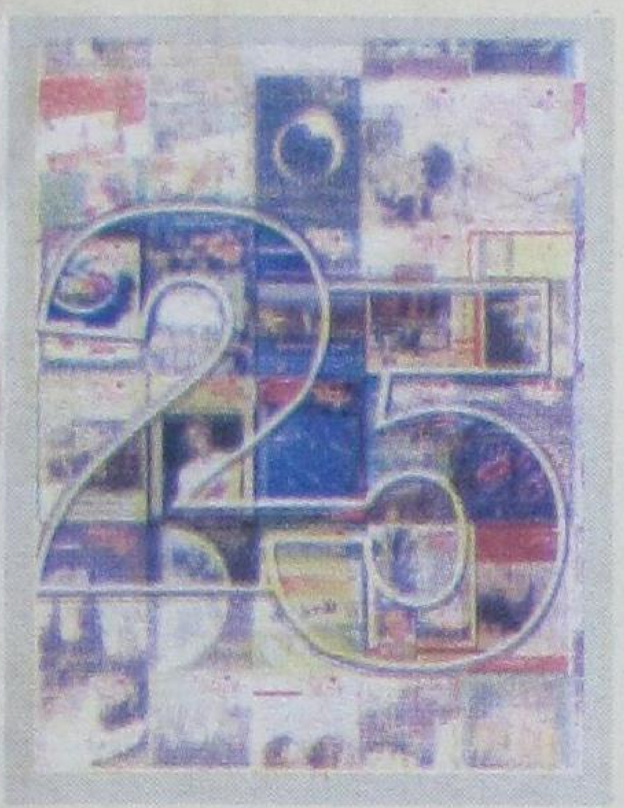
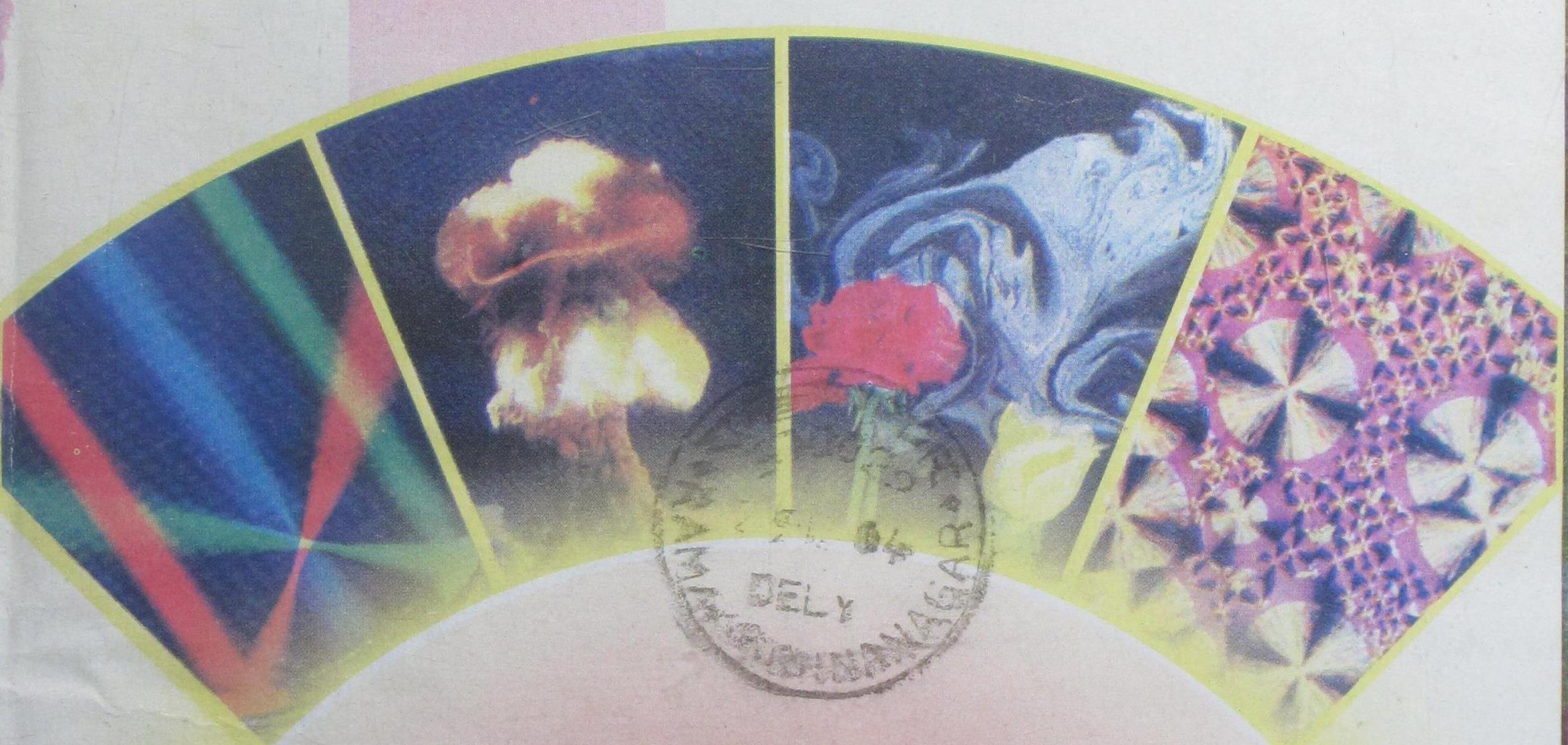


ಸಂಚಿಕೆ 3
ಸಂಪುಟ 27
ಜನವರಿ 2005
ಬೆಲೆ - ರೂ. 6.00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

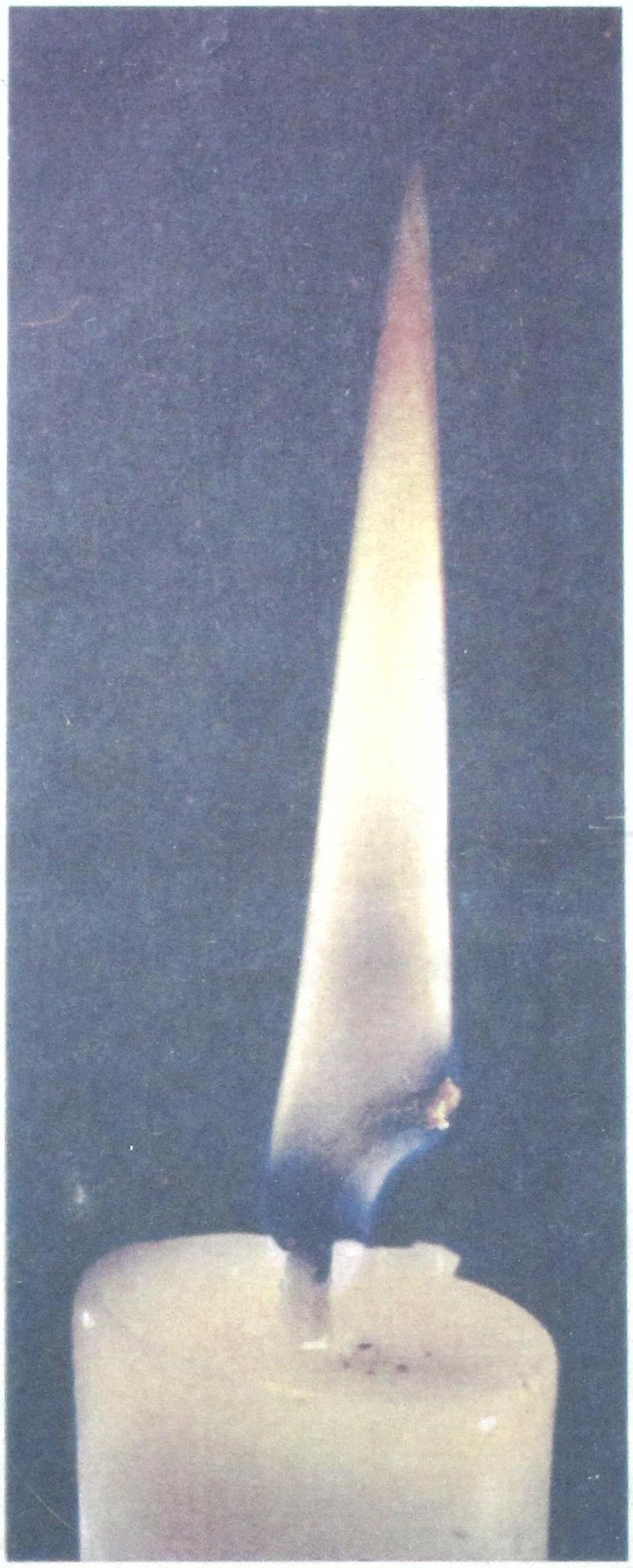


ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವರ್ಷ

DELY
SCIENCE INSTITUTE BANGALORE 560012
4-1-05
DELY

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಚಿತ್ರ ಪತ್ರ



ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವಾಗ ಉಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಬೆಳಕು ಎರಡನ್ನೂ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿ (ಎನರ್ಜಿ)ಯ ಆರು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಬೆಳಕು ಎರಡು ಬಗೆಯವು. ಒಂದು ಸ್ಟೀಮ್ ಎಂಜಿನಿನ ಗಾಲಿಗಳು ಉರುಳ ಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಕೊಂತಗಳು ಉಗಿಯಿಂದಾಗಿ ಚಲಿಸಿ, ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ಉರುಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ವಿಕಿರಣವು ನಾವೆಲ್ಲ ಕಾಣುವಂತೆ ಸೂರ್ಯ ಬೆಳಗುವಾಗ, ನಮ್ಮ ಸುತ್ತೆಲ್ಲ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗಲೂ ನಮ್ಮ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಬರುವ ಈ ಬೆಳಕನ್ನು ನಾವಿನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿ ಕೊಂಡಿಲ್ಲ.

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 6.00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	
ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗು ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	ರೂ.60.00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ.500.00

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 012. ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಪ್ರೊ. ಎಮ್. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಎಫ್-3, ಎಸ್. ಎಫ್. ಎಸ್. ನಿವಾಸಗಳು, 7ನೇ ಬಿ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ ಯಲಹಂಕ, ಉಪನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 064. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಚಿಕೆ 3, ಸಂಪುಟ 27, ಜನವರಿ 2005

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಎಮ್. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ವೈ.ಬಿ.ಗುರಣ್ಣವರ
ಆರ್.ಎಸ್.ಪಾಟೀಲ್
ಡಾ. ವಿ.ಎಸ್. ನಾಯಕ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ಎಸ್.ಎಲ್.ಶ್ರೀನಿವಾಸಮೂರ್ತಿ
ಡಾ.ಎಚ್.ಎಸ್.ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ
ಡಾ.ಸ.ಜ.ನಾಗಲೋಟಿಮಠ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ...

ಸಂಪಾದಕೀಯ ೩

ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳು
ಕಣ್ಣಾರೆ ಕಂಡದ್ದನ್ನು ನಂಬಬಹುದೇ ? ೬
ನಮ್ಮ ಗೆಲಾಕ್ಸಿ-ಆಕಾಶಗಂಗೆ ೮
ಜಾಗತಿಕ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ವರ್ಷ ೧೨
ಕಚ್ಚೀತೂ ಆಯಿ.... ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿ! ೧೮
ಜಗತ್ತನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಬೆಳಕು ಬೇಕೆ? ೨೧
ಗುಡ್ಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದೆಂತು? ೨೩

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು
ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ ೧೦
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು ೧೭
ಪದಸಂಪದ ೨೨

ವಿನ್ಯಾಸ : ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು-560012 ☎23340509/23460363
ಈಮೈಲ್ : krvpbgl@vsnl.net

ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವರ್ಷ

ನದಿ ಮೂಲವನ್ನು ಹುಡುಕಬಾರದೆಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಇಷ್ಟೊಂದು ದೊಡ್ಡ ನದಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು ಕೇವಲ ಕಿರುತೊರೆ ಆಗಿಯೇ! ಎಂಬ ವ್ಯಥೆ ಮೂಡುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಹಾಗೆ ಹೇಳಿರಬಹುದೇ? ಆದರೆ ಹಾಗನಿಸಿದರೂ ವ್ಯಥೆ ಏಕೆ?

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ (2005) ವಿಜ್ಞಾನ ಉಗಮಗೊಂಡ ಬಗೆಗೆ (ವಿಜ್ಞಾನ ಮೂಲ!) ನೋಡುವುದು ಅಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಲಾರದು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಎಂದಿದ್ದರೆ ವಾಸಿ ಎನಿಸುವುದಾದರೂ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರಭೇದ ಇರಲಿಲ್ಲ ಎಂಬಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲೂ ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬನೆ ಹೆಚ್ಚಿ ಯಾವುದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ಯಾವುದು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯದೆ 'ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ' ಎಂದು ಎರಡೂ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಅಂತರ ಜ್ಞಾನ ಶಿಸ್ತೀಯ ಒಳಸುಳಿ ದಾರಿಗಳು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಏರ್ಪಡುತ್ತಿವೆಯೆಂದರೆ, ಶ್ರೀರಂಗಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಕವಲಾದ ಕಾವೇರಿ ಮತ್ತೆ ಒಂದಾದ ಹಾಗೆ ಜ್ಞಾನ ಶಿಸ್ತುಗಳು ಅಧ್ಯಯನದ ಆಗಾಧತೆಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡ ಮೇಲೂ ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬನೆಯಿಂದಾಗಿ ಒಂದಾಗುತ್ತಿದೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ.

ಯಾವ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆ ಮೊದಲು ಮೂಡಿಬಂದಿರಬೇಕು? ಈ ಚರ್ಚೆ ವಿವಾದಾತ್ಮಕವಾಗುವುದೇ ವಿನಾ ಉತ್ತರ ದೊರೆಯಲಾರದು. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಗಮ ಕುತೂಹಲದಿಂದಾಗಿರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಬಹುತೇಕ ಜನರು ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನೊಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡುವ ಸಹಜ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಗಮ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದೆಂದು ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

ಜಮೀನುಗಳು ಅನಿಯತಾಕೃತಿಯವಾದಾಗ ಯಾವುದು ದೊಡ್ಡದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಬಗೆಯಿಂದ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಉಗಮವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವಾಗ ಗಣಿತ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಕಸಿ ಆಗಿರಬೇಕು.

ಹಾಗೆಯೇ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ವಿಜ್ಞಾನ ರೂಪಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಗುಣಾತ್ಮಕ ತುಲನೆಯು ಪರಿಣಾಮಾತ್ಮಕ ತುಲನೆಯಾಗುವಾಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ನಂಟು ಬೆಸೆದಿರಬೇಕು. ಈ ಮಾತು ನಿಜವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ತುಲನೆಯ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಉಗಮಗೊಂಡು

ಗುಣಾತ್ಮಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಣಾಮಾತ್ಮಕತೆಗೆ ಸಾಗಿರಬೇಕು. ಗುಣಾತ್ಮಕತೆಯಿಂದ ಪರಿಣಾಮಾತ್ಮಕತೆಗೆ ಸಾಗುವಾಗ ಗಣಿತದ ನಂಟು ಎಲ್ಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೂ ಆಗಿ ಗಣಿತವು ವಿಜ್ಞಾನದ ರಾಣಿ ಎಂಬ ಬಿರುದಿಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿರಬೇಕಲ್ಲವೆ?

ಭೋಗ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಬಳಕೆಯ ಚಟದ ಅಮಲಿನಿಂದಾಗಿ ಸಾಮಾಜಿಕರು ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅವಜ್ಞೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ 2005ನೆ ವರ್ಷವನ್ನು 'ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ವರ್ಷ' ಎಂದು ಘೋಷಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪರಿಣತರಾದರೂ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದತ್ತ ಜನರ ಗಮನ ಸೆಳೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂದ ಈ ಮಾನ್ಯತೆ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂದ ಮಾನ್ಯತೆ ಕೂಡಾ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಗಳು ಮಾನವರ ಹಾಗೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಮತ್ತು ಸಂಘರ್ಷಕ್ಕೆ ತೊಡಗವು. ಬದಲಿಗೆ ಇವುಗಳ ಸಹಕಾರ, ಸಹಚರ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಮಾನವರಿಗೆ ಮಾದರಿ ಆಗಬಲ್ಲವು. ಹೌದೆ?

ವಿಶ್ವದ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಬೆಂಕಿಯಾಗಿ ಗ್ರೀಕರೂ ಇದಕ್ಕೆ ಆಕಾಶವನ್ನು ಸೇರ್ಪಡೆ ಮಾಡಿ ಪಂಚಭೂತಗಳೆಂದು ಭಾರತೀಯರೂ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ಭೌತ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ. ಭೌತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು, ಅಥವಾ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮೊದಲು ಆಗಿರಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಾಚೀನವಾದುದೆಂದು ವಾದ ಮಾಡಬಹುದು.

ಬೆಂಕಿಯೆನ್ನುವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಬೆಂಕಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಬಳಕೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದೆಂಬುದು ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಕೋನವಾದರೆ, ಬೆಂಕಿಯ ಬಳಕೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನ ವಸ್ತುವಾದ ಉಷ್ಣದ ಆಕರವಾಗಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮೊದಲೆಂದು ವಿರುದ್ಧ ನಿಲುವನ್ನೂ ತಳೆಯಬಹುದು. ಈ ತರ್ಕ-ವಿತರ್ಕಗಳಿಗೆ ಕೊನೆಯಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಒಂದಂಶ ಮೇಲಿನ ತರ್ಕದಿಂದ ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಗಮದಿಂದಲೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕನ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಷ್ಟು ಅನ್ಯೋನ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ಅನನ್ಯತೆ ಅಧ್ಯಯನ ಜ್ಞಾನ ಶಿಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಇದೆ ಎಂಬ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಂಗತಿ. ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕಾರ, ಸೌಹಾರ್ದ ಹಾಗೂ ಅನ್ಯೋನ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಲಿಯ ಬಯಸುವವರು ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳ ಬೇರಿನಲ್ಲಿ, ಕವಲಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಗುಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವೋ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವೋ ಎಂಬ ವಿವಾದವನ್ನು ಬಿಡಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಲೀನತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ವಿಲೀನ ಆದಾಗ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ; ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಿಲೀನ ಆದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ! ಲೋಹದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಾಗ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ; ಆದರೆ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ! ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವಿಕೆಯಾದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮೈಕೆಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಳಂಬ ಆಯಿತೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವೆಂದರೆ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ!

ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಾಳೆನೋಡುವುದು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್‌ನ ಕಾಲದಿಂದ ಇಂದಿಗೂ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ವಿಧಾನ. ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯ ಅರಿವು ಅನಿವಾರ್ಯ ಅಗತ್ಯ.

ಸಂಗತಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹ, ಸಂಗತಿಗಳು ಒಡ್ಡುವ ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆ ಸವಾಲು, ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆ, ಸಂಗತಿಗಳ ಅನ್ವಯ – ಈ ನಾಲ್ಕು ಅಂಶಗಳು ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಯನ ಶಾಖೆಯಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವಂಥವೆ. ಈ ನಾಲ್ಕೂ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ವಿಭಿನ್ನ ಶಾಖೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ನಾಲ್ಕೂ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೊಡನೆ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೊಡು-ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಮಾದರಿಗಾಗಿ ತಿಳಿಯುವಾ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹವೆಂದರೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಾಪನ. ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಏಕಮಾನದ ನಿರ್ಧಾರ ಹಾಗೂ ಮಾಪಕ ಬೆಲೆಗೂ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದ ಲಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ

ಅನಿಲದ ವಿಕಸನ ಪರಿಮಾಣದಿಂದ ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತೇವೆನ್ನೋಣ. ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ವಿಕಸನವನ್ನು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಕ ಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುವ ಉದ್ದವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಗಾತ್ರದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೂ ತಾಪದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಣಿತದ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ಗಣಿತದ ಬೆಂಬಲ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಗಣಿತವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಅಮೂರ್ತ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಮೂರ್ತ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಗಣಿತದ ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲೇ ದ್ವಿಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯೂ ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವಾಗ ಅದು ಗಣಿತ. ಆದರೆ, ಅದನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿದಾಗ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಕ ಗಣಿತವೆಂದೇ ಹೇಳುವುದುಂಟು.

ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಯ ಸವಾಲನ್ನೊಡ್ಡಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ತಂತ್ರನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಉಪಕರಣಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಿಂದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನೇಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಗೆ ಪುರಾವೆ ದೊರೆತಿದೆ. ವಸ್ತು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅನಂತದತ್ತ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವಾದ ಸತ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಸೈಕ್ಲೋಟ್ರಾನ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದಾಗಿ. ಬಾಯ್ಲ್‌ನ ನಿಯಮ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ರುಜುವಾತಾದದ್ದು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ!

ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಸಂಬಂಧವಂತೂ ಸ್ವಯಂ ವಿದಿತ. ಈ ಎರಡೂ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ (Physical Science) ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಭೌತ-ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವೆಂಬ ಶಾಖೆಯೂ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವೆಂಬ ಶಾಖೆಯೂ ಇದೆ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ರೋಹಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಶೇಷ ಅನ್ವಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತ. ಅರೆವಾಹಕಗಳಂತಹ ರಾಚನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೂ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೂ ಇರುವ ನಂಟಿನ ದ್ಯೋತಕ - ಖಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಭೂಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಶಾಖೆಗಳ ಬೇರುಗಳಿಗೂ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಆಸರೆಯಾಗಿದೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಫಲಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಶಾಖೆಗಳೂ ನಿಸ್ಸಂಕೋಚವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆಯ ಶತಮಾನವೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹೇಳಬಹುದು. ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನೇಕ ವಿವಾದಗಳನ್ನು ಆಣವಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅರ್ಥೈಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿವೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧದಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಸ್ಪರ ಬೆಂಬಲವಾಗಿ ನಿಂತಿವೆ.

ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದೂ ಹೇಳಲಾಗುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಹೂರಣವನ್ನು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ಶಾಖೆಗಳೂ ನೀಡಿ ಪೋಷಿಸಿವೆ. ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳಿಗೂ ಅನೇಕ ಉಪಕಾರಗಳಾಗಿವೆ. ಬಯೋನಿಕ್ ವ್ಯಕ್ತಿ (ಜೈವಿಕ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನಕ ಬಯೋ+ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್) ಎಂದು ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಕಿಂಗ್ (ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ)ನನ್ನು ಬಣ್ಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಜೈವಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಪೂರಕತೆಗೆ ಅವರು ಜ್ವಲಂತ, ಜೀವಂತ (live) ಉದಾಹರಣೆ.

ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಮಾಜ ಅತಿಯಾಗಿ ಮಾನ್ಯತೆ ನೀಡಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾನ್ಯತೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವಂತೆ ತತ್ಕಾಲಕ್ಕೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಅತಿ ಮಾನ್ಯತೆಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಭೋಗ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಿಂದಾಗಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಬರಿದಾಗಿ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮತ್ತೆ ಮಾನ್ಯತೆ ಬರದೆ ಗತ್ಯಂತರವಿಲ್ಲ. ಇಂದಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅವಲಂಬನೆ ಮುಂದೆ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ಥಾನದ ಪುನರ್ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಗೆ ಪೀಠಿಕೆಯೇ?

ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಪರಿಹರಿಸಲಾರದಷ್ಟು ಅನಾಹುತವನ್ನು ನಿಸರ್ಗದ ಶೋಷಣೆಯಿಂದ ಮಾಡದಿರುವಂತೆ ಮಾನವ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆಗ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಅಸಹಾಯಕವಾದೀತು.

■

ಕಣ್ಣಾರೆ ಕಂಡದ್ದನ್ನು ನಂಬಬಹುದೇ ?

ಶ್ರೀ ಜಿ.ಎಸ್.ಹತ್ತಿಮತ್ತೂರ
ಎಸ್.ಇ.ಎಸ್. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆ
ಹೊಸರಿತ್ತಿ, ಹಾವೇರಿ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಆರನೆಯ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮಂಜು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಶಾಲೆಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದವನೇ 'ಸರ್ ನಿನ್ನೆ ರಾತ್ರಿ ಕಣದಲ್ಲಿ ಮಲಗಲು ಹೋದಾಗ ಚಂದ್ರನನ್ನು ನೋಡಿದೆ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಓಂ ಎಂಬ ಅಕ್ಷರ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ?' ಸರ್ ಎಂದ.

ತಕ್ಷಣವೇ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಕೊಟ್ರಯ್ಯ ಎಂಬ ಹುಡುಗ ಓಡಿ ಬಂದವನೆ 'ಇಲ್ಲ ಸರ್ ಓಂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ, ಮೊಲವು ಮಲಗಿದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ' ಎಂದ.

'ಹೌದಾ! ಹಾಗಾದರೆ ಈಗ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಗೆ ನಡೆಯಿರಿ ನಾನೇ ಬರುವೆ' ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ.

ತರಗತಿಗೆ ಬಂದವನು ಅದೇ ವಿಷಯವನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಹೇಳತೊಡಗಿದೆ. 'ಚಂದ್ರನನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ಕೆಲವರಿಗೆ ಓಂ ಎಂಬ ಅಕ್ಷರ, ಕೆಲವರಿಗೆ ಜಿಂಕೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಮೊಲದ ಚಿತ್ರ, ಇನ್ನು ಕೆಲವರಿಗೆ ನೂಲುವ ಮುದುಕಿಯ ಚಿತ್ರ, ಹೀಗೆ ಏನೇನೋ ಚಿತ್ರಗಳು ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ತಿಳಿಯಬೇಕೆಂದರೆ, ಅದಕ್ಕೊಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ'.

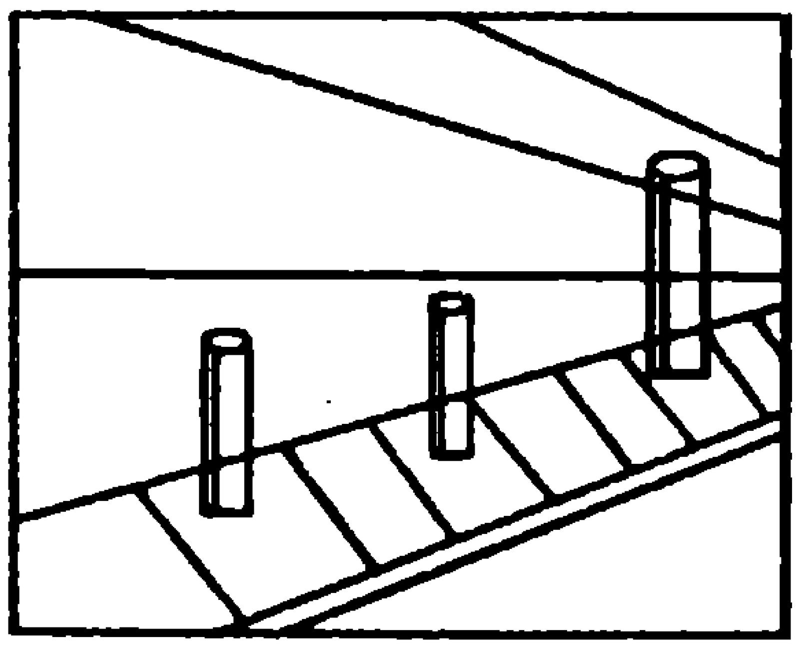
ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಸುಮಾರು 35ರಿಂದ 45 ಸೆಮೀ ದೂರದವರೆಗೆ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಇಡಿ. ಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪೆನ್ನನ್ನು (ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿ ಇಲ್ಲವೆ ತೆಳುವಾದ ಕಡ್ಡಿಗೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು) ಲಂಬವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ನೀವು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನೋಡಿ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಪೆನ್ನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟಿದೆ? ಎಂದು ನೋಡಿ.

ತಕ್ಷಣವೇ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಗುತ್ತಲೇ ಎರಡು ಪೆನ್ನುಗಳಿವೆ ಸರ್ ಎಂದರು. ಇನ್ನು ಕೆಲವರು ಹೀಗೆ ಕಾಣಲು ಕಾರಣವೇನು? ಎಂದು ಕೇಳಿದರು.

ಪೆನ್ನನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೋಡಿ. ನಿಮಗೆ ಈಗ ಎಷ್ಟು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ? ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ, ಹುಡುಗರು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಎರಡು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದರು.

'ನಿಮ್ಮ ಒಂದು ಕೈ ಬೆರಳನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ನೇರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಗೋಡೆಯನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಒಂದು ಬೆರಳು ಎರಡು ಬೆರಳಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆಯೇ? ನೋಡಿ' ಎಂದಾಗ ಮಕ್ಕಳು 'ಹೌದು ಸರ್ ಎರಡು ಬೆರಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ' ಎಂದರು.

ಪೆನ್ನನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಹಿಡಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಎರಡು ಪೆನ್ನುಗಳು ಕಂಡು ಬಂದವು ಅಲ್ಲವೆ? ಅದೇ ಪೆನ್ನನ್ನು ಅದೇ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹಿಡಿದರೆ ಪೆನ್ನಿನ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆದರೂ ಒಂದೇ ಪೆನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎರಡು ಪೆನ್ನುಗಳು ಕಾಣಲಾರವು. ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಾರಣ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಎಡಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಲಾರವು.



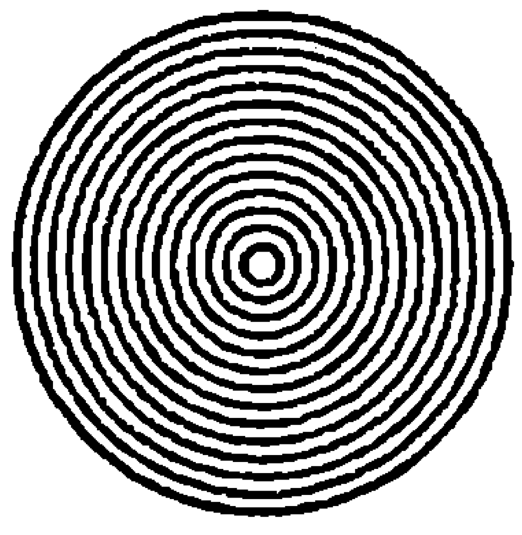
ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಂಬಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು ನೋಡಿ ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾಣುವುವು? ಎಂದಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಬಗಳು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವುವು ಎನ್ನುವರು.

ಮೇಲಿನ ಒಂದೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಬರುವಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಒಂದೇ ತರಹದ ದೃಷ್ಟಿ ಭ್ರಮೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರನನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅವರು ತಾಳುವ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳು ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರದೂ ಒಂದೇ ತರನಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಬಗೆಗಿನ ವಿವರಣೆ ಅಪೂರ್ಣವಾಯಿತಲ್ಲವೆ? ಇದನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ಸೂಚನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ – ಸಂಪಾದಕ

ಈ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಂಬಗಳು ಒಂದೇ ಎತ್ತರ ಇದ್ದರೂ ನಮಗೆಲ್ಲ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣಲು ಕಾರಣ–ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯುವ ಗ್ರಹಿಕೆ. ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಸರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು.

ಬೇರೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ:

1. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವುದು.
2. ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಫ್ಯಾನಿನ ಅಲಗುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಾಣಿಸದೆ ಇರುವುದು.
3. ಚಲನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಆ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಚಲಿಸುವಂತೆ ತೋರಿಸುವುದು. ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 12 ಚಿತ್ರಗಳ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅದು ಓಡಬೇಕು.



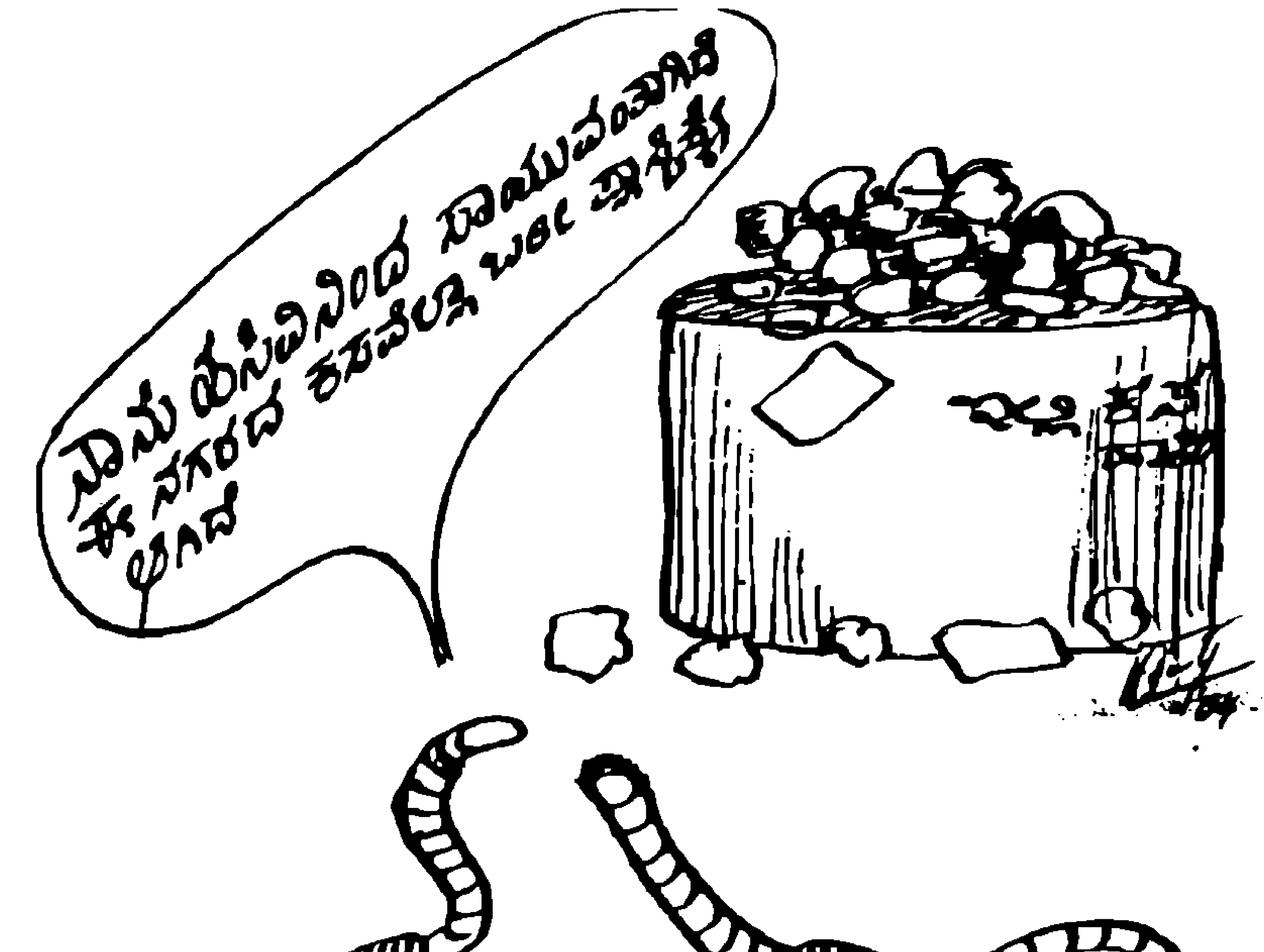
4. ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಟೇಪನ್ನು (ಟೈಲರ್ ಹತ್ತಿರ ದೊರೆಯುವ) ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ, ಆ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಣ್ಣನ್ನು ಮಿಟುಕಿಸದೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಸುರುಳಿಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಳ್ಳುಗಳು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಾರಣ ದೃಷ್ಟಿ ಭ್ರಮೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೆಲ್ಲ ನೋಡಿದಂತೆಯೇ ಇದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾಗಿ ಏನನ್ನಾದರೂ ನಾವು ವಿವರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕೇವಲ ಕಣ್ಣು ಕಂಡದ್ದನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಂಬಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ■

ಎರೆಹುಳುವಿಗೆ ಆಹಾರದ ಅಭಾವ

ಒಂದು ವಾರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕರೆಯಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಎರೆಹುಳುಗಳು 80 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ತೊಟ್ಟಿಯ ಕಸವನ್ನು ಕಂಪೋಸ್ಟ್ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು



ರೈತನ ಬಂಧು ಎರೆಹುಳುವಿನ ಉಪಕಾರಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಅಪಕಾರ

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್.ಶಾಸ್ತ್ರಿ

ನಮ್ಮ ಗೆಲಾಕ್ಸಿ-ಆಕಾಶಗಂಗೆ

ಬೋನ್ಸ್ಲೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ್
ನಂ. 167, ಆರ್.ವಿ.ರಸ್ತೆ, ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಪುರಂ
ಬೆಂಗಳೂರು–560 004.

ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ಕರಾಳ ಕಗ್ಗತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ತಲೆಯೆತ್ತಿ ಆಗಸವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸೀರಿಯಲ್ ಸೆಟ್ಟುಗಳು ನಮ್ಮನ್ನೇ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಭರ್ಜರಿ ಮದುವೆಯ ಕಲ್ಯಾಣ ಮಂಟಪದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ ಆಗಸ. ಒಂದೇ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ – ನಿಸರ್ಗದ ಕಲ್ಯಾಣ ಮಂಟಪದ ಆಚೀಚೆಯೂ ತಾರೆಗಳು ಮಿನುಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಕಲ್ಯಾಣ ಮಂಟಪದ ಆಚೀಚೆ ಕತ್ತಲೆ ಆವರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗದ ಮಡಿಲಿನಲ್ಲಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳ ರಾಶಿ ರಾಶಿಂಯೇ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿ ಎತ್ತ ನೋಡಿದರತ್ತ ಮಿಣ ಮಿಣ ಮಿನುಗುತ್ತಾ ಕ್ಷೀಣಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಅಪರಿಮಿತ ದೂರದ ಕಾರಣ ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿ ತೋರುತ್ತವೆ – ಎಂದರೆ ಅವುಗಳ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮನ್ನು ಸೇರುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಕ್ಷೀಣಪ್ರಕಾಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಟ್ರಾಕ್ಟರುಗಳು ಕಲ್ಯಾಣ ಮಂಟಪಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಡೆಬಿಡದೆ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿ ಮಿನುಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ–ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ನಿಲ್ಲಿಸುವ / ನಿಲ್ಲುವವರೆಗೂ. ಕಲ್ಯಾಣ ಮಂಟಪದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಸೂಸುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಆಗಸದ ಬಲ್ಬುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಇದುವರೆಗೂ ಯಾರೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿಲ್ಲ / ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ !

ವಿಶ್ವದುದ್ದಕ್ಕೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಸರಿಸಮನಾಗಿ ಇಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ (ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳಲ್ಲಿ) ಗೊಂಚಲು ಗೊಂಚಲಾಗಿವೆ. ಗುಂಪುಗೂಡಿರುವಂತೆ ತೋರಿದರೂ ಪರಸ್ಪರ ಅಗಾಧ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಮರಳು ಕಣವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ತೀರ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರ ಆರು ಕಿಮೀ ಅಂತರದಲ್ಲಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯನ್ನು ಆಕಾಶಗಂಗೆ (ಅಥವಾ ಕ್ಷೀರ ಪಥ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ 200 ಬಿಲಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಆಕಾಶದ ಉದ್ದಗಲಕ್ಕೂ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಗೋಚರಿಸುವ, ಮಿನುಗುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಎಂಬ ಪದ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಆಕಾರಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬಗೆಯಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ:

ಸುರುಳಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳು : ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ– ಸಾಧಾರಣ ಸುರುಳಿ–ಚಕ್ರದಾಕಾರದ ಉಬ್ಬಿದ ಕೇಂದ್ರ / ಮತ್ತು ತೋಳುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಪಟ್ಟೆ ಸುರುಳಿ : ಲಂಬಿಸಿದ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಮುಂಚಾಚಿದ ತೋಳುಗಳಿರುತ್ತದೆ.

ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳು : ಹೆಚ್ಚಿನವು ಈ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರುವುವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಉದಾ– ಕನ್ಯಾ ರಾಶಿಯ M87.

ಅಸಮರೂಪಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳು : ಖಚಿತ ರೂಪರೇಖೆಗಳಿಲ್ಲದೆ ವಿಲಕ್ಷಣ ರೂಪಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಸ್ಥಳೀಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೆಜಲಾನಿಕ್ ಮೇಘ ಅಸಮರೂಪಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಕಲ್ಪನೆ, ಮಾಪನೆಗೆ ಮೀರಿದವೆಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಲೋ, ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯಿಂದಲೋ – ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ಸ್ವರ್ಗಕಾಯಗಳು (Heavenly Bodies) ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗ ಆಧರಿಸಿ ನ್ಯೂಟನ್ ವಿವರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಈಗ ಅವು ಕೇವಲ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು. ಆದರೂ ಇಂದಿಗೂ ಅವು ನಿಗೂಢ ಸವಾಲಿನ ಆಕರಗಳು.

ಭೂಮಿಯ ನೆರೆಹೊರೆ : ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದ ತೀರ ಸನಿಹದ ಗೆಲಾಕ್ಸಿ ಅಂಡ್ರೊಮೆಡ. ಇದುವರೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾಗಲೀ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳಾಗಲೀ ನಮ್ಮ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯಾಚೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯ ಫೋಟೋ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಂದ ಒಂದು ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ ಅಷ್ಟೆ.

ನಮ್ಮ ಗೆಲಾಕ್ಸಿ

ತನ್ನ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಒಂದು ಪಥದ ಪರಿಭ್ರಮಣಾ ಸಮಯ 225 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳು. ಗೆಲಾಕ್ಸಿ ವ್ಯಾಸ 100000 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳು.

ಕೇಂದ್ರದ ಉಬ್ಬು – 10000 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳು ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಡ್ಡ 20000 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಅಗಲ. ಸುರುಳಿತೋಳುಗಳು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಬಿಲ್ಲೆ 3000 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ದಪ್ಪವಾಗಿದೆ.

ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸೂರ್ಯ 30000 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ. ಮಹಾವ್ಯಾಧದ ತೋಳಿನಲ್ಲಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಕೃಷ್ಣ ವಿವರವಾಗಿರಬಹುದು. ಇದು ಶಕ್ತಿ ಶಾಲಿಯಾದ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳ ಮೂಲ.

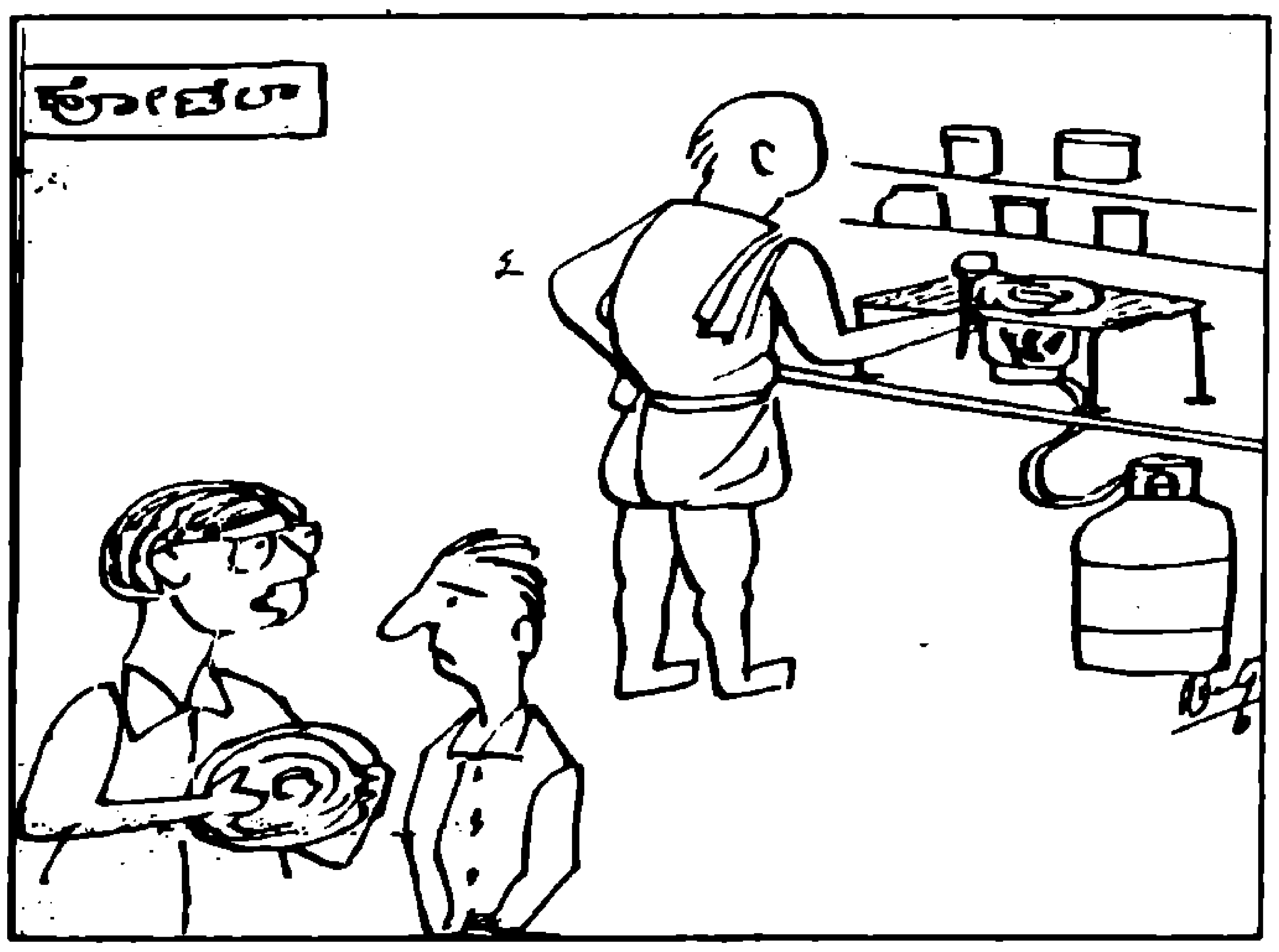
ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳು

ಪರಸ್ಪರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗಳು ಬಾಧಿಸುವಷ್ಟು ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳು ಹಾಯ್ದರೆ, ಒಂದು ಅಥವ ಎರಡು ಪುಂಜಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೂಲಸ್ವರೂಪವೇ ಬದಲಾಗಬಹುದು. ಅವೆರಡೂ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯಬಹುದು ಅಥವ ಪರಸ್ಪರ ಒಂದಾಗಬಹುದು ಸಹ. ಈ ರೀತಿ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯಬಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ನಮ್ಮ ತೀರ ಸನಿಹದ ಪುಂಜಗಳೆಂದರೆ NGC 4038 ಮತ್ತು 4039 (Antennae). ಅವೆರಡೂ ಪರಸ್ಪರ ಎಂಭತ್ತು ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲದೆ ಭೌತ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಹೊನಲೂ ಈಗಾಗಲೆ ಒಮ್ಮುಖವಾಗತೊಡಗಿದೆ. ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಐಕ್ಯತೆ ಯಾವ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೂ ಸಂಭವನೀಯ.

ಕೃಷ್ಣದ್ರವ್ಯ (Dark Matter)

ಲೋಪವಾದ ದ್ರವ್ಯ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವ ಈ ಭೌತಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಅಥವ ನಗಣ್ಯ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸೂಸುವ ಕಾರಣ ಇತರ ಕಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಅದು ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅದರ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಊಹಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅದರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ, ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳ ಭ್ರಮಣಾ ವೇಗವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಅವು ಗುಂಪುಗೂಡುವುದು! ವಿಶ್ವದ ಒಟ್ಟು ಭೌತಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಪೈಕಿ 90% ಕೃಷ್ಣ ದ್ರವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮಹಾಸ್ಫೋಟವಾದ ನಂತರ ಅಳಿದುಳಿದ ಈ ದ್ರವ್ಯ ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ■

ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಂತೆ ಕಾಣುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಗತಿಗಳಿಗಿರುವ ಆಂತರಿಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನೂ ಅಥವಾ ತತ್ವವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



ಈ ಭಟ್ಟರು ದೋಸೆ ಬರೆಯುವ ಶೈಲಿಗೂ, ಸುರುಳಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳ ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರಕ್ಕೂ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿರಬಹುದೇ?

ಪಿ.ಎಸ್.ಎಸ್.ಶಾಸ್ತ್ರಿ

ತೋಯದ, ಸುಡದ ಬಟ್ಟೆ !

ವಿಜ್ಞಾನ ಓದುವಂತೆ ನಾವು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪೀಡಿಸುವ ಬದಲು ಅಚ್ಚರಿ ಮೂಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ / ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದರೆ ಅವರು ತಾವಾಗಿಯೇ ಓದಲು / ಕಾರಣ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸವಾಲಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ಓದಲು ಪ್ರಚೋದನೆ ಕೂಡಾ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಸಂಗ ತಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇದೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಹೇಳಿ; ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿ; ವಿವರಣೆ ನೀಡಿ.

ಶಾಲೆಯ ಗಂಟೆ ಬಾರಿಸಿತು, ಶಾಲೆ ಮುಗಿದ ಸಂಭ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಓಡುತ್ತಾ ಹೊರಟರು. ಎಲ್ಲರೂ ಆಟದ ಬಯಲಿಗೆ ಓಡುವಾಗ ಅನನ್ಯ ಮಾತ್ರ ಮನೆ ಕಡೆಗೆ ಹೊರಟ. ಅವನ ಗೆಳೆಯರು ಆಟಕ್ಕೆ ಕರೆದರೆ ಹೋಗಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವನು ತನ್ನ ಹುಟ್ಟು ಹಬ್ಬದ ಸಲುವಾಗಿ ಹೊಸ ಬಟ್ಟೆ ಧರಿಸಿದ್ದ. ಮೊದಲನೆಯ ದಿನವೇ ಹೊಸ ಬಟ್ಟೆಗೆ ಮಣ್ಣು ಮೆತ್ತಿಕೊಂಡು ಬರಬೇಡವೆಂದು ಅವನ ತಾಯಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿದ್ದರು. 'ಯಾಕಾದರೂ ಹುಟ್ಟು ಹಬ್ಬ ಬಂದಿತೋ, ಯಾಕಾದರೂ ಹೊಸ ಬಟ್ಟೆ ತಂದುಕೊಟ್ಟರೋ' ಎಂದು ಬೈದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಆತ ಸಾಗಿದ. ಹಾಗೆ ಮನೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ದೇವಸ್ಥಾನ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಯಾವುದೋ ಪ್ರವಚನ ನಡೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಅನೇಕ ಜನರು ಸೇರಿದ್ದು. ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರವಚನಕಾರರ ಮಾತು ಅನನ್ಯನ ಕಿವಿಗೆ ಬಿದ್ದಿತು. "*ನೈನಂ ಛಿಂದಂತಿ ಶಸ್ತ್ರಾಣಿ ನೈನಂ ದಹತಿ ಪಾವಕಃ ನ ಚೈನಂ ಕ್ಲೇದಯಂತ್ಯಾಪೋ ನಶೋಷಯತಿ ಮಾರುತಃ* ।

ಅಂದರೆ, ಆತ್ಮನನ್ನು ಆಯುಧಗಳು ಕತ್ತರಿಸಲಾರವು, ಬೆಂಕಿಯು ಸುಡಲಾರದು, ನೀರು ತೋಯಿಸಲಾರದು; ಗಾಳಿಯು ಒಣಗಿಸಲಾರದು. ಈ ಬಾಧೆಗಳೇನಿದ್ದರೂ, ಆತ್ಮದ ಕವಚವಾದ ದೇಹಕ್ಕೆ. ದೇಹದ ಮೇಲಿರುವ ಉಡುಪಿಗೆ.."

ಅನನ್ಯನಿಗೊಂದು ಆಲೋಚನೆ ಹೊಳೆಯಿತು. ನಾನು ಈ ಆತ್ಮದ ಅಂಗಿ ಹೊಲಿಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದರೆ... ಆಗ ಆ ಅಂಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಲೂ ಇರಲಿಲ್ಲ; ಜಿಡ್ಡು ಮೆತ್ತಿ ಕೊಳೆಯಾಗುತ್ತಲೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಬೆಂಕಿಗೆ ತಾಗಿ ಸುಡುತ್ತಲೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಈ ದೇವರೇಕೆ ಆತ್ಮಕ್ಕೆ ದೇಹ, ದೇಹಕ್ಕೆ ಅಂಗಿ ನೀಡಿದ. ಅದರ ಬದಲು ದೇಹಕ್ಕೆ ಆತ್ಮವನ್ನೇ ಅಂಗಿ ಮಾಡಬಾರದಾಗಿತ್ತೆ....?

ಅನನ್ಯನಿಗೆ ತನ್ನ ಆಲೋಚನೆಗೆ ತನಗೇ ನಗು ಬಂದಿತು. ಶಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ತುಂಡಾಗದ ಆತ್ಮದಲ್ಲಿ ಅಂಗಿ ಹೊಲಿಯುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ತನ್ನೊಳಗೆ ತಾನೇ ನಕ್ಕ.

ಆತ್ಮದ ಸುದ್ದಿ ಇರಲಿ, ಉಡುಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಯದ ಹಾಗೆ, ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಸುಡದ ಹಾಗೆ ಏನಾದರೂ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ? ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆ ಅವನಿಗೆ ಹೊಳೆಯಿತು. ಹಾಗೇ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಾ ಸಾಗಿದ.

ಎದುರಿಗೆ ಅವನ ಗೆಳೆಯನ ಅಣ್ಣ ರಂಜನ ಸಿಕ್ಕಿದ. ರಂಜನ ಅಂತಿಮ ಬಿಎಸ್ಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ. ಅವನಿಗೆ ಈ ಸವಾಲು ಹಾಕಿದರಾಯಿತು ಎಂದು ಅನನ್ಯನಿಗೆ ಅನಿಸಿತು. "ಅಣ್ಣ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಯದ ಹಾಗೆ ಈ ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಕೊಡುವೆಯಾ?" ಎಂದು ರಂಜನನಿಗೆ ಸವಾಲು ಹಾಕಿದ. "ಆಗಲಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತೇನೆ ನಿನ್ನ ಕರವಸ್ತ್ರ ಕೊಡು" ಎಂದು ರಂಜನ ಕೇಳಿದ್ದು ಅನನ್ಯನಿಗೆ ಮೋಜೆನಿಸಿತು. ರಂಜನನಿಗೆ ಅನನ್ಯ ಕೂಡಲೆ ಜೇಬಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಎರಡು ಕರವಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದ, 'ನೀನು ಮೊದಲ ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಯದಂತೆ ಮಾಡು. ಎರಡನೆಯ ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಸುಡದಂತೆ ಮಾಡು', ಎಂದು ಹೇಳಿದ. ಆಗಲೂ ರಂಜನ ಹಾಗೇ ಆಗಲಿ ಎಂದ.

ಮಾರನೆಯ ದಿನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಅನನ್ಯ ರಂಜನನ ಮನೆಗೆ ಓಡಿದ. ಅವನಿಗಾಗಿ ರಂಜನ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದ.

ಮೊದಲ ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ರಂಜನ ಅನನ್ಯನಿಗೆ ನೀಡಿದ. ಅದೇನೋ ಆ ಕರವಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಬಿಳಿ ಪುಡಿ ಅಂಟಿಸಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಇತ್ತು. ಕರವಸ್ತ್ರ ಮೃದುವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ತಂತಿಯ ಹಾಗೆ

ಬಿಗುಪಿನಿಂದ ಕೂಡಿತ್ತು. ಅನನ್ಯ ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿದ. ಆದರೆ ನೀರು ಆ ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದ ನೀರ ಹನಿಗಳೂ ಕೊಡವಿದ ಕೂಡಲೇ ಕೊಕ್ಕರೆ ಗರಿಯಿಂದ ಹನಿ ಉದುರಿದ ಹಾಗೆ ಉದುರಿದವು.

'ಈ ಕರವಸ್ತ್ರ ನೀರನ್ನೂ ಜಿಡ್ಡನ್ನೂ ಹೀರದಿರುವುದರಿಂದ ಕೊಳೆ ಆಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಹೀಗೆಯೇ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ' ಎಂದ ಅನನ್ಯ. ಆಗ ರಂಜನ ನಕ್ಕ. 'ನೀರು, ಜಿಡ್ಡು ಹೀರದ ಈ ಕರವಸ್ತ್ರ ನಿನ್ನ ಬೆವರನ್ನು ಕೂಡ ಹೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಕರವಸ್ತ್ರದಿಂದ ನಿನಗೆ ಏನೂ ಪ್ರಯೋಜನ ಇಲ್ಲ' ಎಂದು ಹೇಳಿದ.

ಇನ್ನೊಂದು ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ನೀಡಿದ ರಂಜನ, 'ಇದನ್ನು ಸುಡು' ಎಂದು ಅನನ್ಯನಿಗೆ ಹೇಳಿದ. ಆ ಕರವಸ್ತ್ರ ಆಗಲೆ ಒದ್ದೆ ಆಗಿತ್ತು. ಅನನ್ಯ ಆ ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ದೇವರ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಸುಡಲು ಹೋದ. ಆಗ ರಂಜನನ ತಾಯಿ ಹಾಗೆ ಮಾಡದಿರಲು ಹೇಳಿ ಬೆಂಕಿ ಪೊಟ್ಟಣ ಕೊಟ್ಟರು. ದೇವರ ದೀಪದಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆ ಸುಡಬಾರದೆಂದು ಹೇಳಿದರು.

ಅನನ್ಯ ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಗೀರಿ ಕರವಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸೋಕಿಸಿದ. ಜ್ವಾಲೆ ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಆದರೆ ಸುಡಲಿಲ್ಲ!

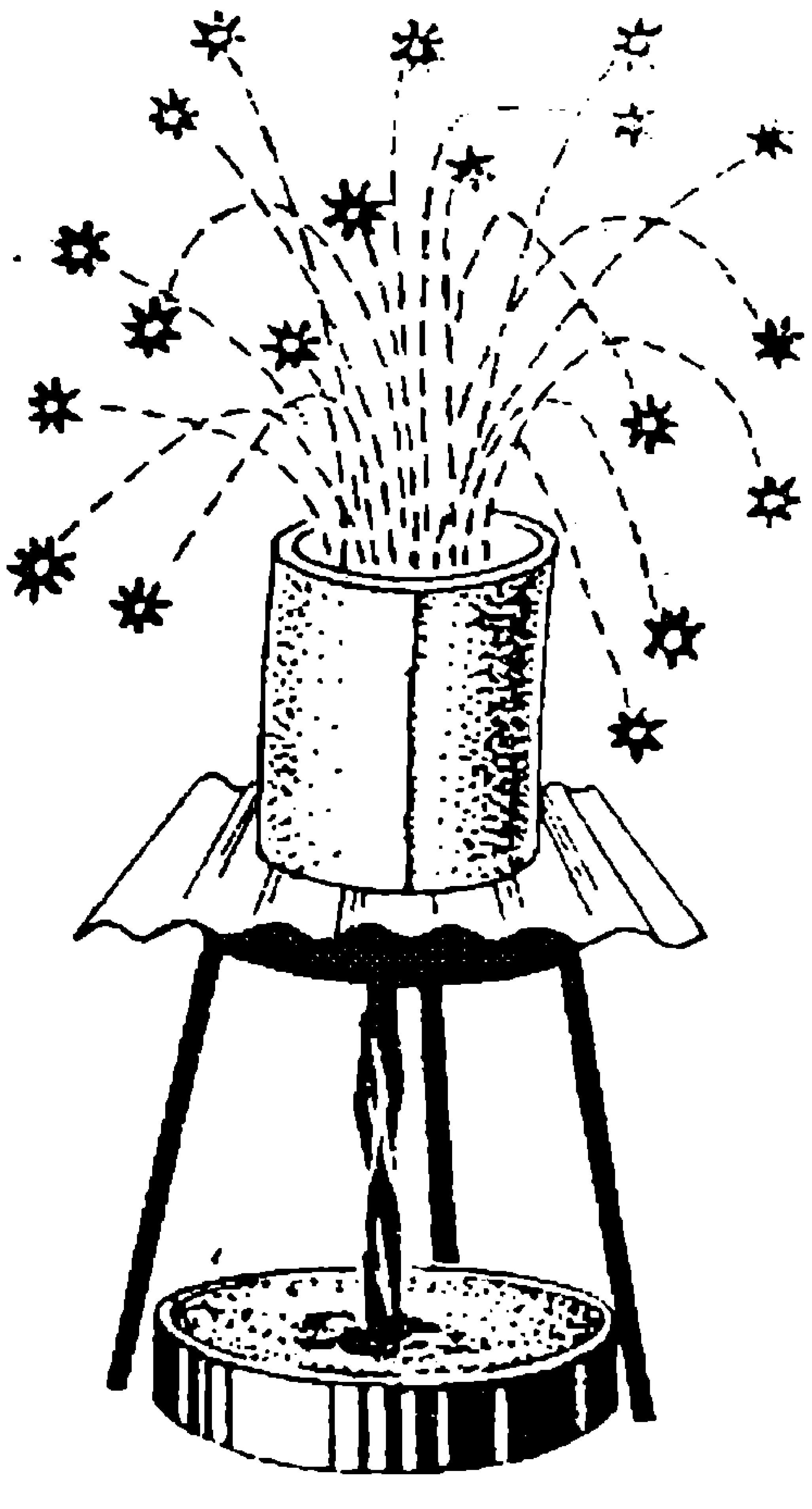
ಕರವಸ್ತ್ರವನ್ನು ತೋಯದ ಹಾಗೆ ಮತ್ತು ಸುಡದ ಹಾಗೆ ರಂಜನ ಹೇಗೆ ಮಾಡಿದ್ದ ಎಂದು ತಿಳಿಸುವಂತೆ ಅನನ್ಯ ರಂಜನನಿಗೆ ದುಂಬಾಲು ಬಿದ್ದ.

ಮಾನ್ಯ ಓದುಗರೆ, ನೀವಾದರೂ ಅನನ್ಯನ ಸಂದೇಹಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ನೀಡಬಲ್ಲಿರಾ? ಕರವಸ್ತ್ರ ನೆನೆಯದೆ ಹೋದದ್ದಕ್ಕೆ, **ಸುಡದೆ ಹೋದದ್ದಕ್ಕೆ,** ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ ಕೊಡಬಲ್ಲಿರಾ? – ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿ. ಈ ಬಗೆಯ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ಪತ್ರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವೇ ನಮಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ. ■

ಹೀಗೊಂದು ಪ್ರಯೋಗ

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಅನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ಅದು ಬಹುಪಾಲು ಲೋಹ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೊಡನೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಕಲ್ನಾರು (ಆಸ್‌ಬೆಸ್ಟಾಸ್) ಹಾಗೂ ಒಂದು ತಂತಿ ಬಳಸಿ ಒಂದು ತಳವಿಲ್ಲದ ಕಪ್‌ನಂತಹ ಧಾರಕ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಟ್ರೈಪಾಡ್ ಮೇಲೆ ತೆಳು ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಾಳೆಯಿಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಆಸ್‌ಬೆಸ್ಟಾಸ್ ಧಾರಕವಿಡಿ. ಕೆಳಗೆ ಟ್ರೈಪಾಡ್ ಕಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯ ಮರಳು ತುಂಬಿರುವ ಧಾರಕವಿಡಿ.



ಈಗ ಆಸ್‌ಬೆಸ್ಟಾಸ್ ಧಾರಕದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಪುಡಿ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಹುಡಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹಾಕಿ. ಈ ಮಿಶ್ರಣದೊಳಕ್ಕೆ ಮೆಗ್ನೀಷಿಮ್ ರಿಬ್ಬನ್ ತೂರಿಸಿದೆ. ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಮ್‌ಗೆ ಬೆಂಕಿ ತಾಗಿಸಿ. ಇದು ಹತ್ತಿಕೊಂಡು ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಉರಿತಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮಿಶ್ರಣವು ಉರಿದು ಸುತ್ತಲೂ ಬಿಳಿಯ ಕಿಡಿಗಳು ಹಾರುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಅಪಕರ್ಷಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಗಳೆರಡೂ ದ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಖರ ಬೆಂಕಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಾಳೆ ತಾಗಿದಾಗ ಅದು ದ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಉಷ್ಣತೆ 3000°ಸೆ ತಲುಪಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ದ್ರವಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣ ಸುರಿದು ಮರಳಿಗೆ ಹರಿದು, ಒಂದು ಶುದ್ಧ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡ್ಡಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

–ಎಸ್ಜಿಬಿ

ಜಾಗತಿಕ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ವರ್ಷ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ನಂ.2301, ಸಾರಸ, ವಿಜಯನಗರ ಎರಡನೇ ಹಂತ,
ಮೈಸೂರು.

"ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ರಹಸ್ಯಮಯವಾದ ಕಥೆಯೊಂದಿದೆ. ಅವಶ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲ ಸುಳಿವುಗಳು ಕಥೆಯಲ್ಲಿದೆ. ನಮ್ಮದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತ ರೂಪಿಸುವಂತೆ ಕಥೆ ಒತ್ತಾಸೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕಥಾವಸ್ತುವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ಗ್ರಂಥದ ಕೊನೆಗೆ ಲೇಖನ ತಿಳಿಸುವ ಮೊದಲೇ ನಾವು ಗುಟ್ಟನ್ನು ತಿಳಿದೇವು. ಕೆಳ ವರ್ಗದ ರಹಸ್ಯಗಳಿರುವಂತೆ ಗುಟ್ಟಿನ ರಟ್ಟು, ನಿರಾಶೆ ತರುವುದಿಲ್ಲ; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೇ ಅದು ಕಾಣಿಸತೊಡಗುತ್ತವೆ.

"ಪ್ರಕೃತಿ ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿರುವ ರಹಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೀಳಿಗೆ-ಪೀಳಿಗೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕುತ್ತ ಮುಂದುವರಿಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಇಂಥ ಪುಸ್ತಕ ಓದುವವರನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದೇ?....

"ಈ ರಹಸ್ಯ ಕಥೆಯ ಗುಟ್ಟು ಇನ್ನೂ ಬಯಲಾಗದೆ ಉಳಿದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೊಂದು ಅಂತಿಮ ಪರಿಹಾರ ಇದೆಯೆಂದೂ ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ, ಇದರ ಓದಿನಿಂದ ನಮಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಿಕ್ಕಿದೆ; ಪ್ರಕೃತಿಯ ಭಾಷಾ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅದು ನಮಗೆ ಕಲಿಸಿದೆ; ಅದರಿಂದ ಅನೇಕ ಸುಳಿವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ; ನೋವು ತುಂಬಿದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಹರ್ಷ ಮತ್ತು ಸಂಭ್ರಮಗಳನ್ನು ತಂದಿದೆ.....

"ನಾವು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಸಮಗ್ರ ಉತ್ತರ ಹಿಂಜರಿಯುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಓದಿದಂತೆ ಗ್ರಂಥದ ಪರಿಪೂರ್ಣ ರಚನೆಯನ್ನು ನಾವು ಬಹಳ ಪೂರ್ತವಾಗಿ ಮೆಚ್ಚುತ್ತೇವೆ."

-1937ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಲಿಯೋಪಾಲ್ಡ್ ಇನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಬರೆದ "ಇವಲ್ಯೂಷನ್ ಆಫ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್" (ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಕಾಸ) ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದ ಮೊದಲ ಕೆಲವು ವಾಕ್ಯಗಳಿವು. ಅವರು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ ರಹಸ್ಯ ಕಥೆ ಪ್ರಕೃತಿಯದ್ದು, ಪ್ರಕೃತಿ ದರ್ಶನದ್ದು. ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಥವಾ ಫಿಸಿಕ್ಸ್‌ನ ಮುನ್ನಡೆಯದ್ದು. ಈ ರಹಸ್ಯ ಕಥೆಯನ್ನು ಓದಲು ಮನುಷ್ಯ ಎಂದಿನಿಂದ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಬಹುದು? ಅವರ ಉತ್ತರ 'ಮನುಷ್ಯ ಚಿಂತನೆಯಷ್ಟೇ ಹಿಂದಿನಿಂದ. ಆದರೆ ಕಥೆಯ ಭಾಷೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದೇ ನಾಲ್ಕು ನೂರು ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ - ಗೆಲಿಲಿಯೋ, ನ್ಯೂಟನ್ ಅನಂತರ.

ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ವರ್ಷದ ಅಂಗವಾಗಿ ಈ ವಿಶೇಷ ಲೇಖನ. ಕರಾವಿಪ ಘಟಕ ಸಂಚಾಲಕರು/ ಮಾನ್ಯ ಶಾಲಾ ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರು / ತಂತಮ್ಮ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ವರ್ಷದ ಬಗೆಗೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಲು ಕೋರಿದೆ.

ಇಂಥ ರಹಸ್ಯ - ರಮ್ಯ ಕಥೆಯನ್ನು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಕೊಂಡಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಒಂದು ವರ್ಷ ಬೇಕೆಂದು ಅದನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುವವರು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿದ್ದಾರೆ! 2005ನೇ ವರ್ಷವನ್ನು "ಜಾಗತಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವರ್ಷ" ವೆಂದು ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಯೂನಿಯನ್ ಆಫ್ ಪ್ಯೂರ್ ಅಂಡ್ ಅಪ್ಲೈಡ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್", (ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿತ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಒಕ್ಕೂಟ) ಘೋಷಿಸಿದೆ. "ಅಮೆರಿಕನ್ ಫಿಸಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ", "ಅಮೆರಿಕನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಆಫ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಟೀಚರ್ಸ್", "ಅಮೆರಿಕನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್" ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವರ್ಷವನ್ನು ಆಚರಿಸಲು ಟೊಂಕ ಕಟ್ಟಿವೆ. ಅವರು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡ ಪ್ರಮೇಯ- '21ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್'. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಆಫ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಟೀಚರ್ಸ್ (ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಭಾರತೀಯ ಸಂಘ), ಇಂಡಿಯನ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ (ಭಾರತೀಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘ) ಹಾಗೂ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ

ಮೀಸಲಾದ ವಿವಿಧ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿವೆ. ವಿವಿಧ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಂಘಗಳಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಇರುವ ಸಂಸ್ಥೆ, ಸಂಘಟನೆಗಳಿವೆ. 2005ನೇ ವರ್ಷ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನ ಬದುಕಿನಲ್ಲೂ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೂ ಪವಾಡ ವರ್ಷ ಒಂದರ ಶತಾಬ್ದಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಮೆರಿಕದ ಯೋಚನೆಯನ್ನೇ ಉಳಿದವರೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನೇ ಉಳಿದ ಸಂಘಟನೆಗಳೂ ಅನುಸರಿಸಬಹುದು. 'ಕೆಲವರು ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವರ್ಷ' ಎನ್ನುವುದರ ಬದಲು 'ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವರ್ಷ' ಎಂದು ಕರೆಯಲೂ ಬಹುದು. ಆದರೆ ನೆನಪಿಡಿ – ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಂಬಂಧ ನಿಮಿತ್ತ ಮಾತ್ರ.

ಈ ವರ್ಷವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗಿನ ಜಾಗೃತಿಗಾಗಿ, ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಆದರ ಮಹತ್ವಕ್ಕಾಗಿ; ಅದು ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯಿರುವ ಯಾವನೇ ವ್ಯಕ್ತಿ, ಯಾವದೇ ಸಂಸ್ಥೆ, ಎಂಥದ್ದೇ ಜನಕೂಟ ಉಪಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂಥ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ, ಸಂಸ್ಥೆ ಸಂಘಟನೆಗೆ ಅಥವಾ ಜನ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ, 'ಲಾಭ'ವಾಗುವುದು ಮುಖ್ಯ.

ಕಥೆಯ ಓದು

"ಮನುಷ್ಯ ಚಿಂತನೆಯಷ್ಟೇ ಹಿಂದಿನಿಂದ" ಎಂಬ ಒಂದು ಮಾತು ಹಿಂದೆ ಬಂತಷ್ಟೇ! ಅದು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗಿನದು. ಯಾವುದೇ ಪುರಾತನ ವಾದವನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ ಇಂಥ ವರ್ಣನೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೀರ? ಆ ನುಡಿಕಟ್ಟು ಕ್ಲೀಷೆಯಾಯಿತು, ಏಕತಾನವಾಯಿತು ಎನಿಸುತ್ತಿದೆಯೇ? ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡಿ. ದಾಖಲೆಗೆ ಸಿಗುವ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಕ್ರಿ.ಪೂ.7ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಗ್ರೀಸಿನ ಚಿಂತಕ ಥೇಲೀಸ್ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ್ದ. "ಈ ವಿಶ್ವ ಯಾವುದರಿಂದ ಆಗಿದೆ?" ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ದೇವ-ದೇವತೆಯನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ "ವಿಶ್ವದ ಮೂಲ ದ್ರವ್ಯ ನೀರು" ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿದ. ಈ ಯೋಚನೆ ಪ್ರಶಸ್ತವಲ್ಲ ಎಂದು ಮುಂದೆ ಕಂಡು ಬಂತು. ಆದರೆ ಅವನೆತ್ತಿದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯಿತು. ಥೇಲೀಸ್ ಶಿಷ್ಯ ಅನಾಕ್ಸಿಮೆಂಡರ್ "ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜೀವ ಹುಟ್ಟಿರಬಹುದು. ವಿಶ್ವ ಮಾತ್ರ ರೂಪ ರಹಿತ ದ್ರವ್ಯದಿಂದಾಗಿದೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿದ. ಪದಾರ್ಥದ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಕಣಾದ ಕಲ್ಪಿಸಿದ (ಕ್ರಿ. ಪೂ. 6ನೇ ಶತಮಾನ). ಬದಲಾಗದ, ಲಯವಾಗದ, ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ ಡೆಮಾಕ್ರಿಟಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. 6ನೇ ಶತಮಾನ). ಮನುಷ್ಯನ ಮನಸ್ಸು ಮತ್ತು ದೇವರುಗಳೂ ಪರಮಾಣು ಸಂಯೋಗದಿಂದಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದ. ಫಿಸಿಕ್, ಫಿಸಿಸ್-ಗ್ರೀಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿ ಎಂದರ್ಥ. ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಭೌತಿಕ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟ (ಕ್ರಿ.ಪೂ.4ನೇ ಶತಮಾನ). ಸಿರಾಕ್ಯೂಸಿನ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್, ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯದ ಟಾಲಮಿ, ಪ್ರೇಗ್‌ನ ಕೆಪ್ಲರ್ – ಇವರೆಲ್ಲ ಓದಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದವರೇ. ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಓದುವ ಹೊಸ ವಿಧಾನವನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ ಮತ್ತು ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಬೆಳೆಸಿದರು (16-17ನೇ ಶತಮಾನ). ಕಾಣಲಾಗದ ಪರಮಾಣು ಚಿತ್ರ, ನಿರ್ವಾತಕ್ಕೆ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಇದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ, ಬಲ-ಶಕ್ತಿ-ಸಂವೇಗ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಪ್ರಥಕ್ಕರಣ, ತೂಗಲಾಗದ ಉಷ್ಣಕ್ಕೂ ಹರಿವಿನ ಹುಚ್ಚು, ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಕಾಂತಗಳಿಂದಾದ ಕರೆಂಟ್ ಸಮಾಚಾರ, ಬಲಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಪರವು, ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಅಲೆ-ಕಣಗಳ ದ್ವಂದ್ವ, ಕಾಣದ ಕಿರಣಗಳ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರ, ಕೃಷ್ಣಕಾಯದಿಂದ 'ಹೊಸ ಬೆಳಕು', ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪಂದ್ಯ, ಎಲ್ಲವೂ ಸಾಪೇಕ್ಷವಲ್ಲದ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಲೋಕದಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತ ವಿಹ್ವಲಗೊಳಿಸುವ ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್, ಪತ್ತೆಯಾದಂತೆ ಮತ್ತೂ ಉಳಿಯುವ ಕಣ ವಿಶೇಷಗಳು, ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮಗಳು, ಗುರುತ್ವಕ್ಕೂ ತಗಲಿದ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ, ಹರಡಿದ ಅಲೆಗಳು ಸಾರುವ ವಿಶ್ವ ಚಲನದ ಸುದ್ದಿ, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ವಿವರಿಸುವ ಏಕೈಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕಾಗಿ ಹುಡುಕಾಟ-ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪತ್ತೇದಾರಿ ಕಥೆಗೆ ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲ! ಇದರ ಮೇಲೆ ಒಂದಿಷ್ಟೇ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತ ಹೋದರೂ "ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವರ್ಷ" ರಂಜನೆಯನ್ನೊದಗಿಸಬಲ್ಲದು.

ಪವಾಡ ವರ್ಷದ ನೆನಪು

"ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸದಾ ನೆನಪಾಗುವ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ನೂರು ವರ್ಷದ ಹಿಂದಿನ ಪವಾಡ ವರ್ಷವನ್ನು. ಆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಅಂಥ ಹೆಸರು ಏಕೆ ಬಂತು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು 340 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಒಂದು ದಾಖಲೆಯತ್ತ ಗಮನ ಹರಿಸಬೇಕು. 23

ವಯಸ್ಸಿನ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ನಡೆಸಿದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಹಸಗಳನ್ನು ಆತನೇ ಬರೆದುದು ಹೀಗೆ: 1665ರಲ್ಲಿ ದ್ವಿಪದದ (ಬೈನೋಮಿಯಲ್) ಯಾವುದೇ ಘಾತವನ್ನು ಶ್ರೇಢಿಗೆ ಇಳಿಸುವ ನಿಯಮವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡೆ. ಅದೇ ವರ್ಷ ಮೇ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಂಜೆಂಟ್‌ಗಳ ವಿಧಾನವನ್ನು... ಅದೇ ವರ್ಷ ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಫ್ಲಕ್ಷಿಯಾನ್ ವಿಧಾನವನ್ನು (ಅವಕಲನ – ಡಿಫರೆನ್ಶಲ್ ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲಸ್–ಅಂಶಗಳು) ಪಡೆದೆ. ಮುಂದಿನ ವರ್ಷದ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಣಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ಲಕ್ಷಿಯಾನ್‌ಗಳ ವಿಲೋಮ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ (ಅನುಕಲನ – ಇಂಟೆಗ್ರಲ್ ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲಸ್) ಪ್ರವೇಶ ಮತ್ತು ಅದೇ ವರ್ಷ ಚಂದ್ರನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಚಿಂತಿಸದೆ, ಚಂದ್ರನನ್ನು ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಡುವ ಬಲವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಗುರುತ್ವ ಬಲದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದೆ..." 1665–66 ವರ್ಷಗಳ ಕೆಲವೇ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ, ಕಲನ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನ್ಯೂಟನ್ ಮೂಲಭೂತ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದ.

ನ್ಯೂಟನ್ ಸಾಧನೆಗೆ ಸಮದಂಡಿ ಎನಿಸುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಕಟಣೆ 1905ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನಿಂದಾಯಿತು. 1905ನೇ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ 26 ವಯಸ್ಸಿನ ಯುವಕ. ಆ ವರ್ಷ "ಆನ್‌ಲೇನ್ ಡರ್ ಫಿಸಿಕ್" ಜರ್ನಲಿನಲ್ಲಿ ಅವನ ಐದು ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಮೊದಲನೆಯದು ಜೂರಿಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಪದವಿಗಾಗಿ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರ. ಅದರ ಶೀರ್ಷಿಕೆ 'ಅಣು ಆಯಾಮಗಳ ಒಂದು ಹೊಸ ನಿರ್ಣಯ'. ಅನಂತರದ ಮೂರು ಪತ್ರಗಳು ಜರ್ನಲಿನ 17ನೇ ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದವು. (ಈ ಸಂಪುಟದ ಮೂಲ ಪ್ರತಿಗಳು ವಿರಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರತಿಗೂ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಬೆಲೆ!) ಇದನ್ನು "ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತ್ರಿಕ" (ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಟ್ರಯಾಲಜಿ) ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ದೀರ್ಘವೆಂದು ತೋರಬಹುದಾದ ಅವುಗಳ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನೇ ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು:

ಉಷ್ಣದ ಅಣು ಚಲನ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸ್ಥಾಯೀ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ವಿಲಂಬಿತವಾದ ಪುಟ್ಟ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ; ಬೆಳಕಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹ್ಯೂರಿಸ್ಟಿಕ್ (ತಾನಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವ) ದೃಷ್ಟಿಕೋನದ ಬಗೆಗೆ; ಚಲಿಸುವ ಕಾಯಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲದ ಬಗೆಗೆ'; ಮೊದಲನೆಯ ಪತ್ರ 'ಬ್ರೌನಿಯನ್ ಚಲನೆ' ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತ ದ್ರವ್ಯದ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ಸಾಕ್ಷ್ಯ – ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿತು. ಎರಡನೆಯದು ಬೆಳಕಿನ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿತು. ಈ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯು ಒಂದು ಫಲಿತಾಂಶ ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದ ವಿವರಣೆ. ಎಲ್ಲ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲೂ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ನಿಯಮಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾದರೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಚಲನೆಗಳೆರಡೂ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿರುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಮೂರನೆಯ ಪತ್ರ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಜರ್ನಲಿನ 18ನೇ ಸಂಪುಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ 'ವಸ್ತು ಒಂದರ ಜಡತ್ವ, ಅದರ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆಯೇ?' ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರ, ದ್ರವ್ಯದ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಖ್ಯಾತ ಸಮೀಕರಣವಾದ $E=mc^2$ (E=ಶಕ್ತಿ, m=ರಾಶಿ, c=ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ) ಉದಯಿಸಿದ್ದು ಈ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ. ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಗಳೇ ಪುಟ್ಟದಾಗಿದ್ದುವು, ಸ್ಫುಟವಾಗಿದ್ದುವು. ಅವೆಲ್ಲ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ದಾರಿಗಳನ್ನು ಕಡಿದುವು. ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರದೊಂದಿಗೆ 1895ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸುವರ್ಣ ದಶಕಕ್ಕೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಕಳಶ ಇಟ್ಟಂತಾಯಿತು. ಗೆಲಿಲಿಯೋನಿಂದ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಧಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಎಂಬ ಮಾತಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಸುವರ್ಣ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೂಪುರೇಷೆಗಳು ಸಿದ್ಧವಾದುವು. ಒಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಪವಾಡ ವರ್ಷದ ನೆನಪು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವರ್ಷವಿಡೀ ಗಾಢವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ

ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಹೊಸಲಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನೋತ್ಥಾನದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಕಂಡು ಬಂದುವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾಲು ದೊಡ್ಡದು. ಫಾದರ್ ಲೇಫಾಂಟ್ (1837–1908) ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಜನಪ್ರಿಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು ಅವರಿದ್ದ ಸೇಂಟ್ ಕ್ಸೇವಿಯರ್ ಕಾಲೇಜಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಐದು ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಜಗದೀಶ ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್, ಬೆಳಕಿನ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಚೆದರಿಕೆಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಹೆಸರನ್ನು ತಂದುಕೊಟ್ಟ ಸಿ.ವಿ.ರಾಮನ್, ಬಲ ಸಾಗಣೆಯ ಮೂಲ ಕಣಗಳಿಗೆ ಬೋಸಾನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವದಕ್ಕೆ

ಕಾರಣವಾದ ಸ್ಥಿತಿ ಸಾಂಖ್ಯ (ಸ್ಟಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್)ವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್, ಅಯಾನೀಕರಣ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಸೌರವರ್ಣ ಮಂಡಲದ ರೋಹಿತ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ ಮೇಘನಾದ ಸಹಾ - ಇವರೆಲ್ಲ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೆಳಗಿದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಭಾರತ ಸಂಜಾತರಿಗೆ ಸಂದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಬಂದಂಥವು ಎರಡು : ವಿಶ್ವಕಿರಣ ಮತ್ತು ದ್ರವ. ಸ್ಫಟಿಕ, ದ್ರವಸ್ಫಟಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಸಂಶೋಧನಾ ತಂಡಗಳು ಗಣನೀಯ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿವೆ. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯೋತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಎಸ್.ಕೆ.ಮಿತ್ರ, ಕೆ.ಎಸ್.ಕೃಷ್ಣನ್, ಹೋಮಿ ಜಹಾಂಗಿರ್ ಭಾಭಾ, ವಿಕ್ರಮ್ ಸಾರಾಭಾಯಿ, ಎಂ.ಜಿ.ಕೆ. ಮೆನನ್, ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣನವರಂತೆ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿದ್ದಾರೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದವರ ಪಾತ್ರ, ಭವಿಷ್ಯದ ಮುನ್ನೋಟ, ಇವುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಚಿಂತನೆ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ವೈವಿಧ್ಯ

ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವರ್ಷದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಾಗ ಎಲ್ಲಿ, ಯಾರು, ಯಾರಿಗಾಗಿ, ಹೇಗೆ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹುಟ್ಟುವುದು ಸಹಜ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲಿಗೇ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ, ತಾಲ್ಲೂಕು-ಜಿಲ್ಲಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ರಾಜ್ಯ-ರಾಷ್ಟ್ರ-ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ರಂಜನೆ ಮತ್ತು ಅರಿವು ಇವೆರಡನ್ನೂ ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಸಾಕಷ್ಟು ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಿದವರು-ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಸ್ತರದವರು ತಮ್ಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಬಹುದು. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಬರುವ ರಸಪ್ರಸಂಗಗಳು, ಪ್ರಮುಖ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬದುಕು - ಕಾರ್ಯ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಜೀವನ-ಜೀವನ ದೃಷ್ಟಿ, ಭಾರತದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಇಂಥ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗಾಗಿ ಭಾಷಣಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಅನ್ವಯದ ಬಗ್ಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ತಿಳಿಯ ಹೇಳಬಹುದು. ನಿಶ್ಚಿತ ಗಾತ್ರದ ತೋಡು ಇರುವ ಸ್ಕ್ರೂವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ನಿಶ್ಚಿತ ಗಾತ್ರದ ಸ್ಕ್ರೂಡ್ರೈವರ್ ಏಕೆ ಬೇಕು? ಕಾಂಕ್ರೀಟು ತಾರಸಿಯ ಮೇಲೆ ಪೇಯಿಂಟು ಬಳಿದರೆ ಕೆಳಗೆ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು ಕಡಿಮೆ. ಆದರೆ ಬಿಳಿ ಪೇಯಿಂಟು ಅಥವ ಸುಣ್ಣ ಬಳಿದರೆ ಬಿಸಿಯಾಗುವುದು ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ. ಕಕ್ಕಸು ಕೋಣೆಯ ಪ್ರಶಸ್ತ ಎತ್ತರದ ನಿರ್ಣಯ ಹೇಗೆ? ಓದುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಬೇಕಾದರೂ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಮೇಲೆ ಉಜ್ವಲ ಬೆಳಕು ಬೀರುವುದು ಲೇಸು. ಇಂಥ ಅನುಭವ ಜನ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಇದನ್ನು ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಕಾಣಬಲ್ಲುದು. ರಸಪ್ರಶ್ನೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ, ನೆರಳಿನಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರ ನಿರ್ಧರಿಸುವಂಥ ಅಭಿಜಾತ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು, ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆ ಅಥವಾ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಕ್ಕೆ ಸಂದರ್ಶನ, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರನ್ನು ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಕರೆಸಿ ಸಂವಾದ - ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ನ್ಯೂಟನ್, ಜಗದೀಶ್‌ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್ ಮೊದಲಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವ ಛದ್ಮವೇಷಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನೂ ಹೆತ್ತವರನ್ನೂ ಕೂಡಿಸಿ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಲೋಲಕ, ನ್ಯೂಟನ್-ರೋಹಿತ, ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್-ರಾಟೆ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ರೂ, ಫ್ಯಾರಡೆ-ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ, ಥಾಮಸ್ ಯಂಗ್-ಎರಡು ಸೀಳುಗಳ ಪ್ರಯೋಗ, ಸ್ನೆಲ್-ವಕ್ರೀಕರಣ, ದೇಕಾರ್ತ್-ನೀರಿನ ಗೋಲದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ... ಹೀಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಹೆಣೆದು ನಡೆಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದು; ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಹೆತ್ತವರಿಗಾಗಿ, ಸಮಾಜದ ಪ್ರೌಢರಿಗಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಮೇಯ ಒಂದನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಚರ್ಚೆ ಏರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಇಂಧನ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಿಲೇವಾರಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಬಳಕೆ, ವಿಕಿರಣದ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ - ಹೀಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯವನ್ನು ಆರಿಸಿ ಅದರ ಎಲ್ಲ ಮಗ್ಗಲುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಂಶಯ ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದು. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ

ಇರುವವರಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದವರನ್ನೂ ಭಾಗವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಚರ್ಚೆ ಹಳಿತಪ್ಪದೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಕಿರಿಯರಿಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಒಲಿಂಪಿಕ್ಸ್ ನಡೆಸಬಹುದು. ಭಾಷಣ, ಪ್ರಬಂಧ, ತರ್ಕ, ಲೆಕ್ಕ, ಸ್ಮರಣೆ, ಚಿತ್ರ, ಕವನ – ಹೀಗೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಳನ್ನು ತಾಲ್ಲೂಕು, ಜಿಲ್ಲೆ, ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಹುದು.

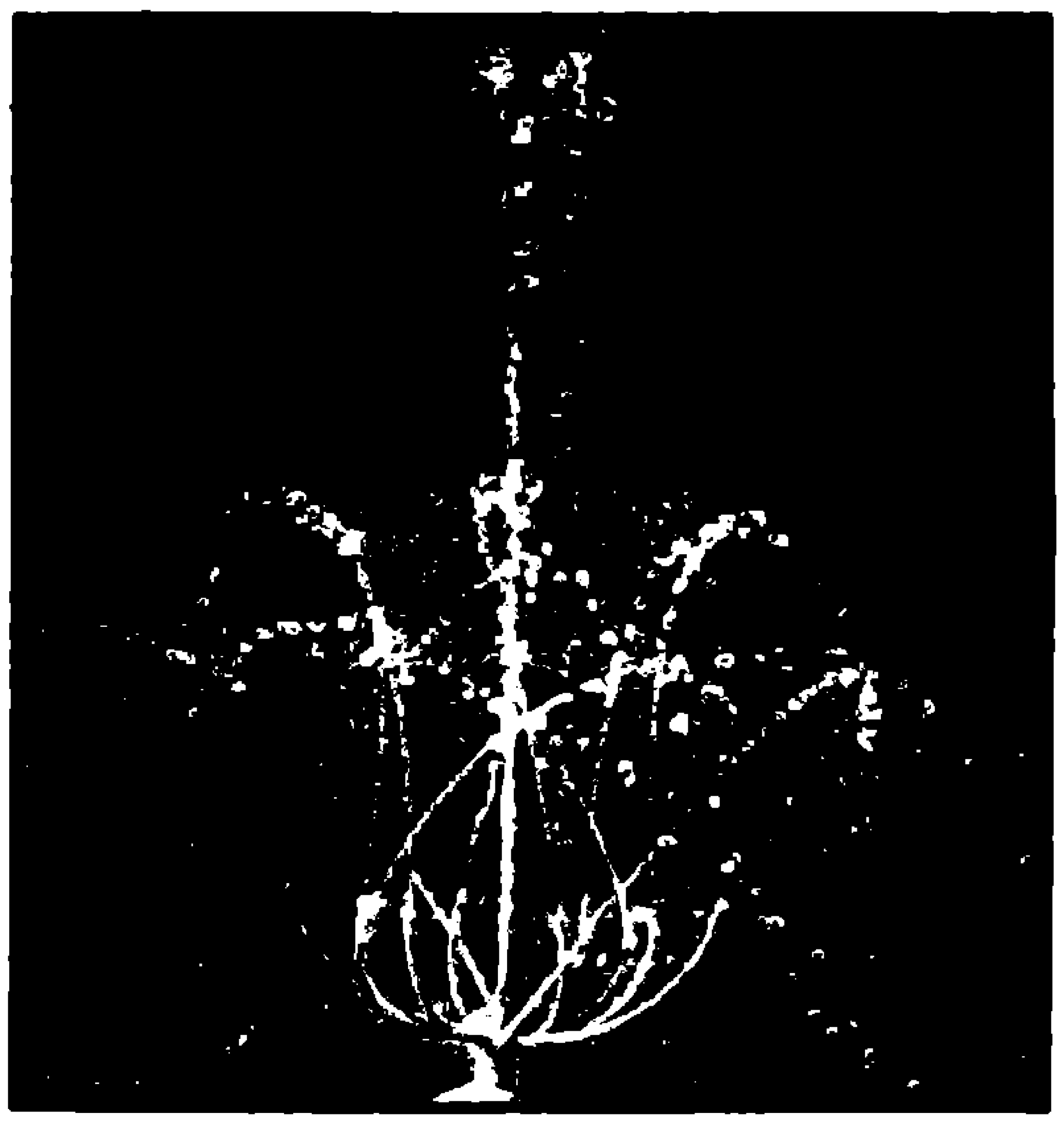
ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟರವರೆಗೆ ಒಬ್ಬ ಭಾರತೀಯ ನಾಗರಿಕನಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿದ ವಿದ್ಯಮಾನ–ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ. ಇದನ್ನು ಮುನ್ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಬಾಳದ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಂಡೆ ಎಂದು ಸಿ.ವಿ.ರಾಮನ್ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರಂತೆ. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ದಿನವನ್ನೇ ವಿಜ್ಞಾನ ದಿನವನ್ನಾಗಿ ಆಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಅಂದರೆ ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಉಪಾಸನೆಗೆ ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ ಒಂದು "ಪ್ರತಿಮೆ". ಆದರೆ ಈ ಪ್ರತಿಮೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮಂದಿಗೆ ಕಾಣಲಾಗುತ್ತಿದೆ? ಲೇಸರ್‌ನಂಥ ಉಜ್ವಲ ಏಕವರ್ಣೀಯ ಆಕರವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತಿರುವ ಇಂದು ಅದನ್ನು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಕಿಟ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವೋ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೋ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಅರಿವಿನ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ನಮ್ಮದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಮುದಾಯದೊಂದಿಗೂ ಸಾರ್ವಜನಿಕರೊಂದಿಗೂ ಅಂತರ್ವರ್ತಿಸಲು ವಿಶೇಷ ಗಮನಹರಿಸುವುದೂ ಮುಖ್ಯ.

ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಇಷ್ಟ, ಆದರೆ ಕಷ್ಟ?

ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಇಷ್ಟ ಎನ್ನುವ ಕಿರಿಯರು ಅನೇಕ. ಆದರೆ ಅದು ಕಷ್ಟ ಎನ್ನುವವರು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು! ಇದೇಕೆ? ಕಾಣಲಾಗದ ಕಣಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಲ್ಪಿಸಲು ಅಸದಳವೆನಿಸುವ ವಿಶ್ವದ ವರೆಗೆ ಅನೇಕಾನೇಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಲು ಎದುರಾಗುವ ಆಹ್ವಾನವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. ಬಾಣದ ಗುರುತಿನ ಗೆರೆ 'ಬಲ' ವಾಗುವುದು. ಭೂಮಿಯೇ 'ಚುಕ್ಕಿ'ಯಾಗುವುದು – ಇಂಥ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಂದ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೇ ತಿಳಿಯುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ನೀವು ಹಲವು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನಂಬ ತೊಡಗುತ್ತೀರಿ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅದನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ಅರಿಯುತ್ತೀರಿ. ಆದರೆ ಅವು ನಿಮ್ಮ ಯೋಚನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು ಕಸಿಯುವುದಿಲ್ಲ, ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜಾಗತಿಕ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಫಿಸಿಕ್ಸ್‌ನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೂ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೂ ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳು ಬರಲಿ.

■

ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ



ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುಗಳು, ಅನಿಲ ಅಣುಗಳಂತೆ ನಿರಂತರ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಬಹುಶಃ ಘನ ಪದಾರ್ಥ ಅಣುಗಳಷ್ಟೇ ಒತ್ತಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಇವು ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಉರುಳುವ ಗುಂಡುಗಳಂತೆ (ಬಾಲ್ ಬೇರಿಂಗ್) ಉರುಳುವುದು, ಒಂದರ ಸುತ್ತ ಇನ್ನೊಂದು ಚಲಿಸುವುದು – ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಇಂಥದೇ ನಿಲುಗಡೆಯಿಲ್ಲದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಇದೆ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ತುಂತುರು ಚಿಲುಮೆಯ ಚೇತೋಹಾರಿ ವಿನ್ಯಾಸ ನೋಡಿ. ದ್ರವ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರವಾಹಿ ಗುಣದ ಒಂದು ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದು. ಘನದಷ್ಟು ಅತಿ ಗುತ್ತನೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ಅಣುಗಳ ಹಾಗೆ ದೂರ ದೂರವಿದ್ದರೆ ಇಂತ ಒಂದು ವಿನ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

–ಎಸ್ಸೆಚ್

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವ ವೇಗ

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವಿಕೆಯು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸದೆ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ಅವಧಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮತ್ತು ತಗ್ಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದರೆ ನಂಬುತ್ತೀರ? ನಂಬ ಬೇಡಿ, ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ.

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಮೂರೂ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಸ್ಥಿತಿ ಇರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿ

ಒಂದೇ ಸೈಜಿನ 4 ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳು, 50 ಸೆಮೀ ದಾರ, 50 ಸೆಮೀ ಕಬ್ಬಿಣದ ತೆಳುವಾದ ತಂತಿ (GI Wire), ಬೆಂಕಿ ಪೊಟ್ಟಣ, ಒಂದು ಲೋಟ, ನೀರು, ಒಂದು ಚಮಚ, ಕಟಿಂಗ್ ಪ್ಲೈಯರ್ (ತಂತಿ ಕತ್ತರಿಸುವ ಸಾಧನ), ಫೆವಿಕಾಲ್.

ಸಿದ್ಧತೆ

- ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ದಾರ ಸುತ್ತಿ. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ತುದಿಯ ಶಂಖುವಿನ ಆಕೃತಿಯವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸುತ್ತಿ. ದಾರಗಳ ಎಳೆಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರವಿರಲಿ.
- ಅಷ್ಟೇ ಉದ್ದದ GI Wireನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಅಂತರವಿರುವ ಹಾಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗೆ ಸುತ್ತಿ.
- ಲೋಟವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ತಳಕ್ಕೆ ಫೆವಿಕಾಲ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಂಟಿಸಿ. ಲೋಟದ ಅಂಚಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಶಂಖುವಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಇರಲಿ.
- ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ / ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಫೆವಿಕಾಲ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಂಟಿಸಿ.

ಪ್ರಯೋಗ

ನಾಲ್ಕೂ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆಗೆ ಹೊತ್ತಿಸಿ, ವೇಳೆಯನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಲೋಟದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ತೆಗೆದು, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಅಂಚಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ, ಇಲ್ಲವಾದರೆ ನೀರು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯೊಳಗೆ ನುಗ್ಗಿ, ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಉರಿಯಲು ಅಡ್ಡಿಯಾದೀತು.

ಈ ನಾಲ್ಕೂ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಗಳು ಉರಿಯುವ ಅವಧಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವ ಅಂತರವನ್ನು ಹೀಗೆ ಅರ್ಥೈಸಬಹುದು :

1. ತಂತಿಯು ಉಷ್ಣದ ವಾಹಕವಾದ್ದರಿಂದ ಬೇಗ ಬಿಸಿಯಾಗಿ, ಮೇಣವನ್ನು ದ್ರವಿಸಿ ಅದು ಹೊರ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮೇಣವು ಹೊರಗೆ ಹರಿದು ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ತಲುಪುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಬೇಗ ಆರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.
2. ದಾರವನ್ನು ತಂತಿಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಉರಿಯುವ ವೇಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯಷ್ಟೇ ಇರಲು ಕಾರಣ ದಾರವು ಉಷ್ಣ ಅವಾಹಕ.
3. ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ನೀರು ನಿರಂತರ ಆವಿಯಾಗುತ್ತಾ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ಹೊರಕವಚವನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಣ ಘನ ಕವಚದಿಂದಾಗಿ, ಹೊರಗಣ ಮೇಣ ದ್ರವಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದೆ, ನಿರಂತರ ಮೇಣ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ ಮೇಣ ಉರಿದು ಉರಿಯುವ ಅವಧಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

■

ಕಚ್ಚೀತೂ ಆಯಿ.... ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿ!

ಬಿಬ್ಬಳಿಮಠ ರಾಜಶೇಖರ್ ಸ್ವಾಮಿ, ಗಾಜರಕೋಟ ಅಂಚೆ,
ಯಾದಗಿರಿ ತಾಲ್ಲೂಕು, ಗುಲಬರ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆ–585284

> ನಾಯಿಯ ಬಗೆಗೆ ಜನರಿಗಿರುವ ವ್ಯಾಮೋಹ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ. ಆದರೆ ತನ್ನ ಯಜಮಾನನ ಸಲುವಾಗಿ ಹೋರಾಡಿ ಪ್ರಾಣ ತೆತ್ತ ನಾಯಿಗೆ ವೀರಗಲ್ಲು ನೆಟ್ಟಿರುವುದು ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದದ್ದು.
>
> ಪ್ರೀತಿಸಿ ಮೆಚ್ಚುವ ನಾಯಿ ಕಚ್ಚಿ ರೋಗ ಹರಡದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಾಯಿ ಸಾಕುವವರ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ. ಬೀದಿ ನಾಯಿಗಳಿಂದ ರೇಬೀಸ್ ಹರಡದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಮ್ಮ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜವಾಬ್ದಾರಿ. ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಮಾನವನ ಹವ್ಯಾಸ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಆರೈಕೆ ಮಾಡುವುದು. ಇಂದಿನ ಹವ್ಯಾಸವಲ್ಲ ಇದು. ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬಂದಿದೆ. ಹಸು, ಎಮ್ಮೆ, ಕೋಳಿ, ಕುರಿ, ಹಾಗೆಯೇ ನಾಯಿಗಳನ್ನೂ ಸಾಕುವನು. ಮಾನವ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೀತಿ, ವಿಶ್ವಾಸ, ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಮಕ್ಕಳಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

ನಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಗೆ. ನಾಯಿಗಳ ಜಾತಿ ಒಂದಲ್ಲ. ಎರಡಲ್ಲ, ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಿವೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ನಾಯಿಗಳಿವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಯಾಕೆ? ನಿಮ್ಮ ಜೇಬಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಅಲೆದಾಡುವಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ನಾಯಿಗಳಿವೆ. ನಾಯಿ ಸ್ತನಿ. ಇದು ಮಾಂಸಾಹಾರಿ. ಇವುಗಳ ಜೀವನ ಅವಧಿ 10 ರಿಂದ 15 ವರ್ಷ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ 20 ವರ್ಷ. ಇವು ರೇಬಿಸ್ ರೋಗಕಾರಕಗಳ ವಾಹಕಗಳು.

ರೇಬಿಸ್ ಉಳ್ಳ ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು:

1. ನಾಯಿಯು ಜನರಿಗೆ ಹೆದರುವುದಿಲ್ಲ.
2. ಗೊತ್ತು ಗುರಿಯಿಲ್ಲದೆ ನಾನಾ ಕಡೆ ಓಡುವುದು.
3. ನೋಡಲು ಉಗ್ರವಾಗಿರುವುದು.
4. ನಾಲಿಗೆ ಹೊರಚಾಚುವುದು.
5. ಬಾಯಿಯಿಂದ ಜೊಲ್ಲು ಸುರಿಯುವುದು.
6. ಯಾರನ್ನು ಕಂಡರೂ ಕಚ್ಚಲು ಹೆದರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸೋಂಕಿನ ಆಕರ

ರೇಬಿಸ್ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಕಾರಣ ರಾಬ್ಡೋವಿರಿಡೋ ಎಂಬ ವೈರಾಣು. ಇದು ಗೋಲಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು, ಕೇವಲ 180x75 ನ್ಯಾನೊ ಮೈಕ್ರಾನ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವೈರಾಣುಗಳು ನರಮಂಡಲದ ಮಿದುಳು ಬಳ್ಳಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಮಿದುಳನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಚರ್ಮವನ್ನು ಸೋಂಕಿದಾಗ ಕಾಯಿಲೆ ಹರಡುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ವೈರಾಣು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ಎಂಜಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ನೆಲೆಯೂರುತ್ತವೆ. ಇವು ದೇಹವನ್ನು ಸೇರಿದ ಮೂರು ವಾರಗಳಿಗೆ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ರೋಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅವಧಿ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೋಗಿಗೆ ನೀರು ಕುಡಿಯಲೂ ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ರೋಗಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡುಕ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿಯಿಂದ ಜೊಲ್ಲು ಸುರಿಯುವುದು. ಉಸಿರು ಕಟ್ಟಿದ ಅನುಭವ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಗಾಗ ರೋಗಿಗೆ ಮೂರ್ಛೆ ಕೂಡ ಬರುವುದು. ಇಂಥಹ ಲಕ್ಷಣಗಳಿದ್ದರೆ "ಹೈಡ್ರೊಫೋಬಿಯಾ" ದಿಂದ ನರಳುವವನೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುವುದು.

ನಾಯಿಯ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುಗಳಿದ್ದಾಗ, ಅದು ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಮಲದಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದು, ನಂತರ ನಾಯಿಯ ಕೂದಲಿಗೆ ಅಂಟಬಹುದು. ಇಂತಹ ನಾಯಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಸೋಂಕು ಕೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೈಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯದೇ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವಾಗ ಜಠರವನ್ನು ತಲುಪಿ, ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರಾಟಿಡ್ ಕೋಶ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ

ಕೋಶಗಳು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಸಹಜ.

ರುಫಾಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿಯ ಕಡಿತದಿಂದ ರೇಬೀಸ್ ಕಾಯಿಲೆ ಹರಡುವದೆಂದು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ತಿಳಿಸಿದನು. ರೇಬೀಸ್ ರೋಗದಿಂದ ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ "ನಿಗ್ರಿ" ಎಂಬ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ "ನಿಗ್ರಿ" ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಇದನ್ನು "ನಿಗ್ರಿ ಬಾಡಿ" ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು. ರೋಗಿಯು ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು, ಉಷ್ಣ, ತಂಪು, ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಉದ್ರೇಕಗೊಳುತ್ತಾನೆ. ಆಗ ಅವನ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಬಿಗಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯಲಾರ, ಇಂಥ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು "ಜಲಭಯ" ರೋಗ (ಹೈಡ್ರೋಫೋಬಿಯಾ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರದಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ 10,000ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಕಚ್ಚಿದಲ್ಲಿ, ಅವನನ್ನು ಕತ್ತಲು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎಷ್ಟೇ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಿದರೂ, ಫಲಕಾರಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮರಣವೇ ಅವನ ಹಾದಿ. ದೇಹದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಾಂಶ ಕಾಪಾಡಲು ನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಲಸಿಕೆಗಳೂ ಎಲ್ಲಾ ಸರಕಾರೀ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ದೊರೆಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹಸುಗಳಿಗೂ ಈ ಕಾಯಿಲೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಖಂಡವು ಈ ರೋಗದಿಂದ ಅರ್ಧ ಮುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಗಯಾನಾ, ಬಹರೆನ್, ಜಪಾನ್, ಓಮನ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಯಿಲೆ ಕಂಡು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನಿಂದ ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ರೇಬೀಸ್ ಹರಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ವಿರಳ. ಈ ರೋಗ ತಡೆಯಲು ರೇಬೀಸ್ ನಿರೋಧಕ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನೇಷನ್‌ಗೆ ಒಳಪಡಬೇಕಾಗುವುದು. ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆ ಮೇರೆಗೆ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನ್ ಮತ್ತು ಸೀರಂ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಆರಂಭಿಸಬೇಕು. ಆ್ಯಂಟಿ ರೇಬೀಸ್ ಸೀರಂ, ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಹುಚ್ಚುನಾಯಿ ಕಡಿತದ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಸೀರಂನ್ನು ಕುದುರೆಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಾನವನಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿರುವ ರೇಬಿಸ್ ಇಮ್ಯೂನೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ (RIG) ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿದೆ.

ರೇಬೀಸ್ ವೈರಾಣುಗಳು ನಾಯಿಯ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಎರಡು ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ನಾಯಿಯು ವ್ಯಗ್ರವಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆಗ ರೋಷ ವಿಪರೀತ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಗ್ರೇಸಿವ್ ರೇಬಿಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜೊಲ್ಲು ಸುರಿಯುವುದು, ಕೆಲವು ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಪಾರ್ಶ್ವ ವಾಯುವಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ನುಂಗಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬರು, ಬರುತ್ತಾ ಧ್ವನಿಯು ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಡಂಬ್ ರೇಬೀಸ್ ಕಾಯಿಲೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ರೇಬೀಸ್ ಕಾಯಿಲೆ ಹರಡುತ್ತಲಿದೆ. ರೇಬೀಸ್‌ಗೆ ತುತ್ತಾದಾಗ ಹಸುಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಕೂಗುವುದು, ಬಾಯಿಯಿಂದ ಜೊಲ್ಲು ಸುರಿಯುವುದು, ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವದು, ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಿ ತೋರುತ್ತವೆ. ರೇಬೀಸ್‌ನಿಂದ ಬಳಲುವ ಹಂದಿಗಳು ಹಿಂದೆ, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ನಡೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಅಮೇರಿಕದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿ, ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಹೀರುವ ಬಾವಲಿಗಳಿಗೂ ರೇಬೀಸ್ ಹರಡಿದೆ.

ರೇಬೀಸ್‌ನಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಲಸಿಕೆಗಳು ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ :

1. ಕುರಿಯ ತಲೆಯಿಂದ ತಯಾರಾದ ಲಸಿಕೆ.
2. ಕೋಳಿಯ ಭ್ರೂಣದಿಂದ ತಯಾರಾದದ್ದು, ಇಲ್ಲವೆ ಹಸಿರು ಮಂಗಗಳ ಮೂತ್ರಪಿಂಡದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಲಸಿಕೆ.
3. ಹ್ಯೂಮಾನ್ ಡಿಪ್ಲಾಯ್ಡ್ ಸೆಲ್ ಆ್ಯಂಟಿ ರೇಬಿಸ್ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್.

ಜುಲೈ ತಿಂಗಳ 1885ರೊಂದು ದಿನ, ಜೋಸೆಫ್ ಮೀಸ್ಟರ್ ಹುಚ್ಚುನಾಯಿ ಕಡಿತಕ್ಕೊಳಗಾದಾಗ ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರ್ ಬಳಿಗೆ ಬಂದನು. ಪಾಶ್ಚರ್ ತಾನು ತಯಾರಿಸಿದ ರೇಬಿಸ್ ಸೋಂಕಿದ ಕುರಿಯ ಮಿದುಳನ್ನು ಅರೆದು ಬಾಲಕನಿಗೆ ಇಂಜಕ್ಷನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟನು. ಜೋಸೆಫ್ ಮೀಸ್ಟರ್ ಖಾಯಿಲೆಯಿಂದ ಪಾರಾದನು. ಹೀಗೆ ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರ್‌ಗೆ ಈ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್‌ನಿಂದ ಕೀರ್ತಿ ಲಭಿಸಿತು.

ರೇಬೀಸ್ ಕಾಯಿಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಲಕ್ಷ್ಯ ವಹಿಸಬಾರದು. ನಾಯಿ ಕಚ್ಚದಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಲಸಿಕೆ ಹಾಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಾರ್ಮಿಕರು, ಸಹಾಯಕರು, ಕೊಳಚೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವವರು ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಲಸಿಕೆ

ಪಡೆಯಬಹುದು. ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿ ಕಡಿದದ್ದೇ ಆದರೆ ಕಡಿದ ದಿನ, ಏಳನೇ ದಿನ, ಮತ್ತು 21ನೇ ದಿನ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು.

ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು -

1. ಲಸಿಕೆ ಪಡೆದ ಐದು ವರ್ಷದೊಳಗೆ ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿ ಕಚ್ಚಿದರೆ ಮತ್ತೆ ಒಂದು ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.
2. ಐದು ವರ್ಷದೊಳಗೆ ಕಚ್ಚಿದರೆ, ನಾಯಿ ಕಚ್ಚಿದ ದಿನ, ಮತ್ತು ಮೂರನೆ ದಿನ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಲಸಿಕೆ ಪಡೆಯಬೇಕು.
3. ಐದು ವರ್ಷದ ನಂತರ ಕಚ್ಚಿದರೆ 1, 3, 7, 14, 30 ಮತ್ತು 90ನೇ ದಿನ ಹೀಗೆ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ 6 ಲಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಊಟಿ ಬಳಿಯ ಪಾಶ್ಚರ್ ಸಂಸ್ಥೆ (ಕೂನೂರು) ಆರೋಗ್ಯವಂತ ನಾಯಿಯೊಂದು ರೇಬೀಸ್ ವೈರಾಣುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ದಾಖಲೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಂದು ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿ ಕನಿಷ್ಠ 30 ಕಿಮೀ ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಿ 30 ಜನರನ್ನು ಕಚ್ಚಿದ ಉದಾಹರಣೆಯಿದೆ.

ರೇಬೀಸ್‌ನ ಬಗೆಗೆ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಿ ನಿವಾರಣೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

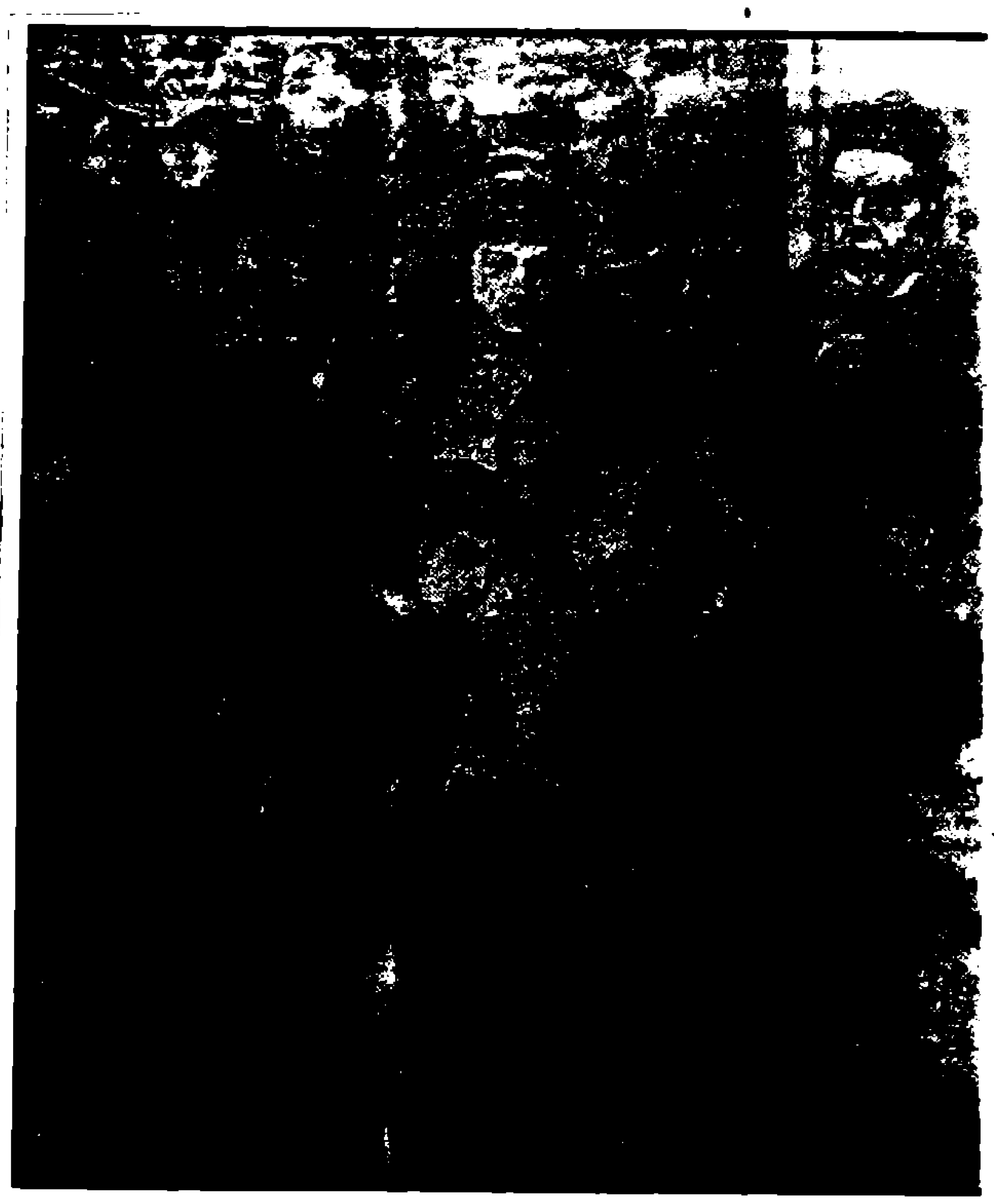
ರೇಬೀಸ್ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮಗಳು

1. ಸಂಶಯ ಬಂದ ನಾಯಿಗಳನ್ನು ಬಹು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕಟ್ಟಿ ಹಾಕಬೇಕು.
2. ಬೀದಿ ನಾಯಿಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು.
3. ಹಾಲು ಮತ್ತು ಮಾಂಸವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕುದಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ನಂಜಾಣುಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ.
4. ನಾಯಿ, ಬೆಕ್ಕು, ಇವುಗಳಿಗೆ ರೇಬೀಸ್ ಹರಡದಂತೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದನ್ನು ಕೊಡಿಸಬೇಕು.
5. ಮೇ, ಜೂನ್, ಮತ್ತು ನವೆಂಬರ್, ಡಿಸೆಂಬರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಹಾವಳಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯ.

ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿಯ ಕಡಿತವು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಮಾಟ, ಮಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಬಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಕೂಡಲೇ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಕೊಡಿಸಬೇಕು.

■

ರೇಬೀಸ್ ರೋಗದ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಚಿಕಿತ್ಸೆ



ಜಾನ್ ಮೀಸ್ಟರ್‌ನಿಗೆ ರೇಬೀಸ್ ರೋಗದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನ್ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ಅನ್ನು ಲೂಯಿ ಪಾಶ್ಚರ್ ಕೊಡುತ್ತಿರುವುದು. ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಶ್ಚರನ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಮೊದಲು ರೇಬೀಸ್ ರೋಗ ತಗುಲಿದ ಯಾರೂ ಬದುಕಿದವರಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮುಂದೆ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಹುಚ್ಚು ನಾಯಿ ಕಡಿದ ಅಸಂಖ್ಯ ಜನರನ್ನು ಮೃತ್ಯು ದವಡೆಯಿಂದ ಪಾರು ಮಾಡಿತು.

1885ರಲ್ಲಿ ಮೀಸ್ಟರ್ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆದ. ಕೆಲವರು ಈ ಹುಡುಗ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬದುಕುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಮೀಸ್ಟರ್ ಗತಿಸಿದ್ದು 1940ರಲ್ಲಿ.

–ಎಸ್ಜೆಚ್

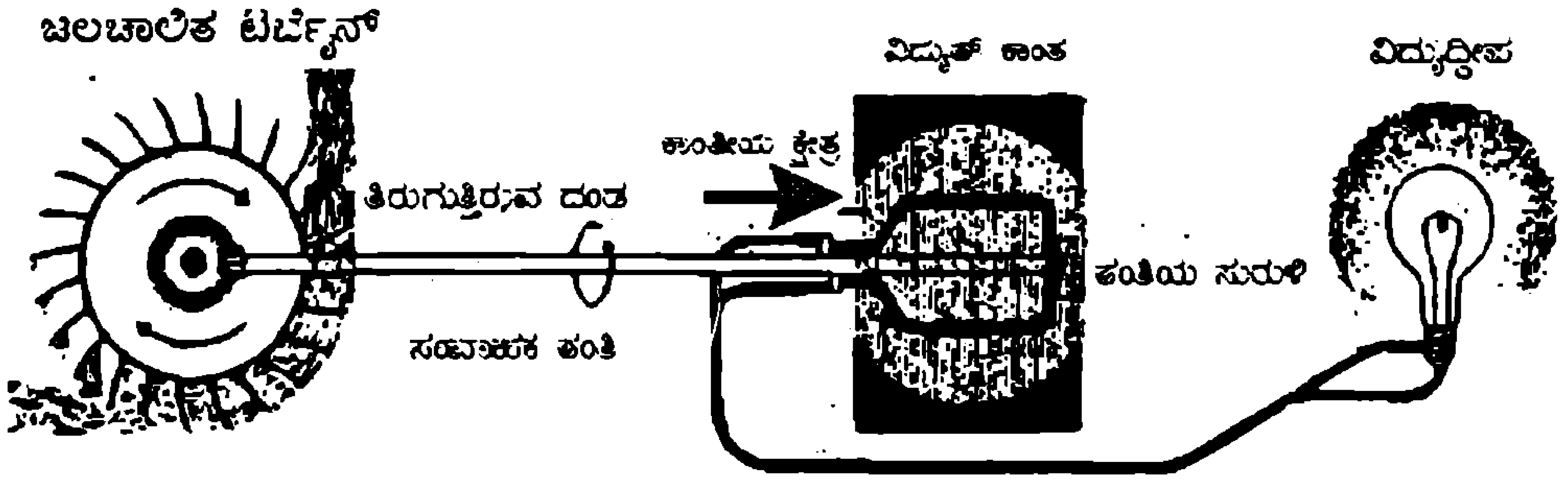
ಜಗತ್ತನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಬೆಳಕು ಬೇಕೆ?

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ನಂ.2301, ಸಾರಸ, ವಿಜಯನಗರ ಎರಡನೇ ಹಂತ,
ಮೈಸೂರು.

ಜಾಗತಿಕ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವರ್ಷವನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪವಾಡ ವರ್ಷದ ಶತಾಬ್ದಿ ಅರ್ಥಾತ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವರ್ಷ ಎಂದು ಕರೆಯತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ. ಆ ವರ್ಷ 2005ನೇ ಏಪ್ರಿಲ್ 18ನೇ ತಾರೀಕಿಗೆ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅಸ್ತಂಗತವಾಗಿ 50 ವರ್ಷಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಸ್ಮರಣೀಯ ದಿನ. 'ಜಗತ್ತನ್ನು ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಬೆಳಗಿಸುತ್ತದೆ' ಎಂಬ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಪ್ರಕಾರ ಏಪ್ರಿಲ್ 18ಕ್ಕೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವಾಸಿಸಿದ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ಮನೆಯಿಂದ (ಅಮೆರಿಕ) ಬೆಳಕಿನ ರಿಲೇ ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಲೇಸರ್, ಟಾರ್ಚ್, ವಾಹನಗಳ ಹೆಡ್‌ಲೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸಂಜ್ಞೆಗಳ ರಿಲೇ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಜನರು ಭಾಗವಹಿಸುವ ಈ ರಿಲೇಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಸಂಜ್ಞೆಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವರ್ಷದ ಹಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶವನ್ನು ಕತ್ತಲು ಮಾಡಬೇಕೆ ಬೆಳಗಬೇಕೆ ಎಂಬ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ದಾರಿ ಮಾಡಿದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ದ್ಯುತಿ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಲು ಉದ್ಯುಕ್ತವಾಗಿತ್ತು. 1993-2000 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿ ಮಾಲಿನ್ಯ (ಬೆಳಕು ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕತ್ತಲೆ ನಾಶ) ಸೇಕಡ 24ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. ರಸ್ತೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಔದ್ಯಮಿಕ ಸ್ಥಾವರಗಳು, ವ್ಯಾಪಾರಿ ಮಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಮನೆಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ಬೆಳಕು ರಾತ್ರಿಯ ಕತ್ತಲನ್ನು ಸತತ ತೆಳುವಾಗಿಸತೊಡಗಿದೆ. ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯನ್ನು ನೋಡುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಸಾಧುವಲ್ಲ ಎಂದು ಹಲವು ಖಗೋಲಜ್ಞರು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ನೂರಿಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳು ಕಳೆದಿವೆ. ಈಗ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಹರಿಸಬೇಕೆ ಎಂದು ಅವರು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಆಗಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗಿನ ಅರಿವಿನ ಹೆಚ್ಚಳವೇ ಹೊರತು ಪರಿಸರ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೋ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಾದದ ಉತ್ಕರ್ಷೆಯಿಂದಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಎಲ್ಲ ಉತ್ಸಾಹಿಗಳೂ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ■

ಒಂದು ದೀಪ ಬೆಳಗಿಸಲು



ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಚೋದನೆಯಿಂದಾಗಿ (ಇಂಡಕ್ಷನ್) ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ(ಜನರೇಟರ್)ನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ತಿರುಗುವ ಟರ್ಬೈನ್ ಜಲಪಾತದ ಚಲನಾತ್ಮಕ (ಕೈನೆಟಿಕ್) ಶಕ್ತಿಯು ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ತಂತಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ನಿರಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಗುವ ಬಲ್ಬುಗಳವರೆಗೆ ಹರಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

–ಎಸ್ಕೆಬಿ

ವಿರುದ್ಧ ಗುಣವಾಚಕಗಳು

ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಅರ್ಥ ಗ್ರಹಿಸುವ ನಾವು ಆ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಮೂಲವಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ಗಮನಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧಾರ್ಥದ ಶಬ್ದಗಳು ಕೂಡಿರುವ ವಿಚಿತ್ರ ಅಂಶ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಅಂತಹ ಮೂರು ಪದಪುಂಜಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಉತ್ಪತನ : ಪತನ ಎಂದರೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದು. ಜಲ ಪಾತವೆಂದರೆ ನೀರು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದೆಂದರ್ಥ. ಉತ್ ಎಂದರೆ ಮೇಲೆ, ಉತ್‌ಪತನವೆಂದರೆ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದೆಂದರ್ಥ.

ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಘನವಸ್ತುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಅನಿಲ ರೂಪ ಪಡೆದರೆ ಅದನ್ನು ಉತ್ಪತನ ಎನ್ನಲಾಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳು ಘನ ರೂಪದಿಂದ ದ್ರವರೂಪತಳೆದು ಅನಂತರ ಅನಿಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಆದರೆ ಉತ್ಪತನಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗಲ್ಲ. ಘನ ರೂಪ ಅನಿಲ ರೂಪವಾಗುತ್ತದೆ. ಕರ್ಪೂರ ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ.

ಉತ್ಪತನ ಹೊಂದುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅನಿಲ ರೂಪ ಪಡೆದು ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಆದ ಕಾರಣದಿಂದ ಮೇಲೇರುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲೆ ಹೋದ ನಂತರ ಗಾಳಿಯಿಂದಾಗಿ ತಂಪುಗೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಘನ ರೂಪ ಪಡೆದು ಪುಡಿಯಾಗಿ ಉದುರುತ್ತವೆ.

ಉತ್ಪತನವೆಂದರೆ, ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದರೆ ಪದವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ವಿರುದ್ಧ ಶಬ್ದಗಳಿಂದಾಗಿ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವುದು ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಉನ್ನತ : ನತಶಿರ ಎಂದರೆ ತಲೆ ಬಾಗಿದ ಎಂದರ್ಥ. ನತ ಎಂದರೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಾಗಿದ ಎಂಬರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದಕ್ಕೆ ಉತ್ ಸೇರಿಸಿ ಉತ್‌ನತ→ಉನ್ನತ, 'ಅವ' ಸೇರಿಸಿ ಅವನತ ಎಂಬ ಪ್ರಯೋಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಉನ್ನತ ಎಂದರೆ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಬಾಗಿದ ಎಂದಾಗಲಿ ಅವನತ ಎಂದರೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕೆಳ ಬಾಗಿದ ಎಂದಾಗಲಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಲಾಗದು. ಉನ್ನತ ಎಂದರೆ ಮೇಲಿನ ಎಂದೂ ಅವನತ ಎಂದರೆ ಕೆಳಗಿನ ಎಂದೂ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಹೀಗೆಯೇ ಬಳಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂಟಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಜೋಡಿ (Lone pair of Electrons) ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಒಂಟಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಜೋಡಿ (Lone pair of Electrons) ಅಥವಾ ಬಂಧ ಬಾಹ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಜೋಡಿ (Non bonded pair of electrons) ಎಂದೂ ಬಣ್ಣಿಸಲಾಗುವುದು.

ಇಲ್ಲಿ ಒಂಟಿ ಮತ್ತು ಜೋಡಿ ಎಂಬ ಎರಡು ಪದಗಳು ವಿರುದ್ಧಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಎರಡು ಬಹುವಚನ. ಆದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೆರಡರ ಗುಂಪು ಒಂದೆ ಜೋಡಿ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಎನ್ನುವುದೂ ವಿರುದ್ಧಾರ್ಥಗಳ ಜೋಡಣೆಯೇ.

ಈ ವಿರುದ್ಧ ಪದಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಈ ವೈರುಧ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ವ್ಯವಧಾನವಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ನಿಜವಾದರೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದಾಗ ಸೋಜಿಗವೆನಿಸದಿರದು. ■

ಊಟಕ್ಕೆ ಬಡಿಸ ಹೋದಾಗ ಒಬ್ಬರು "ಹುಂಡಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಡಿಸಿ" ಎಂದರು, ಹುಂಡಾ ಎಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು, ಸ್ವಲ್ಪ ಎಂದರೆ ಕಡಿಮೆ. ಆದರೂ ಬಡಿಸುವವರಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಅರ್ಥವಾಯಿತು. ಹೆಚ್ಚು ಎನ್ನುವುದು ಕಡಿಮೆಗೆ [illegible] ಅವರು ತಿಳಿದರು.

ಭಾಷೆಯ ಇಂತಹ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳು ರಭಸ ಜೀವನ ನಡೆಸುವ ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬ ಸಂಗತಿ ವಿಚಿತ್ರವೆನಿಸುವ ಸತ್ಯ.

ಗುಡ್ಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದೆಂತು?

ಎಸ್.ಬಿ.ಹಳಕಟ್ಟಿ, 33, ಶುಕ್ರವಾರಪೇಟೆ, ಧಾರವಾಡ-1

ವಾದ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲ ತತ್ವ ಬೋಧ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಂದು ಸಂಸ್ಕೃತ ನಾಣ್ಣುಡಿ ಇದೆ. ಹಾಗಾಗ ಬೇಕಾದರೆ ವಾದ ಮಾಡುವವರು ತರ್ಕವನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಅರಿವನ್ನು ಮೆರೆಸುವ ಗುಣವಂತರಾಗಿರಬೇಕು.

ಭಂಡವಾದ ಮಾಡಿದರೆ? ವಾದದಿಂದ ತತ್ವ ಬೋಧವಾಗುವುದು ಸರಳ ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಸರಳ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಲೇಖಕರು ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ರಜೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಸಕ್ಕೆಂದು ಹೋದ ಪ್ರಜ್ವಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸರಮಾಲೆಯನ್ನೇ ಹೊತ್ತು ತಂದಿದ್ದ. ನಾವು ಸುತ್ತು ಬೆಳೆಸಿ ಏರಿ ಹೋದ ಗುಡ್ಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುವುದು? ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ :

ಅಜ್ಜ : ನನ್ನ ಸುತ್ತಲೂ ಹವೆ ಆವರಿಸಿದೆ. ಅದಿಲ್ಲದೆ ನಾವು ಜೀವಿಸಲಾರೆವು.

ಪ್ರ : ಅದು 12 ಕಿಮೀವರೆಗೆ ಆವರಿಸಿರುವುದೆಂದು ಹೇಳುವರು.

ಅಜ್ಜ : ಅವಕ್ಕೆ ಏನೆಂದು ಕರೆಯುವರು ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತೇ?

ಪ್ರ : ನನಗೆ ತಿಳಿಯದು.

ಅಜ್ಜ : ಅದಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನವಲಯ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇನ್ನೂ ನಾಲ್ಕು ವಲಯಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಂತರ ತಿಳಿಯುವೆ. ಪ್ರತಿ 165 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡಿನಂತೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಪ್ರ : ಹವೆಗೆ ಭಾರವಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಅದು ನಮಗೆ ಅನಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲವಲ್ಲಾ!

ಅಜ್ಜ : ನೀನು ಉಸಿರಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಇದರಿಂದ ದೇಹದ ಒಳಗೆ ಪುಪ್ಪುಸದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹೊರಗೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕ ಏರ್ಪಡುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಹವೆಯ ಭಾರ (ಒತ್ತಡ) ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರ : ಆದರೆ ಅದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದೆಂತು? ಅವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬರುವುದೇ?

ಅಜ್ಜ : ಅವನ್ನು ವಾಯುಭಾರ ಮಾಪಕ (ಬಾರೋ ಮೀಟರ್)ವೆಂಬ ಸಾಧನದಿಂದ ಅಳೆಯುವರು.

ಪ್ರ : ಅದು ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ? ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅಜ್ಜ : ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಬಾಯುಳ್ಳ 30" ಉದ್ದವಾದ ಕಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಪಾರಜದಿಂದ ತುಂಬಿ ಅದರ ಬಾಯಿ ಮೇಲೆ ಬೆರಳನ್ನಿರಿಸಿ ಪಾರಜದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಬಟ್ಟಲೊಂದರಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡಿ ಬೆರಳನ್ನು ತೆರೆದರೆ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಾರಜ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳದೆ ಕೆಲವೊಂದು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಏರಿ ನಿಲ್ಲುವುದು. ಅದನ್ನು ಯಾರು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿರುವರು?

ಪ್ರ : ಬಹುಶಃ ಬಟ್ಟಲಿನ ಮೇಲೆ ಏರಿನಂತೆ ಹವೆಯು ಅದನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಅಜ್ಜ : ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಊಹಿಸಿದೆ. ಜಾಣ ಮಗು!

ಪ್ರ : ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಯಾರು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು?

ಅಜ್ಜ : ಇದನ್ನು ಟೊರಿಸೆಲಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಜದ ಮೇಲಿನ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಟೋರಿಸೆಲಿಯ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಳವೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಪ್ರ : ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

ಅಜ್ಜ : ಈ ಸಾಧನದ ನೆರವಿನಿಂದ ಯಾವದೊಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರ : ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುವರು?

ಅಜ್ಜ : ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಸಮುದ್ರ ತೀರದ ಹತ್ತಿರ

ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋದರೆ ಪಾರಜವು ಸುಮಾರಾಗಿ 30" ಗಳವರೆಗೆ ಏರಿ ನಿಲ್ಲುವುದು.

ಪ್ರ : ಸುಮಾರಾಗಿ ಎಂಬ ಅನುಮಾನವೇಕೆ?

ಅಜ್ಜ : ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಎತ್ತರ, ಉಷ್ಣತಾಮನ, ಹಾಗೂ ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರ : ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಖಚಿತತೆ ಇಲ್ಲವೆ?

ಅಜ್ಜ : ಖಚಿತತೆ ಇದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು 45° ಅಕ್ಷಾಂಶದ ಮೇಲೆ ಸಮುದ್ರ ಪಾತಳಿಯಲ್ಲಿ 0° ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿಸಿದಾಗ ಏರಿ ನಿಲ್ಲುವ ಪಾರಜದ ಎತ್ತರವನ್ನು "ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರ" ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಪ್ರ : ಈ ನಿರ್ಬಂಧ ಏಕೆ?

ಅಜ್ಜ : ಈ ನಿರ್ಬಂಧದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ ಒಂದು ಚದರ ಇಂಚಿಗೆ 15 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರ : ನಿನ್ನ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಯಾವದೊಂದು ಸ್ಥಳದ ಒತ್ತಡ ಅಲ್ಲಿಯ ತಾಪಮಾನ ಹಾಗೂ ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಅಂದಂತಾಯಿತು.

ಅಜ್ಜ : ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಹವೆಯು ವಿರಳವಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಒತ್ತಡವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಪ್ರ : ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ನಿರ್ದಶನವನ್ನೇನಾದರೂ ಒದಗಿಸಬಹುದೇ?

ಅಜ್ಜ : ನಿಮ್ಮೂರಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಅಳತೆ ತುಂಬಿದ ಗಾದಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಮಾರುವ ಅಂಗಡಿ ಇದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಿ, ಒಂದೇ ಅಳತೆ ಹಾಗೂ ತೂಕದ ಗಾದಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪೇರಿಸಿ ಇಟ್ಟದ್ದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸು. ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರ : ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹೋದಂತೆ ಗಾದಿಗಳ ದಪ್ಪಳತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಗಾದಿಗಳ ಭಾರವೇ ಕಾರಣ.

ಅಜ್ಜ : ಈಗ ನಿನಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರ ಕಲ್ಪನೆ ಬಂದಿರಲು ಸಾಕು.

ಪ್ರ : ಇದಕ್ಕೆ ಏನಾದರೂ ಸೂತ್ರವಿದೆಯೇ?

ಅಜ್ಜ : ನಾವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 1000 ಅಡಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ ಪಾರಜದ ಎತ್ತರವು ಒಂದು ಇಂಚಿನಷ್ಟು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಆ ಸ್ಥಳದ ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಆರ್ದ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ.

ಪ್ರ : ಈ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಗುಡ್ಡಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಏನಾದರೂ ಉಪಾಯವಿದೆಯೇ?

ಅಜ್ಜ : ಇಲ್ಲದೆ ಏನು? ನಿಜವಾಗಿಯೂ, ಒಂದು ಸೂತ್ರ ಇರಲೇ ಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಈಗ ನೀನು ತಿಳಿದಂತೆ 1000 ಅಡಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೊದರೆ ಪಾರಜದ ಎತ್ತರ 1 ಇಂಚಿನಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಗುಡ್ಡದ ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಹವೆಯು ತಂಪಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ನೀನು ಮನಗಂಡಿರುವೆ. ಇವೇ ಬದಲಾಗುವ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲವೇ?

ಪ್ರ : ಅದೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಸಂಗತಿಯಾಯಿತು. ಸೂತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ಹೇಳಲೇ ಇಲ್ಲವಲ್ಲ!

ಅಜ್ಜ : ಸೂತ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಗುಡ್ಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವ ಸಂಗತಿಗಳತ್ತ ನಿನ್ನ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಗತಿಗಳೇ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುಗಳು.

ಪ್ರ : ಹಾಗಾದರೆ ಅದೇನು ಹೇಳು ನೋಡೋಣ

ಅಜ್ಜ : ರಚಿತಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಸೂತ್ರಕ್ಕೆ ಆಧಾರಭೂತವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸಂಗತಿಗಳು ಯಾವುವು?

ಪ್ರ : ಗುಡ್ಡದ ಮೇಲಿನ ಹಾಗೂ ತಳದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನಗಳೇ ಸೂತ್ರದ ರಚನೆಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಸಂಗತಿಗಳು.

ಅಜ್ಜ : ಇದನ್ನೇ ನಿನಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು.

ಪ್ರ : ಹೇಳು

ಅಜ್ಜ : ಈ ಮುಂದಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸು

	ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು	
	ಒತ್ತಡ (ಪಾರಜದ ಎತ್ತರ)	ಉಷ್ಣತೆ ಸೆಂಟಿ ಗ್ರೇಡುಗಳಲ್ಲಿ
1. ಗುಡ್ಡದ ತಳ	30.00”	60°ಸೆ
2. ಗುಡ್ಡದ ಶಿಖರ	**25.75”**	**44°ಸೆ**
3. ಅವುಗಳ ಬೇರೀಜ.	55.70”	104°ಸೆ
4. ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ	27.85”	52°ಸೆ

5. ಒತ್ತಡಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (30”–25–70”) = 4.30”.

ಪ್ರ : ಈ ಸಂಗತಿಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಗುಡ್ಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು?

ಅಜ್ಜ : ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಕೊಂಡ ಸರ್.ಜಾರ್ಜ್ ಶುಕ್‌ಬರ್ಗ್ (Sir George Shuckburgh) ಎಂಬುವನು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಗುಡ್ಡದ ತಳದ ಹಾಗೂ ಶಿಖರಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರುವನು. ಆದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿಂದ 52° ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಎತ್ತರ 910.8’ ಎಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅವೆಲ್ಲವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸೂತ್ರದ ಆಧಾರದಿಂದ ಗುಡ್ಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು.

$$\text{ಗುಡ್ಡದ ಎತ್ತರ} = \frac{\text{ಗುಡ್ಡದ ತಳದ ಪಾರಜದ ಎತ್ತರ} \times \text{ಒತ್ತಡಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ} \times \text{ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಎತ್ತರ}}{\text{ಸರಾಸರಿ ಒತ್ತಡ}}$$

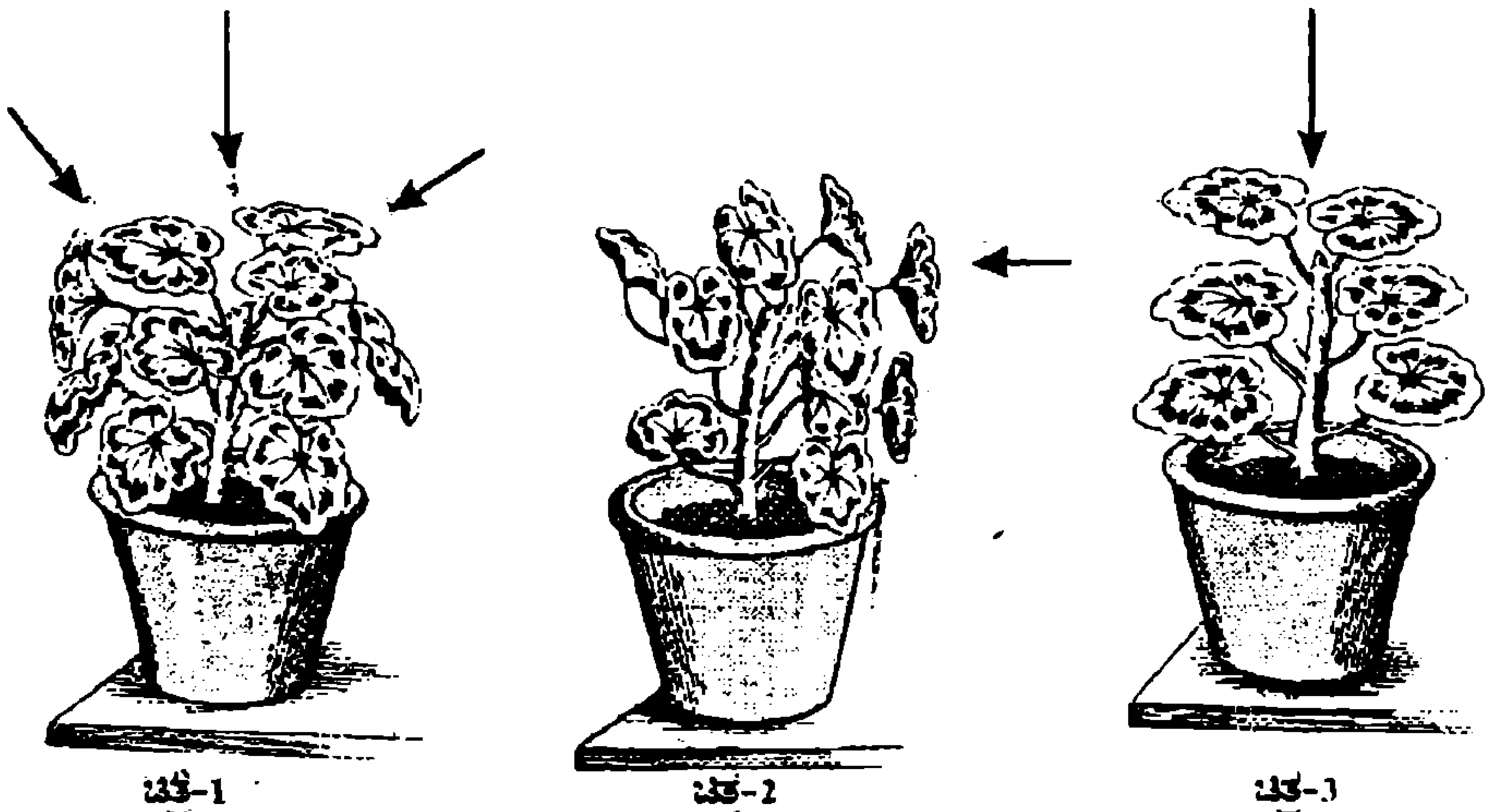
ಪ್ರ : ಅಜ್ಜಾ ನಿನಗೆ ಈ ಸೂತ್ರ ಎಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಿತು?

ಅಜ್ಜ : ನಿನ್ನ ಅಜ್ಜನ, ಅಜ್ಜನಾದ ಗುರು ಬಸಪ್ಪ ಫಕೀರಪ್ಪ ಹಳಕಟ್ಟಿ ಎಂಬವರ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿದ್ದ – Things not generally known ಎಂಬ John Timbs FSA ಇವರು ಕ್ರಿ. ಶ. 1856ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದ ಪುಸ್ತಕದ 38ನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಈ ಉದಾಹರಣೆ ದೊರೆಯಿತು. ಅದನ್ನು ನಿನಗೆ ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಪ್ರ : ಪುಸ್ತಕಗಳು ಜ್ಞಾನದ ಭಂಡಾರಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯವಲ್ಲವೇ?

ಅಜ್ಜ : ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದೆ. ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ರಕ್ಷಿಸು. ■

ಬೆಳಕಿನೆಡೆಗೆ ಚಲನೆ



ಚಿತ್ರ-1 ಚಿತ್ರ-2 ಚಿತ್ರ-3

ಗಿಡದ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನೋಡಿ. ಎಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮವು ಮೂಡಿದೆ ಗಮನಿಸಿ. ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಡೆಯಿಂದ ಬೆಳಕು ತಾಗಿ ಗಿಡದ ಆಯಾ ಕಡೆಗೆ ವಾಲಿದೆ. ಚಿತ್ರ-2ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಿಂದ ಬೆಳಕು ಬೀರುತ್ತಿರುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳು ಆ ಬದಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿರುಗಿವೆ. ಚಿತ್ರ-3ರಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

–ಎಸ್ಕೆಚ್

ತಿದ್ದುಪಡಿ

ಡಿಸೆಂಬರ್ 2004 ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ‘ಮೈತ್ರಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು’ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಮೈತ್ರಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಓದಿಕೊಳ್ಳುವುದು

$$a= 3(2^{x}-1),\ b=3(2^{x-1}-1),\ c=9(2^{2x-1}-1)$$

ಚಕ್ರಬಂಧ 310

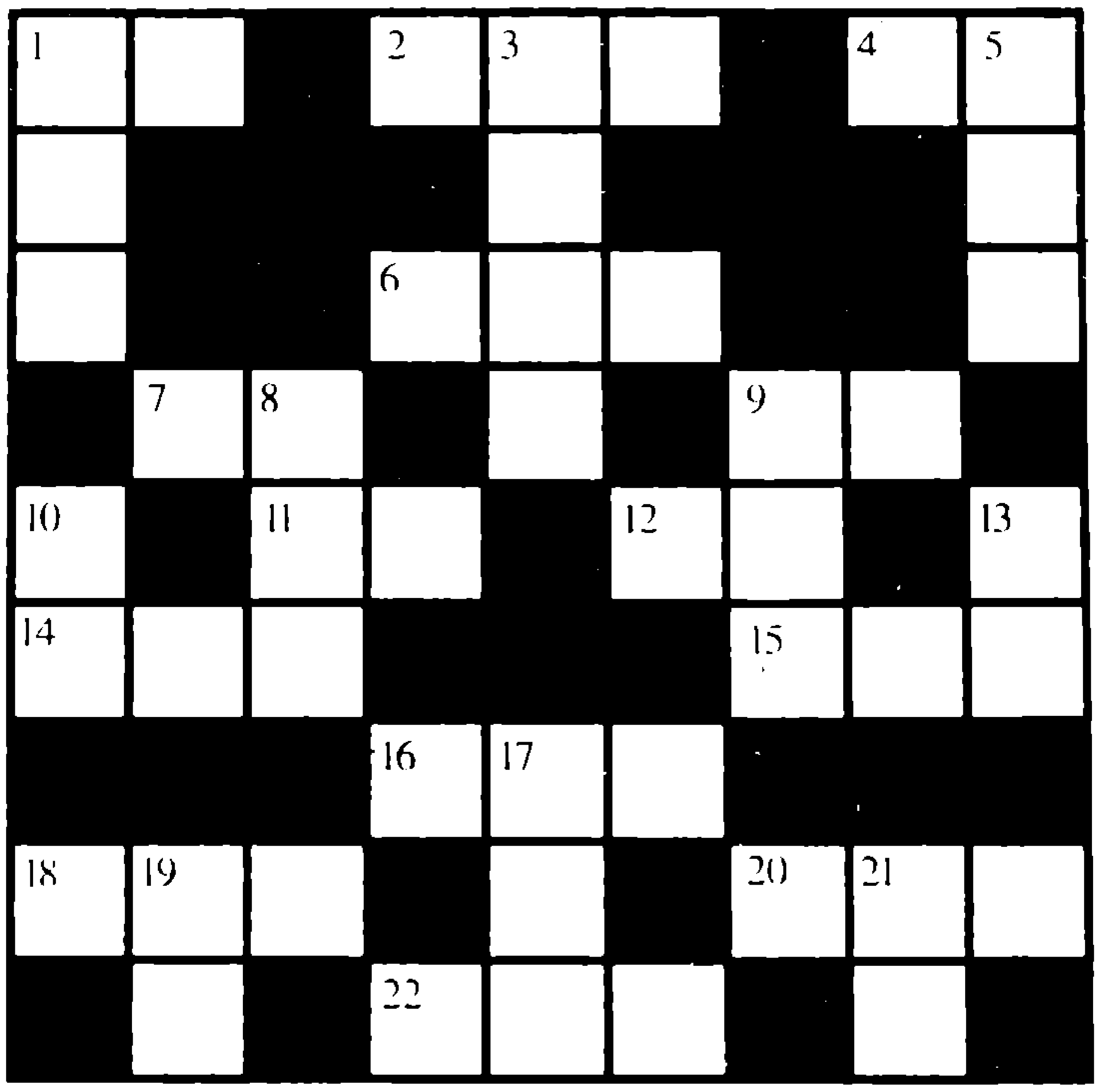
ರಚನೆ : **ಶ್ರೀ ಬಸವರಾಜ ವಡಗೇರಿ,** ಗಣಿತಜ್ಞರು
ಶ್ರೀ ಭೋಗೇಶ್ವರ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ
ಹಿರೂರು, ತಾಲ್ಲೂಕು ಮುದ್ದೇಬಿಹಾರ, ಜಿಲ್ಲೆ ಬಿಜಾಪುರ.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಮೀನಿನ ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗ. (3)
2. ಕಾಲಮಾಪಕ. (4)
5. ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಚದರಕೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನ. (3)
8. ಉಪ್ಪಿನ ಪರ್ಯಾಯಪದ. (ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ) (3)
9. ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆದದ್ದನ್ನು ಅಳಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಸಾಧನ ಕೊಂಚ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆ. (3)
10. ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ಮರ. (2)
13. ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ಪದ. (2)
17. ಮೊಸಳೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ರಾಶಿ. (3)
19. ಎದೆ ಮತ್ತು ಉದರವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪೊರೆ. (2)
21. ಮಸೂರಕ್ಕೊಂದು ಪರ್ಯಾಯ ಪದ. (2)

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಶ್ರವಣ ಸಾಧನವೋ? ಪಕ್ಷಿಯೋ? (2)
2. ವೈರಸ್‌ನಿಂದಾಗುವ ಮೂಗಿನ ರೋಗ. (3)
4. ಧ್ಯಾನಕ್ಕೆ ಹೆಸರಾದ ಬಿಳುಪಾದ ಪಕ್ಷಿ. (2)
6. ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ಗುಂಪು. (3)
7. ಜೇನಿನೊಂದಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ಉತ್ಪನ್ನ. (2)
9. ಧೂಳು ಇಲ್ಲವೆ ಪರಾಗ. (2)
11. ಕಾಡು. (2)
12. ಗುಪ್ತಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ಪದ. (2)
14. ಸಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥ (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ) (3)
15. ಸಿಡುಬಿನಂತಹ ಒಂದು ರೋಗ (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ) (3)
16. ಚರ್ಮವಾದ್ಯ. (3)
18. ಹಾರಾಡುವ ಸ್ತ್ರೀ. (3)
20. ಕಣ್ಣು. (3)
22. ಗೊಡ್ಡು ಹಸು. (3)



ಡಿಸೆಂಬರ್ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪದಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

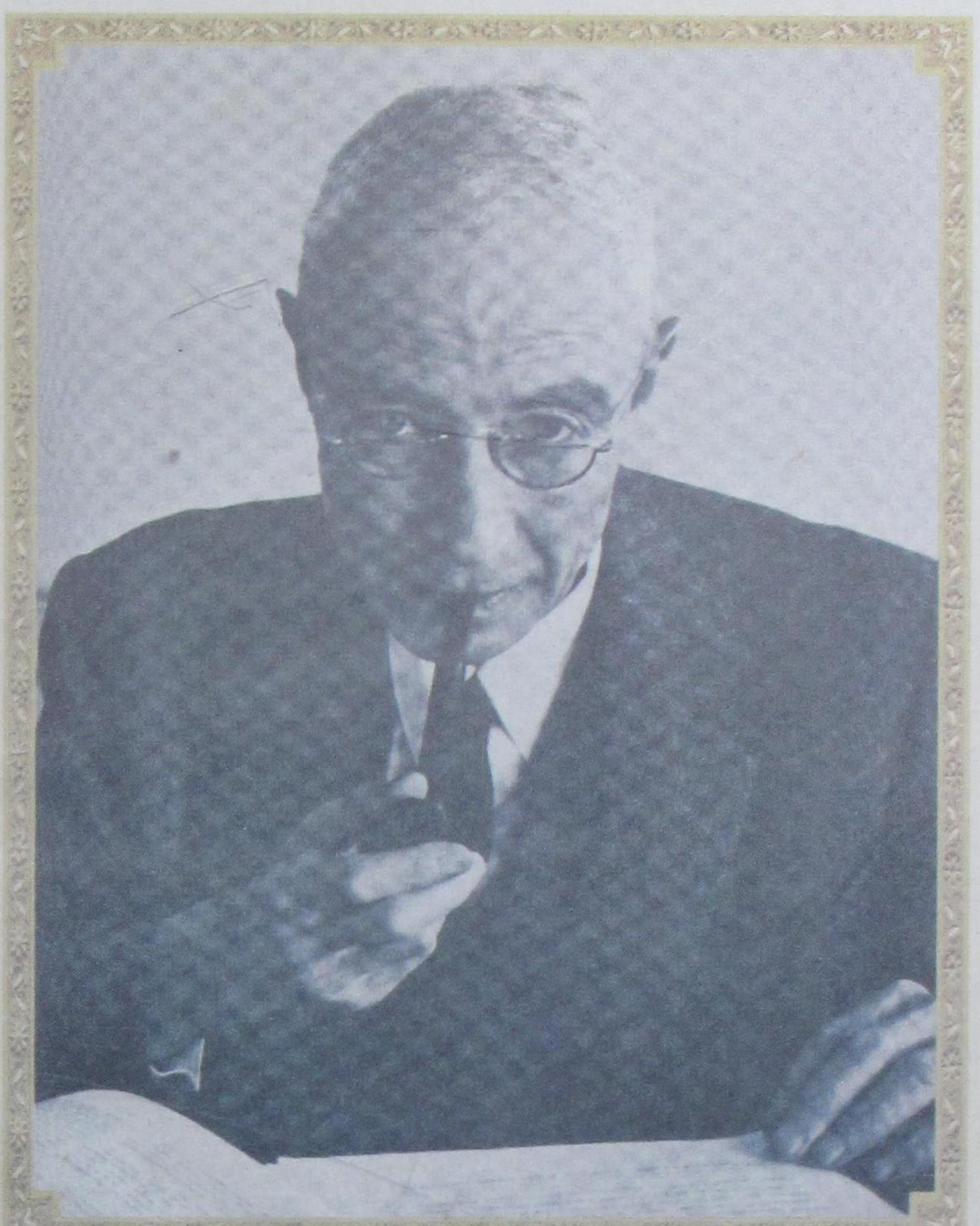
1 ಹ	■	2 ಅ	■	3 ಸೀ	4 ರಾ	■	5 ಆ	ವಿ
6 ವಾ	ಯು	ಭಾ	ರ	■	ಸೆ	■	ರ್ಗ	■
■	■	ವ	■	7 ಹೈ	ಡ್ರೊ	ಜ	ನ್	■
8 ಲೈ	■	■	■	ಡ್ರೊ	■	■	■	■
9 ಉ	ತ್ಕ	ರ್ಷ	ಣ	ಕಾ	ರ	ಕ	ಗ	10 ಳು
■	■	■	■	ರ್ಬ	■	■	■	ಹು
■	11 ಸಿ	ಲಿ	12 ಕಾ	ನ್	■	13 ಲೋ	■	■
■	ಡು	■	ಜಾ	■	14 ಸೀ	ಲ	ಗಿ	15 ರಿ
16 ಕೊಂ	ಬು	■	17 ಣ	ನೊ	■	ಕ	■	ಕ್ತ

Edited by Prof. M.R.Nagaraju and Published by Dr.H.S.Niranjana Aradhya on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore - 560 012.
Printed at : M/s. Anand Process, No.30, 5th Main Road, Gandhinagar, Bangalore-560 009.
Cover Art : Design Creators, Gandhinagar, Bangalore-560009. Tel : 22251274

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ರಾಬರ್ಟ್ ಓಪನ್‌ಹೀಮರ್

(1904 - 1967)



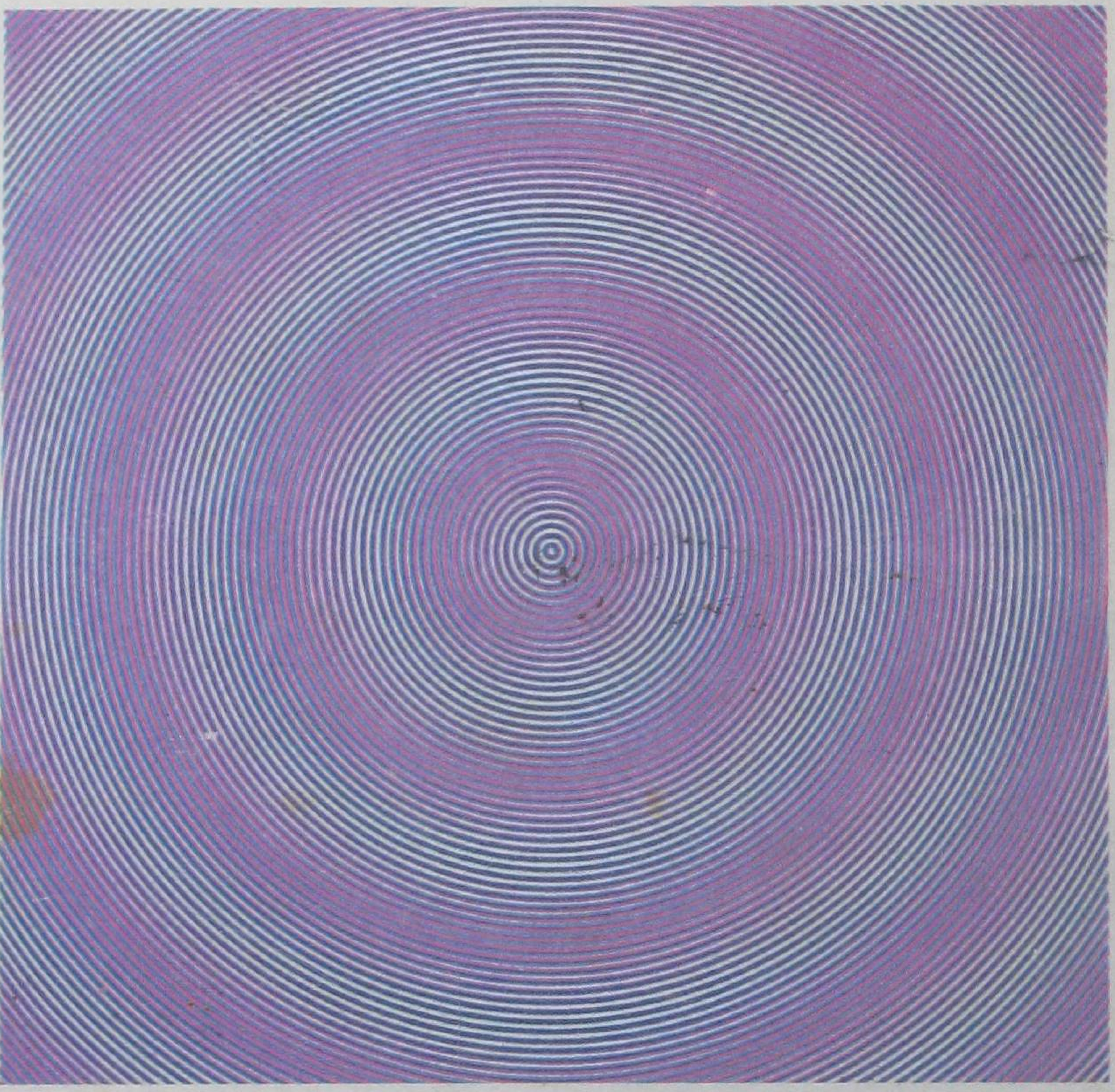
ಮೊತ್ತಮೊದಲ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಬಾಂಬಿನ ಮುಖ್ಯ ಶಿಲ್ಪಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಓಪನ್‌ಹೀಮರ್, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಚಾರಧಾರೆಗಳ ಕಿಡಿಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕಿದ. ಪ್ರೌಢ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಈ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಈ ವಿಷಯದ ಮಹಾಚಿಂತಕರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ. 'ತೀವ್ರಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ತೀವ್ರ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವು ಒಗ್ಗೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯವಾದ ವಸ್ತು - ಈ ಸೈತಾನ-ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ.'

Licensed to post without prepayment of postage under licence No.WPP-41
HRO Mysore Road Post Office - Bangalore

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No.29874/78
Regd. No. C PMG/KA/BGW-231/2003-05
Date of Posting : 25th of Every Month

ಶಬ್ದದ ನಿಯತ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು!



ಶಬ್ದದ ಆಕರದಿಂದ ಕಂಪನಗಳು ಅಲೆಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಹರಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಚಲಿಸುವ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಶಬ್ದವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ತಾಗಿ, ಅದು ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪವೇ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಆವರ್ತಾಂಕಗಳಿರುವ ಶಬ್ದಗಳು ಒಂದೇ ಬಾರಿಗೆ ಕೇಳಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಘೋಷವು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಏರಿಳಿತದಂತೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದ (beat) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣದ ಏಕ ಕೇಂದ್ರೀಯ ವೃತ್ತಗಳು (Concentric Circles) – ಪ್ರತಿ 15 ನೀಲಿ ವೃತ್ತಗಳಿಗೆ 14 ಕೆಂಪು ವೃತ್ತಗಳಿವೆ – ಎರಡು ಸ್ವಲ್ಪವೇ ವಿಭಿನ್ನ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಎರಡೂ ಒಂದಾದಾಗ ಶಬ್ದ ತಾರಕದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪರ್ಯಾಯವಾದಾಗ ಶಬ್ದಗಳ ತಾರಕತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಶಬ್ದವು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ.

If Undelivered Please return to: Hon. Secretary
Karnataka Rajya Vijnana Parishat
Indian Institute of Science Campus Bangalore : 560 012