೫೦ ಕರ್ನಾಟಕ
KARNATAKA

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಪುಟ 31 ಸಂಚಿಕೆ 4 ಫೆಬ್ರವರಿ 2009 ರೂ.6/-

2007–2009

ಭೂ ಗ್ರಹ

ಸಮಾಜಕ್ಕಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಗಳು

'ಈ ನೀಲಗ್ರಹ, ಜೀವಂತ ಗ್ರಹ – ಈ ಭೂಮಿ ನನ್ನದು'

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ರಾಜ್ಯಮಟ್ಟದ ಎರಡನೇ ಕನ್ನಡ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತಿಗಳ ಸಮಾವೇಶ

7–8 ಮಾರ್ಚ್, 2009

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆವರಣ, ಲಿಂಗಸಗೂರು ರಸ್ತೆ , ರಾಯಚೂರು

2009ರ ಜಾಗತಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರ್ಷಾಚರಣೆಗಳ ಪ್ರಸ್ತುತತೆ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಂಘಟನೆಗಾಗಿ ಇರುವ ಆಶಯ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಸಮಾವೇಶವು ಅವಲೋಕಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಮುಖ ಗೋಷ್ಠಿಗಳು, ಸಂವಾದ, ಕನ್ನಡ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರದರ್ಶನ, ಕನ್ನಡ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತಿಗಳಿಗೆ ಪುರಸ್ಕಾರ – ಮುಂತಾದವು ಸಮಾವೇಶದ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು.

Outreach Campaign
UNDERSTANDING PLANET EARTH

ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ

ಡಾರ್ವಿನ್ ರ 200ನೇ ಜನ್ಮ ವರ್ಷ

ಬನ್ನಿ, ಭಾಗವಹಿಸಿ,

ನೋಂದಣಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ : ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕನ್ನಡ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತಿಗಳ ವೇದಿಕೆ

080–26718939, 26718959

E-mail : krvp.info@gmail.com

ಪ್ರೊ।। ಸಿ. ಡಿ. ಪಾಟೀಲ, ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಸೈನ್ಸ್ ಎಜುಕೇಷನ್ ಟ್ರಸ್ಟ್, ರಾಯಚೂರು– 9448427585.

ನೆರವು :

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ,
ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ಆತಿಥ್ಯ :

ಸೈನ್ಸ್ ಎಜುಕೇಷನ್ ಟ್ರಸ್ಟ್,
ರಾಷ್ಟ್ರಕವಿ ಕುವೆಂಪು ವನ,
ಮಂತ್ರಾಲಯ ರಸ್ತೆ,
ರಾಯಚೂರು : 584 103.

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ.6.00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	ರೂ.60.00

ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ

ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2 ಮತ್ತು 24/3. 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 070. ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ 'ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ' ಯವರಿಗೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್,
ನಂ.2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ,
ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು - 570 009.
ಟೆಲಿಫೋನ್: 0821-2545080

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೧ ಸಂಚಿಕೆ ೪ • ಫೆಬ್ರವರಿ ೨೦೦೯

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ಲಿ
ಡಾ ಅಶೋಕ್ ಎಸ್. ಜೀವಣಗಿ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಕಲ್ಮಠ್
ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್. ರುಳಿ
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಸಂಕನೂರ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

- 'ಈ ಭೂಮಿ ನನ್ನದು?' ೩
- ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿ ೬
- ಮೋಜಿನ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ ೮
- 'ಬುದ್ಧಿವಂತ' ಬೀವರ್ ೧೨
- ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸುವ ಸರಳ ಲೋಲಕ ೧೪
- ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದೂರಮಾಪನ ೨೧
- ಗಣಿತ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು ೨೩
- ಬೀಜಗಳ 'ಭರ್ಜರಿ ಪಯಣ' ೨೫

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ೧೧
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೧೮
- ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ ೧೯
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೬

ವಿನ್ಯಾಸ : ಎಸ್ಪೆಚ್
ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070
☎ 2671 8939, 2671 8959

'ಈ ಭೂಮಿ ನನ್ನದು?'

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಜೀವಸಂಕುಲದ ಧಾರಣೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು 2008ನೇ ವರ್ಷವನ್ನು ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಮಹಾಸಭೆ 'ಭೂ ಗ್ರಹದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಷ' ಎಂದು ಘೋಷಿಸಿತು – ಇದರ ಹಿಂದು ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳೂ ಸೇರಿ 2007-09 ಅವಧಿಯ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ.

'ಭೂ ಗ್ರಹ ವರ್ಷ' ಜಾಚುತ್ತದ! ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸಿದಷ್ಟೂ ಮುಗಿಯದ ವಿಷಯಗಳಿವೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಅನ್ಯ ಆಕಾಶ ಕಾಯಕ್ಕೆ ಮನುಷ್ಯರನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಸುತ್ತಿ ಬಂದ ಮೊದಲ ವ್ಯೋಮನೌಕೆ ಅಪೊಲೊ-8. ಇದು ಸುಮಾರು 40 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ (1968ನೇ ವರ್ಷ ಡಿಸೆಂಬರ್ 24). ಚಂದ್ರ ದಿಗಂತದ ಮೇಲೆ ಆಕಾಶದ ದಟ್ಟ ಕಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ನೀಲ-ಬಿಳಿ ಬಿಂಬವನ್ನು ಕಂಡರು. ಅದು ಭೂಗೋಲದ ಆಂಶಿಕ ಬಿಂಬವಾಗಿತ್ತು. ಕ್ರಿಸ್‌ಮಸ್ ಶುಭಾಶಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಫೋಟೋವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಚಂದ್ರನ ಒಂದು ಮುಖ ಯಾವಾಗಲೂ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗಿರುವುದಷ್ಟೆ? ಆದ್ದರಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿದ್ದುಕೊಂಡು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಂಥ ಬಿಂಬದ ನೋಟ ಸಿಗಲಾರದು. 'ಭೂಮಿ ಉದಯ'ದ ಆ ನೋಟವನ್ನು (ಅದರ 'ಫೋಟೊವನ್ನು) ಕಂಡವರಲ್ಲೆಲ್ಲ ಒಂದು ಭಾವನೆ ಆಳವಾಗಿ ಊರಿತು: ಈ ಬೃಹತ್ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ 'ಜೀವ ಹನಿ'. ಒಂದೊಂದು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಆದ್ಯತೆ ಯಾವುದೇ ಇರಲಿ, ಒಬ್ಬೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಚಿಂತನೆ ಏನೇ ಇರಲಿ ನಮಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವೆಲ್ಲವುಗಳ ಹಾಗೂ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ವಿಧಿಗಳು ಒಂದಾಗಿರುವುದು ಆ 'ಹನಿ'ಯಲ್ಲಿ!

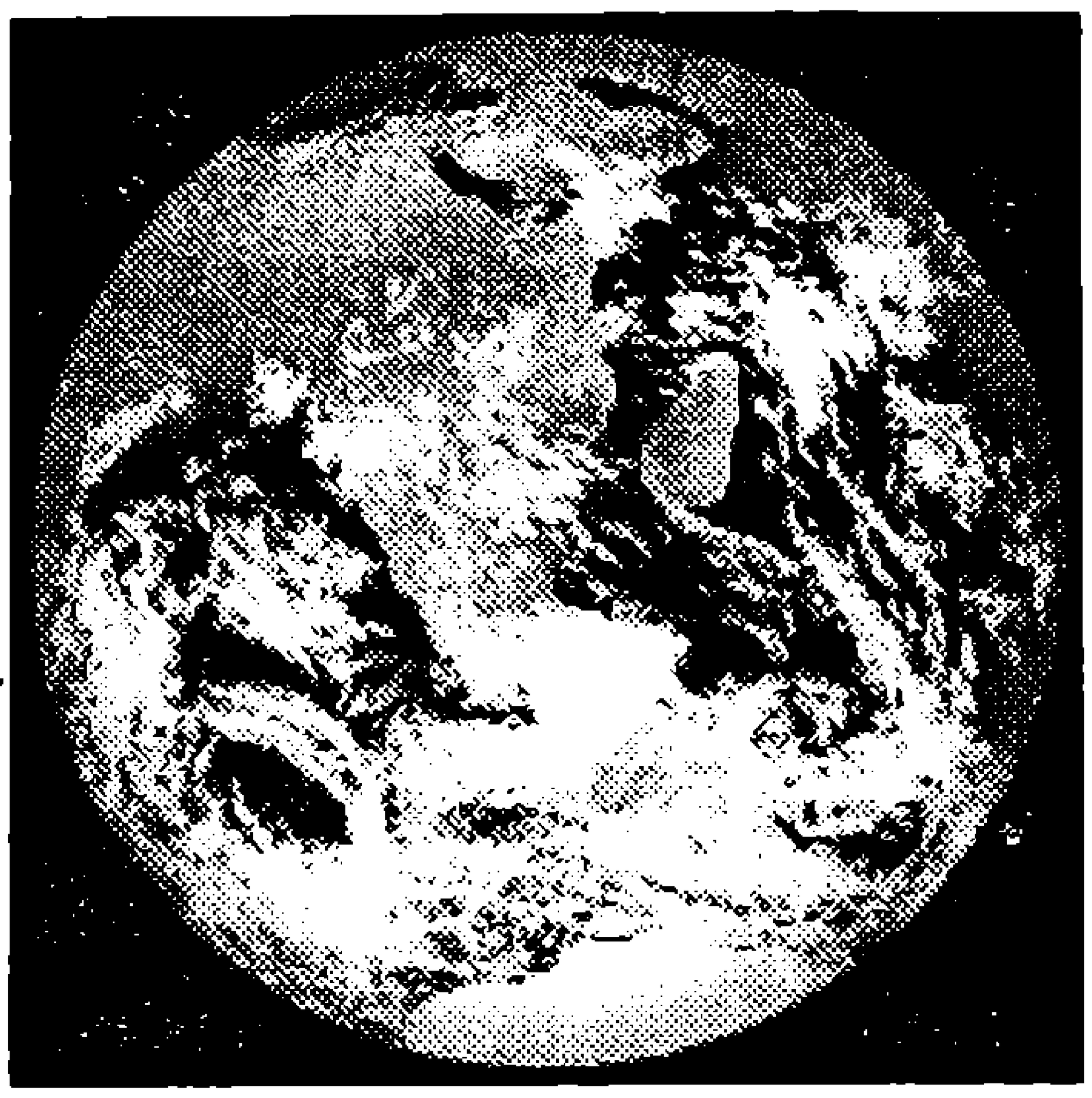
ಭೂಮಿಯ ದೀರ್ಘ ಇತಿಹಾಸ ದಾಖಲಾಗಿರುವುದು ಅದರ ತೆಳುವಾದ ಹೊರ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ. ಹೊರ ಚಿಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಮತ್ತು ಭೂಕಂಪಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ - ಅದರ ತಿರುಳು ಭಾಗವನ್ನು

planetearth
Earth Sciences for Society
ಭೂ ಗ್ರಹ
ಸಮಾಜಕ್ಕಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಗಳು

ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಕವಚದ ನಿರಂತರ ಚಲನೆ.

ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಗುಣಗಳು ಅದನ್ನು ಜೀವದ ನೆಲೆಯಾಗಿಸಿವೆ. ಆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯ ಬಿಟ್ಟಿರುವುದು

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಗಿರುವ ದೂರ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ರಾಶಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಭೂಮಿಯಿಂದಲೇ ಹುಟ್ಟಿರಬಹುದಾದ ಚಂದ್ರನಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳದಿಂಗಳು ಮತ್ತು ಭರತ-ಇಳಿತಗಳಿವೆ. ಜೀವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಲಯಗತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳಿಗೂ ಪಾಲಿದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲ-ಸಾಗರಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯು ಹವಾಮಾನ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ.



ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ ವಸುಂಧರೆ

ಸವೆತದ ಸತತ ಕ್ರಿಯೆ ಭೂಮಿಯ ಮುಖವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರು, ಗಾಳಿ, ಹಿಮಗಳು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸದಾ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭೂಚಿಪ್ಪಿನ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಚಿಪ್ಪಿನೊಳಗೂ ನೀರು ಚತುರ ಶಿಲ್ಪಿಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ಗುಹೆಗಳೊಳಗೆ ಬೇರೆಯೇ ಲೋಕವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು ಧರಿಸಿದ ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಭೂಮಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ವ್ಯೋಮದಾಳದಿಂದ ಬರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರಿತ ಕಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಈಗಾಗಲೇ ಪುರಾವೆ ಸಹಿತ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಜೀವಕೋಟಿ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಹಳ ಗಂಭೀರ ತೊಡಕು. ಮಿಥೇನ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂಥ 'ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲ'ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲೆವೆ? ಜಾಗತಿಕ ತಪನದ (ಅಂದರೆ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಸ್ಥಿತಿ)ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲೆವೆ? ಇದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಮುಂದಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ.

ನೀರು, ಮಣ್ಣು, ಗಾಳಿ, ಲೋಹ, ಫಾಸಿಲ್ ಇಂಧನ - ಇಂಥ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಾವು ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲೆವೋ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ದೂರಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಭೂಮಿ ಪೂರೈಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹಾಗೂ ಇತರ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ, ಹೇಗೆ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಭೂಮಿ ನಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಧಾರಿಸುವ ರೀತಿಯೂ ಇರಬಲ್ಲುದು. ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಬಹುಪಾಲನ್ನು ನಾವು ಅಂತರ್ಜಲದಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಅಂತರ್ಜಲದ ಲವಣತೆ ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯ, ನಾವು ಹೊರಕ್ಕೆ ಸೆಳೆಯುವ ಅಂತರ್ಜಲದ ಪ್ರಮಾಣ, ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲದ ಮರುಪೂರಣ - ಇವೆಲ್ಲವೂ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಸೆಲೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಮಳೆಕಾಡುಗಳು, ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶ, ಮರುಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳಂಥ ವಿಶಾಲ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜೀವಿಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಆವಾಸ ಸ್ಥಾನಗಳು. ಅವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ ನಾವು ನಂಬುತ್ತೇವೆಯೇ? ನಮ್ಮ ವರ್ತನೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವನೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಆರೋಗ್ಯ, ಸುರಕ್ಷತೆ ಹಾಗೂ ನೆಮ್ಮದಿಗಳು ಅವನ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಬದುಕಲು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಅದನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನ ಕಲಿಯಬೇಕಲ್ಲ? ಈ ಕಲಿಕೆ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರಬೇಕು?

ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನ ಇಂದು ನಗರಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಜಾಗತಿಕ ಸಂಪರ್ಕ, ಸಂವಹನ ಮತ್ತು ವಲಸೆಗಳಿಂದ ಈ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ದಿನಗಳೆದಂತೆ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬಹುಮಾಳಿಗೆಗಳ ವಾಸ ಸ್ಥಾನಗಳು ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಇದರಿಂದ ಸಮುದಾಯದ ಒಟ್ಟು ಸಮತೋಲನಕ್ಕೆ ಕೆಡುಕಾಗಬಾರದು, ಅಪಾಯ ಹೆಚ್ಚಬಾರದು ಎಂದಾದರೆ ನಾವೆಂಥ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕು? ಭೂ ಗ್ರಹದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಷ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೂ ಇಂಥ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಬರಬೇಕಾದ ಉತ್ತರಗಳು ಇನ್ನೂ ದೀರ್ಘ ಅವಧಿಯನ್ನು ಬೇಡುತ್ತವೆ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಭೂಕಂಪ - ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಂಥ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ತರಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಅನೇಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಕೈತೂರುತ್ತಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಅಪಾಯಗಳು ಬರಬಹುದು. ಇವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಭೂಮಿಯ ವಿವಿಧ ಮುಖಗಳನ್ನು ನಾವು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ನೋಡಬೇಕು.

ಇಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಒಂದು ದೃಷ್ಟಾಂತ - ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಜೀವಜಾಲ. ಧ್ರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಮೊದಲಿಗೆ ಎದ್ದುಕಾಣುವಂಥವು - ಧ್ರುವ ಕರಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಪೆಂಗ್ವಿನ್‌ಗಳು. ಇವುಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ ಅಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಬೇರೆ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿವೆ ಎನ್ನುವ ಅರಿವೂ ನಮಗಿರಬೇಕು. ಸಮುದ್ರ ತಡಿಯಿಂದ ಆಹಾರ ಪಡೆಯುವ ವಾಲ್ರಸ್, ಸಮುದ್ರ ತಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವ ಶೈವಲ (ಪಾಚಿ), ಅವನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ಲಾಂಕ್ಟನ್‌ಗಳು, ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ಲಾಂಕ್ಟನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವ ಹೆರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಮಿಂಕೆ ತಿಮಿಂಗಿಲಗಳು, ಸಾಗರ ತಳದ ಆಹಾರ ಪಡೆಯುವ ಕಡಲಬಾತುಗಳು, ಹೆಡೆಯುಳ್ಳ ಸೀಲುಗಳು, ನಾರ್ವಾಲ್, ಮರಳು ಚಿಗಟ, ಕ್ರಿಲ್ - ಈ ಪಟ್ಟಿ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡದು. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 2 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಪುಟ್ಟ ಶೈವಲ ಜೀವಿಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ - ಕಳೆದ 30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲ ಸೇಕಡ 80ರಷ್ಟು ಇಲ್ಲವಾಗಿವೆ! ಈ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಭೂವಾಸಿಗಳನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲಿಗೆ ನಡೆಸಬಹುದೆಂಬುದು ನಮಗೀಗ ತಿಳಿಯದು. ಅಂದರೆ ಬಹುಮುಖಿ ಭೂಮಿಯ ಬಹುಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದದ್ದೇ ಈಗಿನ ತುರ್ತು.

ನಮ್ಮ ನಡೆ ನುಡಿ - ಮನೆ ಮಾರು - ಬದುಕಿಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಸೆಜ್ಜೆಯಾಗಿರುವುದು ಈ ಭೂಮಿ. ಅದೇನು ಸಂತೋಷವೋ ಭೂಮಿಯನ್ನು ನೆನಸುವಾಗ, ಎಂಥ ಭಾವನೆಗಳು ಬರುತ್ತವೋ ಹಾಗೇ ಹೆಸರೆತ್ತಿ ಕರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದವರಿದ್ದಾರು. ಅದು

ಭೂಗ್ರಹದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವರ್ಷಾಚರಣೆ 2008ರಲ್ಲಿ - ಎಲ್ಲ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಮಾವೇಶ

ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದುಕೊಂಡಾಗ 'ಅಚಲಾ'. ಚಂಚಲತೆ, ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ 'ಸ್ಥಿರಾ', ಎಲ್ಲವನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡಿರುವ 'ಧರಣಿ', ಎಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಆಧಾರವಾದ 'ಧರಾ', ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದೆನಿಸಿದ್ದರಿಂದ 'ಮಹಿ', ಪಂಚಮಹಾಭೂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು 'ಪೃಥಿವಿ', ಎತ್ತ ನೋಡಿದರೂ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ 'ಅವನಿ' - ಹೀಗೆ ಹೆಸರುಗಳೇ ಹೆಸರುಗಳು!

ಭೂಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಹೆಸರುಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿದುವು. ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ (ಪೋಲಂಡ್: 1473-1543) ನೀಡಿದ ವಿವರಣೆಯ ಅನಂತರ ಅದು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ 'ಭೂ ಗ್ರಹ' ಆಯಿತು. ಅದರ ಒಟ್ಟು ಮೈಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 71ರಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿರುವುದರಿಂದ 'ಜಲ ಗ್ರಹ' ವಾಯಿತು. ನೆಲದಿಂದ ನೂರು ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಂಡ ನೀಲ ಬಣ್ಣದ ಶೋಭೆಯಿಂದ 'ನೀಲ ಗ್ರಹ' ಎನಿಸಿತು. ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾದ ಬೇರೆ ಗ್ರಹ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಬೇರೂರಿದಾಗ ಅದು 'ಜೀವಂತ ಗ್ರಹ' ಎನಿಸಿತು.

ಮನುಷ್ಯ ಸಹಿತವಾಗಿ ಕೊನೆಯ ಬಾರಿಗೆ ಚಂದ್ರನೆಡೆಗ ಹೋದ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಯ ಹೆಸರು ಅಪೊಲೊ-17. ಅದು ಭೂಮಿಯಿಂದ 27 ಸಾವಿರ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರ ಇರುವಾಗ (1972ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ 7ನೇ ದಿನಾಂಕ) ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಗಳ ನಡುವೆಯಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯ ಅರ್ಧ ಗೋಲವನ್ನು ಸೂರ್ಯ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳಗುತಿದ್ದ. ವ್ಯೋಮಯಾನಿಗಳಿಗೆ ಆ 'ಪೂರ್ಣಭೂಮಿ', ಗಾಜಿನ 'ನೀಲ ಗೋಲಿ'ಯಂತೆ ಕಾಣಿಸಿತು. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳಾಡುವಷ್ಟು ಮುಗ್ಧವಾಗಿ ದೊಡ್ಡವರು ಆಡುತ್ತೇವೆಯೆ?

ಕಳೆದ ಸುಮಾರು 2 ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ನೆಲೆ ಕಂಡುಕೊಂಡು ಭೂಮಿಯನ್ನೆಲ್ಲ ಜಾಲಾಡಲು ತೊಡಗಿದ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ನೋಟದ ಪರಿವೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ತನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾ ಭೂಮಿ 'ಮಲಿನ ಗ್ರಹ' ವೇನೋ ಎಂದು ಆತ ನೋಡತೊಡಗಿದ್ದಾನೆ!

ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೋ ಭೂಮಿಯ ಪೂರ್ವಾಪರಗಳನ್ನೂ ಆಳವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸತೊಡಗಿದ್ದಾನೆ: " 'ಈ ಭೂಮಿ ನನ್ನದು' ಎನ್ನುವಾಗಲೆಲ್ಲ 'ಏತಕ್ಕೆ?' ಎಂಬ ಒಳದನಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಮಾರ್ದನಿಯಾಗಿ 'ಪ್ರೀತಿಸುವುದಕ್ಕೆ - ಈ ನಾನು ಭೂಮಿಯದ್ದು' ಎಂದೇ ಹೊಳೆಯಬೇಕು."

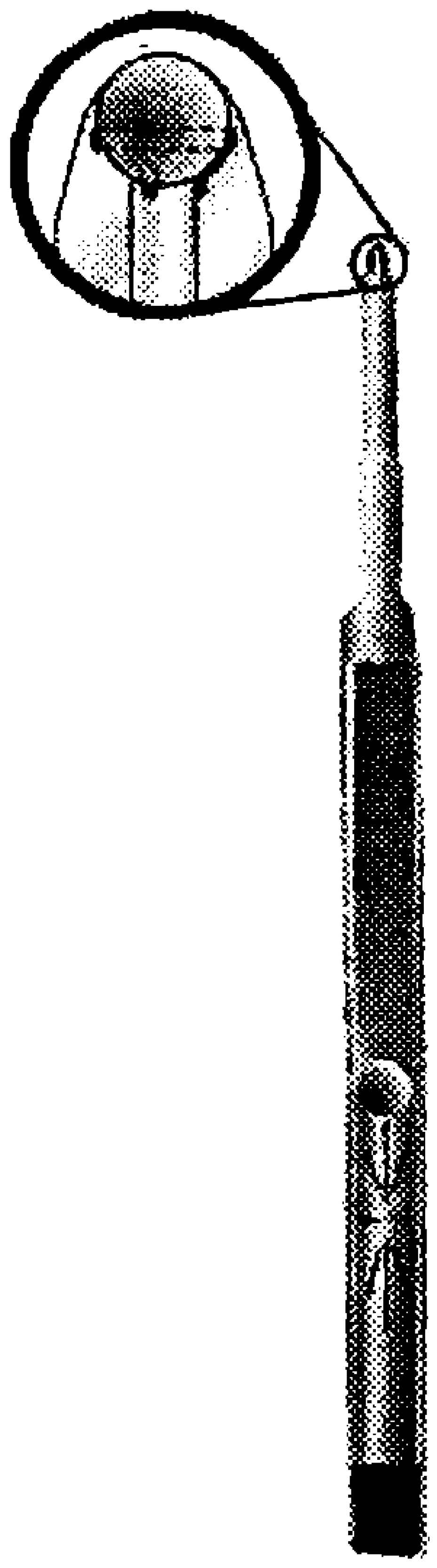
-ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿ

● ಸಾವಿತ್ರಿ ಪಿ. ಸುರಪುರ
ನಂ. 11-1784,
ವಿದ್ಯಾನಗರ, ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ-585103

ನಾವು ಬರೆಯುವಾಗ ಪೆನ್ನನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತೇವೆ. ನಾವು ಬರೆಯುವ ಪೆನ್ನು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಈ ಎರಡೂ ಅಂಶಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಪೆನ್ನಿನಿಂದ ಬರೆಯುವಾಗ ಈ ಎರಡೂ ನಮಗೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲ. ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಶಾಯಿಯು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ದಬ್ಬಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಲದಿಂದ ಶಾಯಿಯು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹರಿದು, ನಾವು ಅದರಿಂದ ಬರೆದಾಗ ಅಕ್ಷರಗಳು ಮೂಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲೂ ನಾವು ಪೆನ್ನನ್ನು ಬಳಸಿ ಬರೆಯಬಹುದೇ? ಖಂಡಿತ ಬರೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ನಾವು ಬಳಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಪೆನ್ನಿನಿಂದಲ್ಲ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿಯಿಂದ. ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೂ ಇಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ನಾವು ಅಲ್ಲಿ ಪೆನ್ನಿನಿಂದ ಬರೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಲ್ಲೂ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವೇ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿಯಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು.

ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಗಗನಯಾನಿಗಳೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೆನ್ನಿನಿಂದ ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಪೆನ್ನನ್ನು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದರೂ ಶಾಯಿ ಹರಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಪೆನ್ ಬದಲು ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಉಪಾಯ ತಕ್ಷಣ ನಮಗೆಲ್ಲ ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಅನಾಹುತಕಾರಿ. ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾತ್ರೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಮೊದಲ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು ಎಂದು ಚರಿತ್ರೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಸೀಸ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮುರಿದುಹೋಗುವಂಥದ್ದಾಗಿದ್ದು ಇದರ ಚೂರುಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲದ ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಯಲ್ಲಿ



ತೇಲುತ್ತಾ ಅಲ್ಲಿರುವ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡಬಹುದು. ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಮತ್ತು ಮರದ ತುಂಡಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ಹತ್ತುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಪೋಲೋ-1 ನೌಕೆ ಬೆಂಕಿ ತಗುಲಿ ಹಾಳಾದ ಮೇಲೆ, ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಬಳಕೆ ಮುಂದುವರಿಯಲಿಲ್ಲ.

ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ರಷ್ಯಾದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಗ್ರೀಸ್‌ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆಂದು ಚರಿತ್ರೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಜೆಮಿನಿ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟ್ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ನಾಸಾ (NASA) ಸಂಸ್ಥೆಯು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು 1965ರಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಸ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಟೈಕಾಮ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುಫ್ಯಾಕ್ಚರಿಂಗ್ ಕಂಪನಿಗೆ ತನ್ನ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿತು. 34 ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳಿಗೆ 4,382.50 ಡಾಲರ್‌ಗಳು, ಅಂದರೆ ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಬೆಲೆ 128.89 ಡಾಲರ್‌ನಂತೆ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿತು. ಇದು ಜನರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ, ಇದೊಂದು ಕ್ಷುಲ್ಲಕ ವೆಚ್ಚ ಎಂದು ಅವರು ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿಭಟಿಸಿದರು. ನಾಸಾ ಕೂಡಲೆ ತನ್ನ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಹಿಂತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿತು.

ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಫಿಶರ್ ಪೆನ್ ಕಂಪನಿಯ, ಪಾಲ್ ಸಿ. ಫಿಶರ್ ಅವರು, ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಬಾಲ್ ಪಾಯಿಂಟ್ ಪೆನ್ನಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಹೊಸ ಪೆನ್ನು ಒತ್ತಡವುಳ್ಳ ಶಾಯಿಯ ಕಾರ್ಟ್ರಿಜ್ (ink cartridge) - ತೂಕರಹಿತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತಹದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ ನೀರಿನಲ್ಲೂ ಇತರ ದ್ರವಗಳಲ್ಲೂ ಮತ್ತು $-50^{o}F$ನಿಂದ $+400^{o}F$ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು.

ಫಿಶರ್ ಅವರು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ

ನಾಸಾದಿಂದ ಹಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲಿಲ್ಲ. ಕಂಪನಿಯು ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಣವನ್ನು ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಖರ್ಚು ಮಾಡಿತು. ನಂತರ ಇವರ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ಪೇಟೆಂಟ್ ದೊರೆಯಿತು. 1965ರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ ಫಿಶರ್ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ, ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ, ಒತ್ತಡವುಳ್ಳ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ಮತ್ತು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಲೇಖನಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಫಿಶರ್ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದರು.

1965ರಲ್ಲಿ ಫಿಶರ್ ಅವರು ಈ ಲೇಖನಿಗಳನ್ನು ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಸಮರ್ಪಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಈ ಮೊದಲೇ ವಿವಾದಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಸಂಸ್ಥೆ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಹಿಂಜರಿಯಿತು. 1967ರಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕಠಿಣ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ನಂತರ ನಾಸಾ, ಅಪೋಲೋ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಈ ಪೆನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಅಣಿಗೊಳ್ಳಲು ಒಪ್ಪಿಗೆ ನೀಡಿತು. ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಅಪೋಲೋ ಚಂದ್ರಯಾನ ಯೋಜನೆಗಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಪೆನ್‌ಗೆ 6 ಡಾಲರ್‌ನಂತೆ ಒಟ್ಟು 400 ಪೆನ್‌ಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸಿತು. ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯಾ ಕೂಡ 1969ರಲ್ಲಿ ಸೊಯೂಜ್ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು 100 ಫಿಶರ್ ಪೆನ್ನುಗಳು ಮತ್ತು 1,000 ಇಂಕ್ ಕಾರ್ಟ್ರಿಜ್‌ಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಅಮೆರಿಕನ್ ಮತ್ತು ರಷ್ಯನ್ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಈ ಫಿಶರ್ ಪೆನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ

ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಫಿಶರ್ ಅವರು ಪೆನ್ನಿನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಯಿ ತಳ್ಳಲು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಎರಡೂವರೆ ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದರು. ಈ ಒತ್ತಡ ಪ್ರತಿ ಚದುರ ಸೆಂ.ಮೀ.ಗೆ 2.56 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡ ಶಾಯಿಯನ್ನು ಪೆನ್ನಿನ ತುದಿಗೆ, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಬಾಲ್‌ನತ್ತ ತಳ್ಳಲು ಶಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಫಿಶರ್ ಅವರು ಬಳಸಿದ ಶಾಯಿಯೂ ಭಿನ್ನ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದ್ದು. ಅದು ಟೂತ್‌ಪೇಸ್ಟಿನ ಜೆಲ್‌ನಂತೆ ಸ್ನಿಗ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಟ್ಯೂಬನ್ನು ಅದುಮಿದಾಗ ಪೇಸ್ಟ್ ಹೊರಬರುವಂತೆ, ಪೆನ್ನಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಟಂಗಸ್ಟನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಗುಂಡು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸರಿದಾಗ (ಉರುಳಿದಾಗ) ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸ್ನಿಗ್ಧಶಾಯಿ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಗೆ ಹರಿದು ಬಂದು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಯಿಯ ಇಂಥ ಗುಣಕ್ಕೆ ಥಿಕ್ಸೊಟ್ರೋಪಿಕ್ (Thixotropic) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಜೋರಾಗಿ ಕಲಕಿದಾಗ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಮತ್ತು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಟ್ಟಾಗ ತನ್ನ ಮೊದಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವುದು. ಇದು ಕೆಲವು ಜೆಲ್ ಮತ್ತು ಎಮಲ್‌ಶನ್ (gel & emulsion)ಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಾಲ್ ಪಾಯಿಂಟ್ ಪೆನ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಾಯಿ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ಒಣಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಫಿಶರ್ ಅವರ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿಯಲ್ಲಿ ಮಸಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲ ಇವೆರಡನ್ನೂ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದರಿಂದ, 100 ವರ್ಷಗಳಾದರೂ ಶಾಯಿಯು ಒಣಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಕಂಪನಿಯ ಹೇಳಿಕೆ.

ನಂತರ ಫಿಶರ್ ಕಂಪನಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿತು. ಅವುಗಳನ್ನು ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ರಷ್ಯದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಫಿಶರ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿ ಅದರ ಮಾದರಿ, ವಿಶ್ವಸನೀಯತೆ ಮತ್ತು ಬಾಳಿಕೆಗಾಗಿ ಬಹಳ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹೊಗಳಿಕೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಫಿಶರ್ ಪೆನ್‌ಗಳು ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಖ್ಯಾತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ.

ಉಪಯೋಗಗಳು

1) ಫಿಶರ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿಯು ಅತಿ ಶೀತ (-50°F ಅಥವಾ -45°C) ಮತ್ತು ಅತೀ ಉಷ್ಣ (+400°F ಅಥವಾ +200°C) ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
2) ಇದರಿಂದ ನೀರಿನಡಿಯೂ ಬರೆಯಬಹುದು.
3) ಇತರ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪೆನ್ನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.
4) ಈ ಪೆನ್ನನ್ನು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ, ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಕೋನದಲ್ಲಿಯೂ ಹಿಡಿದು ಬರೆಯಬಹುದು.
5) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಬಳಸುವ ಬಾಲ್‌ಪಾಯಿಂಟ್ ಪೆನ್‌ಗಿಂತ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಇದರಿಂದ ಬರೆಯಬಹುದು.
6) ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಕುಶಲ, ನೆಚ್ಚಬಹುದಾದ, ಉತ್ತಮ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವ ಪೆನ್ ಇದಾಗಿದೆ.

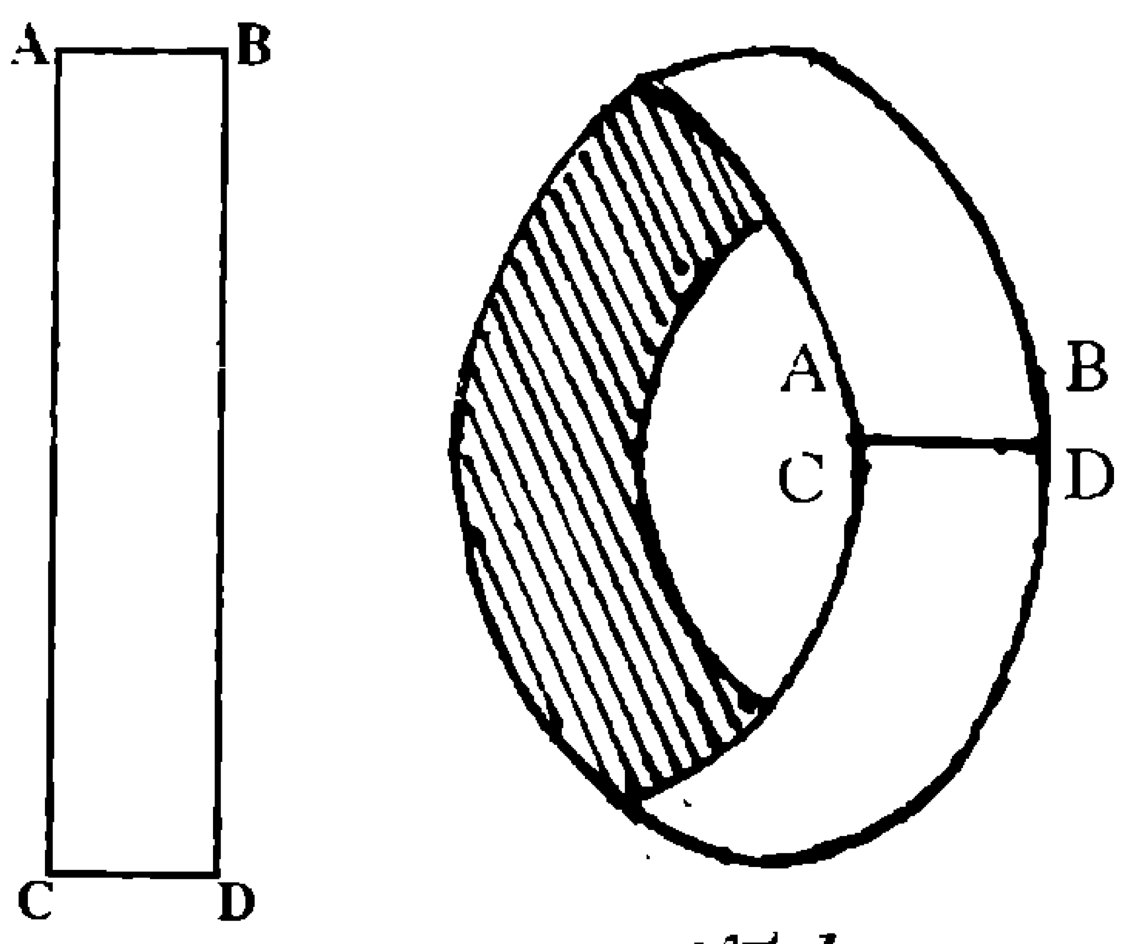
ನೀವೂ ಫಿಶರ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಲೇಖನಿ ಪಡೆಯಲು ಇಚ್ಛಿಸಿದರೆ, ಆನ್‌ಲೈನ್ ಶಾಪ್ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು. ಅದರ ಬೆಲೆ 50 ಡಾಲರ್‌ಗಳು ಅಥವಾ 2000 ರೂಪಾಯಿಗಳು.

■

ಮೋಜಿನ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ

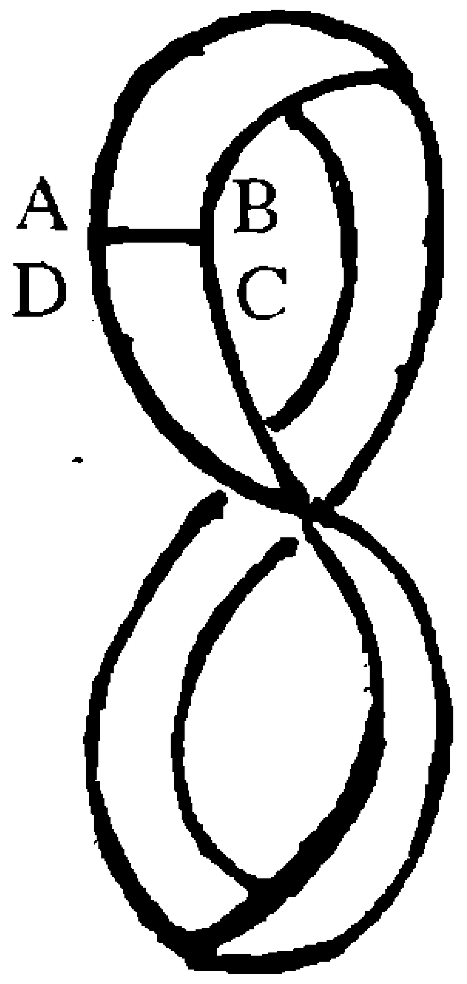
● ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಸೂಳ್ಳಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ,
ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ

ಗಣಿತದಿಂದ ಮೋಜು-ಮಜ ಎಂದರೆ, ನೀವೆಲ್ಲಾ ನಂಬದೇ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಆನಂದವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. 'ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ'ಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ನಿಮಗೆ ಮೇಲಿನ ಸಂಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನಂಬಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ-1ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ-1

AB ಮತ್ತು CD ಬದಿಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಆಯತದ ಆಕಾರದ ಕಾಗದ ಪಟ್ಟಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು AC ಮತ್ತು BD ಸೇರುವಂತೆ ಎರಡು ಬದಿಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಬೇಕು. ಈಗ ಒಂದು ಸಂವೃತ ಪಟ್ಟಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಎರಡು ಅಂಚುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣವೇನೆಂದರೆ, ಒಂದು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾದರೆ ಅಂಚನ್ನು ದಾಟಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಚನ್ನು ದಾಟದೇ ಒಂದು ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? 'ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ'ವೆಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲರೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಚಿತ್ರ-2ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಕಾಗದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒಂದು ಮುರುಗೆ ತಿರುವು (180° ತಿರುವು) ಮಾಡಿ, ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯ ಎರಡು ಬದಿಗಳನ್ನು AD ಮತ್ತು BC ಸೇರುವಂತೆ ಅಂಟಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಪಟ್ಟಿಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ಒಂದು ಅಂಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಂಚನ್ನು ದಾಟದೆ ಬೇಕಾದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಬಹುದು ಇಂತಹ ಪಟ್ಟಿಗೆ 'ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

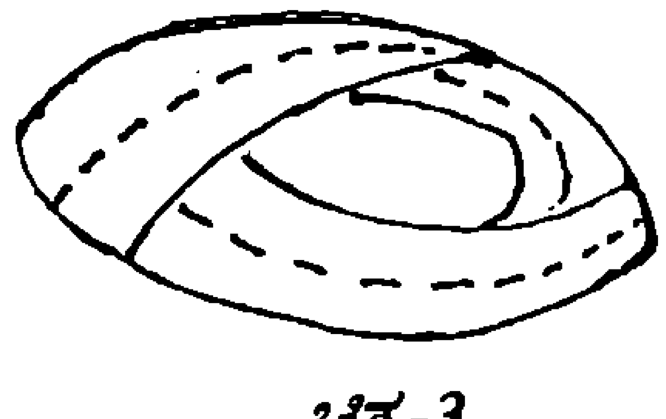


ಚಿತ್ರ-2

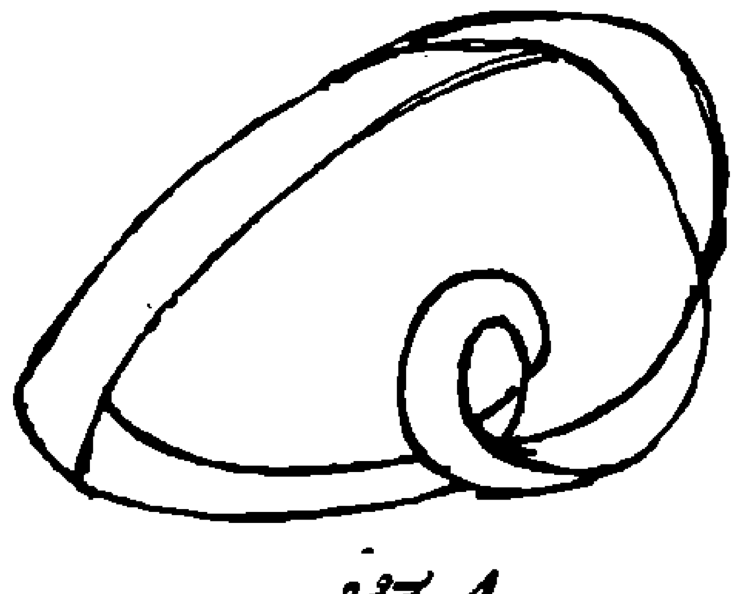
19ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಗಣಿತಜ್ಞ 'ಮೀಬಿಯಸ್'ನು (August Ferdinand Mobius) ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪಟ್ಟಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ 'ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ' (The Mobius Strip) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. 'ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ' ಯಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಈ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ 'ಟಾಪಾಲಜಿ' (ಸ್ಥಾನ ವಿಜ್ಞಾನ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಗುಣಗಳು: (A)ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ ಗೆರೆಯ ಗುಂಟ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ ಗೆರೆಯ ಗುಂಟ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ (ದ್ವಿಭಾಗಿಸಿದಾಗ) ಚಿತ್ರ-3 ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ-4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ 'ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ' ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುರುಗೆ ತಿರುವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮಾಡಿ ಉಂಟಾದ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಧ್ಯಗೆರೆಯ ಗುಂಟ



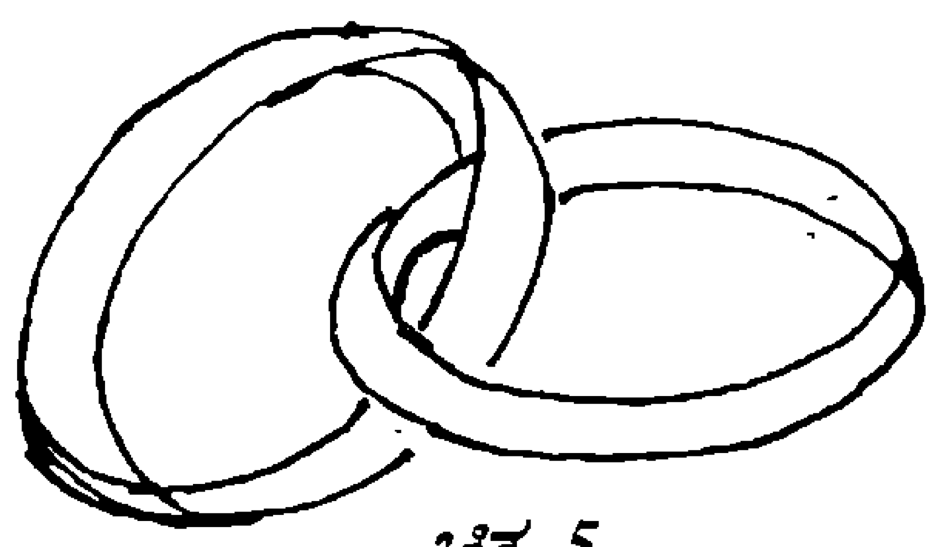
ಚಿತ್ರ-3



ಚಿತ್ರ-4

ದ್ವಿಭಾಗಿಸಿದಾಗ, ಒಂದು ಫಲಿತಾಂಶ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಅಚ್ಚರಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಚಿತ್ರ-5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಎರಡು ಮುರಿಗೆ ತಿರುವು (360° ತಿರುವು) ಗಳುಳ್ಳ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ದ್ವಿಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಜೋಡಣೆ ಆದ ಎರಡು ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ ಮುರಿಗೆ ತಿರುವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪಟ್ಟಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಹುದು.

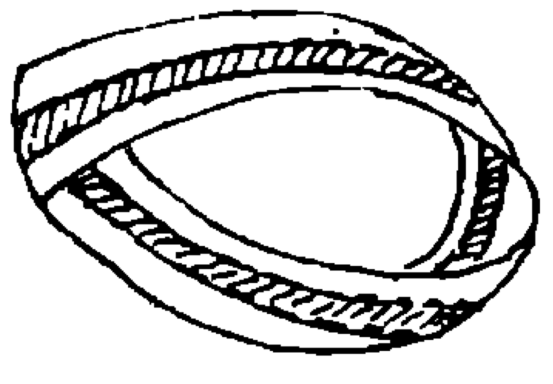


ಚಿತ್ರ-5

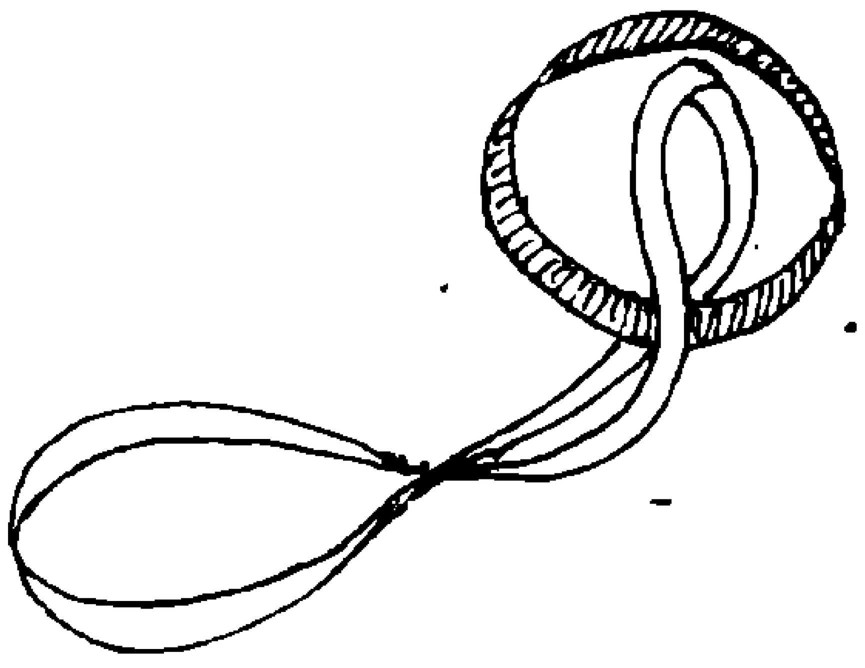
ಕ್ರ. ಸಂ.	ಮುರಿಗೆ ತಿರುವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಫಲಿತಾಂಶ
1	0	ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.
2	ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆ (1,3,5...)	ಒಂದೇ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
3	ಸರಿಸಂಖ್ಯೆ (2,4,6...)	ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಜೋಡಣೆ ಆದ ಎರಡು ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

(2) ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತ್ರಿಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಫಲಿತಾಂಶ:

ಚಿತ್ರ-6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ



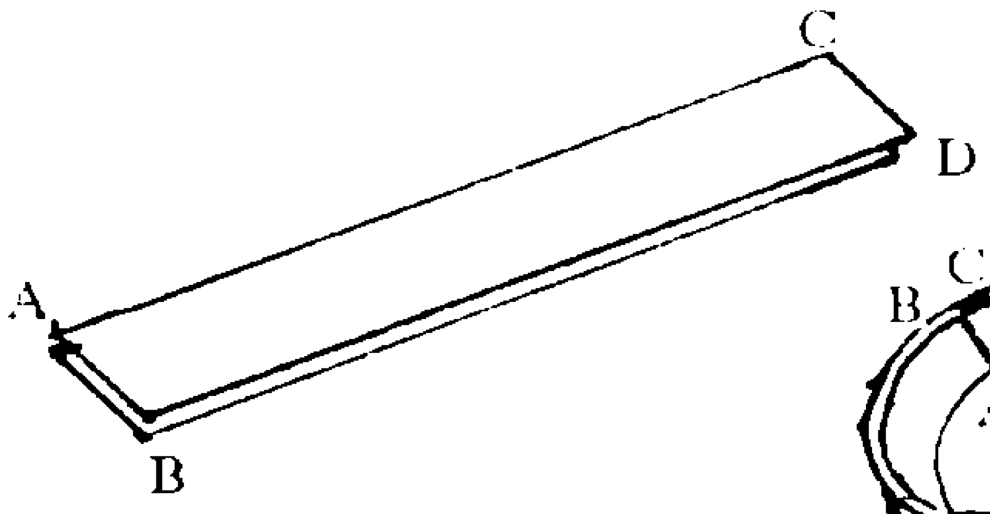
ಚಿತ್ರ-6

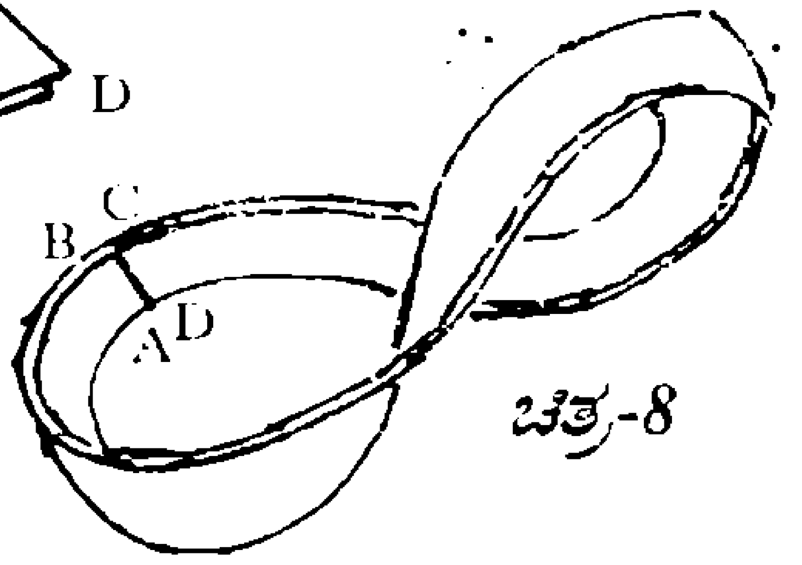


ಚಿತ್ರ-7

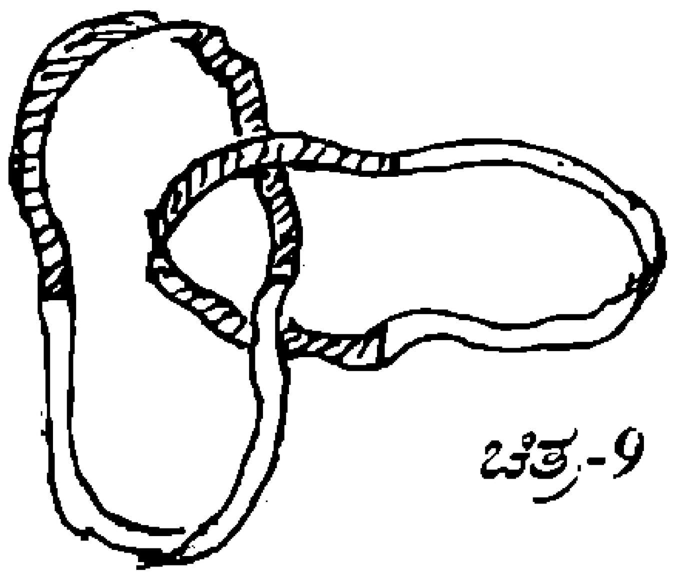
ತಯಾರಿಸಿ. ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಎಳೆದು, ಆ ಗೆರೆಗಳ ನಡುವೆ ಬಣ್ಣಹಾಕಿ. ಆ ಗೆರೆಗಳ ಗುಂಟ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಅಂದರೆ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತ್ರಿಭಾಗಿಸಿದಾಗ (ಮೂರು ಸಮನಾದ ವಿಭಜನೆ) ಉಂಟಾಗುವ ಫಲಿತಾಂಶ ಇನ್ನಷ್ಟು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ. ಬಣ್ಣಹಾಕಿದ ಭಾಗ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡದಾದ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಜೋಡಣೆ ಆಗುತ್ತವೆ. ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತ್ರಿಭಾಗಿಸಿದಾಗ 3 ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ಅನಿಸಿಕೆ ಸುಳ್ಳಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಚಮತ್ಕಾರ. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ನೋಡಿ.

ದ್ವಿಪದರವುಳ್ಳ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಚಮತ್ಕಾರ: ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ (ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ) ಬಣ್ಣಗಳ ಕಾಗದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಚಿತ್ರ-8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ 1 ಮುರುಗೆ ತಿರುವುಳ್ಳ ಮೀಬಿಯಸ್





ಚಿತ್ರ-8

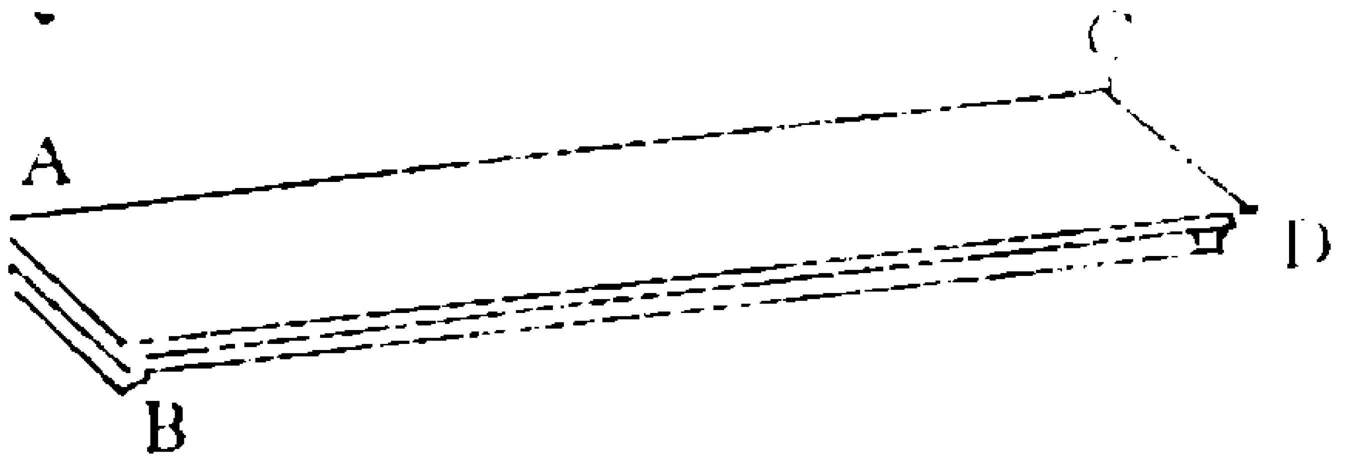


ಚಿತ್ರ-9

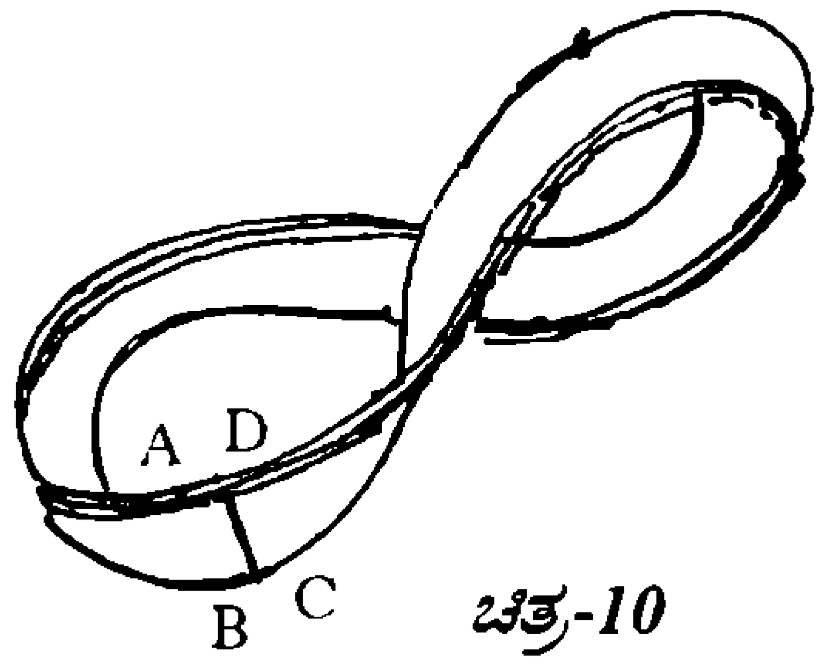
ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಅದನ್ನು ಮಧ್ಯಗೆರೆಯ ಗುಂಟ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಯಾದ ಎರಡು ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ವಿಚಿತ್ರವೇನೆಂದರೆ. ಪ್ರತಿ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಅರ್ಧಭಾಗ ಒಂದನೇ ಪಟ್ಟಿಯದು (ಕೆಂಪು) ಉಳಿದ ಅರ್ಧಭಾಗ ಎರಡನೇ ಪಟ್ಟಿಯದು (ನೀಲಿ).

ದ್ವಿಪದರು ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯ ಬದಿ (ಕೆಂಪು) ಇನ್ನೊಂದು ಪಟ್ಟಿಯ (ನೀಲಿ) ಜೊತೆಗೆ ಜೋಡಣೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಪಟ್ಟಿಗಳ ನಡುವೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಏನಿದು ಮಜಾ ಅಂತೀರಾ? ಮುಂದೆ ನೋಡಿ ಮಾಡಿ.

ತ್ರಿಪದರ ಉಳ್ಳ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಚಮತ್ಕಾರ: 3 ಬೇರೆ ಬೇರೆ (ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ) ಪಟ್ಟಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತ್ರಿಪದರ ಮೋಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

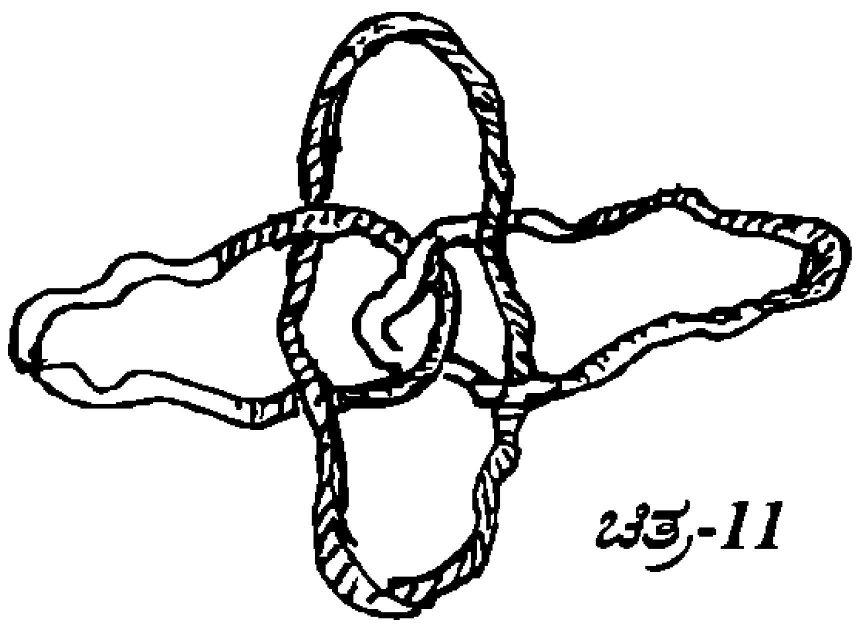


ಈ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸುವಾಗ 1ನೇ ಕಾಗದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು (ಹಳದಿ) 3ನೇ ಕಾಗದ ಪಟ್ಟಿಗೆ (ನೀಲಿ) ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಹಾಗೂ 2ನೇ ಕಾಗದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು (ಕೆಂಪು) ಅದೇ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಅಂಟಿಸಬೇಕು. ಮೂರು ಪಟ್ಟಿಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಬಳಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ AD ಮತ್ತು BC ಭಾಗಗಳು ಜೋಡಣೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ-10

ಇಂತಹ ತ್ರಿಪದರುಳ್ಳ ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಧ್ಯಗೆರೆಗುಂಟ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ, ಪರಸ್ಪರ ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಜೋಡಣೆ ಆದ 3 ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಅರ್ಧಭಾಗ 1ನೇ ಪಟ್ಟಿಯದು (ಹಳದಿ) ಉಳಿದ ಭಾಗ 2ನೇ ಪಟ್ಟಿಯದು(ನೀಲಿ) 3ನೇ ಮೋಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ 2ನೇ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ (ಕೆಂಪು) ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಆಟವನ್ನು ಸ್ವತಃ ಬಣ್ಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಮಜಾದ ಜೊತೆಗೆ ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮೀಬಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ 'ಕ್ಲೀನ್ ಬಾಟಲ್' (Klein bottle)ನಂತಹ ಅನೇಕ ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ■

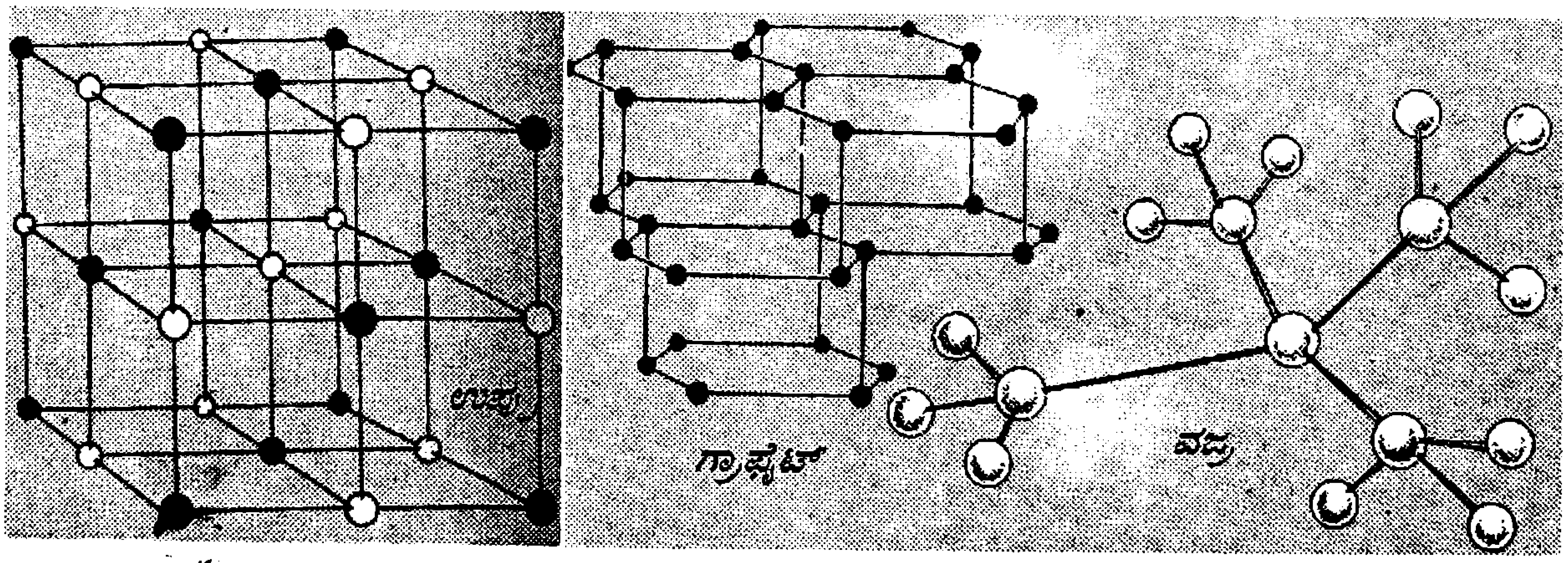

ಚಿತ್ರ-11

ಘನ ಪದಾರ್ಥ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು

ಬಹಳಷ್ಟು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಇಂತಹ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಇಡೀ ಸ್ಫಟಿಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಉಪ್ಪಿನ ಹರಳನ್ನು ಪುಡಿ ಪುಡಿ ಮಾಡಿ, ಅದರ ಪುಟ್ಟ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಅವು ಘನಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಆಕೃತಿ ಷಟ್ಕೋನ ಆಕೃತಿ. ಈ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ನಂತೆ ವಜ್ರವು ಕಾರ್ಬನಿನ ಒಂದು ರೂಪ. ವಜ್ರದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಜಾಲಂದರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಕಾರ್ಬನಿನ ಪರಮಾಣು ತನ್ನ ನೆರೆಯ ನಾಲ್ಕು ಪರಮಾಣುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ.

ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಭೌತಲಕ್ಷಣಗಳಾದ ಗಟ್ಟಿತನ, ಪೆಡಸುತನ, ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತೆ, ಕರ್ಷಕ ತ್ರಾಣ - ಇವೆಲ್ಲ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಪುಟ್ಟ ಸ್ಫಟಿಕಗಳ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಅವು ಯಾವ ರೀತಿ ಅಣಿಗೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ ನಡುವಿನ ದೂರಗಳು ಬದಲಾಗುವಂತಹ ಬಲಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ.



ಕೆಲವು ಘನ ಪದಾರ್ಥ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು

– ಎಸ್ಕೆಚ್

ಮರುಭೂಮಿಗಳು

● **ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್**
94, 30ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮರುಭೂಮಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳಾವುವು?
2. ಮರುಭೂಮಿ ಉಂಟಾಗಲು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೇನು?
3. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮರುಭೂಮಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ?
4. ಭೂಮಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಸುಮಾರು ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ಮರುಭೂಮಿಯಾಗಿದೆ?
5. ಮರುಭೂಮಿಯ ಬಗೆಗಳು ಯಾವುವು?
6. ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೆಡೆ ನೀರಿನ ಆಸರೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಹೆಸರೇನು? ಇದು ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?
7. ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಾವುವು?
8. ಕೆಲವು ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
9. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರುಭೂಮಿಯ ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ಮರಳಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ?
10. ಶೀತವಲಯದಲ್ಲಿ ಮರುಭೂಮಿ ಇದೆಯೆ?

ಮರುಭೂಮಿ – ಮತ್ತಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ

ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಜೀವರಾಶಿಯೂ ಕಡಿಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಬಹುತೇಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ವಿರಳವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೆಡೆ ಬಹುಶಃ ಜೀವಿಗಳೇ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

ಮರುಭೂಮಿಯೆಂದರೆ ತಾಪಮಾನ ಅತ್ಯಧಿಕ (50°C) ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಯಾವಾಗಲೂ ತೆಳ್ಳಗೆ ಹಿಮವಿದ್ದು, ಮಳೆ ಬೀಳದಿದ್ದಾಗ ಅದೂ ಮರುಭೂಮಿಯೇ. ಹೀಗೆ ತಂಪಾಗಿರುವ ಮರುಭೂಮಿ - ಗೋಬಿ - ಪೂರ್ವ ಏಷ್ಯಾದಲ್ಲಿದೆ. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಸಹ ಒಂದು ಎಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮರುಭೂಮಿಯೇ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಿಮದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ.

ಇಂತಹ ಕಠಿಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬದುಕಬಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಮರುಭೂಮಿಯ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಸ್ಯ - ಸಗುವಾರೊ

-ಎಸ್ಪಿಬಿ

‘ಬುದ್ಧಿವಂತ’ ಬೀವರ್

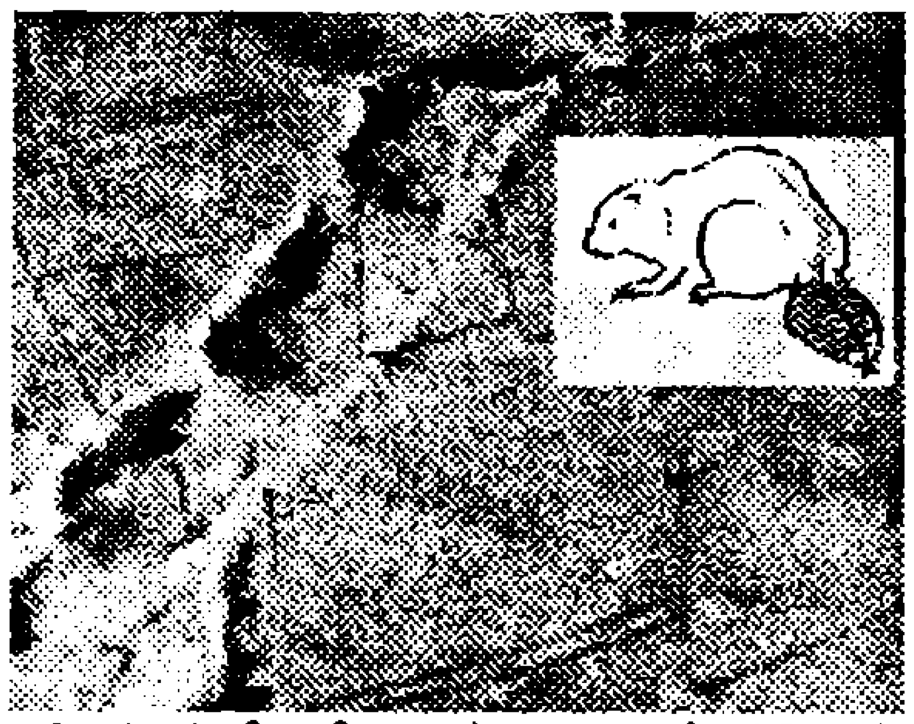
● ಎಂ.ಸಿ. ಸಂಧ್ಯಾ
ದ್ವಿತೀಯ ಪಿ.ಯು.ಸಿ.
ಜಿ.ಜೆ.ಸಿ. ಕೊರಟಗೆರೆ-572 129.

ಅದೊಂದು ದಿನ ನಾನು ಮತ್ತು ತಾಯಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನಿಂದ ವಾಪಸಾಗುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಅಲ್ಲಿನಂತ ಸಾಲು ಸಾಲು ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ನಾನು ನಿಬ್ಬೆರಗಾದೆನು. ಅವು ಗಗನಚುಂಬಿ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ನನಗಂತೂ ನೋಡಿದಾಗ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಕಟ್ಟಿದ ಮಾನವ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಗೆ ಸಮ ಇನ್ನಾವುದೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ನಾನು ನನ್ನ ತಾಯಿಗೆ ಹೇಳಿದೆ. ನಾನು ಅವಳಿಂದಲೂ ಇದೇ ಉತ್ತರ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೆ. ಆದರೆ ಅದು ತಪ್ಪಾಯಿತು. ಅವಳು ಹೇಳಿದ ಮಾತು ನನ್ನ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಕೆರಳಿಸಿತು.

ಹಾಗು ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿ ಇದೆ. ಅದು ಸ್ತನಿ ವರ್ಗದ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಪ್ರಾಣಿ ಬೀವರ್. ಈ ಮಾತು ನನ್ನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿತು. ಇವು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು? ಇವು ನೋಡಲು ಹೇಗಿವೆ? ಇವು ಎಲ್ಲಿವೆ? ನಾನು ನೋಡಿದ್ದೇನೆಯೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ರಾಶಿ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಮುಂದೆ ಬಂದುವು. ನಾನು ತಾಯಿಯನ್ನು ಕೇಳಿದೆ.

ಇವಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ಅವಳಿಂದ ಬಂದ ಉತ್ತರಗಳು ನನ್ನ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಮೀರಿಸಿದ್ದುವು. ಬೀವರ್‌ಗಳು ಮಾನವನನ್ನು ಮೀರಿಸುವ ಉತ್ತಮ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿಗಳು (ಇಂಜಿನಿಯರ್‌ಗಳು). ಬೀವರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 2 ವಿಧಗಳಿವೆ. ಯೂರೋಪ್‌ನ ಬೀವರ್ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾದ ಬೀವರ್. 70 ರಿಂದ 91 ಸೆಂ.ಮೀಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವ ಮತ್ತು 30 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ತೂಕವಿರುವ ಬಲಿಷ್ಠ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇವು. ನದೀ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈಗ ಇವು ಅಳಿವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿವೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ತುಪ್ಪಳ, ಮಾಂಸ, ಔಷಧಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತು ಇವು ಮರಗಳನ್ನು ಹಾಳುಗೆಡವುತ್ತವೆ ಎಂಬುವಕ್ಕಾಗಿ, ಮಾನವನು ಬೇಟೆಯಾಡಿ ಇವುಗಳ ಸಂತತಿ ಅಳಿವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿದೆ.

ಇದನ್ನು ಕೇಳಿ ನನಗೆ ದುಃಖವಾಯಿತು ಇವುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿಯುವ ಕುತೂಹಲ ನನ್ನನ್ನು ಕಾಡಿತು. ಇದಕ್ಕೂ ಉತ್ತರಗಳು ಸಿಕ್ಕಿತು. ನಮ್ಮಂತೆ ಬೀವರ್‌ಗಳೂ ಸಾಮೂಹಿಕ ಜೀವನ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಹಿಂಗಾಲುಗಳು ಜಲಪಾದಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿವೆ. ಇವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೊಗಸಾಗಿ ಈಜಬಲ್ಲವು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಬೇಕಾದರೂ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಇದರಿಂದ ಇವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ 14 ನಿಮಿಷಗಳ ವರೆಗೂ ಮುಳುಗಿರಬಲ್ಲವು. ಇವುಗಳ ಮೈಯ ಚರ್ಮ ಗಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಬಾಲ ಚಪ್ಪಟೆ.



ಹಿಮದ ಮೇಲೆ ಬೀವರ್ ಪ್ರಾಣಿ ಚಲಿಸಿದ ಜಾಡು – ಒಳಚಿತ್ರ ಬೀವರ್ ಪ್ರಾಣಿ

ಇನ್ನು ಇವುಗಳ ಆಹಾರ ವೆಂದರೆ ಮರಗಳ ತೊಗಟೆ, ಸಸ್ಯದ ಬೇರುಗಳು, ಜಲಸಸ್ಯಗಳು, ಗೆಡ್ಡೆಗೆಣಸುಗಳು, ಕಾಳುಗಳು, ಹುಲ್ಲು, ಎಲೆ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. ಮರಗಳು ಬೀಳದಿದ್ದರೆ ಇವು ತಮ್ಮ ಗಟ್ಟಿ ಹಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ ಕಡಿದು, ತಾವೇ ಮರಗಳನ್ನು ನೆಲಕ್ಕುರುಳಿಸುತ್ತವೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ತಾವು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಕೋಣೆಗೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅದರ ತೊಗಟೆಯನ್ನು ತಿಂದು ಉಳಿದುದ್ದನ್ನು ವರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರಿನಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯುವ ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳು, ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ನದೀ ದಡವೇರಿ ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿರುವ ಮರಗಳ ತೊಗಟೆಗಳನ್ನೂ ಬೀವರ್‌ಗಳು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ.

ಇಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸುಮ್ಮನಿರದ ನಾನು ಅವು ಕಟ್ಟುವ ಮನೆ ಮತ್ತು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿದೆ. ಬೀವರ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಮನೆಯನ್ನು ನದೀ ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಬಿಲದ ಬಾಯಿ (ಬಾಗಿಲು) ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಕೆಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜುತ್ತಾ ಬಿಲದ ಬಾಯಿ ಮೂಲಕ ಒಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ಮನೆಗೊಂದು ರಹಸ್ಯ ಬಾಗಿಲನ್ನಿಟ್ಟು ಜಾಣತನ ತೋರುತ್ತವೆ. ಇದು ತಳದಲ್ಲಿ, ನೆಲದ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹುಲ್ಲು, ರೆಂಬೆ, ಕೊಂಬೆಗಳು, ಜವುಗು ಸಸ್ಯಗಳು, ಕಟ್ಟಿಗೆ ತುಂಡುಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ದೊಡ್ಡ ಗುಡ್ಡೆ ಮಾಡಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಮನೆಗಳ ಒಳಗೆ ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಅನೇಕ ಕೊಠಡಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ

ನಮ್ಮಂತೆಯೇ ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೆತ್ತನೆಯ ಹುಲ್ಲುಹಾಸಿನ ಹಾಸಿಗೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಪ್ರವಾಹ ಬಂದು ಮನೆಯೊಳಗೆ ನೀರು ನುಗ್ಗಿದರೆ ಇವು ತಮ್ಮ ಮನೆ ಮೇಲಿನ ಬಾಗಿಲಿನಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

ಬೀವರ್ ಒಂದು ಸ್ತನಿ. ರೊಡೆನ್ಷಿಯ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. ಇಲಿ, ಅಳಿಲು, ಮುಳ್ಳು ಹಂದಿ ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ಇದೇ ಗಣದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಬೀವರ್ ಅನ್ನು 'ಎಂಜಿನಿಯರ್' ಪ್ರಾಣಿ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೊಳೆ, ನದಿಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ದೃಢವಾದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಇದು ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಜೋಡಿ ಬೀವರ್‌ಗಳು ಹೀಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಕಟ್ಟುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಕೌತುಕವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಬಳಿಯ ಮರಗಳ ಬುಡಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ ಬೇರಿಗೆ ಸಮೀಪವಲಯವನ್ನು ಕಚ್ಚಿ, ಕಚ್ಚಿ ಉರುಳಿಸುತ್ತವೆ. ಮರ ಉರುಳಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಆಚೀಚಿನ ರೆಂಬೆಗಳನ್ನು ಕಡಿದು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆಮೇಲೆ ತಾವು ಎಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಮರದ ಕಾಂಡವನ್ನು ಸಣ್ಣ ದಿಮ್ಮಿಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ, ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಮೆತ್ತಿ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುತ್ತ ತಮಗೆ ಬೇಕಿರುವಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಎಂದಾದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಗೋಡೆಗೆ ಮಣ್ಣು ಮೆತ್ತುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ತಾಗಿದಂತೆ ಬೀವರ್‌ನ ಮನೆಯು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಬಳಿ, ದಡದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಒಂದು ದ್ವೀಪದ ಮೇಲೆಯೂ ಆಗಬಹುದು. ಮರ, ಕೊಂಬೆರೆಂಬೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಅತಿ ದಪ್ಪವಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮೆತ್ತಿದಾಗ 'ಮನೆ'ಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರವೇಶದ್ವಾರ ದೃಢವಾದ ಕಮಾನಿನಂತಹ ಜಾಗ. ಅದರ ಗೋಡೆಗೆ ರೆಂಬೆಗಳು, ಪುರುಳೆಗಳು, ಸಸ್ಯನಾರುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮೆತ್ತುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾರ್ಗವು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವರೆಗೆ ಸುರಂಗದಂತೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲೆ ಅದರ ಕೋಣೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಣೆಯಿಂದ ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ದಿಕ್ಕಿನ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನವರೆಗೆ ಬೀವರ್ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಹೊಳೆಯಿತು. ಇವು ಕಟ್ಟುವ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಬಗ್ಗೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಉತ್ತರ ದೊರೆಯಿತು. ಇವು ತಮ್ಮ ಮನೆಯ ಒಳಗೆ ನೀರು ಬರದಿರಲು, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ನೀರಿನ ಹರಿಯುವಿಕೆಗೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುತ್ತವೆ. ಬೀವರ್‌ಗಳು, ಮರಗಳ ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಚೂಪಾದ ಹಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಸೀಳಿ, ಮರಗಳನ್ನುರುಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕಲೆ ಹಾಕಿ ತಾವು ಆಶ್ರಯ ಪಡೆದಿರುವ ನದೀ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಉದ್ದನೆಯ ಅಣೆಕಟ್ಟು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚುಕಟ್ಟಿಗೆ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ, ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹೇರುತ್ತವೆ. ಸಂದುಗಳಿಗೆ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಿಮೆಂಟಿನಂತೆ ಮುಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ, ಘನವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿ, ಸ್ವಲ್ಪವೂ ನೀರು ಸೋರದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಿರುಕು ಬಂದರೆ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸರಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಅನೇಕ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದದ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಕಟ್ಟಬಲ್ಲವು! ವಸಂತ ಕಾಲ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತಲೇ ಇವು ಹೀಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಕಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾತು ಕೇಳಿ, ಒಮ್ಮೆ ಇವನ್ನು, ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಯನ್ನು ನೋಡಬೇಕೆಂಬ ಆಸೆಯಾಯಿತು. ಮತ್ತು ಮಾನವನಿಗೆ ಸಮವಾದ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜೀವಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದ ಸಂತೋಷ ನನ್ನಲ್ಲಿತ್ತು. ■

ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳು

ಮಾನ್ಯರೇ,

'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ' ಪತ್ರಿಕೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಮೂಡಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ಹೊಸ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸಾವಿತ್ರಿ ಬಿ. ಸುರಪುರ ಅವರ 'ಏನಿದು ಅಲರ್ಜಿ' ಲೇಖನವು ಅಲರ್ಜಿ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿತು. ಇಂತಹ ಲೇಖನಗಳು ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮೂಡಿಬರಲಿ ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ಕೇವಲ ಸೀಮಿತ ಜನರಿಗೆ ತಲುಪುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಜನರಿಗೆ ತಲುಪಿ ಜ್ಞಾನದ ದಾಹವನ್ನು ನೀಗಿಸಲಿ.

-ನಾಗಪ್ಪ ಡಿ. ಮಾಲಿಪಾಟೀಲ

ಮು// ಎಲಕಪಳ್ಳಿ, ತಾ// ಚಿಂಚೋಳಿ, ಜಿ// ಗುಲಬರ್ಗಾ

ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸುವ ಸರಳ ಲೋಲಕ

● ಪಿ. ನರಹರಿ
ನಂ. 1469, ..., ...
... ಹಾಸನ-573 201

... ಗಳು

ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ, ಸರಳ ವಿಜ್ಞಾನ-ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಲಕ. ಸರಳ ಲೋಲಕದ ನಿಯಮಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಲೋಲಕ ಸರಳವಾದರೂ ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅದ್ಭುತ.

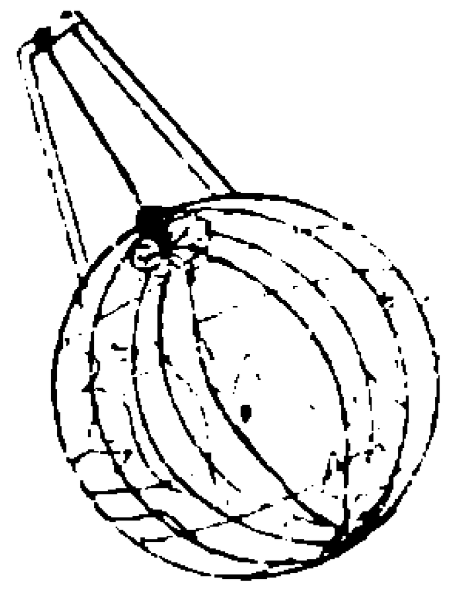
ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ತೂಗು ಬಿಟ್ಟ ತೂಕವೇ ಸರಳ ಲೋಲಕ. ಹೀಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ದಾರದಿಂದ ತೂಗು ಬಿಟ್ಟ ಒಂದು ತೂಕವನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಎಳೆದು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಹಿಂದಕ್ಕೂ, ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಜೋತಾಡುತ್ತದೆ. ಕಿವಿಗೆ ಧರಿಸುವ ಆಭರಣ 'ಲೋಲಾಕು' ಸಹ ಇದೇ ತತ್ವದ್ದು.

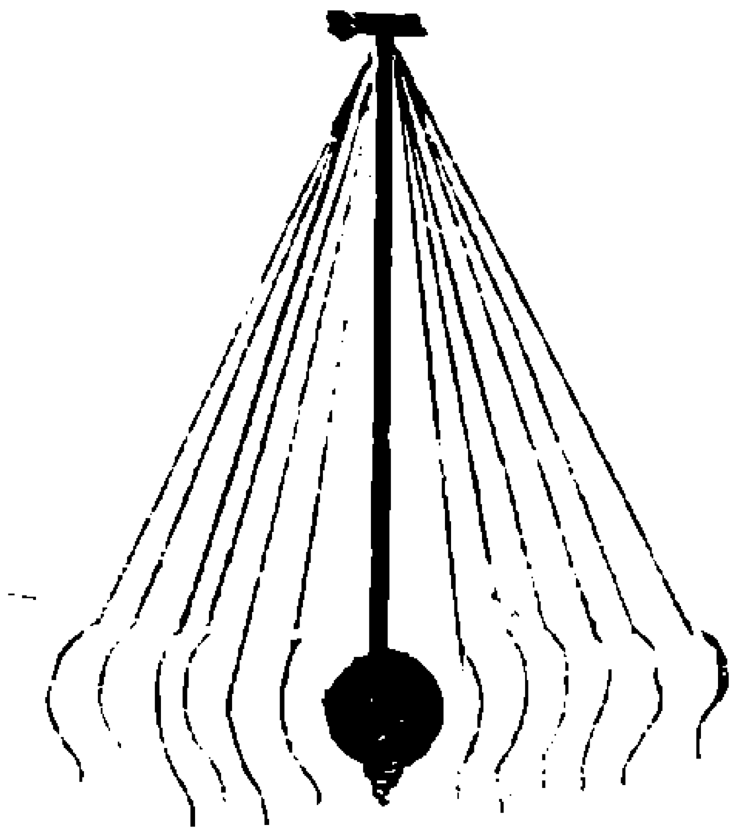
ಸರಳ ಲೋಲಕದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಸತ್ಯವೆಂದರೆ ಕ್ರಮ ತಪ್ಪದ ಲಯಬದ್ಧ ಚಲನೆ, ಅಂದರೆ ಆಂದೋಲನ. ಉಯ್ಯಾಲೆ, ಜೋಕಾಲಿ ಅಥವಾ ತೊಟ್ಟಿಲ ಚಲನೆಗೂ ಇದೇ ನಿಯಮ. ಲೋಲಕದ ಲಯಬದ್ಧವಾದ ಚಲನೆಗೆ ಎರಡು ಸಂಗತಿಗಳು ಆಧಾರ. ಒಂದು ಲೋಲಕದ ಉದ್ದ, ಇನ್ನೊಂದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ.

ಲೋಲಕದ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಪ್ರತಿ ಓಲಾಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸೆಳೆತ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಪ್ರತಿ ಓಲಾಟಕ್ಕೆ ಲೋಲಕವು ಕಡಿಮೆ ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಓಲಾಟದಿಂದಾಗಿ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಲೋಲಕವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ಮನೆ ಮತ್ತು ಅರಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಜ್ಜನಕಾಲದ ಉದ್ದನೆಯ ಲೋಲಕದ ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು.

ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶವನ್ನು ನೋಡಿ ಖ್ಯಾತನಾದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಲೋಲಕದ ಈ ಗುಣವನ್ನೂ ಮೊದಲು ಗಮನಿಸಿದ. ಆತನೊಮ್ಮೆ ಒಂದು ಸಂಜೆ ಚರ್ಚ್‌ಗೆ ಹೋಗಿದ್ದ ಎತ್ತರದ ಛಾವಣಿಯಿಂದ ತೂಗುಹಾಕಲಾಗಿದ್ದ ಲಾಂದ್ರವು ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದಾಗ ಓಲಾಡುವುದನ್ನಾತ ಗಮನಿಸಿದ. ಓಲಾಟದ ಅವಧಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಡಿಯಾರವಿರಲಿಲ್ಲ (ಗಡಿಯಾರ ಲೋಲಕದ ನಿಯಮದ ಅರಿವಿಗಾಗಿ ಕಾಯುತ್ತಿತ್ತಲ್ಲವೇ!). ಆತ ತನ್ನ ನಾಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಲಾಂದ್ರದ ಒಂದು ಆಂದೋಲನಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ನಾಡಿಮಿಡಿತ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಎಣಿಸಿದ. ಪ್ರತಿ ಆಂದೋಲನಕ್ಕೂ ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೇಗೆ ಇರಲಿ ಒಂದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಾಡಿಮಿಡಿತ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಆಂದೋಲನದ ಅವಧಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ.





ಒಂದು ಲೋಲಕದ ಆಂದೋಲನವನ್ನು ಬಳಸುವ ಒಂದು ಎಣಿಕೆಯ ಸಾಧನವೇ ಲೋಲಕ ಗಡಿಯಾರ. ಇದನ್ನು ಈಗ ಹೊಸ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ ಗಡಿಯಾರ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದೆ.

ಭೂ ಭ್ರಮಣದ ಸಾಧಕ

ಅದರ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಲಯವಿರಲಿ, ಲೋಲಕಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಆಸಕ್ತಿಕರ ಗುಣವೂ ಇದೆ. ಅದು ಒಂದೇ ಪಾತಳಿ ಅಂದರೆ ತಲದಲ್ಲಿ (ಅದು ಊರ್ಧ್ವತಲ) ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಓಲಾಡುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ತಲಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೋಲಕದ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಬಿಳಿ ಹಾಳೆ ಹಿಡಿದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಗಮನಿಸಿ. ಅದು ಹಾಳೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಯೇ ಓಲಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಕೋನಗಳಿಗೆ ತಿರುಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಗುಣವನ್ನು ಬಳಸಿ ಭೂಮಿಯು ಬುಗುರಿಯಂತೆ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ತಾನೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಬಹುದು.

ನಿಮ್ಮ ಊಹಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಳಸಿ. ಭೂಮಿಯ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ, ಸರಿಯಾದ ನೆತ್ತಿ ಬಿಂದುವಿನ ನೇರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ದಾರದಿಂದ ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ಲೋಲಕವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಕೆಳತುದಿಗೆ ಒಂದು ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆಯನ್ನು

ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಅಂಟಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನಿ. ಲೋಲಕದ ಕೆಳಗಡೆ ಸೂಜಿಗೆ ತಾಗುವಂತೆ ಮರಳನ್ನೋ, ಹಿಮವನ್ನೋ ಹರಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಲೋಲಕವನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಎಳೆದು ಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನಿ. ಅದು ಎಡಕ್ಕೂ, ಬಲಕ್ಕೂ ಓಲಾಡಿದಾಗ ಕೆಳಗಿನ ಪದರಿನ ಮೇಲೆ ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆ ಗೆರೆ ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಲೋಲಕವನ್ನು ಒಂದೇ ತಲದಲ್ಲಿ (ಗಮನಿಸಿ) ಆಂದೋಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ತೂಗು ಹಾಕಿದ ಆಧಾರ ಬಿಂದುವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸದೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತೂಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆಯಲ್ಲ? ಈ 24ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಲೋಲಕವು ಆಂದೋಲಿಸಲಿ. ಅದು ಒಂದೇ ತಲದಲ್ಲಿ ಓಲಾಡುತ್ತಿದ್ದರೂ, ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಭ್ರಮಿಸುವುದರಿಂದ ಲೋಲಕದ ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆಯು ಕೆಳಗಿನ ಹಿಮ/ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಪೂರ್ಣ ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸಗಳನ್ನೆಳೆದಂತೆ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಸಚಿನ್ ತೆಂಡೂಲ್ಕರ್ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಆಟದಲ್ಲಿ ಶತಕ ಓಟ ಸಾಧಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಹೇಗೆ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ಚೆಂಡು ಸಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಟಿ.ವಿ. ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣದ ಗೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವ ಹಾಗೆ ಇದೂ ಕೂಡ. ಭೂಮಿ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರವಾಗಿಯೂ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

1851ರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಬುಗುರಿಯಂತೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದನು ಫೂಕಾ (ಫ್ರಾನ್ಸ್) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದರೆ ಏನಾದೀತು? ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ತಲದಲ್ಲೇ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲವೂ ಲೋಲಕದ ಸೂಜಿ ಮೊನೆಯು ಒಂದೇ ರೇಖೆಯನ್ನು ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಲೋಲಕದ ಆಂದೋಲನ ತಲ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಧ್ರುವ ಮತ್ತು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಗಳ ನಡುವಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದರೆ, ಲೋಲಕದ ತಲವೇ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಭ್ರಮಿಸುವಂತೆ ತೋರುವುದು. ಆದರೆ ಭ್ರಮಿಸುವುದು ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಭೂಮಿ ಎಂಬುದು ನೆನಪಿರಲಿ, ಲೋಲಕದ ಆಂದೋಲನ ತಲವಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅವಧಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಚಂಡೀಗಢದಲ್ಲಿ 48 ಗಂಟೆಗಳು, ಚೆನ್ನೈನಲ್ಲಿ 100 ಗಂಟೆಗಳು. ಆಂದೋಲನ ತಲದ ಭ್ರಮಣಾವಧಿಯು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದೇ ಭೂಮಿಯು ಗುಂಡಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಅಷ್ಟೇನು, ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯಿಂದ ಒಂದು ಸ್ಥಳ ಎಷ್ಟು ದೂರವಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ, ಈ ಅವಧಿಯು ಒಂದು ಸುಳಿವು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಗುರುತ್ವ ಲೋಲಕ

ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪವಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದ ಸೆಳೆಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣವು ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಸ್ತುವು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದೂರ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ಬಲವು ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಬಲೂನು ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೇರಿದಂತೆ, ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವ ಬಲ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಲಕವನ್ನು ಇರಿಸಿದ್ದೇವೆ ಎನ್ನಿ. ಬಲೂನು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ, ಗುರುತ್ವವು ದುರ್ಬಲವಾಗಿ ಲೋಲಕದ ಆಂದೋಲನ ಅವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಲೋಲಕದ ಲಯವು ಅದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸುಳಿವು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಇದೊಂದು ಉನ್ನತ ಮಾಪಕ (ಆಲ್ಟಿಮೀಟರ್)ದ ಕೆಲಸ ಕೂಡ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಗುರುತ್ವ ಬಲವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಲೋಲಕಕ್ಕೆ ಗುರುತ್ವ ಲೋಲಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗುರುತ್ವದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಅನುವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಅದನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದನ್ನಿಟ್ಟಿರುವುದೂ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ. ಗುರುತ್ವ ಬಲದಲ್ಲಿ ದಶಲಕ್ಷದ ಒಂದು ಭಾಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಇಂತಹ ಲೋಲಕವು ಪತ್ತೆಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಉಬ್ಬು

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವವು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಏಕರೂಪದ್ದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಅಳತೆಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಭಾಗಶಃ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಲಂಬೋನ್ನತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಸ್ತುಪ್ರಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಪರ್ವತದ ಶಿಖರದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ಬಲವು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೂ ಜಾಗದಿಂದ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ. ಎರಡೂ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ

ಗುರುತ್ವದ ಸೆಳೆತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು ಅವು ಭೂಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ (ಬೇರೆ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಿಗಿಂತ) ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವುದು.

ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಲು ಕಾರಣ ಅದು ಭೂಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ (ಬೇರೆ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಿಗಿಂತ) ಬಲು ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ (ಅದರ ರಾಶಿ ಬದಲಾಗದಿದ್ದರೂ) ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು, ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನವನ್ನು ತೂಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕೊಂಡು, ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತೂಗಿಸಿ ಮಾರಿದರೆ ಲಾಭಕರ.

ಈ ವಿಚಾರಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ ಭೂಗೋಲವು ಒಂದು ಸರಿಯಾದ ಆಕಾರದ ಗೋಳವಲ್ಲ ಎಂಬುದು. ಅದು ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ, ಭೂಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಬ್ಬಿರುವುದು. ಭೂಮಿಯ ಈ ಆಕಾರದ ಅರಿವಿಗೆ ಆಧಾರ ಸರಳ ಲೋಲಕವೇ.

ನೆಲ ಮತ್ತು ಜಲದ ಶಿಲಾರಾಶಿ ಪತ್ತೆ

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದದ ಲೋಲಕದ ಅವಧಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಪರಿಣಾಮಬೀರುತ್ತವೆ. ಒಂದು, ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಿಂದ ಸ್ಥಳದ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಎರಡು, ಭೂಮಿಯ ಉಬ್ಬಿದ ಭಾಗ. ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕಳೆದರೂ ಗುರುತ್ವವು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೆಲದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾಗರದಲ್ಲಿನ ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಇರುವ ದೂರವು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಾಗರದೊಳಗೆ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಗುರುತ್ವವು, ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಶಿಲಾರಾಶಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಕಾರಣ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ನೆಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲಾರಾಶಿಗಳಿಗೂ (ಗ್ರಾನೈಟ್) ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳ ತಳದ ಕೆಳಗಿರುವ ಶಿಲಾರಾಶಿಗಳಿಗೂ (ಬಾಸಾಲ್ಟ್) ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದು. ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲಾರಾಶಿಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲಾರಾಶಿಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಅಧಿಕ ರಾಶಿ ಇರುವ ಶಿಲಾರಾಶಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಅಧಿಕ ಆಕರ್ಷಣೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದು ಈ ಸರಳ ಲೋಲಕವೇ.

ತೇಲುವ ಪರ್ವತಗಳು

ಪರ್ವತ ಎಂಬುದು ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲೆದ್ದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಬಂಡೆಯ ತುಂಡು. ಒಂದು ಪರ್ವತದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಸೆಳೆತಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ನೆಲದೊಳಗಣ ಭೂಭಾಗದ ಸೆಳೆತ ಒಂದು, ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕಿರುವ ಪರ್ವತದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸೆಳೆತ ಎರಡನೆಯದು.

ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರ್ವತದ ಬಳಿಯ ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸೆಳೆತವು, ಮೈದಾನದ ಸೆಳೆತಕ್ಕಿಂತ ಬಲವತ್ತರವಾದುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಗುರುತ್ವ ಲೋಲಕದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಅಳತೆಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಬಲವಾದ ಸೆಳೆತವಿದ್ದರೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಿದವು. ಲೋಲಕವು ನೇರ ಪರ್ವತದ ಕಡೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವಾಲಿದಂತೆ ತೋರಿದರೂ ಅದು ನಗಣ್ಯವಾಗಿತ್ತು.

ಪರ್ವತ ಬುಡದ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು (ಅದು ದುರ್ಬಲವಾಗಿದ್ದರೂ) “ತೇಲುವ ಪರ್ವತಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ” ದಿಂದ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪರ್ವತಗಳ ಶಿಲಾರಾಶಿಯು ಅವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದ ಶಿಲಾರಾಶಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಅವು ಸುತ್ತಲಿನ ಶಿಲಾರಾಶಿಗಳ ಮೇಲೆ ತೇಲಿರುತ್ತವೆ (ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಹಿಮ ತುಂಡುಗಳ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಮಾತ್ರ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲಿರುವಂತೆ) ಹಿಮತುಂಡಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವು ನೀರಿನೊಳಗೇ ಮುಳುಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಬಹುತೇಕ ಪರ್ವತಗಳ ಬೇರುಗಳು ನೆಲದಾಳದಲ್ಲಿದ್ದು, ಇವುಗಳ ರಾಶಿ ಸುತ್ತಲಿನ ಶಿಲಾರಾಶಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ, ಪರ್ವತದ ತಳದಿಂದ ಆಗುವ ಸೆಳೆತವು, ಭೂತಳದ ಗುರುತ್ವಕ್ಕಿಂತ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪರ್ವತಗಳು ಹಿಮಖಂಡಗಳಂತೆ ತೇಲುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತ್ವ ಲೋಲಕವು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ನಿಂತು ಹೋದ ಲೋಲಕ

ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ಲೋಲಕವೂ ಉಪಯೋಗಕಾರಿಯೇ. ಅದು ಓಲಾಡದೇ ಇದ್ದಾಗ ಗುರುತ್ವದ ಸೆಳೆತದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತಗಳ ಸಮೀಪದ ಹೊರತಾಗಿ ಈ ದಿಕ್ಕು ನೇರವಾಗಿ ಭೂಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಮನೆ ಕಟ್ಟುವ ಗಾರೆಯವರು ಬಾಗಿಲು, ಕಿಟಕಿ ಮತ್ತು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿರಿಸಲು ಬಳಸುವ ದಾರದ ಗುಂಡೂ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಭೂಸರ್ವೆ ಮಾಡುವವರು ಮತ್ತು ಭೂಪಟ ರಚನಾಕಾರರೂ ಇದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯ ಅಳತೆಗೆ

ಲೋಲಕವನನ್ನು ನೀವು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ತಳ್ಳಿದರೆ, ಅದು ಎಷ್ಟು ದೂರ ವಕ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಗಿ, ಎಲ್ಲಿಂದ ವಾಪಸ್ಸು ತಿರುಗುವುದೆಂಬುದು (ಅಂದರೆ ಒಟ್ಟು ಪಾರ) ಅದರ ಮೇಲೆ

ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಲೋಲಕವೇನಾದರೂ ಒಂದು ತೂಗುಹಾಕಿದ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ತಟ್ಟೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂಗುಹಾಕಿ ನೋಡಿ. ಅದನ್ನು ತಳ್ಳುವ ಬಲವು ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯ ವೇಗವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಸುಗಾಳಿಗೆ ಲೋಲಕವು ತಲುಪುವ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳು ಅತಿ ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಬಳಸಿ ಲೋಲಕದಿಂದ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯ ವೇಗವನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ತರಹದ ಲೋಲಕದಿಂದ ವಾಯುವೇಗಮಾಪಕ (ಅನಿಮೋಮೀಟರ್) ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಲೋಲಕದಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಟೆಯ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಬದಲಿಗೆ ಒಂದು ಭಾರದ ಲೋಹದ ತುಂಡನ್ನಿಟ್ಟು ಅದಕ್ಕೆ ಗನ್ನು ಅಥವಾ ಪಿಸ್ತೂಲಿನಿಂದ ಗುಂಡಿನಿಂದ ಹೊಡೆದರೆ ಆ ಲೋಹದ ತುಂಡು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಏರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿ, ಗುಂಡಿನ ವೇಗವನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ಗುಂಡಿನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ, ಲೋಲಕದ ತುದಿ ಏರುವ ಎತ್ತರವೂ ಹೆಚ್ಚುರುತ್ತದೆ. ಈ ತರಹದ ಲೋಲಕಕ್ಕೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಲೋಲಕವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಹೀಗೆ ಸರಳ ಲೋಲಕವು 'ಬಹುಪಾತ್ರಾಭಿನಯ' ಮಾಡಬಲ್ಲ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಉತ್ತರಗಳು

1. ಮರುಭೂಮಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಂದರೆ: ಶುಷ್ಕವಾತಾವರಣ, ಪ್ರಖರ ಬಿಸಿಲು, ಬೋಳು ನೆಲ, ಮರಳಿನ ಗುಡ್ಡಗಳು, ನೀರಿನ ಬರ, ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿ.
2. ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆ; ಸಹಾರ, ಕಲಹರಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ 25 ಮಿ.ಮೀ.ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ.
3. ಭೂಮಿಯ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ 30° ಉತ್ತರ, 30° ದಕ್ಷಿಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮರುಭೂಮಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿದೆ.
4. ಭೂಗೋಳದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಸುಮಾರು 1/7 ಭಾಗ ಮರುಭೂಮಿಯಾಗಿದೆ.
5. ಮರುಭೂಮಿಯ ಬಗೆಗಳು ಮೂರು
   - ಅ. ಮರಳು ತುಂಬಿದ ಮರುಭೂಮಿ (erg) ಉದಾ: ಸಹಾರ
   - ಆ. ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಮರಡಿಗಳಿಂದಾದ ಮರುಭೂಮಿ (reg)
   - ಇ. ಬಂಡೆಗಳು ತುಂಬಿದ ಮರುಭೂಮಿ (hamadas)
6. ಓಯಸಿಸ್; ಮರುಭೂಮಿಯ ಹೊರವಲಯದ ಪರ್ವತ ಬೆಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಮಳೆ ನೀರು, ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಇಂಗಿ, ಶಿಲಾಸ್ತರದ ಮೇಲೆ ಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರವಾಹ ಮರುಭೂಮಿಯ ತಳದಲ್ಲಿನ ಶಿಲಾಸ್ತರದ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವಾಗ, ಮರುಭೂಮಿಯ ತಗ್ಗು ನೆಲದಲ್ಲಿನ ಬಿರುಕುಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಬಂದು ಅಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಸರೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ಓಯಸಿಸ್‌ಗಳು ಸತತ ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.
7. ಓಯಸಿಸ್ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಖರ್ಜೂರ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಳ್ಳಿ ಜಾತಿಯ (cactus) ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಆಫ್ರಿಕದ ನಮೀಬ ಮರಳುಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯಾಕಾರದ ವೆಲ್‌ವಿಚ್ಚಿಯಾ ಎಂಬ ಸಸ್ಯವಿದೆ. 2 ರಿಂದ 3 ಮೀ. ಉದ್ದದ ಇದು ಸುಮಾರು 1000 ವರ್ಷ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲದು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.
8. ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ - ಕಾಂಗರು, ಕಲಹರಿ - ಅಳಿಲು, ಗೋಬಿ - ಬ್ಯಾಕ್ಟ್ರಿಯ ಒಂಟೆ, ಮಂಗೋಲಿಯಾ, ಚೀನಾ, ಸೈಬೀರಿಯಾ - ಇಲಿ, ಭಾರತ - ಮಿಡತೆ (ಇವಲ್ಲದೆ ಚೇಳು, ಪತಂಗ, ಸರೀಸೃಪಗಳೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ)
9. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 1/3 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. 90,00,000 ಚ.ಕಿ.ಮೀ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಸಹಾರ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ 30,000 ಚ.ಕಿ.ಮೀ ಮಾತ್ರ ಮರಳಿನಿಂದ ತುಂಬಿದೆ.
10. ಇದೆ. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾದಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಚ್ಛಾದಿತ ಮರುಭೂಮಿ ಇದೆ. ■

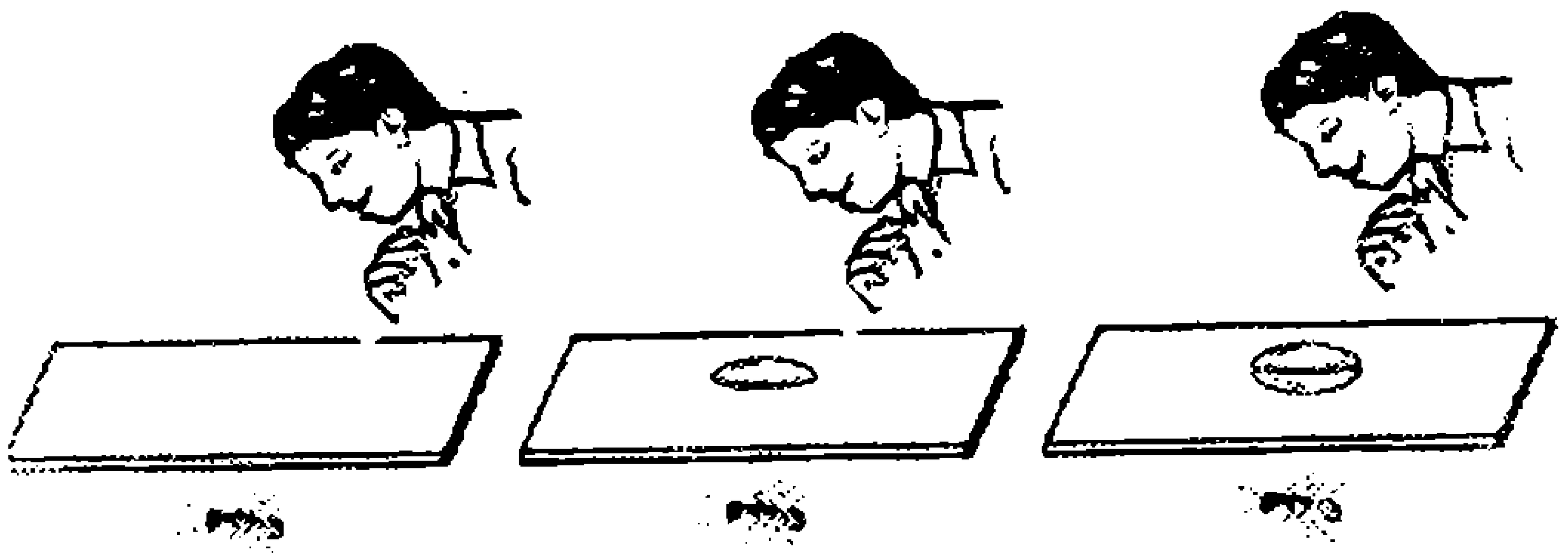
ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2008 ಸಂಚಿಕೆಯ 'ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ'ಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿ, ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡವರು:

1) **ಶಿವಪ್ರಸಾದ್ ಎಮ್. ಪರಶೆಟ್ಟಿ**
ಕಲೊಳ್ಳಿ, ಗೋಕಾಕ್ ತಾ||
ಬೆಳಗಾವಿ ಜಿಲ್ಲೆ 521 224

2) **ಅರ್ಚನ ನಾಗೇಶ್ ಭಟ್**
D/o ನಾಗೇಶ್ ಭಟ್
ದಾಬಗಲ್ಲಿ, ಕೆಳಗಿನ ಮನೆ, ಪೋಸ್ಟ್: ಅರಬೈಲ್,
ಎಲ್ಲಾಪುರ ತಾ||, ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆ 581 337

3) **ವೆಂಕನ ಗೌಡ**
S/o ಲಿಂಗನ ಗೌಡ
ಪೋಸ್ಟ್: ಕೊನಚಪಲ್ಲಿ, ದೇವದುರ್ಗ ತಾ||,
ರಾಯಚೂರು ಜಿಲ್ಲೆ.

ಫೆಬ್ರುವರಿ 2009ರ ಪ್ರಶ್ನೆ



● ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ನಂ. 6-2-68/102,
ಪಾ. ಅಮರಖೇಡ ಬಡಾವಣೆ,
ರಾಯಚೂರು - 584 103.

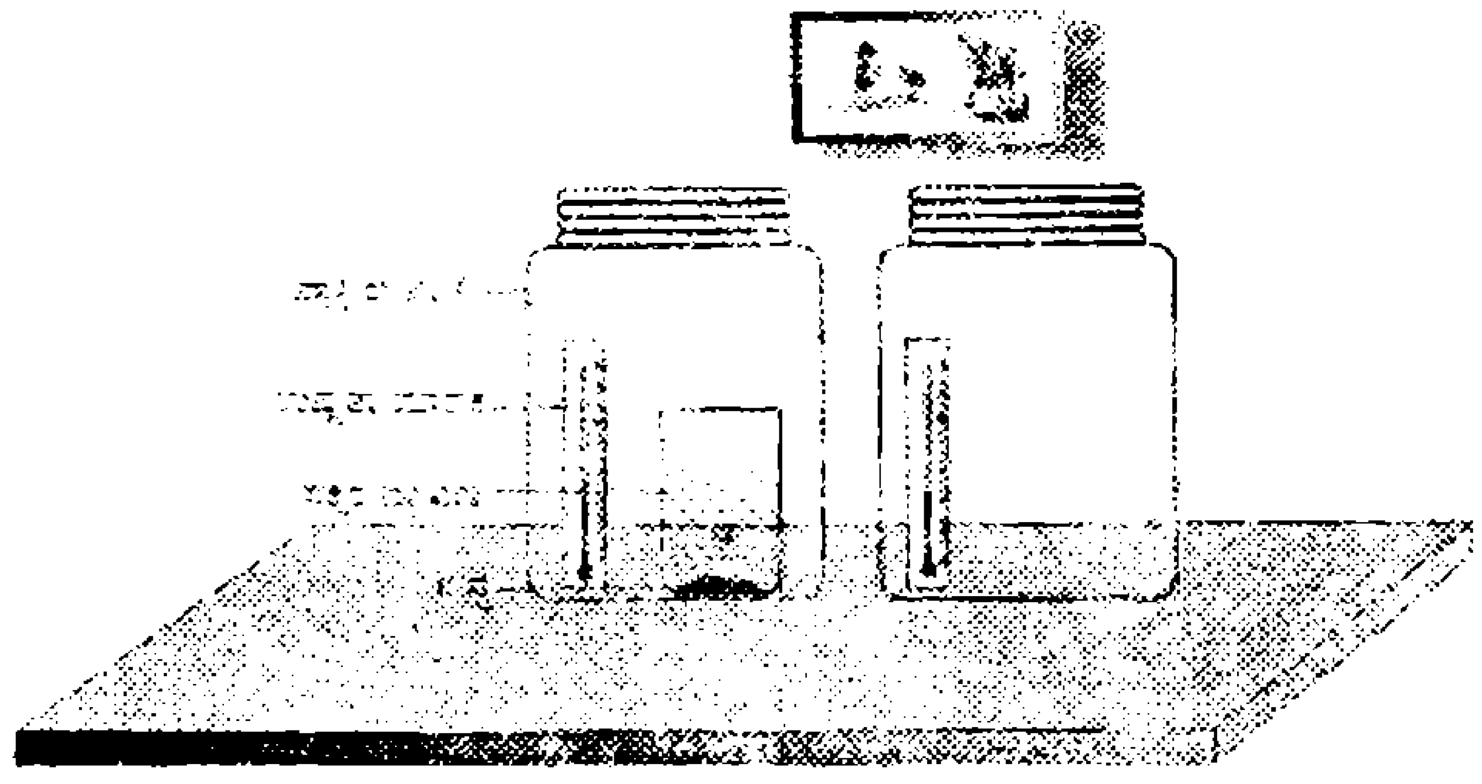
ವಿಧಾನ

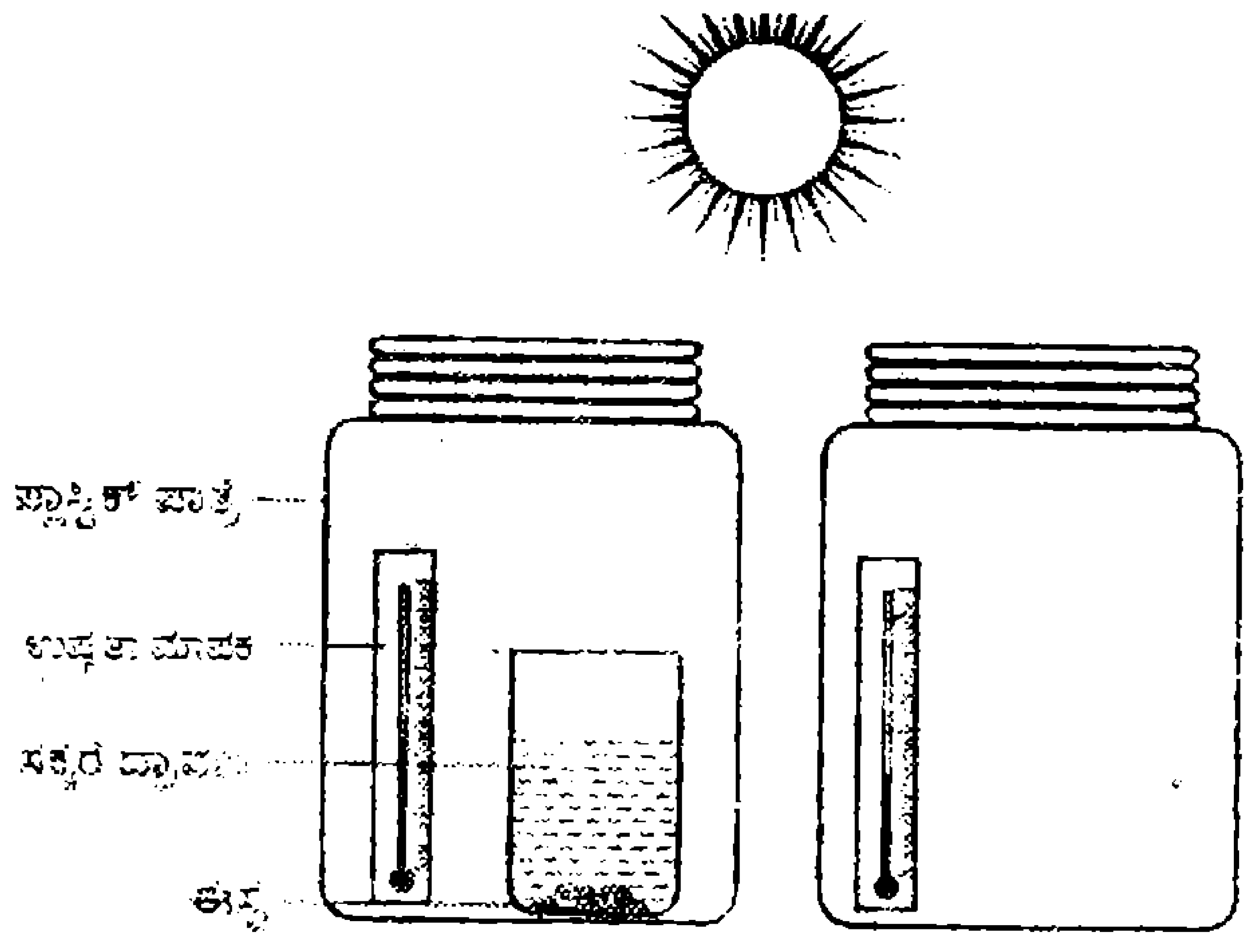
1) ಒಂದು ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ.
2) ಅದರ ಮುಖಾಂತರ ಚಿಕ್ಕ ಅಕ್ಷರ ಅಥವಾ ಚಿಕ್ಕ ಇರುವೆಯನ್ನು ನೋಡು.
3) ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹನಿ ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ನೀರನ್ನು ಹಾಕು.
4) ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮುಖಾಂತರ ಇರುವೆಯನ್ನು ನೋಡು.
5) ಅನಂತರ ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ತಿರುವು ಮುರುವು ಮಾಡು.
6) ಮತ್ತೊಂದು ಹನಿ ನೀರನ್ನು ಮೊದಲಿನ ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕು.
7) ಈಗ ಎರಡೂ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಇರುವೆಯನ್ನು ನೋಡು.

ಪ್ರಶ್ನೆ

1) ನೀನು ನೋಡಿದ ಚಿಕ್ಕ ಇರುವೆ, ಅಕ್ಷರಗಳು, ಕೇವಲ ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು? ಏಕೆ?
2) ಒಂದು ಹನಿ ನೀರಿನ ಮುಖಾಂತರ ನೋಡಿದಾಗ ಇರುವೆ/ ಅಕ್ಷರಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು? ಏಕೆ?
3) ಎರಡು ಹನಿಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನೋಡಿದಾಗ ಇರುವೆ/ ಅಕ್ಷರಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು? ಏಕೆ?

ಜನವರಿ 2009ರ ಉತ್ತರ





1) ಎರಡೂ ಜಾಡಿಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ, ತಾಪಮಾನ ಏರುತ್ತದೆ. ಜಾಡಿಗಳನ್ನು ನೆರಳಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಜಾಡಿಯು ವೇಗವಾಗಿ ತಣ್ಣಗಾಗುವುದು. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇರುವ ಜಾಡಿಯು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು.
2) ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣ ಹಾಗೂ ಯೀಸ್ಟ್ ಪುಡಿಯಿದ್ದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದ.
3) ಉರುವಲು ಸುಡುವುದರಿಂದ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ವಾಹನಗಳ ಓಡಾಟ, ಅರಣ್ಯನಾಶಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣವು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಿ ಭೂಮಿಗೆ ಜ್ವರ ಬರುತ್ತದೆ.

■

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಂದರೆ ಬರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲ...

● **ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ್**
ಭಾರತೀಯ ಜೀವ ವಿಮಾ ನಿಗಮ,
ಹಾಸನ-573 201.

ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಓರ್ವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅವನ/ಅವಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಅಥವಾ ಸಾಧನೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಗುರ್ತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದೇನೂ ತಪ್ಪಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಹೊಸದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸೀಮೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಬೇಕೆಂದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆಯವರಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಎನ್ನಿಸುವ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಕುತೂಹಲವಿರುತ್ತದೆ(ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೇಬಿನಹಣ್ಣು ಮರದಿಂದ ಬೀಳುವಾಗ ನಾವದನ್ನು ತಿನ್ನೋದೇ ಸರಿ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದರೆ ನ್ಯೂಟನ್‌ನಂತಹವರು ಸೇಬು ಮರದಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳಲು ಕಾರಣವಾದದ್ದೇನು ಎಂದು ಆಲೋಚನೆಗೆ ತೊಡಗುತ್ತಾರೆ). ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಮನಸ್ಸು ಸೃಜನಶೀಲವಾದುದು. ಅಧ್ಯಯನ, ಪ್ರಯೋಗಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ಸಾಧನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಬದುಕು ಮತ್ತು ಆತನ/ಆಕೆಯ ಗುಣ, ಸ್ವಭಾವಗಳಲ್ಲಿರುವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಅವರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಪೂರಕ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಕ ಅಂಶಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಅವರಲ್ಲಿ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ತುಂಬಿ ಮುನ್ನಡೆಸುವ ಶಕ್ತಿಗಳಾಗಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಮೂಲಕವೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವ, ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಧೋರಣೆ ನಮಗೆ ಖುಷಿಕೊಡಬಲ್ಲದು. ನಮ್ಮೊಳಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯುತ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಫುರಿಸಬಲ್ಲದು.

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್

ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ 287-212) ''ನನಗಿಷ್ಟು ದೃಢವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಲು ಜಾಗಕೊಡಿ, ಭೂಮಿಯನ್ನೇ ಇಡೀ ಸನ್ನೆಯ ಕೋಲಿನಿಂದ ಜರುಗಿಸುತ್ತೇನೆ." ಓಹ್...! ಎಂತಹ ಅದ್ಭುತ, ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದ ಹೇಳಿಕೆಯಿದು. ಸನ್ನೆಯ ಸರಳ ತತ್ವ ಬಳಸಿ, ಇಡೀ ಭೂಮಿಯನ್ನೇ ಅಲುಗಾಡಿಸಬಹುದೆನ್ನುವ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಅದ್ವಿತೀಯ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡರೂ ಸನ್ನೆಯ ತತ್ವದ ಮಹತ್ವ ಮನದಟ್ಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತುಹೋಗಿರುವ ಒಂದು ತತ್ವವನ್ನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಟ್ಟುವಂತೆ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡುವ ಸೃಜನಶೀಲತೆಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕವಿಯನ್ನು ನಾವು ಊಹಿಸಬಹುದು.

ಇದೇ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಒಮ್ಮೆ ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಗ್ನನಾಗಿದ್ದ. ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ರೋಮನ್ ಸೈನಿಕನೊಬ್ಬ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನನ್ನು ಕೊಲ್ಲಲು ಮುನ್ನುಗ್ಗಿದ. (ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ವಾಸವಿದ್ದ ಸಿರಾಕ್ಯೂಸ್ ನಗರ ರೋಮನ್ನರ ಯಶಸ್ವೀ ದಾಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭವಿದು). ಆದರೆ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ''ಗೆಳೆಯಾ, ಈ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವವರೆಗೂ ನನ್ನನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬೇಡ" ಎಂದು ಸೈನಿಕನನ್ನು ಕೋರಿಕೊಂಡ. ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಅದೆಂತಹ ಜ್ಞಾನಿ ಎಂದು ಅರಿಯದಿದ್ದ ಆ ಮೂರ್ಖ ಸೈನಿಕ ಅಷ್ಟುಹೊತ್ತಿಗೆ ಕತ್ತಿಯನ್ನು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ಶರೀರದೊಳಕ್ಕೆ ಹೊಗಿಸಿಯಾಗಿತ್ತು. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಸಿಗದ ದುಃಖದಿಂದ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಕೊನೆಯುಸಿರೆಳೆಯುವ ಮುನ್ನ "ರೋಮನ್ನರು ನನ್ನ ಶರೀರವನ್ನು ಕೊಂದು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಹುದು. ಆದರೆ ನನ್ನ ಆಲೋಚನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನನ್ನೊಂದಿಗೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತೇನೆ" ಎಂದನಂತೆ. ಸಾವಿನ ದವಡೆಯಲ್ಲೂ ದಿಟ್ಟತನ ಮತ್ತು ತರ್ಕವನ್ನು ಮೆರೆದ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್ ಸಾವಿನ ಮಡಿಲಲ್ಲೂ ಕಲಿಕೆಯ ಮಹತ್ವ ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದ. ಕೊಲ್ಲುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಮನೋವಿಕಾರದ ಫಲವಾದರೆ, ಕಲಿಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಮನೋವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ದಾರಿ ತೆರೆಯುವಂತಹುದು ಎಂದು ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನು ತನ್ನ ಜೀವತ್ಯಾಗ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾನೆ.

* * *

ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪಕ್ಕೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಕಾಣುವ ಮೊದಲು **ಥಾಮಸ್ ಆಲ್ವ ಎಡಿಸನ್** (1847-1931) ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಲೋಹ, ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಾರಿ ವಿಫಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದನು. ಯಾರೋ ಕೇಳಿದರು

"ನೀವು ನಡೆಸಿದ ಹಿಂದಿನ ಅಷ್ಟೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ವ್ಯರ್ಥವಾದುವಲ್ಲ. ನಿಮಗೆ ಬೇಸರವಾಗಲಿಲ್ಲವೆ?" ಎಡಿಸನ್. ಮುಗುಳುನಗುತ್ತ "ಇಲ್ಲ ಬೇಸರವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅಷ್ಟೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪದ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಬಿಟ್ಟರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿವೆ" ಎಂದುತ್ತರಿಸಿದನು.

ಎಡಿಸನ್

ವೈಫಲ್ಯ ವ್ಯರ್ಥವಲ್ಲ. ಸಫಲತೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವನ್ನು ಅದು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸುವುದೂ ಶಕ್ತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಲಕ್ಷಣವೇ ಆಗಿದೆ.

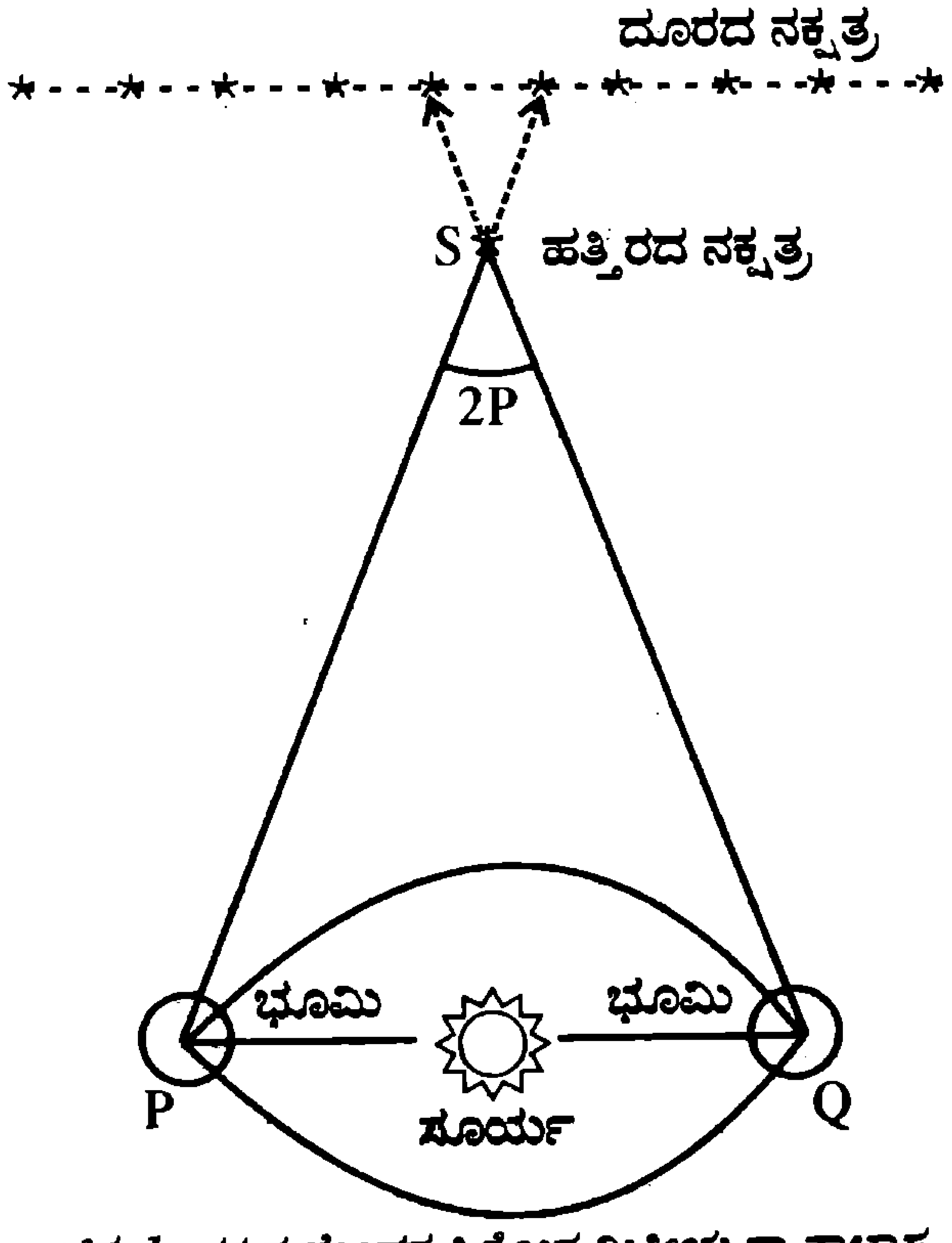
ಅಮೆರಿಕದ ಕವಿ ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ಟೇಲರ್ ನರೆತ ಕೂದಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರನ್ನು "ನೀವು ಈ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲೂ ಇಷ್ಟೊಂದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತೀರಲ್ಲ, ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದನು. "ಕೆಲಸವೇ ನನ್ನ ಜೀವನ. ಮೊನ್ನೆ ಹದಿನಾರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರೂಫ್ ತಿದ್ದಿದೆ. ಅಂದಹಾಗೆ ನಿನ್ನ ಪ್ರಯಾಣ ಸುಖಕರವಾಗಿತ್ತಾ? ನೀನು ಕಳೆದ ಸಾರಿ ಬಂದಿದ್ದಾಗಲೂ ಈ 'ಕಾಸ್ಮೋಸ್' ಗ್ರಂಥದ ಕೆಲಸವನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೆ. ಈಗಲೂ ಅದನ್ನೇ ಮಾಡ್ತಿದೀನಿ. ನೋಡು, ಈಗಾಗಲೇ ಈ ಗ್ರಂಥದ ನಾಲ್ಕು ಸಂಪುಟಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಐದನೆಯದನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ". ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಈ ನಿರಾಡಂಬರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೇಳಿ ಟೇಲರ್ ಮೂಕವಿಸ್ಮಿತನಾದ. ತನ್ನ ತೊಂಬತ್ತರ ಇಳಿವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲೂ ಹಗಲುರಾತ್ರಿ ದುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೇ ಜರ್ಮನಿಯ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ವಾನ್ ಹಂಬೋಲ್ಟ್ (1769-1859). ಈತ ಸ್ವಯಂ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ನಿಸರ್ಗ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಭೂಗೋಳ, ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಭೂಭೌತವಿಜ್ಞಾನಗಳ ವಿಶ್ವಕೋಶ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಹಂಬೋಲ್ಟ್‌ನ 'ಕಾಸ್ಮೋಸ್' ಅವನ ದೀರ್ಘ ಕಾಲದ ಪರ್ಯಟನೆಗಳ ಫಲಶೃತಿಯಾಗಿತ್ತು. ಅವನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳ ಅಸಾಧಾರಣ ದಾಖಲೆಯಾಗಿತ್ತು. ಅಮೆರಿಕ ಖಂಡಗಳು, ಮಧ್ಯ ಏಷ್ಯಾ, ಪಶ್ಚಿಮ ಯುರೋಪ್ ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಕಡೆ ವರ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ದುರ್ಗಮ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು, ದಟ್ಟ ಕಾನನಗಳು, ಅಪಾಯಕಾರಿ ಕಾಡು ಜನಗಳು, ಹಾದಿಗಳ್ಳರ ಹಾವಳಿಗಳು, ಹಿಂಸ್ರ ಕಾಡು ಪಶುಗಳ ನಡುವೆ, ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸಾವಿನ ಮನೆ ಬಾಗಿಲು ತಟ್ಟುತ್ತ, ಸುತ್ತಾಡಿ ತಾನು ಕಂಡ ಭೂಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಜೀವಸಂಕುಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಂಬೋಲ್ಟ್ ಕಲೆಹಾಕಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಇಂದಿಗೂ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ದಾಖಲೆಯೇ ಆಗಿದೆ. ಹಾಗೆಂದು ಅವನು ತನ್ನ ಸಾಹಸಮಯ ಅನ್ವೇಷಣಾ ಯಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೈಮರೆತು ಬಿಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೇನಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಅಮಾನುಷವಾದ ಗುಲಾಮಗಿರಿಯನ್ನು ಬರವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಭಾಷಣಗಳ ಮೂಲಕ ಖಂಡಿಸಲು ಅವನು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ನೋಡಲಿಲ್ಲ. ವಸಾಹತುಶಾಹಿ ಸ್ಪೇನ್ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ದಮನಕಾರಿ ಆಡಳಿತಗಳ ವಿರುದ್ಧ ದಂಗೆಯೆದ್ದ ವಿಮೋಚನಾ ಹೋರಾಟಗಾರ ಸೈಮನ್ ಬೋಲಿವಾರ್‌ನನ್ನು ಹಂಬೋಲ್ಟ್ ಬೆಂಬಲಿಸಿದ. ಈ ಮೂಲಕ ತಾನೋರ್ವ ದಂತಗೋಪುರದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಲ್ಲ, ಮಾನವತಾವಾದಿಯೂ ಹೌದು ಎಂದು ಅವನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಆರ್ಥಿಕ ಬೆಂಬಲವಿಲ್ಲದೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರಿಸಲಾಗದ ಆರಂಭಿಸಲಾಗದ ದೇಶವಿದೇಶಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಧನಸಹಾಯ ನೀಡಿ, ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಲು ಹುರಿದುಂಬಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಅವಿಶ್ರಾಂತ ಅಲೆದಾಟ, ಸಂಶೋಧನೆ, ಅಧ್ಯಯನ, ಬರವಣಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ತುಂಬು ಜೀವನವನ್ನು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪೂರೈಸಿದ ನಿಸ್ವಾರ್ಥಿ ಹಂಬೋಲ್ಟ್ ಮನುಕುಲದ ಮಹಾಸ್ಫೂರ್ತಿ. ವಯಸ್ಸಿನ ನೆಪವೊಡ್ಡಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೆನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವವರನ್ನು ನಾವು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗಿರಲಾಗದು. ಯಾವುದೇ ಕಾಯಿಲೆ, ಕೌಟುಂಬಿಕ ಚಿಂತೆಗಳಿಲ್ಲವೆಂದಾದರೆ ಅವನು ಕೊನೆಯುಸಿರಿನ ತನಕ ಸಂಶೋಧಿಸಲು ಅಪರಿಮಿತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿವೆ. ■

ಹಂಬೋಲ್ಟ್

ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದೂರಮಾಪನ

● ಮಧು ಶ್ರೀನಿವಾಸ್
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಆರ್.ವಿ.ಪಿ. ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ
ವೈ.ಎನ್. ಹೊಸಕೋಟೆ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ದೂರ ಅಳೆಯಲು 'ಆಧಾರ ರೇಖೆ' ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕು. ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಕಕ್ಷೆಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಭೂಮಿಯು 6 ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯ ವ್ಯಾಸದ ಅಂಚುಗಳನ್ನು, P ಯಿಂದ Q ಗೆ ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ). ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಅನಂತರ 6 ತಿಂಗಳ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅದೇ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತೆ ವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ-1 ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದರ ತ್ರಿಕೋನ ಮಿತೀಯ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ

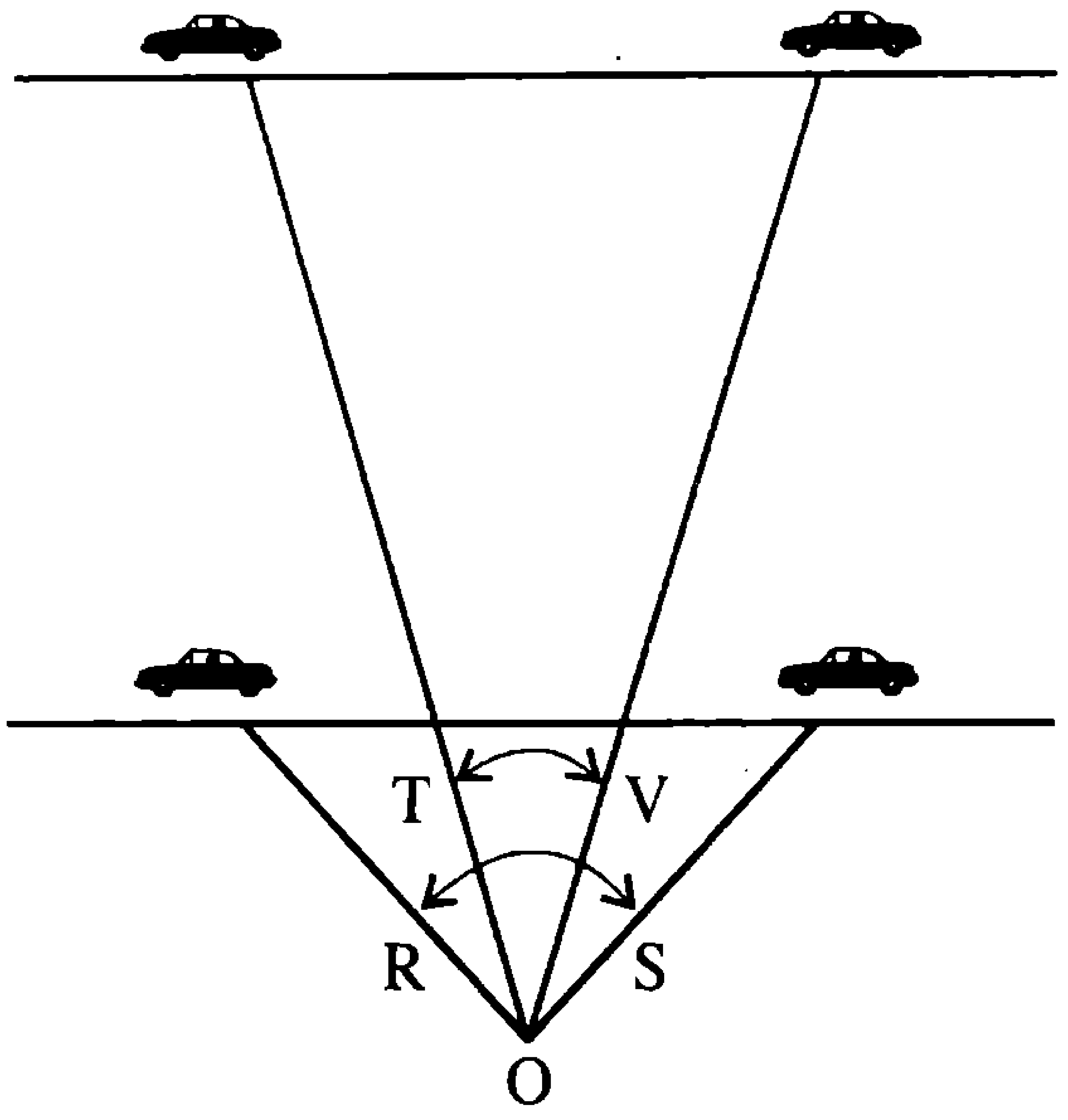
P ಮತ್ತು Q ಸ್ಥಾನಗಳಿಂದ ಹತ್ತಿರದ ನಕ್ಷತ್ರ 'S' ಅನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಆ ನಕ್ಷತ್ರವು ಇತರೇ ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟದಿಂದಾಗುವ ಕೋನ $P\hat{S}Q=2P$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. $P\hat{S}Q$ದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕೋನದ ಬೆಲೆ 'P' ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು S ನಕ್ಷತ್ರದ ತ್ರಿಕೋನಮಿತೀಯ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯ ಕಕ್ಷಾ ತ್ರಿಜ್ಯದಿಂದ (1 ಖಗೋಲ ಮಾನ) Sನಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟ ಕೋನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರವಾದ ಆಲ್ಫಾ ಸೆಂಟಾರಿಗೆ ಈ ಕೋನ ಕೇವಲ 3.64×10^{-6} ರೇಡಿಯಾನ್‌ಗಳಾಗಿದೆ. 1 ಸೆಂ.ಮೀ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ 25 ಪೈಸೆ ನಾಣ್ಯವನ್ನು 7 ಕಿ.ಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಿದರೆ $\hat{P}$ನ ಅತೀಕಡಿಮೆ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಬಹುದು. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಅಳತೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಆಲ್ಫಾ ಸೆಂಟಾರಿಯ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸದಿಂದ ಅದರ ದೂರ 4.1×10^{13} ಕಿ.ಮೀ ಅಥವಾ 2.74×10^{5} ಖ.ಮಾ. ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಆಲ್ಫಾ ಸೆಂಟಾರಿಗಿಂತಲೂ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಕ್ರಿ.ಶ. 1838ರ ವರೆಗೂ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸವನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಈಗ ಸುಮಾರು 5000ಕ್ಕೂ ಅಧಿಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸಗಳನ್ನೂ ದೂರವನ್ನೂ ಅಂದಾಜಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

> *ಅಳತೆ ಅಂದಾಜಿನಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಳತೆ, ಕೈಅಳತೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದಿಂದ ಇದ್ದಿತು. ಇಂದು ಉಪ ಪರಮಾಣು ಕಣಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯೆಡೆಗೆ ಮತ್ತು ಅನಂತ ಎನಿಸುವ ವಿಶ್ವದ ವಿಸ್ತಾರದೆಡೆಗೆ ಗಮನ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲವುಗಳ ಅಳತೆಗಳಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಿದೆ.*

ಖಗೋಲ ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಪಾರ್ಸೆಕ್ (ಪಾರಲಾಕ್ಸ್ ಸೆಕೆಂಡ್ ಎಂಬುದರ ಹ್ರಸ್ವ ರೂಪ) ಎಂಬ ಮಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದುಂಟು. ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಕೋನವನ್ನು ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವುದೋ ಅದುವೇ ಒಂದು ಪಾರ್ಸೆಕ್. ಒಂದು ಪಾರ್ಸೆಕ್=3.2616 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ.

* * *

ಗುಚ್ಛದೊಳಗೆ ಕಾಯಗಳ ಅಂತರ: ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂಥ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಒಂದು ಗುಂಪು ಅಥವಾ ಗುಚ್ಛದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆ ಕಾಯಗಳಿರುವ ದೂರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ನಾವು ಅವುಗಳ ಮುಕ್ತ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

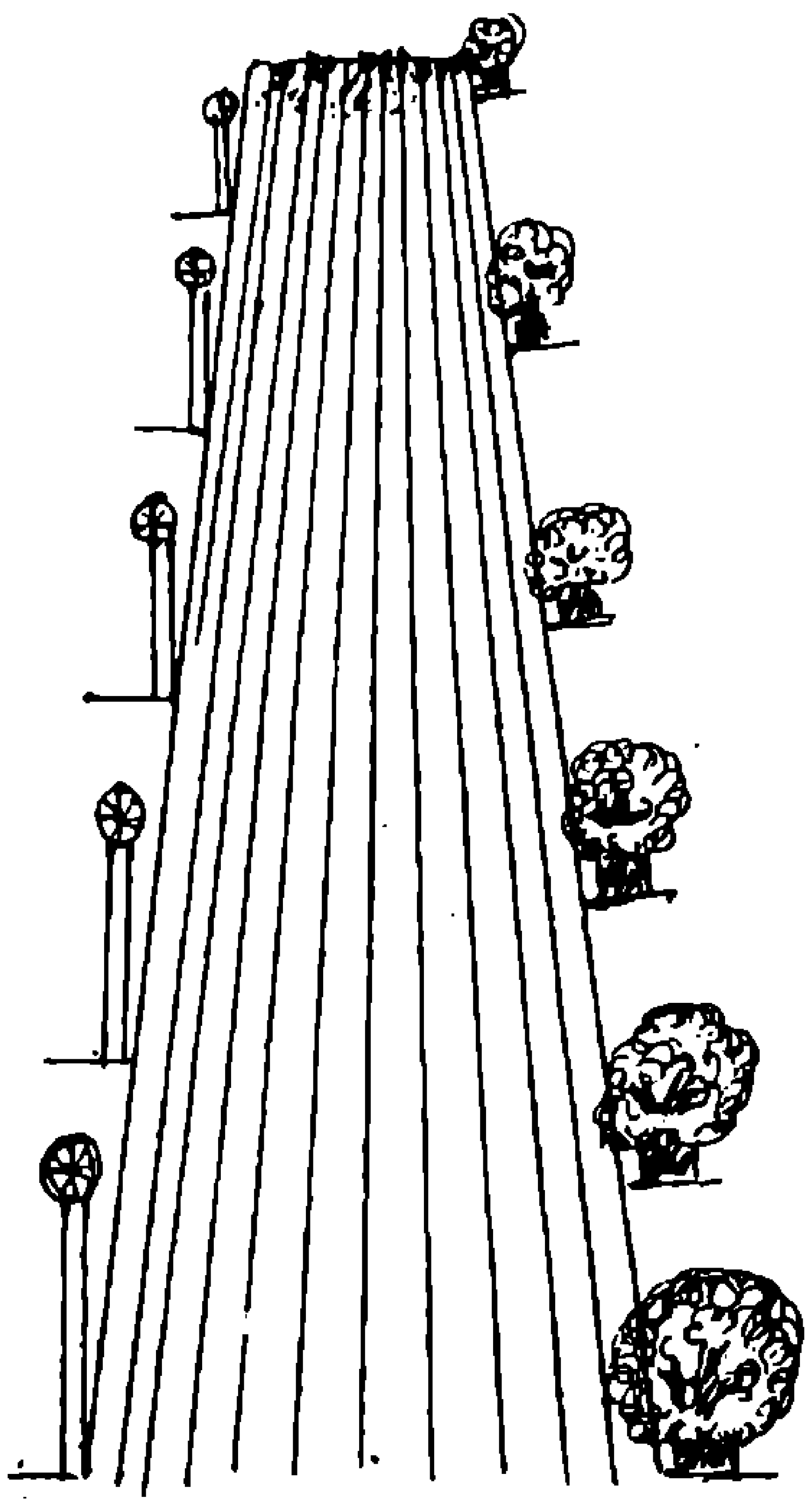


ಚಿತ್ರ-2 ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವ್ಯಕ್ತ ಚಲನೆ

ಚಿತ್ರ-2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ 'O' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಇರಲಿ. ತನ್ನ ಎದುರಿಗಿರುವ ಒಂದು ಜೊತೆ ಸಮಾಂತರ ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದೊಂದು ಮೋಟಾರು ಕಾರನ್ನು ಆತ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಕಾರುಗಳೆರಡೂ ಗಂಟೆಗೆ 60 ಕಿ.ಮೀ. ಸ್ಥಿರ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಆದರೆ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರಿನ ವೇಗವು, ದೂರದ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದೇ ತೋರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಸಮೀಪದ ಕಾರು ತೋರಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ, ದೊಡ್ಡದಾದ ಕೋನ $R\hat{O}S$ನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ, ದೂರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರು ಚಿಕ್ಕಕೋನ $T\hat{O}V$ನ್ನು ಉಂಟಾಮಾಡುವುದು. ಇದು ಆ ಕಾರಿನ 'ವ್ಯಕ್ತ ಚಲನೆ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ದೂರವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅದರ ವ್ಯಕ್ತಚಲನೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದನ್ವಯ ರೋಹಿಣಿ (ಹ್ಯಾಡೆಸ್) ಗುಚ್ಛವು 41 ಪಾರ್ಸೆಕ್ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಹಾಗೂ ಕೃತ್ತಿಕಾ (ಪ್ಲೀಡಸ್) ಗುಚ್ಛವು 126 ಪಾರ್ಸೆಕ್ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ನಕ್ಷತ್ರ ಗುಚ್ಛಗಳು ಮತ್ತು ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನವಿದೆ. ಚಿತ್ರ-3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ರಸ್ತೆಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಮರಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಇದರ ತತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ-3 ದೂರದೊಂದಿಗೆ ಕೋನೀಯ ಅಳತೆ ಮತ್ತು ಕಾಂತಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ.

ಹತ್ತಿರದ ಮರಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ, ದೂರದವು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿಯೂ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ವಸ್ತುಗಳು ವೀಕ್ಷಕನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕೋನವು ಅವುಗಳ ದೂರಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿರುವುದು. ಈ ತತ್ವದಿಂದ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಗುಚ್ಛಗಳ ಅಥವಾ ನೆಬುಲಗಳ ಕೋನೀಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ದೂರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಸ್ವಂತ ಚಲನೆಯಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಗುಚ್ಛವು ಮತ್ತೊಂದರಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಚಲನೆ ಅಥವಾ ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ದೂರವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಎತ್ತಿನಗಾಡಿ, ಒಂದು ಮೋಟಾರು ಕಾರು ಮತ್ತು ಒಂದು ವಿಮಾನ ಇವು ನಮ್ಮಿಂದ ಸಮದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ವ್ಯಕ್ತಚಲನೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ವೇಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪುರುಷರ, ಮಹಿಳೆಯರ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ತೋರಿಕೆಯ ಗಾತ್ರ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಎತ್ತರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ■

ಗಣಿತ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

● ಜಿ.ಆರ್. ವಿಶ್ವನಾಥ್
ನಂ. 343, 5ನೇ ಮೇನ್
ಜಯನಗರ, ಮೈಸೂರು-14.

ಭಾರತವಲ್ಲದೆ ಅನ್ಯದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅತಿ ಹಳೆಯ ಕುರುಹುಗಳು

1. ದಿ ರ್‍ಹಿಂಡ್ ಪೇಪಿರಸ್ ಸುಮಾರು 3,500 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯದಾದ ಈಜಿಪ್ಷಿಯನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಳೆಯ ಗ್ರಂಥ. ಇದರಲ್ಲಿ ತ್ರಿಭುಜ ಮತ್ತು ಆಯತಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಗಳ ವಿಚಾರ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿವೆ.
2. ಮಾಯನ್ ಸ್ಮಾರಕಗಳು 'ಮಾಯ' ಎನ್ನುವುದು ಮಧ್ಯ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿದ್ದ ಒಂದು ಹಳೆಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿ. ಇದು ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಅಮೆರಿಕಗಳ ಮಧ್ಯ ಸುಮಾರು 1500 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಜನರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮತ್ತು ದಿನಾಂಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮನುಷ್ಯರ ಮುಖಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು.
3. ದಿ ರೋಸೆಟ ಸ್ಟೋನ್ (The Rosetta Stone): ನೈಲ್ ನದಿಯ ಮುಖಜಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಮಾರಕವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಬರಹದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಕಲ್ಲು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಬಳಪದಕಲ್ಲಿನ ಹಾಗೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಾದರಿ ಇದೆ.

ಇಟಲಿ ದೇಶದ ಗಣಿತಜ್ಞ ಜೀನೋ

ಕ್ರಿ.ಪೂ. 496ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ದಕ್ಷಿಣಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಎಲಿಯಾ ಅಥವಾ ಹೈಲ್ ಎಂಬ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಜಿನೋ ಜನಿಸಿದ. ಈ ಮೇಧಾವಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಜ್ಞ ಪೈಥಾಗೊರಾಸ್ ಕಾಲವಾದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಜನಿಸಿದ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಲವು ಹೊಸ ಹೊಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಜನರಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾದರೂ ಈತ ನಿರೂಪಿಸಿದ ಗಣಿತದ ಒಂದು ವಿರೋಧಾಭಾಸದಿಂದ ಇಂದಿಗೂ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಮನದಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿದ್ದಾನೆ.

ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಒಂದು ವಿರೋಧಾಭಾಸ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಅಖಿಲೆಸ್ ಎಂಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಯೋಧನು ಆಮೆಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಓಡುವ ಪಂದ್ಯಕ್ಕೆ ನಿಂತಿದ್ದಾನೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಸ್ಪರ್ಧಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ ಮೇಲೆ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಯೋಧನೇ ಗೆಲ್ಲುವವನು ಎಂದು ಖಚಿತವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಆದರೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ತನ್ನದೇ ಆದ ತರ್ಕದಿಂದ ಆಮೆಯನ್ನು ಯೋಧ ಸೋಲಿಸಲಾರ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇವನ ವಾದದ ತಿರುಳೇನೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸುತ್ತಿರಲಿ ಅಥವಾ ಜಡ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಲಿ, ಕಾಲ ಪ್ರಮಾಣ ದೊಡ್ಡದಿರಲಿ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣದಿರಲಿ ತನಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಯೋಧನು ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ತನಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ. ಆಮೆಯೂ ಸಹ ಇದೇ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಮೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯ ಕಡಿಮೆ - ಯೋಧನಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯ ಹೆಚ್ಚು. ಅದೇ ರೀತಿ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವೂ ಸಹ ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರತಿ ಕ್ಷಣವೂ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಂದ್ಯದಲ್ಲಿ ಯೋಧನ ವೇಗ ಆಮೆಯ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹತ್ತುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಇದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಆಮೆಯು ಈ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಯೋಧನು ಧಾವಿಸಿದನೆಂದರೆ ಆಮೆಯು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹತ್ತನೆಯ ಒಂದು ಅಂಶ $\left(\frac{1}{10}\right)$ ಮುಂದೆ ಇರುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೆ? ಅನಂತರ ಯೋಧನು ಆಮೆಯು ಸೇರಿದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸೇರುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಆಮೆಯು ನೂರನೆಯ ಒಂದು $\left(\frac{1}{100}\right)$ ಭಾಗದಷ್ಟು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸಿರುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ? ಹೀಗೆ ಕಾಲವನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಆಮೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಮುಂದೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದೇ ವಿರೋಧಾಭಾಸ.

ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಗಡಿಯಾರದ ಫಲಕದಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮುಳ್ಳು ಒಂದು ಬಾರಿ ಚಲಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡು ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಈ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಗಮನಿಸೋಣ. ಆಗ ಇದು ತೋರಿಸುವ ಕಾಲ ಅರ್ಧ ಸೆಕೆಂಡು. ಹೀಗೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮುಳ್ಳು ಚಲಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಕಾಲಮಾನ ಶೂನ್ಯ ಅಥವಾ ಸೊನ್ನೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮುಳ್ಳು ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಈ ವಿರೋಧಾಭಾಸವು ಕ್ರಿ.ಶ. 1921ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರು ತಮ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಹಲವಾರು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಡಾ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರು ಈ ವಿರೋಧಾಭಾಸವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದರು. ನಾವು ಗಮನಿಸುವ ಚೌಕಟ್ಟು ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಯು ಮುಖ್ಯ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಇದೇ ರೀತಿ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್‌ರು ತಮ್ಮ ವಾದದಲ್ಲಿ 'ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆ/ಜವತ್ತ ಅಥವಾ ಕಾಲ/ವೇಗ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಲಾಗದು' ಎಂದು ತೋರಿಸಿದರು.

"ಚೌ ಪೆ" ಮತ್ತು "ಕ್ಯೂ ಚಾಂಗ್"

ಚೈನಾ ದೇಶದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರಂಥಗಳು 'ಚೌ ಪೆ' ಮತ್ತು 'ಕ್ಯೂ ಚಾಂಗ್'. ಈ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ಅಥವಾ ಕಾಲ ನಿರ್ಣಯದ ವಿಚಾರಗಳು ಇವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ವಿಷಯಗಳೆಂದರೆ ಖಗೋಲ ಶಾಸ್ತ್ರ. ಅಳತೆ ಮತ್ತು ತೂಕಗಳ ವಿಚಾರ, ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ ಮೊದಲಾದುವು.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂಬತ್ತು ಮುಖ್ಯ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 2 ಅಥವಾ 3ನೇ ಶತಮಾನದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಒಂದು ಹಂತವನ್ನು ತಲುಪಿತು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಒಂಬತ್ತು ಅಧ್ಯಾಯಗಳ ವಿಚಾರಗಳು ಹೀಗಿವೆ.:

1. ಜಮೀನಿನ ಅಳತೆಗಳು - ವೃತ್ತ, ತ್ರಿಭುಜ, ತ್ರಾಪಿಜ್ಯಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ವಿಚಾರ. 2. ಧಾನ್ಯಗಳ ಅಳತೆ (calculating the measure of cereals) 3. ಪಾಲುಗಾರಿಕೆ ವ್ಯವಹಾರ (Partnership accounts) ಮತ್ತು ತ್ರೈರಾಶಿಗಳ ವಿಚಾರ (Rule of Three and its applicatons) 4. ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಗಳ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು. ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು. 5. ಪದಾರ್ಥಗಳ ಘನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. 6. ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯ ವಿಚಾರ. 7. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಗಳ ವಿಚಾರ. 8. ಏಕಕಾಲಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ವಿಚಾರ. 9. ಲಂಬತ್ರಿಕೋಣದ ವಿಚಾರ.

ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಬಾರಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಚೈನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರವು ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿತ್ತು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿರುವ ಅನೇಕ ವಿಚಾರಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರಸ್ತುತ.

ಕಾಜಿ ಜಿಲ್ ಹಿಸಾಬ್

ಕ್ರಿಸ್ತ ಶಕೆ ಆರಂಭವಾದ ನಂತರ ಪರ್ಷಿಯಾ ಮತ್ತು ಅರೇಬಿಯಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಮೇಧಾವಿಗಳು ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಅಲ್-ಖರ್ಕಿ (Al-Karkhi) ಎಂಬ ಗಣಿತಜ್ಞನು ಈ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಕ್ರಿ.ಶ. 1010 ಮತ್ತು 1016 ನಡುವೆ ಆತ ಬರೆದ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬಂದಿವೆ. ಅರ್ಧ, ಕಾಲು, ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಮುಂತಾದ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2 = ab$$

ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗುಣಾಕಾರಗಳ ಅನೇಕ ಅಪರೂಪದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

$(10a+a)\ (10b+b) = [(10a+a)b+ab]10+ab$

ಮತ್ತು

$(10a+b)\ (10a+c) = [(10a+b+c)a.10+bc$

ಈ ಸೂತ್ರಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಮಥನ ಮಾಡಿರುವ ಅನೇಕ ವಿಚಾರಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿದೆ. ■

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾದ ವಿಳಾಸ

(1) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಳಾಸ:
"ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ",
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ, ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070

(2) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರಬೇಕು.

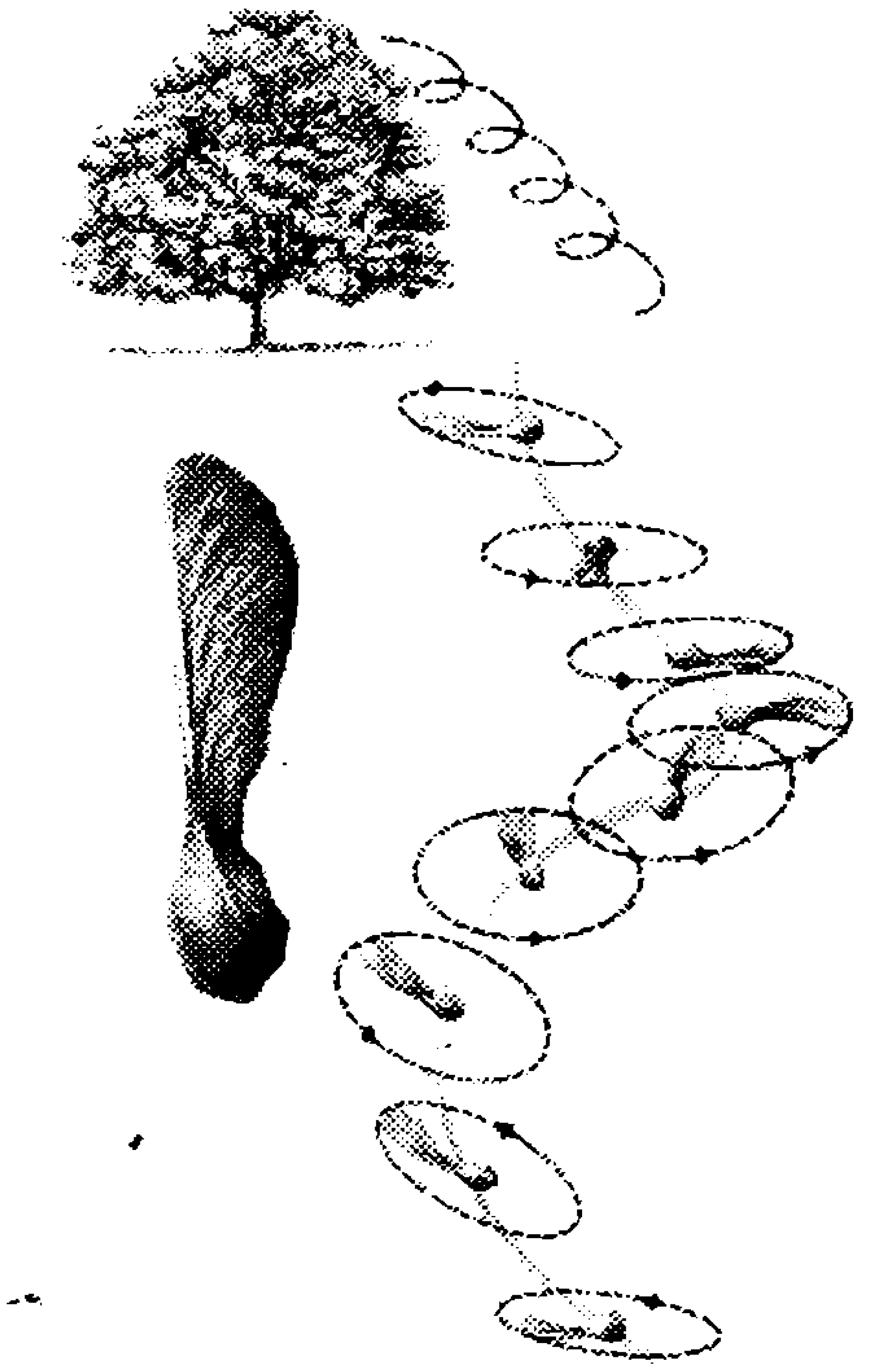
(3) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೇ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(4) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವುದು.

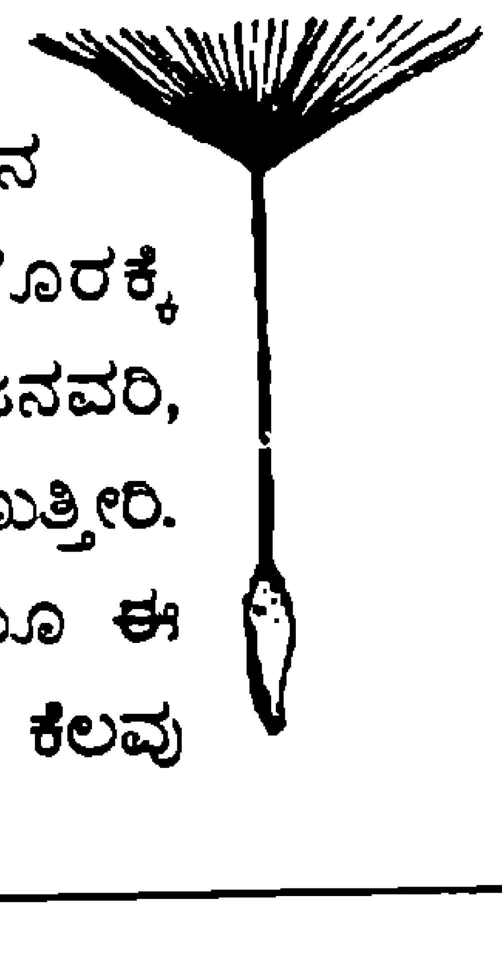
(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬೀಜಗಳ 'ಭರ್ಜರಿ ಪಯಣ'

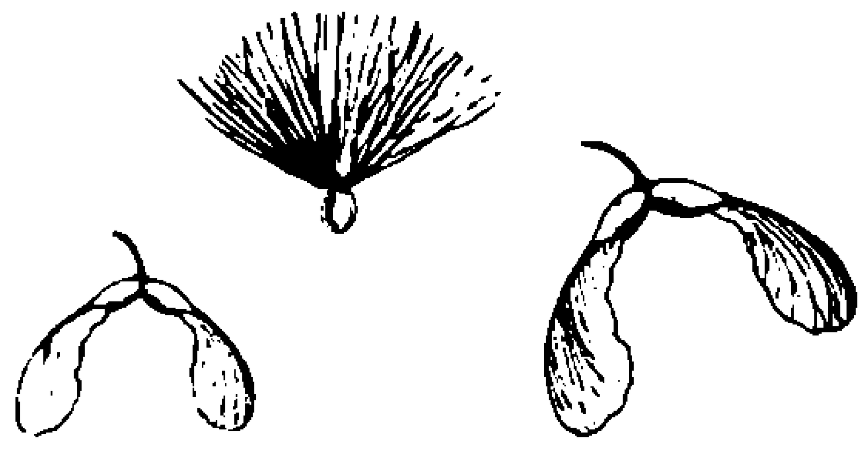
ನಮಗಿಂತ ಬಹು ಮೊದಲೇ ಈ ಭೂಮಿಗೆ ಬಂದು, ಬದುಕಲು ಅತಿಯೋಗ್ಯತಮ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಕಸಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಜೀವಿ ಸಸ್ಯ. ಹೊಸಹೊಸ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತನ್ನ ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತ, ತನ್ನ ಉಳಿವನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದೆ. ಪುನಶ್ಚೇತನ, ಪರಾಗಣ ಸಸ್ಯದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳು. ಕತ್ತರಿಸಿದಷ್ಟೂ ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಅಂಡಾಣು ಫಲಿತವಾಗಲೂ ಹೀಗೆಯೇ ಹಲವು ಬಗೆಯ ತಂತ್ರಗಳು ಸಸ್ಯವಿಕಾಸದ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಬಂದಿವೆ. ಇನ್ನು ಅದರ ಬೀಜಗಳು ತಾಯಿ ಗಿಡದಿಂದ ದೂರಹೋಗಿ, ಬೆಳೆಯಲು ಹಸನಾದ ಜಾಗ ಪಡೆಯುವುದಂತೂ ಒಂದು ರೋಚಕ ವಿಷಯ.



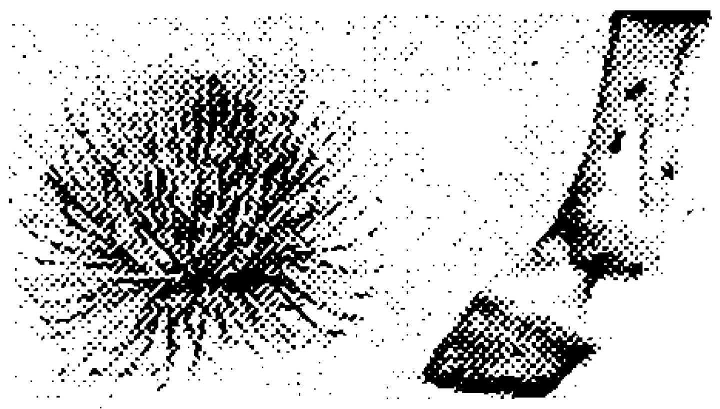
ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರನೋಡಿ. ಸಿಕಮೋರ್ ಮರದ (ಮೇಪಲ್ ಗುಂಪಿನ ಗಿಡ) ಬೀಜಗಳನ್ನು ನೋಡಿ. ಕೆಳಗೆ ಭಾರವಾದ, ಭವಿಷ್ಯದ ಸಸ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಭಾಗ. ಮೇಲಿನ ಭಾಗ ಬೀಜವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತರಹೇವಾರಿಯಾಗಿ ಹಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಎಲ್ಲಿಯೋ ದೂರದಲ್ಲಿ, ಸ್ಪರ್ಧೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವೆಡೆ ಬೀಳಿಸಲು ಅನುವಾಗುವ ರೆಕ್ಕೆಯಂತೆ ಇದೆ. ಗಾಳಿ ಜೋರಾಗಿ ಬೀಸಿದಾಗ ಒಣಗಿದ ಬೀಜಗಳು ಗಿಡದಿಂದ ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಏರೋಪ್ಲೇನಿನ ಪ್ರೊಪೆಲರ್‌ನಂತೆ ಗಿರಕಿಹಾಕುತ್ತ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು ಡಿಸೆಂಬರ್, ಜನವರಿ, ಫೆಬ್ರವರಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ನಗರಗಳ ರಸ್ತೆ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿಯೂ ಈ ಮರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು



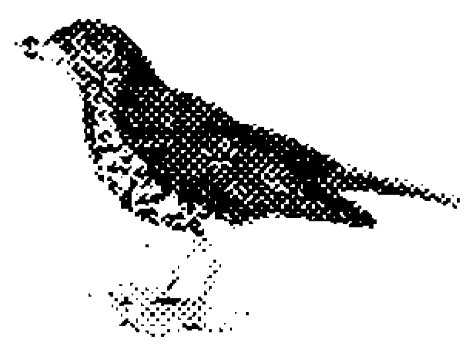
ಬೀಜಗಳನ್ನು ನೋಡಿ. ಮಿಲ್ಕ್‌ವೀಡ್ ಸಸ್ಯದ ಬೀಜದ ತುಂಬಾ ಕೂದಲು. 'ಅಜ್ಜಿಕೂದಲು' ಎಂದು ಆಡುಭಾಷೆಯಲ್ಲಿನ ಹೆಸರಿನಂತೆ. ಇದು ಪಾರಾಚ್ಯೂಟ್‌ನವರು ತೇಲುತ್ತ ಇಳಿಯುವಂತೆ, ಗಿಡದ ಮೇಲೆ ಒಣಫಲದಿಂದ ಸಿಡಿದು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ತೇಲುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ.



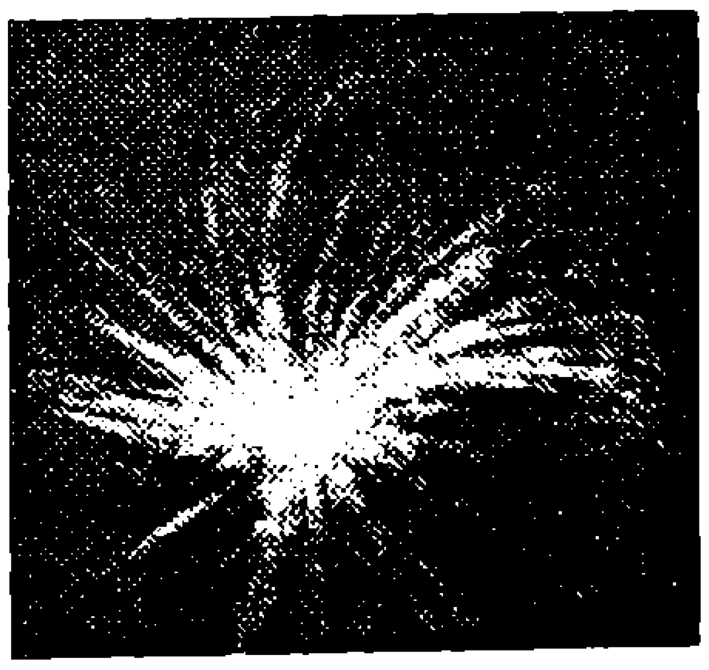
ಹೀಗೆ ಹಾರಲಾಗದ ಬೀಜಗಳ ತಂತ್ರ ಬೇರೆ ಇದೆ. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಪ್ರಸಾರಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವು ತಾವು ತಿನ್ನುವ ಹಣ್ಣನ್ನು ತಾಯಿ ಮರದಿಂದ ತಿಂದು ದೂರಹೋಗಿ ಬೀಜವನ್ನು ಬಿಸುಟುತ್ತವೆ. ಮುಳ್ಳಿನ ಬೀಜಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತುಪ್ಪಳಕ್ಕೆ, ಮನುಷ್ಯರ ಬಟ್ಟೆಗೆ ತಾಗಿದಾಗ ಅವಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿಕೊಂಡು, ಸವಾರಿ ಮಾಡಿ, ಎಲ್ಲಿಯೋ ದೂರ ಬೀಳುತ್ತವೆ.



ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಾರಿಕೆ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಹುಶಃ ಮನುಷ್ಯ ಬೀಜ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಾಣಿ ಎನ್ನಬಹುದು. ಬೀಜ ಹೀಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿ ಬಿದ್ದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹುಟ್ಟಿದರೆ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಎಡೆಯೇ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆರ್ಕಿಡ್ ಬೀಜಗಳು ಪರಾಗಕಣಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡವಿರಬಹುದು. ಈ ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ.



'ಮಾಕ್ಸಿಲೇರಿಯಾ' ಎಂಬ ಆರ್ಕಿಡ್‌ನ ಒಂದು ಫಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಬೀಜಗಳೂ ಮೊಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಬಿದ್ದ ಜಾಗ ಬೆಳೆಯಲು ಅವಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಾಗಿರಬೇಕು.



ಕರಾವಳಿ ಸಸ್ಯವಾದ ತಾಳೆಗಿಡಗಳ ಫಲಗಳು ಕಡಲ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತ ನಾರ್ವೆ ತಲುಪಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯದಿರುವುದೂ ವರದಿಯಾಗಿದೆ.

-ಎಸ್ವಿಚ್

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 359

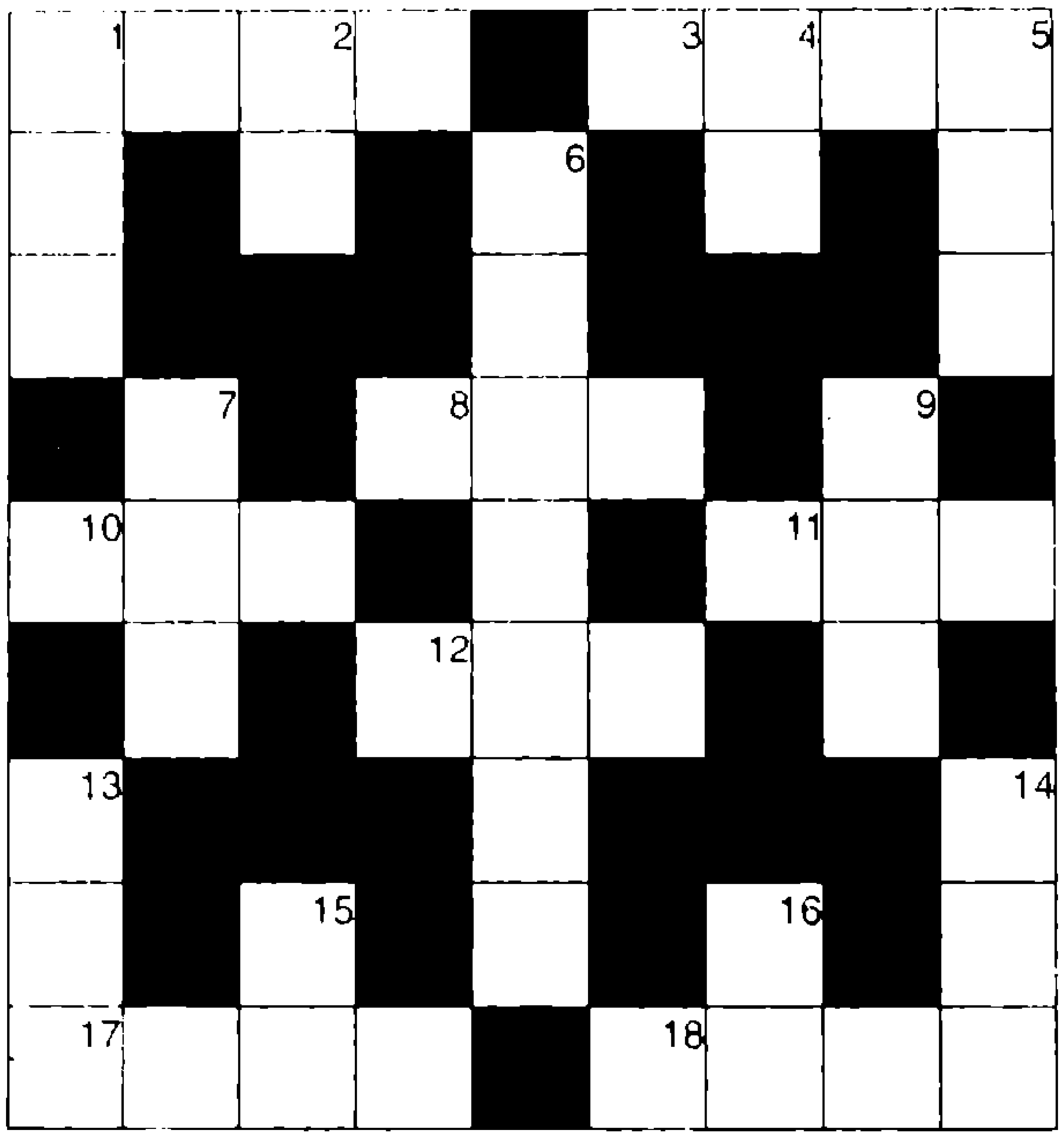
ರಚನೆ: ● ಬಸವರಾಜ ಪಡಗೇರಿ
ಅಂಚೆ: ಸಾಸನೂರ
ತಾ: ಬಸವನ ಬಾಗೇವಾಡಿ
ಜಿ: ಬಿಜಾಪೂರ 586 214

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1) ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (4)
3) ನಾಗಾಸಾಕಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕಲಾದ ಬಾಂಬಿನ ಹೆಸರು (4)
8) ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಂಚರಿಸುವುದು (3)
10) ಅತಿ ಪ್ರಬಲವಾದ ಏಕವರ್ಣದ ಬೆಳಕಿನ ಆಕರ (3)
11) ಕರಾವಳಿ ಸಮುದ್ರ ದಂಡೆ ಮೇಲೆ ಸಿಗುವ ಏಕರೂಪ ಶಿಲಾವಸ್ತು (3)
12) ಬಾಲರಹಿತ ಮಂಗ (?) (3)
17) ಸಸ್ಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿತ (4)
18) ಗಣಪತಿಗೂ, ಮೈಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ಗುಳ್ಳೆಗಳ ಈ ರೋಗ (4)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1) ಸೂರ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಬಣ್ಣ (3)
2) ಸಂಸ್ಕೃತದಲ್ಲಿ ಕಿರಣ (2)
4) 10 ಕ್ವಿಂಟಲ್‌ಗೆ ಸಮವಾದುದು (2)
5) ವಿಂಧ್ಯ ಪರ್ವತದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ ನದಿ (3)
6) ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ವರ್ತಿಸುವ ಬಲಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದ ವಿಭಾಗ (7)
7) ಪರಿಗೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು (3)
9) ಬೀಜ ಬಿತ್ತುವ ಸಾಧನ (3)
13) ಚರ್ಮದ ಒಳ ಪದರ. (ಆಂಗ್ಲಪದ) (3)
14) ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳು ಇಂತಹ ಅಲೆಗಳು (3)
15) ಭವಿಷ್ಯ ಸಸ್ಯದ ಮೂಲ (2)
16) ಎತ್ತನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗಿಸಿ ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆಯುವ ಸಾಧನ (2)



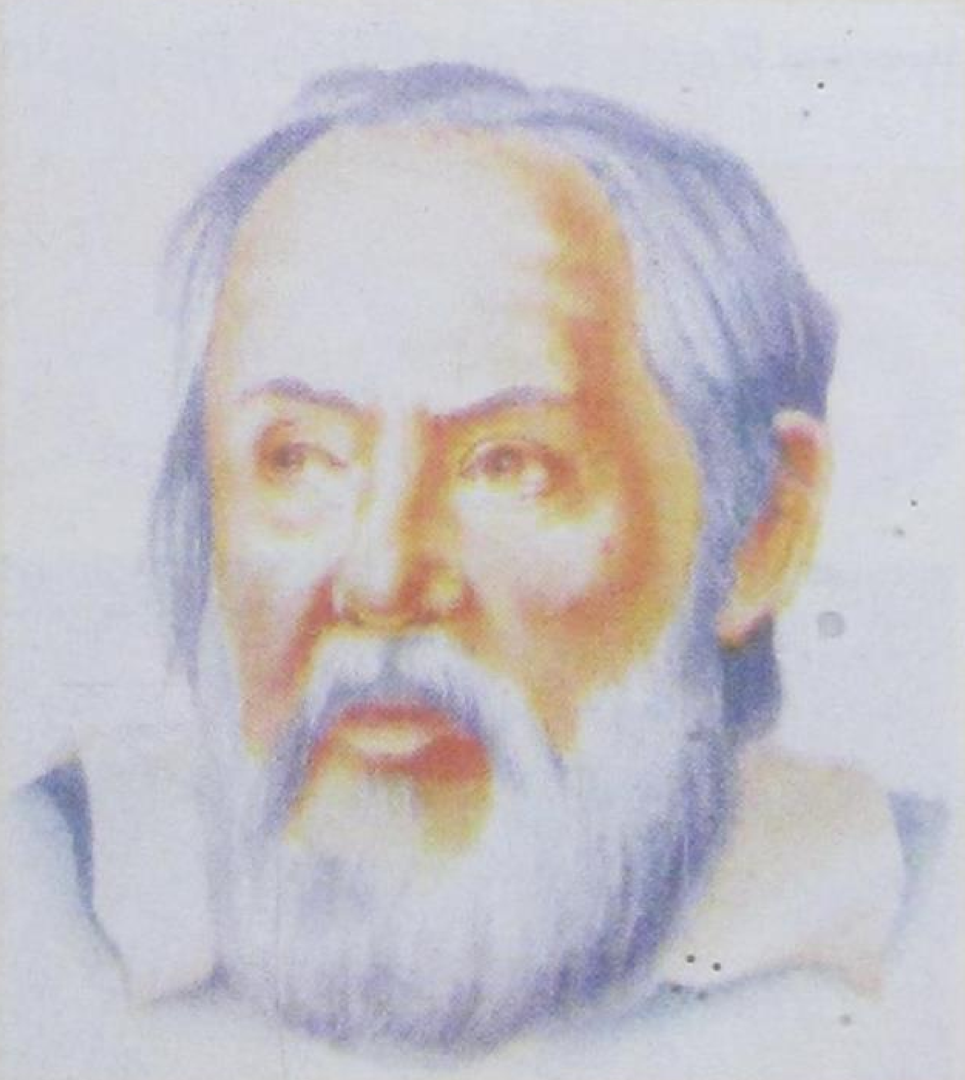
ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

1) ನಲವತ್ತೈದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮನೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚ (Block)ಬಾರದು
2) ಪದಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ ಲೇಸು.
3) 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ', 'ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ' ಎನ್ನುವ ಸುಳಿವುಗಳು ನಮಗಿಷ್ಟ ಬೇಡ.

ಚಕ್ರಬಂಧ 358ರ ಉತ್ತರಗಳು

1 ಮೆ	■	■	■	2 ಕ	■	■	■	3 ಡ
4 ಸಂ	ದಿ	■	5 ನೇ	ರ	ಲ	■	6 ಡ	ಬ
ಜ	■	■	■	ಡಿ	■	■	■	ಗೋ
7 ಸ	ಪ್ತ	8 ಕ	■	■	■	9 ಜ	ಜ	ಳಿ
■	■	10 ನ	ಭೋ	ಮಂ	ಡ	ಲ	■	■
11 ಹ	ಲ	ಸು	■	■	■	12 ಜ	ನ	13 ನ
ಸು	■	■	■	14 ಮಾ	■	■	■	ಯಾ
15 ಮ	ಡ್ಡಿ	■	16 ಉ	ದ	ರ	■	17 ಚಾಂ	ಗ
ಗು	■	■	■	ಕ	■	■	■	ರ

ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಗೆಲಿಲಿ
(1564-1642)



ಅದ್ಭುತ ಶೋಧಕಗಳ ಜನಕ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಗೆಲಿಲಿ. ಚರ್ಚು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದ್ದ ಅವನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ತಾನು ಅವಲೋಕಿಸಿದುದನ್ನು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ; ಆಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಖಗೋಲ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳೆನ್ನಬಹುದಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕ್ರೈಸ್ತ ಮಠಾಧಿಪತಿಗಳ ಎದುರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ ಮುಂತಾದ ಅವನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವನು ಧರ್ಮಬಾಹಿರನೆಂದು ಘೋಷಿಸಿ, ಚರ್ಚು ವಿಚಾರಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿತು. ಕಡೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳ ನಿರ್ಬಂಧದಲ್ಲಿದ್ದು, ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಅಸುನೀಗಿದ.

ಚರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ತೂಗು ಬಿಟ್ಟಿದ್ದ, ಗಾಳಿಗೆ ತೂಗಾಡುವ ದೀಪವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಅದರ ಆವರ್ತನ ಕಾಲದ ಬಗೆಗೆ ಕುತೂಹಲ ತಳೆದು, ಮನೆಗೆ ಬಂದು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ತೂಗುಹಾಕಿ, ಅವುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ಹಾಕಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೋಲಕದ ನಿಯಮವನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯೊ ನಿರೂಪಿಸಿದ.

ವಿವಿಧ ತೂಕದ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬಿದ್ದಾಗ ಅವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವೇಗದ ಬಗೆಗೆ, ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕವಾಗಿ ರೂಪಿಸಿದ. ಒಂದು ಸಾವಿರ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ತಯಾರಿಸಿ ಯುರೋಪಿನ ಎಲ್ಲೆಡೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದ. ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಬಳಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗೆಲಿಲಿಯೊ. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಕುಳಿಗಳು, ಗುರುಗ್ರಹದ ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಸೂರ್ಯ ಕಲೆ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದ ಮೊದಲಿಗನೆಂಬ ಕೀರ್ತಿ ಅವನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ. ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ತಳಹದಿ ಹಾಕಿದ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ (ಲೇಖನ ಪುಟ 14).

Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Prof. C.D. Patil on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bhavan, No. 24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070. Printed at: M/s Pragathi Printers & Publishers, "KUSHI MANE", # 86, 7th `E' Main, 2nd Block, 3rd Stage, Basaveshwarnagar, Bangalore - 560 079. Ph.: 23236948/41287334.

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. RNP/KA/BGS/2049/2009-2011
Date of Posting : 25th of every Month & 5th of following Month

ಬೀಜ ಪ್ರಯಾಣ

ಮುಳ್ಳು ಕಾಲಿಗೆ ತಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಕಿತ್ತೆಸೆಯುತ್ತೇವೆ. ಆ ಗಿಡಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದುದೂ ಅದೇ. ತನ್ನ ಸಂತಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ. ದೂರದಲ್ಲಿ, ಸ್ಪರ್ಧೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವೆಡೆ ಬೀಜ ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ಇದು ಬೀಜ ಬಿಡುವ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಗತ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ತರಹೇವಾರಿ ತಂತ್ರಗಳು ವಿಕಾಸದ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಬಂದಿವೆ. 18 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ತೂಗುವ ತೆಂಗಿನಕಾಯಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಧೂಳಿನ ಕಣದಷ್ಟು ಹಗುರವಾದ ಬೀಜಗಳಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಉರುಳಿ ಹೋಗಿ, ತೇಲಿ ಹೋಗಿ, ಹಾರಿ ಹೋಗಿ ಎಲ್ಲಿಯೋ ಬಿದ್ದು, ಮೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಬಿದ್ದಜಾಗ ಬೀಜಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರಬೇಕು - ಸರಿಯಾದ ಮಣ್ಣು, ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಶಾಖಗಳು – ಹೀಗೆ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶಗಳು (ಲೇಖನ ಪುಟ 25).

1978-2003 25 ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳ್ಳಿ ವರ್ಷ

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_edu@dataone.in / krvp.info@gmail.com