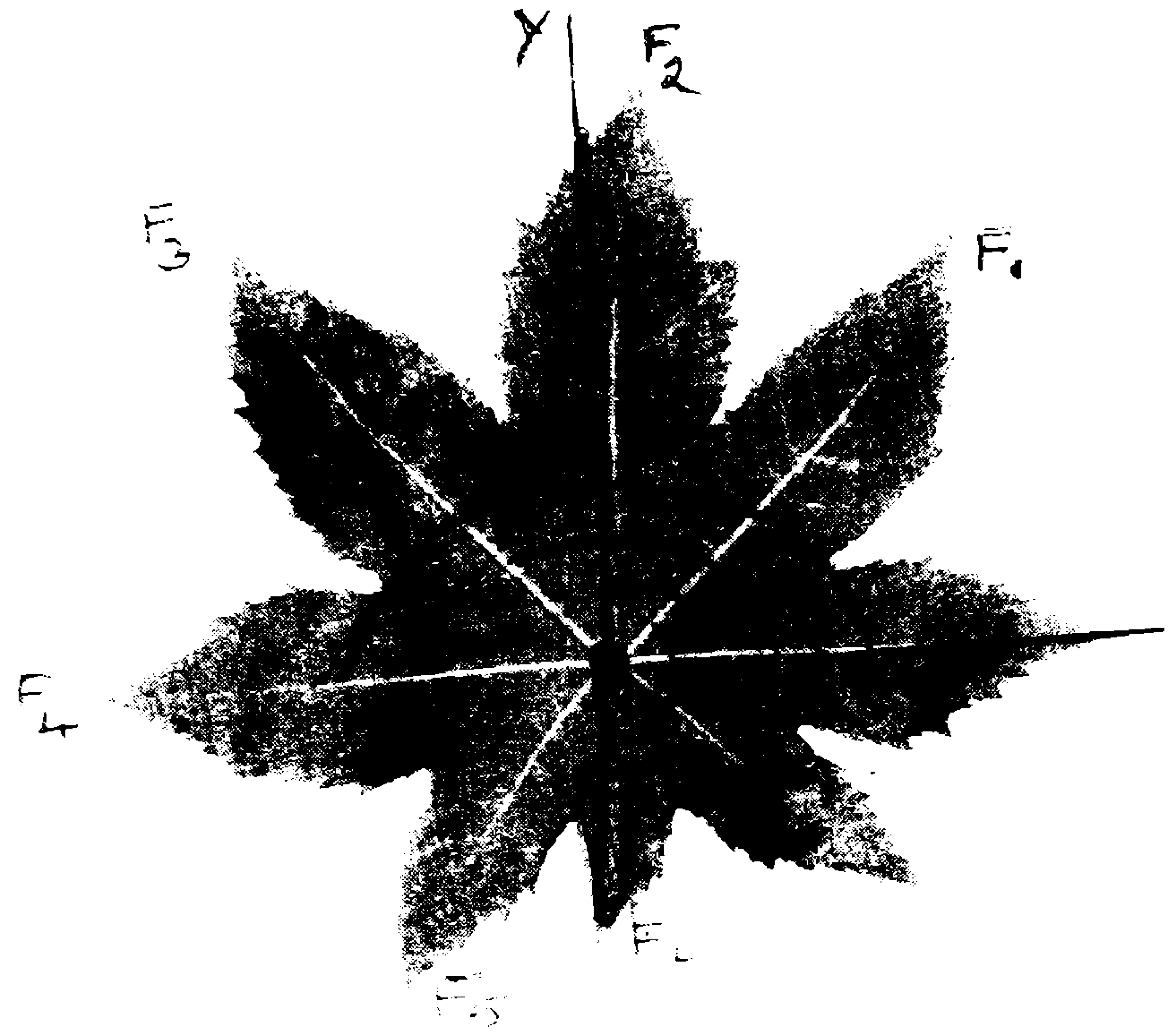
'R' ಫಲಿತಬಲವನ್ನು ABCΔದ BC ಬಾಹುವು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ–1: ತ್ರಿಭುಜ ನಿಯಮದ ವಿಲೋಮ, ಲ್ಯಾಮೀಯ ಪ್ರಮೇಯ

$$\therefore \frac{P}{\sin(180^\circ-\alpha)} = \frac{Q}{\sin(180^\circ-\beta)} = \frac{R}{\sin(180^\circ-\gamma)}$$

$$\therefore \frac{P}{\sin\alpha} = \frac{Q}{\sin\beta} = \frac{R}{\sin\gamma}$$

→ ಲ್ಯಾಮೀಯ ಪ್ರಮೇಯ



ಚಿತ್ರ–2: ಏಕಾಗತ ಬಲಗಳು

ಉದಾ–1: ಏಕಾಗತ ಬಲಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಫಲಿತ ಬಲವನ್ನು 'ಹರಳೆಲೆ'ಯಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ–2).

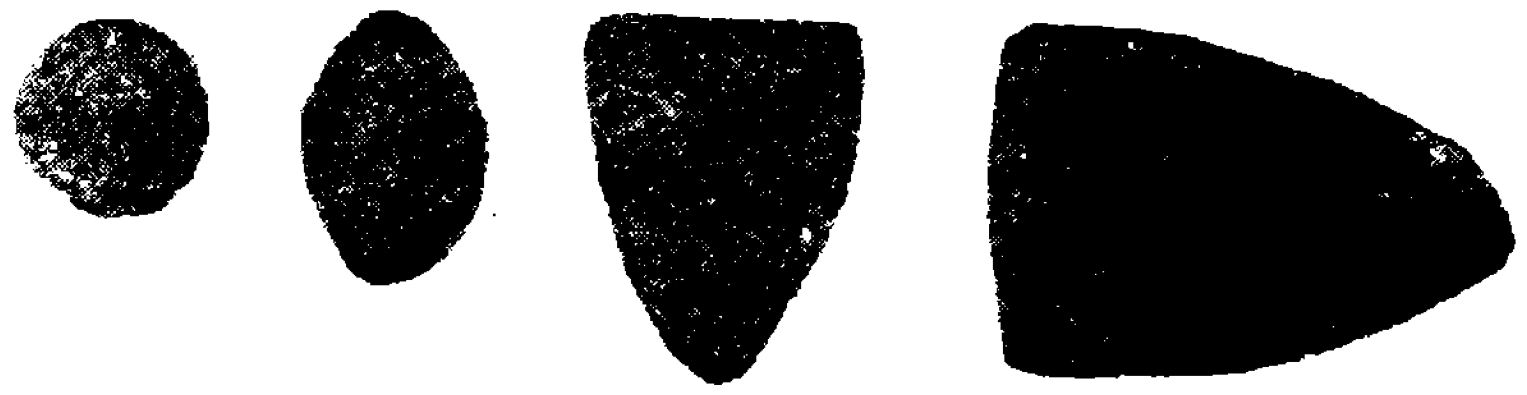
F_1, F_2, F_3, F_4 ... ಬಲಗಳು 'O'ನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿವೆ.

OX, OY ಪರಸ್ಪರ ಲಂಬ ದಿಕ್ಕುಗಳು $X\hat{O}F_1$, $X\hat{O}F_2$, $X\hat{O}F_3$, $X\hat{O}F_4$, ಕ್ರಮವಾಗಿ α_1, α_2, α_3, α_4, ಕೋನಗಳು.

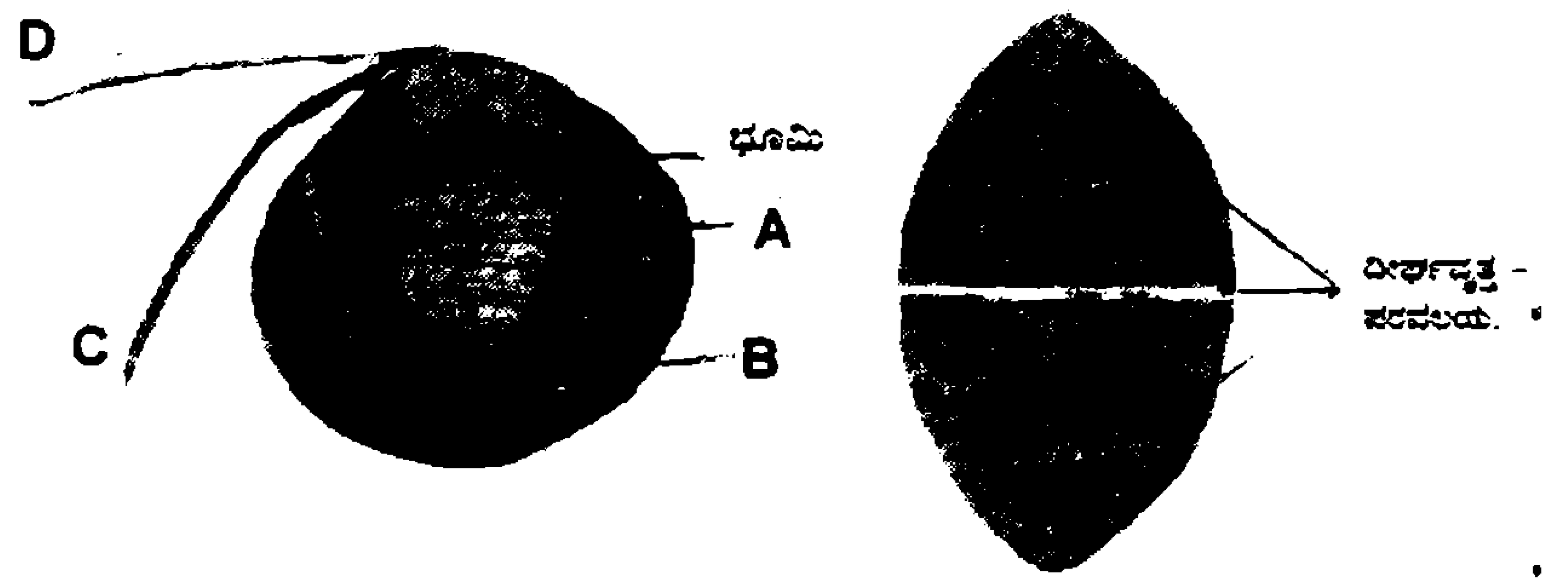
ಫಲಿತ ಬಲ 'R' OX ನೊಡನೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಲ, 'α' ಆಗಿರಲಿ

ಉದಾ–2a ಮತ್ತು 2b: ತ್ರಿಭುಜ ನಿಯಮದ ವಿಲೋಮ, ಲ್ಯಾಮಿಯ ಪ್ರಮೇಯ: ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ '3' ಬಲಗಳು ವರ್ತಿಸಿ, ಆ ಬಿಂದುವು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಲಕ್ಕೂ ಉಳಿದ ಎರಡು ಬಲಗಳ ಮಧ್ಯದ ಸೈನ್ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಇರುವ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ನಿಯತವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ–1).

ಉದಾ–2a: ತ್ರಿಭುಜ ನಿಯಮ: 'O' ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ P, Q, R ಬಲಗಳು ವರ್ತಿಸಿವೆ. ΔABC ತ್ರಿಭುಜದ AC ಬಾಹುವು P ಬಲವನ್ನು, AB ಬಾಹುವು 'Q' ಬಲವನ್ನು BC ಬಾಹು R ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 'O' ಬಿಂದುವು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ (ಕಳ್ಳಿಗಿಡದಿಂದ ಆಯ್ದು ತೆಗೆದ ಭಾಗದಿಂದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ–1)).



ಕ್ಯಾರೆಟ್ ನಿಂದ ತೆಗೆದ ಶಂಕುಜದ ಅನ್ವಯಗಳು: ಶಂಕುಜದ ಅನ್ವಯಗಳು



ದೀರ್ಘವೃತ್ತ (ಎಲೆ) ಯನ್ನು ಅಡ್ಡಗಲವಾಗಿ ಮಡಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿ 1/2 ಭಾಗವು ಪರವಲಯವಾಗಿದೆ.

A, B, C, D - ಕಕ್ಷೆಗಳು

ವಿವಿಧ ಉಪಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಗಳೂ ಉಪಗ್ರಹದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ವೇಗ ಮತ್ತು ವಿಮೋಚನಾ ವೇಗವನ್ನು ಅಬಲಂಬಿಸಿ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಶಂಕುಜಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

v – ಪ್ರಕ್ಷೇಪವೇಗ

v_e – ವಿಮೋಚನಾ ವೇಗ

A ಕಕ್ಷೆ – ದೀರ್ಘವೃತ್ತ, $\because v < v_e/\{2\}^{1/2}$

B ಕಕ್ಷೆ – ವೃತ್ತ $\because$ $v = v_e/\{2\}^{1/2}$

C ಕಕ್ಷೆ – ಪರವಲಯ $\because$ $v = v_e$

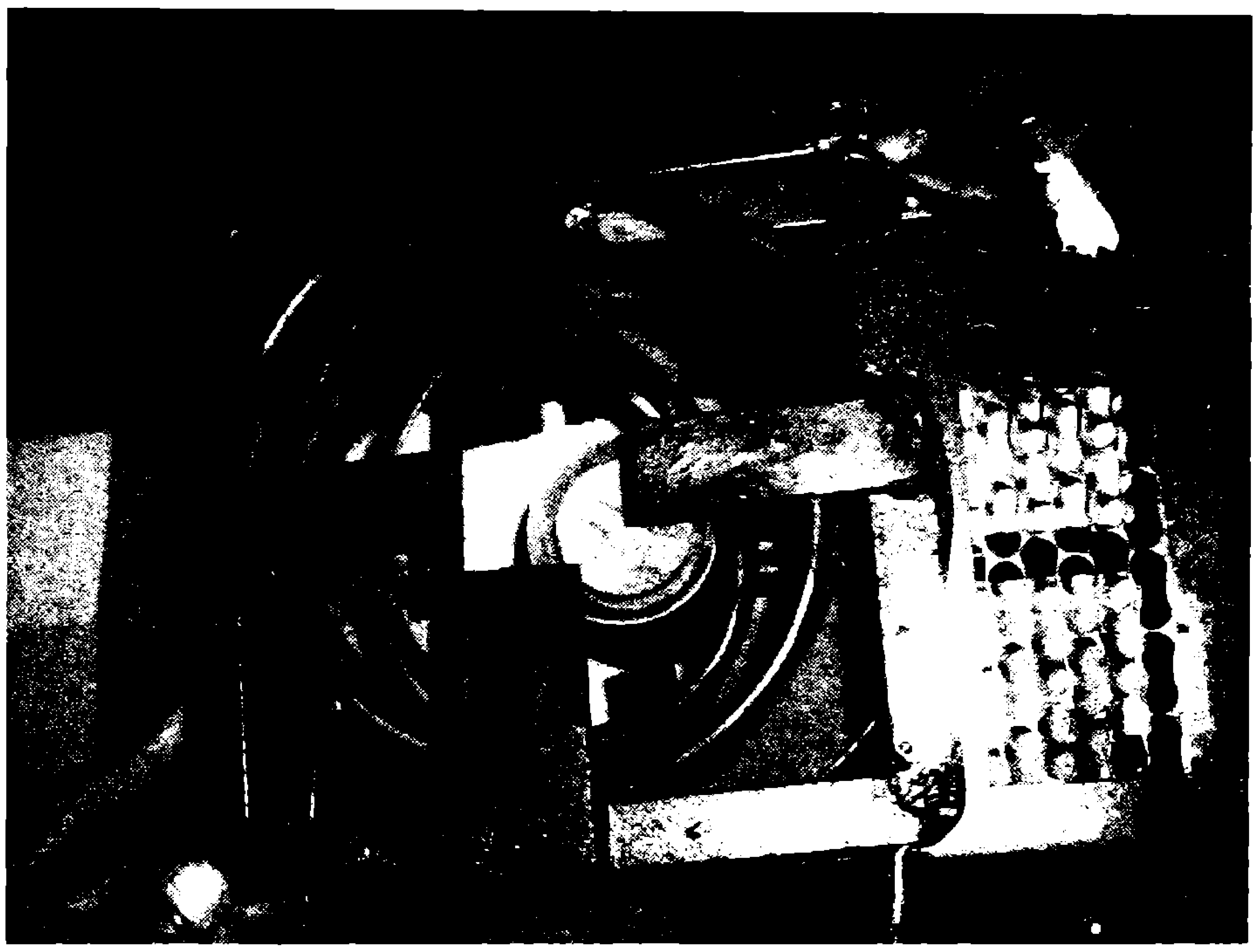
D ಕಕ್ಷೆ – ಮಹಾಪರವಲಯ $\because$ $v > v_e$

C_1D ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹವು ಭೂಮಿಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ■

ಮಿನಿ ಒಲೆ ಮರಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಾಧನೆ

ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲ,
ಹೊಸರಿತ್ತಿ, ಹಾವೇರಿ

ಹಾವೇರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕಂಚಾರಗಟ್ಟಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಟಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಡುಗೆ ಒಲೆಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ರೂಪಿಸಿರುವ ಸಾಧನದಿಂದ ಅಡುಗೆ ತಯಾರಿಕೆ ಜೊತೆಜೊತೆಗೆ ನೀರು ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.



ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಸ್ಟೊವ್, ಕುಕಿಂಗ್ ಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಟೊವ್ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಇಂಧನ ದಹನದಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಡುಗೆ ಬೇಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮನ್ನು ನಾವು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇಂತಹ ನೇರ ಬಳಕೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಸ್ಟೊವ್‌ನ ಜ್ವಾಲೆ ಹಾಗೂ ಅಡುಗೆ ಪಾತ್ರೆ ನಡುವೆ ವಿನಾಕಾರಣ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವ ಶಾಖ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಲೋಚಿಸಿದವರು ಬಲು ವಿರಳವಿರಬೇಕು.

ಹಾವೇರಿ ಜಿಲ್ಲೆ ಕಂಚಾರಗಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಮಟಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಪ್ರವೀಣ ಗಬ್ಬಗಡಿ, ಕವಿತಾ ಕುರುವತ್ತಿ, ಅಕ್ಕಮ್ಮ ಬಾರ್ಕಿ, ಪ್ರಿಯಾಂಕ ಹರಿಜನ, ಮಮತಾ ಸಾಬಣ್ಣನವರ ಇವರ ತಲೆಗೆ ಅದೇನು ಹೊಳೆಯಿತೋ ಏನೋ? ಇದಕ್ಕೊಂದು ಸರಳ ಸಾಧನ ರೂಪಿಸಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಸದ್ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಲೋಚನೆ ಈ ಹಳ್ಳಿ ಹೈದರ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ.

ಅಂದ ಹಾಗೆ ಪುಟ್ಟ ಮಕ್ಕಳ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ವಿಚಾರ ಬರಲು ಕಾರಣವೂ ಉಂಟು. 'ಶಕ್ತಿ- ಅನ್ವೇಷಿಸಿ, ಬಳಸಿ, ಉಳಿಸಿ'. ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಡಿ ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಬಂಧ ರೂಪಿಸಲು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ರಾಜ್ಯದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಳೆದ ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿದೆ. ಈ ವರ್ಷದ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಕರೆಯನ್ನೇ ಕಾರಣವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಮಟಾಣಿ ಪ್ರವೀಣ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿವಪ್ರಕಾಶರನ್ನು ಕಂಡು ತನ್ನ ವಿಚಾರವನ್ನೆಲ್ಲ ಒಪ್ಪಿಸುತ್ತಾನೆ. ಶಿವಪ್ರಕಾಶ ಹೇಳಿಕೇಳಿ ಉತ್ಸಾಹಿ.

ಸೃಜನಶೀಲ ಶಿಕ್ಷಕ, 'ನಿನ್ನಂತಹ ಶಿಷ್ಯರೇ ಬೇಕು. ಶಹಬ್ಬಾಸ' ಎಂದು ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ರೆಕ್ಕೆ ಪುಕ್ಕ ಹಚ್ಚಿ ಅದಕ್ಕೊಂದು ಮೂರ್ತ ಸ್ವರೂಪ ಕೊಡಲು ಶಿವಪ್ರಕಾಶ ಟೊಂಕ ಕಟ್ಟಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತಾರೆ.

ಗುರು ಶಿಷ್ಯರು ಸೇರಿಕೊಂಡು, ಅಡುಗೆ ಪಾತ್ರೆ ಹಾಗೂ ಒಲೆ ಮಧ್ಯೆ ಉಳಿಯುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುಟ್ಟವಾಹಕ ತಂತಿ ಸುರುಳಿ ಕೂಡ್ರಿಸಬೇಕು. ಸುರುಳಿಯ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ತಣ್ಣೀರ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಬಿಸಿ ನೀರ ಧಾರೆ ಹರಿಯಬೇಕು. ಗುರು ಶಿಷ್ಯರು ಕಂಡ ಕನಸಿನ ಉಪ ಒಲೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವದು.

ಸುರುಳಿ ತಯಾರಿಸಲು ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಯೇ ಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲೂ ಉಷ್ಣದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಾಹಕವೆಂದರೆ ತಾಮ್ರ. ತಾಮ್ರದ ಸುರುಳಿಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಹೇಳಿ ಮಾಡಿಸಿದ ಸಾಧನವೆಂದು ಹಳ್ಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಗುತ್ತಲ, ಹಾವೇರಿ, ರಾಣೆಬೆನ್ನೂರಿನ ಗುಜರಿಗಳಿಗೆ ತಾಕಲಾಡಿ ತಾಮ್ರದ ಕೊಳವೆ ಹುಡುಕುವಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ನಿರೀಕ್ಷೆಯಂತೆ 8 ಮಿಮೀ ವ್ಯಾಸದ ತಾಮ್ರದ ಕೊಳವೆಯೇನೋ ಸಿಕ್ಕಿತೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಖುಷಿ ಪಡುವಂತಿರಲಿಲ್ಲ. ಗಟ್ಟಿ ತಾಮ್ರದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೊಳ್ಳೆ ಬತ್ತಿಯಂತೆ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತುವುದು ಪುಟಾಣಿಗಳಿಗೆ ಸವಾಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲೇಥ್ ಮಶೀನ್ ಮೇಸ್ತ್ರಿ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಷಿಯನ್ ಹೀಗೆ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದ ಎಲ್ಲಾ ಪರಿಣತರನ್ನು, ಕುಶಲಕರ್ಮಿಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಯೋಜನೆಯ ವಿವರ ಹೇಳಿ, ಕಷ್ಟ ತೋಡಿಕೊಂಡಾಗ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂತೂ ಇಂತೂ ತಾಮ್ರದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡದ್ದಾಯಿತು. ಕೊಳವೆಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಹಿತ್ತಾಳೆ ನಿಪ್ಪಲ್ ಬೆಸೆದಾಗ ನೀರು ಹರಿಸುವ ರಬ್ಬರ್ ಕೊಳವೆ ಜೋಡಣೆಗೆ ದಾರಿ ಸುಗಮವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ರೂಪಿಸಿದ ವಾಟರ್ ಹೀಟರ್‌ನ್ನು ಹಿಡಿದು ಪ್ರವೀಣ ನೇರವಾಗಿ ಅಡುಗೆ ಮನೆಗೆ ಧಾವಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅಮ್ಮ ಸ್ಟೊವ್ ಮೇಲೆ ಅನ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾಳೆ. ಅಮ್ಮನಿಗೆ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ ತೋರಿಸುವ ತವಕ. ವಿವರ ಒಪ್ಪಿಸಿ ಅನ್ನದ ಡಬರಿ ಎತ್ತಿ ರೂಪಿಸಿದ ಲೋಹದ ಸುರಳಿ ಸ್ಟೊವ್ ಮೇಲೆಇಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಅಮ್ಮನ ಅನ್ನದ ಡಬರಿ ಇಡುತ್ತಾನೆ.

ಸುರಳಿಯ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ರಬ್ಬರ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಹರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ 75° ಸೆ. ನಿಂದ 80° ಸೆ. ತಾಪಕ್ಕೆ ಕಾಯ್ದ ಬಿಸಿ ನೀರು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಹರಿಯಿತು. ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಫಲವಾಯಿತು. ಪುಟಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬಳಗ ಹಾರಾಡಿದ್ದೇ ಹಾರಾಡಿದ್ದು, ಕುಣಿದಾಡಿದ್ದೇ ಕುಣಿದಾಡಿದ್ದು.

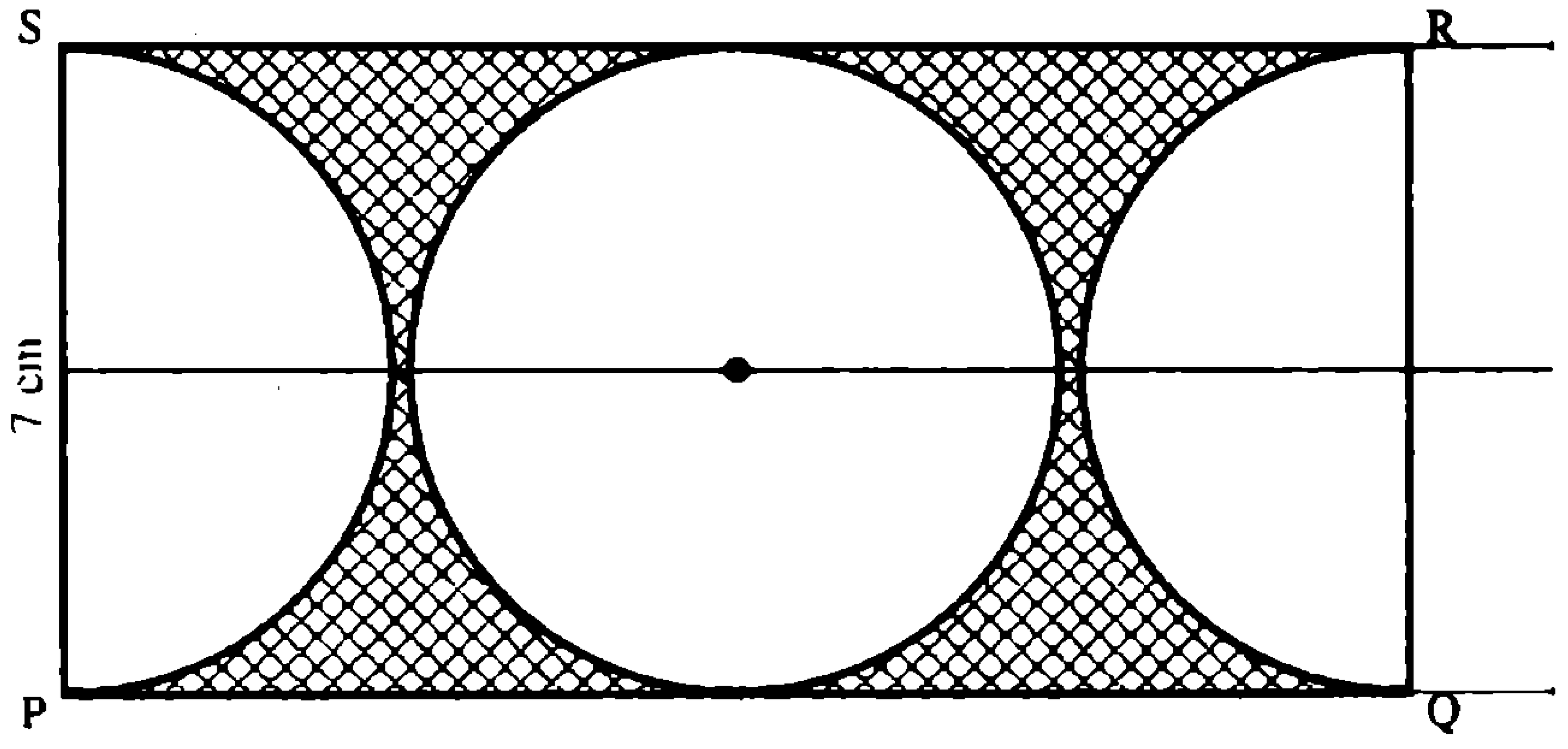
ಒಲೆಯ ಶಾಖ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ತಾಮ್ರದ ಕೊಳವೆ ಮೊದಲು ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ ನೀರು ಕಾಯುತ್ತದೆ.

ಪುಟಾಣಿಗಳ ಪ್ರತಿಭೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಶ್ರಮಗಳ ಪ್ರತೀಕ ಈ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ. ಮಕ್ಕಳ ಆಟವೆಂದು ಉದಾಸೀನತೆ ಮಾಡುವಂತಿಲ್ಲ. ಕೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನಿರಂತರ ಹರಿವಿಗೆ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕಲ್ಪಿಸಿದಲ್ಲಿ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಇದೊಂದು ಉತ್ತಮ ಜಲತಾಪಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯೂ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲ. ಈ ಸಾಧನ ರೂಪಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿರುವ ಖರ್ಚು ಕೇವಲ 450 ರೂ. ಇದರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಇದೇ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಸದ್ಯದ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮಕ್ಕಳ ಈ ಸಾಧನ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗಿನ ಪರಿಹಾರವಾಗುವುದಂತೂ ನಿಜ. ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ಅನಾವರಣಗೊಳ್ಳಲು, ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಶೋಭಾಯಮಾನವಾಗಲು, ಪ್ರತಿಭೆ ಅರಳಲು ಇಂತಹ ಎಷ್ಟೋ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉತ್ತಮ ವೇದಿಕೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿಗೆ ಪುಟಾಣಿಗಳ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು.

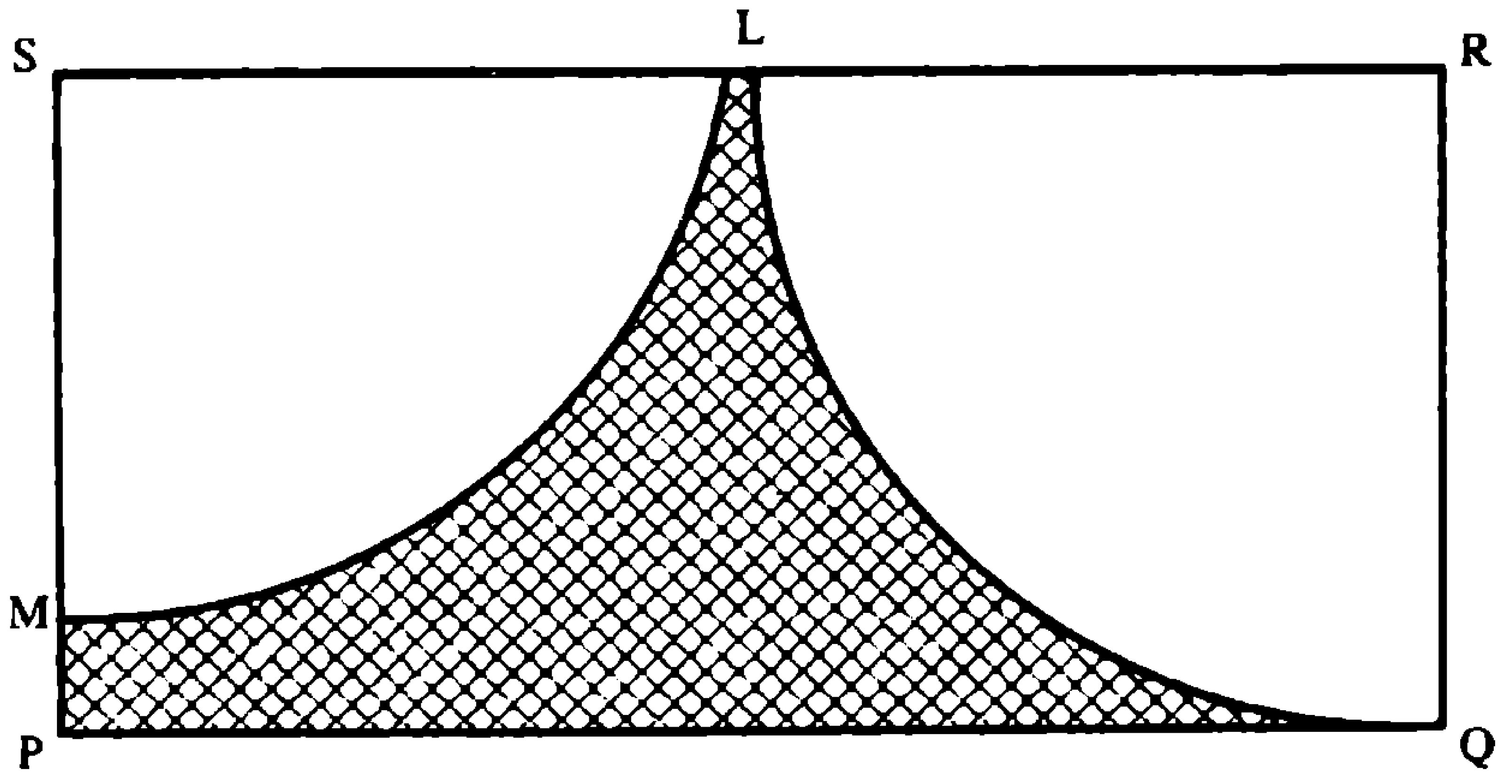
ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
94, 'ಪ್ರಶಾಂತಿ', 30ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ
ಬೆಂಗಳೂರು - 570 070

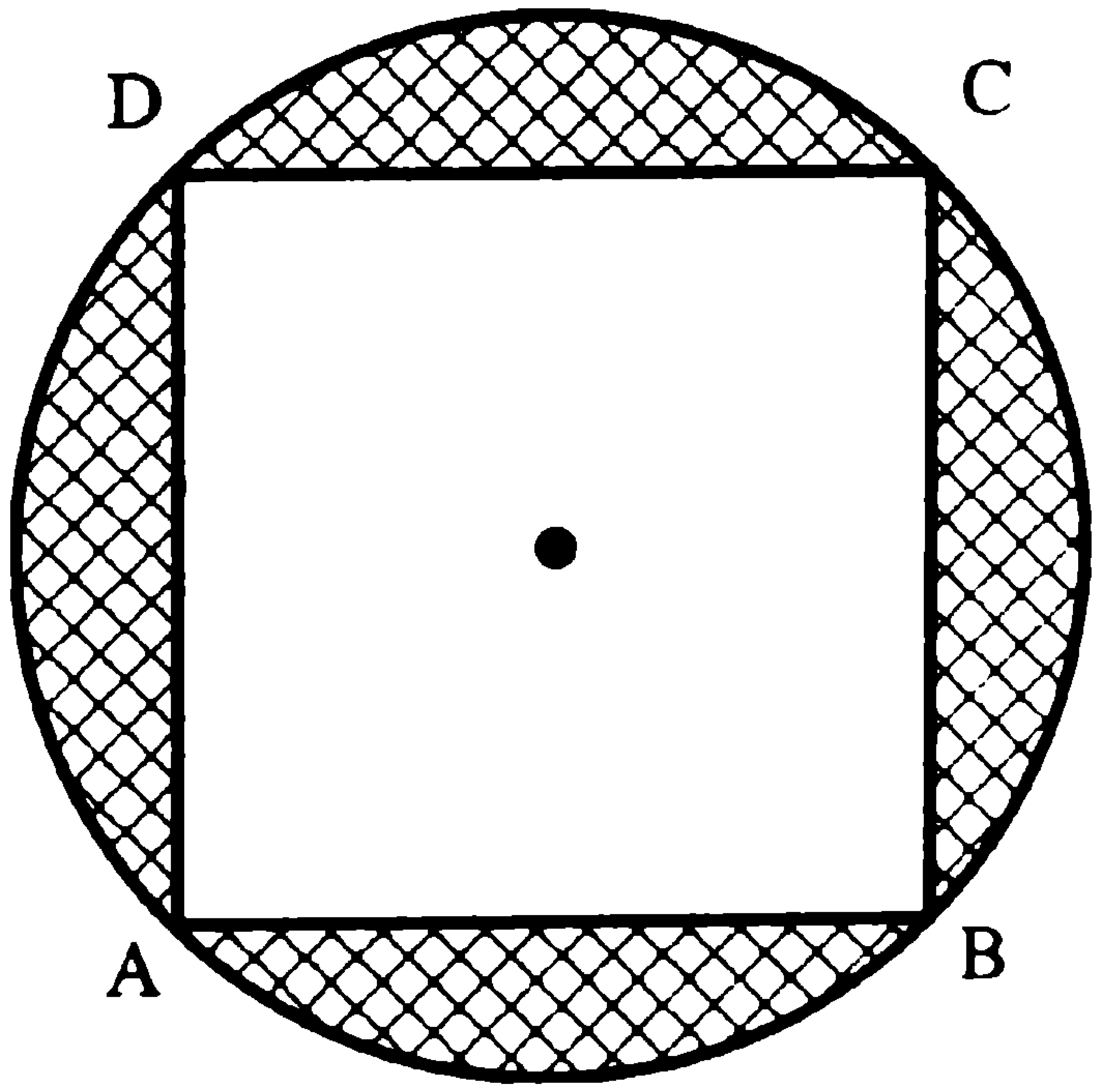
1) PQRS ಆಯಾಕಾಕೃತಿ PS ಮತ್ತು QRಗಳ ಮೇಲೆ ಅರ್ಧ ವೃತ್ತ ರಚಿಸಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಅರ್ಧವೃತ್ತಗಳ ನಡುವೆ ಅಷ್ಟೇ ತ್ರಿಜ್ಯದ ವೃತ್ತವಿದೆ. PS = 7 ಸೆಂ.ಮೀ. ಆದರೆ ಗೆರೆ ಹಾಕಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ.



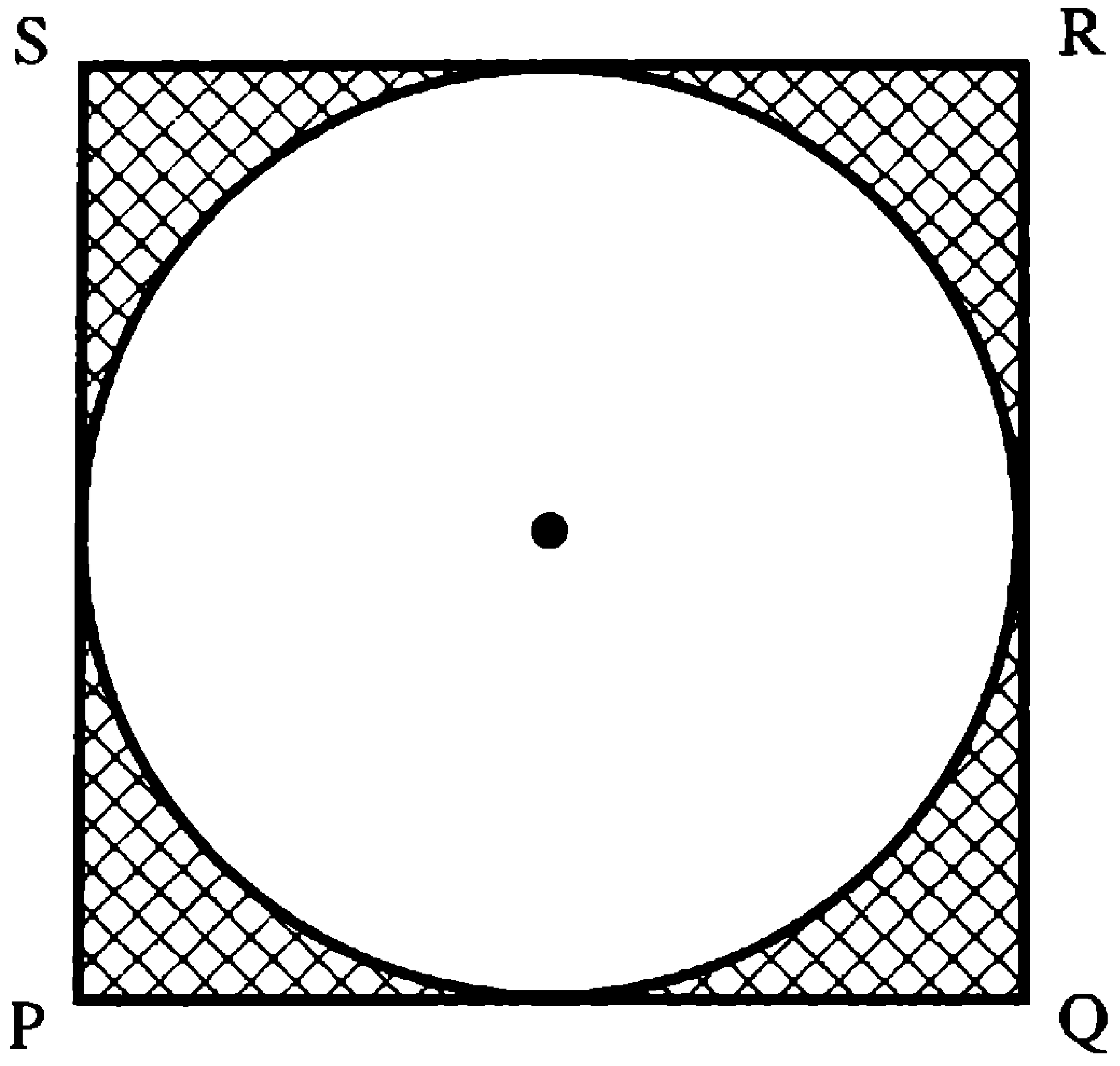
2) PQRS ಆಯತಾಕೃತಿ. R ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು RQ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಕಂಸ ಎಳೆದಿದೆ. ಅದು RSನ್ನು Lನಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿದೆ. S ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು SL ತ್ರಿಜ್ಯದ ಒಂದು ಕಂಸ ಎಳೆದಿದೆ. ಅದು PSನ್ನು Mನಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿದೆ. PQ= 21 ಸೆಂಮೀ, QR=14 ಸೆಂಮೀ. ಆದರೆ ಗೆರೆ ಎಳೆದಿರುವ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವೆಷ್ಟು?



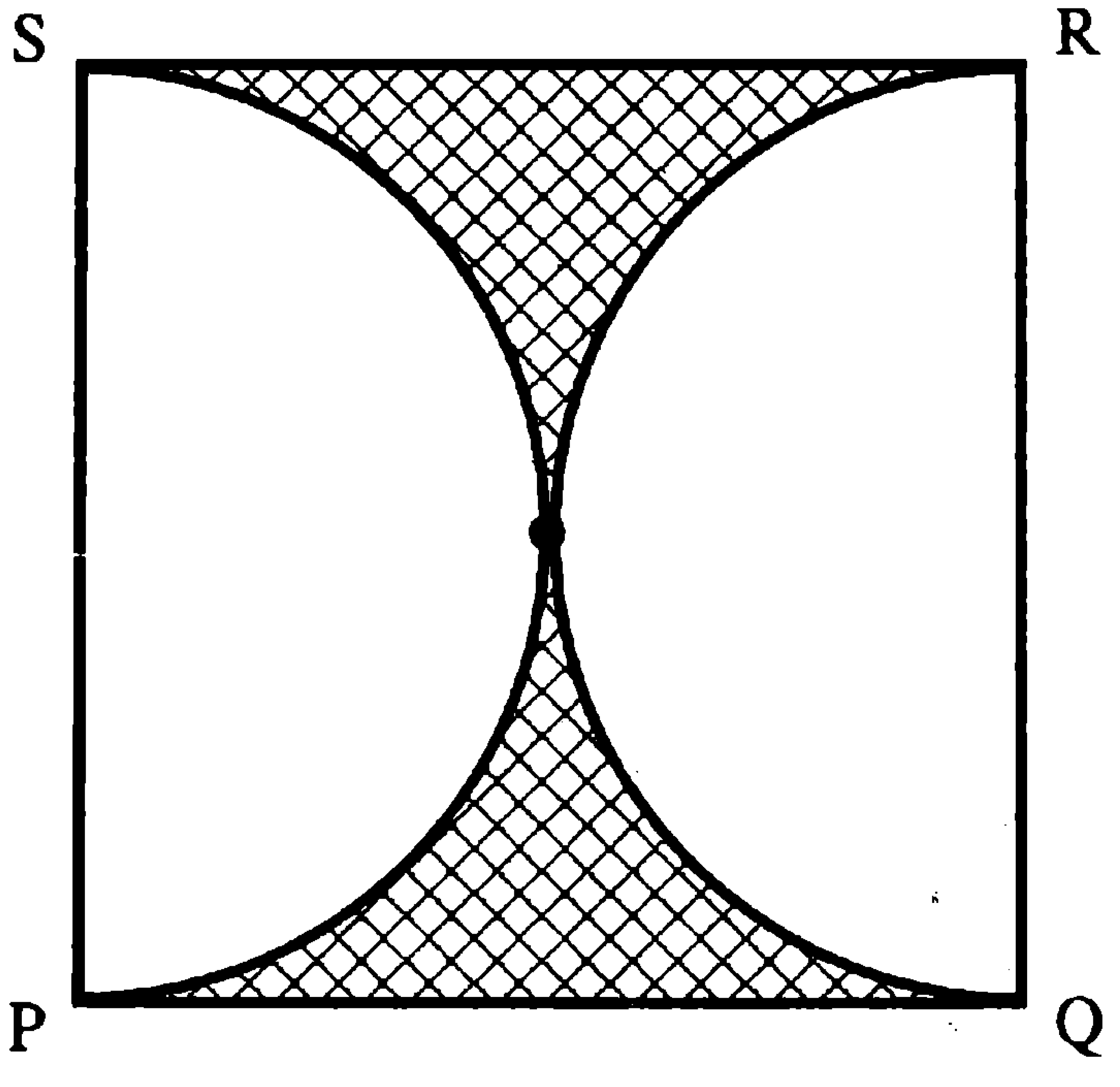
3) 4 ಸೆಂಮೀ ತ್ರಿಜ್ಯದ ವೃತ್ತದೊಳಗಡೆ ABCD ಚೌಕ (square) ರಚಿಸಿದೆ. ಗೆರೆ ಎಳೆದಿರುವ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.



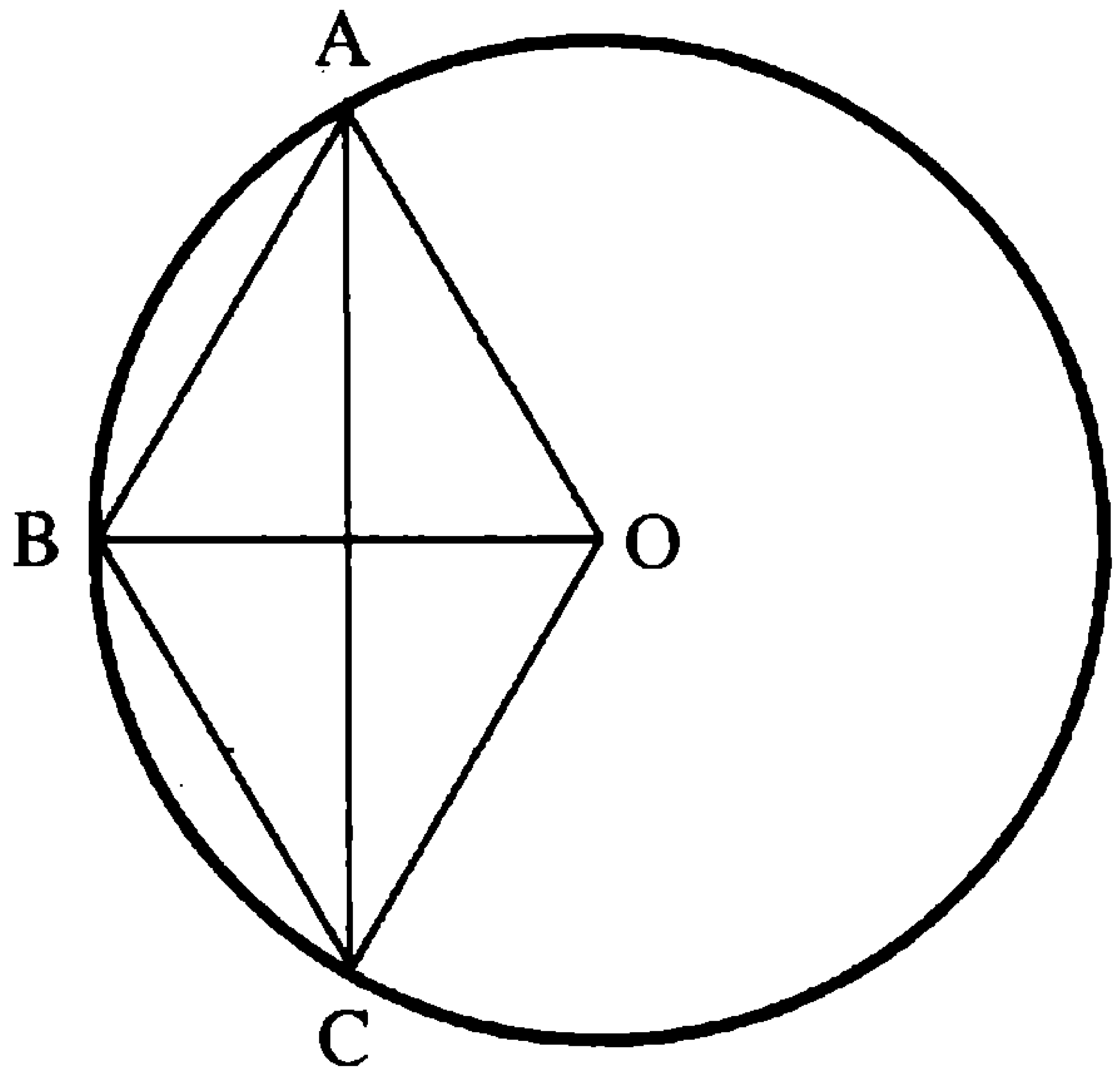
4) PQRS ಚೌಕದೊಳಗಡೆ ಒಂದು ವೃತ್ತ ರಚಿಸಿದೆ. PQ=42 ಸೆಂಮೀ ಗೆರೆ ಎಳೆದಿರುವ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವೆಷ್ಟು?



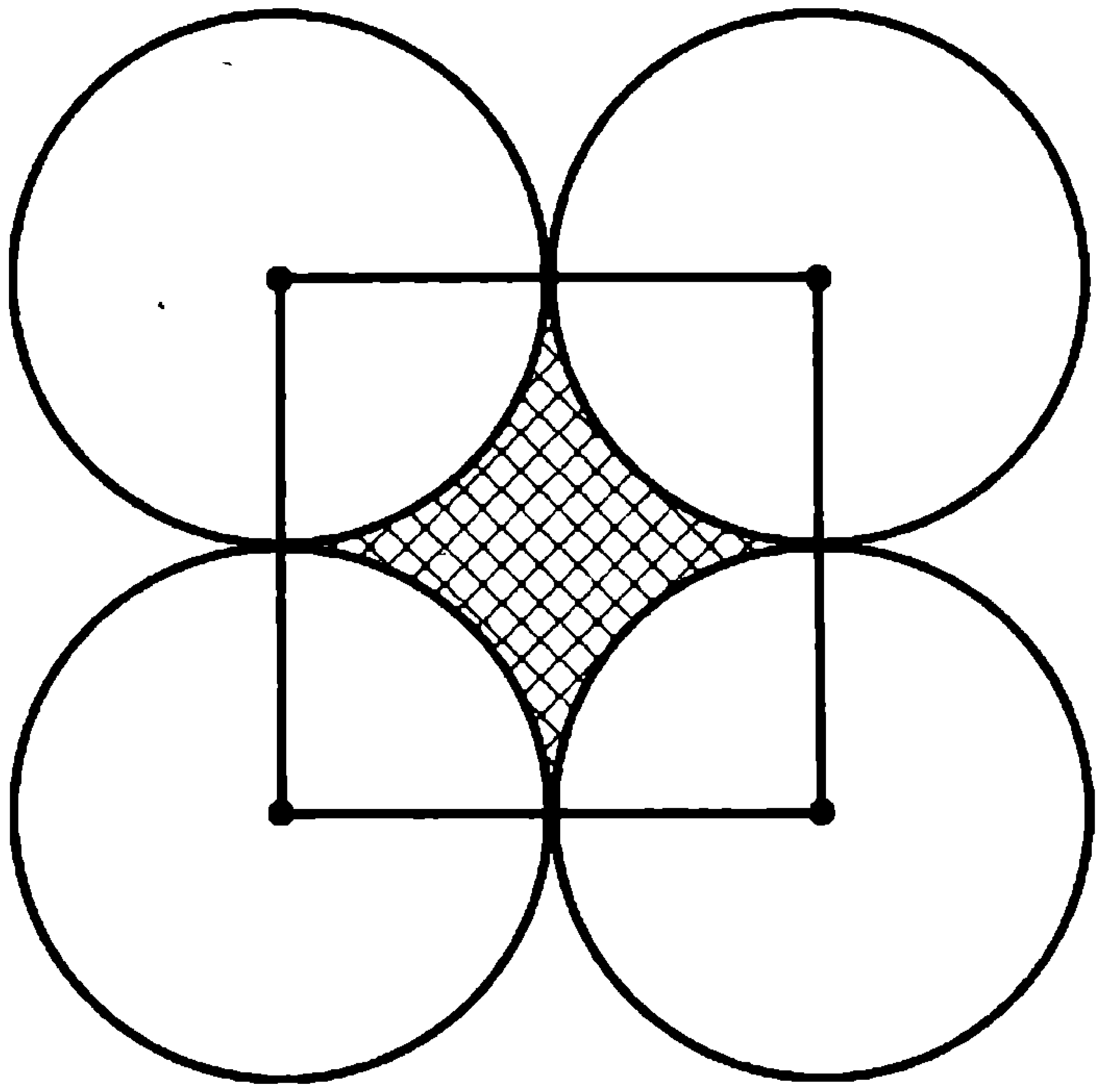
5) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಅರ್ದ ವೃತ್ತ ಖಂಡಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ 7 ಸೆಂಮೀ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೊಂದಿವೆ. ಗೆರೆ ಎಳೆದಿರುವ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.



6) O ಕೇಂದ್ರದ ವೃತ್ತದೊಳಗೆ OABC ವಜ್ರಾಕೃತಿ ರಚಿಸಿದೆ. ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯ 10 ಸೆಂಮೀ ವಜ್ರಾಕೃತಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.



7) ಒಂದೇ ಅಳತೆಯ ನಾಲ್ಕು ವೃತ್ತಗಳು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯ 5 ಸೆಂಮೀ. ಗೆರೆ ಎಳೆದಿರುವ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವೆಷ್ಟು?



ಗಣಿತದ ಬಗೆಗೆ ಒಂದೆರಡು ವಾಕ್ಯಗಳು

ಗಣಿತದ ಇಂಥ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು (ಪಜಲ್‌ಗಳು) ನಿಜಕ್ಕೂ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಕೆರಳಿಸುತ್ತವೆ. 'ಕುತೂಹಲ, ಅಪರಿಚಿತ, ಅಸಾಧಾರಣ ಮತ್ತು ಅಸಾಧ್ಯ' ಎನ್ನುವಂತಹ ಅತಿಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪಜಲ್‌ಗಳು ಸಹ ಇರುತ್ತವೆ. ಗಣಿತ ಪಾರಂಗತರಿಗೂ ಇವು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸವಾಲಾಗಬಹುದು. ಗಣಿತದ ಇಂತಹ ಸವಾಲುಗಳು ಇಂದಿನವಲ್ಲ. ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಗಣಿತಜ್ಞರನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿವೆ.

– ಎಸ್ವೆಚ್

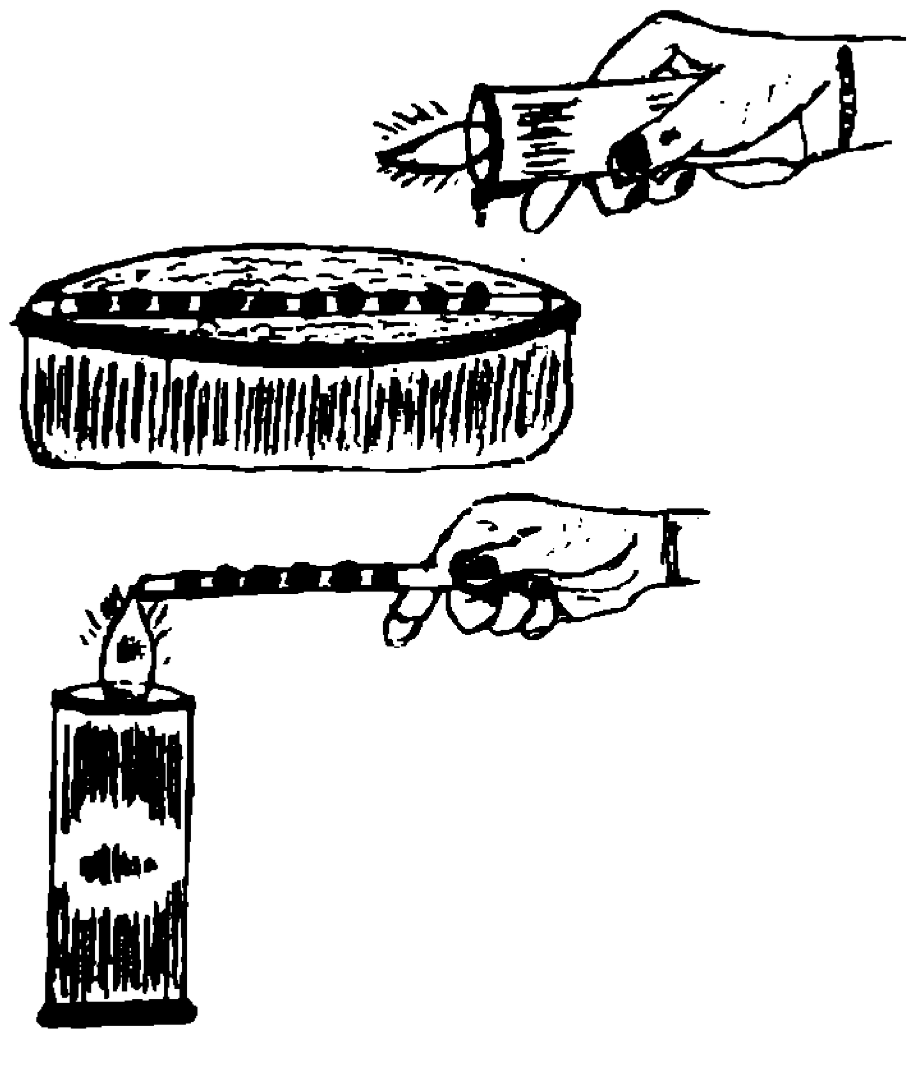
ಏಪ್ರಿಲ್ 2013 ಪ್ರಶ್ನೆ

ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ
ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲ, ಹೊಸರಿತ್ತಿ, ಹಾವೇರಿ 518 216

1) ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ಅಡಿ ಉದ್ದವಿರುವ ಲೋಹದ ತಂತಿ ಹುಡುಕಿಕೊಳ್ಳಿ. ಸೈಕಲ್ ಚಕ್ರದ ತಂತಿಯಾದರೂ ಆದೀತು. ಛತ್ರಿಯ ಕಡ್ಡಿಯಾದರೂ ಸರಿ.
2) ಮೋಂಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಹೊತ್ತಿಸಿಕೊಂಡ ಮೊಂಬತ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗಿಸಿ ಲೋಹದ ತಂತಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ತಂತಿಯ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ಸೆಂಮೀ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದೊಂದು ಹನಿ ಮೇಣವನ್ನು ಹನಿಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ತಂತಿಯನ್ನು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದು ಮೇಣ ಕರಗಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ.
3) ಎರಡು ನಿಮಿಷ ಬಿಟ್ಟು ಲೋಹದ ತಂತಿ ಎತ್ತಿ ನೋಡಿ. ತಂತಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮೇಣದ ಮಣಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತುವೆ.
4) ಈಗ ಮೇಣದ ಮಣಿಗಳಿರುವ ತಂತಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿದ ಮೊಂಬತ್ತಿಗೆ ಹಿಡಿದು ಕಾಯಿಸಿರಿ.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

1) ಮೇಣದ ಮಣಿಗಳು ಕರಗಿ ಬೀಳುತ್ತವೆಯೇ?
2) ಕರಗಿ ಬಿದ್ದರೆ ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಬಾರಿಗೆ ಕರಗುತ್ತವೆಯೇ?
3) ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಕರಗುತ್ತಿವೆಯೇ?
4) ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಕರಗಿದರೆ ಯಾವ ಕಡೆಯಿಂದ ಮೇಣದ ಮಣಿಗಳು ಕರಗಲು ಆರಂಭಿಸುವುವು? ಮತ್ತು ಏಕೆ?
5) ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುದು ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವಿರಿ?



ಮಾರ್ಚ್ 2013 ಉತ್ತರ

1) ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಬತ್ತಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚಿದಾಗ ಬತ್ತಿಯು ಲಗುಬಗೆಯಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತ 'ಬತ್ತಿ'ಯ ಕೆಳಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಉರಿಯುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಚಿಕ್ಕ ಜ್ವಾಲೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ನಂತರ ಅದು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ. 'ಬತ್ತಿ'ಯು ಕರಗಿದ ದ್ರವ ಮೇಣದಲ್ಲಿದ್ದುದನ್ನು ಗಮನಿಸು. ಕರಗಿದ ಮೇಣದ ಸುತ್ತಲು ಘನ ಮೇಣವನ್ನು ಗಮನಿಸು. ಜ್ವಾಲೆ ಮತ್ತು ಕರಗಿದ ಹಾಗೂ ಘನ ಮೇಣದ ಮಧ್ಯ
2) ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಮೇಣವನ್ನಷ್ಟೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಉರಿಸಿದರೆ ಅದು ಉರಿಯುವುದಿಲ್ಲ.
3) ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಬತ್ತಿಯನ್ನಷ್ಟೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಉರಿಸಿದರೆ ಅದು ಉರಿಯದೆ ಸುಟ್ಟು ಹೋಗುತ್ತದೆ.
4) ಇಕ್ಕಳದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಚುಕಿದರೆ, ಮೋಂಬತ್ತಿ ನಂದುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಮೋಂಬತ್ತಿಯು ಉರಿಯುವಾಗ ಅದು ಘನ ಮೇಣವನ್ನು ಕರಗಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರವ ಮೇಣವು ಬತ್ತಿಯ ಮುಖಾಂತರ ಲೋಮನಾಳ ತತ್ವದಿಂದ ಮೇಲೇರಿ, ಜ್ವಾಲೆಯ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಕಾಯ್ದು ಮೇಣದ ಆವಿಯಾಗಿ, ಬತ್ತಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬತ್ತಿಯ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಹಿಚುಕಿದಾಗ ದ್ರವ ಮೇಣವು ಮೇಲೇರುವುದು ನಿಂತು ಜ್ವಾಲೆ ನಂದುತ್ತದೆ. ನೇರವಾದ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲ. ಜ್ವಾಲೆ ಹಾಗೂ ಕರಗಿದ ಮೇಣದ ಮಧ್ಯ 'ಬತ್ತಿ'ಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಉರಿಯುತ್ತಿಲ್ಲ. ಜ್ವಾಲೆಯು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವ ಮೇಣವನ್ನು ಸುಡುವುದಿಲ್ಲ. ■

ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮೀಕರಣಗಳು

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ-28

"An equation has no meaning unless it expresses thought of God". ಇದು ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಮನದ ನುಡಿ. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ದೇವರನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ, ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತಜ್ಞ, ರಾಮಾನುಜನ್‌ರು ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಸಂಗತಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಎರಡು ಸಮೀಕರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಮೀಕರಣ-1: ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸಮೀಕರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರು ಕಂಡುಕೊಂಡರು.

$$1^2+1 = 2\times1^2 \quad \rightarrow \quad (1)$$

$$7^2+1 = 2\times5^2 \quad \rightarrow \quad (2)$$

$$41^2+1 = 2\times29^2 \quad \rightarrow \quad (3)$$

ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಕಾಣಿಸಿದ್ದರೂ, ಪ್ರತಿ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗಪದಗಳನ್ನು x ಮತ್ತು y ಎಂದು ತಿಳಿದು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಪವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$x^2 + 1 = 2xy^2$$

ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗದ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗದ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಎಂಬುದು ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮೀಕರಣ.

ಸಮೀಕರಣದ ರಚನೆ

ಒಂದು ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಮುಂದಿನ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು x ಮತ್ತು yದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

'x'ನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು: ಯಾವುದೇ ಸಮೀಕರಣದ 'x'ಅನ್ನು 6ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ, ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ yನ್ನು ಕಳೆದರೆ, ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣ 'x' ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 'y'ದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸಹ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಉದಾ-1: $7^2+1=2\times5^2$ ಇದು ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿದೆ. ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

* ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = (7\times6) - 1$
$= 4^2 - 1 = 41$

ಅದರಂತೆ $y = (5\times6) - 1$
$= 30 - 1 = 29$

∴ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣವು $41^2+1 = 2\times29^2$

ಉದಾ-2: $41^2+1=2\times29^2$ ಇದರ ಮುಂದಿನ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

* ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = (41\times6) - 7$
$= 246 - 7 = 239$

ಅದರಂತೆ $y = (29\times6) - 5$
$= 174 - 5 = 169$

∴ ಮುಂದಿನ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಸಮೀಕರಣವು
$239^2+1 = 2\times169^2$

ಉದಾ-3: $239^2+1 = 2\times169^2$ ಇದರ ಮುಂದಿನ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

* ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = (239\times6) - 41$
$= 1434 - 41=1393$

ಅದರಂತೆ $y = (169\times6) - 29$
$= 1014 - 29 = 985$

∴ ಮುಂದಿನ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಸಮೀಕರಣವು
$1393^2+1=2\times985^2$

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಏನೆಂದರೆ, 1ನೇ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎರಡನೇ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ, 1ನೇ ಸಮೀಕರಣದ x ಮತ್ತು y ಬೆಲೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಇನ್ನೊಂದು ಸೂತ್ರವಿದೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಒಂದು ಸಮೀಕರಣದ x ಮತ್ತು yದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = 3x+4y$

ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $y = 2x+3y$

(ಹಿಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ x ಮತ್ತು y ಬೆಲೆಗಳು)

ಉದಾ-1: $41^2+1=2\times29^2$ ಇದು ಒಂದು ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿದೆ. ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಹೀಗೆ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

* ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = 3x+4y$
$= 3\times41 + 4\times29$

ಅದರಂತೆ $y = 2x+3y$
$= 2\times41+3\times29$
$= 82+87 = 169$

$\therefore$ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣವು $239^2+1=2\times169^2$

ಉದಾ-2: $239^2+1=2\times169^2$ ಇದೊಂದು ರಾಮಾನುಜನ್ನರ ಸಮೀಕರಣ. ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

* ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = 3x+4y$
$= 3\times239 + 4\times169$
$= 717+676=1393$

ಅದರಂತೆ $y = 2x+3y$
$= 2\times239+3\times169$
$= 478+507=985$

$\therefore$ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣವು $1393^2+1=2\times985^2$

ಉದಾ-3: $1393^2+1=2\times985^2$ ಇದು ರಾಮಾನುಜನ್ನರ ಸಮೀಕರಣವಾದರೆ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

* ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = 3x+4y$
$= 3\times1393 + 4\times985$
$= 4179+3940$
$= 8119$

ಅದರಂತೆ $y = 2x+3y$
$= 2\times1393+3\times985$
$= 2786+2955=5741$

$\therefore$ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣವು $8119^2+1=2\times5741^2$

ರಾಮಾನುಜನ್ನರ ಎರಡನೇ ಸಮೀಕರಣ

ಒಂದು ಬೆಲೆಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ 2 ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಮತ್ತೊಂದು ಬೆಲೆಯ ವರ್ಗದ ಮೂರುಪಟ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ $x^2+2=3y$

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

(1) $1^2+2 = 3\times1^2$

(2) $5^2+2 = 3\times3^2$

(3) $19^2+2 = 3\times11^2$

ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = 2x+3y$

ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $y = x+2y$

(x ಮತ್ತು yಗಳೂ ಹಿಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ ಬೆಲೆಗಳು)

ಉದಾ-4: $19^2+2 = 3\times11^2$ ಇದೊಂದು ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮೀಕರಣವಾದರೆ, ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

* ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = 2x+3y$
$= 2\times19 + 3\times11$
$= 38+33 = 71$

ಮತ್ತು $y = x+2y$
$= 19+2\times11$
$= 19+22=41$

$\therefore$ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಸಮೀಕರಣವು $71^2+2=3\times41^2$

ಉದಾ-2: $71^2+2 = 3\times41^2$ ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

* ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = 2x+3y$
$= 2\times71 + 3\times41$
$= 142+123 = 265$

ಅದರಂತೆ $y = x+2y$
$= 71+2\times41$
$= 71+82=153$

$\therefore$ ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣವು $= 265^2+2=3\times153^2$

ಉದಾ-3: $265^2+2 = 3\times153^2$ ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮೀಕರಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣದ $x = 2x+3y$

$= 2\times265 + 3\times153$

$= 530+459 = 989$

ಮತ್ತು $y = x+2y$

$= 265+2\times153$

$= 265+306 = 571$

ಮುಂದಿನ ಸಮೀಕರಣವು $= 989^2+2=3\times571^2$

ಹೀಗೆ ಮುಂದಿನ ರಾಮಾನುಜನ್ ಸಮೀಕರಣಗಳು

$= 3691^2+2 = 3\times2131^2$

$= 13775^2+2 = 3\times7953^2$

ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

(1) ಎಲ್ಲ x ಮತ್ತು y ಬೆಲೆಗಳು ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಸಮೀಕರಣ ಬೆಲೆ ಸಹ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

(1) $5^2+2 = 3\times3^2 = 27$

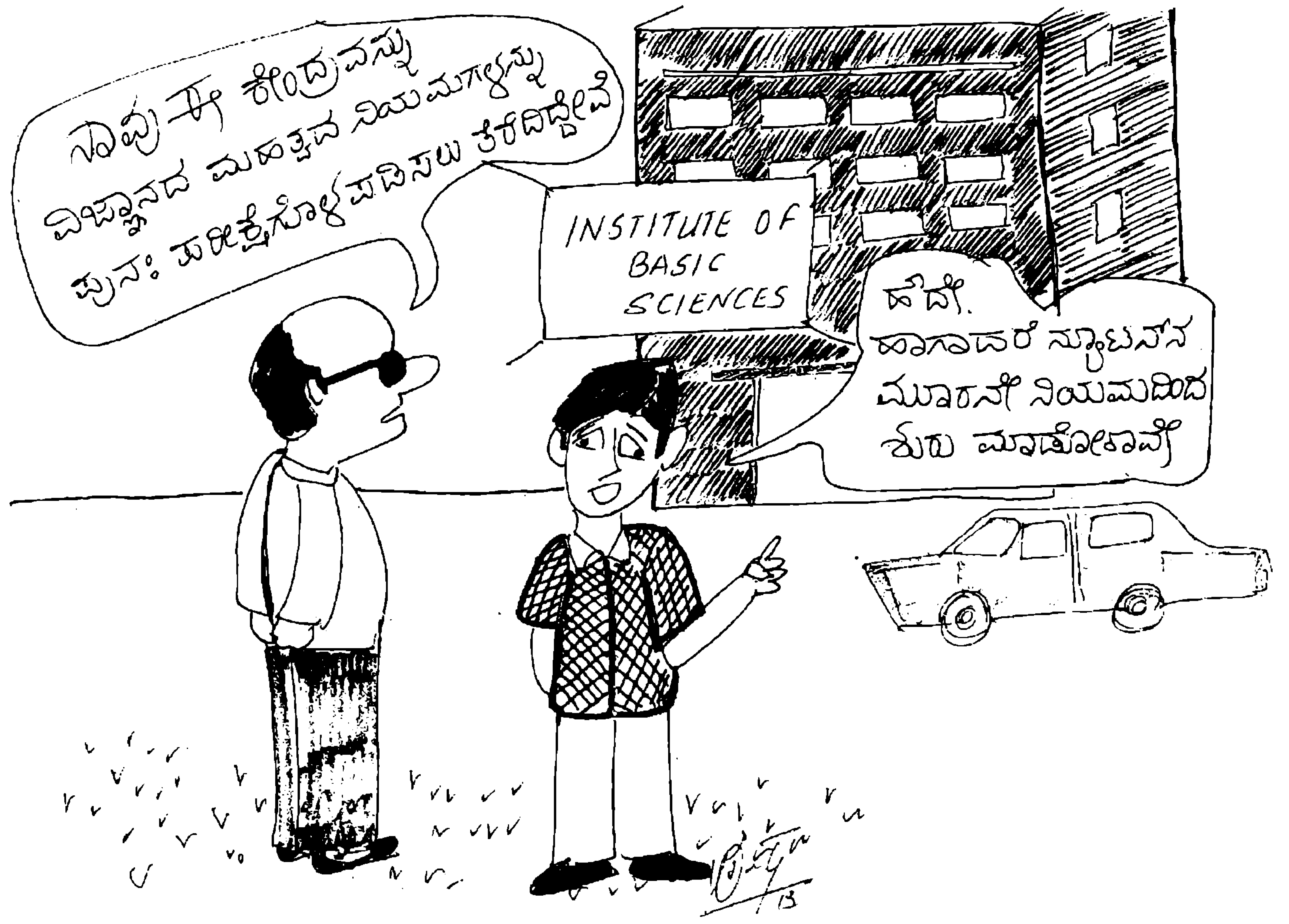
(2) $19^2+2 = 3\times11^2 = 363$

(3) $71^2+2 = 3\times41^2 = 5043$

■

ಸೈಂಟೂನ್

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



ತಿರುಗುವ ಹೀರು ಕೊಳವೆ

ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ
'ಶ್ರಯಧೇನು', 873/1, ಪ್ಲಾ.ನಂ. 07'ಎ'
ಭಾವಸಾರನಗರ, ವಿಜಾಪುರ - 586 101

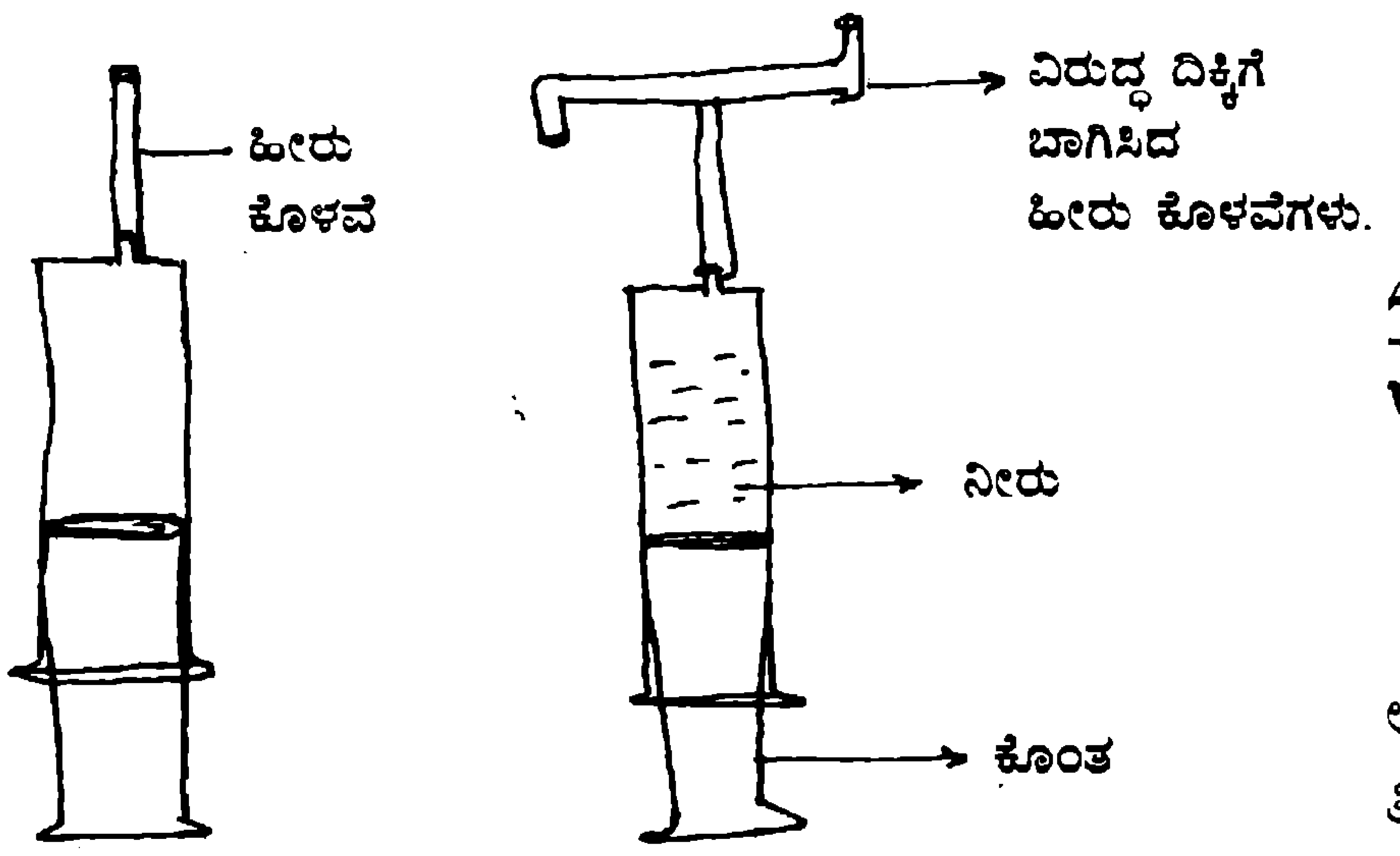
ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ನೀರುಣಿಸುವ ಸಿಂಚನ (Sprinkler) ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಿ ತಾನೆ? ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿ.

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿ

* 50 ಎಂಎಲ್ ಸಿರಿಂಜ್
* ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹೀರುಕೊಳವೆಗಳು

ವಿಧಾನ

ಸೂಜಿ ಸೇರಿಸುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಜಿಯ ಬದಲಾಗಿ ಹೀರುಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ (ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಹೀರುಕೊಳವೆಯನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಿ). ಇದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಾಗುವ ಹೀರುಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಾಗಿಸಿ.



ಸಿರಿಂಜದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ, ಕೊಂತದಿಂದ ಒತ್ತಿ, ನೀರು ಚಿಮ್ಮುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಬಾಗಿಸಿದ ಹೀರುಕೊಳವೆಗಳು ತಿರುಗತೊಡಗುತ್ತವೆ.

ಕಾರಣ ಬೇಕೆ?

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗದ ಸ್ವರೂಪ ಗಮನಿಸಿ. ಹಾಗೂ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ. ಸಿರಿಂಜಿನ ಕೊಂತವನ್ನು ಮೇಲು ಮುಖವಾಗಿ ತಳ್ಳಿದ್ದರಿಂದ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗ ಮೇಲು ಮುಖವಾಗಿ ಆಯಿತು. ಆದರೆ, ಬಾಗಿದ ಹೀರುಕೊಳವೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತಿರುಗತೊಡಗಿತು. ತಿರುಗಬೇಕಾದರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ಬಲಗಳನ್ನು ಸಮ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಕೊಂತವು ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿದಾಗ ನೀರಿನ ದಾರಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಆಗುವಂತೆ ಹೀರುಕೊಳವೆ ಮಾಡಿತು. ಆ ಹೀರು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಾಗಿಸಿ ಸಮಾಂತರಗೊಳಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಹೊರ ಹೋಗುವ ನೀರು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ – ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ಬಲವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಬಲಯುಗ್ಮ (couple) ಆಯಿತು.

ಬಲವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ಬಲಗಳನ್ನಾಗಿಸಿ ಬಲಯುಗ್ಮ ರೂಪಿಸಿದ್ದು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಿಶೇಷ. ■

ಗಿಡ ಮರಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯ- ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯದ ಅದ್ಭುತ ಆಶ್ರಯತಾಣ

ಕೆ.ಎಸ್. ಸೋಮೇಶ್ವರ
ನಂ. 633, 22ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ
4ನೇ 'ಟ' ವಿಭಾಗ, ಜಯನಗರ,
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 041

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಳಿಗಾಲವೆಂದರೆ ವಾತಾವರಣ ತಂಪೆನಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚುಮು ಚುಮು ಅನ್ನುವ ಚಳಿ. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅಂಶಗಳಾದ ಗಿಡ, ಮರಗಳೂ ತಮ್ಮ ಮಾಗಿದ ಎಲೆ, ಟೊಂಗೆಗಳನ್ನು ಕಳಚಿಕೊಂಡು ವಸಂತದ ಹೊಸ ಚಿಗುರಿಗೆ ಆಹ್ವಾನ ನೀಡುವಂತಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮನೆಯ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ತೋಟ, ಉದ್ಯಾನವನ ಅಷ್ಟೇಕೆ ನಮ್ಮ ಮನೆಯಂಗಳದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ ಇದರ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ಯಾನವನದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಿರುವ ಎಲೆಗಳ ರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆದಾಡಿದಾಗ ಅದರ ಚುರು ಚುರು ಶಬ್ದದ ಜೊತೆಗೆ ಅದೊಂದು ರೀತಿಯ ಮೃದುವಾದ ಹಾಸಿನ ಮೇಲೆ ನಡೆದಾಡಿದ ಅನುಭವ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನಾವು ನಡೆದಾಡುವ ಗಿಡ, ಮರಗಳ ಕಳೆಯ ರಾಶಿಯ ಒಳಗಡೆ ಒಂದು ಅದ್ಭುತವಾದ ಜೀವರಾಶಿಗಳ ಭಂಡಾರವೇ ಇರಬಹುದೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯೂ ನಮಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

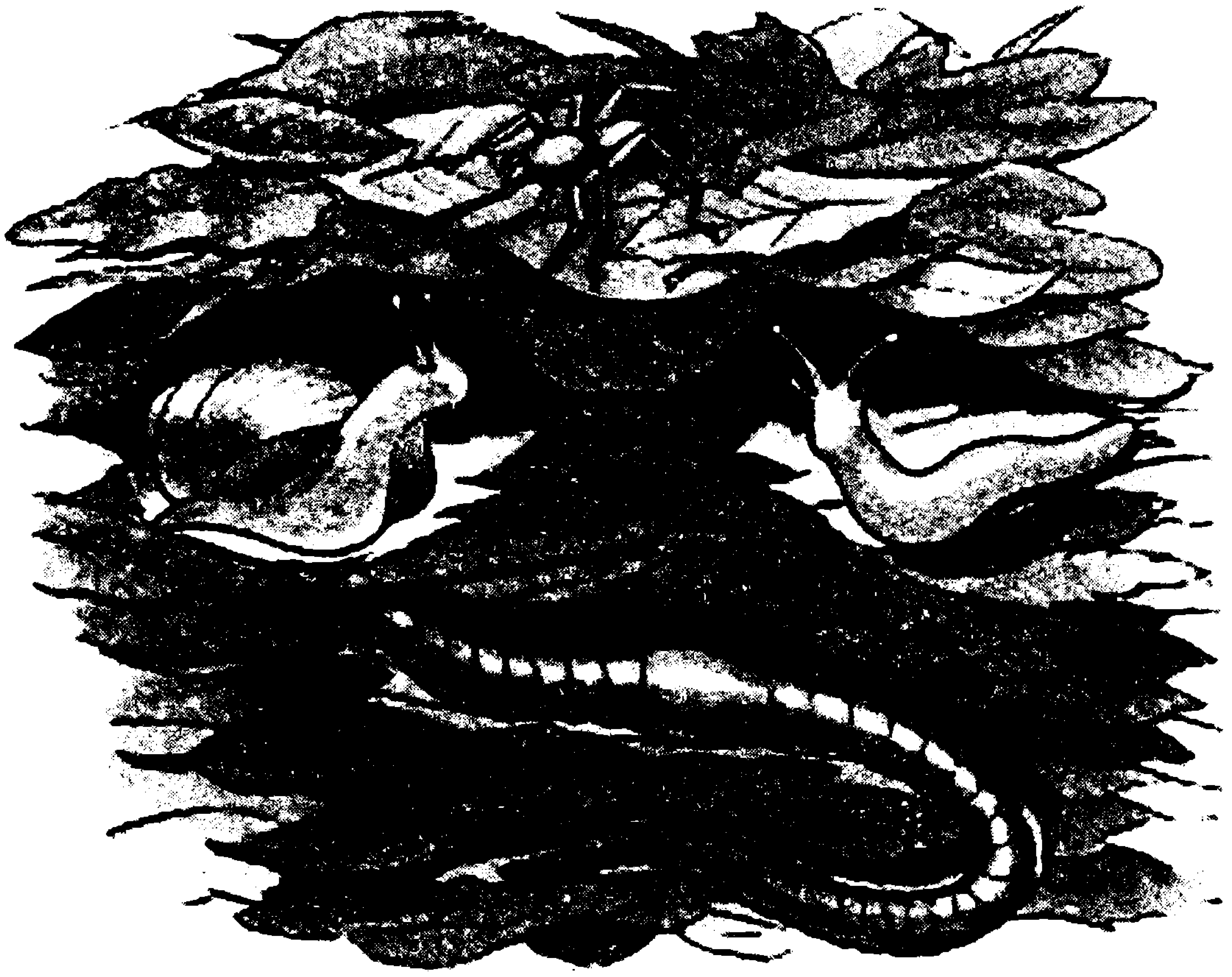
ಮರದ ಎಲೆ, ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕೊಂಬೆಗಳು, ಮರದ ತೊಗಟೆ ಇವೆಲ್ಲ ರಾಶಿ ರಾಶಿಯಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಾಣುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ದೃಶ್ಯ. ಆದರೆ, ಇದು ಅಲ್ಲಿನ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೋಷಕಾಂಶವನ್ನು ಸಹ ನೀಡಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ತೇವವನ್ನೂ ಉಳಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ಅನೇಕ ಜೀವರಾಶಿಗಳಿಗೆ ಆಶ್ರಯದಾನವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ನಿರ್ಜೀವವೆನಿಸುವ ಆದರೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಹಲವು ಹತ್ತು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತಆವಾಸ ಸ್ಥಳವೆಂದು ಹೇಳಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡುವುದು ಸಹಜ. ಎರೆಹುಳು, ಜೇಡಗಳು ಇವುಗಳೇ ಅಲ್ಲದೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೋಡಬಹುದಾದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳೂ ಸಹ ಇಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಈ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೊಳೆಯಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಉದುರಿದ ಎಲೆ, ಕೊಂಬೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಜೈವಿಕ ವೈವಿಧ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಜೈವಿಕ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಎನ್ನುವುದು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಅಂದರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮೂಲ (ಜೆನೆಟಿಕ್ ಲೆವೆಲ್) ದಿಂದ ಮೊದಲಾಗಿ ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳ ತಳಿಯೂ ಹೌದು. ಈ ಜೀವತಳಿಗಳ ಜೈವಿಕ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇಧ, ಗುಂಪುಗಳೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದೆಂಬ ಕುತೂಹಲವಿದ್ದರೆ ಅದು ನಮ್ಮ ಮುಂದೆಯೇ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತದೆ. ಹತ್ತಿರದ ಉದ್ಯಾನವನ, ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಾಲು ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಉದುರಿದ ಎಲೆ, ಹೂಗಳು, ಮರದ ಸಣ್ಣ ಕೊಂಬೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಮಿ, ಕೀಟಗಳು, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಗಣಿತ ಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಸೂಚಿಕೆಗಳ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯೂಹ (ಇಕೋ ಸಿಸ್ಟಮ್) ದಲ್ಲಿರುವ ಈ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಮಟ್ಟ ಆ ಪರಿಸರವು ಎಷ್ಟು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಲ್ಲಿನ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಜೀವರಾಶಿಗಳಿಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಅಕಶೇರುಕ (ಇನ್ವರ್ಟಿವೇಟ್ಸ್) ಸಣ್ಣ ಜೀವಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಬೆನ್ನೆಲುಬಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ತೆವಳಿ ಸಾಗುವಂತಹುದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಮಿ, ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸಸ್ಯ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಇವು ಸಸ್ಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳೂ ಕ್ರಿಮಿ, ಕೀಟಗಳೂ ಸೇರಿ. ಎರೆಹುಳುವಿನಂತಹ ಹುಳುಗಳು, ಜೇಡ, ಜೀರುಂಡೆ (ಬೀಟಲ್ಸ್), ಜರಿ, ಶತಪದಿಯಂತಹ ಜೀವಿಗಳು – ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಕ್ರಿಮಿ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಇದು ಆವಾಸ ಸ್ಥಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳು ಋತುಮಾನಕ್ಕೆ



ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಸಸ್ಯ ತ್ಯಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟದ ಜೈವಿಕ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಾಗಿ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ಮನೆಯಂಗಳ ಅಥವ ಹತ್ತಿರದ ಉದ್ಯಾನವನದಲ್ಲೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ನಮಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಅನುಕೂಲ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿನ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಪರಿಸರ ದೊರೆತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವೇ ಅವಲೋಕಿಸಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಇದನ್ನು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಅವರನ್ನು ಹತ್ತಿರದ ಉದ್ಯಾನವನಕ್ಕೆ ಕರೆದೊಯ್ದು ಅಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಹರಡಿರುವ ಸಸ್ಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಗವುಸು ಧರಿಸಿದ ಕೈಯಿಂದ ತೆಗೆದು ಅದನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಇದರ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅವರಿಗೆ ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಇದೊಂದು ಸುಲಭ ಸಾಧನವಾಗುತ್ತದೆ. ■

ತಕ್ಕಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

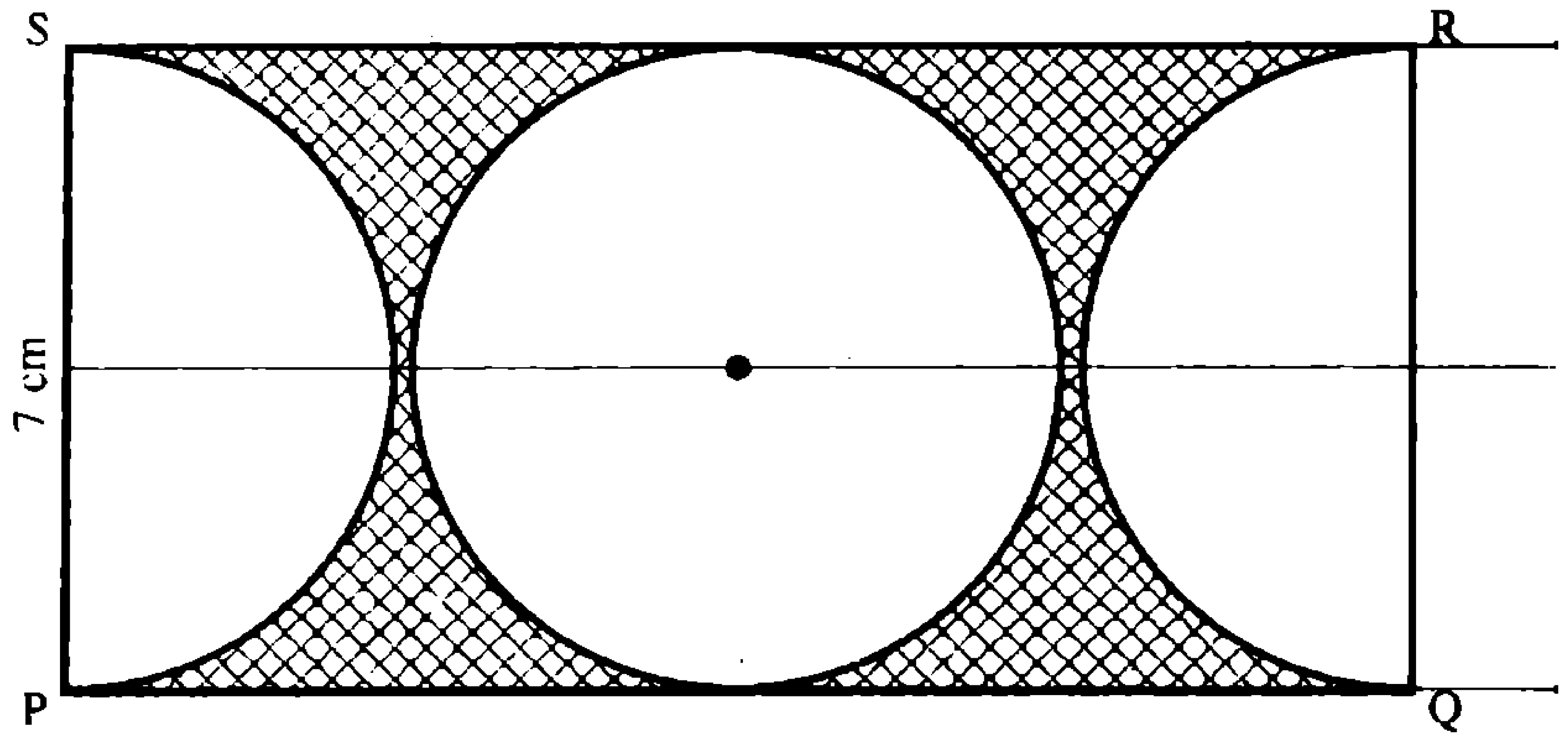
ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವಿತವನ್ನೆಲ್ಲ ಇಲ್ಲೇ ಕಳೆದು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಇದನ್ನು ತಂಗುದಾಣವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಎಲೆ, ಟೊಂಗೆಗಳ ಗುಡಾಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಶೀತ ನಿದ್ರೆ (ಹೈಬರ್‌ನೇಷನ್) ಮತ್ತು ಸಂತತಿ ಬೆಳೆಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಈ ರೀತಿಯ ವಿವಿಧ

ನೆಲಗೊಬ್ಬರ (ಹ್ಯೂಮಸ್)

ಮಣ್ಣುಗೊಬ್ಬರ ಅಥವಾ ನೆಲಗೊಬ್ಬರ 'ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಪದಾರ್ಥ ಭೂಮಿಯ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಜೈವಿಕಗೊಬ್ಬರ. ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳು, ಟೊಂಗೆಗಳು ಬಿದ್ದು, ಒಣಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಈ ಸಸ್ಯತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಆಹಾರ. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ತಮ್ಮ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಸ್ಯತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ಆರ್ಗಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲಿನ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿನ ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಕೊನೆಗೆ ಖನಿಜಯುಕ್ತ ನೀರು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬೆರೆತು ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ಸ್ತರವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ತಮ ಮಣ್ಣಿಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

– ಎಸ್ಸೆಚ್

ಉತ್ತರಗಳು:



1) PS = 7 ಸೆಂಮೀ

∴ PQ = 3.5+7+3.5 = 14 ಸೆಂಮೀ.

∴ PQRS ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = 14×7 = 98 ಸೆಂಮೀ^{2}

ಎರಡು ಅರ್ಧವೃತ್ತಗಳು + 1 ವೃತ್ತ = 2 ವೃತ್ತಗಳು.

ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸ = 7 ಸೆಂಮೀ

∴ ತ್ರಿಜ್ಯ = 3.5 ಸೆಂಮೀ^{2}

ಎರಡು ವೃತ್ತಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = $2\times\pi r^2$=

2 × 22/7 × 3.5 × 3.5 = 77 ಸೆಂಮೀ^{2}

ಗೆರೆ ಹಾಕಿರುವ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = 98 − 77 = 21 ಸೆಂಮೀ^{2}

2) ಗೆರೆ ಎಳೆದಿರುವ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

= PQRS ವಿಸ್ತೀರ್ಣ – QRL ಚತುರ್ಥ
– SML ಚತುರ್ಥ

PQ = 21 ಸೆಂಮೀ

QR = 14 ಸೆಂಮೀ

PQRS ಆಯತದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = 21×14 = 294 ಸೆಂಮೀ^{2}

QRL ಚತುರ್ಥದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

= $1/4 \times \pi \times 14^2$ = 1/4×22/7×14×14

= 154 ಸೆಂಮೀ^{2}

SML ಚತುರ್ಥದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

= $1/4\times\pi\times7\times7$=1/4×22/7×7×7 = 77/2

= 38.5 ಸೆಂಮೀ^{2} ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

∴ ಗೆರೆ ಎಳೆದ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

= (294-154-38.5) ಸೆಂಮೀ^{2}

= 101.5 ಸೆಂಮೀ^{2}

3) ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯ = 14 ಸೆಂಮೀ

∴ ವೃತ್ತದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = 22/7×14×14

= 616 ಸೆಂಮೀ^{2}

BD = 28 ಸೆಂಮೀ

AO = 14 ಸೆಂಮೀ

ಚೌಕದ ಸಲೆ = ΔABD+ΔBDC=

1/2 × BD × AO + 1/2 × BD × OC

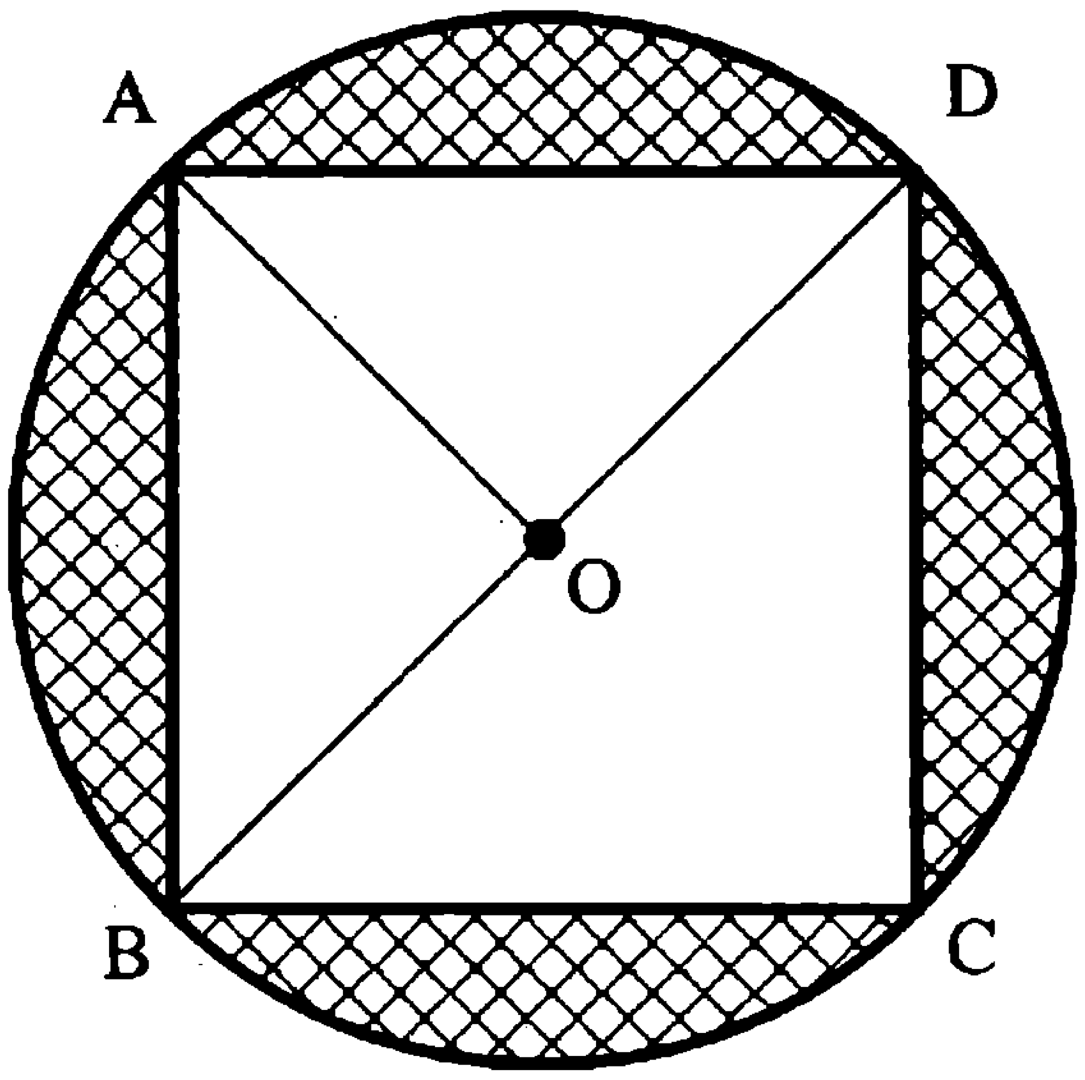
= 1/2 × 28 × 14 + 1/2×28×14

= 28×14 = 392 ಸೆಂಮೀ^{2}

∴ ಗೆರೆ ಎಳೆದ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

= (616-392) ಸೆಂಮೀ^{2}

= 224 ಸೆಂಮೀ^{2}



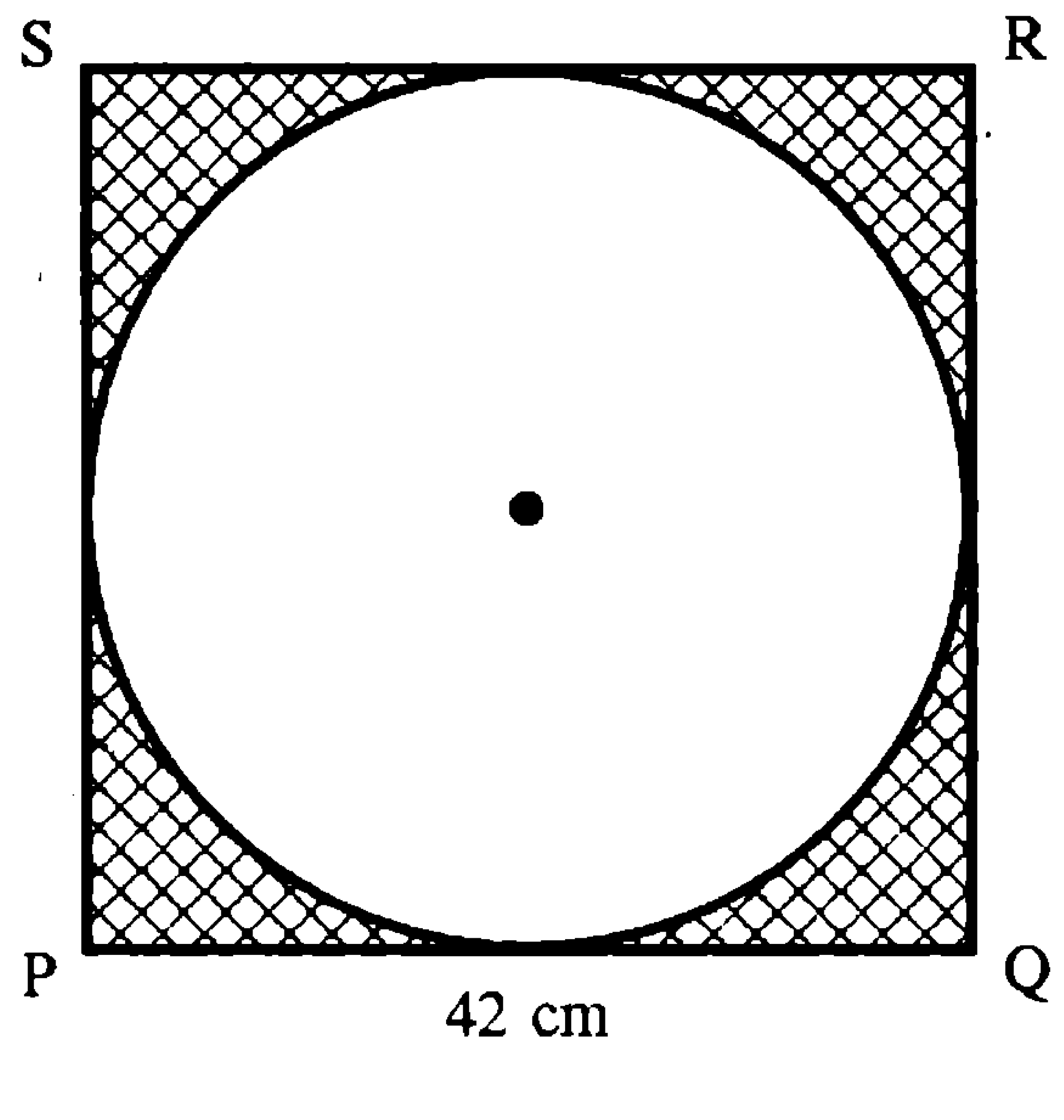
4) ಗೆರೆ ಎಳೆದ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ =

= PQRS ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ–ವೃತ್ತದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

= (42×42) – ($\Pi\times21^2$)

= 1764 - (22/7 x 21 x 21)

= 378 ಸೆಂಮೀ^{2}

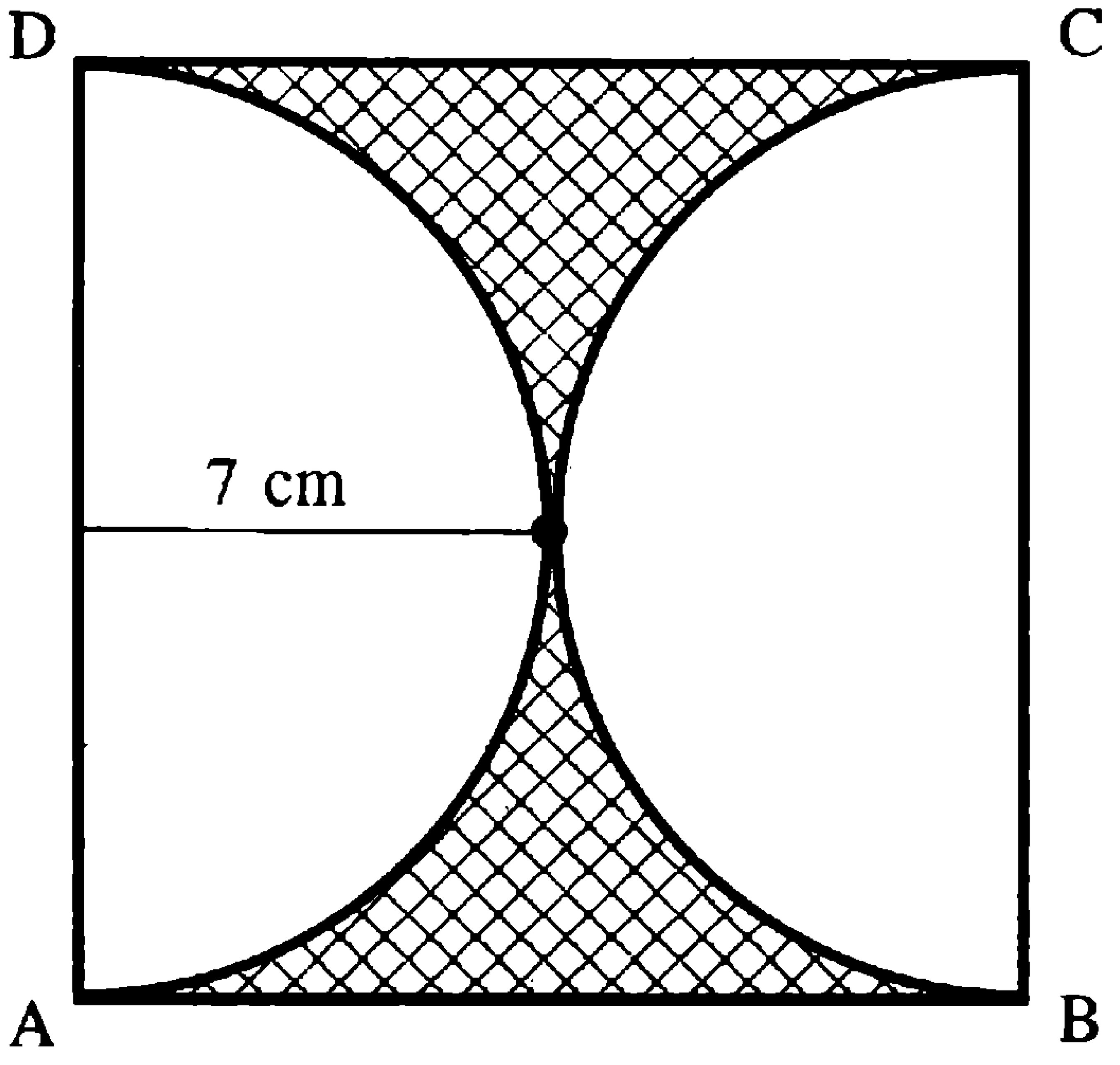


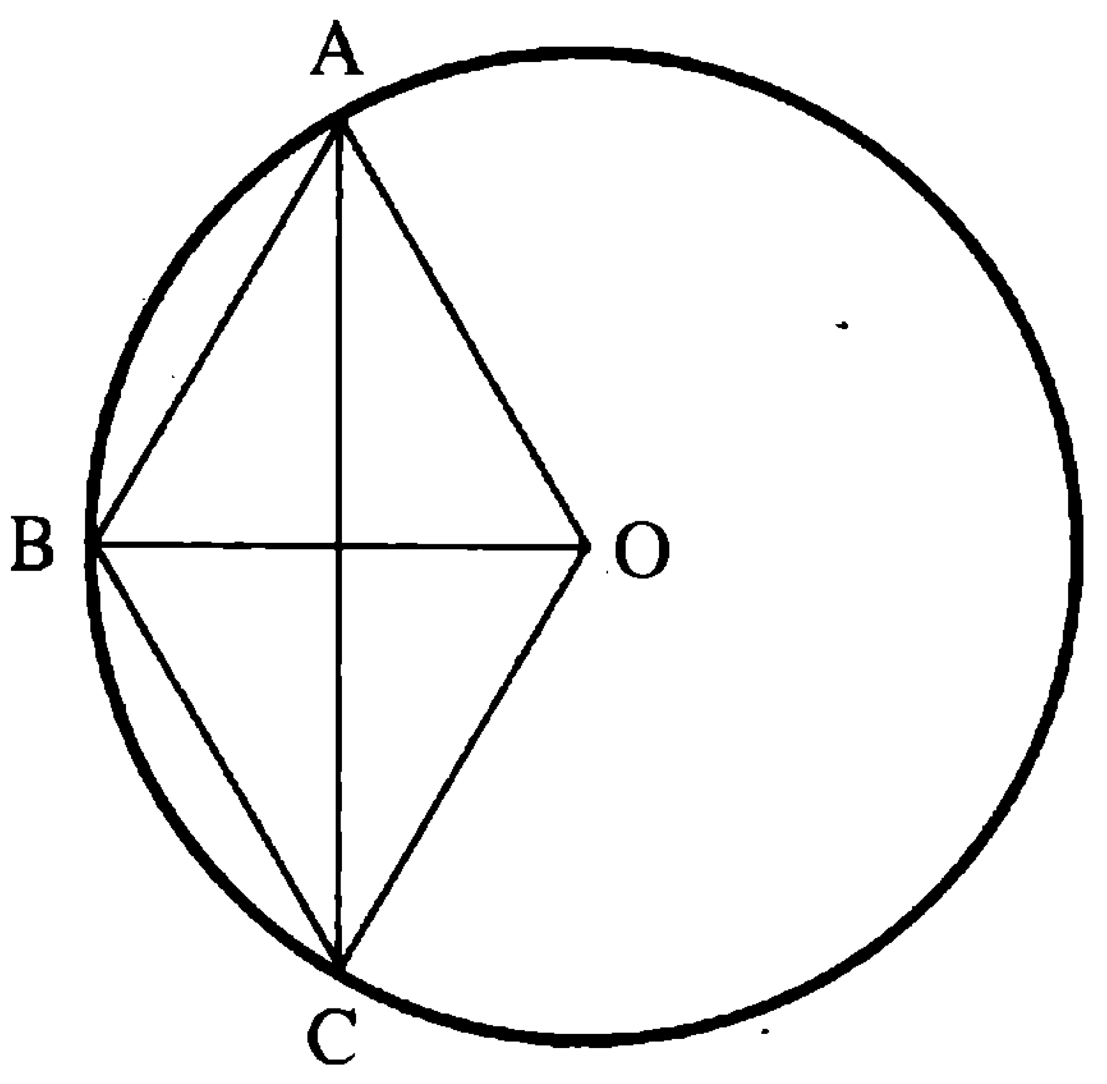
5) ಗೆರೆ ಎಳೆದಿರುವ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವೆಷ್ಟು? =

= ABCD ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ – 2 ಅರ್ಧ ವೃತ್ತಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

$= 14^2 - 22/7 \times 7 \times 7$

$= 196 - 154 = 42$ ಸೆಂಮೀ^{2}





6) OA = OB (ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು)

OA = AB (ವಜ್ರಾಕೃತಿ ಬಾಹುಗಳು)

$\therefore$ OA = OB = AB

$\therefore$ Δ AOB ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜ

$\therefore$ BOC ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜ

ವಜ್ರಾಕೃತಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

$= 2 \times \sqrt{3}/4\ a^2$

$= 2 \times \sqrt{3}/4\ (10)^2$

$= 86.6$ ಸೆಂಮೀ^{2}

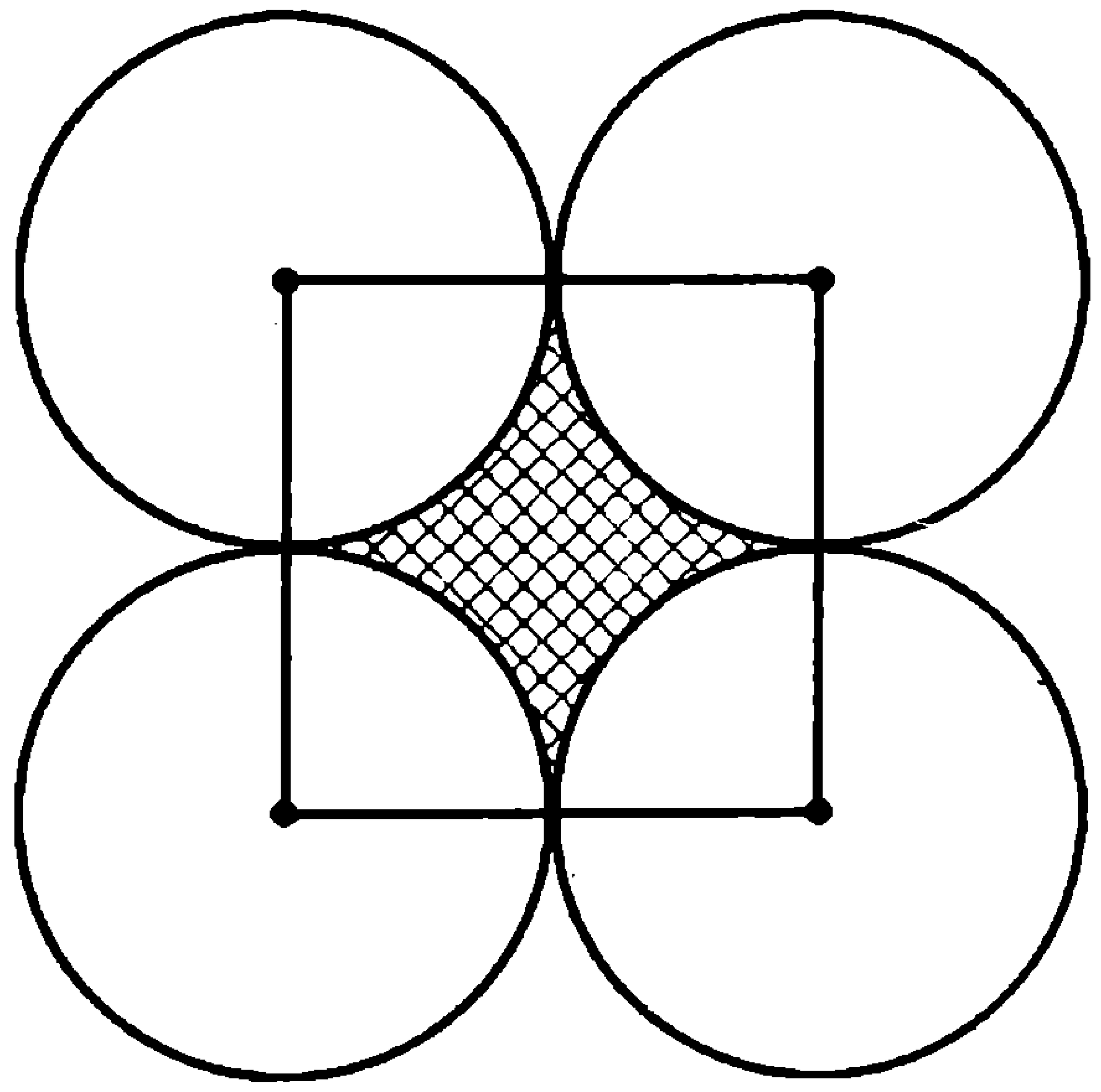
7) ಚೌಕದ ಬಾಹು = 5+5 = 10 ಸೆಂಮೀ

ಗೆರೆ ಎಳೆದ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ = ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ – 4 ಚತುರ್ಥ

$= 10^2 - 4\pi\,(5)^2 / 4$

$= 100 - 25\pi$

$= 21.5$ ಸೆಂಮೀ^{2}



ಗಣಿತ ಎಂದರೆ ನಾವು ಬಹುಪಾಲು ಜನ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಹಿಂದೇಟು ಹಾಕುತ್ತೇವೆ. ಕಾರಣವಿದೆ; ಅದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು, ಆಧಾರವಿಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಆಧಾರವಿರಲೇ ಬೇಕು. ಆಗ 'ಏಕೆ, ಹೇಗೆ?' ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸಹಿತವಾಗಿ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಈ ತರ್ಕಬದ್ಧತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಹಂತದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಲೇ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಎಂದರೆ ಈ ತರ್ಕಬದ್ಧತೆಗಾಗಿಯೇ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಿಂಜರಿತ.

ಆಧುನಿಕ ಗಣಿತ ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಭಾಗವನ್ನು ಕಳೆದ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಇದು ಆಧುನಿಕ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಅದರ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳೂ ಹೊಸತಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಲವು ಹಳೆಯ ವಿಚಾರಗಳ, ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮರುನಿರೂಪಣೆಗಳೂ ಉಂಟು. ಕಂಪ್ಯೂಟ್ ಮಾಡುವುದು, ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಧಾನಗಳು, ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಉತ್ತಮ ರಚನೆ ಇವೆಲ್ಲ ಆಧುನಿಕ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗಣಿತವು ರಂಜನೀಯವೂ ಹೌದು ಎಂಬ ಒಲವು ಮೂಡಿತು. ಇಂಥಹ ಗಣಿತ ಕತೂಹಲಕಾರಿ ಹಾಗೂ ರೋಚಕ.

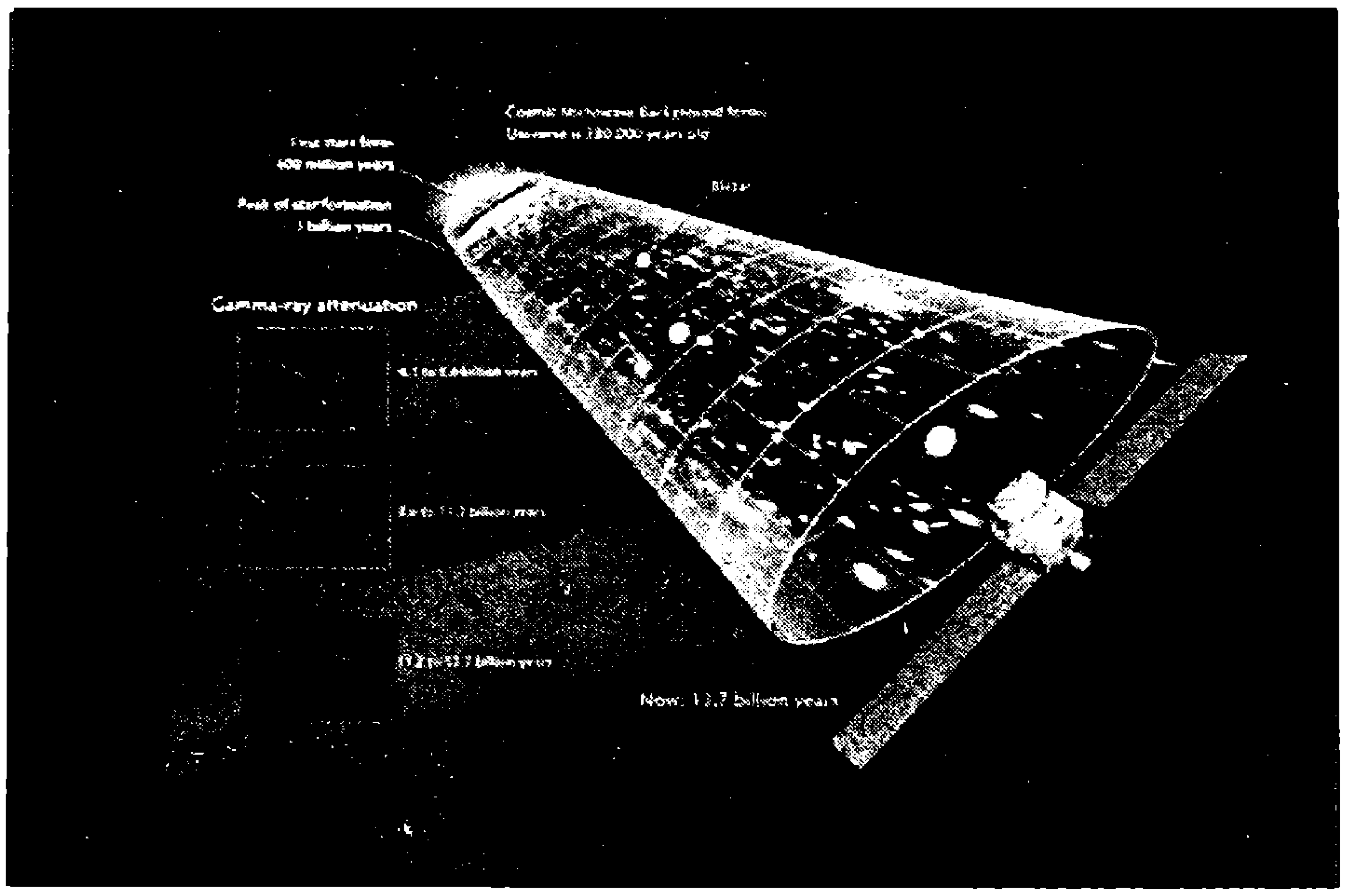
– ಎಸ್ಸೆಚ್

ಮೊದಲ ತಲೆಮಾರಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು

ಮಧು ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಗುರುದೇವ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ
ದಂಡಿನ ದಿಬ್ಬ, ಮಧುಗಿರಿ ತಾ॥

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿನ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ಖಗೋಳಜ್ಞರು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

13.7 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಘಟಿಸಿದ ಮಹಾಭಾಜಣೆಯ ಅಲ್ಪ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲೇ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ಗುಂಪು ಕೂಡಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರಚನೆಯಾಯಿತು. ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬೆಳಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕ್ಷಣದಿಂದಲೂ ಅವುಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಭೆ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಬೆಳಗುತ್ತಿದೆ. ನಂತರದ ಪ್ರತಿ ತಲೆಮಾರಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬೆಳಕೂ ಇದರೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ.



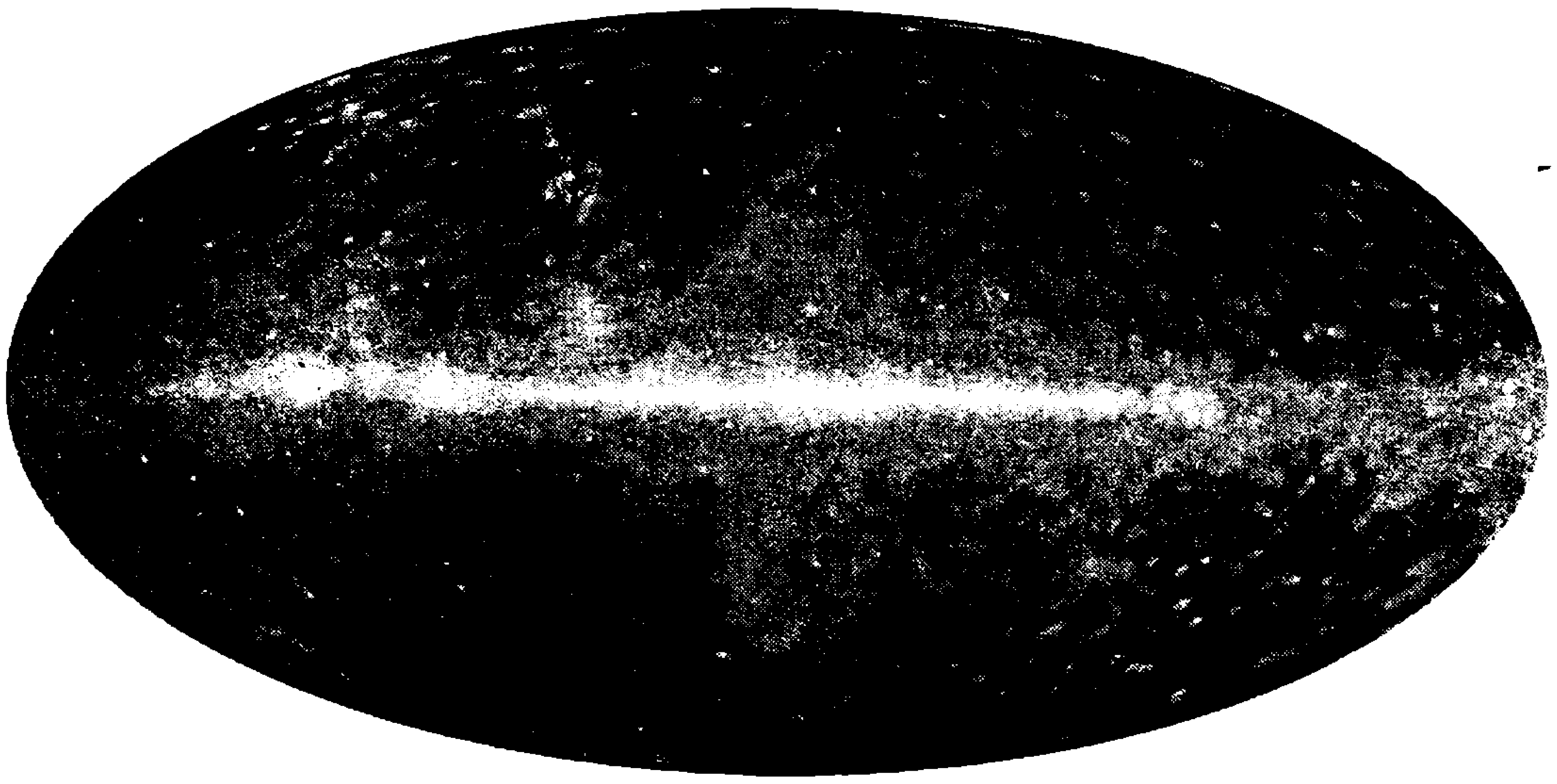
ಯಾವಾಗಲೂ ಇರುವಂಥ, ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜಿತವಾಗುವ ಅತಿನೇರಳೆ ಹಾಗೂ ಗೋಚರ ಬೆಳಕು ಇಂದಿಗೂ ಸಹ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ದಿಕ್ಕೆಟ್ಟು ಅಲೆಯುತ್ತಿವೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ಬೆಳಕಿನ ಈ ಮಂಜನ್ನು ಖಗೋಳತಜ್ಞರು **ಎಕ್ಸ್‌ಟ್ರಾ ಗೆಲಾಕ್ಟಿಕ್ ಬ್ಯಾಕ್‌ಗ್ರೌಂಡ್ ಲೈಟ್** (ಗೆಲಕ್ಸಿ ಅತೀತವಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಬೆಳಕು) (EBL) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. 2012ರ ನವೆಂಬರ್ 1ರಂದು ಈ ಚಿತ್ರ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಯಿತು (ಕೃಪೆ: ನಾಸಾ).

ಈ ಬೆಳಕನ್ನು ಇದೀಗ ಖಗೋಳತಜ್ಞರು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇ.ಬಿ.ಎಲ್. ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ (EBL - Extragalactic Background Light). ಗೆಲಕ್ಸಿ ಅತೀತವಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಬೆಳಕು ಎಂಬುದೇ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪದಕ್ಕೆ ಇಂಬು ಮಾಡಿದೆ. ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲ ಕಪ್ಪುರಂಧ್ರಗಳು (ಬ್ಲಾಕ್‌ಹೋಲ್) ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟುಗುಂಪೇ ಈ ಇಬಿಎಲ್ ಎಂದು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ (ಅಮೆರಿಕ) ಖಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮಾರ್ಕೊ ಅಜೆಲ್ಲೊ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹೊರಸೂಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಜ್ಞಾನ ಈಗಾಗಲೇ ಲಭ್ಯವಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ 'ಇಬಿಎಲ್' ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೇರೆಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಧಗಧಗಿಸಿ ಉರಿಯುವ 'ಬ್ಲೇಜಾರ್' ಎಂಬ ಕಾಯಗಳಿಂದಲೂ ಬೆಳಕು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಬ್ಲೇಜಾರ್‌ಗಳು, ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಕಬಳಿಸುವಾಗ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಮಹಾದೈತ್ಯ ಕಪ್ಪು ರಂಧ್ರಗಳಾಗಿವೆ. ಬ್ಲೇಜಾರ್‌ಗಳು ಮಂಕಾಗುವುದನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ ನಮ್ಮ ಮತ್ತು ಬ್ಲೇಜಾರ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಇಬಿಎಲ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಸೌರರಾಶಿಯ ನೂರಾರುಪಟ್ಟು ಅಧಿಕ ರಾಶಿ ಇರುವ ಮಹಾದೈತ್ಯ ತಾರೆಗಳು ಅಧಿಕವೇಗದಿಂದ ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತಾ ಅಧಿಕ ವೇಗವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಆಯುಷ್ಯವನ್ನು ಮುಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂದಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಅವುಗಳ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

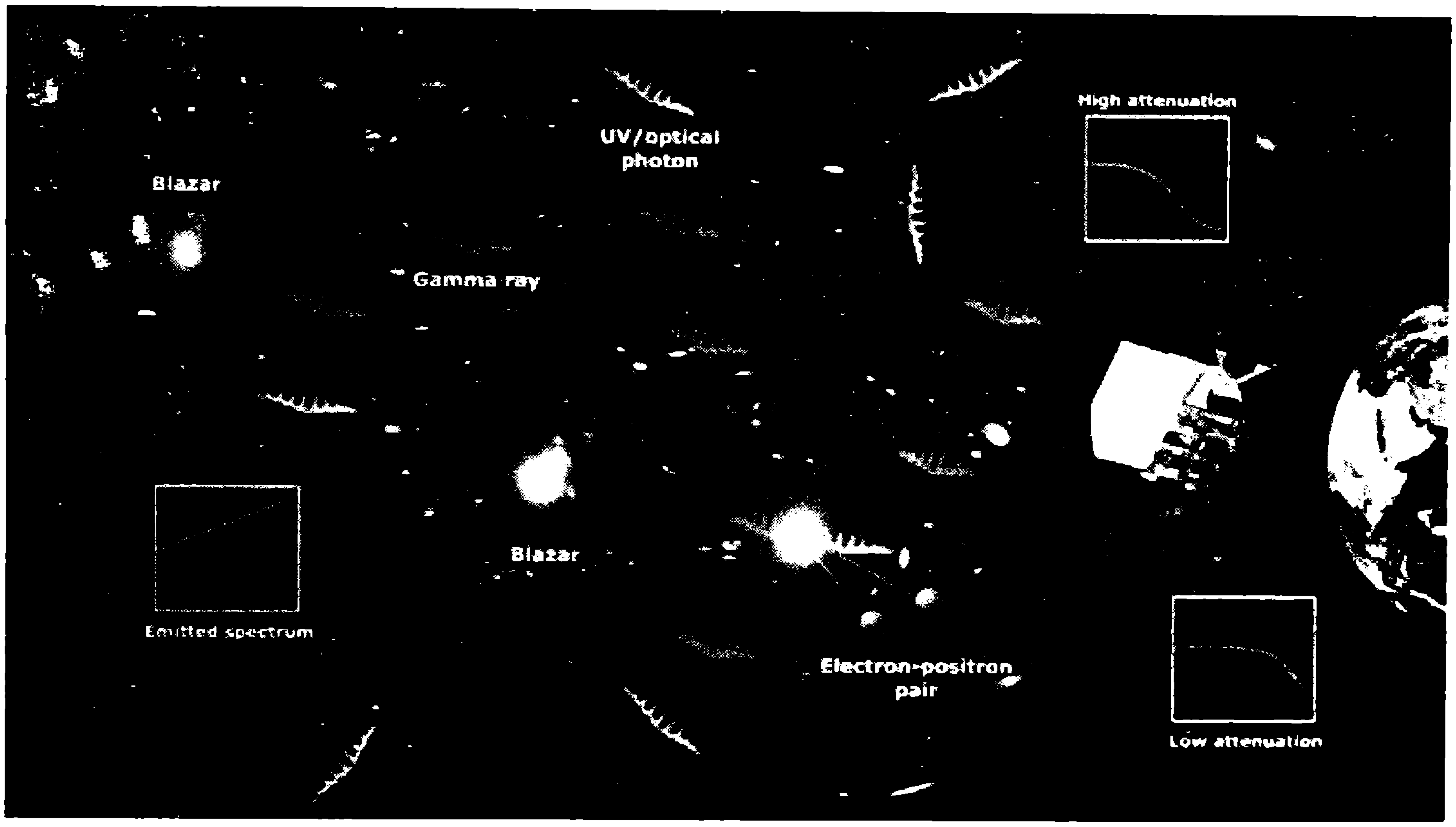
ಮೊದಲನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ವಿಶ್ವ ಹುಟ್ಟಿದ ಎಷ್ಟು ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ರಚನೆಯಾದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಲು ಈ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ.

ಜೇಮ್ಸ್‌ವೆಬ್ ದೂರದರ್ಶಕವು ನಾಸಾದ ಹಬಲ್ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಯ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ (2018ರಲ್ಲಿ ಇದು ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಲಿರುವುದು). ಇದು ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಲಿದೆ.



ಈ ಚಿತ್ರವು ಇಬಿಎಲ್ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾದ 150 ಬ್ಲೇಜಾರ್‌ಗಳ (ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕಿಗಳು) ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ನವೆಂಬರ್ 1, 2012ರಂದು ನಾಸಾವು ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿತು.

ಕೃಪೆ: NASA/DOE/Fermi LAT Collaboration.



ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳು ಇಬಿಎಲ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿನ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ನವೆಂಬರ್ 1, 2012ರಂದು ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಾಸಾ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದೆ.

ಜೇಮ್ಸ್‌ವೆಬ್ ವ್ಯೋಮ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಮುಂಬರುವ ವ್ಯೋಮ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಉಪಕರಣವೆಂದೇ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು 5 ವರ್ಷಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆಂದು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ್ದರೂ ಇನ್ನೂ ಹತ್ತು ವರ್ಷಕಾಲ ಇದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದೆಂಬ ಎಣಿಕೆಯಿದ. ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಯಾನದಿಂದ ಸುಮಾರು 2018ರ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಉಡಾಯಿಸುವ ಯೋಜನೆಯಿದೆ. ಇದರ ಕಕ್ಷಾವಧಿ ಒಂದು ವರ್ಷಕಾಲ? ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 1.5 ಮಿಲಿಯ ಕಿಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇದರ ಪರಿಭ್ರಮಣೆ. ಸುಮಾರು 6.5 ಮಿ.ವ್ಯಾಸದ ಈ ದೂರದರ್ಶಕ ಹಬಲ್ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್‌ನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿಯೆಂದು ವರ್ಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ವಿಶ್ವದ ಮೂಲವನ್ನೇ ಅಧ್ಯಯಿಸಲು ಹೊರಟಿರುವ ಜೇಮ್ಸ್ ವೆಬ್ ದೂರದರ್ಶಕ ವಿಶ್ವರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಕಲೆಹಾಕಲಿದೆ.

- ಎಸ್ಬಿಚ್

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 402

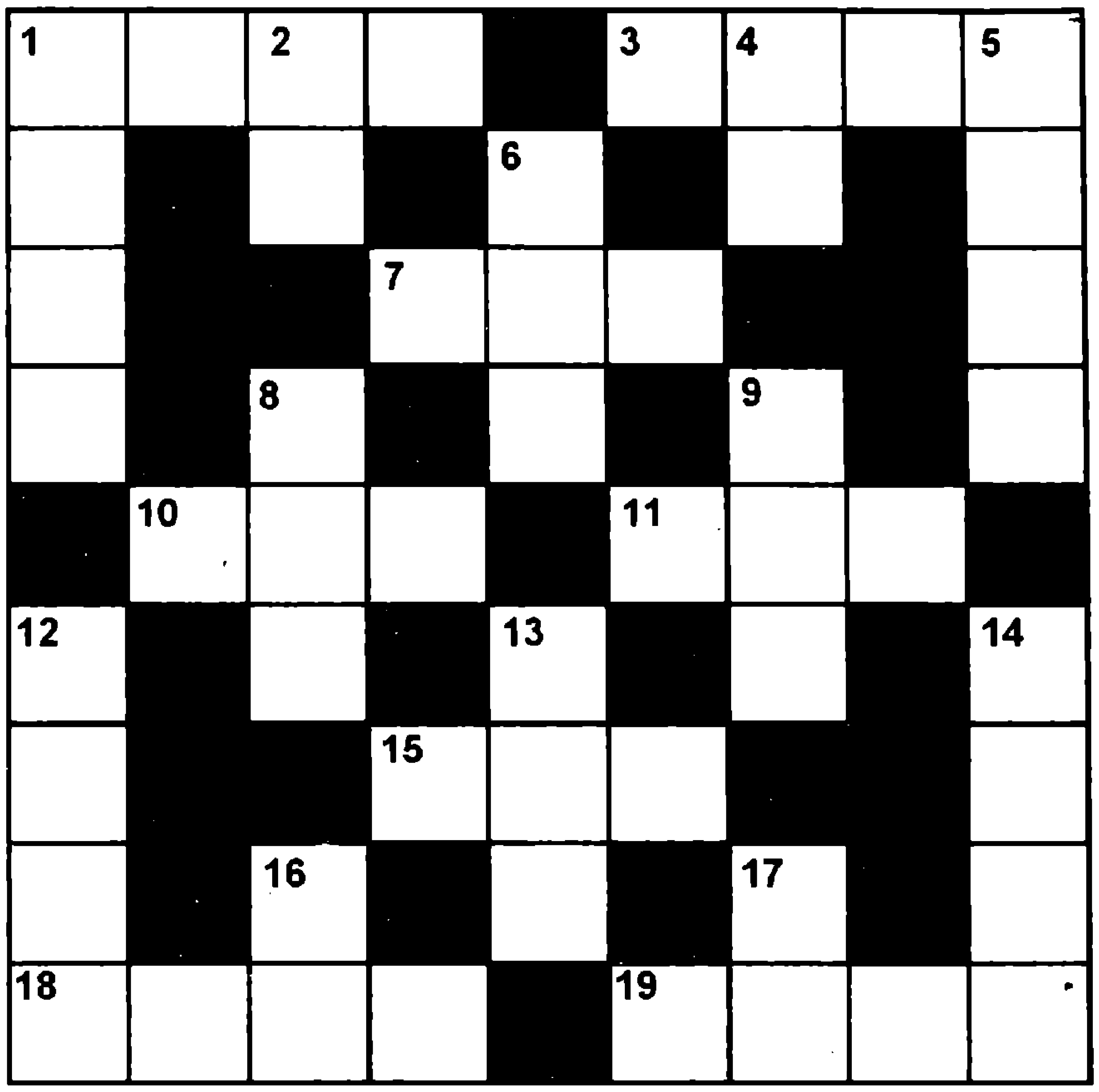
ರಚನೆ:
ಚಂದ್ರಮ್ಮ
ಸಹಾಯಕ ಶಿಕ್ಷಕರು
ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ, ಶಿವಪುರ, ತಾ. ಜಿ. ಕೊಪ್ಪಳ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1) ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಮಂಡಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತ (2)
3) ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಹದಿನೇಳನೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (4)
7) ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲ (3)
10) ನರಕೋಶದ ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದವಾದ ರಚನೆಗೆ ಹೀಗೆ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (3)
11) ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವ ಲೋಹ (3)
15) ಉದ್ರಿಕ್ತ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಪ್ರಚೋದಿತ ಮೈಕ್ರೊತರಂಗಗಳು (3)
18) ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗ (4)
19) ವಿಟಮಿನ್ $ಬಿ_1$ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗ (4)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1) ರಾಸಾಯನಿಕ ಮುಕ್ತ ಬೇಸಾಯವನ್ನು ಈ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (2)
2) *ಟ್ಯುಬರ್‌ಕ್ಯುಲಸ್ ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್* ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೋಗ (2)
4) ತಂತು ಶೀಲತ್ವ ಗುಣವುಳ್ಳ ಧಾತುಗಳು (2)
5) ನರ ಅಂಗಾಂಶ ರಚನೆ (4)
6) ಟಿ.ಎನ್.ಟಿ. ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಆಮ್ಲ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ (3)
8) ದಿನದ ಗರಿಷ್ಠ-ಕನಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಥರ್ಮಾಮೀಟರ್ (3)
9) ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಿಂಟಿಂಗ್ ಇಂಕ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಇಂಗಾಲದ ಬಹುರೂಪ (3)
12) ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಳಿಯಬಲ್ಲ ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶದ ಒಂದು ವಿಧ (4)
13) ನೇತ್ರ ತಜ್ಞರು ನೇತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಬೆಳಕಿನ ವಿಧ (3)
14) ಎರಡುಬಾರಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದ ಮಹಿಳಾ ವಿಜ್ಞಾನಿ (4)
16) ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಈ ಕಣಗಳು ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (2)
17) ಮೊದಲ ತದ್ರೂಪ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಂಡ ಪ್ರಾಣಿ ಇದು (2)



ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

1) ಯಾವದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಟು ಖಾಲಿ ಮನೆಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಹಾದು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯನ್ನು ತಲುಪುವಂತಿರಲಿ.
2) ಪದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಯಲ್ಲಾದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶವಿರಲಿ.
3) 'ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ', 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ' ಎಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ಬೇಡ.

401

1 ದ	ಶ	ಮಾ	ನ		2 ಎಂ	ಡೊ	ಸ್ಕೋ	3 ಪಿ
ಶ				4 ಜಿ				ತ್ತ
ಭು			5 ಫೇ	ರ	ಲ			ನಾ
ಜ		6 ಬೋ		ಲೆ		7 ಬಾ		ಳ
	8 ಜಿ	ರಾ	ಫೆ		9 ರೋ	ವ	ರ್	
10 ಬಾ		ನ್		11 ಡೆಂ		ಲಿ		12 ಕು
ಡ			13 ಪ್ಲಾ	ಟ	ನಂ			ರಿ
ಏ				ನ್				ಯ
14 ಕ	ಲ್ಲಂ	ಗ	ಡಿ		15 ಏ	ಥಿ	ಲೀ	ನ್

ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸ್

ಗ್ರೀಕ್ ಖಗೋಲಜ್ಞ, ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದ ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ವಿಶ್ವದ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಿರಕಾಯವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸ್‌ನ ಬಳಿಕ, 2000 ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವನ ಎಣಿಕೆ ಸರಿಯೆಂದು ಒಪ್ಪಿದರು.

ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. 280–264 ಇವನ ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಕಾಲ. ಸಮೋವದ ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸ್ ಸೂರ್ಯ ಎನ್ನುವ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರ ಜ್ವಾಲೆಯ ಸುತ್ತ ಗ್ರಹಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ ಎಂದಾಗ ಅವನ ಸಮಕಾಲೀನರು ಅವನನ್ನು ಅವಹೇಳನ ಮಾಡಿದ್ದುಂಟು. ಸೂರ್ಯ, ಭೂಮಿ, ಚಂದ್ರರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ದೂರಗಳನ್ನು ಅರಿಸ್ಟಾರ್ಕಸ್ ಅಂದಾಜಿಸಿದ್ದ. ಅದರಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ತಪ್ಪುಗಳಿದ್ದುವಾದರೂ ಚಂದ್ರ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದೆಂದೂ ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದೆಂಬ ಅವನ ತೀರ್ಮಾನ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಇದ್ದುವು.

ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಅವನು ಮಾಡಿದ ಕೆಲವು ಅವಲೋಕನಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಅದ್ಭುತ.

Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Dr. Vasundhara Bhupathi on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bhavan, No. 24/2, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070.
Printed at : Gurudutt Printers, # 104/7, Avalahalli, NTY Layout, Mysore Road, Bangalore - 560 026

Licensed to post without prepayment of postage under licence No. WPP-41 GPO, Bangalore.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No. 29874 / 78
Regd. No. : RNP / KA / BGS / 2049 / 2012-14
No. of Pages : 28
Date of Posting : 5th of every Month

ಒಂದು ಯುಕ್ತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಯುಕ್ತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ಅಪ್ರೋಪ್ರಿಯೇಟ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಎಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದತ್ತ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು, ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಹಾವೇರಿ ಕಂಚಾರಕಟ್ಟೆಯ 'ಕಿರಿಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಿ'ಗಳು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾ: ಒಂದು ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವ ಶಾಖವನ್ನು ಅತಿ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಿ (ಲೇಖನ ಪುಟ–11).

If Undelivered, please return to :

Hon. Secretary, **Karnataka Rajya Vijnana Parishat**

'Vijnana bhavan', No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070

Tel: 080-26718939 Telefax: 080-26718959 E-mail: krvp.info@gmail.com