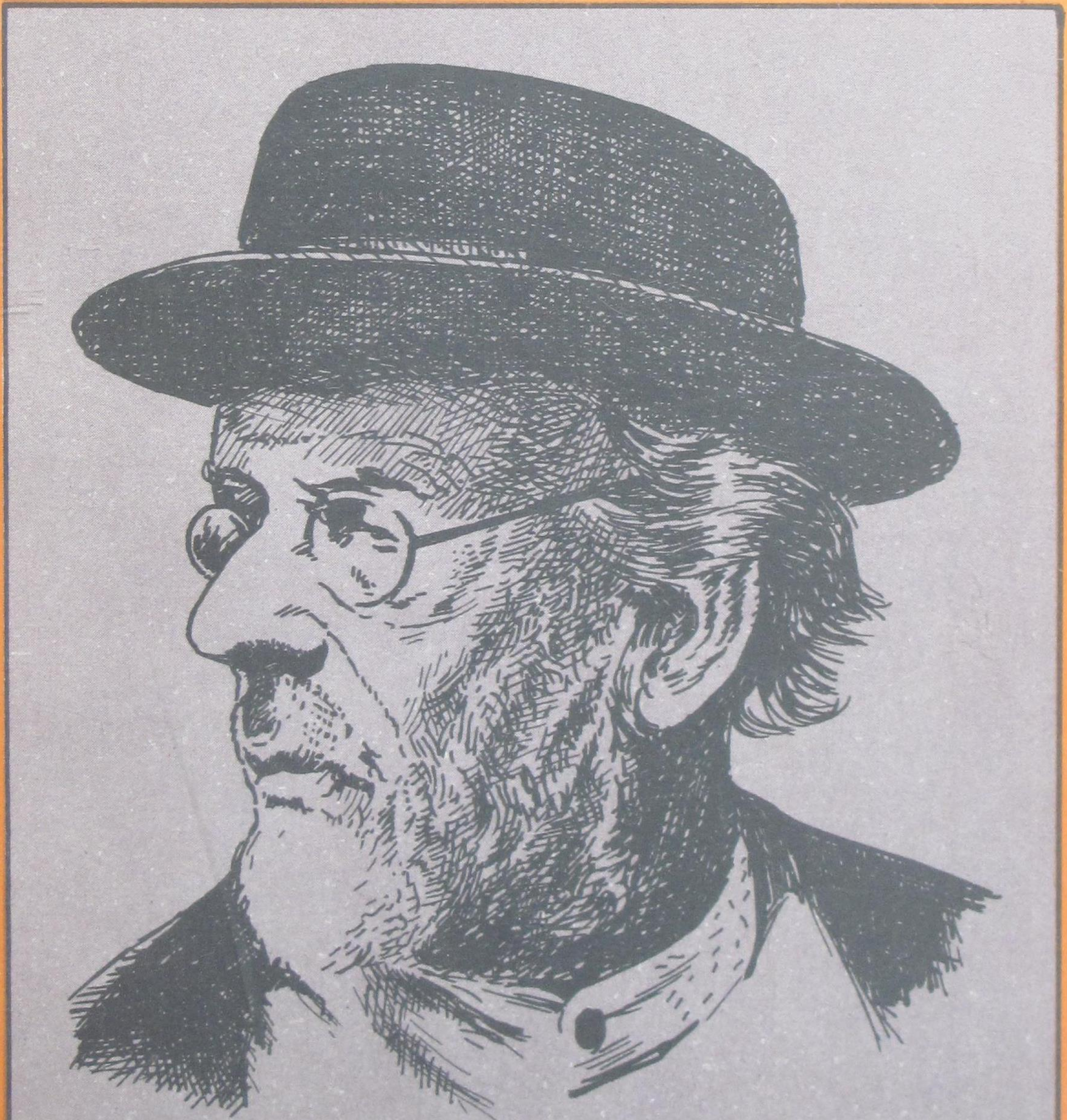
ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಜಾಥಾ ವಿಶೇಷ ಸಂಚಿಕೆ
(ಪುರವಣಿ ಸಹಿತ)

ಅಕ್ಟೋಬರ್ ನವೆಂಬರ್
1987
ರೂ. 1-50



ಕಾನ್‌ಸ್ಟಾನ್‌ತಿನ್ ಎಡ್ವರ್ಡೊವಿಚ್ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ (1857-1935)

[redacted]

ಪ್ರಕಾಶಕ: ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ: ಶ್ರೀ ಜೆ.ಆರ್ ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್
ಶ್ರೀ ಎಂ.ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಚಿತ್ರಗಳು: ಶ್ರೀ ಕೆ. ಮುರಳೀಧರರಾವ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಕಾನ್‌ಸ್ಟಾನ್‌ತಿನ್ ಎಡ್ವರ್ಡೊವಿಚ್ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ — 1
ಗದ್ದೆ ಕಾಯುವ ಯಂತ್ರ — 6
ಮೂಲಭೂತ ಬಲಗಳ ತಂಡಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸದಸ್ಯ? — 10
ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರ — 15
ಮುದಿತನವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲಾದೀತೇ? — 20

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?, ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು, ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?, ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ, ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಂದಾದಾರರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ತಿಂಗಳ ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹವರಿಗೆ ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆ ಕಳಿಸಲಾಗುವುದು.

ಚಂದಾದಾರರು ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಚಂದಾ ನಂಬರು ಅಥವಾ ರಸೀದಿ ನಂಬರು ಅಥವಾ ನೀವು ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸದೆ ಬಂದ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ	: ರೂ.	1-50
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	: ರೂ.	12-00
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	: ರೂ.	10-00
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	: ರೂ.	18-00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	: ರೂ.	300-00

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು M.O./ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಿ.

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು

		ರೂ.-ಪೈ
1.	ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸು	2-50
2.	ಪರಿಸರ	2-00
3.	ಪರಿಸರ ಮಲಿನತೆ	3-50
4.	ದೇವರು ದೆವ್ವ ಮೈಮೇಲೆ ಬರುವವೆ	2-00
5.	ಪರಿಸರ ಅಳಿವು ಉಳಿವು ನಮ್ಮ ಆಯ್ಕೆ	5-00
6.	ಭಾನಾಮತಿ	2-00
7.	ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ	4-00
8.	ಎ ಗೈಡ್ ಟು ದಿ ನೈಟ್ ಸ್ಕೈ	8-00
9.	ಹೌ ಟು ಬಿಲ್ಡ್ ಎ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್)	8-00
10.	ಕ್ಲಸ್ಟರ್ಸ್, ನೆಬ್ಯುಲೆ ಅಂಡ್ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್)	12-00
11.	ಸರ್.ಎಂ. ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ — ಅವರ ಸಾಧನೆಗಳು	4-50
12.	ದೂರದರ್ಶಕ ಮಾಡಿ ನೋಡು	5-00
13.	ಅಸ್ತ್ರ ಬಲೆ	5-00
14.	ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಏಕೆ, ಹೇಗೆ?	10-00
15.	ಇಪ್ಪತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು	3-00
16.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೆಳೆ	3-50
17.	ಲೇಸರ್	2-00
18.	ನಿಮ್ಮ ಹಲ್ಲು	1-75
19.	ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ದಾರಿ	5-00
20.	ಪರಮಾಣು ಅಸ್ತ್ರಗಳು	0-50
21.	ನಕ್ಷತ್ರಗುಚ್ಛಗಳು, ನೀಹಾರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು	10-00
22.	ಪರಿಸರ ದರ್ಶನ	3-50
23.	ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಾ ಜಾಥಾ	2-00
24.	ರಸವಾತಗಳು	2-25

ಕಾನ್‌ಸ್ತಾನ್‌ತಿನ್ ಎಡ್ವರ್ಡೋವಿಚ್ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ

ಚಿತ್ರ: 1. ಕಾನ್‌ಸ್ತಾನ್‌ತಿನ್ ಎಡ್ವರ್ಡೋವಿಚ್ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ (1857-1935)

"ಎಂದೆಂದಿಗೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೇ ಉಳಿಯಲು ಇಷ್ಟಪಡದ ಮಾನವಕುಲ, ಬೆಳಕು ಹಾಗೂ ಅಂತರಿಕ್ಷದ ಹಂಬಲದಿಂದ ಮೊದಮೊದಲು ಹೆದರಿಕೆಯಿಂದಲೇ ಭೂವಾತಾವರಣವನ್ನು ದಾಟುತ್ತದೆ; ಕಡೆಗೆ ಇಡೀ ಸೌರವ್ಯೂಹವನ್ನೇ ಜಯಿಸುತ್ತದೆ."

ಸುಮಾರು ಎಂಬತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ರಷ್ಯಾದ ಪುಟ್ಟ ಊರೊಂದರಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ಅಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಈ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದಾಗ ಅದನ್ನು ನಂಬುವುದು ಅನೇಕರಿಗೆ ಅಂದು ಕಷ್ಟವಾಯಿತು.

ಆದರೆ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕೇವಲ ಕನಸುಗಾರನಾಗಿರದೆ, ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಸೂಕ್ತ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡಿದ. ಅದರಲ್ಲೂ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತೆರಳಲು, ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಅಥವಾ ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೊಂದರಂತೆ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಅನೇಕ ಹಂತಗಳ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವೆಂದು ಆತ ಸೂಚಿಸಿದ. ಆದರೆ ಗಾಳಿಯೇ ಇಲ್ಲದ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಜನಗಳಿಗೆ ಅಂದು ನಂಬಿಕೆಯೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಆತ ನಿರಾಶನಾಗದೆ ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದ.

1957ನೇ ಇಸವಿಗೆ ಅವನು ಹುಟ್ಟಿ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಾದುವು. ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ, ಅದೇ ವರ್ಷದ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 4ರಂದು ರಷ್ಯಾದ ಕಜಕ್-ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಉಡಾವಣಾ ಕೇಂದ್ರವೊಂದರಿಂದ ತೊಂಬತ್ತು ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಒಂದು ರಾಕೆಟ್ ಭೋರ್ಗರೆಯುತ್ತ, ಹಿಂದುಗಡೆಯಿಂದ ಬೆಂಕಿಯನ್ನುಗುಳುತ್ತ ಮೇಲೇರಿತು. ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಹಿಂಭಾಗದ ಸುತ್ತ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದ್ದ ನಾಲ್ಕು ಬೂಸ್ಟರ್ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟುವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಗುರವಾದ ಆ ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಮೇಲೇರಿತು. ಮುಂದೆ ಅದರ ಇತರ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟುವು. ಬೇಡವಾದ ತೂಕವನ್ನು ಹೀಗೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಆ ರಾಕೆಟ್ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ದಾಟಿ ಅಂತರಿಕ್ಷವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿತು. ಅನಂತರ ಅದರ ಕೊನೆಯ ಹಂತವು ತನ್ನ ಮೇಲಿದ್ದ 84 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಭೂಕಕ್ಷೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿತು. "ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್-1" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಗೋಲಾಕಾರದ ವಸ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುಹಾಕಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯುಗ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಆ ಕನಸುಗಾರ ಉಪಾಧ್ಯಾಯನ ಪ್ರಥಮ ಜನ್ಮ ಶತ ಮಾನೋತ್ಸವದ ದಿನವಾದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 17 ರಂದೇ ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್- 1ನ್ನು ಹಾರಿಬಿಡುವ ಉದ್ದೇಶವಿತ್ತು. ಅನಿವಾರ್ಯ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅದು ಕೆಲವು ದಿನ ತಡವಾಯಿತು.

ಆ ರೀತಿ ರಷ್ಯಾದ ಶಾಲಾ ಉಪಾಧ್ಯಾಯನೊಬ್ಬ ಸೂಚಿಸಿದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಕೃತಕ ಭೂ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಡಾಯಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಆ ಉಪಾಧ್ಯಾಯನೇ ಇಂದು ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾನದ ಪಿತಾಮಹ ಎಂದು ಪ್ರಖ್ಯಾತನಾಗಿರುವ ಕಾನ್‌ಸ್ತಾನ್‌ತಿನ್ ಎಡ್ವರ್ಡೋವಿಚ್ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ.

1857ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 17ರಂದು ರಷ್ಯಾದ ಇಜ್‌ವೆಸ್ಕ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯಾಧಿಕಾರಿಯೊಬ್ಬನ ಮಗನಾಗಿ ತ್ಸಿಯೋಲ್ ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಜನಿಸಿದ. ಸುಮಾರು ಒಂಬತ್ತು ವರ್ಷದವನಾಗಿದ್ದಾಗ ಯಾವುದೋ ಕಾಯಿಲೆ ಬಂದು ಅವನು ಕಿವುಡನಾದ. ಅನಂತರ ತಾಯಿಯೂ ತೀರಿಕೊಂಡುದರಿಂದ ದುಃಖದಿಂದ ಕುಗ್ಗಿಹೋದ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಯಾರೊಂದಿಗೂ ಸೇರದೆ ಒಂಟಿಯಾದ.

ಕಿವಿ ಕೇಳಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವಾಗಿ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರ ನೆರವಿಲ್ಲದೆಯೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಜನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು. ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಆತ ಮಾಸ್ಕೋಗೆ ತೆರಳಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ವಪ್ರಯತ್ನದಿಂದಲೇ ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಗಿಸಿದ. ಅನಂತರ ತನ್ನೂರಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬಂದು ತಂದೆಯ ಕೋರಿಕೆಯಂತೆ ಶಾಲಾ ಉಪಾಧ್ಯಾಯನಾದ.

ಜೀವನೋಪಾಯಕ್ಕಾಗಿ ಬೋರೊವ್‌ಸ್ಕ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕ ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರೂ ತ್ಸಿಯೋಲ್ ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಯ ಆಸಕ್ತಿಯೆಲ್ಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನೇ ಕುರಿತಾಗಿತ್ತು. ಭೌತ ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಆತ ಕೈಗೊಂಡ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದನಂತರ ಕಣ ಚಲನ ಅನಿಲ ಸಿದ್ಧಾಂತ (Kinetic Theory of Gases) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಇಂದು ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಾಗಿರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ ಅದರ ವಿವರಗಳನ್ನು ರಷ್ಯಾದ ಭೌತರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಘಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿದ. ಬಾಹ್ಯ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪರಿಚಯವೇ ಇರಲಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಜೇಮ್ಸ್ ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ಆ ಮೊದಲೇ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದನೆಂಬುದು ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧ ಪ್ರಕಟವಾಗದಿದ್ದರೂ ರಷ್ಯಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ಅವನ ಪ್ರತಿಭೆ ಆ ರೀತಿ ಪರಿಚಯವಾಯಿತು.

1892ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಗೆ ಕಲೂಗಾ ಎಂಬಲ್ಲಿಗೆ ವರ್ಗವಾಯಿತು. ವಾಯುಯಾನ ಹಾಗೂ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅವನ ಸಂಶೋಧನೆ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಮೊದಲು ವಾಯು ನೌಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತಳೆದ. ವಾಯುನೌಕೆ ಎಂದರೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನು ಹಾಗೂ ಸರಕುಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದೆಡೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಬೆಲೂನು. ಹಾರಾಟದಲ್ಲೇ ತನ್ನ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಪಯಣಿಸುವ ಬೆಲೂನೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಗೆ ಆಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟಾಗಿತ್ತು.

ಬೆಲೂನಿನ ನಡುವೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಬಲಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಮೊದಲು ಅಳೆಯ ಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ಅವನಿಗೆ ಅನ್ನಿಸಿತು. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ 'ಗಾಳಿ ಸುರಂಗ' (Wind tunnel) ಎಂಬ ಸಾಧನವೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ. ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಂತ ವಸ್ತುವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ರಭಸವಾಗಿ ಹಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅಂತಹ ಬಲಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನ ಅದು. ಅದರಲ್ಲಿ ವಾಯುನೌಕೆಗಳ ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ. ಆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಗಾಳಿ ಸುರಂಗಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದುವು. ಆದರೆ ವಿಮಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಂದು ಅಂತಹ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ತ್ಸಿಯೋಲ್ ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಯನ್ನು ಗಾಳಿಸುರಂಗಗಳ ಮೂಲಕರ್ತರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನೆನ್ನಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ನೌಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ತ್ಸಿಯೋಲ್ ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಗೆ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆಸಕ್ತಿಯುಂಟಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆತ ಹತ್ತಾರು ಬಗೆಯ ವಿಮಾನಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಗಾಳಿ ಸುರಂಗದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ. ಅದರಿಂದ ದೊರೆತ ಅನುಭವದಿಂದ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಭಾರವಾದ ಹಾರುವ ಯಂತ್ರಗಳ, ಅಂದರೆ ವಿಮಾನಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಯಾವ ರೀತಿ ಇರಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತ್ಸಿಯೋಲ್ ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಒಂದು ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂದ. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ ಇಂದಿನ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅವನು ಸೂಚಿಸಿದಂತೆಯೇ ಹಲಗೆಯಂತಿರುವ ರೆಕ್ಕೆಗಳೂ ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರದ ನೆರವಿನಿಂದ ತಿರುಗುವ ಚಕ್ರದಂಡ ಅಥವಾ ಪ್ರೊಪೆಲರ್‌ಗಳೂ ಇವೆ!

ಈ ರೀತಿ ವಾಯುಯಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಯಿಂದ ಅನೇಕ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಸಂದಿವೆ ಯಾದರೂ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಮಂಡಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಅದರ

ತ್ವರಿತ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಭದ್ರ ಬುನಾದಿಯಾದುದರಿಂದ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖ್ಯಾತಿ ದೊರಕಿದೆ.

ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಜಿಗಿದು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ನಡುವೆ ವಿಹರಿಸಬೇಕೆನ್ನುವುದು ಮಾನವನ ಬಹುದಿನದ ಕನಸಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗ ಮಾತ್ರ ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಬಾಲ್ಯದಿಂದಲೇ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ತಳೆದಿದ್ದ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಸ್ವಪ್ನಲೋಕದಲ್ಲೇ ವಿಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಮುಂದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದನಂತರ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ತಾತ್ವಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಳಹದಿಯ ಮೇಲೆ ರೂಪಿಸುವುದು ಅವನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅವನಿಗೆ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನದ ಪಿತಾಮಹ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿರುವುದು.

ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಬರೆದ ಮೊದಲ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾದದ್ದು 1883ರಲ್ಲಿ. ಅನಂತರ 1895ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ "ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಆಕಾಶದ ಕನಸು" (Dream of Earth and Sky) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಕೃತಕ ಭೂ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿದ.

ಮುಂದೆ 1903ರಲ್ಲಿ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಕೊಡುಗೆಯಾದ "ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಅನ್ವೇಷಣೆ" (Exploration of Cosmic Space by Reactive Apparatus) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಲೇಖನಗಳ ಮೊದಲ ಕಂತು ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಅದರಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಹಾಗೂ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೂಲಭೂತ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನೂ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು.

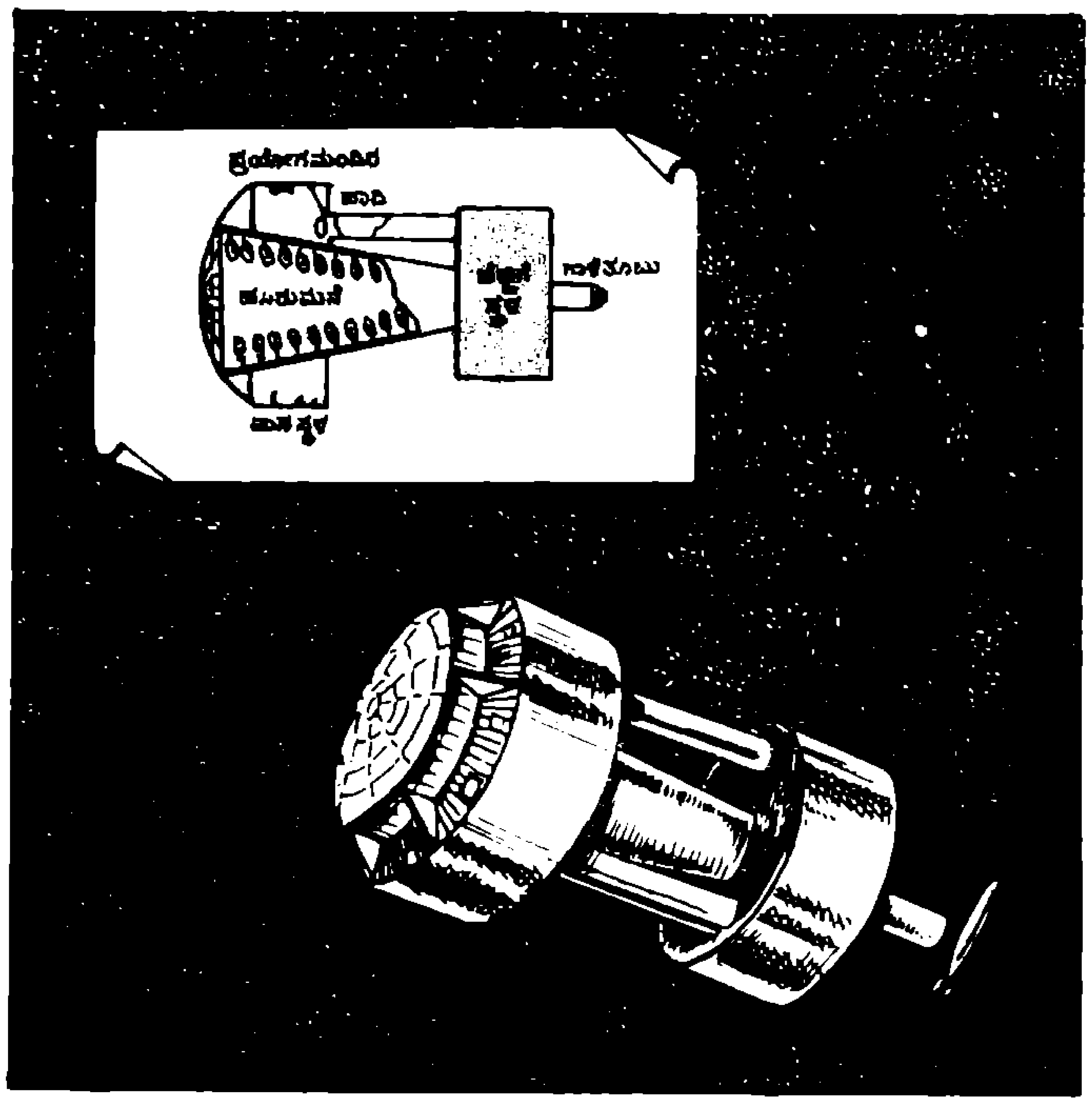
ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಯ ಪ್ರಕಾರ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದು ಸಾಧಿಸುವ ವೇಗವು ಅದರ ಸೂಸುಮೂತಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಅನಿಲಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಇಂಧನ ತುಂಬಿದ ರಾಕೆಟ್‌ನ ತೂಕಕ್ಕೂ ಖಾಲಿ ರಾಕೆಟ್‌ನ ತೂಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಹಿಂಭಾಗದಿಂದ ಧಾವಿಸುವ ಅನಿಲಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕವೂ ಹಾಗೂ ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಹಗುರವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮೂಲಕವೂ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.

ಆದರೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎರಡು ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡರೂ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದರ ನೆರವಿನಿಂದ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಡಾಯಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೆಂದು ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ. ಹಲವು ಸಹಾಯಕ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಬಹು ಹಂತಗಳ ರಾಕೆಟ್ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವೆಂಬುದು ಅವನ ಅನಿಸಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಇಂದಿಗೂ ಸಹ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಡಾಯಿಸುವಾಗ ಅನೇಕ ಹಂತಗಳುಳ್ಳ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಅದೇ ರೀತಿ ಘನರೂಪದ ರಾಕೆಟ್ ಇಂಧನಗಳು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿ ಉಳ್ಳವೆಂದು ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಹೇಳಿದ್ದ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಚಿಂತಿಸಿದನಂತರ ದ್ರವ ಜಲಜನಕ (ಹೈಡ್ರೊಜನ್) ಹಾಗೂ ದ್ರವ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ದಕ್ಷವಾದ ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ದಹನಾನಿಕೂಲಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಆತ ತಿಳಿಸಿದ್ದ. ಮುಂದೆ ಮಾನವರನ್ನು ಚಂದ್ರನತ್ತ ಕಳುಹಿಸಿದ 'ಸ್ಯಾಟರ್ನ್-5' ಎಂಬ ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿದ್ದುದು ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನೇ!

ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ರಾಕೆಟ್ ಒಂದರ ಯಾನದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು, ಅತಿಯಾಗಿ ಕಾದ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಇಂಧನದ ನೆರವಿನಿಂದಲೇ ಕಡಿಮೆಮಾಡುವುದು, ಹೀಗೆ ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದ. ಈ ರೀತಿ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಕ್ಕೆ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರವು ಅನಿವಾರ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ ಅನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ. ಆದರೆ ಅಂದು ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಬಹಳ ಮುಂದಿದ್ದ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಯ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಯಾರೂ ಪುರಸ್ಕರಿಸಲಿಲ್ಲ.

ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತ್ಸಿಯೋಲ್ ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಯಿಂದ ದೊರೆತ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಕೊಡುಗೆ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದು. ಸುಮಾರು ತೊಂಬತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಆತ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿದ್ದಂತೆಯೇ ವಾಸಿಸಲು ಮಾನವನಿಗೆ ನೆರವಾಗುವ 'ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣಗಳ' ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದ.



ಚಿತ್ರ: 2. ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಯ "ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷದ ಅನ್ವೇಷಣೆ" ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣಗಳು ಮೊದಲಾದ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಆತನ ಅಸಾಧಾರಣ ದೂರದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಉಲ್ಕೆಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಇಲ್ಲವೇ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳಿಂದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣಗಳ ಹೊರಮೈ ಎರಡು ಪದರಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರಬೇಕೆಂದು ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದ. ಅಂತೆಯೇ ಮುಚ್ಚಿದ ಕೋಣೆಯೊಂದ ರಂತಿರುವ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ನಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಇರಬೇಕೆಂದಿದ್ದ. ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣಗಳನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಭೂಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲೇ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯೂ ಆವನಿಗಿದ್ದಿತು. ಆ ಸಲಹೆಯ ಪ್ರಕಾರವೇ ರಷ್ಯನ್ನರಿಂದು 'ಮಿಯರ್' ಎಂಬ ಬೃಹತ್ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣವೊಂದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವುದು ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ.

ಇದೆಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುವ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ಕಾಲು ಮತ್ತು ತಲೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅವರು ವಿಶೇಷ ಭಂಗಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಉಡಾವಣೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಆಘಾತವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಗುರುತಿಸಿದ. ಮುಂದೆ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದ ಪ್ರಥಮ ಮಾನವ ಎಂಬ ಕೀರ್ತಿಗೆ ಪಾತ್ರನಾದ ಯೂರಿ ಗಗಾರಿನ್ ಇದೇ ಭಂಗಿಯಲ್ಲೇ ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ತೆರಳಿದ್ದ. ಇಂದೂ ಸಹ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಅಂತರಿಕ್ಷನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು ಇದೇ ಭಂಗಿಯಲ್ಲೇ.

ಈ ರೀತಿ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಹಾಗೂ ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಭದ್ರವಾದ ತಾತ್ವಿಕ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಉಡಾವಣಾ ರಾಕೆಟ್ ಹಾಗೂ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಮಾನವನ ಬಹುದಿನದ ಕನಸಾದ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನವನ್ನು ನನಸಾಗಿ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ವಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರ ಹಿರಿದು.

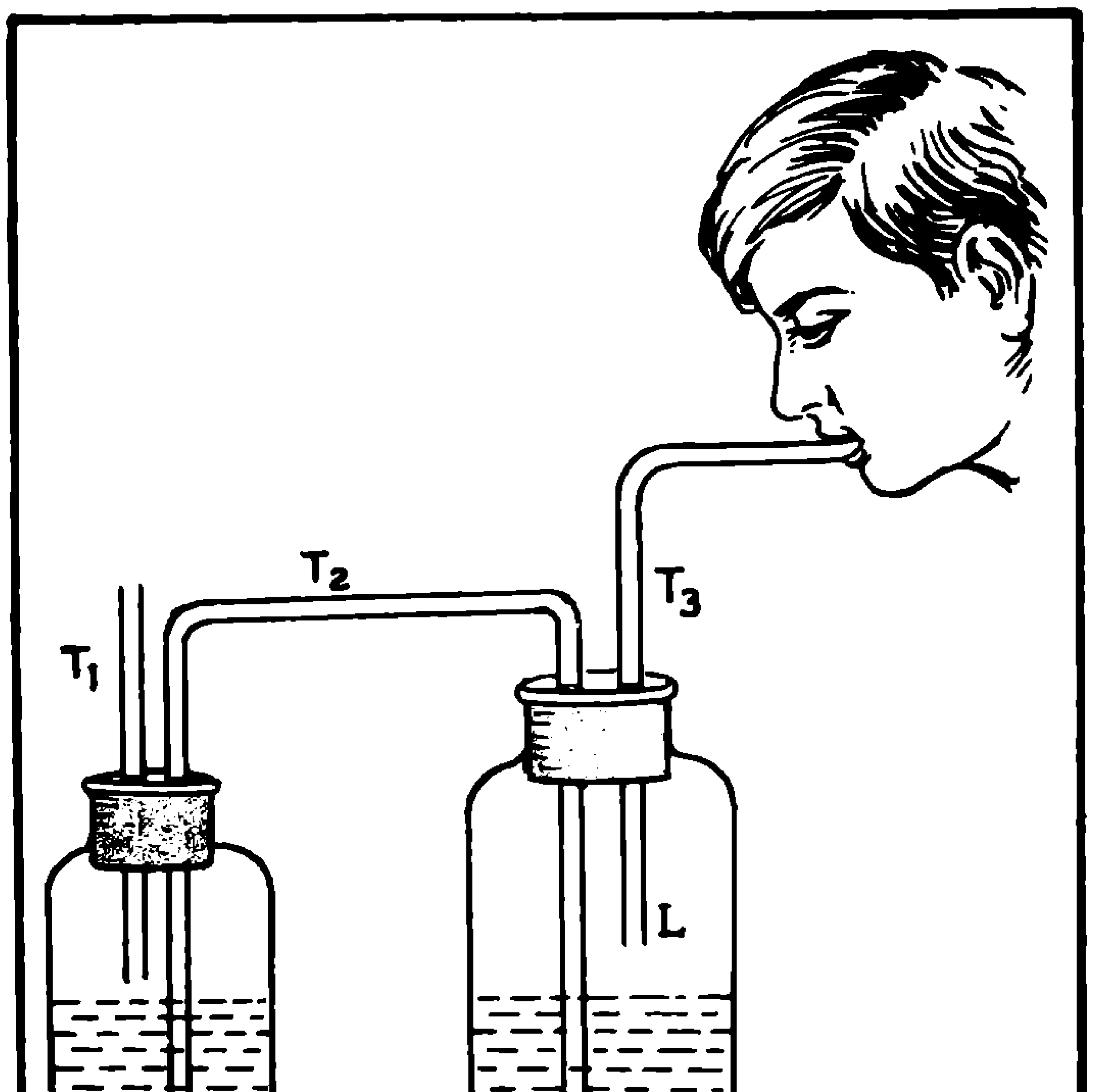
ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬಡತನದಿಂದ ಬಳಲಬೇಕಾಗಿ ಬಂದರೂ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ ವಾಯುಯಾನ ಹಾಗೂ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಏಕಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ನಡೆಸಿದ. ಅದಕ್ಕೆ ಎದುರಾದ ಅನೇಕ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳನ್ನು ಆತ ಲೆಕ್ಕಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ. 1917ರಲ್ಲಿ ಕಮ್ಯೂನಿಸ್ಟ್ ಕ್ರಾಂತಿ ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಹೊಸ ಸರ್ಕಾರ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದನಂತರವೇ ಅವನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಹಾಗೂ ಕೀರ್ತಿಮನ್ನಣೆಗಳು ದೊರೆತದ್ದು. ತನ್ನ ಕಡೆಯ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತ್ಸಿಯೋಲ್ ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿಗೆ ಜೆಟ್ ಹಾಗೂ ರಾಕೆಟ್-ಯಂತ್ರಗಳಿರುವ ವಿಮಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟಾಗಿತ್ತು.

ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನವು ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಬಲ್ಲದು - ಎಂಬ ಅಚಲವಾದ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ತನ್ನ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಹೊಂದಿದ್ದ ತ್ಸಿಯೋಲ್‌ಕೋವ್‌ಸ್ಕಿ 1935ರ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 19ರಂದು ಕಾಲವಾದ. "ಮಾನವಕುಲವು ಎಂದೆಂದಿಗೂ ಭೂಮಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡೇ ಕುಳಿತಿರುವುದಿಲ್ಲ" ಎಂಬ ವಾಕ್ಯ ಇಂದು ಆತನ ಸಮಾಧಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಇಂದು ಅವನಿಲ್ಲವಾದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಅವನು ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಅವನ ನೆನಪನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿರಿಸಿವೆ.

ಬಿ.ಆರ್. ಗುರುಪ್ರಸಾದ್

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ನಾವು ನೀರನ್ನಾಗಲೀ ಮತ್ತಾವುದೇ ದ್ರವವನ್ನಾಗಲೀ ಕುಡಿಯಬೇಕಾದರೆ, ದ್ರವ ತುಂಬಿದ ಲೋಟವನ್ನು ತುಟಿಗೆ ತಾಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು "ಒಳಗೆಳೆದು" ಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ದ್ರವವನ್ನು ಈ ರೀತಿ 'ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು' ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಿಯೆ. ಅದರೆಡೆಗೆ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲ . ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಯಾವುದು?



ನಾವು ದ್ರವವನ್ನು ಕುಡಿದಾಗ ನಮ್ಮ ಎದೆಯರಳುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಈ ವಿಷಯ ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ . ಎದೆ ಹಿಗ್ಗಿದಾಗ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹವೆ ವಿರಳವಾಗುತ್ತದೆ, ಅಥವಾ ಅಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು ನೀರನ್ನು ಬಾಯಿಯ ಒಳಕ್ಕೆ ದೂಡುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಹವೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ತಾನೆ? ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ನೀವು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಖಾತ್ರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಬಹುದು.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಖಾಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸೀಸೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೀಸೆಗೂ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ರಬ್ಬರ್ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಕಿನ ಮುಚ್ಚಳವಿರಲಿ. ಎರಡರಲ್ಲೂ ಅಷ್ಟೇ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ.

ಈಗ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಹವೆಯನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೇನು ಪರಿಣಾಮವಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಬಲಗಡೆಯ ಸೀಸೆಯೊಳಗಡೆ, ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಎಡಗಡೆಯ ಸೀಸೆಯಿಂದ ನೀರು T_2 ನಾಳದ ಮೂಲಕ ಬಲಗಡೆಯ ಸೀಸೆಗೆ ಹರಿಯುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದು. ಎಡಗಡೆಯ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬಿದ್ದು ಹೋಗುವುದು. ಇದು ಮುಂದುವರಿದು ಬಲಗಡೆಯ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ L ತಲುಪಿದಾಗ ನೀರು ಏರಿ ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿಗೆ ಬರುವುದು. ಎಡಗಡೆಯ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ M ಗಿಂತ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿದರೆ, ಆಗ ಹವೆಯು T_2 ಮೂಲಕ ಬಲಗಡೆಯ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಗುಳ್ಳೆ ಗುಳ್ಳೆಯಾಗಿ ಮೇಲೆ ಬಂದು ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು.

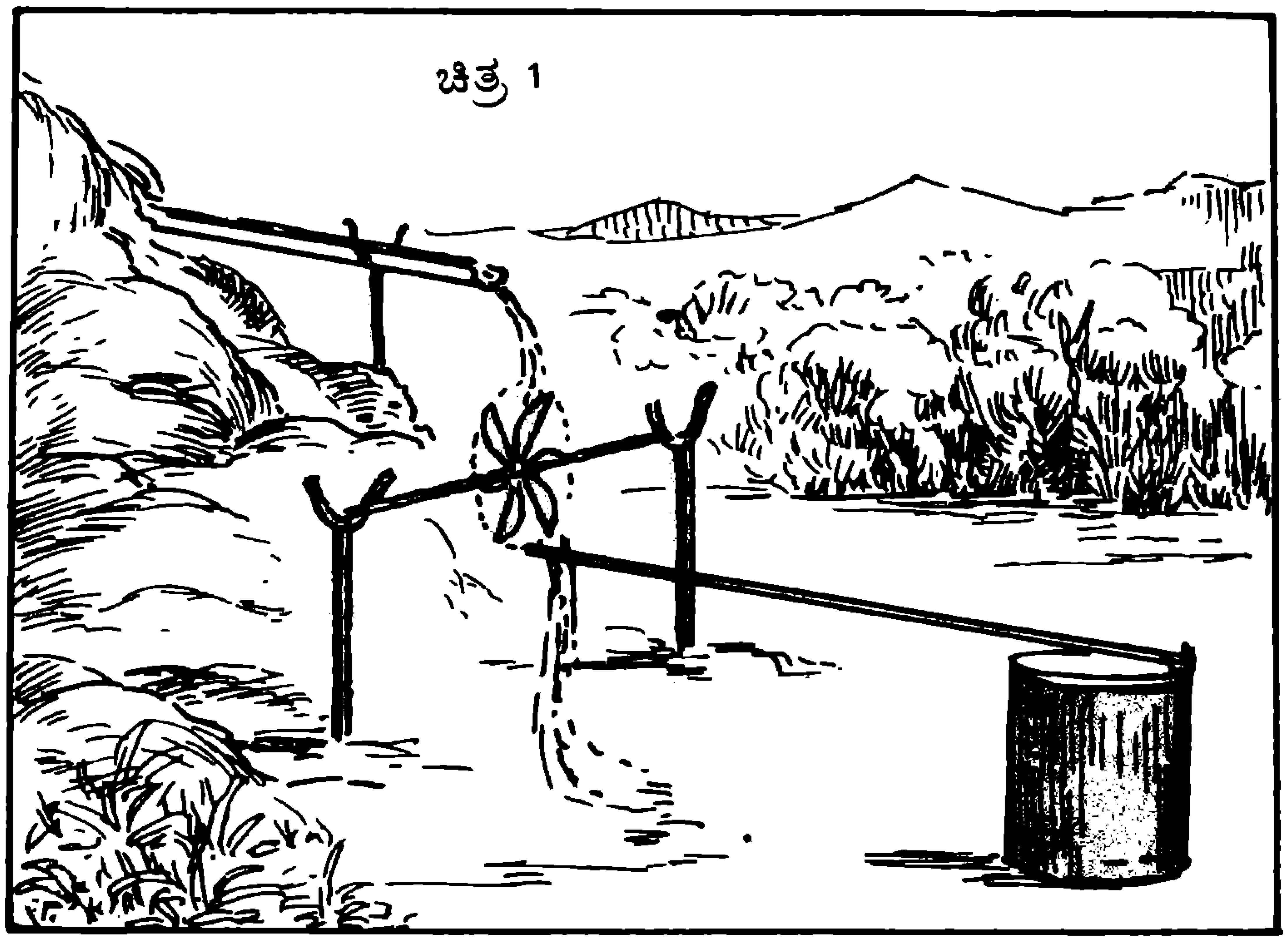
ಟಿ.ಆರ್ ಬಳೂರಗಿ

ಗದ್ದೆ ಕಾಯುವ ಯಂತ್ರ

ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪೈರನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಬರುವ ಮೃಗ-ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಹೆದರಿಸಿ ಓಡಿಸಲು ಡಬ್ಬಗಳನ್ನು ಬಡಿದು ಶಬ್ದ ಮಾಡುವ ವಾಡಿಕೆ ಇದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಬ್ಬ ಆಳನ್ನು ನೇಮಿಸ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಅವನಿಗೆ ಹಗಲೂ ರಾತ್ರೀ ಅದೇ ಕೆಲಸ, ಬೇಸರ ಬರಿಸುವ ಕೆಲಸ, ಸಮಯವೂ ಹಾಳು. ಮಲೆನಾಡಿನ ರೈತರು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೊಂದು ಪರಿಹಾರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಜಾಣ್ಮೆಯ ಸಾಧನ, ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಂದು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಡಬ್ಬ ಬಡಿಯುವ ಯಂತ್ರ.

ಜಲಪಾತಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಲಚಕ್ರಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಂಗತಿ ನಿಮಗೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತಷ್ಟೆ. ಗದ್ದೆಕಾಯುವ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಜಲಪಾತದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಮಲೆನಾಡಿನ ಘಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಬೆಟ್ಟದ ಝರಿಗಳು ಅಸಂಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅವು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿಪ್ಪತ್ತು ಸೆಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಿಂದ ದುಮುಕುತ್ತ ಮೆಟ್ಟಿಲು ಮೆಟ್ಟಿಲಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಥ ಝರಿಗೆ ಬೊಂಬಿನ ದೋಣಿಯೊಂದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ನೀರು ಧಾರೆಯಾಗಿ ದುಮುಕುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅಂಥ ಕಿರುಜಲಪಾತಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

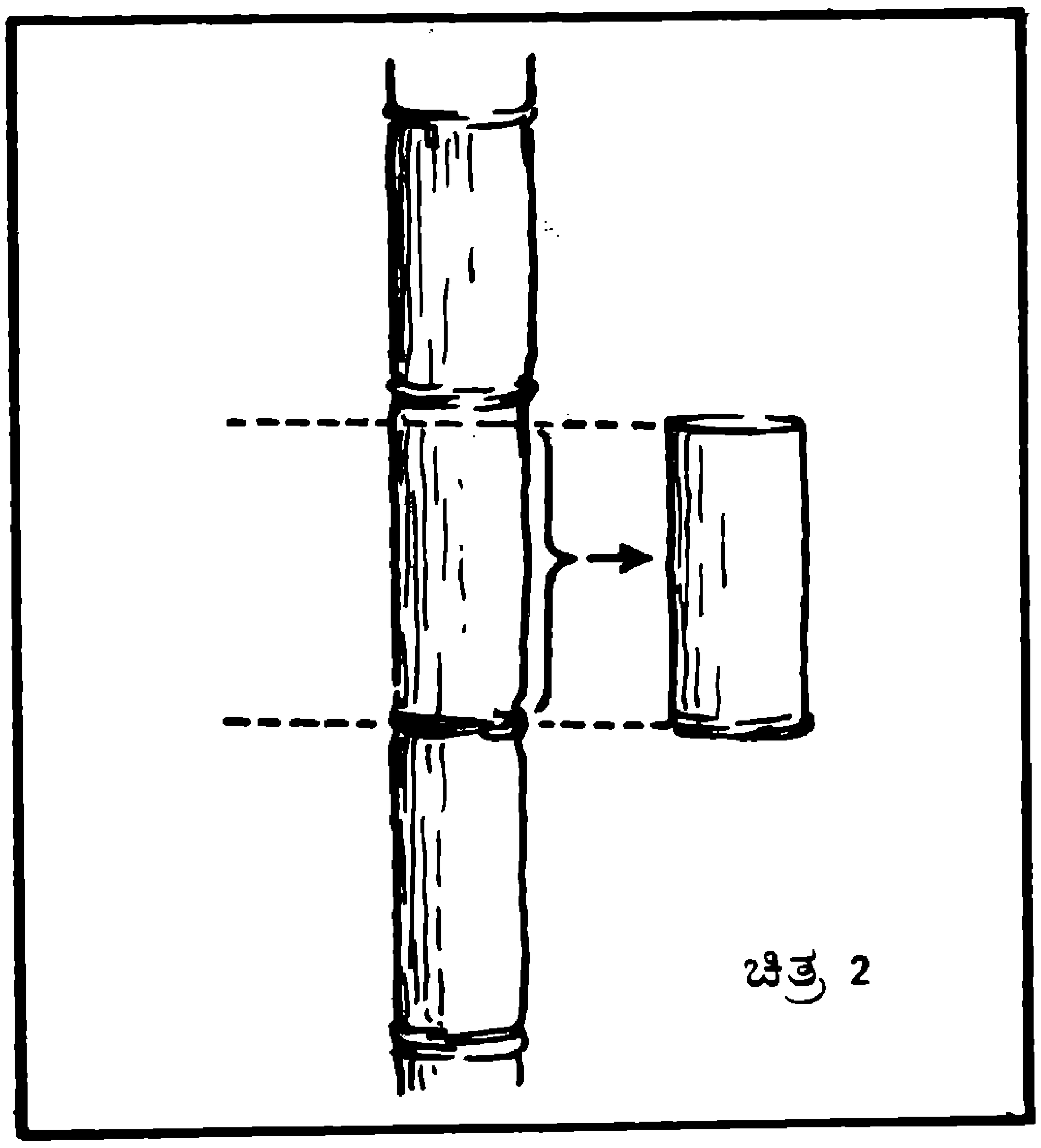
ಜಲಧಾರೆ ಎಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತಿದೆಯೋ ಆ ಸ್ಥಳದ ಎರಡು ಬದಿಯಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಕವೆ ಗೂಟವನ್ನು ನೆಡುವುದು. ನಾಲ್ಕು ಅಲಗುಗಳಿರುವ ಒಂದು ಜಲಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೋಲನ್ನು ಅಚ್ಚಾಗಿ ಒದಗಿಸಿ, ಆ ಕೋಲನ್ನು ಕವೆ ಗೂಟಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂರಿಸಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಿಗಿಯುವುದು. ನೀರಿನ ಧಾರೆ ಜಲಚಕ್ರದ ಅಲಗಿನ ಮೇಲೆ ಸುರಿದು ಚಕ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದಷ್ಟೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ: 1) ಜಲಚಕ್ರದ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಖಾಲಿ ಡಬ್ಬವನ್ನಿರಿಸಿ ಅದರ ಬಾಯಿಯ ಒಂದು ಅಂಚಿಗೆ ಒಂದು ಕೊಡೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು. ಆ ಕೊಡೆ ಕಡ್ಡಿಯು ಡಬ್ಬದ ಬಾಯಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋಗಿ ಜಲಚಕ್ರದ ಅಲಗುಗಳಿಗೆ ತಗಲುವಂತಿರಬೇಕು. ಡಬ್ಬವು ಭದ್ರವಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆಯೇ ಅಲ್ಲಾಡದೆ ಕುಳಿತಿರುವಂತೆ ಅದರೊಳಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲನ್ನು ಇಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 1

ಈಗ ದೋಣಿಯಿಂದ ನೀರು ದುಮುಕಿ ಚಕ್ರದ ಅಲಗಿನ ಮೇಲೆ ಸುರಿದೊಡನೆ ಚಕ್ರ ರಭಸವಾಗಿ ಕೆಳಮುಖನಾಗಿ ತಿರುಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಡಬ್ಬದ ಕಡೆಗಿರುವ ಅಲುಗುಗಳು ಮೇಲುಗಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತ ಕೊಡೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಅದು ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ಪದೇ ಪದೇ ಬಡಿದು ಶಬ್ದ ಮಡುತ್ತದೆ. ನೀರು ಸುರಿಯುವ ರಭಸಕ್ಕೆ ಜಲಚಕ್ರ ನಿರಂತರವಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಡಬ್ಬವು ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೃಗ-ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹೆದರಿ ಪೈರು ತಿನ್ನದೆ ಓಡಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

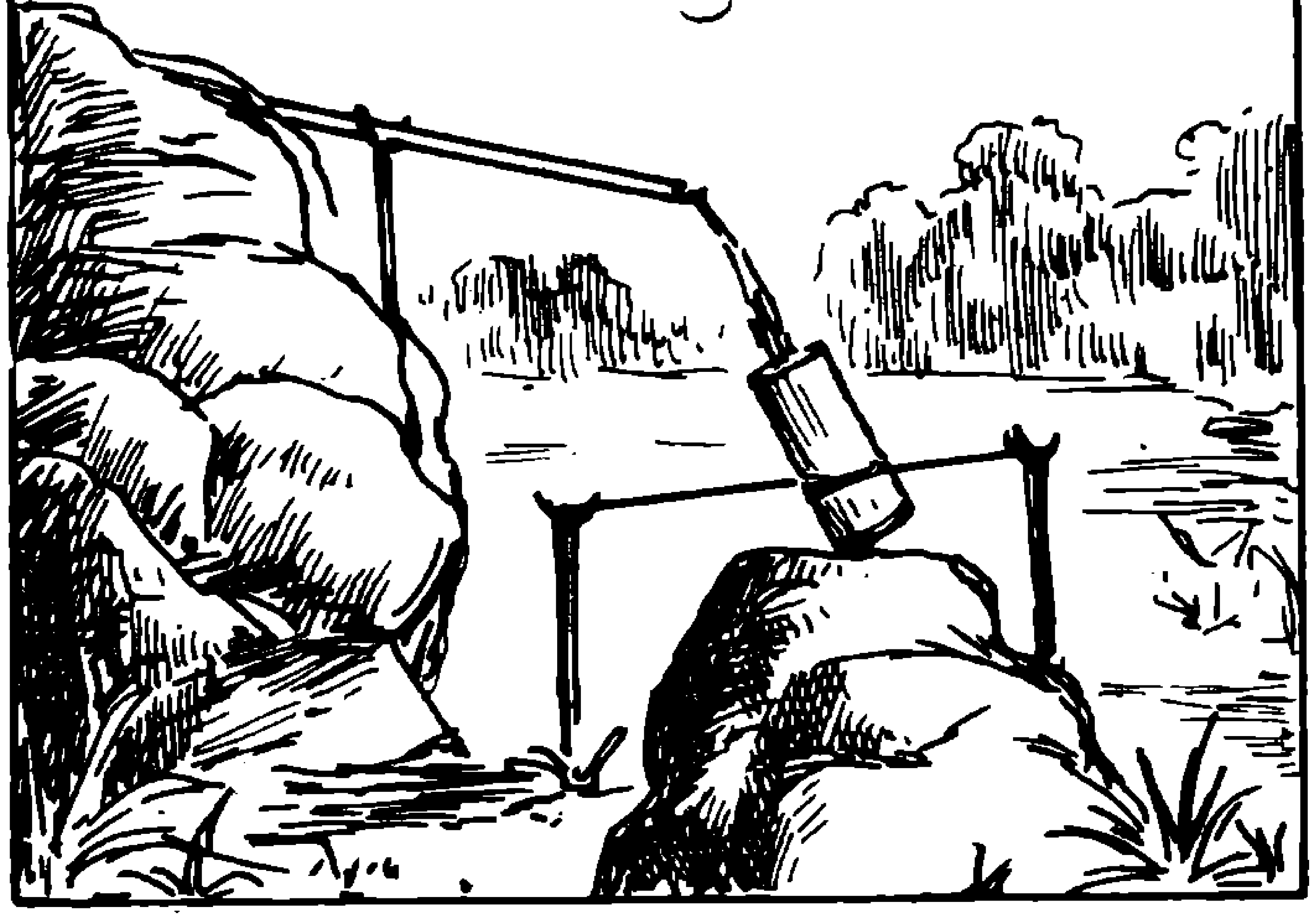
ಹೀಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಶಬ್ದ ಮಾಡುವ ಬದಲು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಶಬ್ದ ಮಾಡುವಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡುವುದುಂಟು. ಸಾಕಷ್ಟು ದಪ್ಪವಿರುವ ಬೊಂಬನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ: 2) ಕತ್ತರಿಸಿದರೆ ಸಿಲಿಂಡರಿನಾಕಾರದ ಕೊಳದಪ್ಪಲೆಯಂಥ ಒಂದು ಬೊಂಬಿನ ತುಂಡು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 40-50 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಆ ತುಂಡಿನ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಗೆಣ್ಣು ಇದ್ದು, ಕೊಳವೆ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಯಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2

ಕವೆಗೂಟಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂರಿಸಿದ ಕೋಲಿಗೆ ಜಲಚಕ್ರವನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವ ಬದಲು, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಆ ಬೊಂಬಿನ ತುಂಡನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುದು. ಗೆಣ್ಣಿರುವ ತುದಿ ಭಾರವಾಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ; ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ; ಬಾಯಿ ತೆರೆದಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿಳಿದಿರುವ ತುದಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿರುವಂತೆ ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡಬೇಕು (ಚಿತ್ರ: 3)

ಚಿತ್ರ 3



ದೋಣಿಯಿಂದ ದುಮುಕುವ ನೀರು ಬೊಂಬಿನ ತುಂಡಿನ ಬಾಯಿಯೊಳಗೆ ಬಿದ್ದು ಶೇಖರವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಗೆಣ್ಣಿರುವ ತುದಿಯ ಭಾರವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಆ ತುದಿ ಕೆಳಗೇ ಕುಳಿತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬೊಂಬಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಶೇಖರವಾದಾಗ ತೆರೆದ ಬಾಯಿಯ ಭಾಗ ಬಾರವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತದೆ, ಗೆಣ್ಣಿರುವ ತುದಿ ಮೇಲೇಳುತ್ತದೆ. ನೀರೆಲ್ಲ ಸುರಿದು ಹೋದಮೇಲೆ ಆ ತುದಿ ರಭಸದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಂದು, ಕಲ್ಲಿಗೆ ಬಡಿದು ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಪದೇಪದೇ ಜರುಗುವುದರಿಂದ ಶಬ್ದವು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಟ್ಟು ಕೇಳಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ.

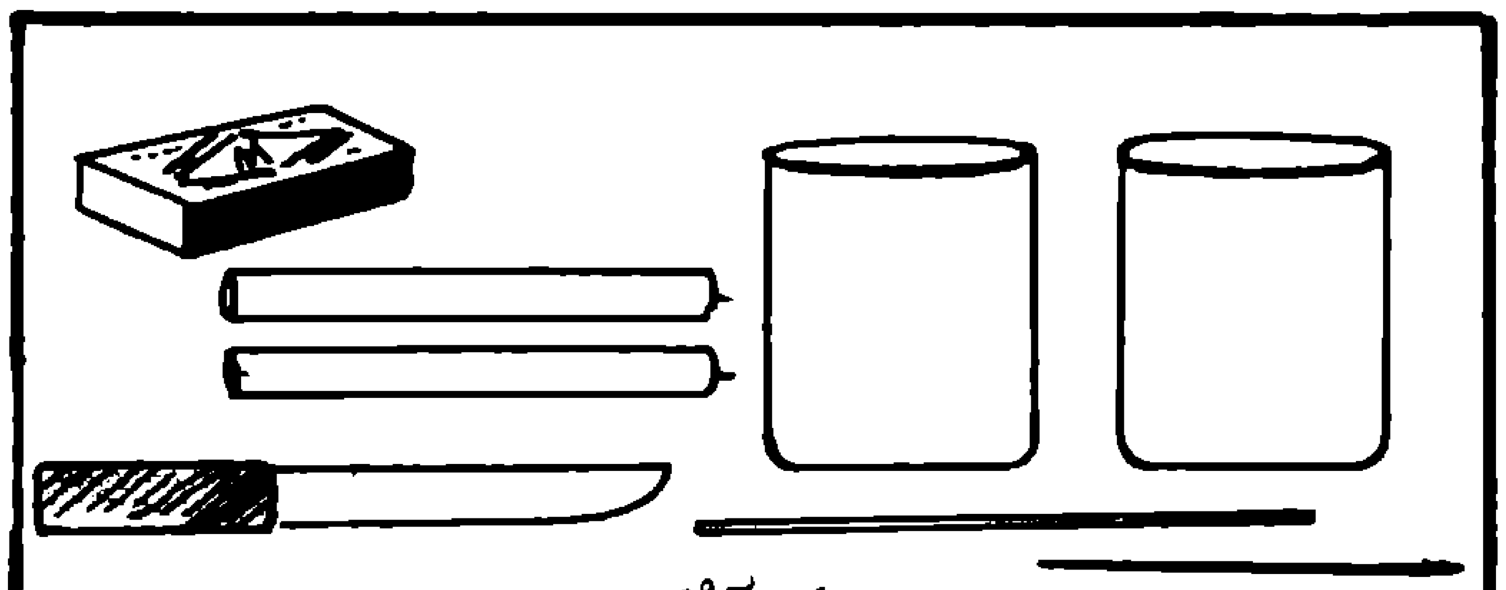
ಹೀಗೆ, ದುಮುಕುವ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಗದ್ದೆ ಕಾಯುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಉಳಿತಾಯವಾಗುವ ವೇಳೆಯನ್ನು ಬೇರೆ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಬಳಸಬಹುದು.

ಈ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಲೆನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗರ, ತೀರ್ಥಹಳ್ಳಿ, ಕೊಪ್ಪ, ಶೃಂಗೇರಿ, ಮೊದಲಾದ ತಾಲ್ಲೂಕುಗಳ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಕರು ಅವರವರ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ನಿಜಕ್ಕೂ ನಮ್ಮ ರೈತ ಬಾಂಧವರ ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಶ್ಲಾಘನೀಯ.

ಎನ್.ಎಸ್. ಸೀತಾರಾಮರಾವ್

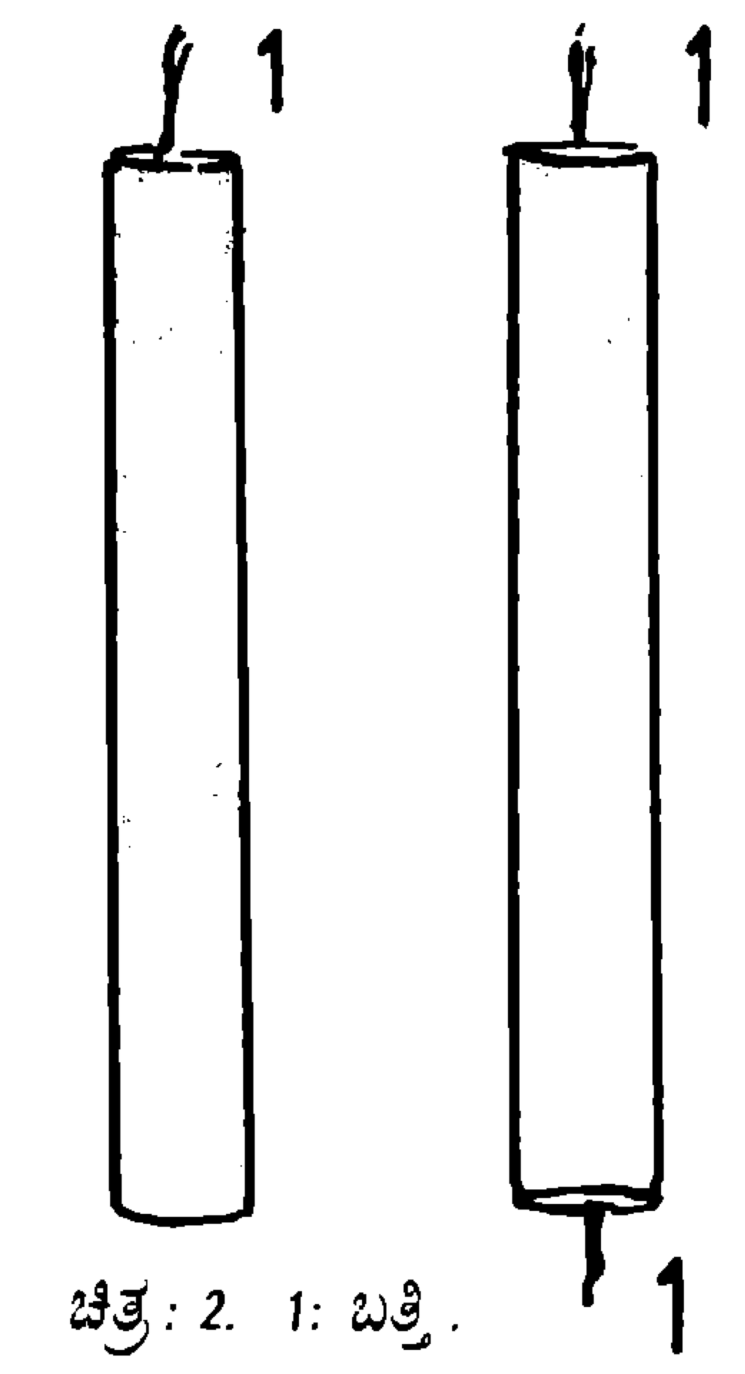
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ಬೇಕಾಗುವ ಸಲಕರಣೆ: ಸುಮಾರು 15 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದದ ಮೋಂಬತ್ತಿ; ಒಂದು ಚಾಕು; ಒಂದೇ ಎತ್ತರವಿರುವ ಹಾಗೂ ನಯವಾದ ಅಂಚಿರುವ ಗಾಜಿನ ಅಥವಾ ಸ್ಟೀಲಿನ ಎರಡು ಲೋಟಗಳು; ಬೆಂಕಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ; 4-5 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದದ ಗುಂಡು ಸೂಜಿ ಅಥವಾ ಹೊಲಿಯುವ ಸೂಜಿ (ಚಿತ್ರ: 1).



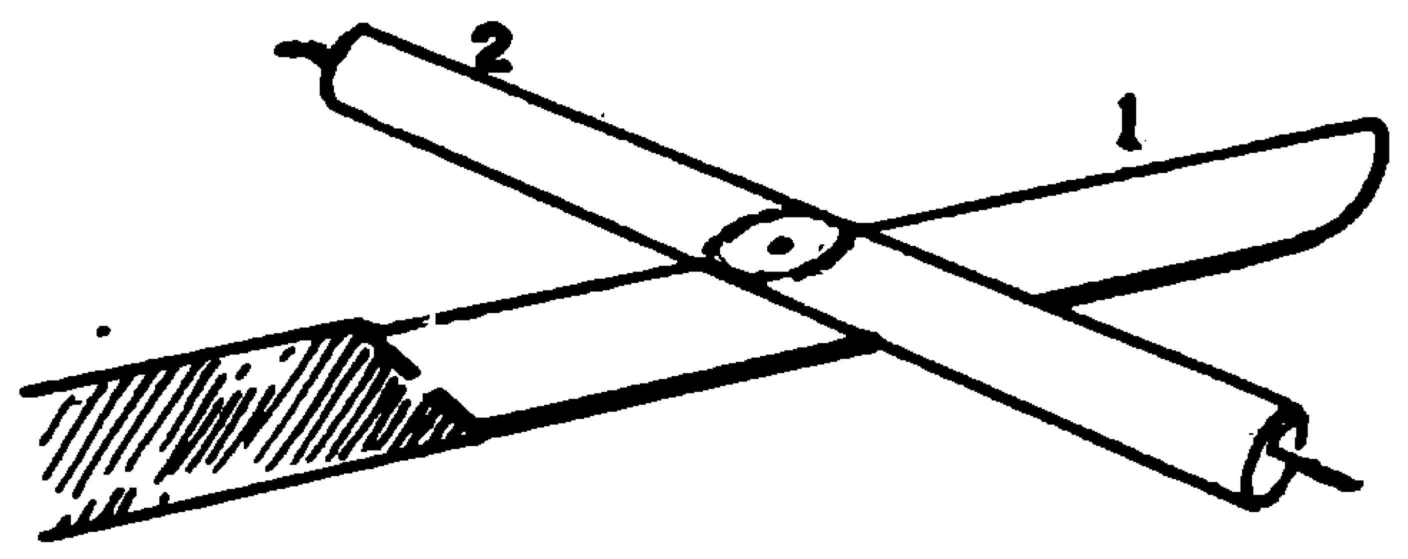
ಚಿತ್ರ: 1.

ವಿಧಾನ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬತ್ತಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ತಳಭಾಗವು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬತ್ತಿ ಎದ್ದು ಬಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ತಳಭಾಗದಲ್ಲೂ ಬತ್ತಿ ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತೆ ಮೋಂಬತ್ತಿಯನ್ನು ಕೆತ್ತು (ಚಿತ್ರ: 2). ಅನಂತರ



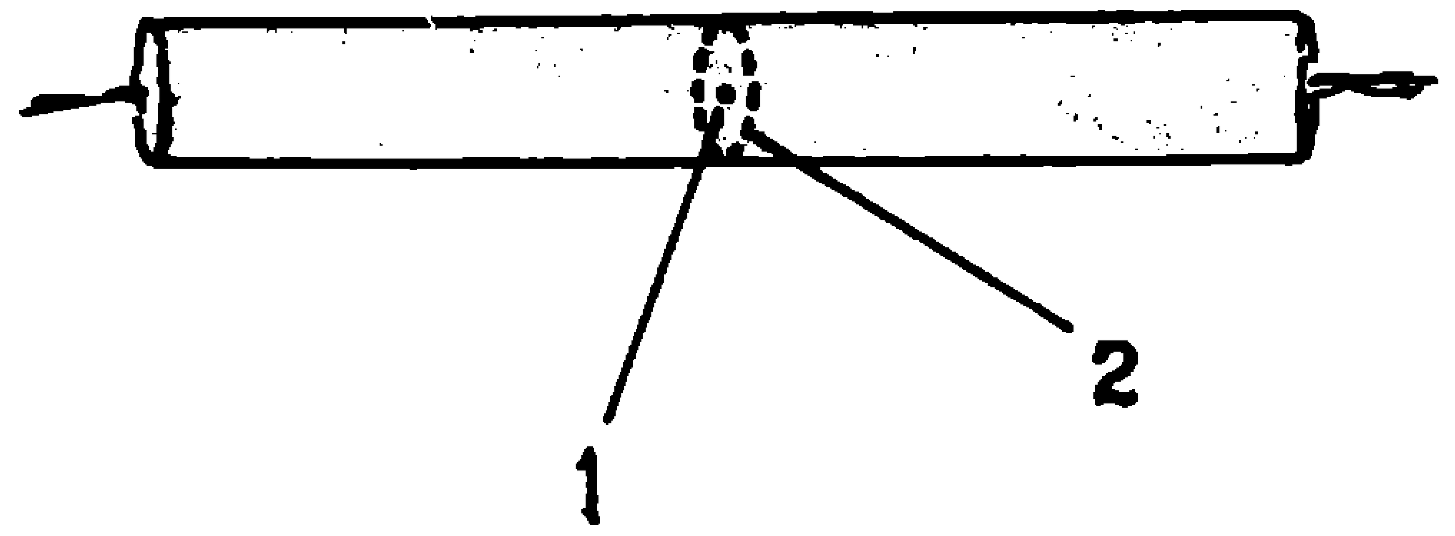
ಚಿತ್ರ: 2. 1: ಬತ್ತಿ.

ಮೋಂಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹರಿತವಾದ ಅಂಚೊಂದರ ಮೇಲಿರಿಸಿ ಸಮತೋಲಿಸು. ಚೂರಿ ಅಥವಾ ಲೋಹದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅಂಚಿನ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ: 3). ಮೋಂಬತ್ತಿ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದು ಹರಿತ



ಚಿತ್ರ: 3. 1: ಹರಿತವಾದ ಅಂಚು. 2: ಮೋಂಬತ್ತಿ.

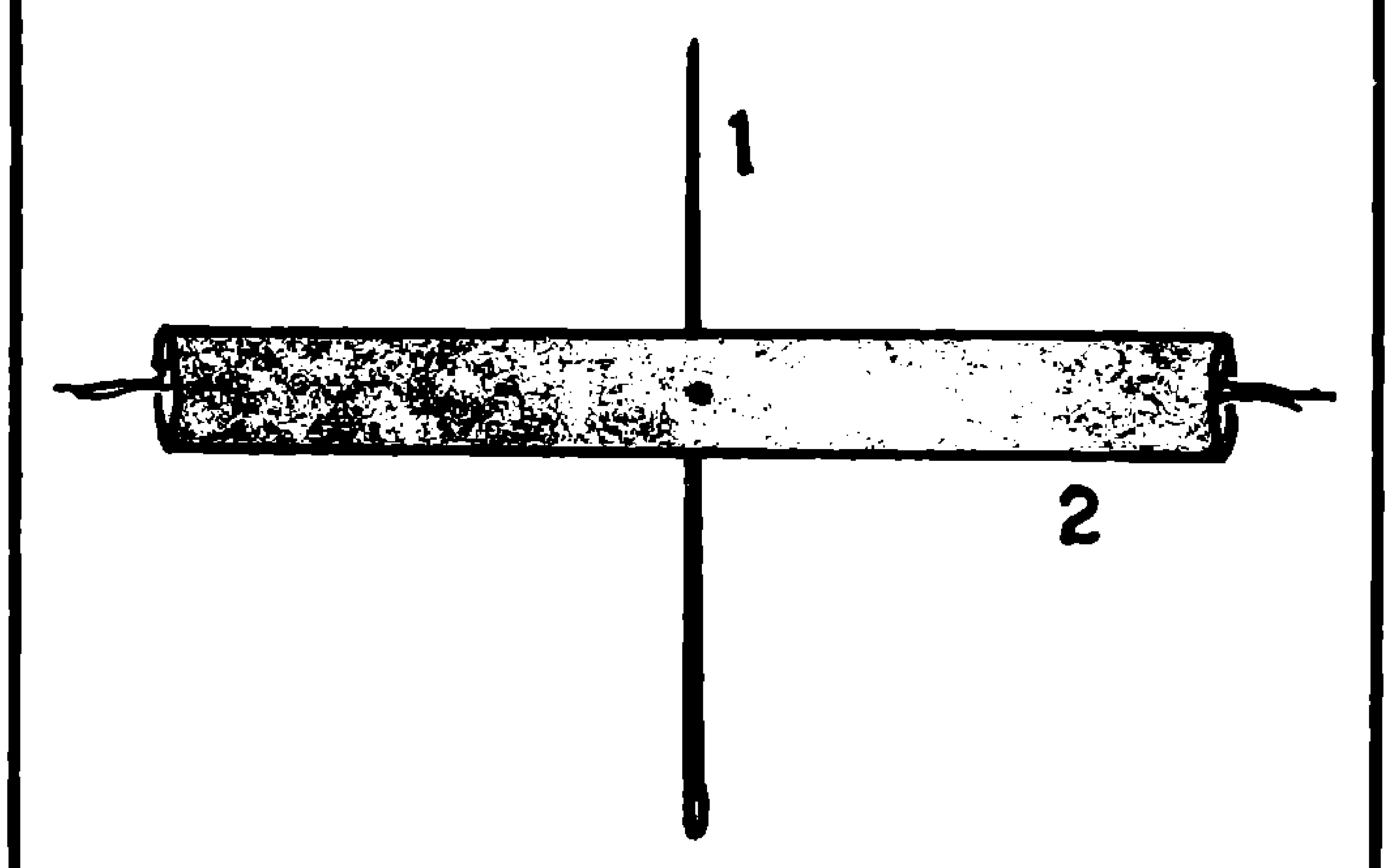
ಅಂಚನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಲ್ಲಿ ಗುರುತುಮಾಡು. ಈ ಗುರುತನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಮೈಮೇಲೆ ಒಂದು ವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸು (ಚಿತ್ರ: 4). ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಗುರುತ್ವ



ಚಿತ್ರ: 4. 1: ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ. 2: ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗುರುತು.

ಕೇಂದ್ರವೇ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಾಗಿರುವ ವೃತ್ತ ಅದು. ಈ ವೃತ್ತವು ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ವಕ್ರಮೈಯ ಪರಿಧಿಕೂಡ.

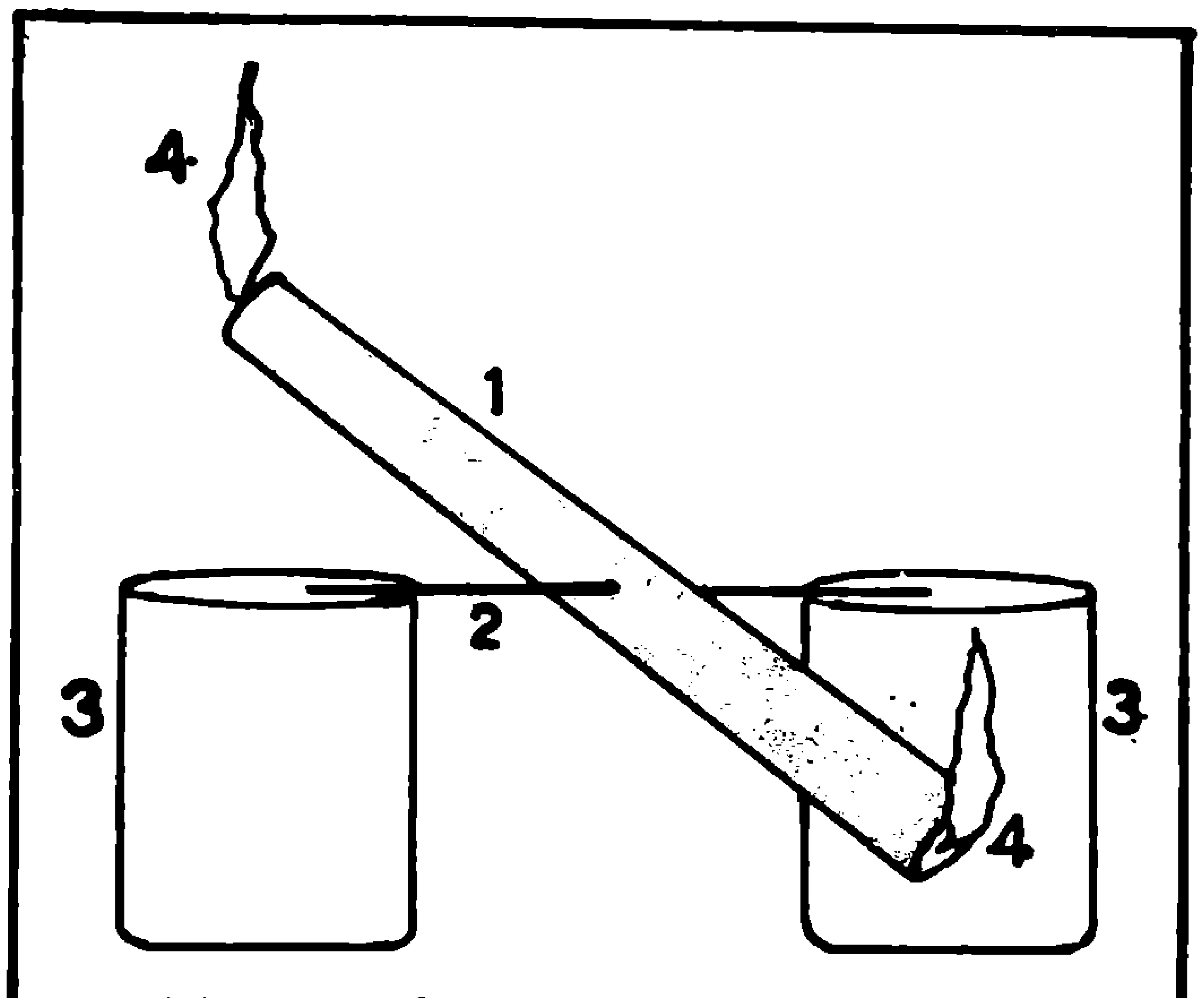
ಈಗ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಆ ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸದ ಎದುರು ತುದಿಗಳ ಮೂಲಕ, ಅರ್ಥಾತ್ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೂರಿಸು (ಚಿತ್ರ: 5). ಹೀಗೆ ತೂರಿಸುವಾಗ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಒಡೆದುಹೋಗಬಾರದು ಅಥವಾ ಬಿರಿಯಬಾರದು.



ಚಿತ್ರ: 5. 1: ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ತೂರಿಸಿದ ಸೂಜಿ. 2: ಮೋಂಬತ್ತಿ.

ಈಗ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಲೋಟದ ಅಂಚುಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಲೋಟಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಮತೋಲದಿಂದ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡು. ಮೋಂಬತ್ತಿ ಸಮತೋಲದಲ್ಲಿ ಇರದಿದ್ದರೆ ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮೇಣವನ್ನು ಕೆತ್ತಿ ತೆಗೆದು ಸಮತೋಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಬಹುದು.

ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಗೀರಿ ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಎರಡೂ ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಹಚ್ಚು. ಕೆಳಗಡೆ ಸರಿದು ನಿಲ್ಲುವ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಣ ಬೇಗನೆ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಕರಗಿದ ಕೂಡಲೇ ಆ ಬದಿಯ ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ತೂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಹೋದ ಕೊನೆ ಮೇಲೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಮೇಲೆ-ಕೆಳಗೆ ತೂನೆದಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ: 6).



ಚಿತ್ರ: 6. 1: ಮೋಂಬತ್ತಿ. 2: ಸೂಜಿ. 3: ಲೋಟ. 4: ಜ್ವಾಲೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಸೂಜಿ ಆಧಾರ ಅಕ್ಷದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ರಾಶಿಕೇಂದ್ರವು ಮೇಣ ಕರಗುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಸರಿದಾಡುತ್ತದೆ. ಮೇಣ ಒಂದು ಕಡೆ ಹೆಚ್ಚು ಕರಗಿದಂತೆ ಆ ಕಡೆಯ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುವುದರಿಂದ ರಾಶಿಕೇಂದ್ರವು ಆಧಾರ ಅಕ್ಷದ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಆ ಭಾಗ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಮೇಲ್ಮುಖ ವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಮೋಂಬತ್ತಿಯನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಆ ಕಡೆಯ ತೂಕವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಭಾಗ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಮೋಂಬತ್ತಿಗೆ ಒಂದು ಬಾರಿ ಪೂರ್ತಿ ತೂನೆದಾಡು ವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಕೈಗಡಿಯಾರ ಅಥವಾ ತಡೆಗಡಿಯಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ತೂನೆದಾಟ ಒಂದು ಮೋಜಿನ ದೃಶ್ಯ.

ತೂನೆದಾಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲೂ ಅನಂತರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ತೂನದಾಟ ಅಥವಾ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಇದರಿಂದ ವಿಶೇಷ ಪ್ರೇರಣೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಮೂಲಭೂತ ಬಲಗಳ ತಂಡಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಸದಸ್ಯ?

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವೊಂದಿದೆ. ಈ ಬಲಕ್ಕೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಮೊದಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನ್ಯೂಟನ್. ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವೂ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಆ ಬಲ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. m_1 ಮತ್ತು m_2 ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ d ಆದರೆ ಅವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ $= f = G\, m_1 m_2/d^2$ ಇಲ್ಲಿ G ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ. ಅದನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯತಾಂಕ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಬೆಲೆ 6.669×10^{-8}. ಈ ನಿಯತಾಂಕದ ಬೆಲೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಒಂದು ಕುರ್ಚಿ ಹಾಗೂ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಮೇಜಿನ ನಡುವಿನ ಬಲ ಅವು ನಿಂತಿರುವ ನೆಲದ ಘರ್ಷಣೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಗಣನೆಗೆ ಸಿಕ್ಕದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ. ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $= g = Gm/r^2$ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. m = ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ. r = ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಸ್ತುವಿಗಿರುವ ದೂರ. ಮೇಲಿನ ಸೂತ್ರದಂತೆ ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಸಮ. ಅಂದರೆ, ಸೇಬಿನ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡೊಂದನ್ನು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳಲು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಅವೆರಡೂ ಒಂದೇ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಸೇಬಿನ ಹಣ್ಣು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡಿಗಿಂತ ಬೇಗನೆ ಬೀಳುವುದೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಮುಂದೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಮೂಲಭೂತ ಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದಾದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ದುರ್ಬಲವಾದುದು. ಎರಡು ಕಾಂತಧ್ರುವಗಳ ನಡುವಿನ ಹಾಗೂ ಎರಡು ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲವನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಬಲ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಚಿಕ್ಕ ಅಯಸ್ಕಾಂತವೊಂದು ಸಣ್ಣ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯೊಂದನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಷ್ಟೆ? ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಬಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಬಲವಾದದ್ದು .

ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶಪೂರಿತ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಬಹಳ ಹತ್ತಿರವಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ವಿಕರ್ಷಣೆ ಇರಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಆದರೆ ಹಾಗಿಲ್ಲ . ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು (ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳೊಡನೆ) ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾಗಿರಲು ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ''ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬಲ''. ಇದು ಮೊದಲು ತಿಳಿದಿರುವ ಬಲಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲ. ಇದನ್ನು ತೀಕ್ಷ್ಣ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬಲವೆಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ನ ಟ್ರಿಲಿಯನ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ತೀಕ್ಷ್ಣಬಲ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಯುರೇನಿಯಂ, ರೇಡಿಯಂ, ಥೋರಿಯಂ, ಮೊದಲಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಿಕಿರಣ (ಆಲ್ಫ, ಬೀಟ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಮ ಕಿರಣಗಳು) ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಒಂದು ಆಲ್ಫಕಣ ಅಥವಾ ಬೀಟ ಕಣ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್) ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರಬರಲು ತೀಕ್ಷ್ಣಬಲಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ಬೇರೊಂದು ಬಲವೇ ಕಾರಣ. ತೀಕ್ಷ್ಣಬಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಇದು ತುಂಬ ದುರ್ಬಲವಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಬಲವನ್ನು ಕ್ಷೀಣ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬಲವೆಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಭೂತ ಬಲಗಳೂ ಒಂದೇ ಮೂಲದವೆಂದು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಭೂತ ಬಲಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಐದನೆಯ ಬಲವೊಂದರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿನ ಇಂಡಿಯಾನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಎಫ್ರೈಮ್ ಫಿಶ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ಬ್ರೂಕ್‌ಹೇವನ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯ ಎಸ್.ಎಚ್. ಆರಾನ್ಸನ್‌ರವರು ಮುಂದಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಗುರುತ್ವ ವಿಕರ್ಷಣ ಬಲವೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ''ಹೈಪರ್‌ಚಾರ್ಜು ಬಲ'' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ 180 ಮೀಟರ್‌ಗೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಈ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಬೇರೆಬೇರೆ — ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಕ್ಕೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ. ಈ ಮೂಲಭೂತ ಬಲದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಹಾಗೂ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ವಿಕರ್ಷಣಬಲ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಹೈಪರ್ ಚಾರ್ಜು ಇರುವುದು ನಿಜವಾದರೆ, ಅದರ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಅದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಬೇಗನೆ ತಲುಪಬೇಕು. ಆದರೆ 10 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಿಂದ ಹೀಗೆ ಬೀಳಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಎರಡು ಚೆಂಡುಗಳೂ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿನ ಅಂತರ ಕೆಲವು ನ್ಯಾನೊಸೆಕಂಡುಗಳು ಮಾತ್ರ! ನ್ಯಾನೊಸೆಕಂಡ್ ಎಂದರೆ ಸೆಕಂಡಿನ ನೂರು ಕೋಟಿ(ಬಿಲಿಯನ್)ಯಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೂಲಭೂತ ಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದುರ್ಬಲವಾದ ಈ ಹೈಪರ್‌ಚಾರ್ಜು ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆ.ಎಲ್. ರಾಮಚಂದ್ರಮೂರ್ತಿ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಸಮಗ್ರ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕೆಳಗಿವೆ. ಉತ್ತರಿಸಿ.

1. ಕಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ವಿಟಮಿನ್ ಬೇಕು?
2. ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ಹಳೆಯ ಮರಗಳಾವುವು?
3. ಪಾಪಾಸು ಕಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆ ತಾಳಿರುವ ರೂಪ ಯಾವುದು?
4. ಈಗ ಪ್ರಪಂಚದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ಕೋಟಿಗಳನ್ನು ದಾಟಿದೆ?
5. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತು ಯಾವುದು?
6. ಕರುಳು ಬಾಲದಲ್ಲಿ ಉರಿಯೂತ ಉಂಟಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?
7. ಮನುಷ್ಯನ ಯಾವ ಸಂವೇದನಾಂಗಕ್ಕೆ ಆನೆಯ ಸೊಂಡಿಲನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದು?
8. ಮಾನವ ದೇಹದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಂಥಿ ಯಾವುದು?
9. ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೂದಲುಗಳೇ ಮುಳ್ಳುಗಳಂತೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿವೆ?
10. ವಿಟಮಿನ್ 'ಡಿ' ಅಭಾವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಸೌಖ್ಯ ಯಾವುದು?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು.

1. ಕಣಾದ.
2. ಪತಂಜಲಿ.
3. ಆರ್ಯಭಟ.
4. ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತ .
5. ಭಾಸ್ಕರ.
6. ಕಂಪನಾಂಕ (ಅಥವಾ ತರಂಗದೂರ).
7. ಕಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ; ಮೇಘನಾದ ಸಹಾ.
8. ಬೋಸಾನ್.
9. ವಿಶ್ವಕಿರಣ.
10. ಹಿಮಾಲಯ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಆಗಸ್ಟ್ 2: ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಿಗೆ 101 ವರ್ಷ ತುಂಬುವ ಸಡೈಚಿ ಇಗರಾಶಿ ಎಂಬ ಜಪಾನೀ ವೃದ್ಧ ಜಪಾನಿನ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಶಿಖರ 3776 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಫ್ಯೂಜಿಯನ್ನು ಏರಿ ದೈಹಿಕ ತಾಳಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು.

ಆಗಸ್ಟ್ 8: ಈ ವರ್ಷ ಜುಲೈ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಮುಂಗಾರು ಮಳೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಂದಿದ್ದು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಂಥ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಈ ಪೀಳಿಗೆಯವರು ಕಂಡದ್ದೇ ಇಲ್ಲ.

ಆಗಸ್ಟ್ 11: ವಿದೇಶೀ ಸಂಸ್ಥೆಗಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಐದುದಿನ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸಿದ ಚೀನೀ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದು ಸಿಚುಅನ್ ಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಿತು. ಇದು 1975ರಿಂದೀಚೆಗೆ ಚೀನ ನಡೆಸಿದ ಎಂಟನೇ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡ್ಡಯನ.

ಆಗಸ್ಟ್ 12: ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯ ಇಂದು ಭೂ ಅಂತರ್ಗತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಫೋಟವನ್ನು ನಡೆಸಿತು. ಇದನ್ನು ಆರ್ಥಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ನಡೆಸಿದ್ದೆಂದು ರಷ್ಯ ಘೋಷಿಸಿದೆ.

ಆಗಸ್ಟ್ 14: ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಜಾನ್ ಆಡಮ್ಸ್ 'ಎ' ಮಟ್ಟದ ಶುದ್ಧ ಗಣಿತ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾಗಿ ಆ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಮೆರೆದ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ವಯಸ್ಸಿನ ಮೇಧಾವಿ ಎನಿಸಿದ್ದಾನೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಾರ್ಹತೆ ನೀಡುವ ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವವರ ವಯಸ್ಸು ಸುಮಾರು 18 ವರ್ಷ.

ಆಗಸ್ಟ್ 16: ಬಾಂಗ್ಲಾದೇಶಕ್ಕೆ ಪೋಲೆಂಡಿನಿಂದ ಬಂದ 3,000 ಟನ್ ಹಾಲುಪುಡಿ ಚೆರ್ನೊಬಿಲ್ ಆಕಸ್ಮಿಕದಿಂದ ಮಲಿನವಾಗಿದೆಯೆಂಬ ಸಂದೇಹವುಂಟಾಗಿತ್ತು. ಹಾಲುಪುಡಿಯನ್ನು ಪೋಲೆಂಡ್ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ.

* ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವೈದ್ಯ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಸಂಸ್ಥೆ ಹೊಸದೆಹಲಿಯ 'ಇನ್ಮಾಸ್'. ದೇಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅಯೊಡಿನ್ ಹೀರಿಕೆಗೆ ಅಡ್ಡಿ ತರುವಂಥ ತರಕಾರಿಗಳಿವೆಯೇ ಎಂದು ಇದು ರಾಷ್ಟ್ರದಾದ್ಯಂತ 40 ತರಕಾರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿತು. ಥಯೊಸಯನೇಟ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಬೆಂಡೆ, ಮೂಲಂಗಿ, ಎಲೆಕೋಸು, ಹೂಕೋಸು, ಟರ್ನಿಪ್, ಎಂಬ ತರಕಾರಿಗಳು ಅಯೊಡಿನ್ ಹೀರಿಕೆಯನ್ನು ತಟಸ್ಥೀಕರಿಸಬಹುದೆಂಬ ಸಂದೇಹ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಅಯೊಡಿನ್ ಹೀರಿಕೆ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯದಿದ್ದರೆ ತನ್ನ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಯೊಡಿನ್ ಪೂರೈಕೆಯಾಗದೆ 'ಗಂಟಲುನಾಳ' ಅಸೌಖ್ಯ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ಆಗಸ್ಟ್ 17: ಬೆಂಗಳೂರಿನ ನಿಮ್ಹಾನ್ಸ್ (ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ನರ ವಿಜ್ಞಾನದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆ) ಇಂದಿನಿಂದ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಂಶೋಧನಾಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಕೇಂದ್ರವಾಗಲಿದೆ. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿ ವಿಕಸನದಲ್ಲಿ ಮಾನಸಿಕ ಅಂಶಗಳು, ಮದ್ಯ ಮತ್ತು ಅಮಲು ಔಷಧ ಸೇವನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮೂಲನ, ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ನರಸಂಬಂಧವಾದ ಅಸೌಖ್ಯಗಳಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ — ಈ ಮೂರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ 30 ಕೋಟಿ ಜನ ಮಾನಸಿಕ ಅಸೌಖ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಂದಾಜು.

ಆಗಸ್ಟ್ 20: ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯ ಮೀಟಿಯರ್-2 ಎಂಬ ಹೊಸ ಹವಾ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಿದೆ. ಇದರ ಕಕ್ಷಾ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 954 ಕಿಮೀ. ನಿಂದ 974 ಕಿಮೀ. ತನಕ ಇದೆ.

* ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದೂರ ಸಂವೇದನೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಅಂಗವಾಗಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗದ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮುಗಿದಿದೆ. ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮುಗಿದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಭೂಪಟಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಬಾವಿ ತೋಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ದೂರ ಸಂವೇದನೆಯ ದತ್ತಾಂಶಗಳು ಗುಜರಾತ್, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಕರ್ನಾಟಕ ತಮಿಳುನಾಡು ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

* ದೇಶದ ಕೃಷಿಭೂಮಿ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ದೂರ ಸಂವೇದನೆಯಿಂದ ಕಂಡು ಬಂದಂಥ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳು: ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಅತಿ ಬಳಕೆ, ಅತಿ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗಲಿರುವ ಚರಂಡಿಗಳ ಅಸಮರ್ಪಕತೆ. ಕಳೆದ 15 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 14 ರಷ್ಟು ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶ ನಿರ್ಮೂಲವಾಗಿರುವುದೂ ದೂರಸಂವೇದನೆಯಿಂದ ಖಚಿತವಾಗಿದೆ.

* ಭಾರತದ ದಕ್ಷಿಣಪ್ರದೇಶಗಳ ಖನಿಜ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ವಿವರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸರ್ವೆ ಮತ್ತು 'ಇಸ್ರೊ' ಜಂಟಿಯಾಗಿ 'ವಸುಂಧರಾ' ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಆಗಸ್ಟ್ 25: ಪಶು ಸಂಗೋಪನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿರುವ ರೈತ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಇಂದು ಹಾಲು ಮಾರುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಆರ್ಥಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ತೀರ ವಾಣಿಜ್ಯ ಮನೋ

ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡುದರಿಂದಾಗಿ ಇಂಥ ಕುಟುಂಬಗಳ ಮಕ್ಕಳು 'ಕ್ಯಾಲರಿ ಕೊರತೆ'ಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದವರು ಡೇನಿಷ್ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಏಜೆನ್ಸಿಯ ಪರಿಣತರು.

ಆಗಸ್ಟ್ 27: ಪೂರ್ಣ ವಾಹಕ ಗುಣವುಳ್ಳ ತೆಳುವಾದ ಫಿಲ್ಮನ್ನು -18 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ ಜಪಾನಿನ ಕಗೋಷಿಮಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದಾಖಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಲಾಂಥನಂ, ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳನ್ನು ನಿಯೋಬಿಯಂ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ 1200 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸಿಗೆ ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ ತಾಮ್ರದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬಾಷ್ಪೀಭವಿಸುತ್ತವೆ; ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ನಿಯೋಬಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಫಿಲ್ಮಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರವಾದ ಪೂರ್ಣವಾಹಕ ವಸ್ತುವಿನ ತಯಾರಿಗಾಗಿ ಜಪಾನೀ ತಂಡ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಆಗಸ್ಟ್ 31: ಗಂಟೆಗೆ 200 ಕಿಮೀ.ಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ಸಾಗಿದ ಟೈಫೂನ್ 'ದಿನಾ' ಜಪಾನ್ ಮತ್ತು ಕೊರಿಯಗಳಲ್ಲಿ 16 ಜನರಿಗೆ ಸಾವು ತಂದು ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ.

* ಪ್ರೋಟೋಪ್ಲಾಸಮಿನಿಂದ ಭತ್ತದ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಹೊಸ ತಂತ್ರವನ್ನು ಚೀನೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಬಯೊಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಸುನಾಮಿ

ಸಮುದ್ರದೆಡೆಯಿಂದ ನೂರು ಅಡಿ ಎತ್ತರದ ನೀರಿನ ಅಲೆ ದಡದೆಡೆಗೆ ಧಾವಿಸಿ ಬಂದರೆ ಅದನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ನಿಂತವರಿಗೆ ಏನನ್ನಿಸುತ್ತದೆ? ಏನಾದರೂ ಅನ್ನಿಸುವ ಮೊದಲೇ ಅದು ದಡವನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿ, ಸುತ್ತಲ ಮನೆಗಳನ್ನೂ ಜನರನ್ನೂ ತೆಗೆದೊಗೆದು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಭೀಷಣ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಾರಿ ಕಂಡಿರುವ ಜಪಾನಿನವರು ತಮ್ಮ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗೆ 'ಸುನಾಮಿ' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಸುನಾಮಿ ಅಲೆ ಬರುವ ಮೊದಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ಉಕ್ಕುವುದು ಸಾಧಾರಣ ಭರತದಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಸಮುದ್ರದ ಮಟ್ಟ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಕರಾವಳಿಗೆ ಸಮೀಪವಾದ ಸಮುದ್ರದ ನೆಲದ ಒಂದು ವಿಸ್ತಾರ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ಅನಂತರ ಅದರ ಹಿಂದೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತ ಬರುವುದು, ಸುನಾಮಿ ಅಲೆ.

ಸುನಾಮಿಗಳನ್ನು ಭರತದ ಅಲೆಯೆಂದು ಹಿಂದೆ ತಪ್ಪಾಗಿ ತಿಳಿದಿದ್ದರು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಈ ದೈತ್ಯ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ, ಸಮುದ್ರದೊಳಗೆ ಆಗಿರಬಹುದಾದ ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಅಥವಾ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಕೆರಳಿಕೆಯಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಆಘಾತ ಅಲೆಗಳು. ಒಂದು ಕಲ್ಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದಾಗ ಹೇಗೆ ಸುಳಿಗಳು ಸುತ್ತಲೂ ಉಂಟಾಗಿ ದಂಡೆಯವರೆಗೂ ಹರಡುತ್ತವೆಯೋ ಹಾಗೆಯೇ ಸಾಗರದಲ್ಲೆಲ್ಲೋ ಭೂಕಂಪವುಂಟಾದಾಗ ಸಾಗರದ ತಳ ಕುಸಿಯುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಉಬ್ಬುವುದರಿಂದ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಅಲೆಗಳು ಪಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹರಡುತ್ತ ಹೋಗುವುವು. ಆಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಹೊರಟ ಅಲೆಗಳ ತರಂಗ ದೂರ 100 ರಿಂದ 200 ಕಿಮೀ.ಗಳಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಎತ್ತರ 0.3 ರಿಂದ 0.6 ಮೀಟರುಗಳು. ಆದುದರಿಂದ ಸಾಗರ ಮಧ್ಯದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಅಲೆ ಸಾಗಿ ಹೋದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅಲೆ ಬರಲು 1 ಗಂಟೆಯಾದರೂ ಆಗಬಹುದು. ಅವುಗಳ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ ನೂರಾರು ಕಿಮೀ.ಗಳಿರಬಹುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅವು ಆಳ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಖಂಡಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ಸಮುದ್ರದ ಆಳ ತಗ್ಗುತ್ತ ಬರುತ್ತದೆ ತಾನೆ? ಇದು ಅಲೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಘಾತ ಅಲೆಯ ತರಂಗದೂರ ಮಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈಗ ನೀರು ಮೇಲೇಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೂವತ್ತು ಮೀಟರುಗಳಿಗೂ ಮೀರಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಅಲೆಗಳು ಬಂದಾಗ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕರಾವಳಿ ಬಳಿಯ ಸಮುದ್ರದ ನೆಲ ಕಾಣಬಹುದೆಂದು ಹೇಳಿತಲ್ಲವೆ. ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಇಳಿತ ಉಂಟಾದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದು. 1755ರ ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೋರ್ಚುಗಲ್ಲಿನ ಲಿಸ್ಬನ್ನಿನಲ್ಲಿ

ಕೊಲ್ಲಿಯ ಬಳಿಯ ಸಮುದ್ರ ನೆಲವು ಹೀಗೆ ಕಾಣಹತ್ತಿತೆಂದು ಅನೇಕ ಜನ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಬಂದು ಸೇರಿದರು. ನಿಮಿಷಗಳನಂತರ ಬಂದ ಬೃಹತ್ ಅಲೆಯಲ್ಲಿ ಅವರಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಮುಳುಗಿಹೋದರು.

ಆದರೆ 1703ರಲ್ಲಿ ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿದ ಸುನಾಮಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಭೀಕರ ಅಲೆಯೆನ್ನಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ನೂರು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ಮೃತರಾದರು. 1883ರಲ್ಲಿ ಇಂಡೋನೇಷಿಯ ಬಳಿ ಬಂದ ಇಂತಹ ಭೂಕಂಪ ಮೂಲ ಅಲೆಗಳು ಕ್ರಾಕಟೋವ ಎಂಬ ದ್ವೀಪವನ್ನೇ ಕಬಳಿಸಿಬಿಟ್ಟಿತು. ಇನ್ನು ಜನರ ಪಾಡನ್ನು ಹೇಳುವುದೇನು? 36,000 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಂದಿ ಅದರ ಪಾಲಾದರು.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ಸಂಕಲನ ವಿನೋದ

ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯ ನಾಲ್ಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿ ಮೊತ್ತವನ್ನೂ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನೂ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ. ಆಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ನೋಡೋಣ.

1 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ n ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ $= n(n+1)$ ತಾನೆ? ಈ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ n ತಿಳಿಯ ಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, n ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 55 ಆದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಯಾವುವು?

$\frac{n(n+1)}{2} = 55$ ಅಂದರೆ, $n(n+1) = 110$

$110 = 10 \times 11$ ತಾನೆ? ಆದ್ದರಿಂದ $n = 10$ ಎಂದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ಆದರೆ ಯಾವುದೋ x ನಿಂದ y ವರೆಗಿನ ಅನುಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ?

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, x ನಿಂದ $(x+7)$ ವರೆಗಿನ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 92 ಆದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾವುವು?

$x + (x+1) + (x+2) \ldots\ldots (x+7) = 92$ ತಾನೇ? ಇದನ್ನು $8x + (1 + 2 + 4 + 5 + 6 + 7)$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದಷ್ಟೆ.

ಇದು $8x + \frac{7 \times 8}{2}$ ಆಗುವುದು.

ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು n ಎಂದು ಗಣಿಸಿದರೆ $nx + \frac{n(n-1)}{2}$ ಆಗುವುದು.

ಇಲ್ಲಿ $n = 8$. 92ರಲ್ಲಿ $\frac{n(n-1)}{2}$ ಕಳೆಯಿರಿ.

$92 - \frac{8 \times 7}{2} = 92 - 28 = 64$ ತಾನೆ? 64ನ್ನು n ನಿಂದ ಅಂದರೆ 8ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿರಿ. $64/8 = 8$. ಇದೇ x. ಇಲ್ಲಿಂದ 8 ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ಆಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 92 ತಾನೇ?

ಒಂದು ವೇಳೆ ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗದೆ, ಒಂದೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದರೆ $\frac{n(n-1)}{2}$ ನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಕಳೆದು ಶೇಷವನ್ನು n ನಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ x ದೊರೆಯುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾ ಬಂದರೆ ಉಳಿದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಹೇಗೆಂದರೆ:-

7 ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಳ್ಳ 6 ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 249 ಆದರೆ, ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾವುವು?

$\frac{6 \times 5}{2} = 15, \ 15 \times 7 = 105$

$\frac{249 - 105}{6} = \frac{144}{6} = 24$

ಆದುದರಿಂದ ಆ ಆರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 24, 31, 38, 45 52, 59 ಆಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 249 ತಾನೇ?

ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಐದು ಅನುಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 3 ಇದ್ದು ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತ 70 ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಮೊತ್ತ 70. ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 3. 5 ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿವೆ.

$\frac{5 \times 4}{2} = 10; \ 10 \times 3 = 30$

$\frac{70 - 30}{5} = \frac{40}{5} = 8$

ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 8, 11, 14, 17 ಮತ್ತು 20.

ಎನ್.ಎಸ್. ಸೀತಾರಾಮರಾವ್

ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರ

ಗೋಪಿ, ವೀರೇಶ್, ವಿಜಯ್ ಮತ್ತು ಲಲಿತ ಸ್ನೇಹಿತರು. ಅಂದು ಭಾನುವಾರ. ಅವರೆಲ್ಲ ಗೋಪಿ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದರು. ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆಯೇ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಕಡಿದು ರೇಡಿಯೋ ನಿಂತು ಹೋಯಿತು. ತಮ್ಮ ನೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ನಿಂತದ್ದಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಬೇಸರಿಕೆ ಉಂಟಾಯಿತು. ಎಲ್ಲರೂ ಒಲ್ಲದ ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಹೊರಡಲು ಅನುವಾದರು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಗೋಪಿಯ ತಂದೆ ಶ್ರೀಹರ್ಷ ಕೈಲೊಂದು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಹಿಡಿದು ತಂದು "ಮಕ್ಕಳೇ ನಿಮ್ಮನೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿ, ನಿರಾಶರಾಗುವ ಕಾರಣವಿಲ್ಲ" ಎಂದರು. ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು. ಮಕ್ಕಳೆಲ್ಲ ಪುನಃ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿದರು. ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಗೋಪಿ ತನ್ನ ತಂದೆಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದ, "ಅಪ್ಪಾಜಿ ಈ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗೆ ನಾವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನೇ ಒದಗಿಸಿಲ್ಲ , ಆದರೂ ಹಾಡುತ್ತದಲ್ಲ ಅದು ಹೇಗೆ?"

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಇಲ್ಲೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಇದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 'ಸೆಲ್' ಅಥವಾ ಕೋಶಗಳು ಅದನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿಜಯ್ : ಈ ರೇಡಿಯೋ ಅಥವಾ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಏಕೆ ಬೇಕು ಮಾವ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : (ನಸುನಗುತ್ತಾ) ಮಕ್ಕಳೇ ನಾವು ಆಹಾರ ಏತಕ್ಕೆ ಸೇವಿಸುತ್ತೇವೆ?

ಲಲಿತ : ಆಹಾರ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಶಕ್ತಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಾವು ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದು.

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ನೀನು ಹೇಳುವುದು ನಿಜ; ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ನಮಗೆ ಶಕ್ತಿ ಹೇಗೆ ಆಹಾರ ದಿಂದ ಒದಗುತ್ತದೋ, ಅದೇ ರೀತಿ ಈ ರೇಡಿಯೋ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಯಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಒದಗುತ್ತದೆ.

ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳೆಲ್ಲ ಗೋಪಿಯ ತಂದೆಯ ಸುತ್ತ ಕುಳಿತರು.

ವೀರೇಶ : ರೇಡಿಯೋ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಅದರಿಂದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೇಳುತ್ತೇವೆ, ಎಲ್ಲಾ ತಿಳಿಸಿ ಮಾವ"

ಎಲ್ಲರೂ ಇವನನ್ನು ಅನುಮೋದಿಸಿದರು. ಆಗ ಗೋಪಿಯ ತಂದೆ, ಶ್ರೀಹರ್ಷ "ನೋಡಿ ನನಗೆ ಈಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಲಸವಿದೆ. ಇಂದು ಸಂಜೆ ಆರು ಗಂಟೆಗೆ ನಮ್ಮ ಮನೆಗೆ ಬನ್ನಿ, ಎಲ್ಲ ವಿಷಯವನ್ನೂ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಸುತ್ತೇನೆ" ಎಂದರು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪಿಚ್ಚೆನಿಸಿದರೂ ತಲೆಯಾಡಿಸಿ ಚದರಿದರು.

ಗೋಪಿಯ ತಂದೆ ಶ್ರೀಹರ್ಷ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು. ರೇಡಿಯೋ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಉಳ್ಳವರು. ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಾದರು. ಸಂಜೆ ಆರು ಗಂಟೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳೂ ಹಾಜರಾದರು. ಗೋಪಿಯ ತಾಯಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಉಪಾಹಾರ, ಕಾಫಿ ತಂದಿಟ್ಟರು. ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ಉಸಿರಿಗೆ ಮುಗಿಸಿ ಶ್ರೀಹರ್ಷರವರನ್ನು ಮುತ್ತಿಕೊಂಡರು. ಮಕ್ಕಳ ಆಸಕ್ತಿ ಕಂಡು ಅವರಿಗೆ ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು.

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಮಕ್ಕಳೇ ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೇ ನಿಮ್ಮ ಕುತೂಹಲವಲ್ಲವೇ? ಹೇಳುತ್ತೇನೆ ಕೇಳಿ. ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು, ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರೇಷಕ; ಇದನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೋ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಮಿಟರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎರಡನೆಯದು, ರೇಡಿಯೋ ಗ್ರಾಹಕ: ಇದನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ರಿಸೀವರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲು ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರೇಷಕದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರೇಷಕ ಎಂದರೆ ರೇಡಿಯೋ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಾಂಗ.

ವಿಜಯ್ : ಭದ್ರಾವತಿ ಬಳಿ ರಸ್ತೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ 'ಆಕಾಶವಾಣಿ, ಭದ್ರಾವತಿ ಕೇಂದ್ರ' ಎಂಬ ಫಲಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಪುರವಿದೆ. ಇದು ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರ ಅಲ್ವಾ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಹೌದು. ಆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಪುರವನ್ನು 'ಏರಿಯಲ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಮೂಲಕ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಗೀತಗಾರರೊಬ್ಬರು ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ ಮುಂದೆ ಹಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ.

ಲಲಿತ : ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್ ಕಾರ್ಯವೇನು ಮಾವ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ! ಅದು ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ವೀರೇಶ್ : ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವೇನು?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ನೋಡು ಮಗೂ, ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆ. ಇವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ದೂರ ಕೇಳಿಸಲಾರವು. ಅಲ್ಲದೆ ವಾಯು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದದ ವೇಗ ಸೆಕಂಡಿಗೆ 330 ಮೀ. ಅದು ಬಹಳ ಅಲ್ಪ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಗೋಪಿ : ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ವರ್ಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಲಲಿತ : ಹಾಗಾದರೆ ನಾವು ಕೇಳುವುದು ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳನ್ನೆ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಸ್ವಲ್ಪ ತಡಿ ಲಲಿತ, ಅವಸರಿಸಬೇಡ. ಈ ಶಬ್ದದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳೂ ಬಹಳ ದೂರ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ . ಅವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಒಯ್ಯಲು ಬೇರೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಇದೆ. ಅದಿರಲಿ, ನನ್ನದೊಂದು ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆ: ಶಿವಮೊಗ್ಗದಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹೋಗುತ್ತೀರಿ?

ಲಲಿತ : ಇದೆಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಾವ! ಬಸ್ಸು ಹಿಡಿದು ಹೋಗುತ್ತೇವೆ.

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಸರಿ, ಅಂದರೆ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಹೋಗಲು ನೀನು ಬಸ್ಸನ್ನು ಹತ್ತುತ್ತಿ. ಬಸ್ಸು ನಿನ್ನ ವಾಹನವಾಯಿತು. ಅದೇ ರೀತಿ ಈ ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ದೂರ ಒಯ್ಯಲು ಒಂದು ವಾಹನ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವೀರೇಶ್ : ಈ ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ವಾಹನ? ಅದೇನು ಬಸ್ಸೇ , ರೈಲೇ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : (ಜೋರಾಗಿ ನಕ್ಕು) ಅಲ್ಲ , ಅಲ್ಲ, ಅದು ಒಂದು ಬೇರೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ . ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ವಾಹನಗಳೂ ತರಂಗಗಳೇ. ಇವುಗಳನ್ನು 'ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು; ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಇವುಗಳನ್ನು ಲೋಹಗಳು ಮಾತ್ರ ತಡೆಯಬಲ್ಲವು.

ಲಲಿತ : ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಸೆಕಂಡಿಗೆ ಮೂರು ಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಅಲ್ಲವೇ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಹೌದು. ಈ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ಧ್ವನಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಕೂರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ 'ಅಧಿಮಿಶ್ರಿತ ತರಂಗಗಳು' ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಮೂಲಧ್ವನಿಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. :

ವಿಜಯ್ : ಅಂದರೆ, ಲಲಿತ ಶಿವಮೊಗ್ಗದಲ್ಲಿ ಬಸ್ಸನ್ನು ಹಿಡಿದು ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಹೊರಟ ಹಾಗಾಯ್ತು ಅಲ್ಲವೆ ಮಾವ?

ಎಲ್ಲರೂ ಜೋರಾಗಿ ನಗುತ್ತಾರೆ.

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದೆ. ಈ ಅಧಿಮಿಶ್ರಿತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಪುರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಏರಿಯಲ್‌ಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಏರಿಯಲ್ ಅಧಿಮಿಶ್ರಿತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಗೆ ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರೇಷಕದ ಕಾರ್ಯ ಮುಗಿಯಿತು. ಸಂಗೀತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಈಗ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೆಲ್ಲಾ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹರಡಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕೇಳುವ ಉಪಕರಣ ನಮ್ಮಮುಂದೇ ಇದೆ. ಅದು ಯಾವುದು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ?

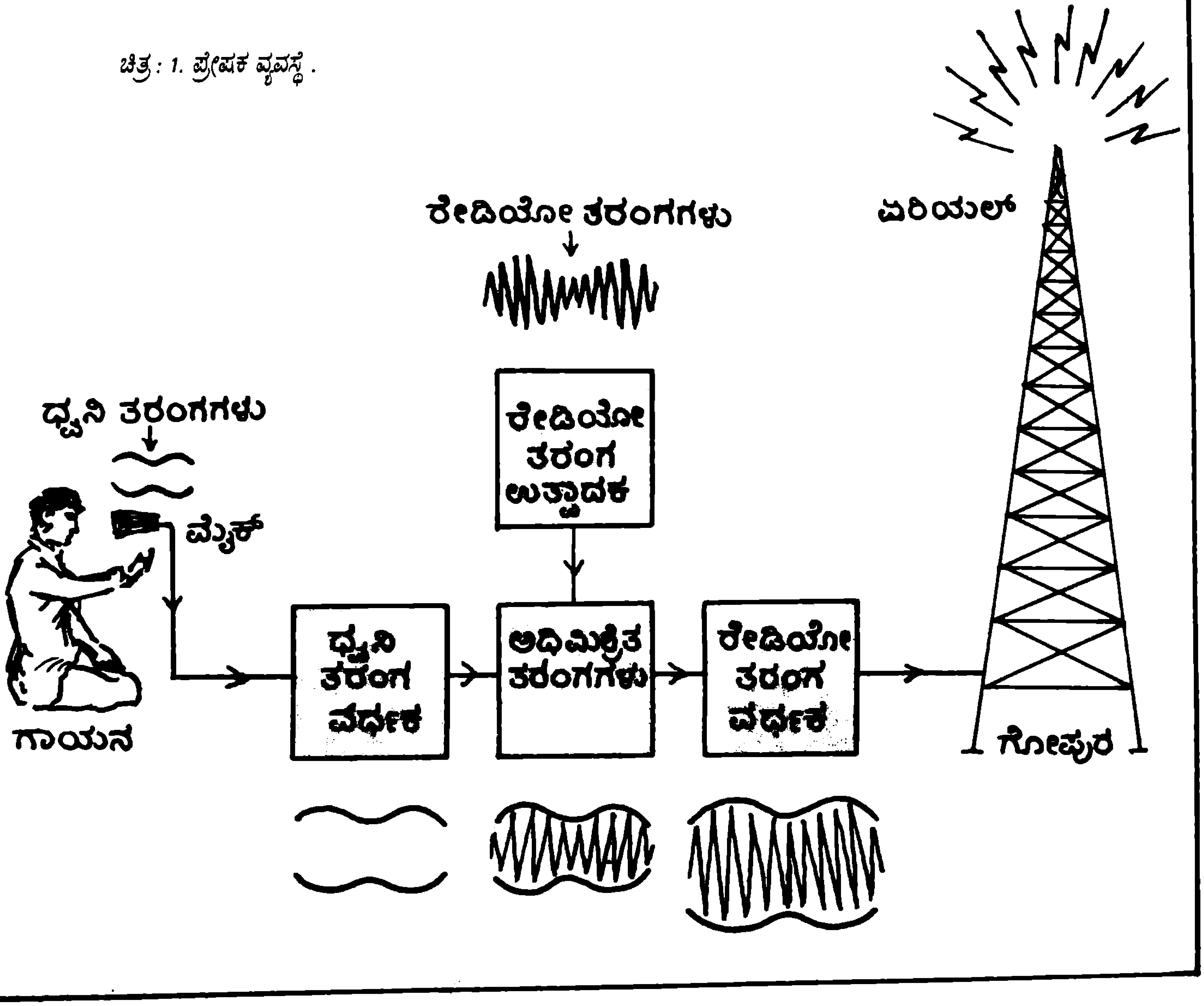
ಎಲ್ಲರೂ ರೇಡಿಯೋ, ರೇಡಿಯೋ ಎಂದು ಕೂಗುತ್ತಾರೆ.

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಹೌದು, ನೀವು ಹೇಳುವುದು ನಿಜ. ರೇಡಿಯೋ ಮುಂದಿನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ನಾವು ರೇಡಿಯೋ ಗ್ರಾಹಕ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಲಲಿತ : ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳು ರೇಡಿಯೋವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ನೋಡು ಮಗು, ರೇಡಿಯೋ ಇಟ್ಟಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬಲೆಯಂತಹ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ನೋಡಿರುವಿಯಲ್ಲವೆ, ಅದನ್ನು ಏರಿಯಲ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ: 1. ಪ್ರೇಷಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.



ಗೋಪಿ : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಉದ್ದವಾದ ಒಂದು ಸ್ಟೀಲ್ ಕಡ್ಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನೂ ಏರಿಯಲ್ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರಲ್ಲ ಅಪ್ಪಾಜಿ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಹೌದು. ಅದೂ ಕೂಡಾ ಏರಿಯಲ್ಲೇ. ಅಧಿಮಿಶ್ರಿತ ತರಂಗಗಳು ಈ ಏರಿಯಲ್ ಅನ್ನು ತಲಪಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಲಲಿತ : ನನ್ನದೊಂದು ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಾವ! ನಮಗೆ ತಿಳಿದ ಹಾಗೆ ನೂರಾರು ಸ್ಟೇಷನ್‌ಗಳನ್ನು ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿ ಕೇಳುತ್ತೇವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಅಧಿಮಿಶ್ರಿತ ತರಂಗಗಳೂ ಏರಿಯಲ್‌ನಲ್ಲೇ ಸಂಗ್ರಹ ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೆ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದೆ. ನೀನು ಹೇಳಿದ ಹಾಗೆ ಎಲ್ಲ ರೇಡಿಯೋ ಕೇಂದ್ರ ಗಳ ತರಂಗಗಳೂ ಏರಿಯಲ್‌ಅನ್ನು ತಲ ಪುತ್ತವೆ. ರೇಡಿಯೋದ ಮುಂದಿನ ಹಂತ ದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ರೇಡಿಯೋ ಸ್ಟೇಷನನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸೌಲಭ್ಯ ವಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು 'ಟ್ಯೂನಿಂಗ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ವಿಜಯ್ : ಎಲ್ಲ ಅಧಿಮಿಶ್ರಿತ ತರಂಗಗಳೂ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲವೇ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಅಲ್ಲ, ಅಲ್ಲ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ತರಂಗಾಂತರ ಉಳ್ಳ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ರೇಡಿಯೋ ಸ್ಟೇಷನ್ನನ್ನು ಆರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗು ತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭದ್ರಾವತಿಯಿಂದ 270.75 ಮೀಟರ್ ತರಂಗಾಂತರದ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇರಲಿ, ಲಲಿತಳಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ: ನೀನು ಶಿವಮೊಗ್ಗದಿಂದ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಹೋದನಂತರ ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿ?

ಲಲಿತ : ಬಸ್ಸು ಇಳಿದು ನೇರವಾಗಿ ಮನೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತೇನೆ.

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಅದರಂತೆಯೇ ಇಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಈ ಧ್ವನಿ ಮಾಹಿತಿಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ತಡೆದು ಕೇವಲ ಧ್ವನಿ ಮಾಹಿತಿಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮುಂದಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿ ಸುತ್ತಾರೆ. ನೀನು ಬಸ್ಸನ್ನು ಬಸ್ ಸ್ಟಾಂಡಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಒಬ್ಬಳೇ ಮನೆಗೆ ಹೋದ ಹಾಗೆ. ಅಂದರೆ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳಿಂದ ಧ್ವನಿ ಮಾಹಿತಿಯ ತರಂಗ ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 'ನಿರಧಿಮಿಶ್ರಣ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

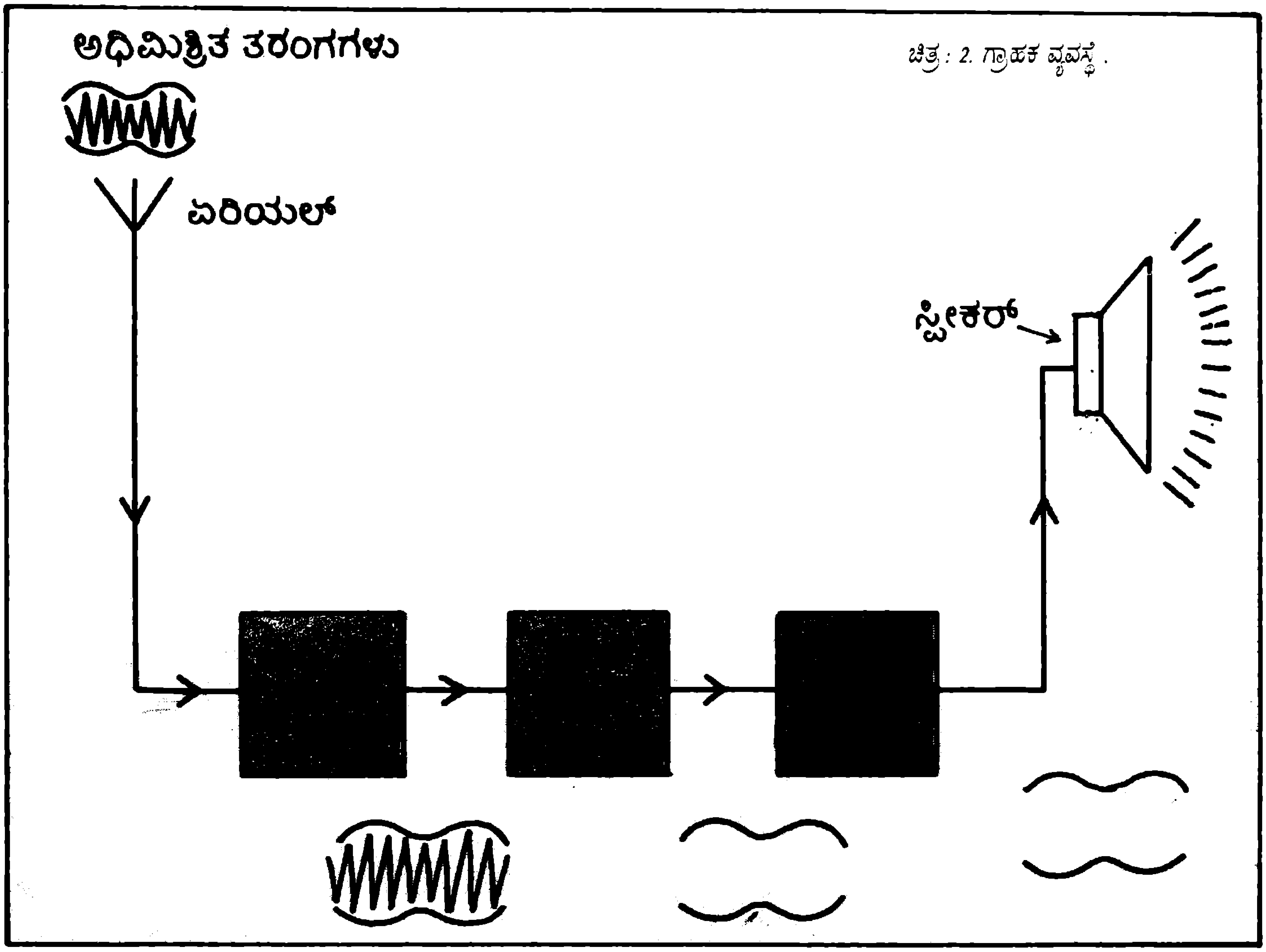
ವಿಜಯ್ : ಅಂದರೆ ಇದು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಶೋಧಿಸುವಿಕೆ?

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಹೌದು. ಇದು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಶೋಧಿಸುವಿಕೆ. ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿ ಮಾಹಿತಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿಯಾದ ಧ್ವನಿಮಾಹಿತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಅಥವಾ 'ಸ್ಪೀಕರ್'ಗೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

ಗೋಪಿ : 'ಸ್ಪೀಕರ್'ನ ಕೆಲಸ!

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : 'ಸ್ಪೀಕರ್' ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗ ಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಕೇಳಲಾಗುವ ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ವೀರೇಶ್ : ಅಂದರೆ ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಂಗೀತ ಇಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತದೆ!



ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಹೌದು. ಈ ರೀತಿಯ ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರೇಷಕ ಹಾಗೂ ರೇಡಿಯೋ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಜಂಟಿ ಕಾರ್ಯದಿಂದಾಗಿ ನಾವು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರದ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವಲ್ಲವೆ? ಆದರೆ ಈಗ ಹೇಳಿದ ಪ್ರೇಷಕ ಹಾಗೂ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಕಾರ್ಯ ಏಕಕಾಲಿಕವೋ ಎಂಬಂತೆ ನಡೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಎಂಥ ಕಾರ್ಯ ಅಲ್ಲವೆ?

ಗೋಪಿ : ಹೌದು. ನೀವು ಹೇಳುವುದು ನಿಜ ಅಪ್ಪಾಜಿ. ಎಲ್ಲೋ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಆಟದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲೇ ಕೇಳಬಹುದು!

ಶ್ರೀಹರ್ಷ : ಮಕ್ಕಳೇ ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರೇಷಕ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶ್ರಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಮುಖ್ಯನಾದವನು. ಅವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ನಮ್ಮ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು ಸಲ್ಲಬೇಕಲ್ಲವೆ?

ವಿಜಯ್ : ಹೌದು ಮಾವ. ಅವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಧನ್ಯವಾದಗಳು ಸಲ್ಲಲೇ ಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಇಷ್ಟು ವಿಷಯವನ್ನು ಬಹಳ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ ನಿಮಗೂ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ವಂದನೆಗಳು.

ಎಲ್ಲರೂ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಹೊರಟರು. ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿ ಸಂಗೀತ ಅಲೆ ಅಲೆಯಾಗಿ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತಿತ್ತು.

ಕೆ. ನಟರಾಜ

ಮುದಿತನವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲಾದೀತೇ?

ಮುದಿತನ ಅಥವಾ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯವು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುವ ಒಂದು ಜೈವಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಜೀವಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದನಂತರ ಕ್ರಮಕ್ರಮವಾಗಿ ಮುದಿತನಕ್ಕೆ ಕಾಲಿಡುವುವು.

ನಾವು ಬಾಲಕರಾಗಿದ್ದಾಗ ನಮ್ಮ ಅಜ್ಜಿ , ಅಜ್ಜಂದಿರು ದೃಢಕಾಯರಾಗಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದೆವು. ಆದರೆ ಈಗ ಅವರು ಕೃಶರಾಗಿದ್ದಾರೆ, ಚರ್ಮ ಸುಕ್ಕಾಗಿದೆ. ಸೊಂಟ ಬಗ್ಗಿ ಕಿವಿ ಕೇಳದೆ, ಅವರು ಅಸಹಾಯಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಯುಷ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾನವನ ಆಯುಷ್ಯ ಸುಮಾರು 100 ವರ್ಷಗಳು, ಆನೆ-70, ತಿಮಿಂಗಲ-87, ಕುದುರೆ-62, ಚಿಂಪಾಂಜಿ-26, ನಾಯಿ-34, ಕೋಳಿ-20, ಆಮೆ-150, ಮೊಸಳೆ-58, ಜಿಗಣೆ-20, ಎರೆಹುಳು-10. ಹೀಗೆ ಒಂದೊಂದು ಜಾತಿಯ ಜೀವಿಯಲ್ಲೂ ಆಯುಷ್ಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ನಿಖರವಾಗಿದೆ. ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತವನ್ನು ಮುಗಿಸಿದಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಕಾಲ ಅಥವಾ ಬಹುಕಾಲ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು , ಅನಂತರ ಮುದಿತನಕ್ಕೆ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ತಲಪಿ, ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅಮೀಬಾ, ಹೈಡ್ರಾಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸರವಿದ್ದರೆ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯವೇ ಇಲ್ಲದೆ, ಅವು ಸಾಯದೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಅವು ನಿರ್ಲಿಂಗರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಕಾಲ ಮುದಿಯಾಗದೆ ಉಳಿದದ್ದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ಒಂದು ಶಾಪ. ವೃದ್ಧರು ತಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅಸಹಾಯಕರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಮರೆವು, ನಿಶ್ಶಕ್ತಿ , ಅತಿಯಾದ ಮಾತು — ಇವು ಅವರನ್ನು ಬೇರೆಯವರಿಂದ ದೂರವಿರಿಸಿ, ಅವರನ್ನು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವೃದ್ಧಾಪ್ಯವನ್ನು ನಿವಾರಣೆ ಮಾಡಿ, ಅಂತಹ ದುರ್ಭರ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಜೀವ ತುಂಬಲೆಂದು ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನವೇ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ (Gerentology). ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ, ನಿವಾರಣೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಶ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ವೃದ್ಧಾಪ್ಯದ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಮುದಿತನವು ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 60ನೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹಲವು ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ , ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ 70ನೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಮುದಿತನವು ಬರುತ್ತದೆ. ವೃದ್ಧಾಪ್ಯದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಹಲವಾರು. ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಹಲ್ಲುಗಳೆಲ್ಲ ಬಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಚರ್ಮ ಸುಕ್ಕುಗಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ, ಕೂದಲು ಬೆಳ್ಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಮಾಂಸಖಂಡ ದುರ್ಬಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ನರಮಂಡಲ, ಮಿದುಳು ದುರ್ಬಲವಾಗಿ ಮರೆವು, ಅಂಧತ್ವ, ಕಿವುಡುತನ ಮನೆ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೂಳೆಗಳು ದುರ್ಬಲವಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಯೌವನಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲಸಕಾರ್ಯ ಈಗ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಡ್ಡು ರೋಗ, ಗಾಯ ಮಾಯುವುದು ನಿಧಾನ, ನಡುಗುವ ಮಾತುಗಳು ಕಂಡು ಬರುವುವು.

ವೃದ್ಧಾಪ್ಯವು ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ

ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ಉಂಟಾಗಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯವರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

ಅಮೆರಿಕೆಯ ಆರ್. ಹಾಲಿಡೇ ಲೇ ಸ್ವೆಲ್, ಓರ್ಗೆಲ್ ಮತ್ತಿತರರ ಪ್ರಕಾರ ಜೀನ್‌ಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ಬರುತ್ತದೆ. ಜೀನ್‌ಗಳು ಪ್ರೊಟೀನ್ ತಯಾರಿಸುವ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಪ್ಪುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ತಪ್ಪುಗಳ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ಮುದಿತನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ತಪ್ಪುಗಳು ಯಾವ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಾಗುತ್ತವೆಯೋ ಆ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ದುರ್ಬಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಜಾತಿಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ನಿಖರವಾದ ಆಯುಷ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ತಪ್ಪುಗಳು ಯಾವ ಗತಿಯಲ್ಲಿ , ಹೇಗೆ, ಯಾವುದರಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ, ಯಾವುದು ಹಾಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸತಕ್ಕ ಅಂಶ – ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತರ ದೊರೆತಿಲ್ಲ .

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಜೀನ್‌ಗಳು ಸತತವಾಗಿ ರಿಪೇರಿಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ವೃದ್ಧರಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸರ್ ರೊನಾಲ್ಡ್ ಹಾರ್ಟ್ ಮತ್ತು ರಿಚರ್ಡ್ ಸೆಟ್‌ಲೋವ್‌ರವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಅಂಗಾಂಶ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ॥ ಹೇಫ್ಲಿಕ್ ಮತ್ತು *Saturday Review Magazine*ನ ಸಂಪಾದಕ ರೊಸೆನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಜೈವಿಕ ಗಡಿಯಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಮುದಿತನ ಬರುತ್ತದೆ. ಮಾನವನೂ ಸೇರಿ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಮೂಲತಃ ತಮ್ಮಲ್ಲೇ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಜೈವಿಕ ಗಡಿಯಾರ (biological clock) ದಿನನಿತ್ಯದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನೂ ವಾರ್ಷಿಕ ಋತುನಿಗದಿತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನೂ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕೋಶಗಳು ಇಷ್ಟೇ ಬಾರಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಬೇಕು, ಇಷ್ಟೇ ಕಾಲ ಬದುಕಬೇಕು ಎಂದು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳ ಆಯುಷ್ಯ 120 ದಿನ, ಚರ್ಮದ ಕೋಶಗಳ ಆಯುಷ್ಯ 6 ತಿಂಗಳು, ಅಂಡಾಶಯದ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹಲವಾರು ವರ್ಷ. ಆದರೆ ನರಕೋಶಗಳು ಜೀವಿ ಸಾಯುವತನಕ ಹಾಗೇಇರುತ್ತವೆ. ಅವು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವುದೇ ಇಲ್ಲ! ಹಾಗೆಯೇ ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮುದಿತನ ಕಾಲಿಡುತ್ತದೆ.

ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲೈಸೋಸೋಮುಗಳು ಮುದಿತನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಲೈಸೋಸೋಮುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಕ್ಕೆ ಹೊಕ್ಕ ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ವೃದ್ಧರಲ್ಲಿ ಲೈಸೋಸೋಮುಗಳ ಹೊರಪದರ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿ, ಕಿಣ್ವಗಳು ಹೊರಬಂದು ಕೋಶಗಳನ್ನೇ ಸಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಆ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಸುಕ್ಕಾಗುತ್ತವೆ.

ದೇಹದ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕೂಡ ವೃದ್ಧರಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿರುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಹೊಕ್ಕ ವೈರಸ್, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ವಿಷವಸ್ತುವನ್ನು ದುಗ್ಧಕೋಶಗಳು ನಾಶಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬಿ ದುಗ್ಧಕೋಶಗಳು ಅಮೀಬಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಷವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿ ತಿಂದುಹಾಕುತ್ತವೆ. ಟಿ ದುಗ್ಧಕೋಶಗಳು ಪ್ರತಿವಿಷವಸ್ತು (antibody)ವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ವೃದ್ಧರಲ್ಲಿ ಇವೆರಡೂ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ರೋಗ ನಿರೋಧಕಶಕ್ತಿ ಕುಂಠಿತವಾಗಿ ಅನೇಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಸಾಯಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧಕರು ಕಿಣ್ವಗಳ ಮತ್ತು ಹಾರ್ಮೋನುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕ್ಷೀಣತೆ ಮುದಿತನಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅಸಿಟೈಲ್ ಕೋಲೀನ್ ಮತ್ತು ಆಡ್ರೆನಲಿನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಒಂದು ನರಕೋಶದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ನರಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಂದೇಶ ಕಳುಹಿಸುತ್ತವೆ. ವೃದ್ಧರಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪಿಟ್ಯುಟರಿ, ಹೈಪೋಥಾಲಮಸ್, ಥೈರಾಯಿಡ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅಂತಹ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳೂ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ಚೈಲ್ಡ್, ಮುಲ್‌ಮನ್ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯವು ದಿನನಿತ್ಯವೂ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಸಾಯುವ ನರಕೋಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಬ್ಬ ಯುವಕನ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ 12 ಶತಕೋಟಿ (12 ಬಿಲಿಯನ್) ನರಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಸೆಕಂಡಿನಲ್ಲೂ ನಿದ್ರಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲೂ ದೇಹದ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ನಿರ್ದೇಶಿಸುವ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ದಿನನಿತ್ಯ ಸುಮಾರು 1000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ನರಕೋಶಗಳು ಸಾಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಕಾರಣದಿಂದ ಆ ಭಾಗ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನರಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಯಾಗದೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಾರಾಂಶ

ಹೀಗೆ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಮುದಿತನವು ಬರಲು ಖಚಿತವಾದ ಕಾರಣ ತಿಳಿಯುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಆದರೂ ಮುದಿತನವು ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಹೇಳಬಹುದು.

ಜೀವಿಯ ಎಲ್ಲ ಅಂಗಾಂಶಗಳೂ ಸತತ ಕಾರ್ಯ ತತ್ಪರತೆಯಿಂದಿರಬೇಕಾದರೆ ಜೀನ್‌ಗಳು, ಆಹಾರ, ಕಿಣ್ವ, ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು, ಪ್ರತಿವಿಷವಸ್ತುಗಳು ಬೇಕು. ಕಿಣ್ವ, ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು, ಪ್ರತಿವಿಷವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಜೀನ್‌ಗಳಿಂದ ನಿರ್ದೇಶಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಎಲ್ಲ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವವು ನರಕೋಶಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸತತ ಕಾರ್ಯತತ್ಪರತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ಬರುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಅನೇಕ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಸ್ತ್ರೀಯರೇ ಪುರುಷರಿಗಿಂತ ದೀರ್ಘಾಯುಷಿಗಳೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 1850ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ 100 ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನವರು 334 ಜನರಿದ್ದರು. ಅವರಲ್ಲಿ 233 ಜನ ಸ್ತ್ರೀಯರು. 1885ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ 90 ವರ್ಷ ದಾಟಿದವರಲ್ಲಿ 3367 ಜನ ಸ್ತ್ರೀಯರು, 2081 ಜನ ಪುರುಷರು ಇದ್ದರು. ಹಾಗೆಯೇ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಆಯುಷ್ಯ ಸ್ತ್ರೀಯರದು 73.6 ವರ್ಷಗಳು, ಪುರುಷರದು 69.3 ವರ್ಷಗಳು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹಲವಾರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ತ್ರೀಯರು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪಿಡುಗುಗಳಾದ ಯುದ್ಧ, ಕುಡಿತ, ತಂಬಾಕು, ಗಾಂಜ ಇವುಗಳಿಂದ ದೂರ ವಿರುತ್ತಾರೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅವರಲ್ಲಿರುವ ಸ್ತ್ರೀಹಾರ್ಮೋನುಗಳು, ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯರಾಗಲು ಕಾರಣ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಮುದಿತನವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ

ಮುದಿತನ ಎಷ್ಟು ಭೀಕರ ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ದೈಹಿಕ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇಂತಹ ಮುದಿತನವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸಿ ಆ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಜೀವ ತುಂಬಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸತತವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನ ಪಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ರಸಗ್ರಂಥಿಗಳ ಅಂಗಾಂಶವನ್ನು ಕಸಿಮಾಡುವುದು, ಸ್ತ್ರೀ ಮತ್ತು ಪುರುಷ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಕೊಡುವುದು, ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮತ್ತು ಭ್ರೂಣಸಾರದ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಕೊಡುವುದು, ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ತ್ರೀ ಮತ್ತು ಪುರುಷ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಒಳ್ಳೆಯ ಫಲಿತಾಂಶ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ದೇಹಶಕ್ತಿ, ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲದೆ ಮರೆವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ಭ್ರೂಣಸಾರದ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಇದೇ ರೀತಿ ಫಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಕ್ಷಣಿಕ ಮಾತ್ರ. ಕೆಲವು ದಿನ ಅವುಗಳಿಂದಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು.

ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಕಸಿಮಾಡುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನ. ಹೃದಯ, ಮೂತ್ರಪಿಂಡ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಕಸಿಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಾವನ್ನು ಮುಂದೂಡಬಹುದು. ಆದರೆ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ನಿವಾರಣೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಅಂಗಾಂಗ ಕಸಿಮಾಡುವುದು ತಾಂತ್ರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸುಲಭವಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಅಂಗಗಳ ದಾನಿಯನ್ನು ಸಾವಿನಂಚಿಗೆ ತಳ್ಳಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ!

ಅತಿಶೈತ್ಯ ಅಥವಾ ಶೀತಲ (refrigeration) ಪ್ರಯೋಗದಿಂದಲೂ ಮುದಿತನವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಮೆರಿಕೆಯ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೋಯಿಬ್ (Loeb) ಪ್ರಕಾರ ಮಾನವನ ದೇಹದ ತಾಪವನ್ನು 1°C. ಅಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಅವನ ಆಯುಷ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಡೆಸ್ಪೋಚೆಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗೆಲ್ಲೆರಿಯ (galleria) ಎಂಬ ಚಿಟ್ಟೆಗೆ 1°C. ನಲ್ಲಿ ಶೈತ್ಯೋಪಚಾರ 24 ಘಂಟೆಗಳ ತನಕ ಮಾಡಿದಾಗ ಅವರ ಆಯುಷ್ಯ ಏಳು ದಿನದಿಂದ 15 ದಿನಕ್ಕೇರಿತು. ಡಾ। ಅನ್‌ಡ್ಜು‌ಸ್‌ರವರು ಇಲಿಯನ್ನು 3°C. ಶೈತ್ಯೋಪಚಾರದಲ್ಲಿ 5 ದಿನ ಇಟ್ಟನಂತರ ಅದರ ಆಯುಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಾದುದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು.

ಈಗ ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿರುವ ಜೀವತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಮುದಿತನ ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಚಿಂತಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕಾದುನೋಡಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದು ಕೊಳೆತ ಕಿತ್ತಳೆ ಸಿಪ್ಪೆಯಮೇಲೆ ಬೆಳೆದ ಬೂಷ್ಟು ಅನೇಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಮೊದಲು ಯಾರಿಗೆ ತಾನೇ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಾತ್ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ವಸ್ತುವನ್ನು (gerentogen) ಯಾರಾದರೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆಗ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು ಖಂಡಿತ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಚಾರ: ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ನಿವಾರಣೆಯಾದರೆ, ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಈಗಿರುವ ನಿವೃತ್ತಿ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುವುದಲ್ಲವೇ? ಈಗಲೇ ದೇಶದ ತಲೆಶೂಲೆಯಾಗಿರುವ ನಿರುದ್ಯೋಗ ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತೂ ತೀವ್ರವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಜೀವವಿಮೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಪಿಂಚಣಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಜನರು 100-150 ವರ್ಷ ಬಾಳಿದರೆ ಜನಸಂಖ್ಯಾಸ್ಫೋಟ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನೇ ಹದಗೆಡಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಕಾದು ನೋಡಬೇಕು!

ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಮಾನವ ಜನಾಂಗವನ್ನೇ ನಿರ್ಮೂಲ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಜೈವಿಕ ಯುದ್ಧದ ಹೆದರಿಕೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವನವೂ ದುರ್ಭರವಾಗಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾತಾವರಣ ಮಲಿನತೆ, ಭೀಕರ ರೋಗಗಳಾದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಹೃದಯ ರೋಗ, ಏಯ್ಡ್ಸ್ (aids) ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಅವಾಂತರದಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬದುಕಬಯಸುವನೇ? ಯೋಚಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯ.

ನಾಗಭೂಷಣ

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದ ಜುಲೈ ಸಂಚಿಕೆಯ 'ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ' ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ "'ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ'ಯ ಇತ್ತೀಚಿನ ವಿಫಲತೆಗೆ 'ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆನ್' ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ಕಾರಣ" ಎಂಬ ಪರಿಣಿತ ಸಮಿತಿಯ ಅನುಮಾನ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ ಸುದ್ದಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಈ ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆನ್ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ಮತ್ತು ಅದು ವಿಫಲವಾದ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಕೃಪೆ ತೋರುವಿರಾ?

ಎ.ಎನ್. ಜಯಚಂದ್ರ, ಕೆ.ಎಸ್.ಸಿ.ಎಸ್.ಟಿ.

'ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆನ್' ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ಉಡಾವಣಾ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದು. ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಡಾಯಿಸುವ ದೊಡ್ಡ ರಾಕೆಟ್ ವಾಹನವೊಂದರ ಕೆಳಭಾಗದ ಸುತ್ತ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಇತರ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು 'ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆನ್ ಮೋಟಾರ್ಸ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅವುಗಳನ್ನು 'ಬೂಸ್ಟರ್'ಗಳೆಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಇವು ರಾಕೆಟ್‌ವಾಹನವೊಂದರ ಉಡಾವಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರಗಳು ಎಂಬುದು ಇದರರ್ಥ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಬಗೆಯ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರಗಳು ಘನ ಇಂಧನವನ್ನು ಉರಿಸುತ್ತವೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ವಿಫಲವಾದ "ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ." ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆನ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಭಾರತದ ಪ್ರಥಮ ಸ್ವದೇಶೀ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನವಾಗಿತ್ತು. ಆ ವಾಹನದ ಯಾನವು ಅದರ ಎರಡು ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆನ್ ಮೋಟಾರ್ಸ್ ಅಥವಾ ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯಾರಂಭದೊಂದಿಗೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದೆಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅದರಂತೆಯೇ ಆ ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಮೂಲಕ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯನ್ನೂ 12 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದವು. ಆದರೆ ಅವು ಬೇರ್ಪಡುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ [illegible]ಕಿದ್ದ ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ಯ ಮೊದಲ ಹಂತವು ಹಾಗೆ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ನಡುವೆ ಆ ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳು ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯ ಕರ್ಕಶವಾದ ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳನ್ನು (Accoustic Noise) ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿರಬಹುದೆಂದೂ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಾಧನಗಳು ವಿಫಲವಾಗಿರಬಹುದೆಂದೂ 'ಇಸ್ರೊ' ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನುಮಾನಿಸಿದರು. "ಎ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಯ ವೈಫಲ್ಯಕ್ಕೆ ಸ್ಟ್ರಾಪ್ ಆನ್ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು" ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತಾ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗಿದ್ದು ಇದನ್ನೇ. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ವರದಿಗಳಂತೆ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ 'ಇಸ್ರೊ' ತಜ್ಞರು ಇನ್ನೂ ಯಾವ ಅಂತಿಮ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೂ ಬಂದಿಲ್ಲ.

ಬಿ.ಆರ್. ಗುರುಪ್ರಸಾದ್
ಇಸ್ರೊ ಉಪಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಪರಿಸರದ ಸಮತೋಲನದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಜೀವಿ-ಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆ, ಜೀವಿ-ನಿರ್ಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಮತೋಲನ ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚಾರ ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಮಾನವನ ತಿಳಿಗೇಡಿತನದ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಆ ಸಮತೋಲನ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹದಗೆಡುತ್ತಿರುವುದೇ ಈ ಪ್ರಚಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪರಿಸರ ಸಮತೋಲನ ಎಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದುದು, ಎಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಏರುಪೇರಾಗಬಲ್ಲುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ನಿದರ್ಶನ ಈಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಬಯಲಾಗಿದೆ.

ರಣಹದ್ದು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಾಂಸವನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಪಕ್ಷಿಯಾದುದರಿಂದ ಊರುಕೇರಿಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಅದು ಕಾಣಸಿಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ನೋಡಲು ಊರಿನಿಂದಾಚೆಯೇ ಹೋಗಬೇಕು. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ, ಆಫ್ರಿಕ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಾಲವಾದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ದನ, ಕುರಿ, ಕುದುರೆ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೃಷಿಗಾಗಿಯೇ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸ್ವತ್ತಾಗಿರುವ ಅಂಥ ದನಗಾವಲನ್ನು ರ್‍ಯಾಂಚ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆ ದನಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹಗಳು ದೊರಕುವುದರಿಂದ ರಣಹದ್ದುಗಳು ಅಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವುದುಂಟು.

ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದ ದನಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ರಣಹದ್ದುಗಳ ಮರಿಗಳು ಮೂಳೆಯ ವಿಕೃತಿಗೊಳಗಾಗಿ ಬೇಗ ಸತ್ತು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುದೂ ಅದರಿಂದಾಗಿ ರಣಹದ್ದುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತಿದ್ದುದೂ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ರಣಹದ್ದುಗಳ ಮರಿಗಳು ಈ ಉಪದ್ರವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಇದ್ದುದು ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡಿದುದರಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡರು. ಅದರಿಂದ ದೊರೆತ ಫಲಿತಾಂಶ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿದೆ.

ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ತಿನ್ನುವ ರಣಹದ್ದುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಹುದಾದ ದೇಹಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಯ್ದು ಮರಿಗಳಿಗೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಮೃದುವಾದ ಮಾಂಸಭಾಗವನ್ನು ಹಾಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಹುದೇ ವಿನಾ ಮೂಳೆಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮೂಳೆಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೀಳಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ರಣಹದ್ದುಗಳ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂಗೆ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಿ ಮೂಳೆಯ ವಿಕೃತಿಗಳಿಂದ ನರಳುತ್ತವೆ. ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಿರುಬಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೇ ಬೇರೆ. ಕಿರುಬಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸತ್ತಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸುವುವಷ್ಟೆ. ಅವು ಪ್ರಾಣಿದೇಹವನ್ನು ಕಿತ್ತು ತಿನ್ನುವಾಗ ಮೂಳೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲಾಡಿರುತ್ತವೆ. ರಣಹದ್ದುಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಮರಿಗಳಿಗೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಅವು ದಷ್ಟಪುಷ್ಟವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಇದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಪ್ರಿಟೋರಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪಿ.ಆರ್.ಕೆ. ರಿಚರ್ಡ್‌ಸನ್‌ರವರು ದನಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ರಣಹದ್ದುಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ 'ಉಪಾಹಾರ ಗೃಹ'ಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ, ಮೂಳೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿ ರಣಹದ್ದುಗಳ ವಂಶ ನಾಶವಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ
ಜಾತಿ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರಗಳ ವಿತರಣಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸರಳೀಕರಣ

ಪದೇ ಪದೇ ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ಗಗಳ ಜನತೆಗೆ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಜಾತಿ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರಗಳಿಂದ ತಹಶೀಲ್ದಾರರುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸ ಹಾಗೂ ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ಗಗಳ ಜನತೆಗೆ ಕಾಲ, ಹಣ ಹಾಗೂ ಶ್ರಮಗಳ ಹರಣವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ, ರಾಜ್ಯದ ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ಗಗಳ ಜನತೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜಾತಿ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡಲು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರ 23ನೇ ಮಾರ್ಚ್ ಮತ್ತು 12ನೇ ಆಗಸ್ಟ್, 1987 ರಂದು ಆದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸಿದೆ. ಈ ಆದೇಶಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಸಲ ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ಗಗಳ ಜನತೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಜಾತಿ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರಗಳು (ಕಾನೂನಿನ ಪ್ರಕಾರ ರದ್ದುಪಡಿಸದಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ) ಸರ್ವಕಾಲಕ್ಕೂ ಸಿಂಧುವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೂಲ ''ಜಾತಿ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರದ'' ದೃಢೀಕೃತ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳೂ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲೇಬೇಕು.

ಮೇಲ್ಕಂಡ ಸರಳೀಕರಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪರಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ಗಗಳ ಜನತೆ ತಮ್ಮ ಜಾತಿ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪದೇ ಪದೇ ತಹಶೀಲ್ದಾರರ ಕಛೇರಿಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾದ್ದಿಲ್ಲ. ಒಮ್ಮೆ ಪಡೆದ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರದ ದೃಢೀಕರಿಸಿದ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ವಿವರಣೆಗಳೇನಾದರೂ ಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಜಿಲ್ಲಾ ಸಮಾಜ ಕಲ್ಯಾಣ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

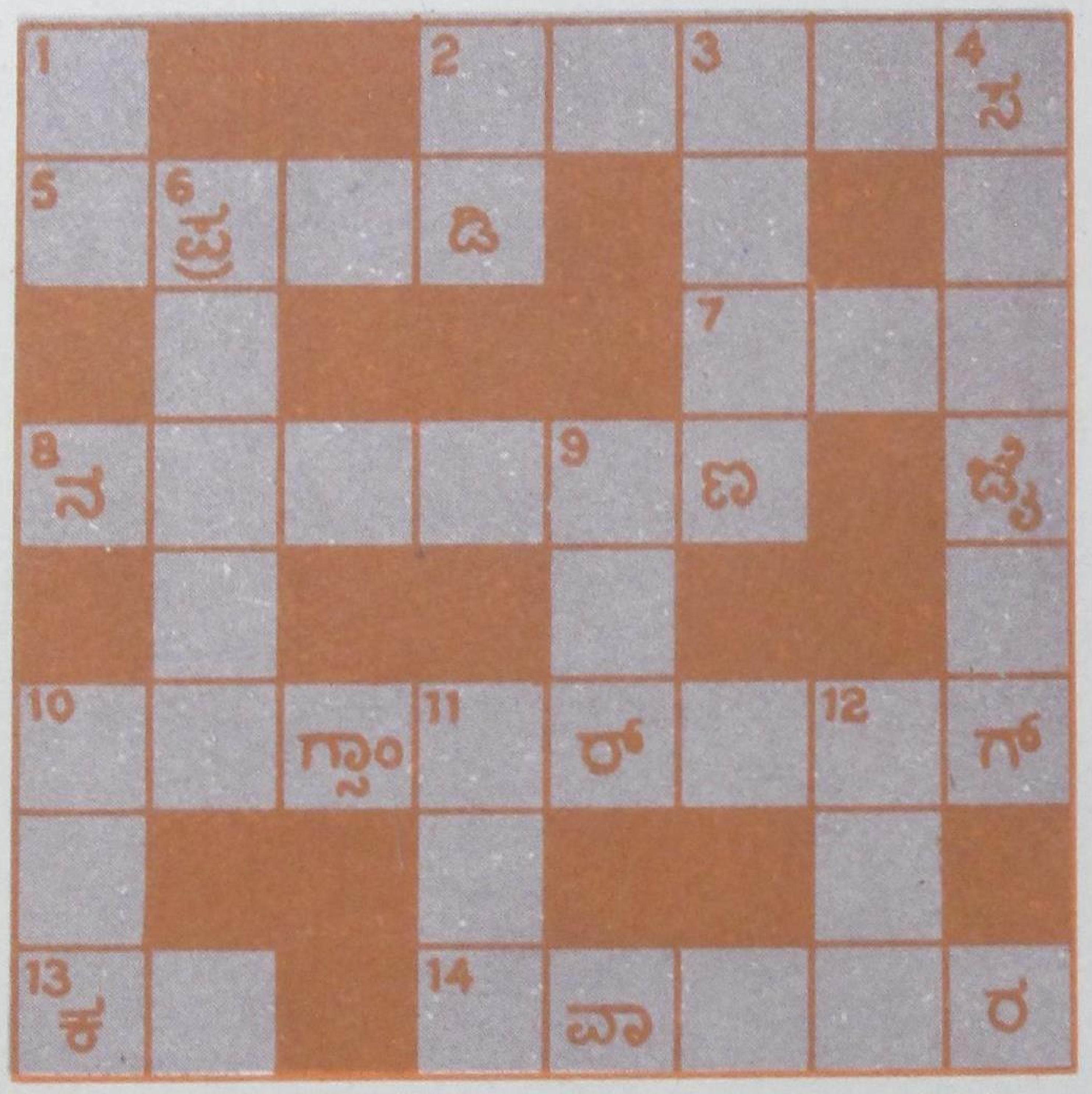
ನಿರ್ದೇಶಕರು,
ಸಮಾಜ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ

BALA VIJNANA Regd. No. KRNB-367
LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-30
POSTED AT MALLESWARAM

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ



ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ.

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

2. ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸುವ ಎಂಜೈಮುಗಳು ಇದರಲ್ಲಿವೆ.
5. ಜ್ವರದ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣ.
7. ತವರದ ಲೇಪ.
8. ಪರಿಸರ ಮಲಿನತೆಯ ಒಂದು ಕಾರಣ.
10. ಪ್ರಾಣರಕ್ಷಕ ಔಷಧಿಗಳ ಒಂದು ವರ್ಗ ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದುದು ಈತನ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ.
13. ಒಂದು ಸರಳ ಯಂತ್ರ.
14. ಇದು ಒಂದು ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಲವಣ.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ವಿಕಸನದಲ್ಲಿ ಸರೀಸೃಪದನಂತರ ಬಂದುದು.
2. ಮಾನ್ಸೂನ್ ಮಳೆಯ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ.
3. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶ.
4. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ತಳೆದ ಭಾರತೀಯ ದೊರೆ.
6. ನಮ್ಮ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಬಾರದು.
9. ಮರಗಳಿಂದ ಒಸರುವ ಹಾಲಿನಿಂದ ತಯಾರಾಗುವುದು.
10. ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಖನಿಜ.
11. ಆಕಾಶಯಾನ.
12. ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಈ ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎದುರಾಗುವುವು.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

Edited by Sri J. R. Lakshmana Rao and Published by Sri M. A. Sethu Rao on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishath, Bangalore - 560 012, Printed at Sri Sudhindra Printing Press, Bangalore - 560 003.