ಸಂಪುಟ 32 ಸಂಚಿಕೆ 8 ಜೂನ್ 2010 ರೂ. 10/-

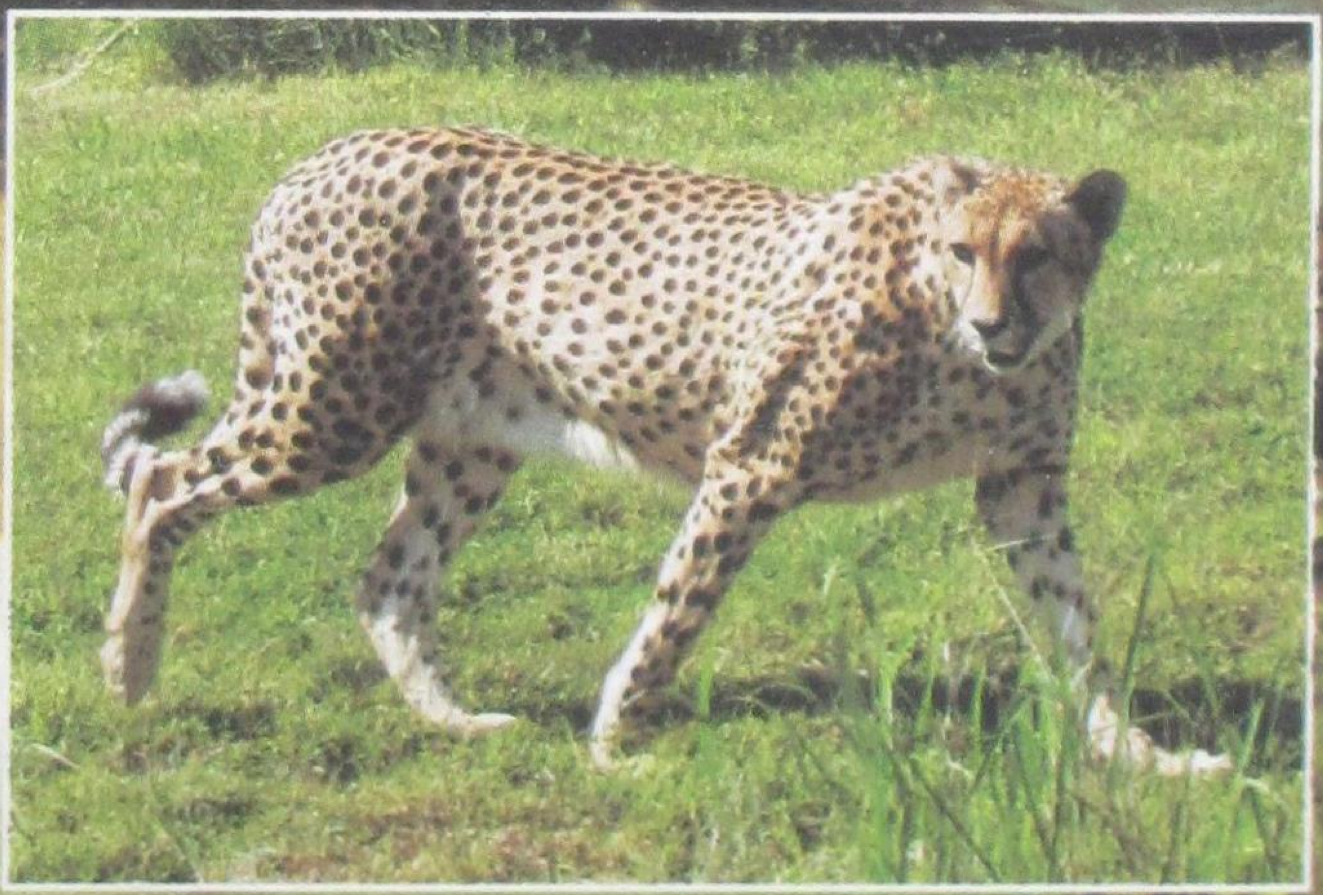
2010 International Year of Biodiversity
ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯತಾ ವರ್ಷ - 2010

Outreach Campaign
UNDERSTANDING PLANET EARTH
ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಜೂನ್ ೫, ಅಂದು ಮಾತ್ರ ಪರಿಸರ ದಿನಾಚರಣೆ?



ಇದು ಹೀಗೆ, ಒಂದು ದಿನದ ಆಚರಣೆಯಾದರೆ ಜೀವಲೋಕದ ಭವಿಷ್ಯ ಏನಾಗಬಹುದು? ಆಲೋಚಿಸಿ.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ – ರೈತರೊಡನೆ ಸಂವಾದ

ಬಿಟಿ ಬೆಳೆಯ ಒಳಿತು ಕೆಡಕುಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು, ಅನಂತರ ಯುಕ್ತ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ರೈತನಿಗೆ ಮಾಹಿತಿಯಿರಬೇಕು. ಈ ಬಗೆಗೆ ಕರಾವಿಪದ ಪ್ರಾಯೋಜನೆಯೊಂದಿಗೆ ಮೈಸೂರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರವು ಹೆಗ್ಗಡ ದೇವನಕೋಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಘಟಿಸಿದ್ದ, ರೈತರೊಡನೆ ನಡೆದ ಸಂವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಒಂದು ನೋಟ (ಲೇಖನ ಪುಟ17).

ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ. 10/–

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ. 100/–

ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಗೌ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2 & 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 070, ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ 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.
ಫೋನ್ : 9945101649

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಖಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೨ ಸಂಚಿಕೆ ೮ • ಜೂನ್ ೨೦೧೦

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 ...

- ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತು ೩
- 'ಪಾರ್‌ಸೆಕ್' ಖಗೋಲ ದೂರ ಅಳೆಯಲೊಂದು ಮಾನ ೬
- ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ೯
- ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ಕಮಾಲು ೧೯
- ಡಾ. ಶಾಂತಿಸ್ವರೂಪ್ ಭಟ್ನಾಗರ್ ೨೨
- ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಚಲನಾ ವರ್ತನೆಗಳು ೨೩

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೧೬
- ಕರಾವಿಪ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ೧೭
- ನಿಮಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ೨೧
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಿತ್ರಬಂಧ ೨೬

ವಿನ್ಯಾಸ: ಎಸ್ಬಿಟಿ

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

ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತು

ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಈಗ ಮತ್ತೊಂದು ಹೊಸ ಶಬ್ದದ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗಿದೆ — ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತು (ಕಾರ್ಬನ್ ಫುಟ್ ಪ್ರಿಂಟ್) – ಏನಿದು, ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತು? 'ಯಾವುದೇ ಸಂಘಟನೆ, ಘಟನೆ, ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ವಿಸರ್ಜಿತಗೊಂಡು ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮವುಂಟು ಮಾಡುವ ಅನಿಲಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಮಾಣ' ಎನ್ನಬಹುದು. ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣವೆಂದೂ ಇಲ್ಲವೇ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳೆಂದೂ ಇದನ್ನು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಜೀವಚಕ್ರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಡಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತಿನ ಭಾಗವಾಗಿ 'ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತು' ಕಲ್ಪನೆಯು ಬಂದಿದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತನ್ನು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ, ರಾಷ್ಟ್ರ ಹಾಗು ಸಂಘಟನಾ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದು. ಈಗಾಗಲೇ ಕೆಲವು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ, ಉಡುಪು, ಮಾರ್ಜಕ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (CO_2) ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವ ಬಗೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನಗಳೂ ನಿಗದಿಗಳೂ ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ. ಇದನ್ನು ಸರಕಾರ ಹಾಗೂ ಖಾಸಗೀ ವಲಯಗಳೆರಡರ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವ ಯೋಜನೆಗಳಿವೆ.

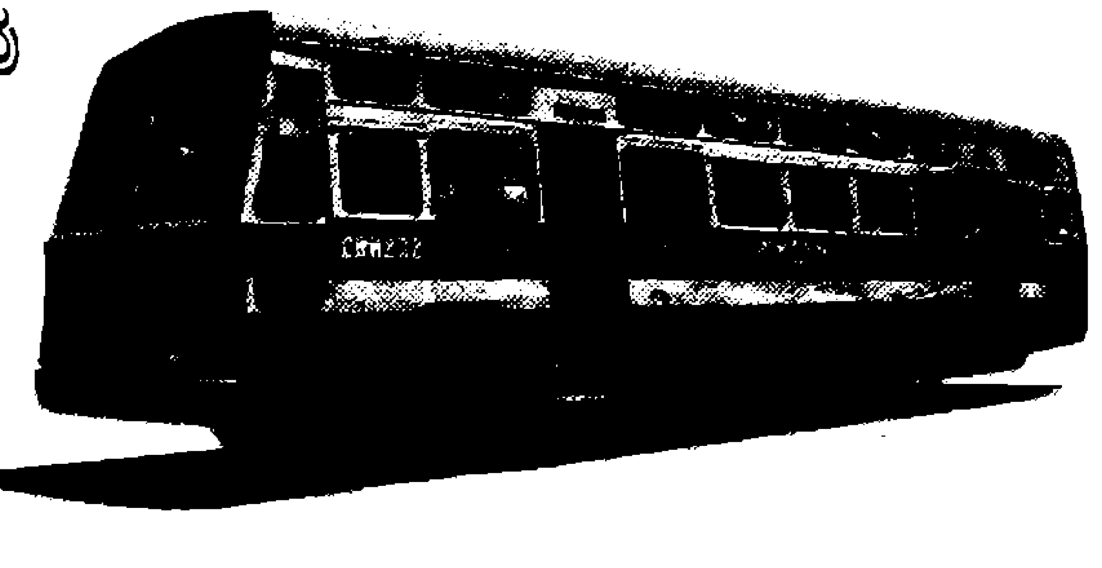
ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಹಸಿರು ಮನೆ ಪರಿಣಾಮವುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆಯೆಂಬುದು ಈಗ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇಂದು ಮಾನವನ ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಧಿಕ ಕೈಗಾರಿಕೀಕರಣವಿರಬಹುದು. ಅಥವಾ ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತಿತರ ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

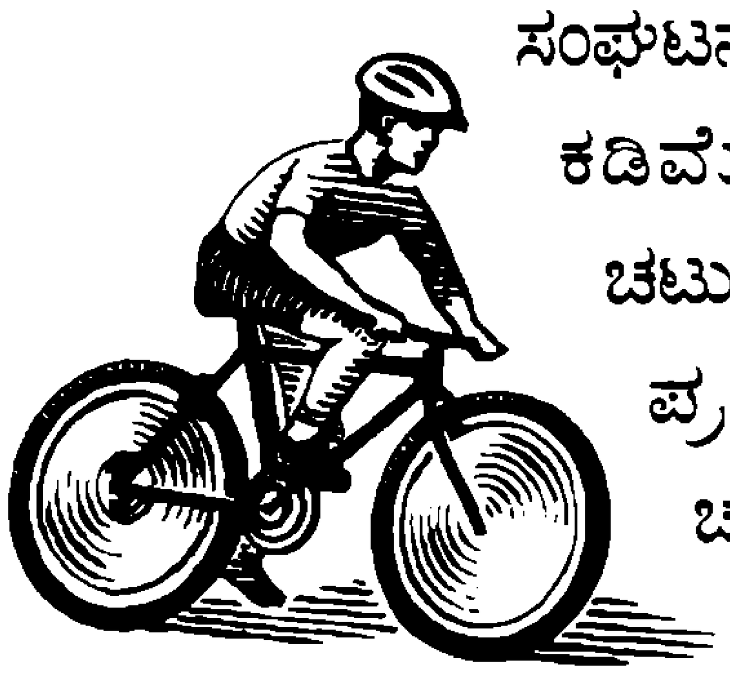
ಭೂವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬಂದ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಅದನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಥವಾ ಕಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಉಷ್ಣಚೈತನ್ಯದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಭೂಮಿ ಮತ್ತೆ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಧಿಕವಾದಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾದ ಈ ಉಷ್ಣವು ಮೇಲಕ್ಕೇರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ CO_2 ಅದನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ 'ಭೂಜ್ವರಕ್ಕೆ' ಕಾರಣ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಈ ಭೂಜ್ವರದಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ

ವಿನಾಶಕಾರೀ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಈಗ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮಗಳೂ ತಿಳಿದಿವೆ. ಜಾಗತಿಕ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತಾ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದು; ಧ್ರುವ ಟೊಪ್ಪಿಗೆಗಳ ಹಿಮವು ಅಧಿಕ ದರದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತಿರುವುದು, ಇದರಿಂದ ಜನ ಜೀವನಕ್ಕಾಗುವ ಧಕ್ಕೆ; ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಸವರುವುದು ನಡೆದೇ ಇದೆ, ಫಾಸಿಲ್ ಇಂಧನಗಳ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಈ ಎಲ್ಲದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ CO_2 ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಲೇ ಇದೆ; ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಾಳ್ಗಿಚ್ಚುಗಳು, ಮರುಭೂಮೀಕರಣ, ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿವೆ.

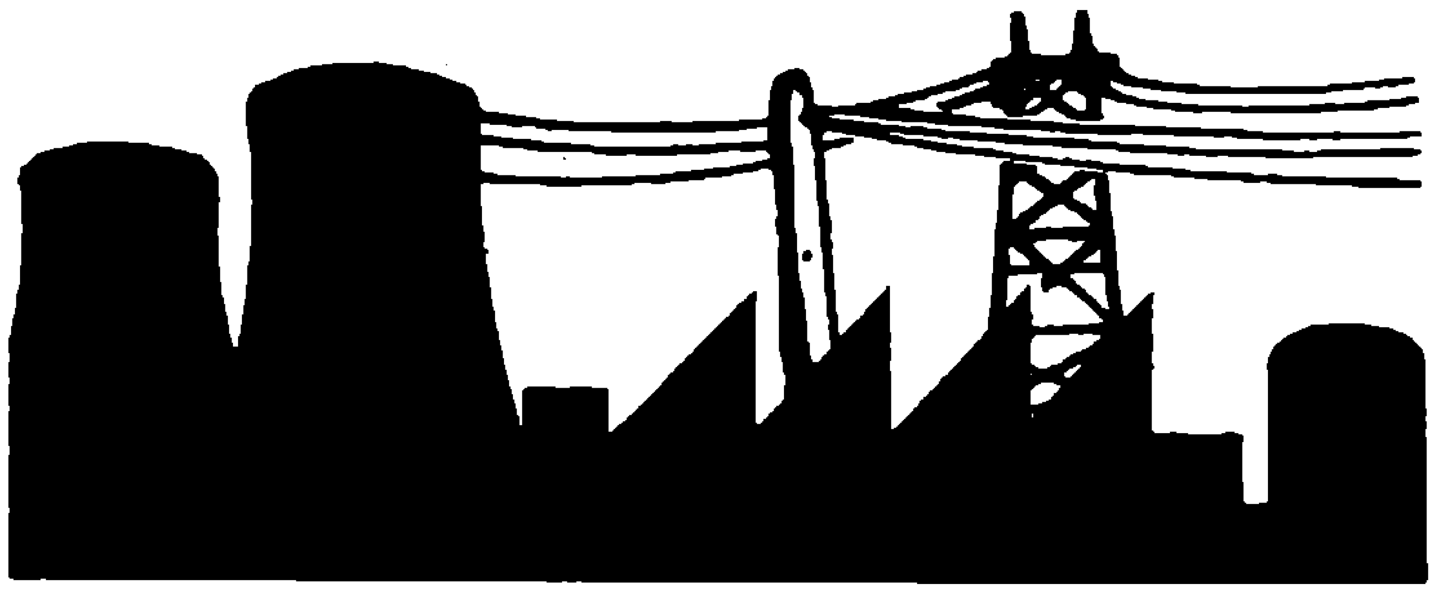
CO_2 ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿಯೇ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಅದರ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ, ಅಪಾಯ ಎನ್ನುವ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪಿದೆಯೆಂಬುದು ಇಂದಿನ ಕಾಳಜಿ. ಫಾಸಿಲ್ ಇಂಧನ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿಯುವುದರಿಂದ CO_2 ಮಟ್ಟವು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಲವು ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮಟ್ಟದ ಘಟಕ (ಯೂನಿಟ್) ಪರಿಮಾಣವಾಗಿ ಕೂಡ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಒಬ್ಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಾಗರಿಕನು 20 ಟನ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ ಎಂಬ ಅಂದಾಜಿದೆ. ಎಲ್ಲರೂ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ CO_2 ಸೇರಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಂಶವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದೆಂಬ ಸೂಚನೆಯಿದೆ. ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಿಲ್‌ಗಳು, ಗ್ಯಾಸ್ ಬಳಸುವವರಾದರೆ ಗ್ಯಾಸ್ ಬಿಲ್‌ಗಳು, ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಅಥವಾ ಡೀಸೆಲ್ ಬಳಸುವವರಾದರೆ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಓಡಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು 'ಕಾರ್ಬನ್ ಕ್ಯಾಲುಕ್ಯುಲೇಟರ್'ನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದಂತೆ.

ಉರುವಲು ಸೌದೆ ಬಳಕೆಯ ದಕ್ಷ ಸ್ಟವ್‌ಗಳಾದರೆ ಅಮೆರಿಕದ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ 1.5 ಟನ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. 5 ಮರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದರೆ ಒಂದು ಟನ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯ ಆಧಿಕ್ಯವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಮರಗಳು, ನೀರು ಮತ್ತು ಜನ (ಮನೀಜ ಅಥವಾ ಟಿಡಬ್ಲ್ಯುಪಿ - ಟ್ರೀಸ್, ವಾಟರ್ ಅಂಡ್ ಪೀಪಲ್) ಎಂಬ ಯಾವುದೇ ಲಾಭರಹಿತ ಸಂಘಟನೆಯೊಂದನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಜನರ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದು ಇದರ ಧ್ಯೇಯ. ನಾವು ಯಾವತ್ತಿಗೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿ, ಉಳಿಸಿ, ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಹಕಾರ ಈ ಸಂಘಟನೆಯ ಉದ್ದೇಶ. ಮನೀಜ ಸಂಘಟನೆಯು (1) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, (2) ಕಡಿಮೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವ್ಯಕ್ತಿ, (3) ಮಧ್ಯಮ ಪ್ರಮಾಣ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವ್ಯಕ್ತಿ ಮತ್ತು (4) ಅಧಿಕ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೆಂಬ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿ ಅವರ ಜೀವನ ಶೈಲಿಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.



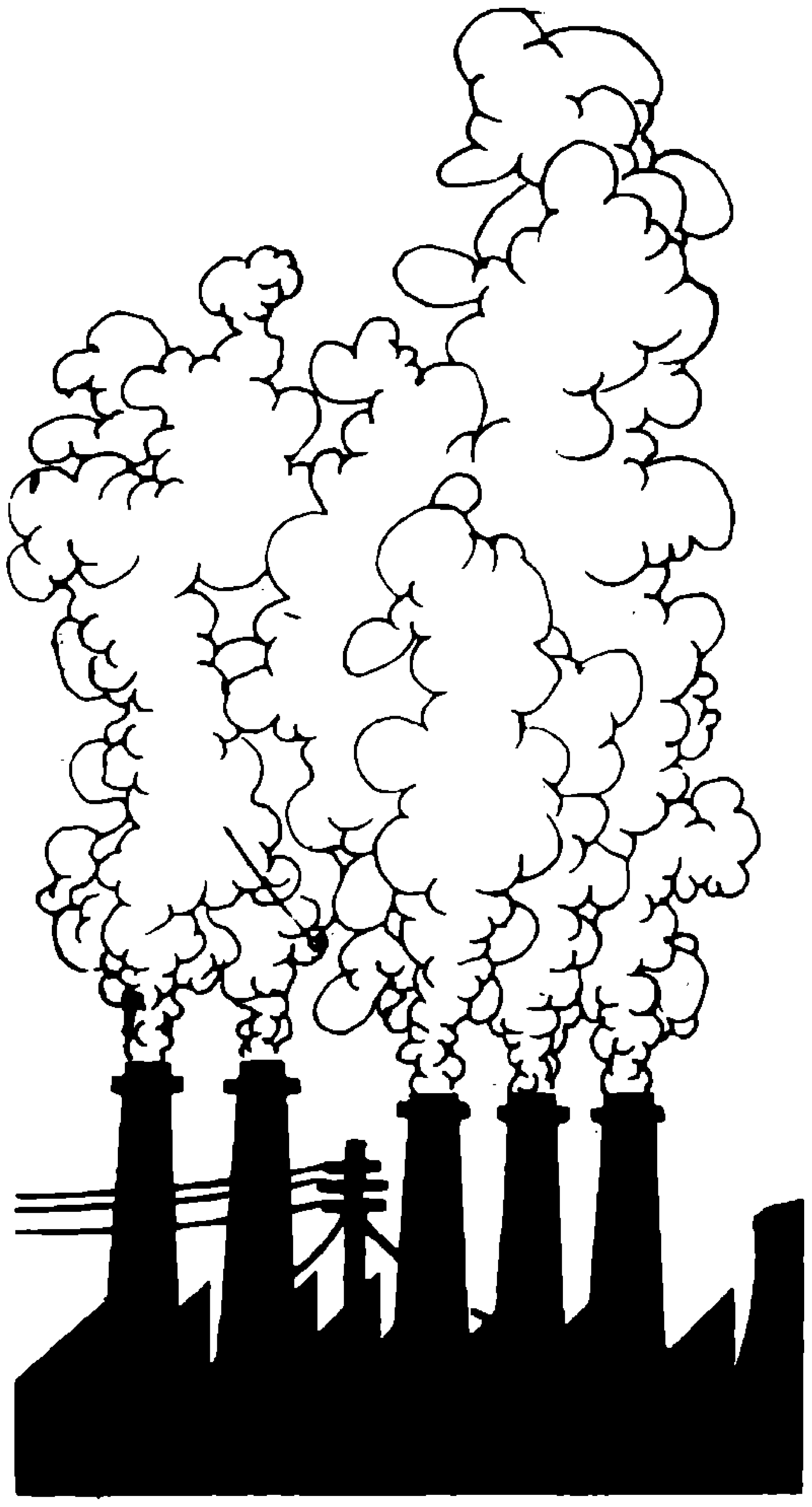


ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಬಸ್ (ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ) ಅಥವಾ ಸೈಕಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾನೆ. 2 ನೇ ವರ್ಗದವನೂ ಸಹ ಸೈಕಲ್ ಅಥವಾ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆ, ಕಾರು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲುದಾರಿಕೆ, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮಿತ ಇಂಧನ ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. 3ನೇ ವರ್ಗದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಆಸನವಿರುವ ಕಾರಿನ ಬಳಕೆ, ಸರಾಸರಿ ಸೌಲಭ್ಯದ ಮನೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತಾನೆ. 4ನೇ ವರ್ಗದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಒಬ್ಬನಿಗೇ ದೊಡ್ಡ ಕಾರಿದೆ. ಆಗಾಗ ಪಯಣಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತಾನೆ. ದೊಡ್ಡ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸ, ಅದಕ್ಷ ಇಂಧನ ಬಳಕೆ ಇವನ ಶೈಲಿ.



ಪ್ರತಿ ವರ್ಗದವರ ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ, ಇದನ್ನು ಮಿತಗೊಳಿಸುವವರು, ತಗ್ಗಿಸುವವರಿಗೆ 'ತೆರಿಗೆ ವಿನಾಯಿತಿ' ಯನ್ನು ಕೂಡ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ತೈಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ, ಭೂಶಾಖ ಶಕ್ತಿ,



ಯುರೇನಿಯಂ ಬಳಸಿದ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ, ಜಲವಿದ್ಯುತ್ತು, ಸಾಂದ್ರ ಸೌರಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ 'ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತಿ'ನ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಕಸರತ್ತು ಕೂಡ ನಡೆದಿದೆ. ಜಲವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ಸೌರಶಕ್ತಿ, ಗಾಳಿ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ CO_2 ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಯಾರಾಗುವ ಕಾಗದ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಗಾಜು, ಡಬ್ಬಿಗಳು, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು, ನೆಲಹಾಸು, ಟೈರ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ, ಮರ ಬಳಸಿ ಮಾಡುವ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ, ರಸ್ತೆ ಮಾಡುವುದು, ಕಾರುಗಳು, ಬಸ್‌ಗಳು, ರೈಲುಗಾಡಿಗಳು, ವಿಮಾನಗಳು, ಹಡಗುಗಳು, ನೂರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಗಟ್ಟಲೆ ಹಾಕುವ ಪೈಪ್‌ಲೈನ್‌ಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪೈಪುಗಳು – ಒಂದೇ, ಎರಡೇ – ಎಲ್ಲವುಗಳ ಗಣನೆ ಈಗ ಆರಂಭವಾಗಿದೆ.

ಕ್ಯೋಟೋದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಮಾವೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಮಿತಗೊಳಿಸುವ ಬಗೆಗೆ ಒಪ್ಪಂದವಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಾಯಿದೆಗಳನ್ನೂ ರೂಪುಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರ ಹೊರಕ್ಕೆ ನಿಂತಿರುವ ಅಮೆರಿಕದಂತಹ ದೇಶಗಳು ಸ್ವ-ಇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಕಂಪೆನಿಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 'ಕಾರ್ಬನ್ ನಿಧಿ' ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನೂ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆಗುರುತಿನ ಬಗೆಗೆ ಮಾಹಿತಿ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಯಾವ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತಲಾ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಸರ್ಜನಾ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟಿದೆ/ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಉತ್ಸರ್ಜನಾ ತಲಾ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟಿದೆ? ಕಾರ್ಬನ್ 'ಡಯಟ್' ಎಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಪಥ್ಯಾಹಾರ? ಎಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಮಿತ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ? ಇವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಭೂಮಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ಸರ್ಜನಾ ಆಧಿಕ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾಗಲಿರುವ ಅವಗಡವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವ ಬಗೆಗೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳು ನಡೆದಿವೆ, ಮಾಹಿತಿಗಳಿವೆ.

ಭೂಮಿಯ ಪರಿಸರ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸೇರಿದೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ, ದೇಶಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಾವುಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ರೀತಿ ಕೇವಲ ನನಗೆ, ನಮಗೆ, ನಮ್ಮ ಮನೆಗೆ, ದೇಶಕ್ಕೆ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಸಂಕುಚಿತ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಡೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಜೀವಾಧಾರಗಳಾದ ನೀರು, ಗಾಳಿಗಳು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸಲ್ಲುವಂಥವು. ಯಾವತ್ತಿಗೂ ಇದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಎಂದರೆ ಮನುಷ್ಯರಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಸಲ್ಲುವಂಥವು. ಅಜೀವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೂ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರವಿದೆ. ಆ ಪಾತ್ರದಿಂದ ಜೀವ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಲಾಭವಿದೆ.

ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಮೀರಿದ, ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಎಣಿಸದೆ, ಸ್ವಾರ್ಥತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನಾವು ತರುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಲೆಳಸಿದರೂ ಅದರಿಂದ ಜೀವ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಅತಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಜೂನ್ 5ರಂದು ಪರಿಸರ ದಿನಾಚರಣೆ ಎಂಬುದು ಕೇವಲ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಅದು ಪ್ರತಿದಿನದ ಆಚರಣೆಯಾಗಬೇಕು - ಆಗಲೇ ಜೀವ ಪ್ರಪಂಚ ಸುಭದ್ರವಾಗಬಲ್ಲದು.

– ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

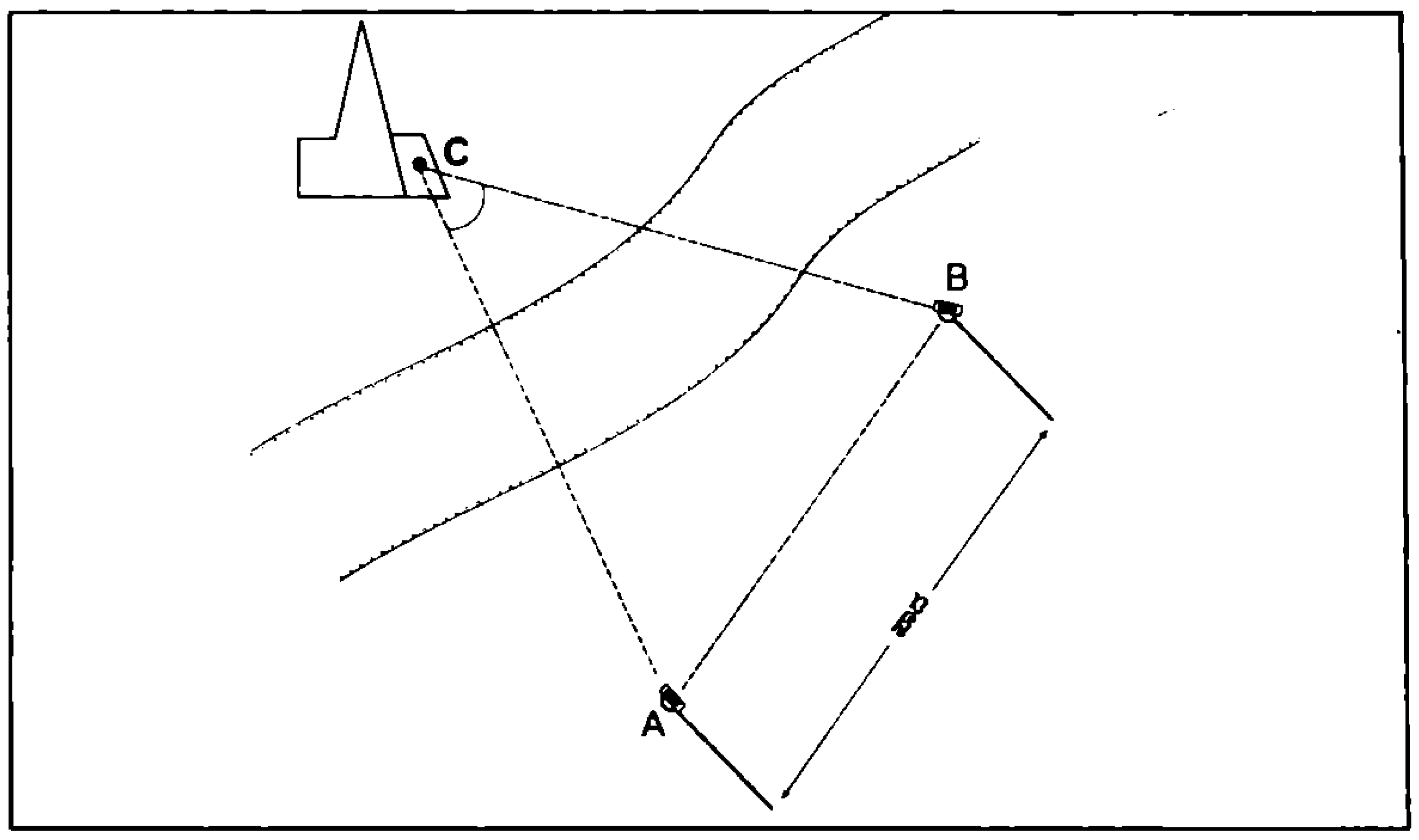
'ಪಾರ್‌ಸೆಕ್' ಎಂಬ ಖಗೋಲ ಮಾನ

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ,
ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ

ಖಗೋಲ ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ದೊಡ್ಡ ಮಾನವೇ ಬೇಕು. ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ಅಂಥ ಒಂದು ಮಾನ. 'ತ್ರಿಕೋನ ಮಿತೀಯ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ' (ಟ್ರಿಗ್ನೊಮ್ಯಾಟ್ರಿಕಲ್ ಪಾರಲಾಕ್ಸ್) ಎಂಬ ವಿಧಾನವನ್ನು ಖಗೋಲ ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವಾಗ ಈ ಮಾನವೂ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂತು. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡ ಮಾನ ಬೇಕಾದರೆ ಮೆಗ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ (ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್) ಅಥವಾ ಗಿಗ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ (1000 ಮಿಲಿಯನ್) ಪಾರ್‌ಸೆಕ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ನಾವು ಹೋಗಲಾಗದ C ಎಂಬ ಜಾಗದ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಅಷ್ಟು ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ಎರಡು ಜಾಗಗಳ ಮಧ್ಯದ ದೂರವು ABC ಮತ್ತು BAC ಎಂಬ ಎರಡು ಕೋನಗಳೂ ತಿಳಿದರೆ AC ಅಥವಾ BC (ಅಂದರೆ Cಯ ದೂರ)ಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಈಗ ACB ಕೋನವನ್ನು Cಯ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ (ಪಾರಲಾಕ್ಸ್) ಎನ್ನಬಹುದು (ಚಿತ್ರ - 1). ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನ ಸರಳವಾದರೂ ಭೂಮಿಯಿಂದಾಚೆಗಿನ ಖಗೋಲ ದೂರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗರೂಕತೆ ವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಇಷ್ಟೆ; ಅಳೆಯ ಬೇಕಾದ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ನಗಣ್ಯ ಎನಿಸದಷ್ಟು ಉದ್ದದ ಪಾದ ಅಥವಾ ಆಧಾರ ರೇಖೆಯನ್ನು ನಾವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಆರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರಗಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯುವಾಗ ನಮಗೆ ಸಿಗುವ ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದದ ಆಧಾರ ರೇಖೆ ಎಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ವ್ಯಾಸ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಚಂದ್ರನ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸವನ್ನು — ಚಂದ್ರ ಭೂಮಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸನಿಹದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ — ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ (1°) ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದಾಯಿತು. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಕಷ್ಟವಾಯಿತು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದೂರವನ್ನು ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ ನಿರ್ಣಯಿಸಿ ಅಳೆಯುವ ಕೆಲಸ ಇನ್ನೂ ಕಷ್ಟದ್ದು. ಭೂವ್ಯಾಸದ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ತ್ರಿಕೋನವೇ ಬಹಳ ತೆಳ್ಳಗಾಗಿ ತ್ರಿಕೋನದ ಬದಲು ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯೇ ಇದೆಯೆಂಬ ಭಾವನೆ ಬರಲೂಬಹುದು.

- **ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ನಮಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದ ನಕ್ಷತ್ರ ಪ್ರಾಕ್ಸಿಮ ಸೆಂಟಾರಿ. ಇದರ ದೂರ 1.29 ಪಾರ್‌ಸೆಕ್**
- **ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಕೇಂದ್ರ ಭೂಮಿಯಿಂದ 8 ಕಿಲೊ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಆಕಾಶ ಗಂಗೆ 30 ಕಿಲೊ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ದೂರಕೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿದೆ.**
- **ಆಂಡ್ರೊಮಿಡ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 800 ಕಿಲೊ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್‌ಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ.**

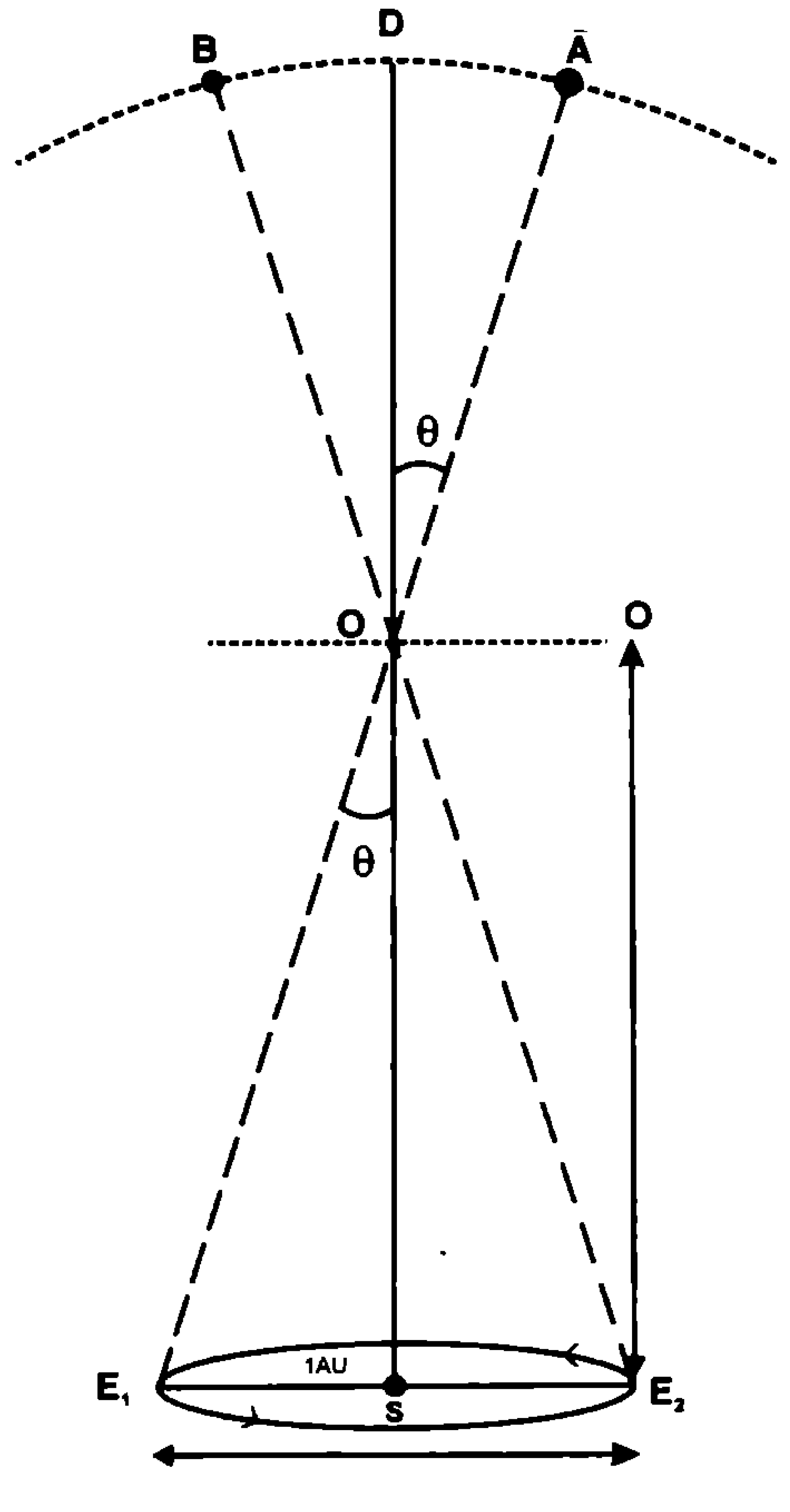


ಚಿತ್ರ - 1

ಆದರೆ ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನೀಗಲೋ ಎಂಬಂತೆ ಹೊಸದಾದ, ಭೂವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ 23 ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕವಿರುವ, ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನೇ ಆಧಾರ ರೇಖೆಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ಯೋಚನೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ಆಧಾರ ರೇಖೆಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಂದ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ ಎರಡು ಚಾಪ

ಸೆಕೆಂಡುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ. ಖಗೋಲ ಸಂಬಂಧಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗೆ ಆಧಾರರೇಖೆಯ ಅರ್ಧಭಾಗ (ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ) ದೂರದ ಕಾಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕೋನವನ್ನು ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಯಿತು. ಒಂದು ಚಾಪ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸವು ಭೂಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯದ 206,265 ಪಟ್ಟು ಅಧಿಕ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮಾನ. ಇದನ್ನೇ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ (ಪಾರಲಾಕ್ಸ್ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಹ್ರಸ್ವರೂಪ) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣನಾದವನು ಹರ್ಬರ್ಟ್ ಹಾಲ್ ಟರ್ನರ್. ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ, ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು 1913ರಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂತು.

ಮೊದಲಿಗೆ ಅಳೆದ ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ 61 ಸಿಗ್ನಿ ಎಂಬ ನಕ್ಷತ್ರದ್ದು. ಜರ್ಮನ್ ಖಗೋಲಜ್ಞ ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಬೆಸೆಲ್ 1838ರಲ್ಲಿ ಈ ಅಳತೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದ. ಆದರೆ ಅವನ ಅಳತೆ ಅಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ಉಪಕರಣಗಳು ಸುಧಾರಿಸಿದಂತೆ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸದ ಅಳತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಯಿತು. 61 ಸಿಗ್ನಿ ಎಂಬ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಬೆಸೆಲ್ ನಿರ್ಣಯಿಸಿದ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ 0.37 ಸೆಕೆಂಡ್. ಈಗ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡ ಬೆಲೆ 0.30 ಸೆಕೆಂಡ್. ಇದು ಸುಮಾರು 10 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು 5 ಪಾರ್‌ಸೆಕ್‌ಗಳಿಂದ (16 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ) ಕಡಿಮೆ ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರದವು ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ನಕ್ಷತ್ರ ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬೇರೆಯೇ ವಿಧಾನಗಳು ಈಗ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿವೆ.



S = ಸೂರ್ಯ
E_1 ಮತ್ತು E_2 → 6 ತಿಂಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಸ್ಥಾನಗಳು
1 ಖಮಾನ → ಒಂದು ಖಗೋಲ ಮಾನ
A, B, D → ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು
θ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ ಕೋನ
ಒಂದು ಚಾಪ ಸೆಕೆಂಡ್

ಚಿತ್ರ - 2

ಭೂಕಕ್ಷಾ ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ ಕೋನ ಒಂದು ಚಾಪ ಸೆಕೆಂಡ್ ಇರುವ ಖಗೋಲ ಕಾಯವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇರುವ ದೂರವೇ ಒಂದು ಪಾರ್‌ಸೆಕ್. ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಒಂದು ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ಎಷ್ಟು ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಸಮ? ಅದನ್ನು ಹೀಗೆ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ - 2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ E_1 ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಕ್ಷತ್ರ (O)ದ ನೇರಕ್ಕೆ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು (A) ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹಾಗೂ 6 ತಿಂಗಳ ನಂತರ ಭೂಮಿ E_2 ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ, ನೇರಕ್ಕೆ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು (B) ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಸ್ಥಾನಾಭಾಸಕೋನ $E_1\hat{O}E_2$ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಅರ್ಧ ಬೆಲೆ ಒಂದು ಚಾಪ ಸೆಕೆಂಡ್ ಆಗಿರಲಿ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ $\Delta E_1 S$ನ ಲಂಬಖೋನ ತ್ರಿಕೋನದಲ್ಲಿ

ಕಂಸ $= r \times \theta$ (r= ಒಂದು ಪಾರ್‌ಸೆಕ್)

$$\therefore r = \frac{\text{ಕಂಸ}}{\theta} = \frac{E_1S}{\theta} = \frac{1}{1''} \text{ ಖಮಾನ}$$

(ಖಮಾನ = ಸೂರ್ಯ – ಭೂಮಿ ಅಂತರ)

$$\therefore r = \frac{1.495 \times 10^8}{\left[\frac{1}{60} \times \frac{1}{60} \times \frac{\pi}{60}\right]} \text{ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳು}$$

$$= \frac{1.495 \times 10^8 \times 3600 \times 180}{\pi} \text{ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳು}$$

$$= \frac{1.495\times10^{6}\times3.6\times10^{3}\times18\times10^{1}}{\pi \times 9.46 \times 10^{12}}$$ ಜ್ಯೋ.ವ.

$$= \frac{1.495 \times 3.6 \times 18 \times \cancel{10^{12}}}{3.142 \times 9.46 \times \cancel{10^{12}}}$$ ಜ್ಯೋ.ವ.

$$= \frac{1.495 \times 3.6 \times 18}{3.142 \times 9.46}$$ ಜ್ಯೋ.ವ.

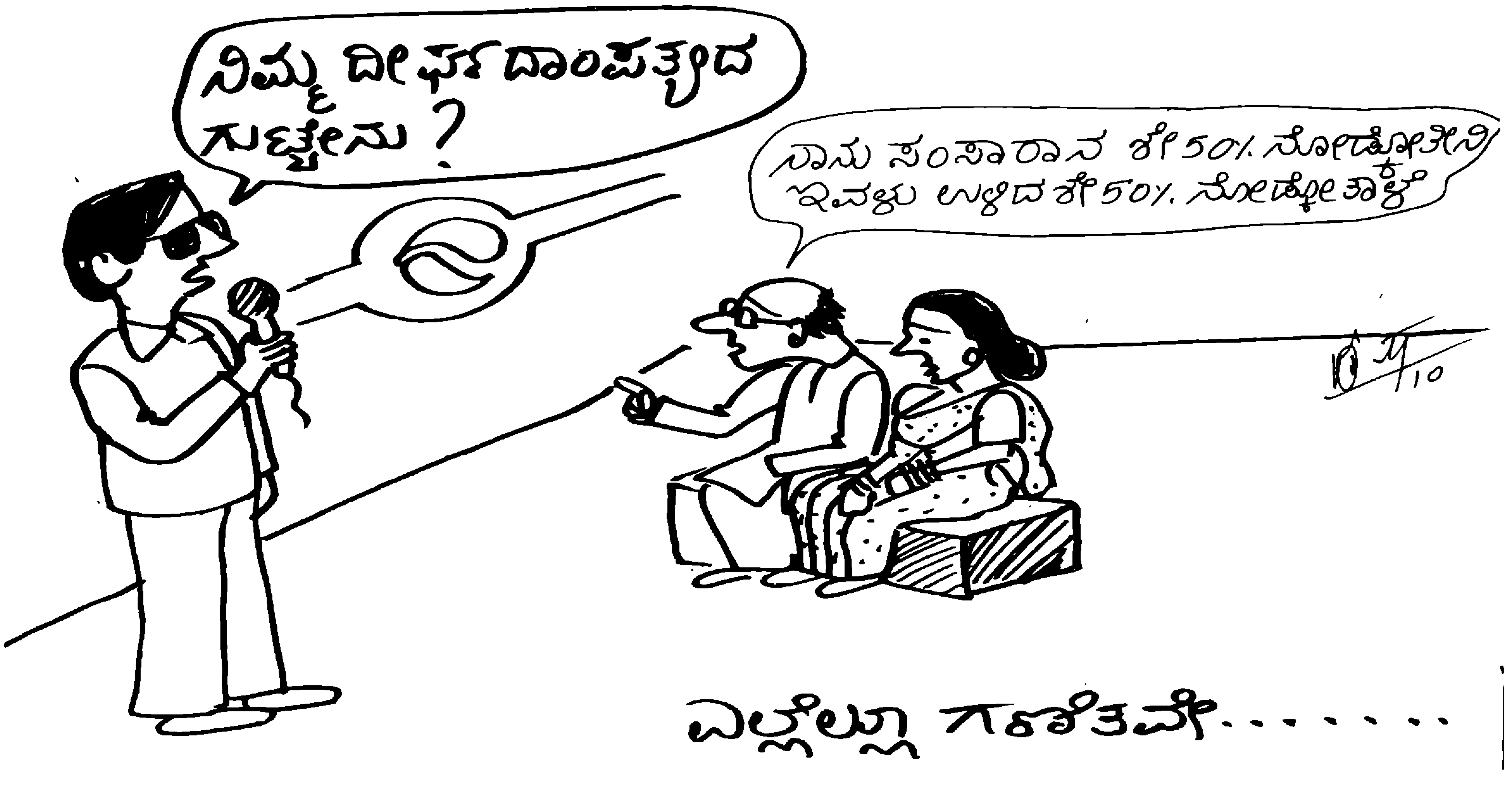
$$\therefore r = \frac{96.87600}{29.72332} = 3.26$$ ಜ್ಯೋ.ವ.

ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ಮಾನದ ಅನುಕೂಲತೆಗಳೇನು? ಕಿಲೊಮೀಟರ್‌ಗಳಂಥ ಮಾನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ನಕ್ಷತ್ರ ದೂರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದ ನಕ್ಷತ್ರದ ದೂರವು 40,000,000,000,000ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅದು 1.31 ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ಎನ್ನುವುದು ಎಷ್ಟು ಸುಲಭ!

ಪಾರ್‌ಸೆಕ್‌ಗೆ ಸಮನಾದ ದೂರವನ್ನು ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವಾಗ ಭಿನ್ನಾಂಶ ಅಥವಾ ದಶಮಾಂಶ ಬರುವುದಲ್ಲ! ಅಳತೆಯ ಒಂದು ಮಾನ ಸದಾ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾನದ ಗುಣಕವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಬಂಧವೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಒಂದು ಇಂಚಿಗೆ 2.54 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳು ತಾನೆ? ಅಳತೆಯ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸದಾ ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ■

ಸೈಂಟೂನ್

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



ಘಟಕ ಸಂಚಾಲಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ

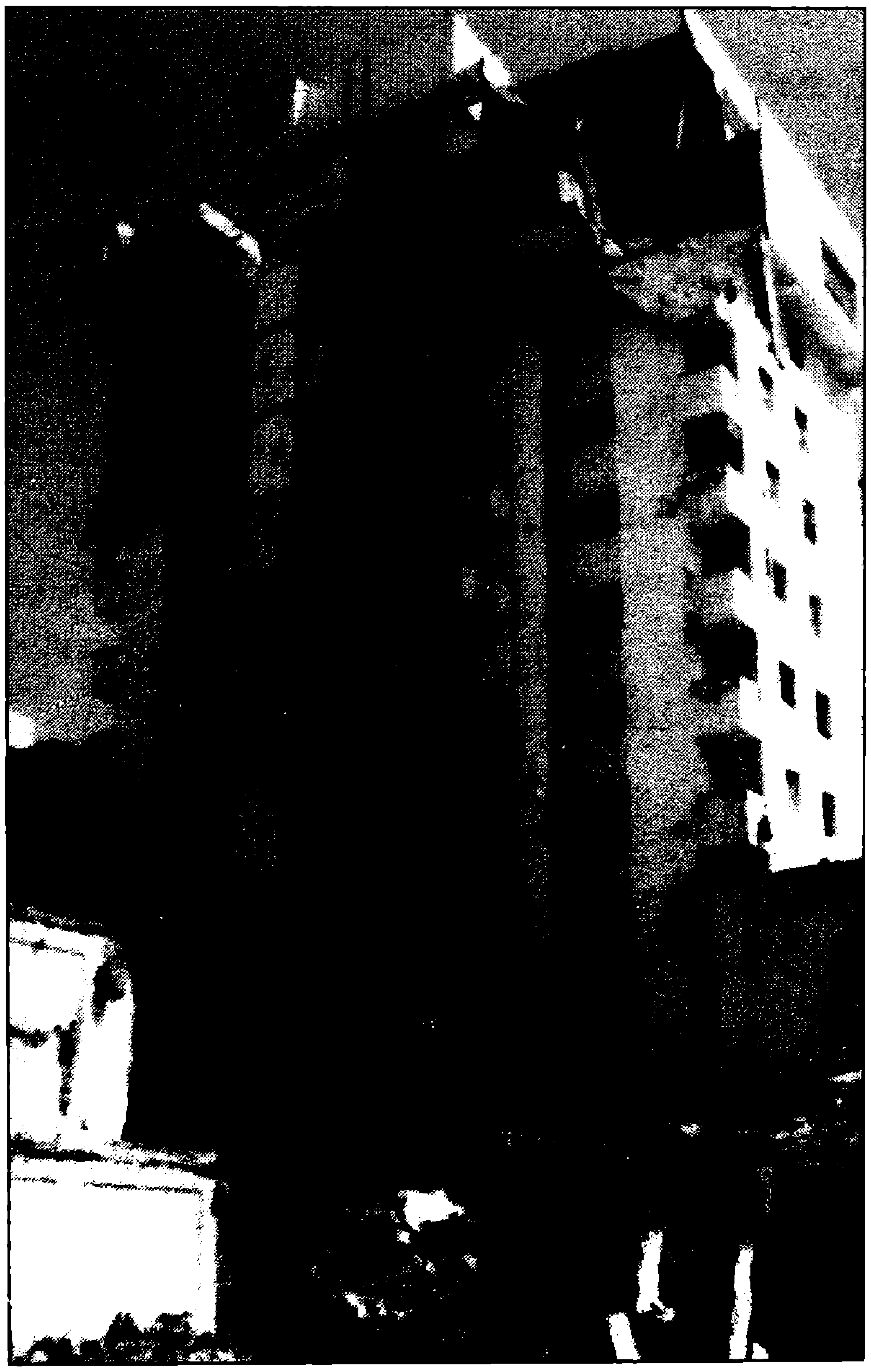
ಘಟಕಗಳನ್ನು ಎಂದಿನಂತೆ ಈ ವರ್ಷವೂ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳೊಳಗಾಗಿ ಮರು ನೋಂದಾವಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿದೆ – ಘಟಕ ಸಂಚಾಲಕರು ಡಿ.ಡಿ. ರೂ. 100/–ನ್ನು, ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಹಣ ಪಾವತಿ ಮಾಡಿದ ರಸೀದಿ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರಗಳ ನಕಲು ಮತ್ತಿತರ ವಿವರಗಳನ್ನು ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸುವುದು. ಈ ಸಾಲಿನ ಘಟಕ ಸದಸ್ಯರ ಹೆಸರು, ಸಹಿ ಮತ್ತು ವಿಳಾಸಗಳನ್ನು ನಿಗದಿತ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸುವುದು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ

ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಎಂ.ಜಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್, ಬಿ.ಇ.
'ವಿಶ್ವರೂಪ', 254, 5ನೇ ಮೇನ್
14ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಜಯನಗರ,
ಮೈಸೂರು - 570 014

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಗುಹೋಗುಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ವಿವಿಧ ಬಲಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಬಲಗಳು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (strength) ವನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ ಅನರ್ಥಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ (ಫೋಟೋ 1,2). ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ್ದು.



ಫೋಟೋ (1): ಕಟ್ಟಡಗಳ ಪತನ

ಫೋಟೋ (2): ಕಟ್ಟಡಗಳ ಪತನ

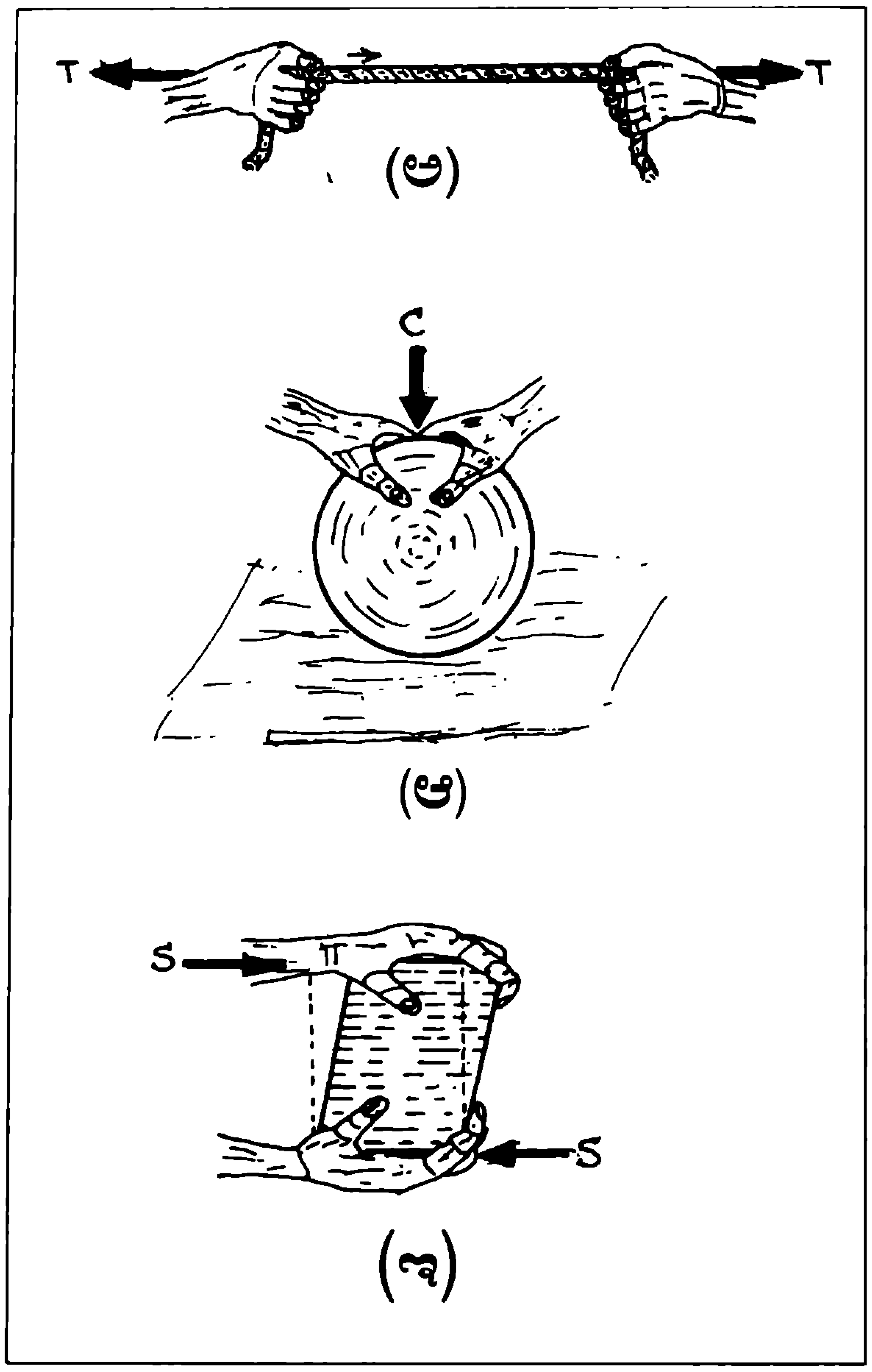
ವಸ್ತುಗಳು

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ಎಂದರೆ, ಕಟ್ಟಡಗಳ, ಯಂತ್ರಗಳ ಹತಾರಗಳ, ಉಪಕರಣಗಳ, ಮುಂತಾದವುಗಳಾದ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳು.

ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ - ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು. ಉಕ್ಕು, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ತಾಮ್ರ ಮುಂತಾದುವು ಲೋಹಗಳು. ಕಾಂಕ್ರೀಟು, ಗಾರೆ, ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಚೌಬೀನೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮುಂತಾದುವು ಅಲೋಹಗಳು.

ಬಲಗಳು

ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಒಳಪಡುವ ಬಲಗಳು ಮೂರು – ತುಯ್ತಬಲ (Tensile force, tension) ಒತ್ತು ಬಲ, (Compressive force, compression) ಮತ್ತು ಶಿಯರ್ ಬಲ (Shear force, shear). ತುಯ್ತಬಲವೆಂದರೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಕುಯ್ಯಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ (ಚಿತ್ರ-1ಅ); ಒತ್ತು ಬಲವೆಂದರೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಚೆಂಡನ್ನು ಅಮುಕಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ (ಚಿತ್ರ-1ಆ); ಮತ್ತು ಶಿಯರ್ ಬಲವೆಂದರೆ, ವಸ್ತುವಿನ ಪದರುಗಳನ್ನು ಜಾರಿಸಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲ (ಚಿತ್ರ-1ಇ) (ನೋಡಿ: 'ಭಾರಹೊರುವ ಗುಟ್ಟು-ಹೊರೆ', ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ, ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2008).



ಚಿತ್ರ-1: ಬಲಗಳು (ಅ) ತುಯ್ತ ಬಲ, (ಆ) ಒತ್ತುಬಲ, (ಇ) ಶಿಯರ್ ಬಲ

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿ ಕಣವೂ ಆ ಬಲಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು 'ಪ್ರತಿಬಲ (stress)'ಎನ್ನುವರು. P ಮೌಲ್ಯದ ಬಲವನ್ನು A ವಿಸ್ತಾರದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಲ f=P/A . ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಬಲವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ, ಆ ವಸ್ತುವು ಆ ಬಲದ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ಪತನ (Collapse)ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿತಿಯು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.

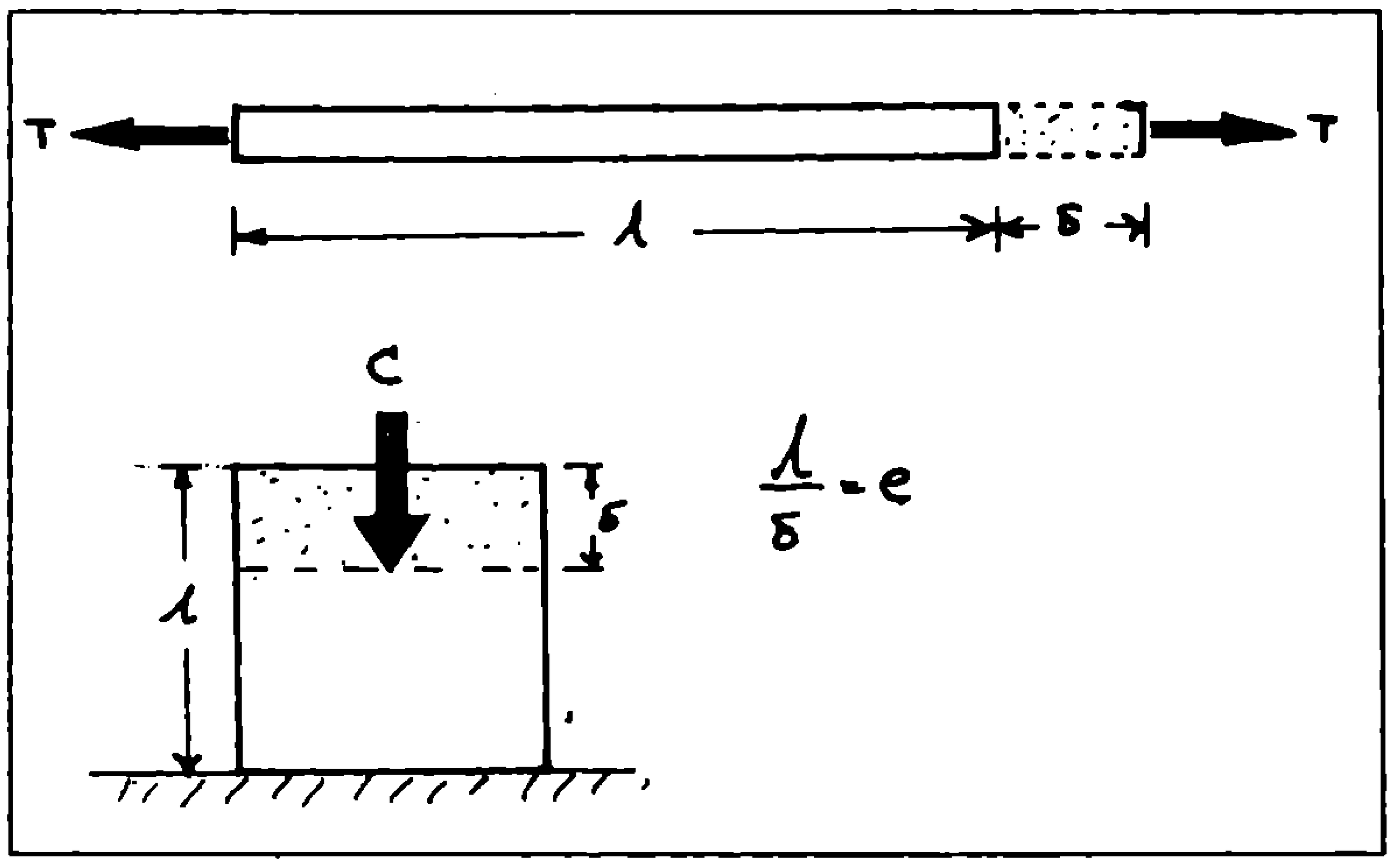
P ಯು kg ಯಲ್ಲಿದ್ದು, A ಯು cm^2ನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಪ್ರತಿ ಬಲ ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು kg/cm^2 ಎಂದು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈಚೆಗೆ ಇದನ್ನು N/mm^2 ಅಥವಾ Mega Pascal (MPa) ಎಂದೂ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಿರುವರು.

ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಎಲ್ಲಾ ಬಲಗಳ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒತ್ತುಬಲದ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಒತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎನ್ನುವರು (Compressive strength), ತುಯ್ತ ಬಲದ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ತುಯ್ತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Tensile strength)ಎನ್ನುವರು ಮತ್ತು ಶಿಯರ್ ಬಲದ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ಶಿಯರ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Shear strength) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಮೂರೂ, ವಸ್ತುವಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು.

ಶಿಯರ್ ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಪುನಃ ತುಯ್ತ ಪ್ರತಿಬಲವನ್ನೂ, ಒತ್ತು ಪ್ರತಿಬಲವನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ತುಯ್ತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮತ್ತು ಒತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೇ ಹೆಚ್ಚು ಆದ್ಯತೆ ನೀಡುತ್ತಾರೆ.

ಸ್ಟ್ರೆಯ್ನ್ (Strain)

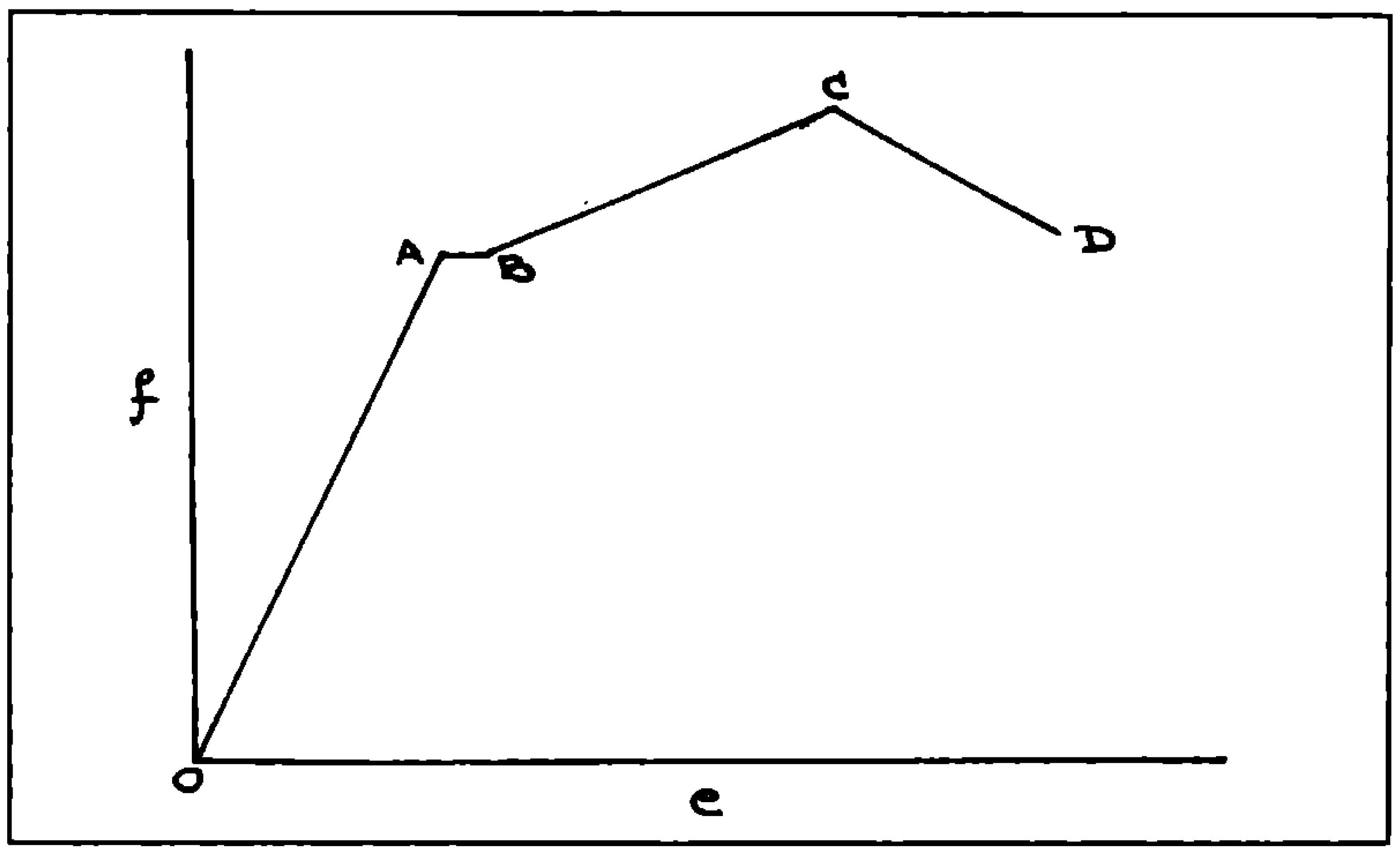
ವಸ್ತುವು ಬಲಗಳಿಗೊಳಪಟ್ಟಾಗ ಅದರ ಅಳತೆ ಮತ್ತು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಎಳೆದು ನೋಡಿ. ಅದರ ಉದ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್ ರಬ್ಬರನ್ನು ಒತ್ತಿ ನೋಡಿ, ಅದರ ಅಳತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗಿನ ಅಳತೆಗೂ ಮೂಲ ಅಳತೆಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು 'ವಿರೂಪನ' ಎನ್ನುವರು (δ) (ಚಿತ್ರ-2). ವಿರೂಪನ ಹಾಗೂ ಮೂಲ ಅಳತೆಯ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಸ್ಟ್ರೆಯ್ನ್ (e)ಎನ್ನುವರು. ತುಯ್ತದಿಂದುಟಾದುದು ತುಯ್ತ ಸ್ಟ್ರೆಯ್ನ್. ಒತ್ತಿಕೆಯಿಂದುಂಟಾದುದು ಒತ್ತಿಕೆ ಸ್ಟ್ರೆಯ್ನ್.



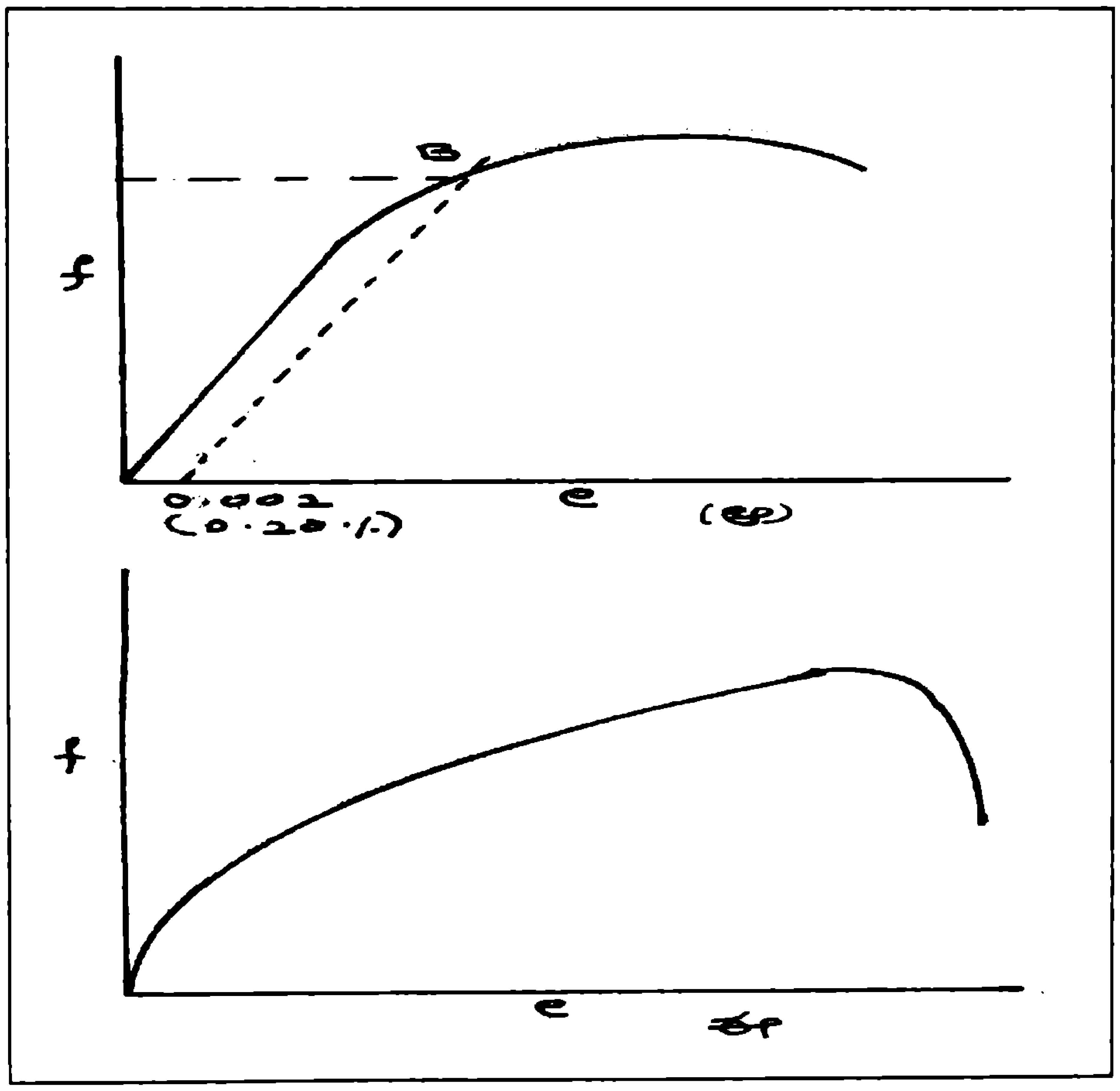
ಚಿತ್ರ-2: ಸ್ಟ್ರೆಯ್ನ್

ಪ್ರತಿಬಲ-ಸ್ಟ್ರೈಯ್ನ್ ಲೇಖ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಸ್ಟ್ರೈಯ್ನ್ ಕೂಡಾ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಬಲ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಸ್ಟ್ರೈಯ್ನ್ ನಡುವೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧದ ಲೇಖವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಲ–ಸ್ಟ್ರೈಯ್ನ್ ಲೇಖ (Stress-Strain Diagram) ಅಥವಾ f-e ಲೇಖ ಎನ್ನುವರು. ಅದರ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಿದ (generalised)ಲೇಖವು ಚಿತ್ರ-3ರಲ್ಲಿದೆ.



ಚಿತ್ರ-3: ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸಿದ ಪ್ರತಿಬಲ-ಸ್ಟ್ರೈಯ್ನ್ ಲೇಖ



ಚಿತ್ರ-4: f-e ಲೇಖ (ಅ) ಮೆದು ಉಕ್ಕು (Mild steel) (ಆ) ಹೆಚ್ಚು ತುಯ್ತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉಕ್ಕು (High Tensile Steel) (ಇ) ಭಂಗುರ ವಸ್ತುಗಳು (ತಾಂಡವಾಳ, ಕಾಂಕ್ರೀಟು, ಕಂಚು ಇತ್ಯಾದಿ) (ಈ) ತಾಮ್ರ

ಇದರಲ್ಲಿ OA ಭಾಗವು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿದೆ. OA ಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ವಲಯ ಎನ್ನುವರು. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದ್ದ ಬಲವನ್ನು ಹಿಂತೆಗೆದಾಗ ಅದರ ವಿರೂಪಿತ ಅಳತೆಯು ಮೂಲ ಅಳತೆಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವ ಗುಣವನ್ನು 'ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕತ್ವ' ಎನ್ನುವರು.

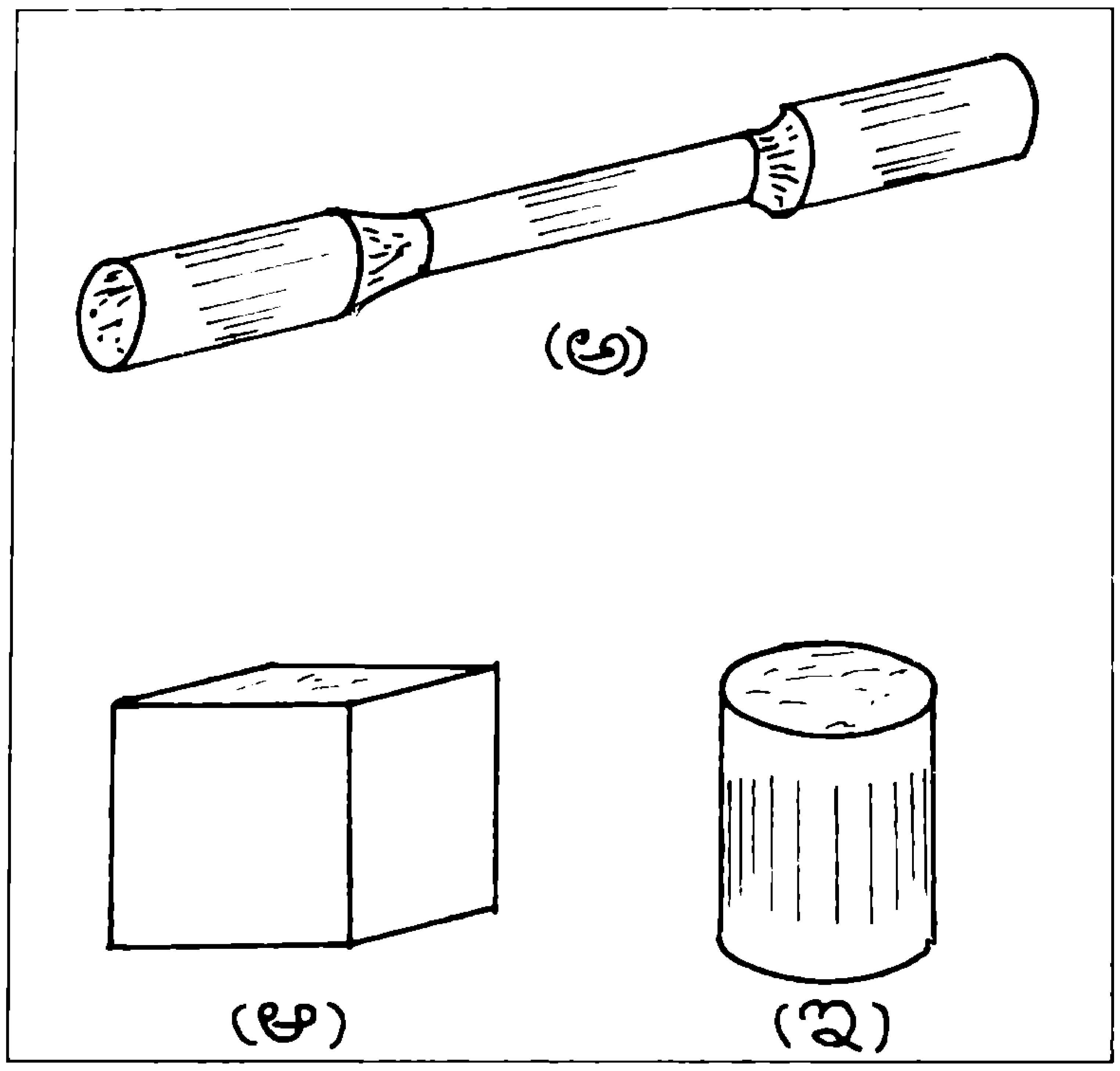
ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ f/e ಅನುಪಾತವು ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. AB ವಲಯದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ನಮ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಪ್ರತಿಬಲದ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗದಿದ್ದರೂ, ಸ್ಟ್ರೈಯ್ನ್ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ A ಬಿಂದುವನ್ನು ಯೀಲ್ಡ್ ಬಿಂದು ಅಥವಾ ನಮ್ಯತಾ ಬಿಂದು (Yield point) ಎನ್ನುವರು. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಪ್ರತಿಬಲವನ್ನು 'ಯೀಲ್ಡ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ' ಅಥವಾ ನಮ್ಯತಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Yield Strength)ಎನ್ನುವರು. ಪುನಃ B ಯಿಂದ C ವರೆಗಿನ ವಲಯವು ಸರಳರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. C ಬಿಂದುವಿನ ನಂತರ ಸ್ಟ್ರೈಯ್ನ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಳದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತಿಬಲವು ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತಾ, ವಸ್ತುವು ಪತನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. C ಬಿಂದುವಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಪ್ರತಿಬಲವನ್ನು 'ಅಂತಿಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ' (Ultimate strength) ಎನ್ನುವರು.

ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ f-e ಲೇಖವು ಚಿತ್ರ-3ರಂತೆ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಚಿತ್ರ-4 ನೋಡಿ.

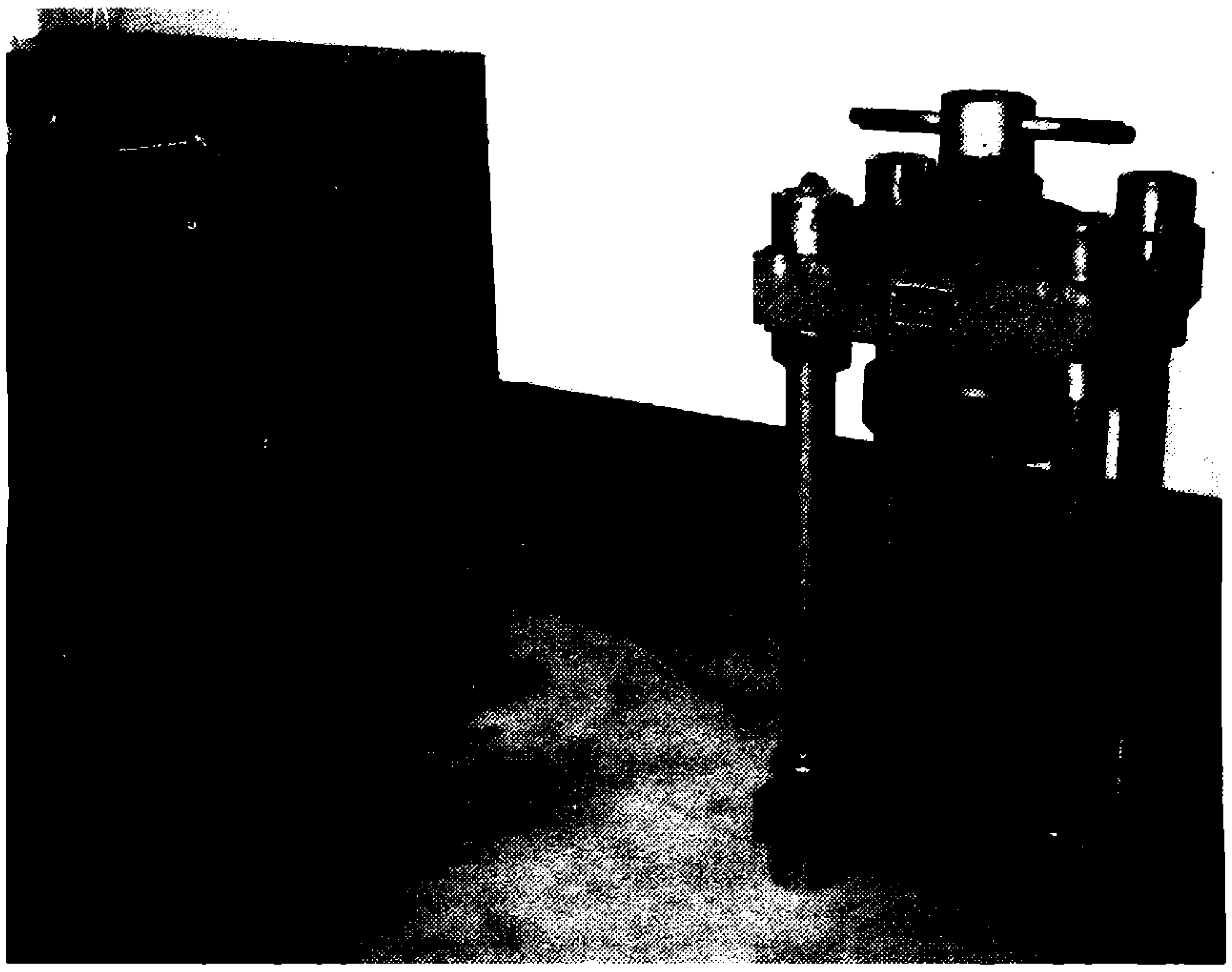
ಪರೀಕ್ಷಣೆ

f-e ಲೇಖವನ್ನು ಸುಸಜ್ಜಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ, ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವರು. ಇದಕ್ಕೆ ವಸ್ತುಗಳ ಪರೀಕ್ಷಣಾ ನಮೂನೆ (Test specimen)ಗಳನ್ನು ಮಾನಕ ವಿಶಿಷ್ಟ ನಿಗದಿ (standard specification)ಗಳಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಿರುವ ವಿಧಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ-5).

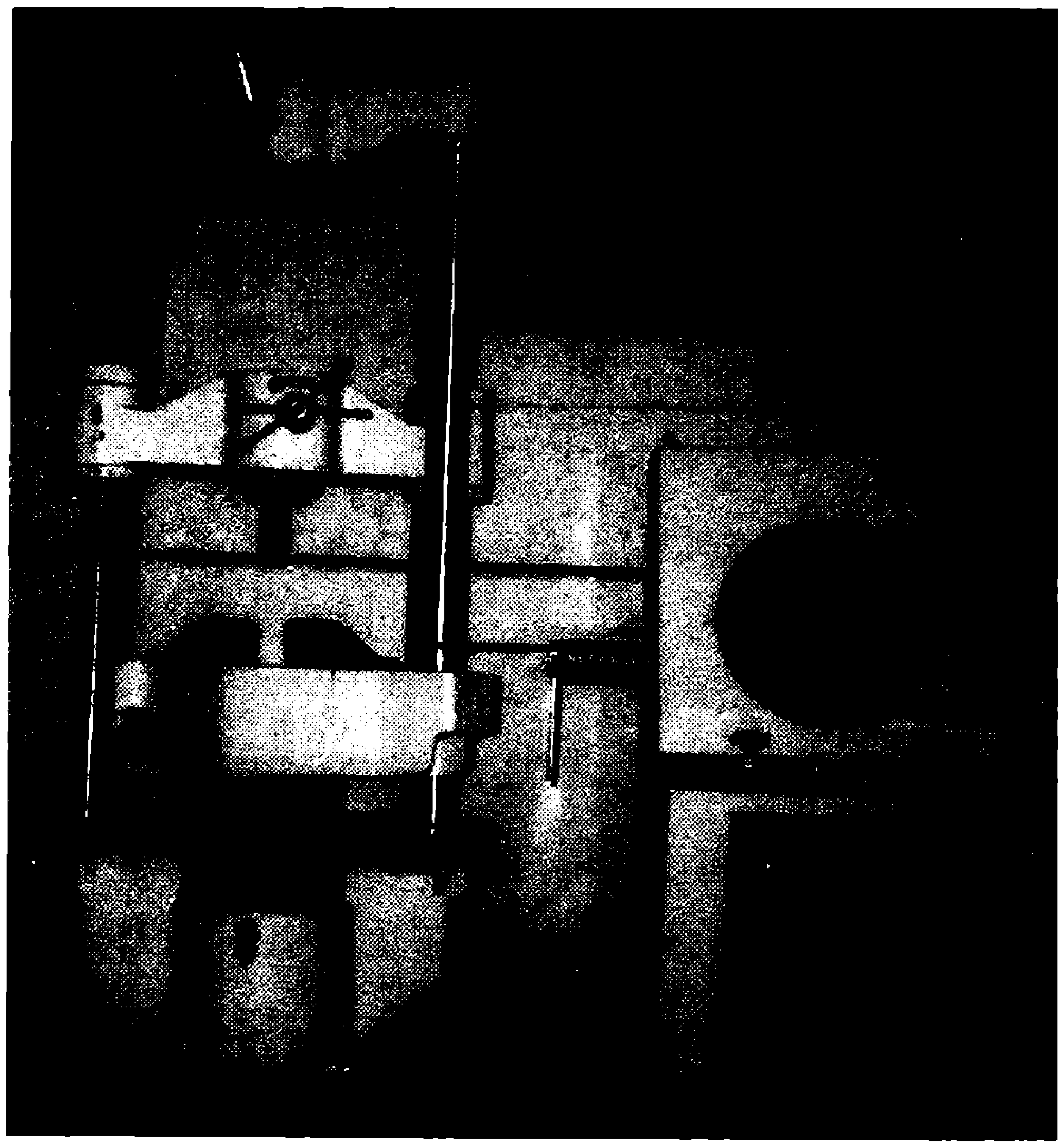
ತುಯ್ತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪರೀಕ್ಷಣೆಗೆ (ಅ)ನಂತೆಯೂ, ಒತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪರೀಕ್ಷಣೆಗೆ (ಆ) ಅಥವಾ (ಇ)ನಂತೆಯೂ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವರು. ಪರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ವಿಶೇಷ ಪರೀಕ್ಷಣಾ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ (ಫೋಟೋ3, 4)ನಡೆಸುವರು. ಇದರಿಂದ



ಚಿತ್ರ-5: ಪರಿಕ್ಷಣಾ ನಮೂನೆಗಳು (ಅ) ತುಯ್ತ ಪರೀಕ್ಷಣೆಗೆ (ಆ, ಇ) ಒತ್ತಿಕೆ ಪರೀಕ್ಷಣೆಗೆ.



ಫೋಟೋ (4): ಒತ್ತಿಕೆ ಪರೀಕ್ಷಣಾ ಯಂತ್ರ



ಫೋಟೋ (3): ಸರ್ವ ಪರೀಕ್ಷಣಾ ಯಂತ್ರ (ಯೂನಿವರ್ಸಲ್ ಟೆಸ್ಟಿಂಗ್ ಮೆಷಿನ್)

f-e ಲೇಖವನ್ನು ಪಡೆಯುವರು. ಈ ಲೇಖದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವರು.

ಉಕ್ಕು, ತಾಮ್ರ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಮುಂತಾದ ತನ್ಯ (ductile)ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತುಯ್ತ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸುವರು. ಚೌಬೀನೆಯಂತಹ ನಾರಿನವುಗಳನ್ನು ತುಯ್ತ ಮತ್ತು ಒತ್ತಿಕೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸುವರು. ಸಿಮೆಂಟ್, ಕ್ರಾಂಕ್ರೀಟು, ಗಾರೆ, ತಾಂಡವಾಳ, ಕಂಚಿನಂತಹ ಭಂಗುರ (brittle) ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒತ್ತಿಕೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗೊಳಪಡಿಸುವರು.

ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನಿಶ್ಕರ್ಷೆ

ತನ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಯೀಲ್ಡ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಖಚಿತವಾದ ಯೀಲ್ಡ್ ಬಿಂದುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೆದು ಉಕ್ಕು ಖಚಿತವಾದ ಯೀಲ್ಡ್ ಬಿಂದು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, (ಚಿತ್ರ-4 ಅ), ತಾಮ್ರ, ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉಕ್ಕು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಖಚಿತವಾದ ಯೀಲ್ಡ್ ಬಿಂದು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ? f-e ಲೇಖದ ಆರಂಭದ ಭಾಗವು ಸುಮಾರಾಗಿ ನೇರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ e ಮೌಲ್ಯವು 0.002 ಇರುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸರಳ ರೇಖೆ ಎಳೆದಾಗ, ಅದು ಲೇಖವನ್ನು B ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ-4 ಆ, ಇ). ಈ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಪ್ರತಿಬಲವನ್ನು ಯೀಲ್ಡ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ.

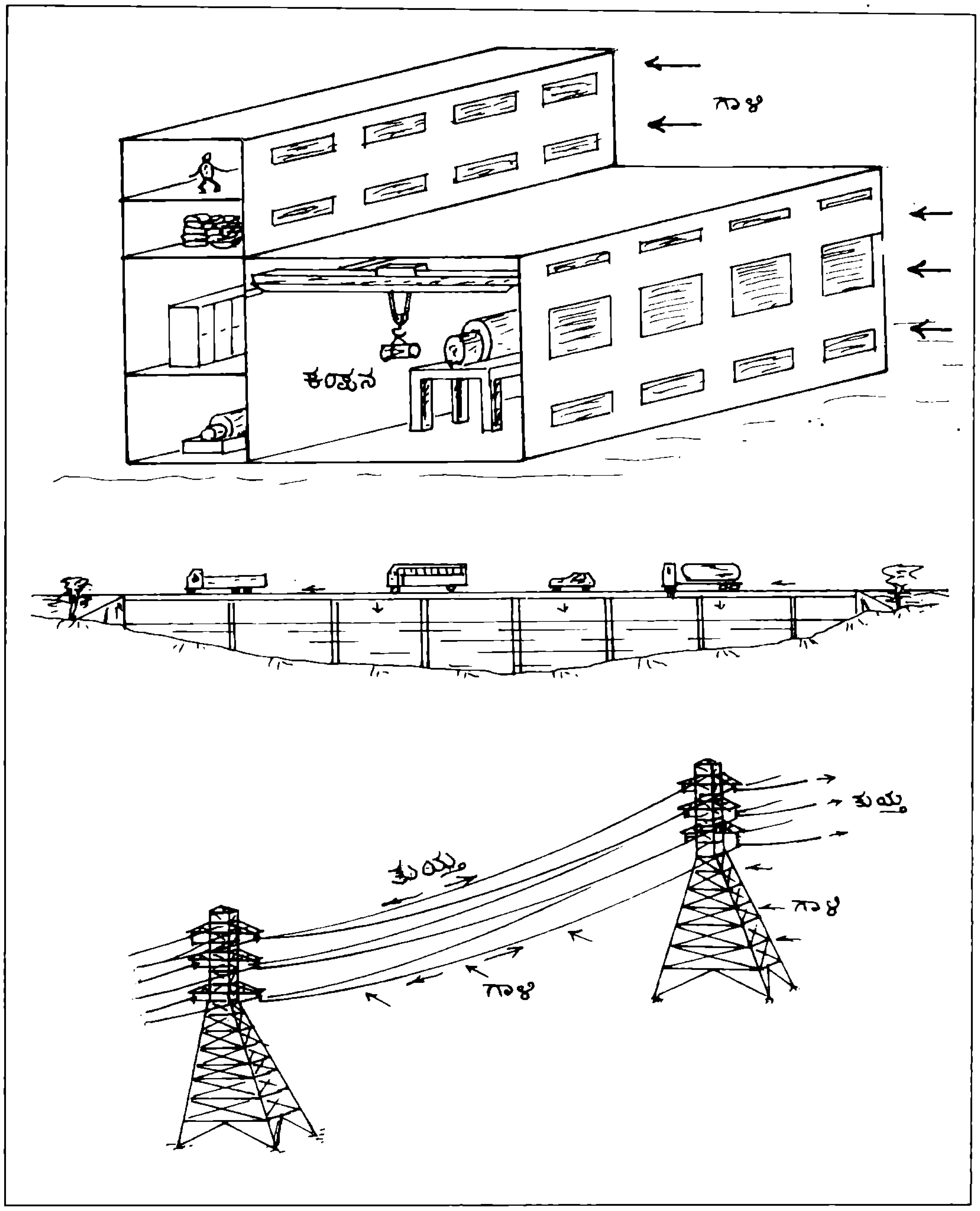
ಭಂಗುರ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಅವುಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಯಾವ ಪ್ರತಿಬಲದಲ್ಲಿ ಪತನಗೊಳ್ಳುವುದೋ, ಆ ಪ್ರತಿ ಬಲ. ಇಲ್ಲಿ ಯೀಲ್ಡ್ ಬಿಂದುವಿನ ಸಮಸ್ಯೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

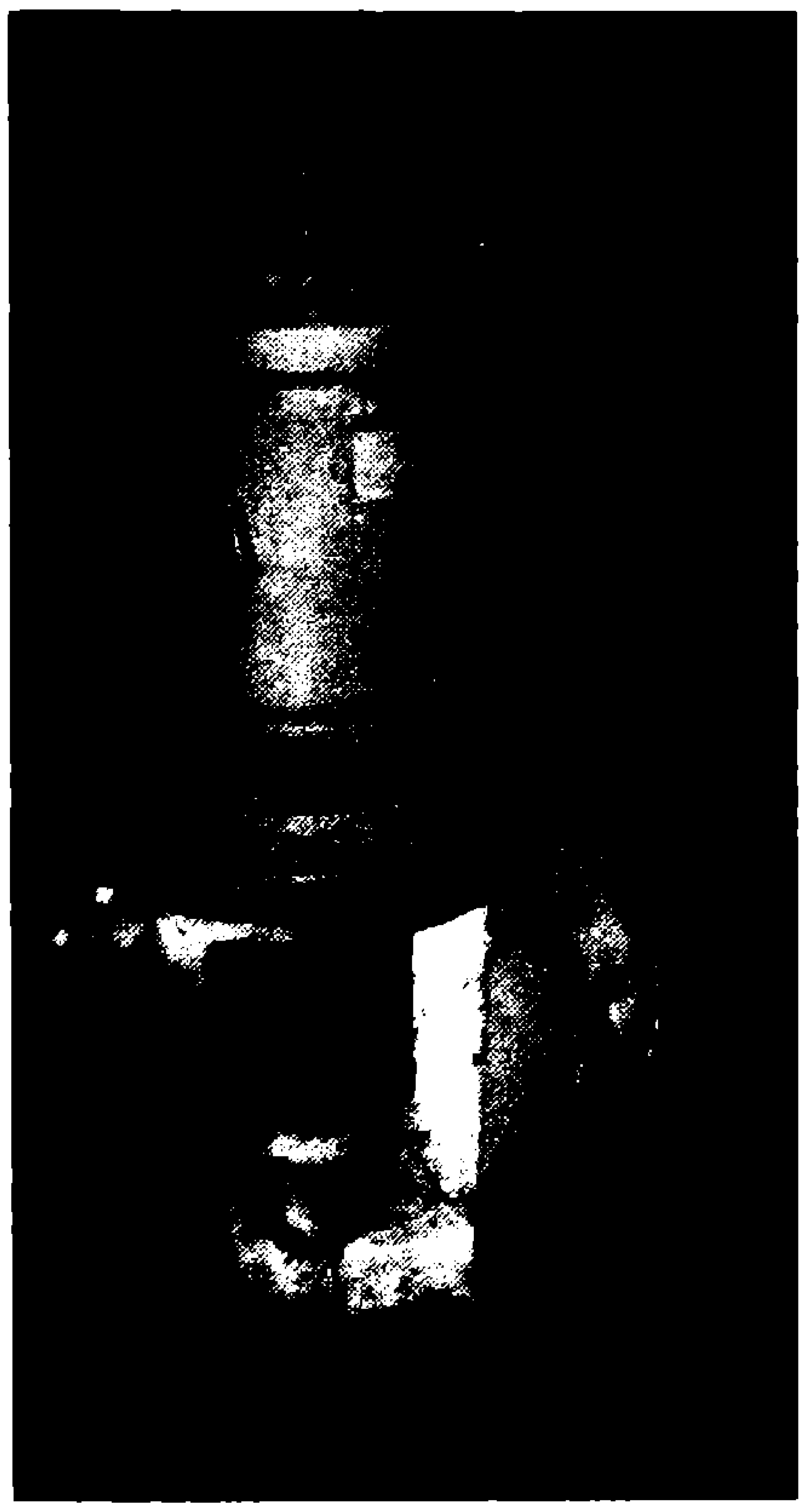
ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ರೂಪನ

ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಯಂತ್ರಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಬಲಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ-6, ಫೋಟೋ 5, 6, 7, 8). ಈ ಬಲಗಳ ವಿಧಗಳನ್ನೂ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನೂ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವರು. ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ವಿವಿಧ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಬಲಗಳಿಗೊಳಪಡಿಸುವ ಅಂಗಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವರು. ಈ ನಿರ್ಧರಣಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು 'ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ರೂಪನ' ಅಥವಾ ಬರಿದೆ 'ರೂಪನ'.



ಚಿತ್ರ-6: ಬಲಗಳ ಎರಗುವಿಕೆ: ಸೌಧಗಳು, ಸೇತುವೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ



ಫೋಟೋ (5): ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಂಪು

ಫೋಟೋ (6): ಭಾರೀ ಪಂಪುಗಳು

ಫೋಟೋ (7): ಏಕಸ್ತಂಭ ಕ್ರೇನು

ಇಂತಹ ಅಂಗಗಳನ್ನು ರೂಪನಗೊಳಿಸುವಾಗ, ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಒಂದಂಶವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಪರಿಮಿತ ಪ್ರತಿಬಲ (Permissible stress) ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಮಿತ ಪ್ರತಿಬಲದ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಸುರಕ್ಷತಾಂಕ (Factor of safety) ಎನ್ನುವರು. ಇದರ ಮೌಲ್ಯವು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಉಕ್ಕಿಗೆ ಸುರಕ್ಷತಾಂಕವು 2, ಕಾಂಕ್ರೀಟಿಗೆ 3.

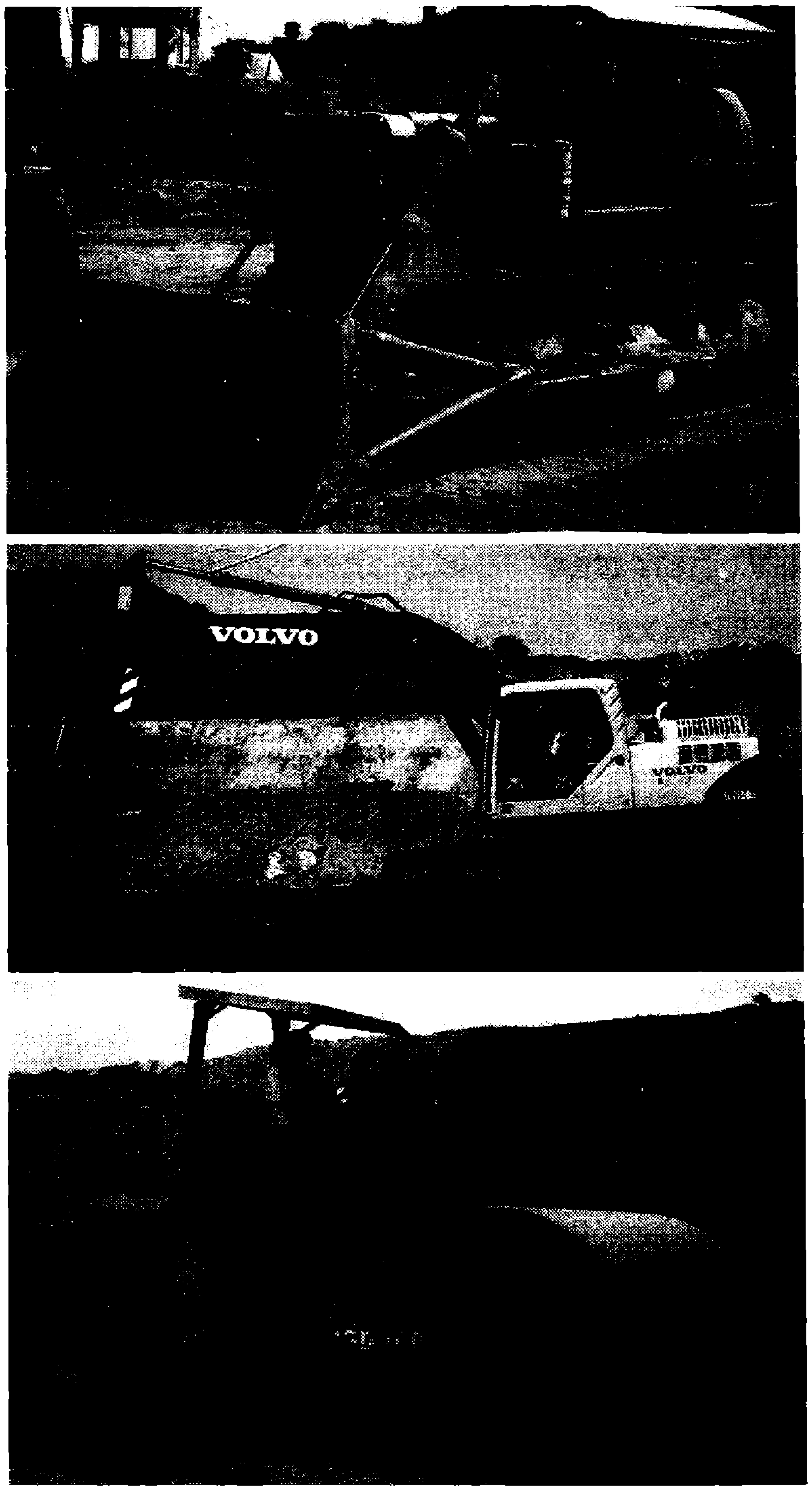
ಹಲವಾರು ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ದುರಂತವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸುರಕ್ಷತಾಂಕವನ್ನು ಬಳಸುವರು.

ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಾಹಿತಿ

ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಾಹಿತಿಯು 'ವಸ್ತುಗಳ ಕೈಪಿಡಿ', ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕೈಪಿಡಿ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಾಲದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೆದು ಉಕ್ಕಿನ (Mild steel) ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 2450 kg/cm^2, ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉಕ್ಕಿನದು (High Tensile Steel) 4900 kg/cm^2, ತಾಂಡವಾಳ (Cast Iron)ದ್ದು 5600 kg/cm^2, ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನದು (1:1½:3) 200 kg/cm^2.

ವಿಶೇಷ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಂದೇಹ ಬಂದಾಗ, ಬಳಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ಲು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಪರೀಕ್ಷಣೆಗೊಳಪಡಿಸಿ ತಿಳಿಯುವರು.

ಈ ರೀತಿ, ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ನಿರಪಾಯವಾದ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ರೂಪನವು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.



ಫೋಟೋ (8): ಮಣ್ಣು ಕೆಲಸದ ಯಂತ್ರಗಳು, ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ: ಡೋಜರ್-ಮಣ್ಣು ತಳ್ಳಲು; ಎಕ್ಸ್‌ಕವೇಟರ್-ಮಣ್ಣು ಅಗೆಯಲು; ವೈಬ್ರೇಟರಿ ರೋಲರ್-ಕಂಪನದಿಂದ ನೆಲ ಅಡಕಿಸಲು.

ಹೀಗಾಗಿ, 300 Km/h ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡುವ ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಪಯಣಿಸಬಹುದು. 120 Km/h ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಭಯವಾಗಿ ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡಬಹುದು, ಬಹು ಮಹಡಿ ಸೌಧದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಕೂಲ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲೂ ಸುಖವಾಗಿ ವಾಸಿಸಬಹುದು.

ಹಳೆಯ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಯಂತ್ರಗಳು ಎಷ್ಟು ನಂಬಿಕಾರ್ಹ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮಾಹಿತಿಯು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ.

ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭಾರ ಎತ್ತಲು ಹಗ್ಗದ ವ್ಯಾಸ, ಸೂರು ಹೊರಲು ಕಾಲಿನ, ಕಂಬಗಳ ಅಳತೆ, ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ನೀವೂ, ನಿಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ದೊರೆಯುವ ಅನುಕೂಲಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ, ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜು, ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಹಿರಿಯರ ಅಥವಾ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರ ಮೂಲಕ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಪರೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಬಳಸುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೂ, ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಪರಿಚಯಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನಡೆದು ಬಂದ ದಾರಿ

ನಿರ್ದುಷ್ಟವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೂಪನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲೂ, ಬಲಗಳ ಪ್ರಭಾವದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲೂ 17ನೇ ಶತಮಾನದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿತಜ್ಞರು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಇಂದಿಗೂ ಮುಗಿಯದೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್ (1635-1703),ಎಲ್. ಆಯ್ಲರ್ (1707-1783), ಸಿ.ಎ. ಕುಲಾಂಬ್ (1736-1806) ಥಾಮಸ್ ಯೂಂಗ್ (1773-1829), ಡೆನಿಸ್ ಪಾಯ್ಸನ್ (1781-1840), ಸೆಂಟ್ ವೆನೆಂಟ್ (1793-1886), ಓ. ಮೋರ್ (1835-1918)ಮುಂತಾದವರ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಅಪಾರವಾದುವು. 'f/e= ಸ್ಥಿರಾಂಕ' ಎಂಬುದನ್ನು ' ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಾಂಕ' ಎನ್ನುವರು. ಇದಕ್ಕೆ 'ಯೂಂಗ್‌ನ ಮಾಪಾಂಕ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿಟ್ಟು ಅವನ ಅಪಾರವಾದ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಉಪಾಧ್ಯಾಯರುಗಳ ಮೂಲಕ ಇವರುಗಳ ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಅನೇಕರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ನೀವೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ 'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ' ದಲ್ಲೂ ವಿವರಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಓದಿ. ■

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ಅವಗಾಹನೆಗೆ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವಾಗ ಚಿತ್ರಗಳಿದ್ದರೇ ಒಳಿತು, ಹೌದು. ಆದರೆ ಈ ಚಿತ್ರಗಳು ಫೋಟೊಗಳಾದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಪುನರ್‌ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಾಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು 'ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್ ' ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ, ಸ್ಫುಟ ರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿದೆ. ಚಿತ್ರಕಾರರ ನೆರವು ದೊರೆಯದಿದ್ದಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಫುಟತೆಯ ಕೊರತೆಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

– ಪ್ರ.ಸಂ.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 070.

ಕರವಿಪ ದಾನಿ ಸದಸ್ಯರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ದಾನಿ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ಗುರುತಿನ ಚೀಟಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಮೊದಲು ಫೋಟೋ ಕಳುಹಿಸಿಲ್ಲದವರು ದಯವಿಟ್ಟು ತಮ್ಮ ಪಾಸ್‌ಪೋರ್ಟ್ ಸೈಜ್‌ನ ಫೋಟೋ ಹಾಗೂ ಸಹಿಯನ್ನು 15 ದಿನಗಳ ಒಳಗಾಗಿ ಕರಾವಿಪ ಕಛೇರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಕೋರಿದೆ.

ಏಪ್ರಿಲ್ 2010

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿರುವ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳು

ಈ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಸರಿಯುತ್ತರ ಬಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

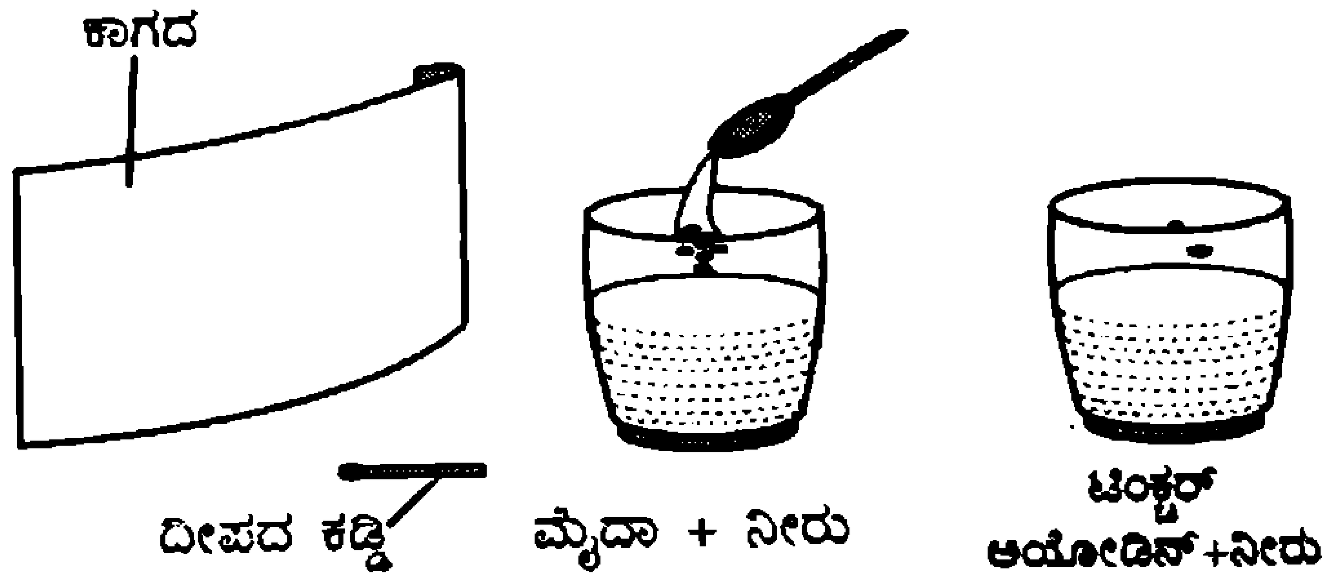
ಜೂನ್ 2010ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

ವಿಧಾನ

1) 10×5 ಸೆಂ.ಮೀ ಅಳತೆಯ ಬಿಳಿ ಕಾಗದವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊ.
2) ಅರ್ಧ ಕಪ್ ನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೈದಾಹಿಟ್ಟನ್ನು ಹಾಕಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡು.
3) ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಸವರಿ ಆರಲು ಬಿಡು.
4) ಮಿಶ್ರಣ ಆರಿದ ನಂತರ, ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ನಿನ್ನ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಉಗುಳಿನಿಂದ ಮಿಶ್ರಣ ಸವರಿದ ಕಾಗದದ ಬದಿಗೆ ನಿನ್ನ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆ.
5) ಈಗ ನಿನ್ನ ಹೆಸರು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೋ? ಪರೀಕ್ಷಿಸು.
6) ನಿನ್ನ ಹೆಸರು ಗೋಚರಿಸದಿದ್ದರೆ, ಒಂದು ಕಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಭಾಗ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ 3-4 ಹನಿ ಟಿಂಕ್ಚರ್ ಆಯೋಡಿನ್ ಹಾಕಿ ಕಲಸು.
7) ಅನಂತರ ನಿನ್ನ ಹೆಸರಿರುವ ಕಾಗದದ ಬದಿಗೆ ಟಿಂಕ್ಚರ್ ಆಯೋಡಿನ್ ಸಿಂಪಡಿಸು/ಸವರು.

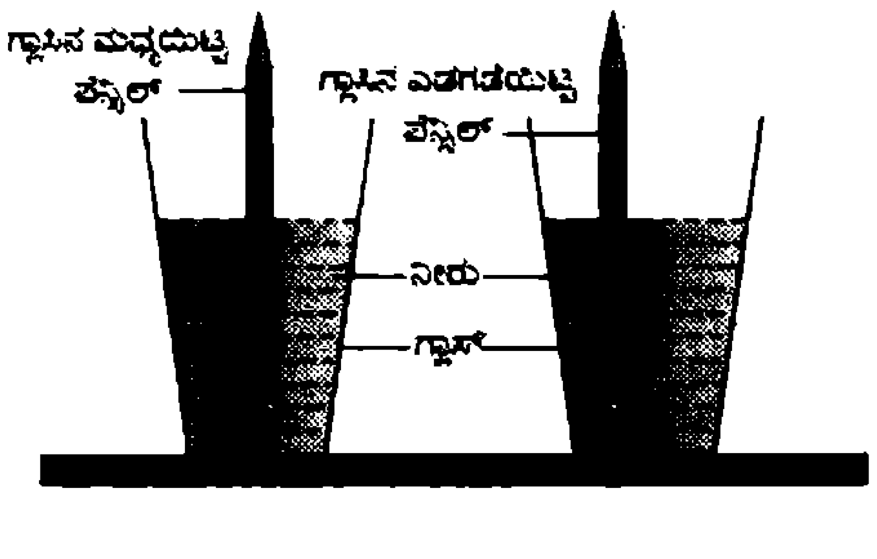
ಪ್ರಶ್ನೆ:

1) ಈಗ ನಿನ್ನ ಹೆಸರು ಕಾಣುತ್ತಿದೆಯೇ? ಯಾಕೆ?
2) ಉಗುಳು ಎಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ?
3) ಉಗುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಮುಖವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಾವುವು?

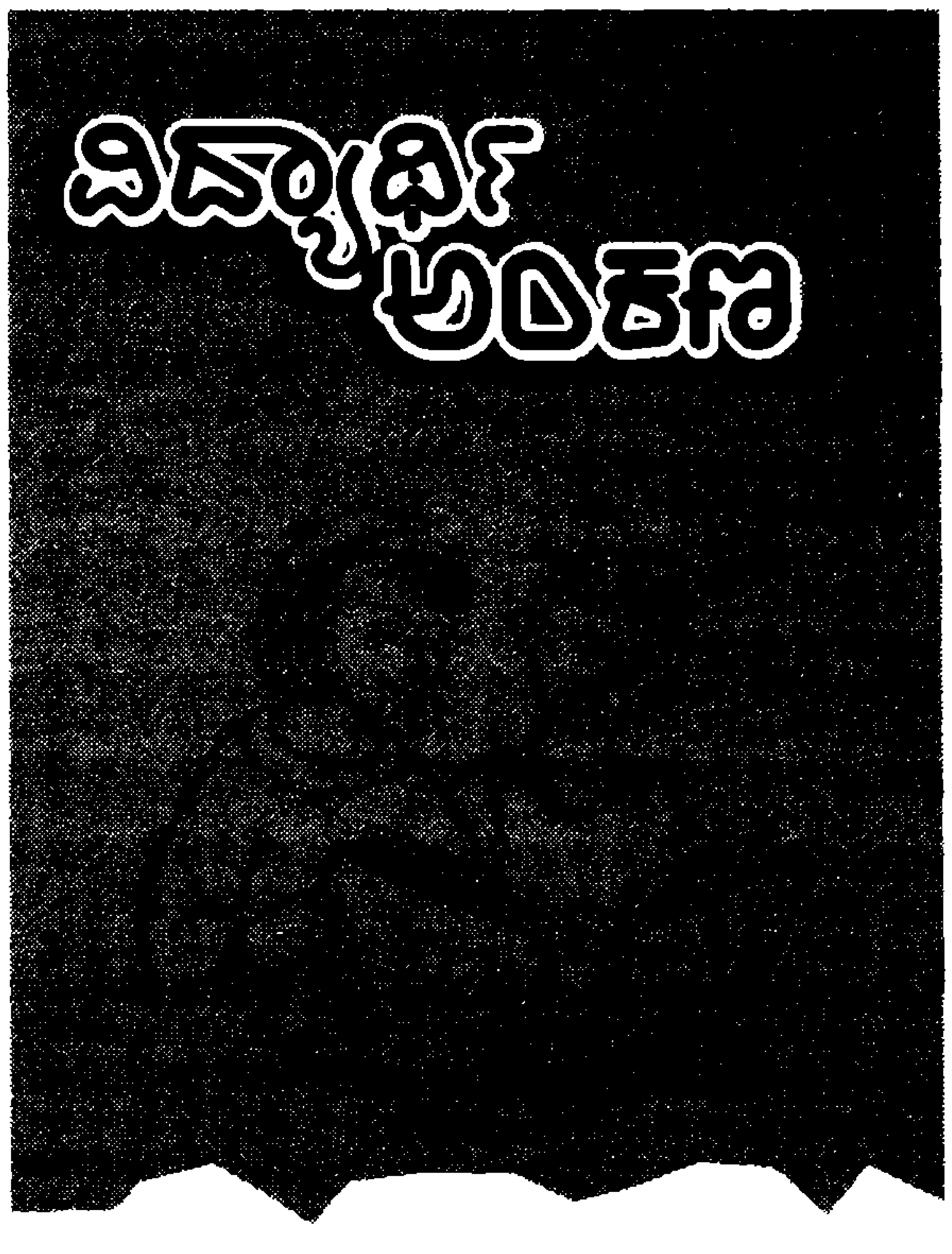


ಮೇ 2010 ರ ಉತ್ತರ

1) ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಲೋಟದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಹಾಗೂ ಹೊರಗಿನ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಭಾಗಗಳು ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಲೋಟದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು ತ್ರಿಜ್ಯೀಯ ರೇಖೆಯಗುಂಟ ನೋಡುವುದರಿಂದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
2) ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಭಾಗಗಳು ಕತ್ತರಿಸಿದಂತೆ, ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳು ತ್ರಿಜ್ಯೀಯ ರೇಖೆಯ ಗುಂಟ ಬಂದು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಿರಣಗಳು ಕೋನವನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಅವು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.
3) ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳು ದಟ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ದಟ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಡೆಗೆ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ದಟ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ದಟ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಅವು ಬಾಗುತ್ತವೆ.



ನಿಮ್ಮ ಕೈಬೆರಳನ್ನು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ನೋಡಿ, ಕೈ ಬೆರಳು ಕತ್ತರಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.



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

(1) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.
ವಿಳಾಸ: " ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ",
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21 ನೇ 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 ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವದು.

(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಬೆಳೆ ಕುರಿತು

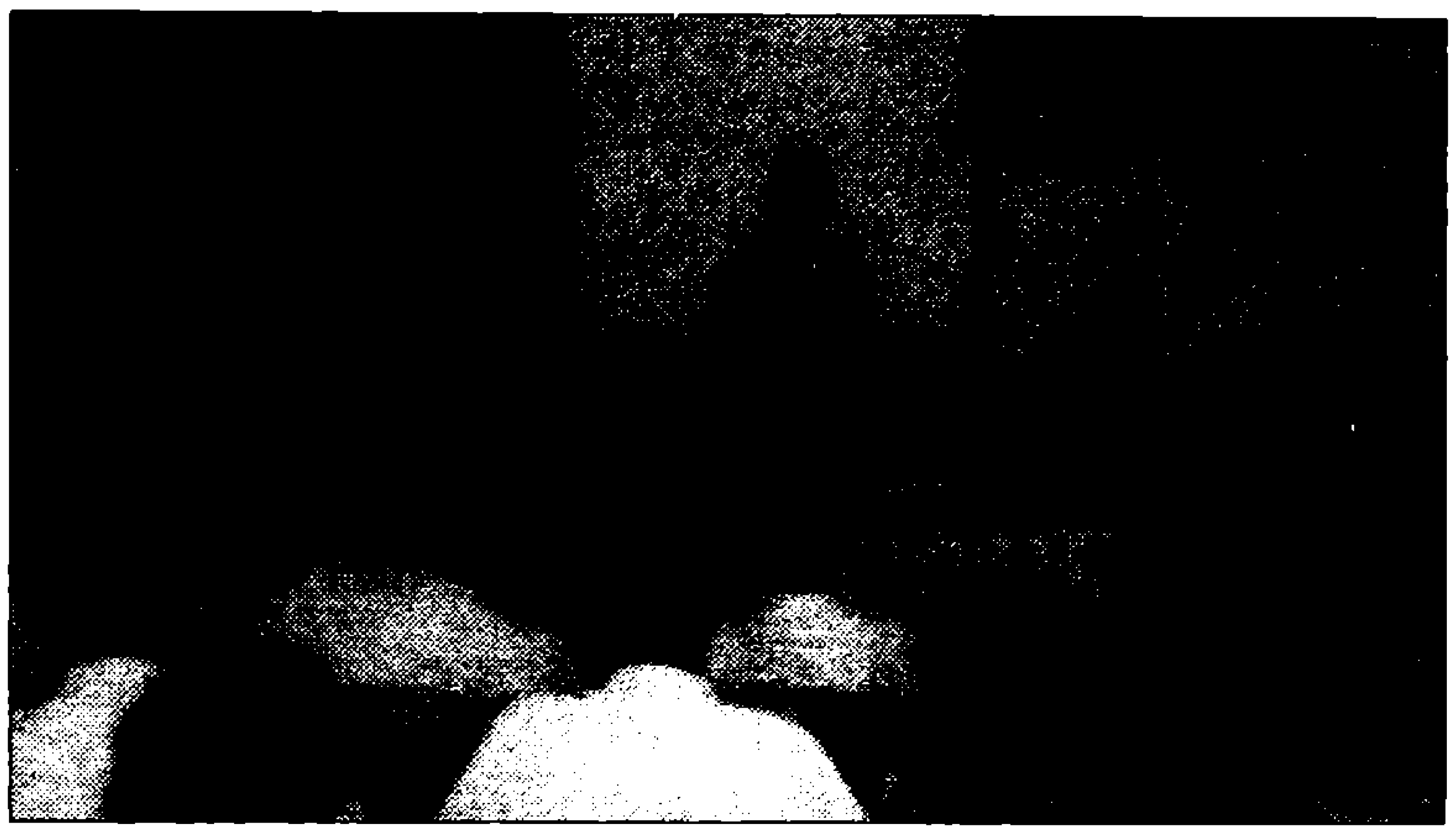
ರೈತರೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಸಂವಾದ

ವರದಿ: **ಸತೀಶ್ ಎಚ್.ಎಲ್.**
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ, ಡೆಮಾನ್‌ಸ್ಟ್ರೇಷನ್ ಶಾಲೆ,
ಮೈಸೂರು.

ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಆಹಾರ ಕುರಿತು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಈ ವಿಷಯ ಕುರಿತ ವಾದ ವಿವಾದಗಳು ಚಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಸಹಜವಾಗಿ ಈ ವಿಷಯ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಆತಂಕಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಬಿ.ಟಿ. ಬದನೆ ಕುರಿತು ನಡೆದಿರುವ ಚರ್ಚೆ ಈ ಮಾತಿಗೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ ಮಾತ್ರ. ಈ ವಿಷಯ ಕುರಿತು ರೈತರು ಹೇಗೆ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಾರೆ? ಅವರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಆತಂಕಗಳು ಏನು? ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಬೆಳೆಗಳ ಫಲಾಫಲಗಳ ಅರಿವು ಅವರಿಗೆ ಇದೆಯೇ? ಅವರು ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಬೀಜಗಳ ಯುಕ್ತಾಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನಿರ್ಣಯ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೇ?

ಹೀಗೆ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಧ್ವನಿ ಕೊಡುವ ಮತ್ತು ಆನುವಂಶಿಕ ತಳಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ರೈತರೊಂದಿಗೆ ಮುಕ್ತ ಸಮಾಲೋಚನೆ ಮಾಡುವ ಆಶಯದಿಂದ ಒಂದು ಸಂವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ, ಮೈಸೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಎಚ್.ಡಿ. ಕೋಟೆ ಹ್ಯಾಂಡ್‌ಪೋಸ್ಟಿನ ಬಳಿ ಇರುವ ಮೈರಾಡಾ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ದಿನಾಂಕ 23.04.2010 ರಂದು ಏರ್ಪಾಡಾಗಿತ್ತು. ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಜಿಸಿದ್ದ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಮೈಸೂರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರವು ಮೈರಾಡಾ ಸಹಕಾರದೊಡನೆ ಸಂಘಟಿಸಿದ್ದಿತು.

ಸಮಾರಂಭದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿದ್ದ ಮೈಸೂರು ಗ್ರಾಹಕ ಪರಿಷತ್ತಿನ ನಿವೃತ್ತ ಮೇಜರ್ ಜನರಲ್ ಶ್ರೀ ಸುಧೀರ್ ಒಂಬತ್ಕೆರೆ ಅವರು ವಿಷಯ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುತ್ತ, ಅಲ್ಲಿ ನೆರೆದಿದ್ದ 50ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ರೈತರು ಬಿ.ಟಿ. ಬೆಳೆ ಕುರಿತಂತೆ ತಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕೋರಿದರು. ಎಚ್.ಡಿ. ಕೋಟೆಯ ರೈತರಿಗೆ ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಬೆಳೆ ಹೊಸತೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಆ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಬಹಳಷ್ಟು ರೈತರು ಈಗಾಗಲೇ ಬಿ.ಟಿ. ಹತ್ತಿಯನ್ನು ನಾಲ್ಕಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ರೈತರು ತಮ್ಮ



ಶ್ರೀ ಸುಧೀರ್ ಒಂಬತ್ಕೆರೆ ಅವರು ಮಾತನಾಡುತ್ತಿರುವುದು

ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೀಗಿದ್ದುವು:

- ಬಿ.ಟಿ. ಬೀಜಗಳನ್ನೇ ಬಳಸುವಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಂಪೆನಿಗಳು ರೈತರ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಪ್ರಲೋಭನೆಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತಿವೆ.
- ಆನುವಂಶಿಕ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸತ್ಯ ಹೇಳುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅವರು ಬಹುರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬೀಜ ಕಂಪೆನಿಗಳ ಕೈಗೊಂಬೆಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.
- ಆನುವಂಶಿಕ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ, ತಿಳಿದವರು ಎರಡು ಧ್ವನಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತಾಡುತ್ತಿರುವುದು ರೈತರಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸಹಮತ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ರೈತರ ಆತಂಕಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.
- ನಾವು ಪ್ರಕೃತಿಯ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬದುಕಬೇಕು. ಹಾಗೆ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮ ನಡೆಗಳು ನಮಗೇ ಮಾರಕವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯಲಾಗದು.
- ಬಿ.ಟಿ. ಹತ್ತಿಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ದನ ಕರುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರ ರೀತಿಯ ಗೂರಲು ಮತ್ತು ಕೆಮ್ಮು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅದ್ದರಿಂದ ಅದು ಎಷ್ಟು ಸುರಕ್ಷಿತ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಶೀಲನೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆ ಅಗತ್ಯ. ■

- ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ಮತ್ತು ತಾಳಿಕೆಯುಳ್ಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಾವಯವ ಕೃಷಿ ಪೂರಕ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

ಅನಂತರ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಾಗಿ ಆಗಮಿಸಿದ್ದವರು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಮೊದಲು ಮಾತನಾಡಿದ ಡಾ. ವಸಂತ್‌ಕುಮಾರ್ ತಿಮಕಾಪುರ, ಕೃಷಿಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನ ವೇದಿಕೆ, ಪಿರಿಯಾಪಟ್ಟಣ ಅವರ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು ಇಷ್ಟು: ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ 'ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿ' ಕಾರಣ. ಆಹಾರದ ಅಭಾವ ನೀಗಲು ಮತ್ತು ರೈತರ ಜೀವನಮಟ್ಟ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಲು ಹೊಸ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನೂ ರೈತರು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದ ಕೊರತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವರು ನಷ್ಟ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಬಡವರ ಹಸಿವು ಹಿಂಗಬೇಕಾದರೆ ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದೂ ಸೇರಿದಂತೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಅನ್ಯ ಮಾರ್ಗವಿಲ್ಲ.

ಆನಂತರ ಮಾತನಾಡಿದ ಶ್ರೀ ಎಚ್.ಎಲ್. ಸತೀಶ್, ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, 'ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಬೆಳೆ' ಇವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತಾ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆ ಅನಿವಾರ್ಯವಾದರೂ ಅದರ ಒಂದು ಭಾಗವಾದ ಆನುವಂಶಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ತುರಾತುರಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದರು. ಆಹಾರದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆ ಮತ್ತು ಹಸಿವೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಮಿಥ್ಯೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಮನುಷ್ಯರೂ ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬ ಉಣ್ಣುವಷ್ಟು ಆಹಾರ ಇದೆ. ಅದು ಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಹಸಿವೆಗೆ ಬಡತನ, ಆಹಾರದ ಅಸಮರ್ಪಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಅಸಮರ್ಪಕ ವಿತರಣೆಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವು ಹತ್ತು ಕಾರಣಗಳು ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಶದ ಪಡಿಸಿದರು. ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಆಹಾರವು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ, ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ, ಪರಿಸರಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ನೈತಿಕವಾಗಿ ಯಾವ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಜನಾಂಗದ ಮುಂದೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ 'ಆನುವಂಶಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ'ದ ಪ್ರಭುತ್ವ ನಮಗಿನ್ನೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಸಿದ್ಧಿಸಿಲ್ಲ; ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲೇ ಇರದಿರುವ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗ ಸೃಷ್ಟಿಸದಿರುವ ಜೀವ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತರುವುದರ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ 'ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ' ಕುರಿತು ಅತಿಯಾದ ಆತುರ ಸಲ್ಲದು ಎಂದು ಹೇಳಿದರು.

ಅನಂತರ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಶ್ರೀ ಯು.ಎನ್. ರವಿಕುಮಾರ್, ಪರಿಸರವಾದಿಗಳು, ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರದ ತೀವ್ರ ಪರಿಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ 'ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮಸೂದೆ' ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡಿ ಈ ಮಸೂದೆಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಗಳು ಹೇಗೆ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ವಿರೋಧಿ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಪ್ರಸ್ತಾವಿತ ಮಸೂದೆಯು ಜನರಿಗೆ ಮಾತನಾಡಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದಂತೆ ರೂಪಿತವಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿ, ಈ ಮಸೂದೆಯು ರೈತರ ಹಿತಕಾಯುವುದಿಲ್ಲ, ಬದಲಾಗಿ ಅದು, ಬಹುರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕಂಪೆನಿಗಳ ಹಿತಕಾಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲರೂ ಸಂಘಟಿತರಾಗಿ ಈ ಮಸೂದೆ ಅಂಗೀಕಾರವಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದು ಕರೆಯಿತ್ತರು.

ಶ್ರೀ ಉಗ್ರನರಸಿಂಹೇಗೌಡ, ಸಾವಯವ ಕೃಷಿ ರೈತರು ಮಾತನಾಡುತ್ತಾ ಈ ಕೃಷಿಯು ಇಂಥ ಎಲ್ಲಾ ಗೊಂದಲಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯ ಮಾರ್ಗ. ಕೇವಲ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ರೈತರ ಬಾಳು ಹಸನಾಗದು. ರೈತರು ಬೆಳೆಯುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಬೆಲೆ ಸಿಗುವಂತಾಗಬೇಕು ಮತ್ತು ರೈತರನ್ನು ಶೋಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಿ ಸಿಗುವ ತನಕ ರೈತರ ಕಷ್ಟಗಳು ಪರಿಹಾರ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಿದರು.

ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವಿತ್ತು. ರೈತರು ಹಲವು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡೆದುಕೊಂಡರು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕ ಚರ್ಚೆಗಳು ಆಗಬೇಕು ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಚರ್ಚೆಗಳು ಗ್ರಾಮಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆಗಬೇಕು ಎಂಬುದು ಹಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಆಗಿತ್ತು. ತಮ್ಮ ಊರಿನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಚರ್ಚೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸಕಲ ಸಹಕಾರ ಕೊಡುವುದಾಗಿ ಕೆಲವು ರೈತರು ಹೇಳಿದರು.

ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿದ್ದ ಶ್ರೀ ಒಂಬತ್ಕೆರೆ ಅವರು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಮನ್ವಯಗೊಳಿಸಿ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯದ ಪೂರ್ವಾಪರಗಳನ್ನು ವಿವೇಚಿಸಿ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾಗುವುದು ಮುಖ್ಯ ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾಸ್ತಾವಿಕ ನುಡಿಗಳನ್ನಾಡಿದ ಸಂಯೋಜಕಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್, ಮೈಸೂರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ಶ್ರೀ ಆರ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್, ಮೈರಾಡ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಶ್ರೀ ವಿಲಿಯಮ್ ಡಿಸೋಜಾ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಯ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ವರ್ಗದವರು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು.

ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ಕಮಾಲು

ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್
94, 30ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು - 570 070

ನಾವೆಲ್ಲ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ (ದಿನಸೂಚಿ) ನೋಡಿದ್ದೇವೆ, ಬಳಸಿದ್ದೇವೆ. ಇಂದು ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ಇಲ್ಲದ ಮನೆಯೇ ಇಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿನ ದೇವರ ಚಿತ್ರಕ್ಕಾಗಿಯೋ ನಿಸರ್ಗದ ಪ್ರತಿಕೃತಿಗಾಗಿಯೋ ಅದು ಜನರನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ದಿನಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಕೆಲವು ಮೋಜಿನ ಅಂಶಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಅಡಗಿವೆ. ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ

1) ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿನ ದಿನಸೂಚಿ ಇದೆ. ಯಾವುದೇ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರಿನ, ಯಾವುದೇ ತಿಂಗಳನ್ನು (ಹಳೆಯದಾದರೂ ಪರವಾಗಿಲ್ಲ) ನೀವು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬಹುದು:

ಆಗಸ್ಟ್ 2010 August					
ಭಾನು	1	8	15	22	29
ಸೋಮ	2	9	16	23	30
ಮಂಗಳ	3	10	17	24	31
ಬುಧ	4	11	18	25	
ಗುರು	5	12	19	26	
ಶುಕ್ರ	6	13	20	27	
ಶನಿ	7	14	21	28	

ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಲವು 7 ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕಂಭಸಾಲು, 5 ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಡ್ಡಸಾಲು ಇವೆ. ಈ ಸಾಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ದಿಢೀರ್ ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ?

ಉಪಾಯ ಹೀಗಿದೆ. ಸಾಲಿನ ಮಧ್ಯದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿವೆಯೋ ಅದರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ. ಲಬ್ಧವೇ ಮೊತ್ತ.

ಉದಾ: ಮೊದಲ ಅಡ್ಡಸಾಲು 1, 8, 15, 22, 29 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 15x5=75

ಎರಡನೇ ಕಂಭಸಾಲು 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14; ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 11x7=77.

ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಓರೆ ಸಾಲುಗಳಿಗೂ ಇದನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರ್ತಿಸಿರುವ 5, 11, 17, 23, 29 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 17x5=85

2) ಅಡ್ಡಸಾಲು, ಕಂಭಸಾಲು, ಓರೆ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬರುವ ಯಾವುದೇ 3, 5, 7 ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತ ಪಡೆಯಲು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಧ್ಯದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು,

ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2010 October					
ಭಾನು	31	3	10	17	24
ಸೋಮ		4	11	18	[illegible]
ಮಂಗಳ		5	12	19	[illegible]
ಬುಧ		6	13	20	[illegible]
ಗುರು		7	14	21	[illegible]
ಶುಕ್ರ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ಶನಿ	2	9	16	23	[illegible]

ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆಯೋ ಅದರಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು.

ಈ ಉಪಾಯ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳಷ್ಟಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸಮ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟಾಗಿದ್ದರೆ (2, 4, 6)? ಅದಕ್ಕೂ ಉಪಾಯವಿದೆ.

ಉದಾ: ಮೇಲಿನ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರ್ತಿಸಿರುವ 4 ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ. 1, 8, 15, 22 ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ ಪಡೆಯಲು ಮೊದಲ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು

ಕೂಡಿಸಿ. ಮೊತ್ತವನ್ನು 2 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ. ಬರುವ ಉತ್ತರ 1+22 = 23; 23x2=46. ಹೀಗೆಯೇ 4, 12, 20, 28ಗಳ ಮೊತ್ತ: 4+28 = 32; 32x2 = 64. ಕೊನೆಯ ಕಂಭಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಗುರ್ತಿಸಿರುವುದು 25, 26, 27, 28, 29, 30 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ: 25+30=55; 55x3=165. ಮೊದಲ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅರ್ಧದಷ್ಟರಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇದನ್ನು ಒಂದು ಆಟವಾಗಿ ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟರೆ, ಮಕ್ಕಳ ಗಣಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಉತ್ತಮವಾಗಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ಈ ಸಾಲುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅಂಕಗಣಿತ ಶ್ರೇಢಿಯಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ, ಸೂತ್ರ ಬಳಸಿ ಮೊತ್ತ ಪಡೆದು, ದಿಢೀರ್ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪ್ರಮಾಣಿಸಲು ತಿಳಿಸಿದರೆ ಲಾಭದಾಯಕ.

3) ಯಾವುದೇ ತಿಂಗಳಿನ ದಿನಸೂಚಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರಲ್ಲಿನ 3x3 ಮನೆಗಳಷ್ಟು ಅಗಲದ ಕಿಂಡಿಯನ್ನು ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ.

ಮಾರ್ಚ್ 2010 March					
ಭಾನು		7	14	21	28
ಸೋಮ	1	8	15	22	29
ಮಂಗಳ	2	9	16	23	30
ಬುಧ	3	10	17	24	31
ಗುರು	4	11	18	25	
ಶುಕ್ರ	5	12	19	26	
ಶನಿ	6	13	20	27	

ಕಿಂಡಿಯನ್ನು ದಿನಸೂಚಿಯ ಮೇಲೆ 9 ಮನೆಗಳು ಕಾಣುವಂತೆ ಇರಿಸಿ. ಈ ಒಂಭತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ ಎಷ್ಟೆಂದು ದಿಢೀರ್ ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಚೌಕವನ್ನು, 3x3 ರಿಂದ ಗುರ್ತಿಸಿದೆ. ಉತ್ತರ ಹೀಗಿದೆ. 3x3 ಚೌಕದ ಮಧ್ಯದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 9 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ. ಬರುವ ಗುಣಲಬ್ಧವೇ ಉತ್ತರ.

ಇಲ್ಲಿ 16 ಮಧ್ಯದ ಸಂಖ್ಯೆ, 9 ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ; 9x16=144 ಪ್ರಮಾಣಿಸಿ ನೋಡಿ.

ರಟ್ಟಿನ ಕಿಂಡಿಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆ 3x3 ಚೌಕಗಳನ್ನು ಆವರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ.

ಪ್ರೈಮರಿ ಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಮೋಜಿನ ಆಟವಾಗಬಹುದು.

4) ಮೊದಲಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ 4x4 ಅಳತೆಯ ಮನೆಗಳು ಹೊಂದುವಂತೆ ಕಿಂಡಿ ಕತ್ತರಿಸಿ. 4x4 ಕಿಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ 16 ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೆಷ್ಟು? ತಕ್ಷಣ ಹೇಳುವುದು ಹೇಗೆ?

ಜನವರಿ 2010 January					
ಭಾನು	31	3	10	17	24
ಸೋಮ		4	11	18	25
ಮಂಗಳ		5	12	19	26
ಬುಧ		6	13	20	27
ಗುರು		7	14	21	28
ಶುಕ್ರ	1	8	15	22	29
ಶನಿ	2	9	16	23	30

4x4 ಚೌಕದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಎದುರು ಬದುರು ಮೂಲೆಯ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇಲ್ಲಿ 4,28 ಅಥವಾ 7,25; ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತ ಬರೆಯಿರಿ. ಇಲ್ಲಿ ಅದು 32. ಇದನ್ನು 8 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ. ಉತ್ತರವೇ ಆ 4x4 ಹದಿನಾರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ. 32x8=256. ಪ್ರಮಾಣಿಸಿ ನೋಡಿ.

ಇದೂ ಸಹ ಪ್ರೈಮರಿ ಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬೋಧಪ್ರದ ಮತ್ತು ರಂಜನೀಯ ಆಗಬಹುದು. ■

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಹೇಗೆ ಹೂಬಿಡುತ್ತವೆ?

ಪ್ರೊ. ಎಸ್. ವಿ. ಕಲ್ಮಠ
ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ,
ಕರ್ನಾಟಕ ಕಾಲೇಜು, ಬೀದರ

ಪರಿಚಯ: ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೂ ಬಿಡುತ್ತವೆ; ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುತ್ತವೆ; ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುತ್ತವೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ದೀರ್ಘವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 14 ರಿಂದ 18 ತಾಸು. ಚಳಿಗಾಲದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದು 8 ರಿಂದ 14 ತಾಸುಗಳು. ಒಂದು ದಿವಸದ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ಎಷ್ಟೇ ದೀರ್ಘವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂಬಿಡಲು ಬೆಳಕಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿ (Critical length of light) ಮಾತ್ರ ಬೇಕೇ ಬೇಕು? ಇದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿರಲಿ ಆಗ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆಯಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಯಾ ದಿವಸಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ (Photo Period)ಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತವೆ. ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿಯಂತೆ ಕತ್ತಲೆ ಅವಧಿ (Dark Period) ಕೂಡ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಿದ್ಧತೆ ಹಾಗೂ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂಬಿಡುವ ಬಗೆಗೆ ಕಾರಣ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪ್ರಶ್ನೆ 1: ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದ ದಿವಸಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿಗೂ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂಬಿಡುವುದಕ್ಕೂ ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಸಂಬಂಧ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ನೀವು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೀರಿ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 2: ಬೀಟರೂಟ, ಜವೆಗೋಧಿ ಸಂಕೇಶ್ವರ, ಮುತ್ತುಲ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುತ್ತವೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ದೀರ್ಘವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕತ್ತಲೆಯ ಅವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

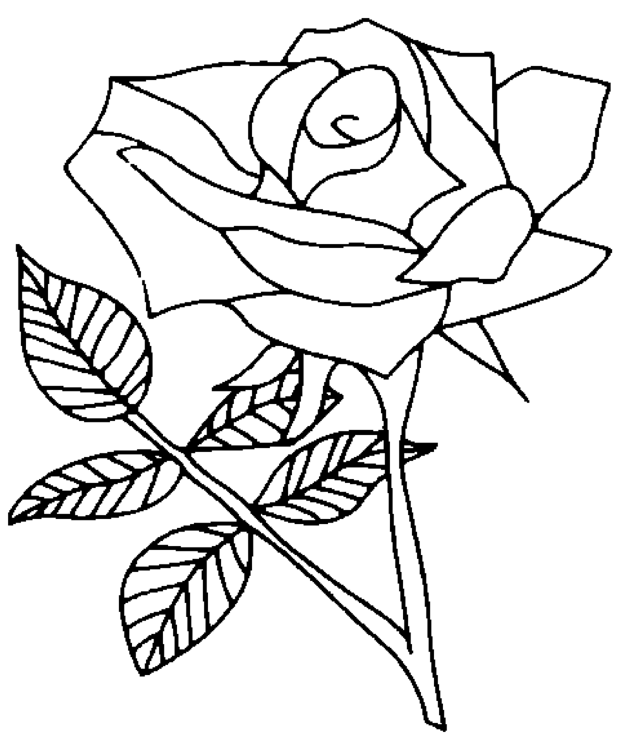
ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 3: ಉದ್ದು, ಹೆಸರು, ತಂಬಾಕು, ಕಬ್ಬು, ಸೋಯಾ, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಅವರೆ, ಭತ್ತ, ಸೇವಂತಿಗೆ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುತ್ತವೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದು; ಕತ್ತಲೆಯ ಅವಧಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

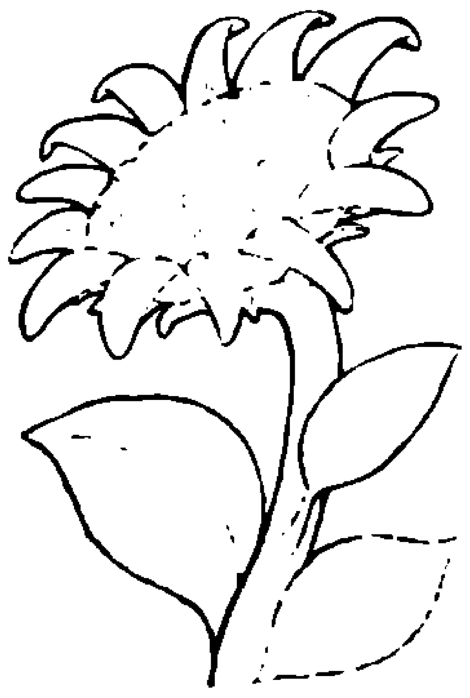
ಕಡಿಮೆ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 4: ಸದಾ ಮಲ್ಲಿಗೆ, ಗುಲಾಬಿ, ದಾಸವಾಳ, ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ, ಟೊಮೆಟೊ, ಬದನೆ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಅಥವಾ ಗರಿಷ್ಠ ಅವಧಿಯ ನಿರ್ಬಂಧ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕನಿಷ್ಠ ದೈಹಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾದರೆ ಸಾಕು.

ದಾಸವಾಳ



ಗುಲಾಬಿ



ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ

ದಿನದ ಬೆಳಕಿನ ಅಥವಾ ರಾತ್ರಿ ಕತ್ತಲೆ ಅವಧಿ ಬಂಧನಕ್ಕೆ

ಒಳಗಾಗದೆ, ಸದಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?

ಪ್ರಶ್ನೆ 5: ಒಂದು ದಿನದ ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ (Photo-period) ಯಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ದ್ಯುತಿ ಪ್ರೇರಣೆ (Photo induction) ಚಕ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಈ ಚಕ್ರಗಳು 1 ರಿಂದ 25. ಕನಿಷ್ಠ ದ್ಯುತಿ ಪ್ರೇರಣೆ ಹಾಗೂ ಗರಿಷ್ಠ ದ್ಯುತಿ ಪ್ರೇರಣೆ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಯಾವುವು?

ಪ್ರಶ್ನೆ 6: ಬೋರ್ತವಿಕ್ ಮತ್ತು ಹೆಂಡ್ರಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದ್ಯುತಿ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ (Pigments) ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ವರ್ಣ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಹೂಬಿಡುವಲ್ಲಿ, ಬೀಜ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಂಗಾಂಗ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆದರು?

ಪ್ರಶ್ನೆ 7: ಬೆಳಕಿನ ಅವಧಿ ಪ್ರೇರಕ (Photo periodic stimulus) ವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಎಲೆ ಮತ್ತು ಮೊಗ್ಗುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರೇರಕದಿಂದ ಚೋದಿತಗೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳು ಹೂಬಿಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಮೈಕೆಲ್ ಚೈಲಾಕ್ಯಾನ್, ರಷ್ಯ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಒಂದು ಸಸ್ಯದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಹೂಬಿಡುವಂತೆ ಮಾಡಿದನು.

ಮೈಕಲ್ ಚೈಲ್‌ಕ್ಯಾನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಯಾವುದು? ಮತ್ತು ಅದು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ■

ಡಾ. ಶಾಂತಿಸ್ವರೂಪ್ ಭಟ್ನಾಗರ್

ಸಾವಿತ್ರಿ ಸುರಪುರ
ನಂ. 11-1784, ವಿದ್ಯಾನಗರ
ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ - 3

ಭಾರತದ ಹೆಸರಾಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಶಾಂತಿಸ್ವರೂಪ್ ಭಟ್ನಾಗರ್ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಕಲಾಯ್ಡ್ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿ ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ (colloid & photochemistry) ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಸುಲಭ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಕ ಕೃತಕ ಆಭರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಕಬ್ಬಿನ ನಾರು, ವನಸ್ಪತಿ ನಾರುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಕೃತಕ ರಾಳಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ತೈಲ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆಯಲು ಉಪಕರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ತೈಲ ಶುದ್ಧೀಕರಣವನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಿದರು.

CSIR ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದ ಡಾ. ಶಾಂತಿಸ್ವರೂಪ್ ಭಟ್ನಾಗರ್, ವ್ಯೋಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಹೆಸರಾಗಿದ್ದರು. ಇವರಿಗೆ ಸಂದ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು – ಪದ್ಮವಿಭೂಷಣ (1954); ಒಬಿಇ (1936) ಮತ್ತು ನೈಟ್‌ಹುಡ್ (1941) – ಈ ಎರಡೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು.

ಕಾಂತೀಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ಉದ್ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರಚಿಸಿದರು. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರ್ಕಾರ ಇವರಿಗೆ ನೈಟ್‌ಹುಡ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿತು. ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ CSIR ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಅಧ್ಯಕ್ಷರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿತು. 2ನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾದ ವಿಷಾನಿಲದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯವೊಂದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಏರ್‌ಫೋಮ್ ಲೋಷನ್ ಎಂಬ ಬಟ್ಟೆಯ ವಾರ್ನಿಷನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವರು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದರು.

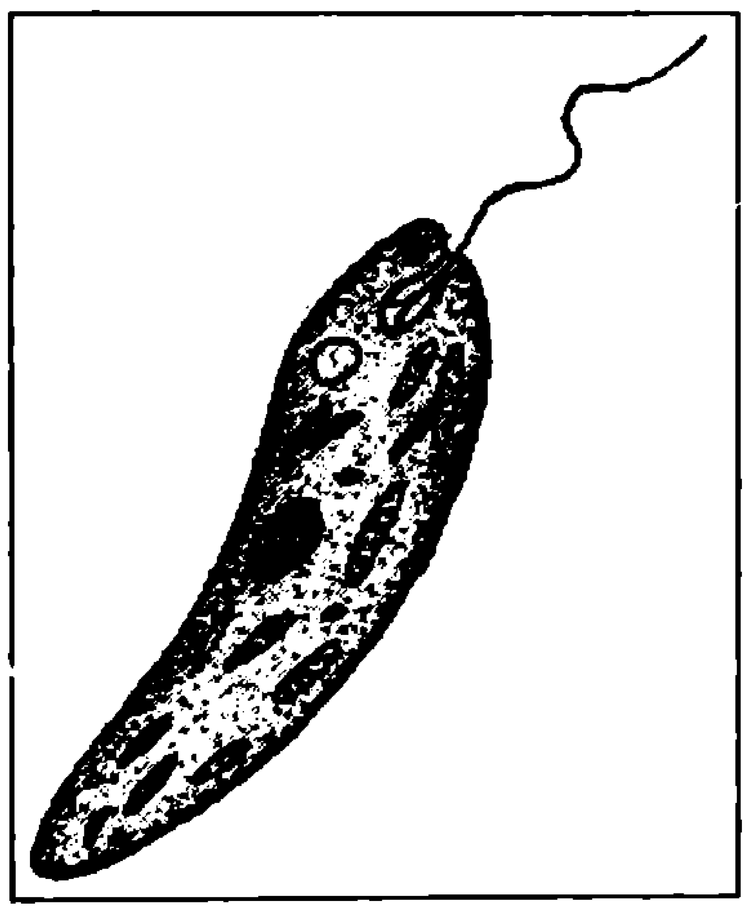
1947ರಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಬಂದ ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಇವರು ಸ್ವತಂತ್ರ ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ 'ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶಿಲ್ಪಿ' ಎಂಬ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಗೆ ಪಾತ್ರರಾದರು. 1954ರಲ್ಲಿ ಇವರ ಮರಣಾನಂತರ ಇವರ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ 'ಶಾಂತಿ ಸ್ವರೂಪ ಭಟ್ನಾಗರ್' ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಪ್ರಮುಖ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ■

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಜಲನಾ ವರ್ತನೆಗಳು

ಸತೀಶ್ ಎಚ್.ಎಲ್.
ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ, ಡೆಮಾನ್‌ಸ್ಟ್ರೇಷನ್ ಶಾಲೆ
ಮೈಸೂರು - 570 006

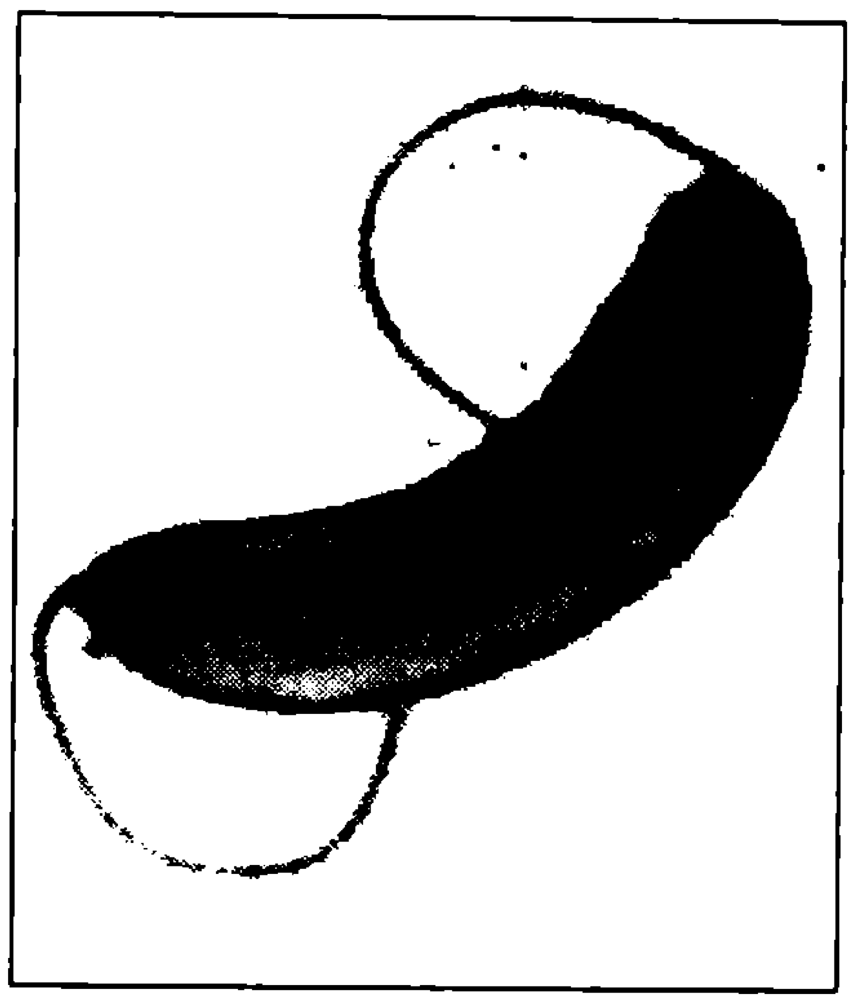
ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ನಿಮಗೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಬಾಯಾರಿಕೆ ಆಗಿ ಎಚ್ಚರವಾಯಿತು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ನೀರು ಕುಡಿಯಲು ಅಡುಗೆ ಮನೆಯ ದೀಪ ಹಾಕುತ್ತೀರಿ. ದೀಪ ಬೆಳಗಿದೊಡನೆ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇದ್ದ ಜಿರಳೆಗಳು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ದೂರ ಓಡಿ ಮರೆಯಾಗುವುದು ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಒಂದು ಪ್ರಚೋದನೆ. ಜಿರಳೆಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಕಂಡೊಡನೆ ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಓಡಿ ಸಂದುಗೊಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಅವಿತುಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿನಾಯಿತಿ ನಿಮಗೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ.

ನೀವು ಸುಟ್ಟ ಕೊಬ್ಬರಿಯ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ತುಣುಕನ್ನು ಮನೆಯ ಮುಂದೆ ಇಡಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನೊಳಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಇರುವೆಗಳು ಆ ತುಣುಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಧಾವಿಸಿಬರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡುತ್ತೀರಿ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇಂಥ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಅನುಚಲನ ವರ್ತನೆಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ taxis ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. 'ಅನುಚಲನ' ಎಂಬುದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಚೋದನೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಸ್ವಚಾಲಿತ ಚಲನೆಗಳು. ಇದು ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬರುವ ಒಂದು ನಡೆವಳಿಕೆ. ಅನುಚಲನವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.



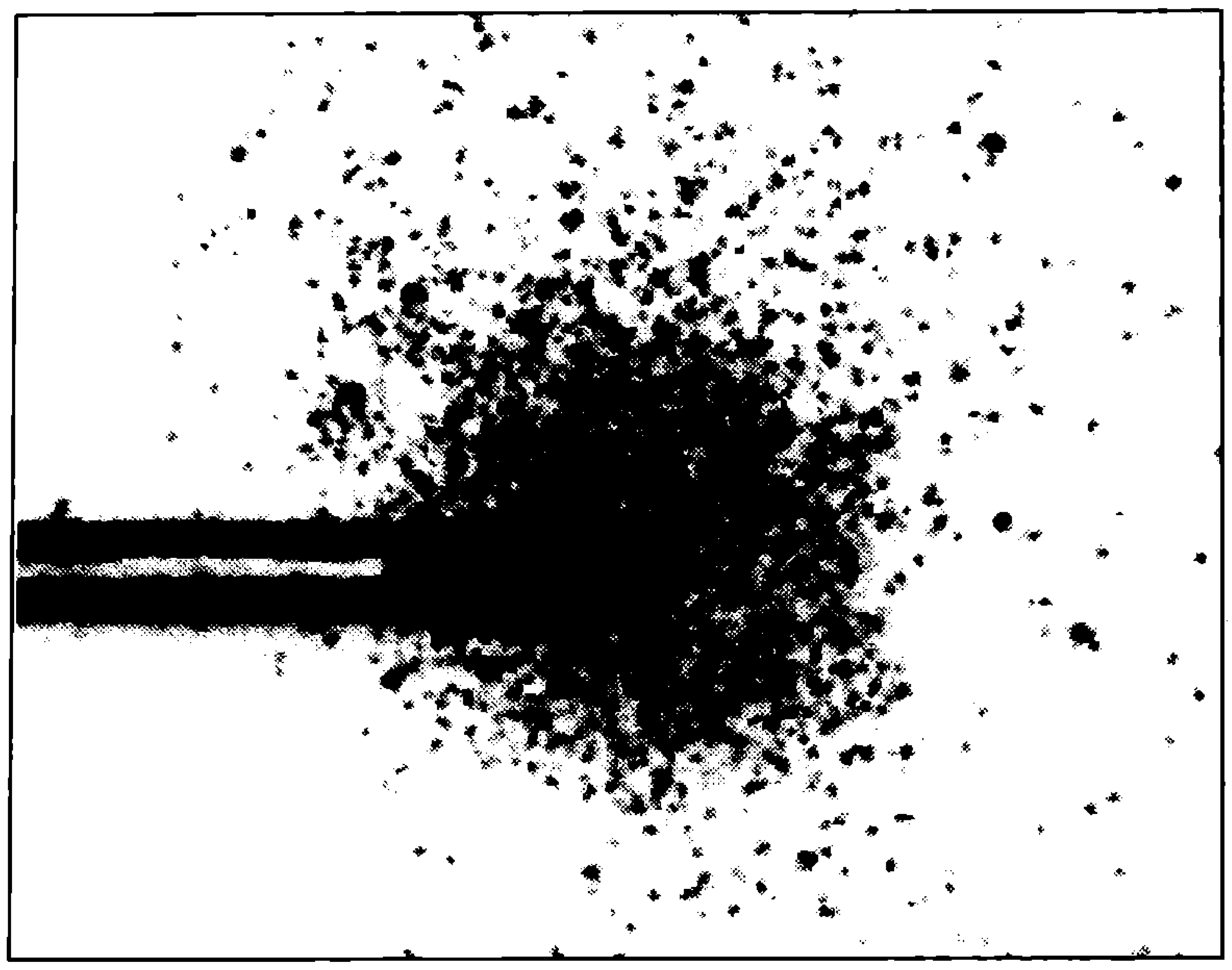
ಚಿತ್ರ: ದ್ಯುತಿ ಅನುಚಲನ ತೋರುವ ಯುಗ್ಲಿನಾ

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅನುಚಲನಾ ನಡೆವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆ ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಆಕರದ ಕಡೆಗೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅನುಚಲನ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕ ಅನುಚಲನ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ positive taxis ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇರುವೆಗಳು ಸ್ವಾಸನೆಯುಕ್ತ ಕೊಬ್ಬರಿಯ ತುಣುಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಓಡೋಡಿ ಬರುವುದು ಧನಾತ್ಮಕ ಅನುಚಲನ ವರ್ತನೆ.



ಚಿತ್ರ: ಕಾಂತೀಯ ಅನುಚಲನ ತೋರುವ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಟೊಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಮ್

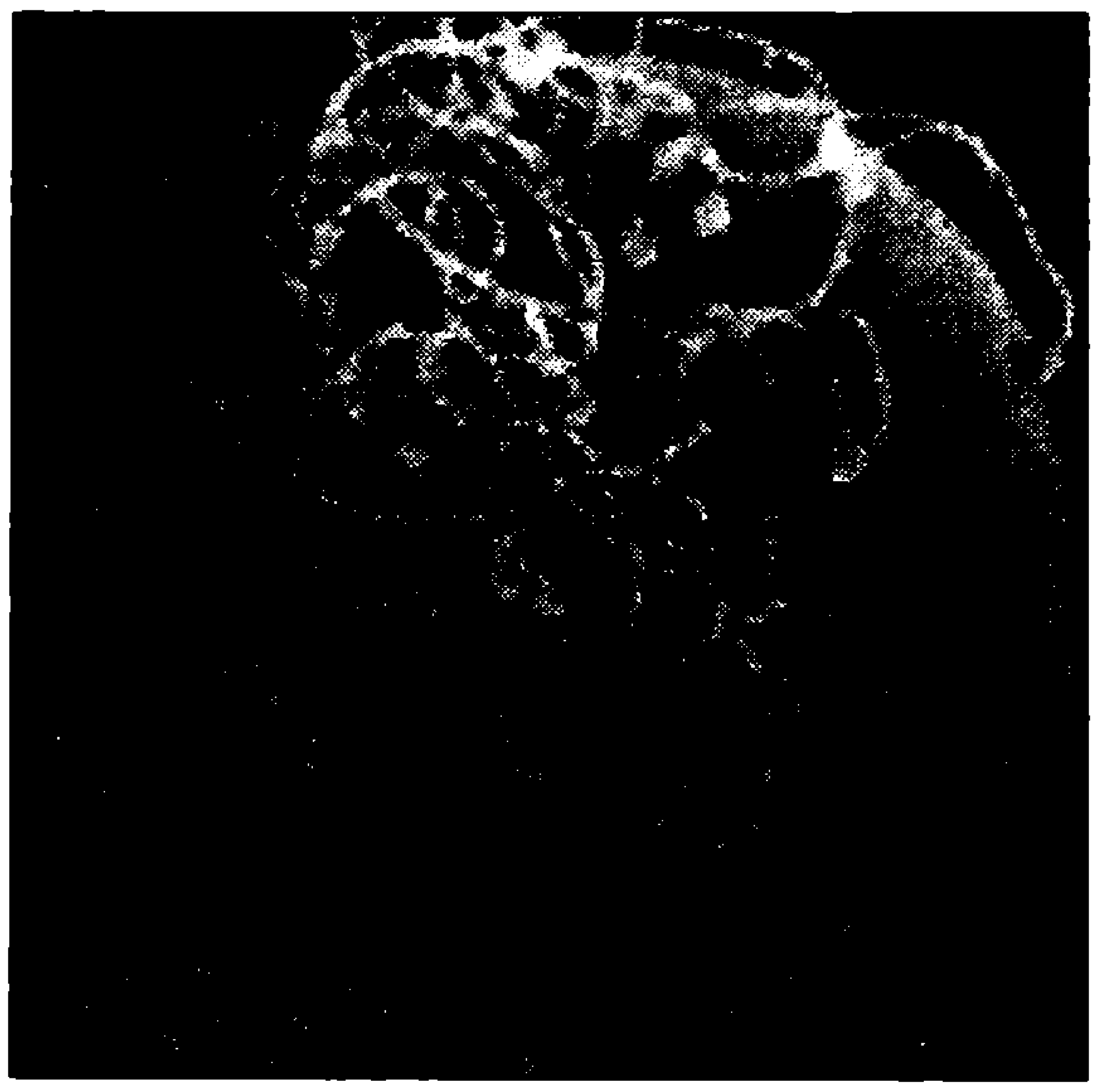
ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಚೋದನೆ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಬಂದೊಡನೆ ಆ ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಆಕರದಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅನುಚಲನ ವರ್ತನೆಗಳಿಗೆ ಋಣಾತ್ಮಕ ಅನುಚಲನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ negative taxis ಎನ್ನುವರು. ಜಿರಳೆಗಳು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ದೂರಹೋಗುವುದು ಋಣಾತ್ಮಕ ಅನುಚಲನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಒಂದು ಜೀವಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ಧನಾತ್ಮಕ ಅನುಚಲನತೆ ತೋರಿಸಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಋಣಾತ್ಮಕ ಅನುಚಲನತೆ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಒಂದೇ ಜೀವಿ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ಧನಾತ್ಮಕ ಅನುಚಲನ ವರ್ತನೆ ತೋರಿ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಋಣಾತ್ಮಕ ಅನುಚಲನತೆಯನ್ನು ತೋರಬಹುದು. ಇದು ಪ್ರಚೋದನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಜೀವಿಯ ಶರೀರದ ಆಂತರಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರುವ ಉನ್ನತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನುವರ್ತನಾ ಚಲನೆಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯ



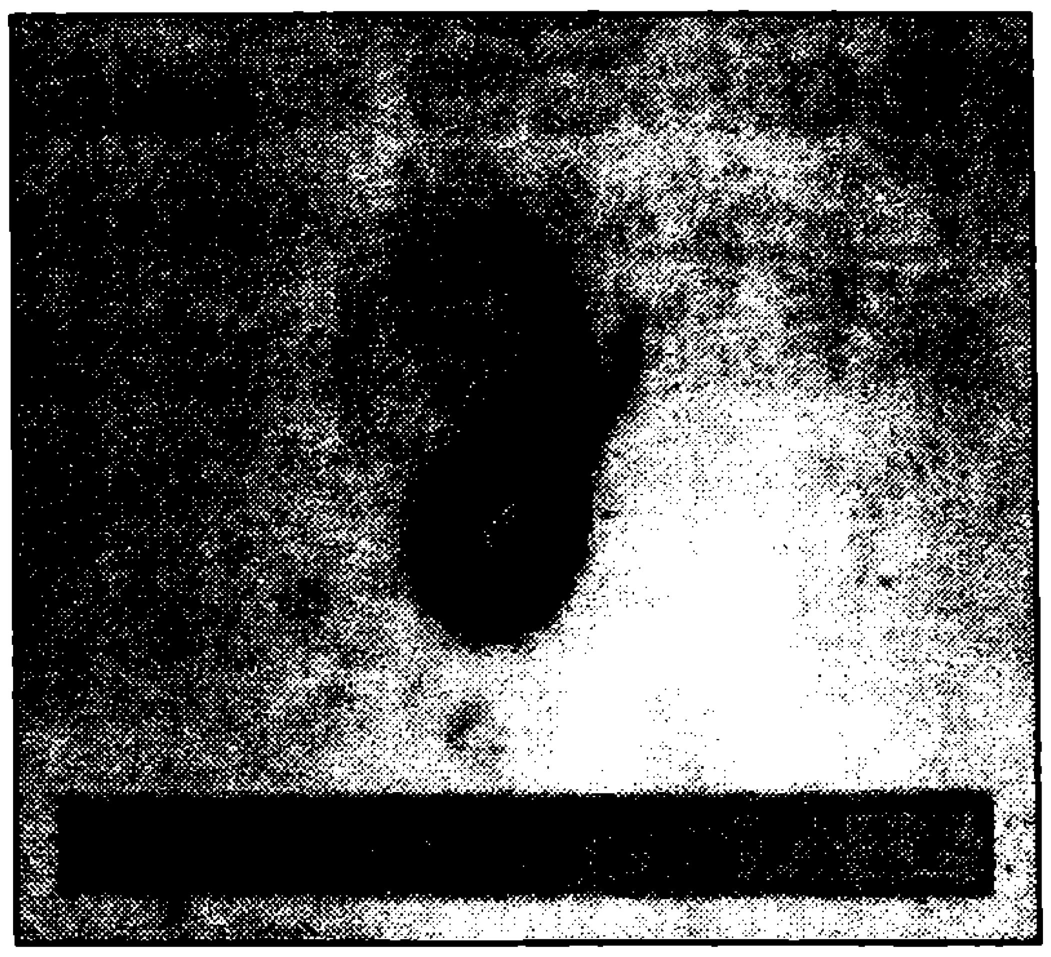
ಚಿತ್ರ: ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಮುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (ಧನಾತ್ಮಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅನುಚಲನೆ)

ಮೂಲಕ ಪಡೆದಿರುವ ನಡೆವಳಿಕೆಗಳು. ಮಾಗಿದ ಹಣ್ಣುಗಳಿರುವ ಕಡೆ ಗುಂಗುರು (ಹಣ್ಣುನೊಣ)ಗಳು ಸುತ್ತಾಡುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಂಡಿರಬಹುದು. ಇದೂ ಧನಾತ್ಮಕ ಅನುಚಲನತೆಯೇ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಅಥವಾ ಅವಕ್ಕೆ ವಿಮುಖವಾಗಿ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅನುಚಲನ ನಡೆವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಲವು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬೆಳಕಿಗೆ ಚಲನ ರೂಪದ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು – ಬೆಳಕಿನ ಆಕರದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಇಲ್ಲವೇ ಆಕರದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು – ದ್ಯುತಿ ಅನುಚಲನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ Phototaxis ಎಂದು ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನೀಡುವ ಚಲನ ರೂಪದ ಸ್ಪಂದನಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅನುಚಲನೆ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ chemotaxis ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇತರ ರೀತಿಯ ಅನುಚಲನ ವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶ ಅನುಚಲನ, ಒತ್ತಡ ಅನುಚಲನ, ತಾಪ ಅನುಚಲನ, ವಿದ್ಯುದನುಚಲನ, ಮಾರುತ ಅನುಚಲನ, ತರಲ ಅನುಚಲನ, ಉಷ್ಣ ಅನುಚಲನ, ಗುರುತ್ವ ಅನುಚಲನ, ಕಾಂತೀಯ ಅನುಚಲನ, ಧ್ವನಿ ಅನುಚಲನಗಳು ಸೇರಿವೆ.



ಚಿತ್ರ: ಉಷ್ಣ ಅನುಚಲನತೆ ತೋರುವ ಸಿ.ಎಲಿಗನ್ಸ್ ಜಂತು (ನೆಮಟೋಡ್)



ಚಿತ್ರ: ವೀರ್ಯಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅನುಚಲನೆ

ಯೂಗ್ಲಿನಾ ಎಂಬ ಜೀವಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರಬಹುದು. ಇದು ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿ. ಈ ಜೀವಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತು ಇರುವುದರಿಂದ ಇದು ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾನೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದು. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬೆಳಕು ಬೇಕು ತಾನೇ? ಯುಗ್ಲಿನಾದ ದೇಹದಲ್ಲಿ 'ಕಣ್ಣಿನಂಥ' ಒಂದು ರಚನೆ ಇದೆ. ಇದು ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಯುಗ್ಲಿನಾಗೆ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಡೆವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ಧನಾತ್ಮಕ ದ್ಯುತಿ ಅನುಚಲನ. ಇದೇ ರೀತಿ, ಕ್ಲಾಮಿಡೊಮೊನಸ್ ಎಂಬ ಶೈವಲ ಸಹ ಧನಾತ್ಮಕ ದ್ಯುತಿ ಅನುಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳು ನೀರು ಹರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮುಖಮಾಡಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಇದು ತರಲ ಅನುಚಲನತೆ. ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದದ ಮೀನುಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಅನುಚಲನೆಯನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕಾಂತೀಯ ಅನುಚಲನೆ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ. *ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೊಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಮ್* ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದೇಹವೇ ಕಾಂತದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬಾಹ್ಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ಆ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ವೀರ್ಯಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅನುಚಲನತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಅಂಡಾಣುಗಳು ಸ್ರವಿಸುವ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕವು ವೀರ್ಯಾಣುಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಧನಾತ್ಮಕ ರಸ ಅನುಚಲನೆ. ಜಂತುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಿ. ಎಲಿಗನ್ಸ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಜೀವಿ ಇದೆ. ಅದು ಉಷ್ಣ ಸಂವೇದನೆಗಳಿಗೆ ಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂವೇದನೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಆವಾಸದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಿವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದು ಈ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ತನಗೆ ಹಿತವೆನಿಸುವ ತಾಪವಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಕಡೆಗೆ ಕೂಡಲೆ ಯಾತ್ರೆ ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅನುಚಲನ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ತೋರುವುವೇಕೆ? ಪ್ರಾಯಃ ಅದು ಬದುಕುಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ತಂತ್ರ. ಈ ಚಲನೆಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬದುಕುಳಿದು ಸಂತಾನವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು ಆಯಾ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಯುಗ್ಲಿನಾಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ ಅನುಚಲನಾ ನಡೆವಳಿಕೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದು ನಾಶಗೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತೇನೊ. ಇಲ್ಲವೇ ಅದರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಯ್ಕೆಯ ಮೂಲಕ ಯುಕ್ತ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು ಆಗಿರುತಿತ್ತು. ನಿಸರ್ಗ ಯಾವುದನ್ನೂ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಅಲ್ಲವೇ?

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರ

1: ಬೆಳಕಿನ-ಅವಧಿತ್ವ (Photo Periodism) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

2: ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಬೆಳಕಿನ ಸಸ್ಯಗಳು (Long Day Plants) ಅಥವಾ ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಕತ್ತಲೆ ಸಸ್ಯಗಳು (Short light plants) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

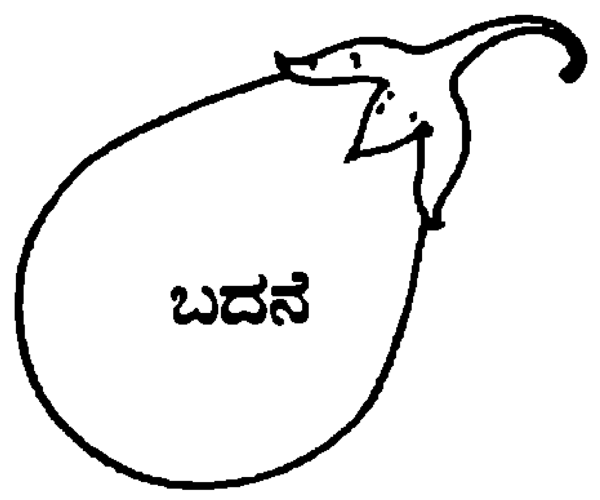
3: ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಬೆಳಕಿನ ಸಸ್ಯಗಳು (Short Day Plants) ಅಥವಾ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ಕತ್ತಲೆ ಸಸ್ಯಗಳು (Long Night Plants) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

4: ತಟಸ್ಥ ಬೆಳಕಿನಾವಧಿ ಸಸ್ಯಗಳು (Day Neutral Plants) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

5: ಕನಿಷ್ಠ ದ್ಯುತಿ ಪ್ರೇರಣೆ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸಿ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯ ಝಾಂತಿಯಂ (Xanthium). ಗರಿಷ್ಠ ದ್ಯುತಿ ಪ್ರೇರಣೆ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸಿ ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯ ಪ್ಲಾಂಟೆಗೊ (Plantago).

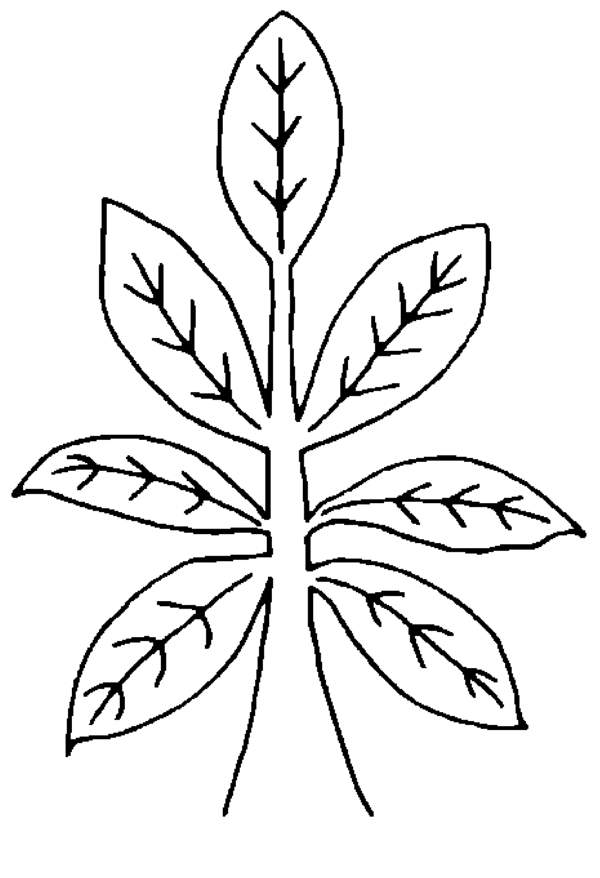
6: ಫೈಟೋಕ್ರೋಮ (Phytochrome); ಇದು ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನು.

7: ಫ್ಲೋರಿಜನ್ (Florigen). ಇದು ಒಂದು ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯ ಹಾರ್ಮೋನು. ದ್ಯುತಿ ಪ್ರೇರಣೆ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಎಲೆ ಹಾಗೂ ಹೂಬಿಡುವ ಕಾಂಡ ತುದಿ ಭಾಗಗಳ ಮಧ್ಯದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಇದು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.



ತಟಸ್ಥ ಬೆಳಕಿನಾವಧಿ ಸಸ್ಯಗಳು

ಝಾಂತಿಯಂ



ತಂಬಾಕು - ಅಲ್ಪಾವಧಿ ಬೆಳಕಿನ ಸಸ್ಯ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 373

ರಚನೆ : ಪ್ರೊ. ಜೆ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
'ಮೈತ್ರಿ', 12ನೇ ಮೇನ್, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ,
ಮೈಸೂರು 570 009

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಬಹುಪಾಲು ವೈದ್ಯಕೀಯ_____ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ (4)
3. ಈ ಪದ ಡಾರ್ವಿನ್ ಅನ್ನು ನೆನಪಿಸುತ್ತದೆ. (3)
6. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ಭಾರತ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕಾಗಳ ಆಕೃತಿಗಳು ಈ ಮಾತಿಗೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುತ್ತವೆ. (8)
10. ತಾಯಿಯಾಗಲಿರುವ ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಆಗುವ ಆಘಾತ (4)
11. ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ವಾಯುಗಳಿಂದ ಪೋಷಣೆ ಪಡೆದು ಜೀವಿಸುತ್ತದೆ (2)
12. ನಮಗೆ ಭಯಾನಕ ವೆನ್ನಿಸುವ ಕಾಡೆಮ್ಮೆ ಘೇಂಡಾಮೃಗ, ಆನೆಗಳು ____ಗಳು (4)
13. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಇವಕ್ಕೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಶಾಂತಿಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (3)
14. ಗಂಟಲಿನ ತಂತುಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. (2)
15. ಸಸ್ಯದ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತ (3)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ವಸ್ತುಪ್ರಪಂಚವೆಲ್ಲ ಇವುಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಚೀನರ ನಂಬಿಕೆ (6)
2. ತೀಕ್ಷ್ಣ ದೃಷ್ಟಿಯುಳ್ಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ಹಿಂಸ್ರ ಪಕ್ಷಿ (3)
4. ಯಕೃತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆ (3)
5. ವೃಕ್ಷಗಳು ಒಸರುವ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಆದುದು (2)
7. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ವಿಖ್ಯಾತ ____ (6)
8. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಮೀಣರಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲು ಶ್ರಮಿಸುವ ಸಂಸ್ಥೆ (2)
9. ಬಹು ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವಿಸುವ ಒಂದು ಲೋಹ. (3)
11. ಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆ (4)
13. ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಗ್ರಹ (2)

1	ಥ	2		■	3	4	
	■		■		■	ಮಾ	■
6	ಖಂ		7		8 ಅ		9
ತ	■	■		■		■	
10				■	■	11	
	■	■	12	ಕಾ			■
■	13			■	■		■
14		■	ಜ್ಞ	■	15		ರ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

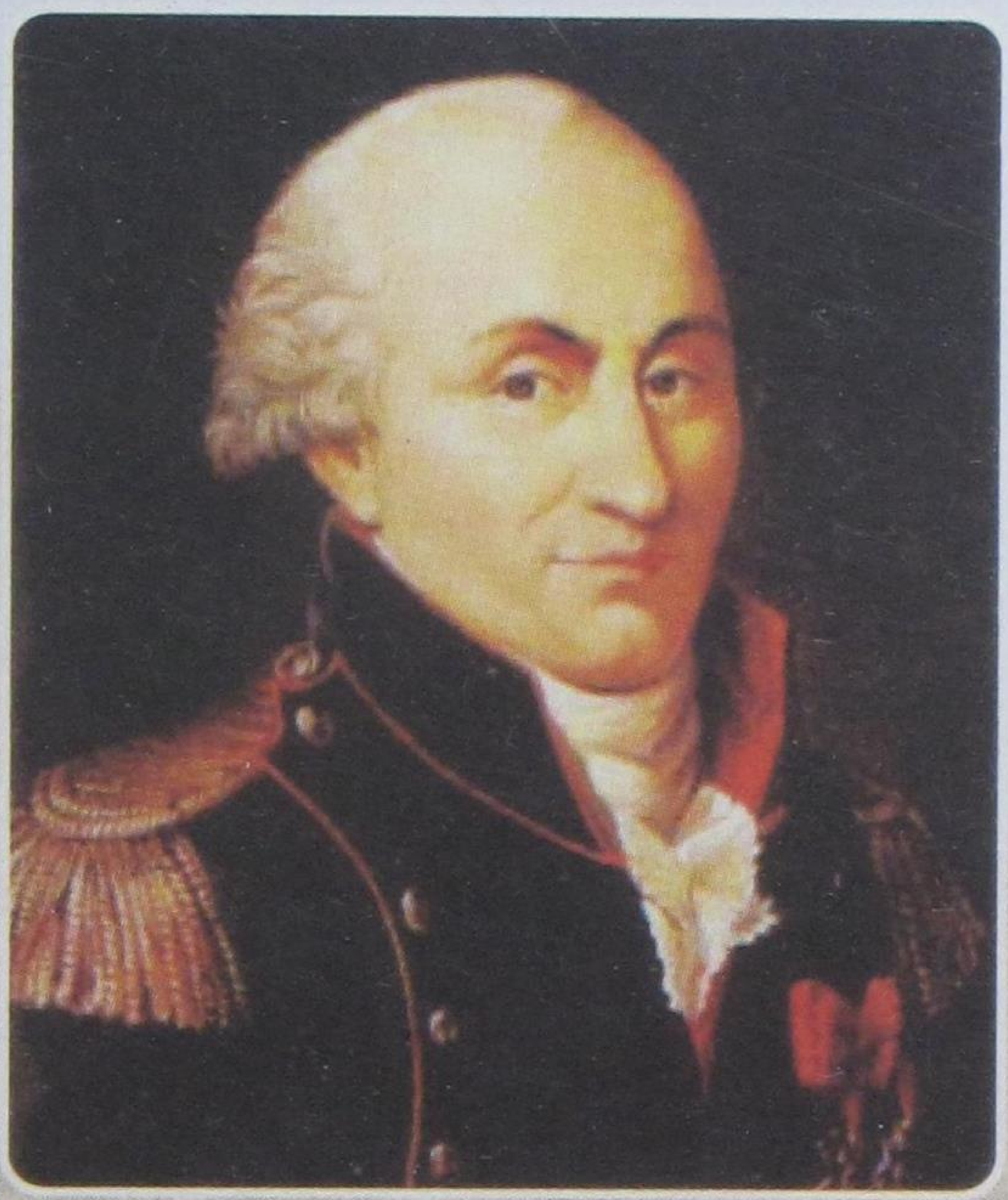
1) *ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಟು ಖಾಲಿ ಮನೆಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಹಾದು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯನ್ನು ತಲಪುವಂತಿರಲಿ.*
2) *ಪದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಯಲ್ಲಾದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶವಿರಲಿ.*
3) *'ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ', 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ' ಎಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ಬೇಡ*

ಉತ್ತರಗಳು 372

1 ಶ	ತ	2 ಪ	ದಿ	■	3 ಮಾ	4 ಪ	ಕ
ಕ್ತಿ	■	ರ್ಯಾ	■	5 ಮೂ	■	ವಾ	■
■	6 ಸ	ಪ್ತ	ಋ	ಷಿ	ಮಂ	ಡ	7 ಲ
8 ವಂ	■	ದ್ರಾ	■	ಕ	■	■	ವ
9 ಶ	ರಾ	ವ	ತಿ	■	10 ಕ	ಬ್ಬಿ	ಣ
ವ	■	ಣ	■	11 ಮಾ	ನ	■	ದ
ರ್ಧ	■	■	12 ಮಂ	■	ಕ	■	ಅಂ
13 ನ	ವಾ	ಸಾ	ಗ	ರ	■	14 ವಂ	ಶ

ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಆಗಸ್ಟಿನ್ ಡಿ ಕೂಲಾಂಬ್

(1736 – 1806)



ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ, ತಾನು ಸ್ಟೇಟಿಕ್ಸ್ (ಸ್ಥಿತಿವಿಜ್ಞಾನ) ಮತ್ತು ಮೆಕಾನಿಕ್ಸ್ (ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ)ಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕೂಲಾಂಬ್ 1779ರಲ್ಲಿ ಬರೆದ. ಅದರಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಘರ್ಷಣೆ (ಫ್ರಿಕ್ಷನ್)ಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಿರುಚಿದಾಗ ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಲಾಂಬ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಕೇವಲ ಮರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಂದು ಕೋಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದಾಗ, ಹಡಗು ಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲೆ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಆನ್ವಯಿಕ ಮೆಕಾನಿಕ್ಸ್ ಕುರಿತು ಬರೆದನು. 1781ರಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಅವನ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಅವನಿಗೆ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ತಂದವು. ಹೀಗೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ತತ್ವಗಳ ಅಧ್ಯಯದಲ್ಲಿ ಕೂಲಾಂಬ್ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಮತ್ತು ಬರಹಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಆಮೇಲೆ ಅವನು ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೇವಲ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ತನ್ನ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ಮೀಸಲಿರಿಸಿದ. ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಂತತೆ (ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಸಂ) ಅವನ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಯಿತು (ಲೇಖನಪುಟ-9).

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 : Gurudutt Printers, # 104/7, Avalahalli, NTY Layout, Mysore Road, Bangalore - 560 026

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

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

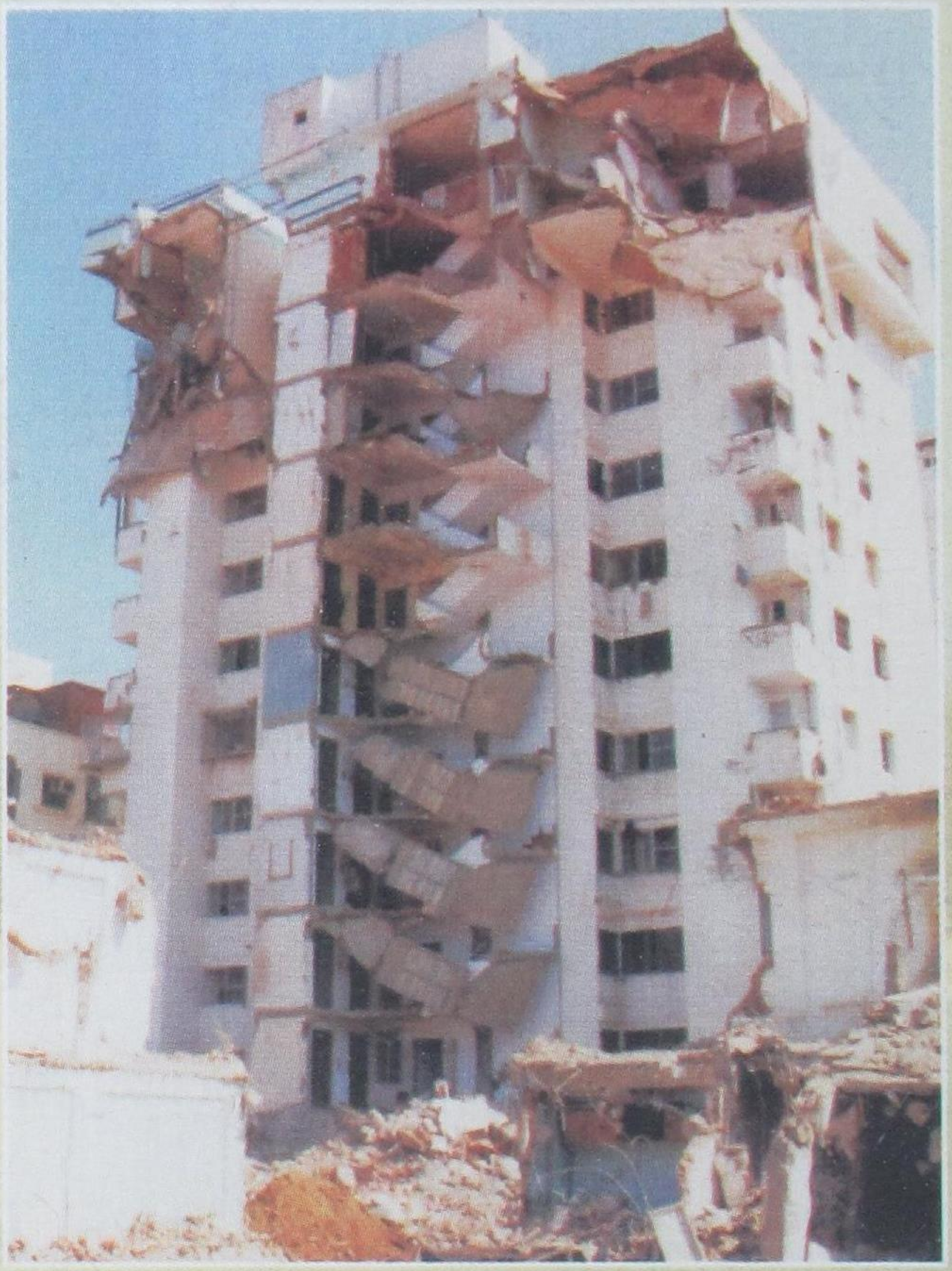
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No. 29874/78

Regd. No. RNP/KA/BGS/2049/2009-2011

Date of Posting : 25th of every Month & 5th of following Month

ಕಟ್ಟಡಗಳು ಕುಸಿಯುವುದೇಕೆ ?



ಪದಾರ್ಥಗಳಿಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ಜೀವನವಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು, ಕಲ್ಲು, ಮರ, ಹತ್ತಿ, ಲೋಹಗಳು, ಈಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಾಮಾನು / ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡುವಾಗ (ಬಟ್ಟೆ, ಮಡಕೆ, ಪಾತ್ರೆ, ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಇತ್ಯಾದಿ), ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಬಲಗಳು ಗಣನೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಕಟ್ಟಡ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೂ ಇಂಥವು. ಈಗಿಲೀಗ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಕುಸಿಯುವ, ಪತನಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಸುದ್ದಿಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಓದುತ್ತೇವೆ/ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಅದರ ಕಾರಣಗಳು ಹಲವಾರು. 'ಮೆಟೀರಿಯಲ್ ಸ್ಟ್ರೆಂಗ್ತ್' ಎಂಬ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪಾಠ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿನ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಸಾಮಗ್ರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗುಣವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯ ಮಾಡಿದುದರ ಪರಿಣಾಮ ಇರಬಹುದು, ಅಲ್ಲವೇ ? (ಲೇಖನಪುಟ-9).

ನಿಮ್ಮ ವಿಳಾಸ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ.ಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿ

If Undelivered, please return to :

Hon. Secretary, Karnataka Rajya Vijnana Parishat

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

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