

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1980

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ



ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿಧ್ಯಾಪನಾ ಮಂಡಲಿ

ರೂ. 0-75

ಬಾ ಲ ವಿ ಜ್ಞಾ ನ

ಸಂಪುಟ—2

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1980

ಸಂಚಿಕೆ—11

ಲೇಖನ ಗಾರರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

1. ಲೇಖನವನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಒಂದು ಕಡೆ ಮಾತ್ರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ ಟೈಪ್ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಎಡಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ಸೆಮೀ. ಹಾಗೂ ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದು ಸೆಮೀ. ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಿರಬೇಕು.
2. ಕರಡು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದಾಗ ಅದರ ವಿವರಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಸಂದೇಹ ಬರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
3. ವಿದೇಶೀ ಅಂಕಿತ ನಾಮಗಳು ಬಂದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನೂ, ಸುಪರಿಚಿತವಲ್ಲದ ಕನ್ನಡ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಸಮಾನ ಶಬ್ದಗಳನ್ನೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ರೋಮನ್ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಬೇಕು.
4. ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಇನ್ನಿತರ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ಯಾವ ಆಕರದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕು.
5. 'ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು' ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಲೇಖನ ಕಳಿಸುವವರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ ಅನಂತರ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಸಲಕರಣೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗದ ಬಗೆಗೆ ನೀಡುವ ವಿವರಣೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ;
6. ಲೇಖನಗಾರರು ತಮ್ಮ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ವಿಳಾಸಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಹತೆ, ಉದ್ಯೋಗ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸುಗಳನ್ನೂ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.
7. ಲೇಖನ ತಲಪಿದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲೂ ಅದು ಸ್ವೀಕೃತವಾಯಿತೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು ಆರೇಳು ವಾರಗಳಲ್ಲೂ ಪತ್ರ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಲು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಬೇಕಾಗಬಹುದು.
8. ಅಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವೇ ಮೊದಲಾದ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಲೇಖನಗಾರರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಂಚೆ ಸ್ವಾಂಪುಗಳನ್ನು ಅವರು ಮೊದಲೇ ಕಳಿಸಿರಬೇಕು.
9. 'ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು' ಮತ್ತು 'ಚಕ್ರಬಂಧ' ಗಳಿಗೆ ಅಕ್ಷರಶಃ ನೂರಾರು ಲೇಖನಗಳು ಬರುವುದಾದ್ದರಿಂದ ಅವು ತಲಪಿದ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲೀ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲೀ ಪತ್ರವನ್ನು ದಯವಿಟ್ಟು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಾರದು. ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸೂಕ್ತ ಸಂಭಾವನೆ ನೀಡಲಾಗುವುದು.

<p>ಪ್ರಕಾಶಕರು :</p> <p>ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್</p> <p>ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾಪೀಠ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ ಬೆಂಗಳೂರು-560012</p> <p>ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :</p> <p>ಶ್ರೀ ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ (ಸಂಪಾದಕ ಸಂಪಾದಕರು)</p> <p>ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್ ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳ್ಳಾರಿ ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ ಸೇತುರಾವ್</p>	<p>ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ</p> <p>△ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ 1</p> <p>△ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? 5</p> <p>△ ಮೋಡಗಳು 5</p> <p>△ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 9</p> <p>△ ನೀನು, ನಿನ್ನ ಬೆಕ್ಕು ಹಾಗೂ ರೋಗಗಳು 10</p> <p>△ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 12</p> <p>△ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 14</p> <p>△ ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು 16</p> <p>△ ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನ-3 18</p> <p>△ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 23</p> <p>△ ಪ್ರಶ್ನೆ - ಉತ್ತರ 25</p> <p>△ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ತಾಪುಟ 4</p>
<p>ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 0-75</p> <p>ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ : ರೂ. 8/-</p> <p>ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ : ರೂ. 6/-</p>	

ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್

ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಒಂದು, ಎರಡು, ಮೂರು ಮೊದಲಾದ ಅಂಕಗಳು ಅವಶ್ಯಕ. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಂಕೇತಗಳೂ ಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಒದಗಿಸಿ ನಾಗರಿಕತೆಗೆ ತಳಪಾಯ ಹಾಕಿದವರು ಯಾರು? ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಎರಡುಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ತುಂಬ ಹಿಂದೆಯೇ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಪದ್ಧತಿ ಇತ್ತು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯರು ಒಂದು ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು I ಎಂಬ ನಿಡುಗೆರೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದು ಒಂದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತೋರುಬೆರಳಿನ ಸಂಕೇತ. ಹೀಗೆ ಎರಡನ್ನು ಎರಡು ನಿಡುಗೆರೆಯಿಂದ II ಎಂದೂ ಮೂರನ್ನು III ಎಂದೂ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಐದನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಹಸ್ತದ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಅಗಲಿಸಿ ಹಿಡಿದಾಗ ಕಾಣಬರುವ V ಎಂಬ ಆಕೃತಿಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದರು. X ಎಂಬುದು ಹತ್ತರ ಸಂಕೇತ; ಇದರಲ್ಲಿ V ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ V ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಕುಳಿತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಅಂಕಿಯ ಮುಂದೆ ಚಿಕ್ಕ ಅಂಕಿ ಬರೆದರೆ ಕೂಡಬೇಕೆಂದು ಅರ್ಥ, ಹಿಂದೆ ಬರೆದರೆ ಕಳೆಯಬೇಕೆಂದು ಅರ್ಥ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

VI = V + I = 6; IV = V - I = 4
ಹೀಗೆಯೇ 29 ನ್ನು XXIX ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ L = 50, C = 100, D = 500, M = 1000 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯಾಸೂಚಕ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಈಗ 1979 ನ್ನು MCMLXXIX ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡರೆ ವ್ಯವಹಾರ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. 1979ನ್ನು ಅದರಿಂದಲೇ ಗುಣಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಪಡಿ; ಕಷ್ಟಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರು ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡವರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗರು. 1, 2, 3,....9

ಎಂಬ ಅಂಕಗಳನ್ನೂ ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸೊನ್ನೆಯೆಂಬ (0) ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನೂ ಅವರು ಬಳಸಿದರು. ಅಂಕಗಳಿಗೆ ಏಕ, ದಶ, ಶತ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದರು.

12, 23, 4205, 32178

ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ 2 ಎಂಬ ಒಂದೇ ಅಂಕ ಎರಡನ್ನೂ, ಇಪ್ಪತ್ತನ್ನೂ, ಇನ್ನೂರನ್ನೂ ಎರಡು ಸಾವಿರವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುದಲ್ಲವೆ? ಅದರ ಬೆಲೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಇದೊಂದು ಅದ್ಭುತ ಕಲ್ಪನೆ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಯಾರು ಮೊದಲು ಪ್ರಪಂಚದ ಮುಂದಿಟ್ಟು ನಮಗೆಲ್ಲ ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿದರೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ.

ಅಂತೂ 1500 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಅಂಕಗಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯದ ಪರಿಚಯವಿತ್ತು. ಅವುಗಳ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವೈಚಿತ್ರ್ಯವನ್ನು ಅವರು ಅರಿತಿದ್ದರು. ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಕಾಣುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರು. ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಳಗಣ್ಣಿನ ಮುಂದೆ ಅಂಕಗಳು ಬಗೆಬಗೆಯಿಂದ ಕುಣಿದಾಡುತ್ತಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಆ ಗಣಿತಾಚಾರ್ಯರ ಪಂಕ್ತಿಗೆ ಸೇರುವ ಆಧುನಿಕ ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತಾಚಾರ್ಯರೆಂದರೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಬಡತನದ ಬೆಗೆಯನ್ನು ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಅನುಭವಿಸಿದರು. ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಬಿ. ಎ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನಾದರೂ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೇನು? ನಮ್ಮ ದೇಶಬಾಂಧವರ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ರಾಯಭಾರಿಯಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಅವರು ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿದರು. ಅವರಿಗೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ನಿರಂತರವೂ ನಿಕಟವೂ ಆದ ಪರಮ ಮೈತ್ರಿ ಬೆಳೆದುಬಂದಿತ್ತು.

ಕೆಲವರು ಶಾಲಾಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರಮದಿಂದ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಪಾಂಡಿತ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ—2

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1980

ಸಂಚಿಕೆ—11

ಲೇಖನ ಗಾರರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

1. ಲೇಖನವನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಒಂದು ಕಡೆ ಮಾತ್ರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ ಟೈಪ್ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಎಡಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ಸೆಮೀ. ಹಾಗೂ ಸಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದು ಸೆಮೀ. ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಿರಬೇಕು.
2. ಕರೆಡು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದಾಗ ಅದರ ವಿವರಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಸಂದೇಹ ಬರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
3. ವಿದೇಶೀ ಅಂಕಿತ ನಾಸುಗಳು ಬಂದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನೂ, ಸುಪರಿಚಿತವಲ್ಲದ ಕನ್ನಡ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಸಮಾನ ಶಬ್ದಗಳನ್ನೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ರೋಮನ್ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಬೇಕು.
4. ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಇನ್ನಿತರ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ಯಾವ ಆಕರದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕು.
5. 'ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು' ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಲೇಖನ ಕಳಿಸುವವರು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ ಅನಂತರ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಸಲಕರಣೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗದ ಬಗೆಗೆ ನೀಡುವ ವಿವರಣೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ;
6. ಲೇಖನಗಾರರು ತಮ್ಮ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ವಿಳಾಸಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಜನೆ, ಉದ್ಯೋಗ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸುಗಳನ್ನೂ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.
7. ಲೇಖನ ತಲಪಿದ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲೂ ಅದು ಸ್ವೀಕೃತವಾಯಿತೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು ಆರೇಳು ವಾರಗಳಲ್ಲೂ ಪತ್ರ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಲು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಲವಾರು ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಬೇಕಾಗಬಹುದು.
8. ಅಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವೇ ಮೊದಲಾದ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಲೇಖನಗಾರರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಂಚೆ ಸ್ವಾಂಪುಗಳನ್ನು ಅವರು ಮೊದಲೇ ಕಳಿಸಿರಬೇಕು.
9. 'ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು' ಮತ್ತು 'ಚಕ್ರಬಂಧ' ಗಳಿಗೆ ಅಕ್ಷರಶಃ ನೂರಾರು ಲೇಖನಗಳು ಬರುವುದಾದ್ದರಿಂದ ಅವು ತಲಪಿದ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲೀ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಲೀ ಪತ್ರವನ್ನು ದಯವಿಟ್ಟು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಾರದು. ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸೂಕ್ತ ಸಂಭಾವನೆ ನೀಡಲಾಗುವುದು.

<p>ಪ್ರಕಾಶಕರು :</p> <p>ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್</p> <p>ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾ ಮಂಡಲ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ ಬೆಂಗಳೂರು-560012</p> <p>ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :</p> <p>ಶ್ರೀ ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ (ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)</p> <p>ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್ ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ ಸೇತುರಾವ್</p>	<p>ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ</p> <p>△ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ 1</p> <p>△ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? 5</p> <p>△ ಮೋಡಗಳು 5</p> <p>△ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 9</p> <p>△ ನೀನು, ನಿನ್ನ ಬೆಕ್ಕು ಹಾಗೂ ರೋಗಗಳು 10</p> <p>△ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 12</p> <p>△ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 14</p> <p>△ ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು 16</p> <p>△ ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನ-3 18</p> <p>△ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 23</p> <p>△ ಪ್ರಶ್ನೆ - ಉತ್ತರ 25</p> <p>△ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ತಾಪುಟ 4</p>
<p>ಬಡ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 0-75</p> <p>ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ : ರೂ. 8/-</p> <p>ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ : ರೂ. 6/-</p>	

ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್

ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಒಂದು, ಎರಡು, ಮೂರು ಮೊದಲಾದ ಅಂಕಗಳು ಅವಶ್ಯಕ. ಆದರೆ ಅವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಂಕೇತಗಳೂ ಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಒದಗಿಸಿ ನಾಗರಿಕತೆಗೆ ತಳಪಾಯ ಹಾಕಿದವರು ಯಾರು? ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಎರಡುಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ತುಂಬ ಹಿಂದೆಯೇ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಪದ್ಧತಿ ಇತ್ತು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯರು ಒಂದು ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು I ಎಂಬ ನಿಡುಗೆರೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದು ಒಂದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತೋರುಬೆರಳಿನ ಸಂಕೇತ. ಹೀಗೆ ಎರಡನ್ನು ಎರಡು ನಿಡುಗೆರೆಗಳಿಂದ II ಎಂದೂ ಮೂರನ್ನು III ಎಂದೂ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಐದನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಹತ್ತದ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಅಗಲಿಸಿ ಹಿಡಿದಾಗ ಕಾಣಬರುವ V ಎಂಬ ಆಕೃತಿಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದರು. X ಎಂಬುದು ಹತ್ತರ ಸಂಕೇತ; ಇದರಲ್ಲಿ V ಮತ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾದ V ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಕುಳಿತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಅಂಕಿಯ ಮುಂದೆ ಚಿಕ್ಕ ಅಂಕಿ ಬರೆದರೆ ಕೂಡಬೇಕೆಂದು ಅರ್ಥ, ಹಿಂದೆ ಬರೆದರೆ ಕಳೆಯಬೇಕೆಂದು ಅರ್ಥ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

$VI = V + I = 6$; $IV = V - I = 4$
ಹೀಗೆಯೇ 29 ನ್ನು XXIX ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ L = 50, C = 100, D = 500, M = 1000 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯಾಸೂಚಕ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಈಗ 1979 ನ್ನು MCMLXXIX ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಈ ಬಗೆಯ ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡರೆ ವ್ಯವಹಾರ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. 1979ನ್ನು ಅದರಿಂದಲೇ ಗುಣಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಪಡಿ; ಕಷ್ಟಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರು ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡವರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗರು. 1, 2, 3,.....9

ಎಂಬ ಅಂಕಗಳನ್ನೂ ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸೊನ್ನೆಯೆಂಬ (0) ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನೂ ಅವರು ಬಳಸಿದರು. ಅಂಕಗಳಿಗೆ ಏಕ, ದಶ, ಶತ ಮೊದಲಾದ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದರು.

12, 23, 4205, 32178

ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ 2 ಎಂಬ ಒಂದೇ ಅಂಕ ಎರಡನ್ನೂ, ಇಪ್ಪತ್ತನ್ನೂ, ಇನ್ನೂರನ್ನೂ ಎರಡು ಸಾವಿರವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುದಲ್ಲವೆ? ಅದರ ಬೆಲೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಇದೊಂದು ಅದ್ಭುತ ಕಲ್ಪನೆ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಯಾರು ಮೊದಲು ಪ್ರಪಂಚದ ಮುಂದಿಟ್ಟು ನಮಗೆಲ್ಲ ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿದರೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ.

ಅಂತೂ 1500 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಅಂಕಗಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯದ ಪರಿಚಯವಿತ್ತು. ಅವುಗಳ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವೈಚಿತ್ರ್ಯವನ್ನು ಅವರು ಅರಿತಿದ್ದರು. ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನೂ ಕಾಣುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರು. ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಳಗಣ್ಣಿನ ಮುಂದೆ ಅಂಕಗಳು ಬಗೆಬಗೆಯಿಂದ ಕುಣಿದಾಡುತ್ತಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಆ ಗಣಿತಾಚಾರ್ಯರ ಪಂಕ್ತಿಗೆ ಸೇರುವ ಅಧುನಿಕ ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತಾಚಾರ್ಯರೆಂದರೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಬಡತನದ ಬೇಗೆಯನ್ನು ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಅನುಭವಿಸಿದರು. ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಬಿ. ಎ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನಾದರೂ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೇನು? ನಮ್ಮ ದೇಶಬಾಂಧವರ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ರಾಯಭಾರಿಯಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಅವರು ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿದರು. ಅವರಿಗೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ನಿರಂತರವೂ ನಿಕಟವೂ ಆದ ಪರಮ ಮೈತ್ರಿ ಬೆಳೆದುಬಂದಿತ್ತು.

ಕೆಲವರು ಶಾಲಾಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರಮದಿಂದ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಪಾಂಡಿತ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇನ್ನು ಕೆಲವರಿಗೆ ಅಂಕಗಣಿತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಾದ ಚುರುಕು ಬುದ್ಧಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇತರರು ಬುದ್ಧಿಯ ನಾಲ್ಕು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿ ಹೋಗುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವರು ನಲವತ್ತು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳನ್ನೇರಿ ಶಿಖರವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗೆಗೆ ಅವರಿಗೇ ಅರಿವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹವರು ಅನೇಕವೇಳೆ ಕ್ರಮ ಬದ್ಧ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಗಂಧವೇ ಇಲ್ಲದವರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ರಾಮಾನುಜನ್‌ಗೆ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಇತ್ತು. ಗಣಿತದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಥವರು ಒಹಳ ಮಂದಿ ಇಲ್ಲ.

ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಈರೋಡು ನಗರದಲ್ಲಿ 1887ರ ಡಿಸೆಂಬರು 22 ರಂದು ರಾಮಾನುಜನ್ ಹುಟ್ಟಿದರು. ಅವರ ತಂದೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಐಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು ಬಟ್ಟೆ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಗುಮಾಸ್ತರಾಗಿದ್ದರು. ತಾಯಿಯ ತಂದೆಯೂ ಬಡವರೇ. ಅವರಿಬ್ಬರ ವಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರೂ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಪಾಂಡಿತ್ಯ ಗಳಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದ ರಾಮಾನುಜನ್ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದುದು ಪರಮಾಶ್ಚರ್ಯ.

ಏಳನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಕುಂಭಕೋಣದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಾಯಿತು. 1904 ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಮೆಟ್ರಿಕ್ಯುಲೇಷನ್ (S.S.L.C.ಗೆ ಸಮನಾದ) ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣರಾಗಿ ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಉಚ್ಚ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡರು.

ಆ ವೇಳೆಗೆ ಅವರಿಗೆ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಪಾರ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿತ್ತು. ಒಂದೇ ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಅವರು ಗಣಿತದ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸುತ್ತಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಇತರ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಷ್ಟು ಶ್ರದ್ಧೆ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೂ ಅವರು F.A. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣರಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಆಗ ಕೊನೆಗಂಡಿತು. ಅಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ತಮಿಳುನಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟು ನಿರಾಶರಾಗಿ ಮತ್ತೆ 1907 ರಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕಟ್ಟಿ ಕೊನೆಗೂ ವಿಫಲರಾದರು. ಆದರೆ

ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವು ಗಣಿತದ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರು.

1909ರಲ್ಲಿ ಅವರ ಮದುವೆ ಆಯಿತು. ಅದರಿಂದ ಸಂಪಾದನೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವೂ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಆಗ ಕಲೆಕ್ಟರಾಗಿದ್ದ ರಾಮಸ್ವಾಮಿ ಅಯ್ಯರವರನ್ನು ಉದ್ಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಪ್ರಾರ್ಥಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅಯ್ಯರವರು ಇಂಡಿಯನ್ ಮ್ಯಾಥಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು. ಗಣಿತದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಒಹಳ ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತು. ರಾಮಾನುಜನ್ ರ ಮಹಾ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಅವರು ಕೂಡಲೆ ಗುರುತಿಸಿದರು. ತಮ್ಮ ಮಿತ್ರರಾದ ಶೇಷು ಅಯ್ಯರವರ ಮೂಲಕ, ನೆಲ್ಲೂರಿನಲ್ಲಿ ಡೆಪ್ಯುಟಿ ಕಲೆಕ್ಟರಾಗಿದ್ದ ರಾಮಚಂದ್ರ ರಾಯರನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಲು ತರುಣ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರು.

ರಾಮಾನುಜನ್ ರನ್ನು ನೋಡಿದ ರಾಯರು ಹೀಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

“ಕುಳ್ಳಗೆ, ದಪ್ಪನಾಗಿ, ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುಲಕ್ಷಣವಂತ ನಲ್ಲದ ಬಡ ಯುವಕನೊಬ್ಬ ಒಂದು ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕ ಹಿಡಿದು ಒಳಗೆ ಬಂದ. ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ತಾನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟ. ವಿಲಕ್ಷಣವಾಗಿದ್ದ ಅಲ್ಲಿನ ವಿಷಯಗಳು ನನಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಬರುವಂತೆ ನಾನು ಹೇಳಿದೆ. ನನಗೆ ವಿಷಯ ಗೊತ್ತಾಗಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಅವನು ಅರಿತುಕೊಂಡ. ಧೈರ್ಯದಿಂದ ಮೊದಮೊದಲು ಸುಲಭವಾದ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಮುಂದುವರಿದು ಜಟಿಲವಾದ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಬಂದ. ಅವನೊಬ್ಬ ಪ್ರತಿಭಾವಂತನೆಂದು ನನಗೆ ತೋರಿತು. ಅನ್ನಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಪಾದನೆಯಾದರೆ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವ ಉತ್ಸಾಹ ಅವನದು.”

ರಾಮಚಂದ್ರರಾಯರ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ರಾಮಾನುಜನ್ ರಿಗೆ 1913 ರಲ್ಲಿ ಮದ್ರಾಸಿನ ಬಂದರಿನಲ್ಲಿ ಗುಮಾಸ್ತೆ ಕೆಲಸ ದೊರೆಯಿತು. ಸಂಬಳ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಕೆಲಸ, ಅಲ್ಲಿ ಹೋಗಿಬರುತ್ತಿದ್ದ ಮೂಟೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿಡುವುದು. ಆ ಕೆಲಸವನ್ನೇ

ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾ ರಾಮಾನುಜನ್ ತನ್ನ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅವರು ಆಗಲೇ ಕೆಲವು ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದರು. ಆಗ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಕಾಸಿಲ್ಲದೆ ಅವರು ಸ್ಲೇಟು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆಯೇ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ವಿಶೇಷ ಫಲಿತಾಂಶ ಹೊಳೆದಾಗ ಅದನ್ನು ಒಂದು ನೋಟು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಇಂಡಿಯನ್ ಮ್ಯಾಥಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದರಿಂದ ಹಲವಾರು ವಿದ್ವಾಂಸರ ಗಮನ ಅವರ ಕಡೆಗೆ ಹೋಯಿತು.

ಅವರ ಹಿತೈಷಿಗಳಾಗಿದ್ದ ಶೇಷು ಅಯ್ಯರು, ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಜಿ. ಎಚ್. ಹಾರ್ಡಿಯವರೊಡನೆ ಪತ್ರ ವ್ಯವಹಾರ ನಡೆಸುವಂತೆ ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರು. ಮೊದಲನೆಯ ಪತ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ತಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ ಹಲವಾರು ಸೂತ್ರ ರೂಪದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ರಾಮಾನುಜನ್ ತಿಳಿಸಿದರು. ಹಾರ್ಡಿ ರೋಮಾಂಚಿತರಾದರು. ಏಕೆಂದರೆ ತಾವು ತಮ್ಮ ಮಿತ್ರರೊಡನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದರು.

ಹಾರ್ಡಿಯವರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ, ಶಿಫಾರಸುಗಳಿಂದ ಮದ್ರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರಿಗೆ ಸ್ಕಾಲರ್‌ಶಿಪ್ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಎರಡು ವರ್ಷಕಾಲ ತಿಂಗಳಿಗೆ 75 ರೂಪಾಯಿ ಸಂಭಾವನೆ. ಬಂದರಿನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನೇ ಅವರು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು.

ಸ್ವತಃ ಸಮಾಲೋಚನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ರಾಮಾನುಜನ್ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದರೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದೆಂದು ಹಾರ್ಡಿ ಭಾವಿಸಿದರು. ಅವರನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸಿದರು. ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ತಾಯಿ ಆಚಾರವಂತರಾಗಿದ್ದರು. ಮಗನ ವಿದೇಶ ಯಾತ್ರೆಯನ್ನು ಅವರು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಮಿತ್ರರ ಮೂಲಕ ಹಾರ್ಡಿ ಒತ್ತಾಯಪಡಿಸಿದರು. ತಾಯಿ ಕೊನೆಗೆ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಕೊಟ್ಟರು. 1914ರ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ಪ್ರಯಾಣವಾಡಿದರು.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1980

ಮದ್ರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರಿಗೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 250 ಪೌಂಡುಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನವನ್ನೂ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನ ಟ್ರಿನಿಟಿ ಕಾಲೇಜು ವರ್ಷಕ್ಕೆ 60 ಪೌಂಡುಗಳನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿಭೆ, ಅಂತಃಪ್ರಜ್ಞೆಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರಿಗೆ ಹಾರ್ಡಿ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ತೊಡಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು; ಅವರ ಸ್ಪೂರ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆಗ ಆ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನೇ ಹಾರ್ಡಿ ಕೈಬಿಟ್ಟರು. ಅವರ ಉತ್ತಮದರ್ಜೆಯ 32 ಲೇಖನಗಳು ಹಾರ್ಡಿಯ ನೆರವಿಂದ ಪ್ರಚಾರಗೊಂಡವು.

ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ಕೀರ್ತಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹರಡಿ ಭಾರತವನ್ನೂ ಮುಟ್ಟಿತು. 1916 ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಅವರಿಗೆ ಬಿ.ಎ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಗೌರವಿಸಿತು. 28-2-1978 ರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಫೆಲೋಷಿಪ್ (F.R.S. ಪದವಿ) ಎಂಬ ಸದಸ್ಯತ್ವ ದೊರೆಯಿತು. ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಆ ಪದವಿ ದೊರೆತುದು ಅದೇ ಮೊದಲು. ಆಗ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರ ವಯಸ್ಸು 30 ಮಾತ್ರವೇ. ಅದರಿಂದ ಅವರಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಇಡೀ ಭಾರತಕ್ಕೇ ವಿಶೇಷ ಗೌರವ ಬಂದಿತು. ಇಲ್ಲಿನ ಸಾವಿರಾರು ವಿದ್ವಾಂಸ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯವಾಯಿತು.

ಆದರೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ತಣ್ಣನೆಯ ಹವಾ ಅವರ ದೇಹ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕೆಡಿಸಿತು. ಅವರ ಆಹಾರ, ಆಚಾರಗಳು ಅಲ್ಲಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದ ಅವರು ತಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯದ ಕಡೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನವನ್ನೂ ಕೊಡಲಿಲ್ಲ. ಕ್ಷಯ ರೋಗಕ್ಕೆ ಅವರು ತುತ್ತಾದರು. ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆ, ಸಹಕಾರ, ಉಪಚಾರಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಒಮ್ಮೆ ಹಾರ್ಡಿ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರನ್ನು ಕಾಣಲು ಹೋದರು, ಮಹಡಿಯ ಮೇಲಿನ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಅವರನ್ನು ಕಂಡು ಥಟ್ಟನೆ ಏನನ್ನೋ ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಂಡರು. "ಅಯ್ಯಾ ಟ್ಯಾಕ್ಸಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಇದೀಗ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಬರೆದಿದ್ದ ಸಂಖ್ಯೆ 1729. ಅದೇನೂ ವಿಶೇಷ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲವಷ್ಟೆ" ಎಂದರು.

ರಾಮಾನುಜನ್ ಮುಗುಳ್ಳಗೆ ನಕ್ಕರು. “ಅಂಥ ದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಒಂದು ಮಹಿಮೆ ಇದೆ. ಎರಡು ಘನಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಅದು ಎರಡು ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವುದು. ಅಂಥ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದು” ಎಂದರು.

$$1^3 + 12^3 = 1729 = 9^3 + 10^3$$

ಹಾರ್ಡಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟರು “ಹೀಗೆಯೇ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಘಾತಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದಾದ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವುದು?” ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. ರಾಮಾನುಜನ್ರಿಗೆ ಆ ಕೂಡಲೆ ಉತ್ತರ ಹೊಳೆಯಲಿಲ್ಲ. “ಅದೊಂದು ತುಂಬ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾಗಿರಬೇಕು” ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಹೇಳಿದರು. ಕಾಲಾಂತರ

ದಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಡಿ

$$59^4 + 158^4 = 635,318,657 = 133^4 + 134^4$$

ಎಂಬುದನ್ನು ಉಪಪಾದಿಸಿದರು.

ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆಯಂತೆ ಹಡಗು ಹತ್ತಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಬಂದರು. ಅವರ ದೇಹ ಸ್ಥಿತಿ ತುಂಬಾ ಚಿಂತಾಜನಕವಾಗಿತ್ತು. 1920 ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 26 ರಂದು ಅವರು ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು.

ಅವರ ಜ್ಞಾಪಕಾರ್ಥವಾಗಿ 1948 ರಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಯಿತು. ಇಂದಿಗೂ ಅದ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ.

ಎನ್. ಕೆ. ಸರಸಿಂಹಮೂರ್ತಿ



ನಿ ನ ಗೆ ಷ್ಠು ಗೊ ತ್ತು ?

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1. ಸುಮಾರು 12,660 ಕಿಮೀ.
2. ಮೆಸೋಜೋಯಿಕ್ ಅಥವಾ ಮಧ್ಯಜೀವಿಕಲ್ಪದಲ್ಲಿ
3. ವಾಯುಮಂಡಲದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಆಯಾನುಗೋಳವು ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ
4. ಸುಮಾರು ನಲವತ್ತು ಕಿಮೀ.
5. ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳೆಂಬ ಒಂದು ವರ್ಗದ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ
6. ಆಲ್ಟ್ರಾ ವೇನರ್
7. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೆಲ್ಲ ನಡೆಯುವುದು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಸ್ತರವಾಗಿರುವ ಟ್ರೋಪೊಸ್ಫಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿ. ಈ ಸ್ತರದ ದಪ್ಪ 10ರಿಂದ 15 ಕಿಮೀ
8. ಸುಮಾರು 66½ ಡಿಗ್ರಿ
9. ಸುಮಾರು 660 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಕ್ರೆಂಚಿಯನ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ
10. ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸುಮಾರು 3400 ಕಿಮೀ. ತ್ರಿಜ್ಯದ ಒಳಗಿರುವ ಈ ಭಾಗ ಕೇವಲ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ನಿಕಲ್‌ಗಳಿಂದ ಆದುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ದಿನಗಳಕೆಯ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಏನು ?

1 ಹಿತ್ತಾಳೆ

2 ಅಡಿಗೆ ಸೋಡ

3 ಅಗಸರ ನೀಲಿ

4 ಕಂಚು

5 ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪ್ಯಾರಿಸ್

6 ಚಂದ್ರ (ಸಿಂಧೂರ)

7 ಸ್ಟೇನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್

8 ಕಲ್ಲಾರು

9 ಬೆಳಗಾರ

10 ಭೇದಿ ಉಪ್ಪು.



ಮೋಡಗಳು

ಮೋಡವೆಂದರೇನು? ಭೂ ಪಾತಳಿಯಿಂದ ಮೇಲೆ, ಹವೆಯಲ್ಲಿ, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನೀರಹನಿಗಳ ಮತ್ತು ನೀರ್ಗಲ್ಲಕಣಗಳ ಸಮುದಾಯವನ್ನೇ ಮೋಡವೆನ್ನುವುದು. ಈ ಹನಿಗಳು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಧೂಳಿಕಣಗಳ ಸುತ್ತ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮೋಡಗಳ ತುಂಬ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಘಟಿಸಿದಾಗ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೋಡಗಳು ಹತ್ತಿ ಹಿಂಜಿದಂತೆ, ಹಾಲು ಚೆಲ್ಲಿದಂತೆ, ಆನೆಗಳ ಹಿಂದಿನಂತೆ, ಪರ್ವತ ಪಂಕ್ತಿಗಳಂತೆ ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗನುಸಾರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಮೆರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ತೆರನಾದ ಮೋಡಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೂ ಅವುಗಳ ಆಕಾರ, ರೂಪ, ಮಾದರಿ ಮತ್ತು ಅವು ಕಾಣಬರುವ ಎತ್ತರ - ಈ ಮುಂತಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಅವನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವರು. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಲೂಕ್ ಹಾವರ್ಡ್ ಎಂಬಾತನು 1803 ರಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1980

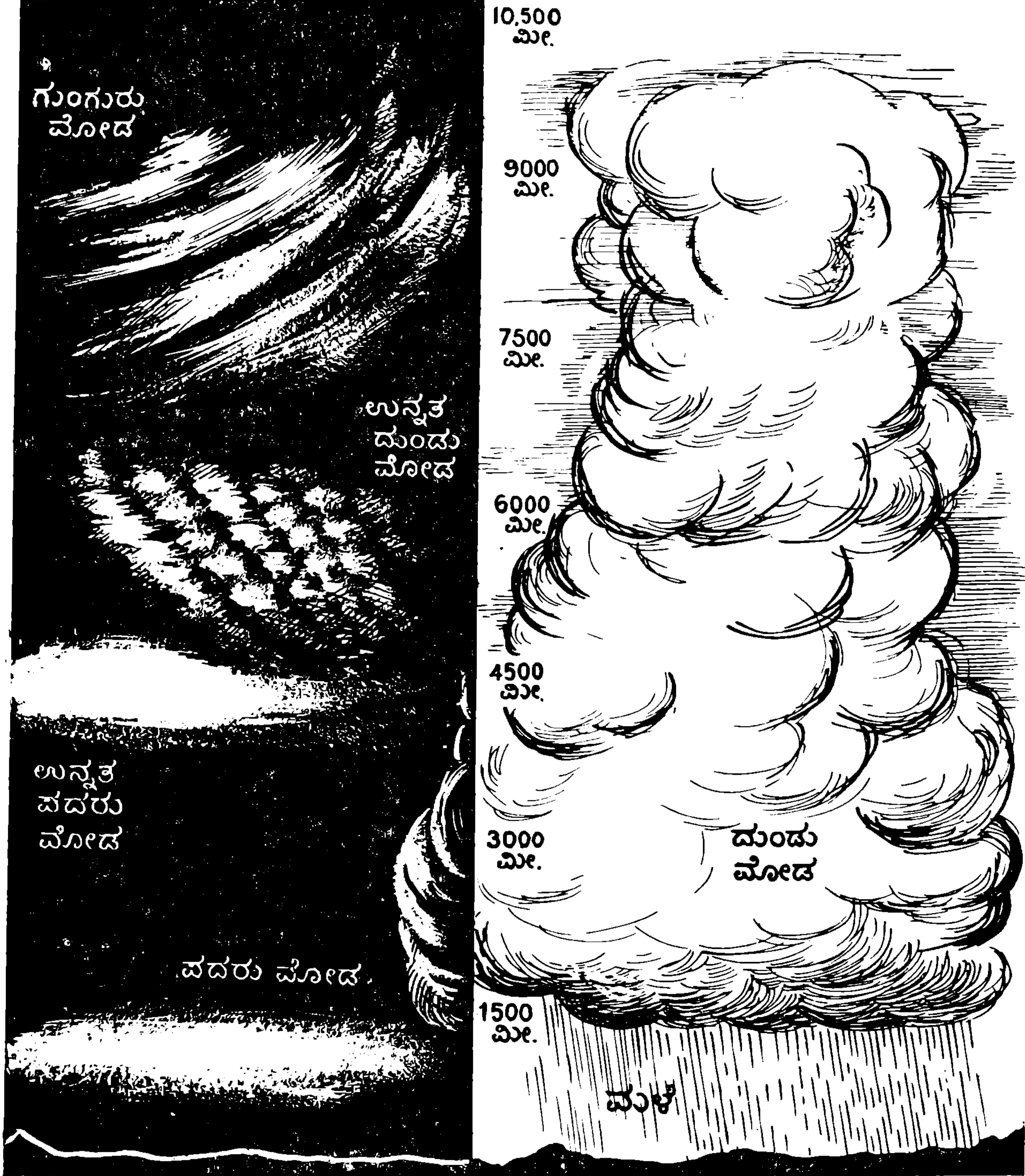
ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಲೇಖನವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಮುಂದೆ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹವಾಮಾನ ಸಮಿತಿಯು 1894 ರಲ್ಲಿ ಸಭೆ ಸೇರಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೋಡಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿತು. ಈಗ ಸುಮಾರು ಅರವತ್ತು ಹೆಸರುಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮೋಡಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು

(1) ಕುಂತಲ ಮೇಘಗಳು ಅಥವಾ ಗುಂಗುರು ಮೋಡಗಳು (cirrus clouds). ಇವು ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮೋಡಗಳು, ಇವು ಇರುವುದು 6,000 ಮೀಟರಿನಿಂದ 12,000 ಮೀಟರು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ 20,000 ದಿಂದ 40,000 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ. ಇವು ತೆಳುವಾಗಿ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಬ್ಬುವಾಗುವಂತೆ ಹಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಹಾಲು ಚೆಲ್ಲಿದಂತೆಯೂ ಭ್ರಮೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಮ, ಸೂರ್ಯೋದಯ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮೋಡಗಳು ಹೊಂಬಣ್ಣ

ದಿಂದ ರಂಜಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ತೆಳುವಾದ ಗರಿಗಳಂತೆ, ನೂಲೆಳೆಯಂತೆ, ಮೃದುರೇಶಿಮೆಯಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ನಾರುಗಳನ್ನು ಹೆಣೆದಂತಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮಳೆ ತರುವ ಮೋಡಗಳಲ್ಲ. ಆದರೂ ಕುಂತಲ ಮೇಘಗಳ ಪದರಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರರ ಸುತ್ತ ಉಂಟಾದ ಮಸಕಾದ ಮಂಡಲಗಳು ದಪ್ಪವಾಗತೊಡಗಿದರೆ 24 ಘಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

(2) ಪದರು ಮೋಡಗಳು (stratus clouds). ಇವನ್ನು ಸ್ತರ ಮೋಡಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಈ ಮೋಡಗಳು ಭೂಪಾತಳಿಯ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರದೆ, ಕೇವಲ 600 ರಿಂದ 2500 ಮೀಟರುಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ 2000 ದಿಂದ 8000 ಅಡಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡ ಮಂಜಿನಿಂದಾದವುಗಳು (ಕಾವಳ). ಇವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಗಸವನ್ನು ಆಚ್ಚಾದಿಸಿ ಆಗಸಕ್ಕೆ ಬೂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ತರುತ್ತವೆ. ಇವು

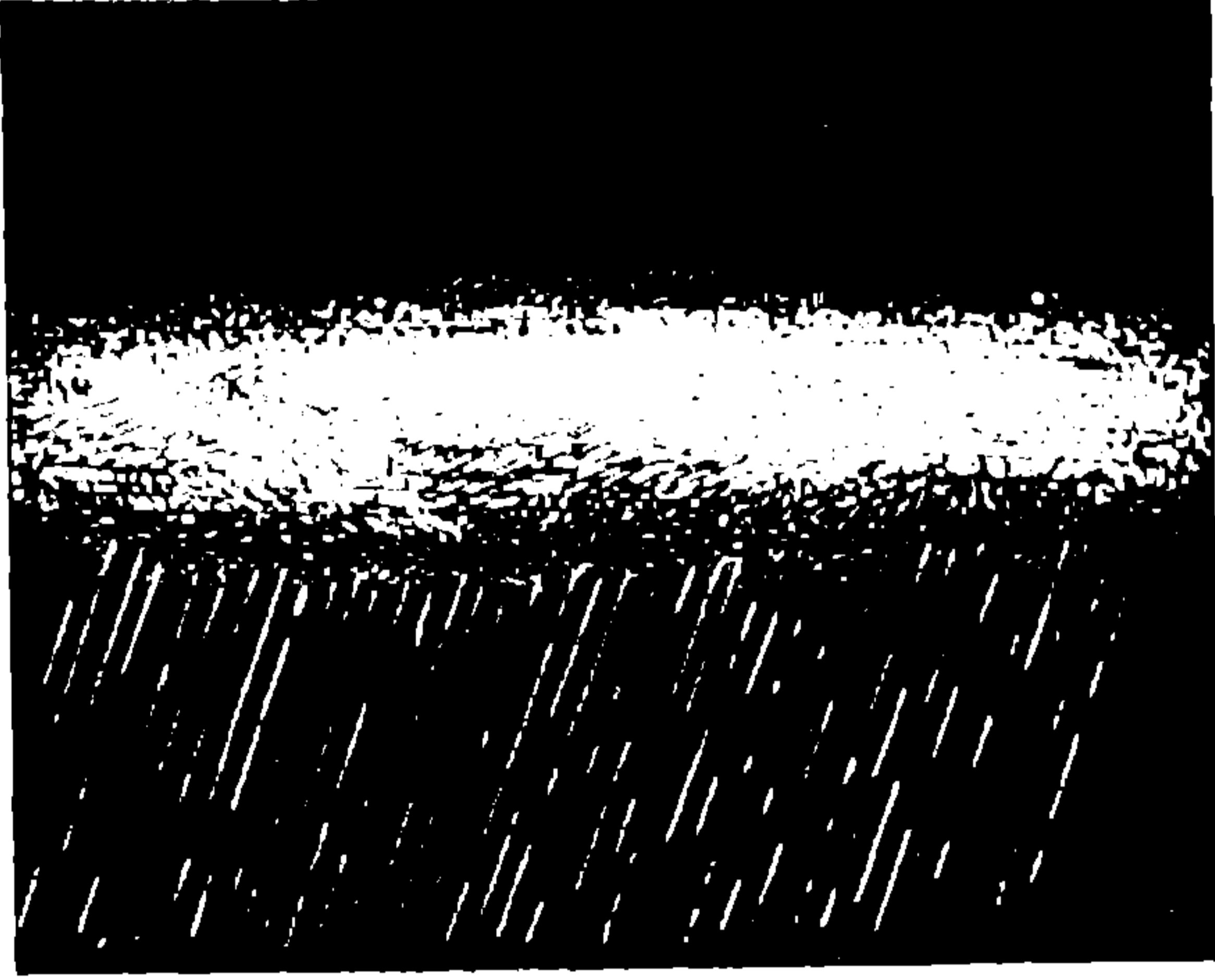


ಚಿತ್ರ 1

ತೆಳುವಾಗಿ ಹಾಳೆ ಹಾಳೆಗಳಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುವು. ಇವುಗಳಿಂದ ತುಂತುರು ಮಳೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರ, ಪದರು ಮಳೆ ಮೋಡಗಳು. ದಟ್ಟವಾದ ಆಕಾರವಿಲ್ಲದ ಈ ಬಗೆಯ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಧಾರಾಕಾರವಾದ ನಿರಂತರ ಮಳೆಯಾಗುವುದು.

(3) ದುಂಡು ಮೋಡಗಳು ಅಥವಾ ರಾಶಿಮೋಡಗಳು (cumulus clouds): ಇವನ್ನು ಒಡ್ಡು ಮೋಡಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಮೇಲು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಮೋಡಗಳು. ಇವುಗಳು ಭೂಪಾತಳಿಯಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುವ ಮೀಟರುಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡು ಕುಂತಲ ಮೇಘಗಳ ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ಬೆಳೆಯುವುವು. ಈ ಮೋಡಗಳ ನೆತ್ತಿಯು ಗುಮ್ಮಟಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವುದು. ತಳವಾದರೋ ಭೂಪಾತಳಿಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವುದು. ಸೂರೈನನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಈ ಮೋಡಗಳ ಎದುರು ಭಾಗವು ಬಿಳುಪಾಗಿ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಕಂಡರೂ ಅದರ ತಳವು ಕತ್ತಲೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಇವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಗುಡ್ಡೆಯಂತೆಯೂ, ಹೂವುಕೋಸಿನಂತೆಯೂ ಕಾಣಿಸುವುವು. ಅವುಗಳ ಬೃಹದ್ಭವಣಿಗೆಯನ್ನೂ ಬಂಡೆಯಾಕಾರವನ್ನೂ ಕಂಡು ಅವನ್ನು ಬಂಡೆಮೋಡಗಳು (rocky clouds) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವು ಅಗಾಧವಾಗಿಯೂ ದಟ್ಟವಾಗಿಯೂ ಬೆಳೆದಾಗ ಮಳೆಯ ಮೋಡಗಳಾಗುವುವು. ದುಂಡು ಮೋಡಗಳ ಬೃಹದ್ಭವಣಿಗೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಮೋಡಗಳಿವು. ಇವುಗಳ ನೆತ್ತಿಯು ಕವ್ಮಾರನ ಅಡಿಗಲ್ಲಿನ ತಲೆಯ ಭಾಗದಂತೆ ಅಥವಾ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಾರು ನಾರಾಗಿ ಕಾಣುವುವು. ಇವನ್ನು ಸಿಡಿಲು ಮೋಡಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಚಂಡಮಾರುತದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಳೆಯನ್ನು ತರುವುದು ಈ ಮೋಡಗಳೇ.

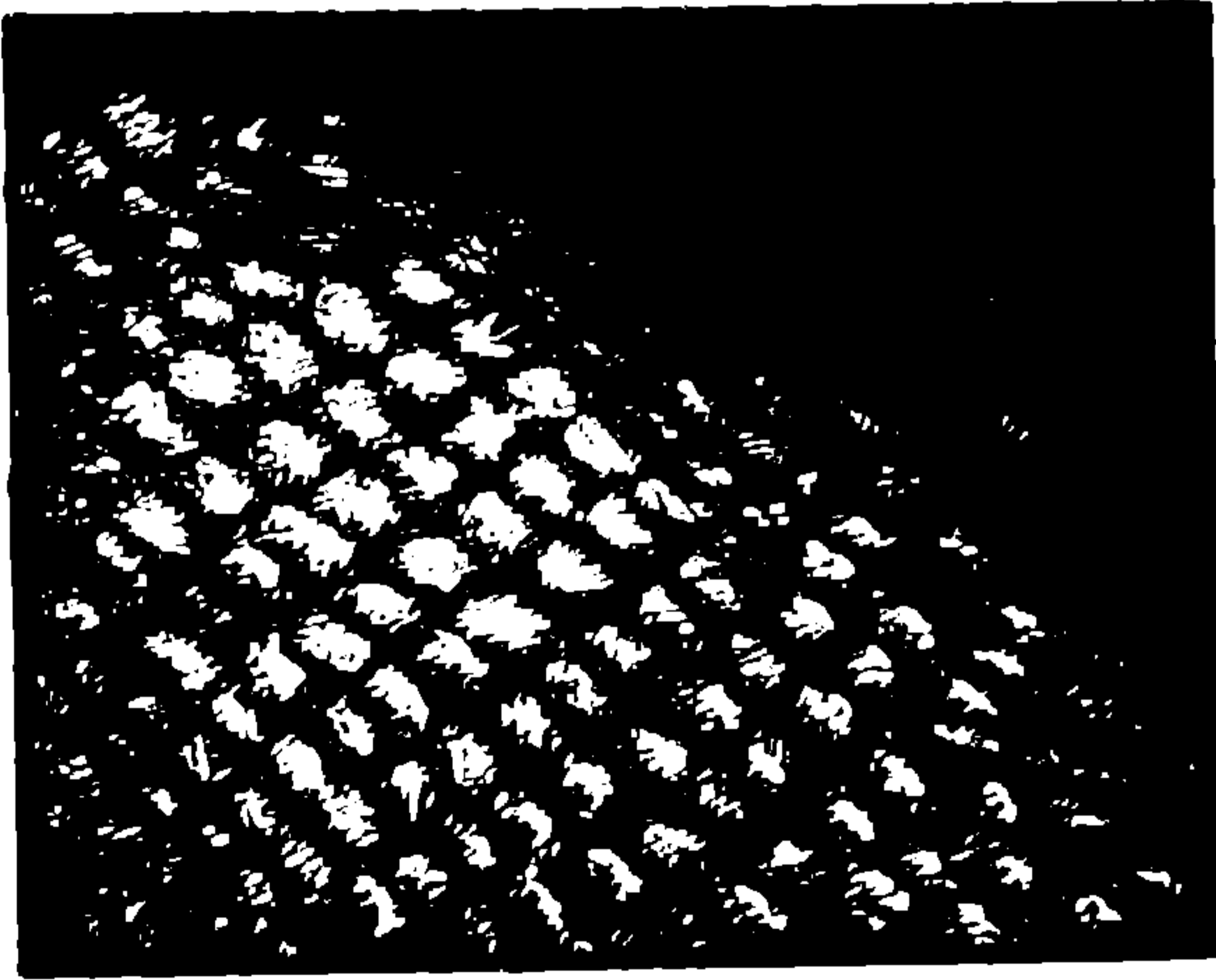
ನಾಂತರವಾಗಿರುವುದು. ಸೂರೈನನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಈ ಮೋಡಗಳ ಎದುರು ಭಾಗವು ಬಿಳುಪಾಗಿ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಕಂಡರೂ ಅದರ ತಳವು ಕತ್ತಲೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಇವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಗುಡ್ಡೆಯಂತೆಯೂ, ಹೂವುಕೋಸಿನಂತೆಯೂ ಕಾಣಿಸುವುವು. ಅವುಗಳ ಬೃಹದ್ಭವಣಿಗೆಯನ್ನೂ ಬಂಡೆಯಾಕಾರವನ್ನೂ ಕಂಡು ಅವನ್ನು ಬಂಡೆಮೋಡಗಳು (rocky clouds) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವು ಅಗಾಧವಾಗಿಯೂ ದಟ್ಟವಾಗಿಯೂ ಬೆಳೆದಾಗ ಮಳೆಯ ಮೋಡಗಳಾಗುವುವು. ದುಂಡು ಮೋಡಗಳ ಬೃಹದ್ಭವಣಿಗೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಮೋಡಗಳಿವು. ಇವುಗಳ ನೆತ್ತಿಯು ಕವ್ಮಾರನ ಅಡಿಗಲ್ಲಿನ ತಲೆಯ ಭಾಗದಂತೆ ಅಥವಾ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಾರು ನಾರಾಗಿ ಕಾಣುವುವು. ಇವನ್ನು ಸಿಡಿಲು ಮೋಡಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಚಂಡಮಾರುತದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಳೆಯನ್ನು ತರುವುದು ಈ ಮೋಡಗಳೇ.



ಪದರು ಮಳೆಯ ಮೋಡ



ದುಂಡು ಮಳೆಯ ಮೋಡ



ಗುಂಗುರು ದುಂಡು ಮೋಡ



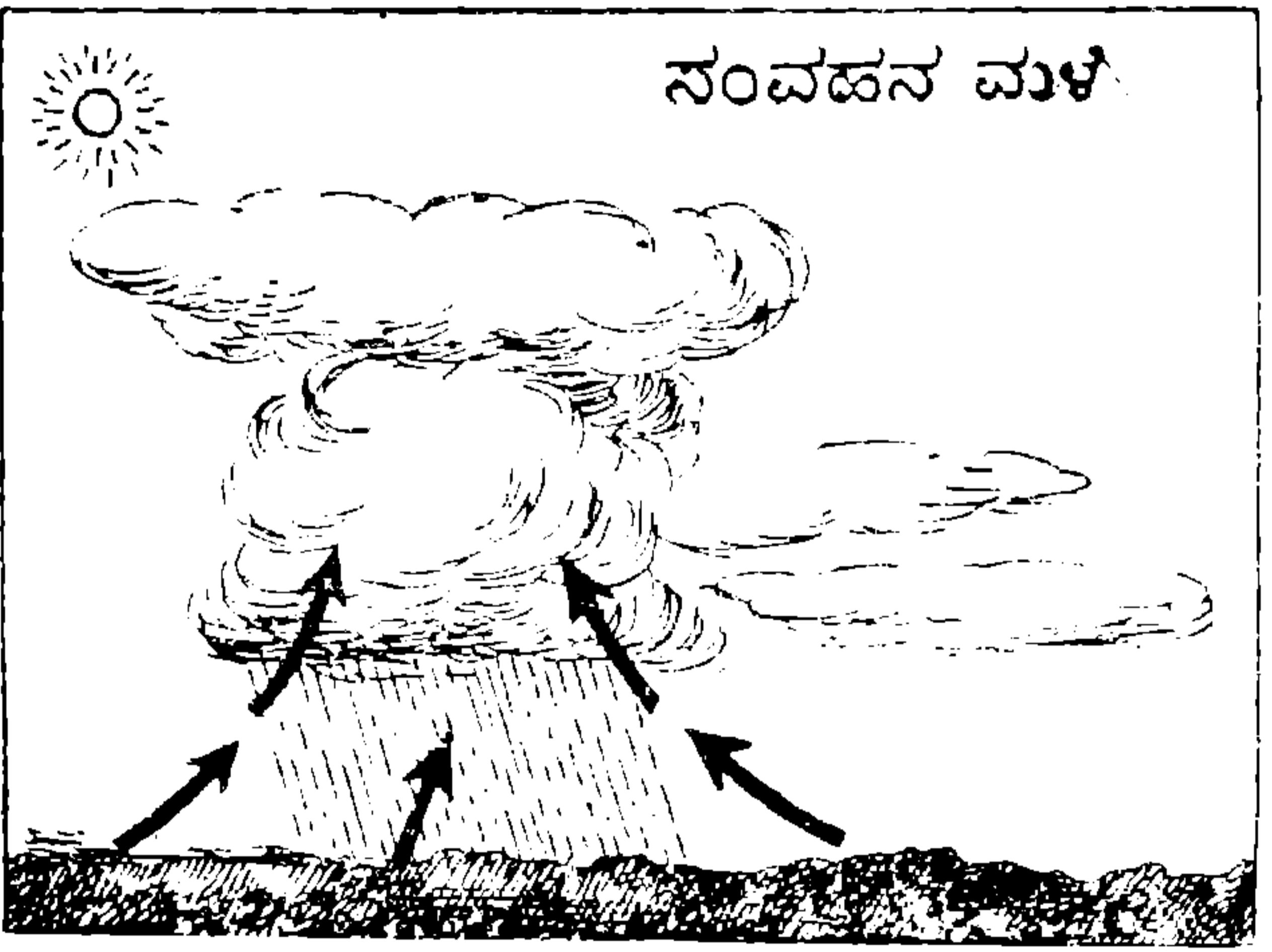
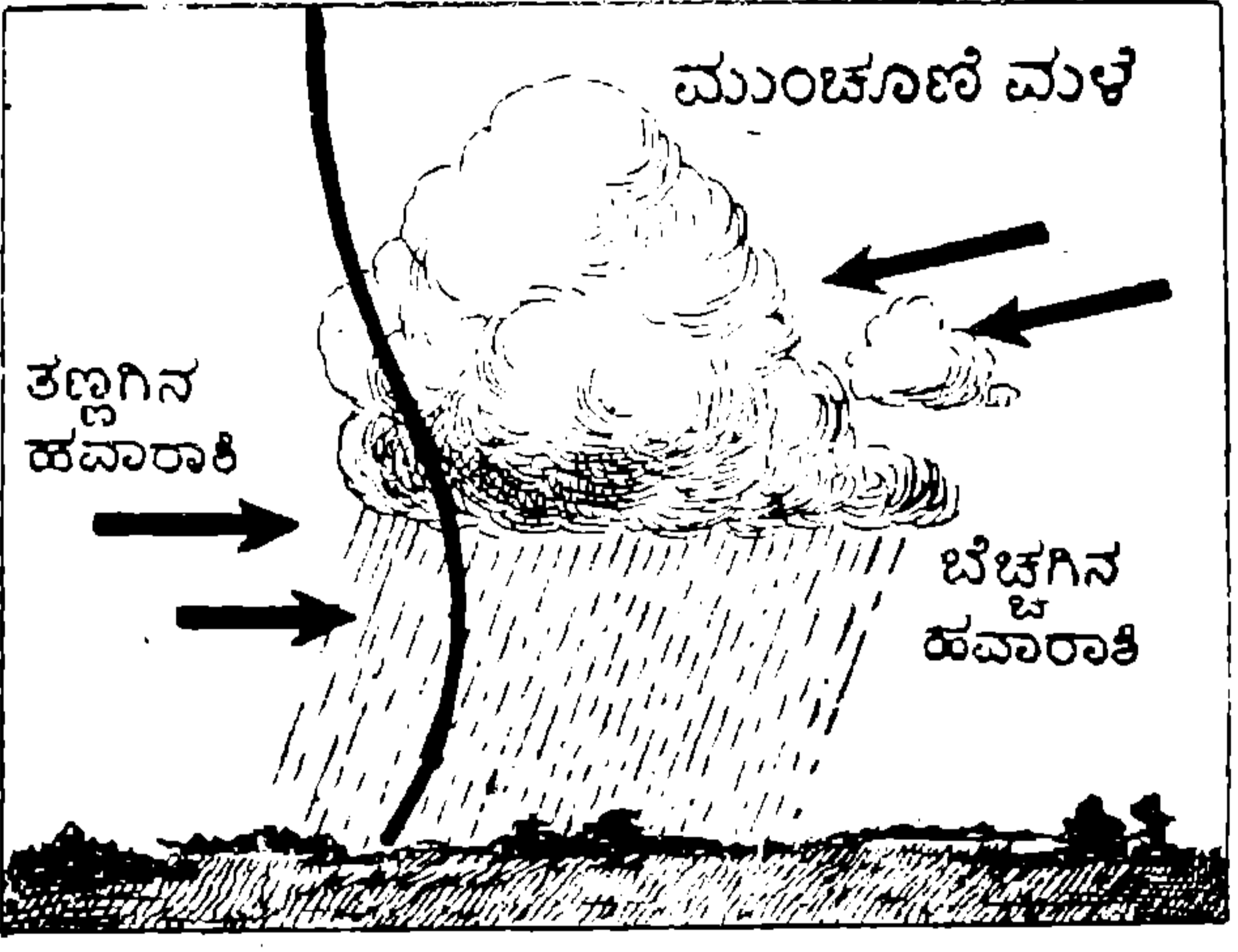
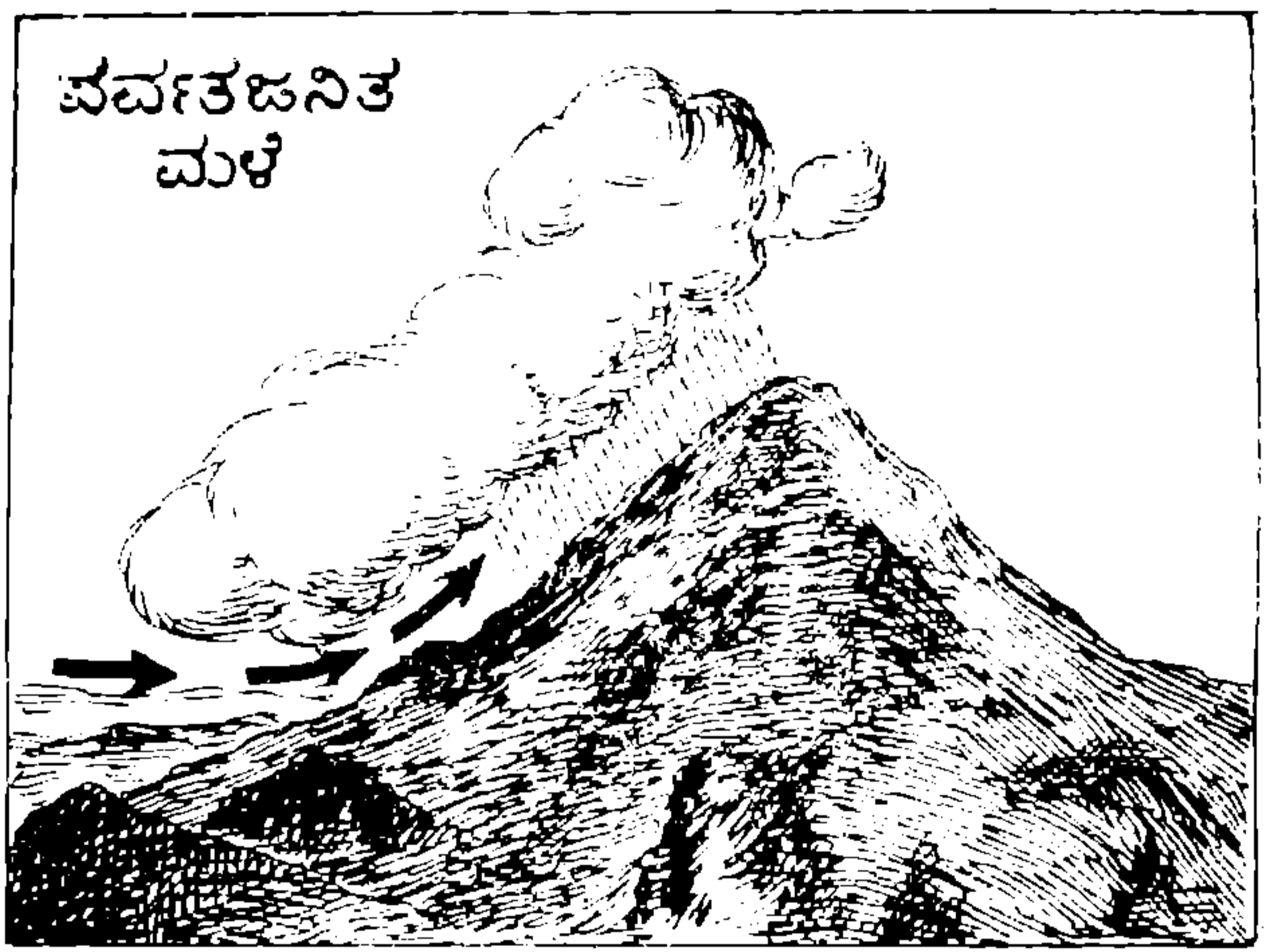
ಗುಂಗುರು ಪದರು ಮೋಡ

ಈ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಹೆಸರುಗಳ ಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೂ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮೋಡಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವುದುಂಟು. ಮಳೆ ಮೋಡಗಳು (nimbus clouds) ಅಥವಾ ವರ್ಷಮೇಘಗಳೆಂದು ಕೆಲವನ್ನು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಳೆಯನ್ನು ಯಾವ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವೆವೋ ಆ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಮಳೆ ಮೋಡಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಮಳೆಯನ್ನು ನೀಡುವ. ಪದರು ಮೋಡಗಳನ್ನು ಪದರು ಮಳೆ ಮೋಡಗಳೆಂದೂ ದುಂಡು ಮೋಡಗಳನ್ನು ದುಂಡು ಮಳೆ ಮೋಡಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಅದೇ ರೀತಿ, ಪದರು ಮೋಡಗಳಂತೆ ಕೇವಲ 2,500 ಮೀಟರುಗಳಿಗಿಂತ ಕೆಳಗಡೆಯಾಗಲಿ, ಕುಂತಲ ಮೇಘಗಳಂತೆ 6,000 ಮೀಟರುಗಳಿಗೂ ಮೇಲ್ಗಡೆಯಾಗಲಿ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಮೋಡಗಳಿಗೆ ಬಗೆಬಗೆಯ ಉನ್ನತ ಮೇಘಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ: ಉನ್ನತ ಪದರು ಮೇಘಗಳು (altostratus), ಉನ್ನತ ದುಂಡು ಮೋಡಗಳು (altocumulus) ಇತ್ಯಾದಿ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಮೋಡಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳೂ ಇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕುಂತಲ ದುಂಡು ಮೇಘಗಳೆಂಬುವು (cirrocumulus) 6000 ದಿಂದ 12,000 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಆದರೆ ನಾರುನಾರಾಗಿದ್ದ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಉಂಡೆಯಾಗಿರುವ ಮೋಡಗಳು. ಅಂತೆಯೇ ಕುಂತಲ ಪದರು ಮೋಡಗಳೆಂಬುವು (cirrostratus) ಅಷ್ಟೇ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾಗಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹಾಲು ಚೆಲ್ಲಿದಂತೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಮೋಡಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮಳೆಯಾಗುವಿಕೆ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಂಪಾಗುವಿಕೆಯು ಮೋಡದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನೀರಹನಿಗಳು ದಪ್ಪವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಮಳೆಯಾಗುವುದು. ಆ ಹನಿಗಳು ತಂಪಿನಿಂದ ಘನೀಭವನಗೊಂಡರೆ ಅಲಿಕ್ಕಲುಗಳುಂಟಾಗುವುವು. ಈ ಅಲಿಕ್ಕಲುಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ತಲಪುವ ವೇಳೆಗೆ ಕರಗಿ ಮಳೆಹನಿಯಾಗಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೇ ಅದು ಇನ್ನೂ ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಲಿಕ್ಕಲಾಗಿಯೇ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲಪಬಹುದು. ತೀರ ಭೂಪಾತಳಿಯ ಸನಿಹವಾದರೆ ಇಬ್ಬನಿ, ಮಂಜು ಇವು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತಂಪುಂಟಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳಲು ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿರಬಹುದು. ಪರ್ವತಗಳು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಹೊಡೆದುಕೊಂಡು ಬಂದ ಮೋಡಗಳು ಒಂದು ಪರ್ವತಕ್ಕೆ ಬಡಿದಾಗ, ಮೋಡಗಳು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ, ಅಲ್ಲಿಯ ತಂಪಿನಿಂದ ಅವು ಮಳೆ ಸುರಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೆ ಒಂದು



ಚಿತ್ರ 3

ತಂಪು ಹವಾರಾಶಿಯು ಮಗದೊಂದು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಹವಾರಾಶಿಯನ್ನು ಸಂಧಿಸಿದಾಗ ಮೋಡಗಳು ತಂಪಾಗಬಹುದು. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ನೆಲಕಾಯ್ದು ಆ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮೋಡಗಳು ಮೇಲೆತ್ತಲ್ಪಟ್ಟು ಅಲ್ಲಿಯ ತಂಪಿನಿಂದ ಮೋಡಗಳು ತಂಪಾಗಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮಳೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪರ್ವತಜನಿತ ಮಳೆ, ಮುಂಚೂಣಿ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ಮಳೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ನಿಫ್. ಎಂ. ನಂದಗಾವ
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?

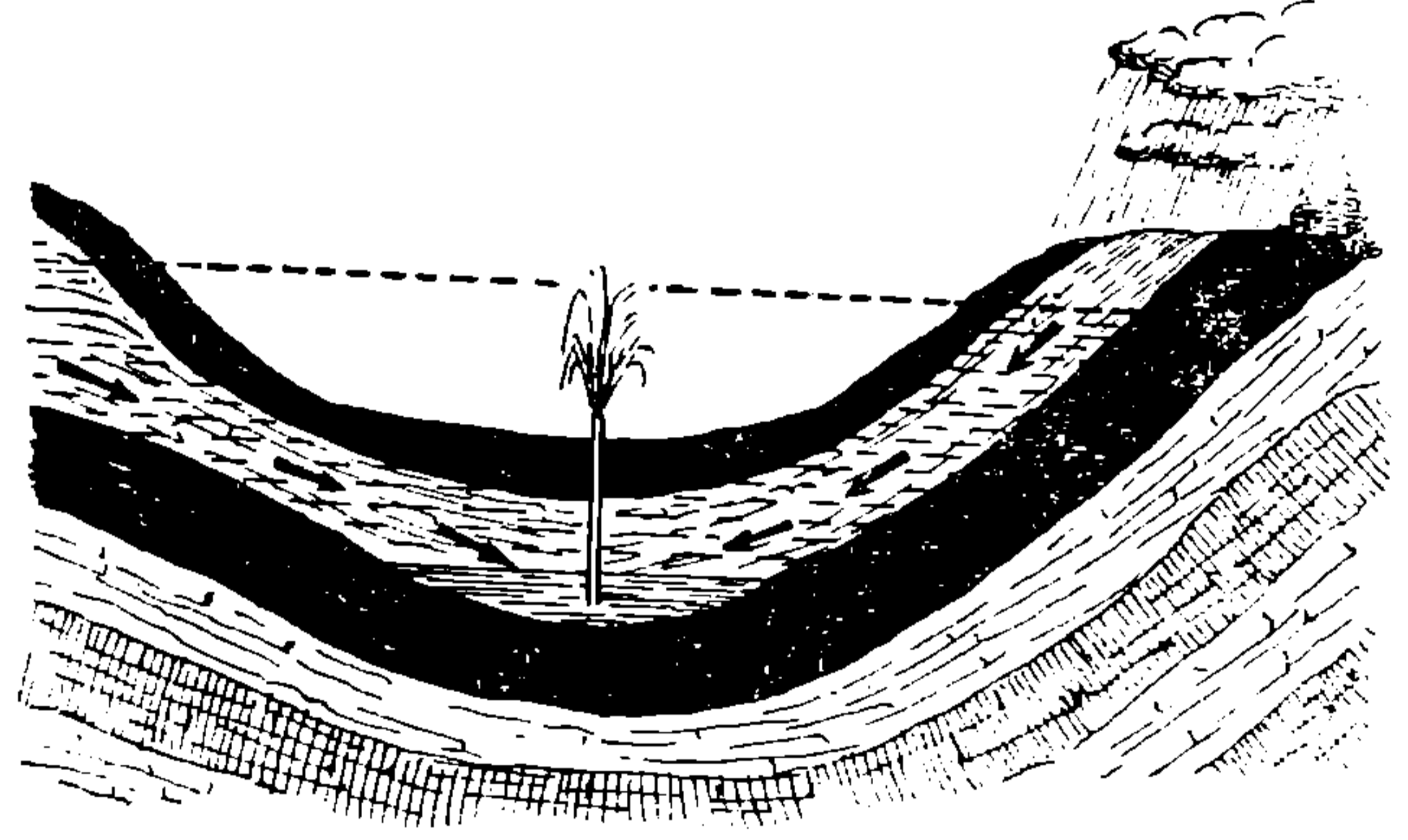
ಆರ್ಟಿಫೀಸಿಯಲ್ ಬಾವಿಗಳು

ನಮ್ಮ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಬಾವಿಗಳೇ ಮುಖ್ಯ ಆಸರೆ. ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡುವುದು ಕೇಗೆಂದು ನೀನು ಓಲ್ಲೆ. ನೆಲವನ್ನು ಅಗೆಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಾರೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಆಳದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಿಂದ ನೀರು ಒಸರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ಹತ್ತು ಹದಿನೈದು ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲೇ ನೀರು ಬರಬಹುದು, ಕೆಲವು ಕಡೆ ಎಪ್ಪತ್ತು ಎಂಬತ್ತು ಅಡಿ ಅಗಲದರೂ ನೀರು ಬರದಿರಬಹುದು. ನೀರು ದೊರೆತ ಮೇಲೆ ಬಾವಿಯ ಒಳಗೆ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಹೊದಿಸುತ್ತಾರೆ; ಇಲ್ಲವೆ ಗಾರೆ ಮತ್ತು ತಾರೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ಮಣ್ಣು ಉದುರುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಭೂಮಿಯ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲೆ ಗೋಡೆ ಎಬ್ಬಿಸಿ ರಾಟೆ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈ ರೀತಿ ಬಾವಿ ತೋಡಿದಾಗ ನೀರು ಪಕ್ಕದಿಂದ ಒಸರುವುದಿರಲಿ, ಒತ್ತಡದಿಂದ ನೀರು ಚಿಲುಮೆಯಂತೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ. ತೋಡಿರುವ ಬಾವಿ ಪೂರ ತುಂಬಿ, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹರಿಯಲೂ ಬಹುದು. ಅಂತಹ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ಆರ್ಟಿಫೀಸಿಯಲ್ ಬಾವಿಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಬಗೆಯ ಬಾವಿ ಮೊದಲು ದೊರೆತದ್ದು ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಆರ್ಟ್ವಾ ಎಂಬಲ್ಲಿ. ಅದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಆರ್ಟಿಫೀಸಿಯಲ್ ಬಾವಿಗಳೆಂಬ ಹೆಸರು ಬಂತು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಬಾವಿಗಳು ಜಿಹಾರ, ಪಶ್ಚಿಮ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಗಳು ಹಾಗೂ ಹಿಮಾಲಯಗಳಲ್ಲೆವೆ.

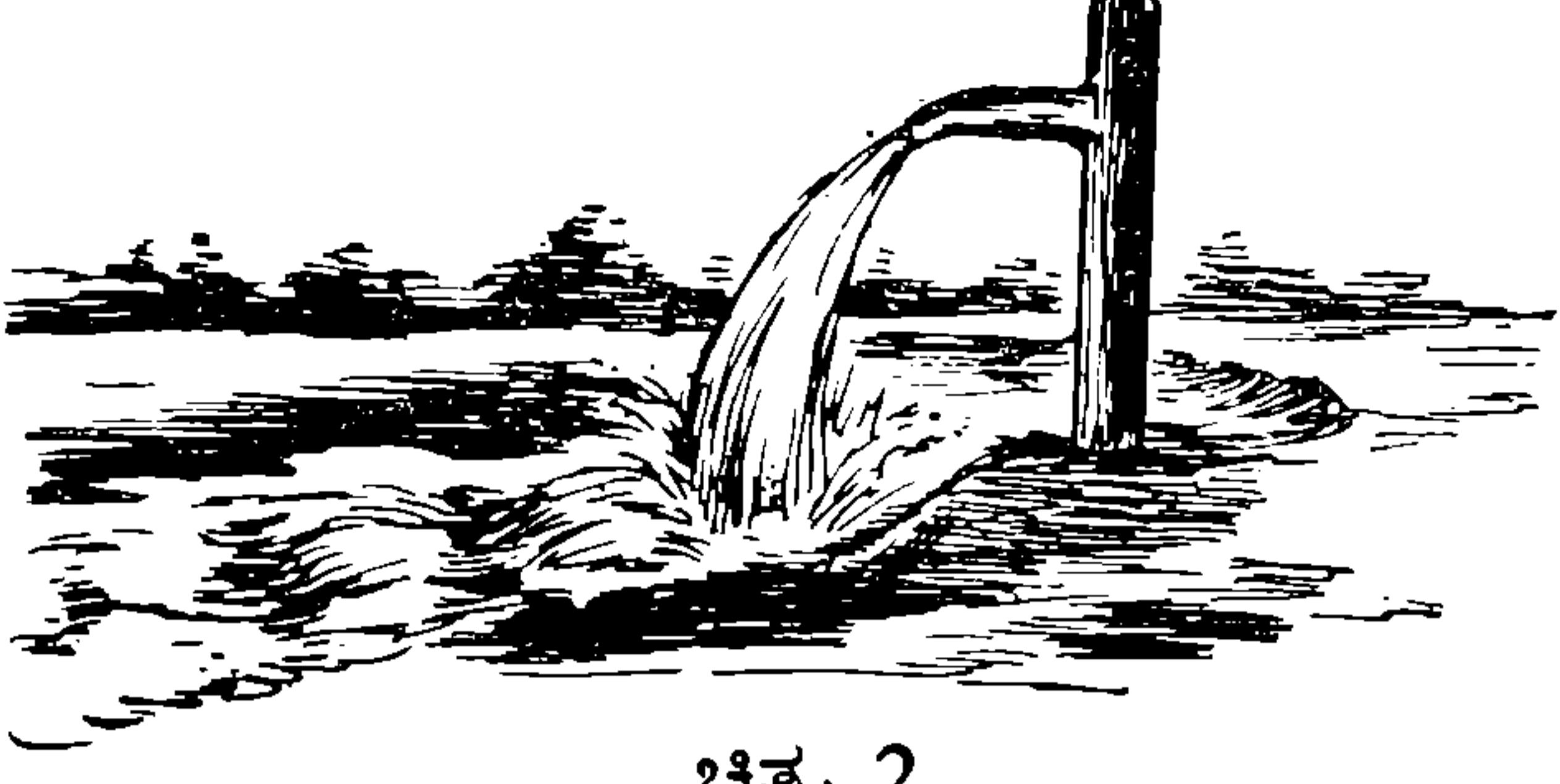
ಆರ್ಟಿಫೀಸಿಯಲ್ ಬಾವಿಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಬಗೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಾದಾಗ ಮಳೆನೀರಿನ ಒಂದು ಭಾಗ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದದ್ದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ನೀರು ತೂರಬಲ್ಲ ಶಿಲಾಪದರುಗಳ ಗುಂಟೆ ಆ ನೀರು ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ನೀರು ಗುರುತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಆಳ

ಆಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತ ಅಭೇದ್ಯವಾದ ಗಟ್ಟಿ ಶಿಲಾಪದರುಗಳು ಸಿಕ್ಕುವವರೆಗೂ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಅಭೇದ್ಯವಾದ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟರೆ, ಅದು ಮುಂದೆ ಹರಿಯಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಗಟ್ಟಿ ಶಿಲಾಪದರು ಬೋಗುಣಿಯಂತಿದ್ದು, ಅದರ ಮೇಲೆ ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ಸರಂಧ್ರ ಶಿಲಾಪದರವೂ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಅಭೇದ್ಯವಾದ



ಚಿತ್ರ 1

ಗಟ್ಟಿ ಶಿಲಾಪದರವೂ ಇದೆ ಎನ್ನು. ಅಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಅದರ ಸುತ್ತ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬೋಗುಣಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಕಡೆ ಮೇಲಿನ ಶಿಲಾ ಪದರದಲ್ಲಿ ಬಾವಿ ತೋಡಿದರೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡದ ಕಾರಣ ನೀರು ರಭಸದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದವರೆಗೂ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರಬಲ್ಲದಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಬಾವಿ ಅಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಾವಿ ತುಂಬಿ ನೀರು ನೆಲದಮೇಲೆ ಹರಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಆರ್ಟಿಫೀಸಿಯಲ್ ಬಾವಿಗಳು ಆಸ್ಪ್ರೇಲಿಯ ಹಾಗೂ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 2

ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಬಾವಿ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಕಡೆ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಪಂಪು ಮಾಡುವ ಆಗತ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಎಷ್ಟೋ ಕಡೆ ನಗರಗಳಿಗೆ ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದುಂಟು.

ಡಿ. ಆರ್. ರಮೇಶ



ನೀನು, ನಿನ್ನ ಬೆಕ್ಕು ಹಾಗೂ ರೋಗಗಳು

ಬೆಕ್ಕು ಒಂದು ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿ. ನೀನೂ ಸಹ ಬೆಕ್ಕನ್ನು ಸಾಕಿರಬಹುದು. ಅದು ಮುದ್ದಾದ ಪ್ರಾಣಿ. ಜನರು ಅದನ್ನು ಅಕ್ಕರೆಯಿಂದ ಸಾಕುತ್ತಾರೆ. ಸುಂದರವಾದ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆದು ಮುದ್ದಾಡಿ, ಮಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ತೊಡೆಯ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅದರೊಂದಿಗೆ ಒಂದೇ ಹಾಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಲಗುವುದೂ ಉಂಟು. ಇಲಿ, ಹುಳು, ಚೇಳು, ಹಾವುಗಳನ್ನು ನಿನ್ನ ಬೆಕ್ಕು ಕೊಲ್ಲುವಾಗ ನೀನು ಅಭಿಮಾನದಿಂದ ನೋಡಿ ಆನಂದಪಟ್ಟಿರಬಹುದು.

ನಿನ್ನ ಪ್ರೀತಿಯ ಬೆಕ್ಕು ನಿನಗೆ ಉತ್ತಮ ಸಂಗಾತಿ, ನಿಜ. ಅದಕ್ಕೆ ನೀನು ಹಾಲು, ಬೆಣ್ಣೆ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಉಣಿಸಿದರೆ ಸಾಲದು. ನಿನ್ನ ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗೆಗೆ ಹೇಗೋ ಹಾಗೆ ಬೆಕ್ಕಿನ ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗೆಗೂ ನೀನು ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಬೇಕು. ನೀನು ಸಾಕಿದ ಬೆಕ್ಕನ್ನು ನೀನೇ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿದರೆ ನಿನಗೂ ಹಾನಿ ತಟ್ಟುವ ಸಂಭವಗಳುಂಟು.

ಬೆಕ್ಕು ಪರಚಿಕೆ

ಬೆಕ್ಕು ಹಲವಾರು ರೋಗಗಳನ್ನು ಹರಡಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. 'ಬೆಕ್ಕಿನ ನಂಜು' ಅಥವಾ 'ಬೆಕ್ಕು ಪರಚಿಕೆ ಜ್ವರ' ಎಂಬುದು ಮೊದಲನೆಯದು. ಕೆಲವು



ಚಿತ್ರ 1

ಬೆಕ್ಕುಗಳ ಜೊಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಉಗುರುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ವೈರಸ್ ಮನೆಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಬೆಕ್ಕು ನಿನ್ನನ್ನು ಪರಚಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೆ ಕಚ್ಚಿದಾಗ ವೈರಸ್ ರೋಗಾಣುಗಳು ಈ ಗಾಯದ ವರ್ಗವಾಗಿ ನಿನ್ನ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುವುವು. ಮುಂದೆ ಕೆಲ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಿನಗೆ ಜ್ವರ ಬರುವುದು ದುಗ್ಧರಸಗ್ರಂಥಿಗಳು ಊದಿ ಕೊಳ್ಳುವುವು; ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೀವು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವುಂಟಾಗಿ ಈ ಕೀವು ಹೊರಸೂಸುವುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಬೆಕ್ಕು ಹೀಗೆ ಪರಚಿ ನಿನ್ನನ್ನು ಗಾಯಗೊಳಿಸಿದರೆ ಗಾಯವನ್ನು ನೀರು ಹಾಗೂ



ಚಿತ್ರ 2

ಸಾಬೂನಿನಿಂದ ಹಲವಾರು ಸಲ ನಿರ್ಮಲವಾಗಿ ತೊಳೆದರೆ ಸಾಕು. ಆಗ ಬೆಕ್ಕಿನ ನಂಜು ಆಗುವ ಸಂಭವ ಕಡಿಮೆ. ಹಾಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಿದ್ದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ವಿಷವಸ್ತುವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸೂಜಿಮದ್ದು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಉಲ್ಬಣಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ 2 ವರ್ಷದವರೆಗೂ ಈ ರೋಗ ಕಾಡುವುದುಂಟು.

ಬೆಕ್ಕಿಗೆ ಹುಚ್ಚು ತಗುಲಿದಾಗ

ನಾಯಿಯ ಹುಚ್ಚು ಮೂಲತಃ ಮಾನಸಿಕ ರೋಗ ವಲ್ಲ, ರೇಬೀಸ್ ಎಂಬ ಒಂದು ವೈರಸ್ ರೋಗ ಎಂಬುದು ಬಹುಶಃ ನೀನು ಬಲ್ಲೆ. ನಿನ್ನ ಬೆಕ್ಕನ್ನು ಹುಚ್ಚುನಾಯಿ ಕಚ್ಚಿದರೆ ಬೆಕ್ಕಿಗೂ ರೇಬೀಸ್ ಬಂದು ಹುಚ್ಚು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಹುಚ್ಚು ಬೆಕ್ಕಿನ ಜೊಲ್ಲಿ ನಲ್ಲಿಯೂ ರೇಬೀಸ್ ವೈರಸ್ ರೋಗಾಣುಗಳು ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಬೆಕ್ಕು ಯಾರನ್ನಾದರೂ ಕಚ್ಚಿದರೆ ಅವರಿಗೂ ರೋಗಹರಡುವ ಸಂಭವ ಉಂಟು. ಇದರಿಂದ ನಿನ್ನ ಬೆಕ್ಕಿಗೆ ಹುಚ್ಚು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊ. ಹಾಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟಾದರೆ ಬೇಗನೆ ಅದನ್ನು ಪಶುವೈದ್ಯರ ಬಳಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಉಪಚಾರ ಮಾಡಿಸು.

ಮಂಗಬಾವು

'ಮಂಗಬಾವು' ಎಂಬ ರೋಗದ ಹೆಸರನ್ನು ನೀನು ಕೇಳಿರಬೇಕು. ಈ ರೋಗಕ್ಕೂ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ವೈರಸ್ ಕಾರಣ. ರೋಗವು ಜೊಲ್ಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಗೆ ತಗಲುತ್ತದೆ; ಅವು ಊದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಮುಖವು ಮಂಗನಂತೆ ತೋರುವುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ 'ಮಂಗಬಾವು' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಿರು

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1980

ವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಗದ್ದಮಾರಿ ಅಥವಾ ಮಂಪ್ಸ್ ಎಂದೂ ಹೆಸರು. ಈ ರೋಗಾಣು ಬೆಕ್ಕಿನ ಜೊಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇಂಥ ಬೆಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಮುದ್ದಾಡಿದಾಗ ಈ ರೋಗಾಣು ನಿನ್ನ ಗಂಟಲು ಸೇರಬಹುದು. ಆಗ ನಿನಗೂ 'ಮಂಗ ಬಾವು' ಬರುವುದು. ಹಾಗಾದ ಮೇಲೆ ನೀನು ನಿನ್ನ ಬೆಕ್ಕಿನ ಬಾಯಿಯ ಬಳಿ ಬಾಯಿ ಇಟ್ಟು ಮುದ್ದಾಡುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ.

ಬ್ರೂಸೆಲ್ಲೋಸಿಸ್

ಬ್ರೂಸೆಲ್ಲೋಸಿಸ್ ಅಥವಾ ಮಲ್ಟಿ ಜ್ವರ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಕೆಟ್ಟ ರೋಗ. ಅದು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೇ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೇರೂರುವವರೆಗೂ ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳೇ ಕಾಣಿಸದಿರಬಹುದು. ತೀವ್ರವಾದ ನಿತ್ರಾಣ, ಜ್ವರ, ರಾತ್ರಿ ಮೈ ಬೆವರುವುದು, ಚಳಿ, ಇವು ಅದರ ಲಕ್ಷಣಗಳು. ಈ ರೋಗ ನಿನ್ನ ಬೆಕ್ಕಿಗೆ ತಗಲಬಹುದು. ರೋಗವಿರುವ ಬೆಕ್ಕಿನ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ರೋಗಾಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಬೆಕ್ಕು ನಿನ್ನ ಹಾಸಿಗೆ ಯಲ್ಲಿ ಮೂತ್ರ ಮಾಡಿದರೆ ಅಥವಾ ನಿನೊಡನೆ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ನಿನಗೂ ಈ ಭಯಾನಕ ರೋಗ ತಗಲಬಹುದು.

ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೈರ್ಮಲ್ಯ

ಬೆಕ್ಕು ನೋಡಲು ನಿರ್ಮಲವಾಗಿ ಕಂಡರೂ ಅದರ ಕೂದಲಿನಲ್ಲಿ ಹೊಲಸು ಸೇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಬೆಕ್ಕಿನ ಮಲಮೂತ್ರಗಳಿಂದ ಅದರ ಕೂದಲು ಮಲಿನವಾಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಬೆಕ್ಕನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಾಗ, ಮುದ್ದಿಸುವಾಗ, ಕೂದಲಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಹೊಲಸು ನಿನ್ನ ಕೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಹೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇರಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ಬೆಕ್ಕು ನಿನ್ನ ತಿಂಡಿಯ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲು ಇಟ್ಟಾಗ ಅಥವಾ ತಟ್ಟೆಗೆ ಬಾಯಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಅದರ ಮಲ ಮೂತ್ರಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಕಶ್ಮಲಗೊಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಬೆಕ್ಕಿನ ಮಲದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ರೋಗಾಣುಗಳು ಇರುವುವು. ಇವು ನಿನ್ನ ಹೊಟ್ಟೆ ಸೇರಿದರೆ ಹಲವಾರು ತೊಂದರೆಗಳು ಬರುವುವು. ಸಾಲ್ಮೋನೆಲ್ಲಾ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನಿನ್ನ ಹೊಟ್ಟೆ ಸೇರಿ ವಿಪರೀತ ವಾಂತಿ ಭೇದಿ ಆಗಬಹುದು. ಮಲಮಾಲಿನ್ಯತೆಯಿಂದ ಬೆಕ್ಕು ನಿನಗೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಭಯಾನಕ ರೋಗವನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲದು. ಇದರ ಹೆಸರು

ಟೋಕ್ಸೊಪ್ಲಾಸ್ಮೋಸಿಸ್ ಎಂದು. ಇದನ್ನು ತರಬಲ್ಲ ರೋಗಾಣು ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಏಕಾಣು ಜೀವಿ; ಪರಾವಲಂಬಿ. ಈ ರೋಗ ಗರ್ಭಿಣಿಯರಲ್ಲಿ, ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಶುಗಳಲ್ಲಿ, ಕೂಸುಗಳಲ್ಲಿ, ತೀವ್ರತರದ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಮಿದುಳಿನ ಉರಿಯೂತ, ದೃಷ್ಟಿಹಾನಿ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

ಈ ರೋಗಗಳಲ್ಲದೆ ಬೆಕ್ಕು ಗಜಕರ್ಣದಂತಹ ಬೂಷ್ಟು ರೋಗಗಳನ್ನೂ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಹುಳುಗಳನ್ನೂ, ಕ್ಷಯರೋಗ ವಂತಾದ ಬೇನೆಗಳನ್ನೂ ತರಬಲ್ಲದು.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ಬೆಕ್ಕನ್ನು ಸಾಕಲೇಬಾರದೆಂದು ನೀನು ತಿಳಿಯಬಾರದು. ಸಾಕಿದ ಬೆಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಮಲವಾಗಿಡಬೇಕು. ಅದನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಪಶುವೈದ್ಯರಿಂದ ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಬೆಕ್ಕಿಗೆ ರೋಗರುಜಿನಗಳಾದರೆ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಮಾಡಿಸಬೇಕು. ಬೆಕ್ಕು ನಿನ್ನ ಊಟದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲು, ಬಾಯಿ ಹಾಕದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಬೆಕ್ಕನ್ನು ಮುದ್ದುಮಾಡಿ ಅದರೊಡನೆ ಆಟವಾಡಿದ ನಂತರ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಾಬೂನಿನಿಂದ ಕೈ-ಮೈಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ತೊಳೆಯುವ ಪದ್ಧತಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊ. ಬೆಕ್ಕಿಗೊಂದು ಬೇರೆಯೇ ಹಾಸಿಗೆ



ಚಿತ್ರ 4

ಮಾಡು. ಇದರಿಂದ ನಿನ್ನ ಬೆಕ್ಕಿಗೂ ಹಿತ, ನಿನಗೂ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಸ. ಜ. ನಾಗಲೋಟಿ ಮಠ

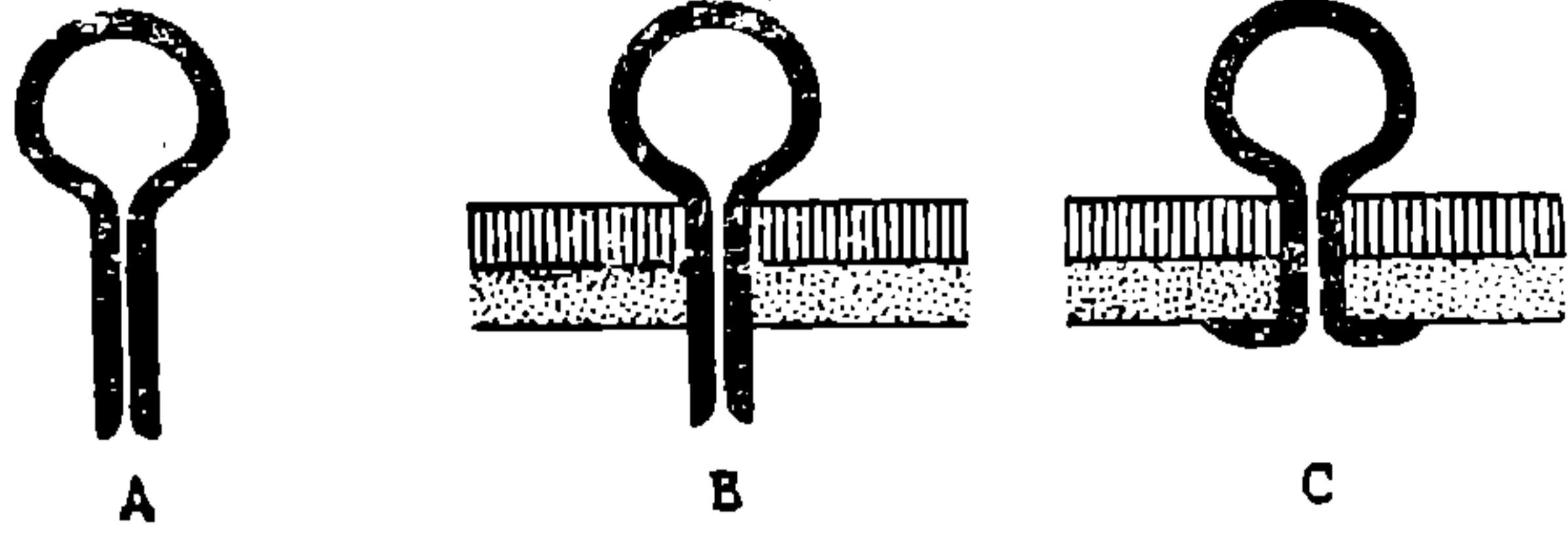


ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ ಇರುವ ಲೋಹ

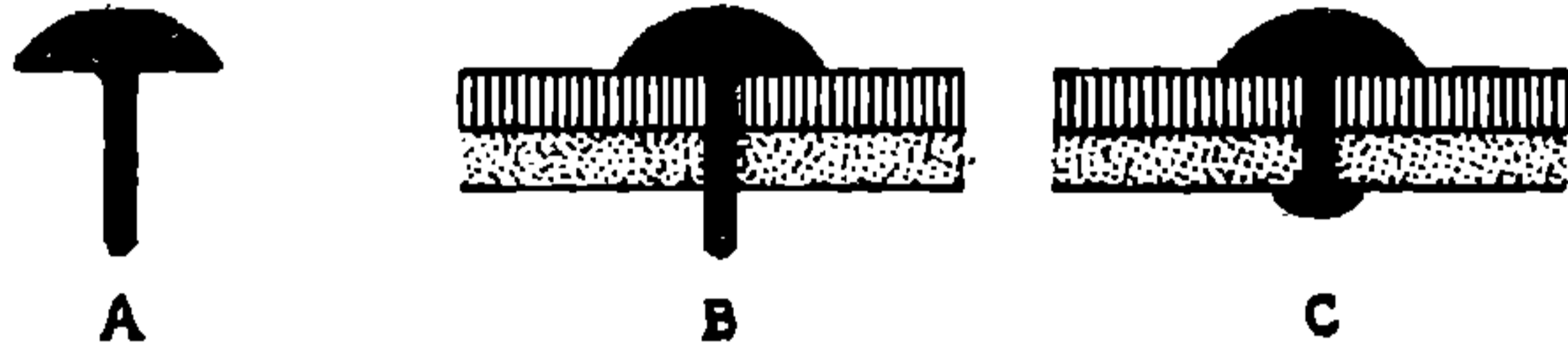
ಅಮೆರಿಕದ ಒಹೈಓ ಸಂಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೊಲಂಬಸ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಟೆಲ್ ಸ್ಮಾರಕ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ ಎಂಬುದೊಂದಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಟ್ರಿಟೀನಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ವಿಶ್ರ ಲೋಹವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಹೆಸರು ನಿಟಿನಾಲ್ ಎಂದು. ಇದರದೊಂದು ವಿಶೇಷ ಗುಣ. ನಿಟಿನಾಲ್‌ನಿಂದ ಯಾವುದೇ ಆಕಾರದ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, S ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿಸಿರುವ ಒಂದು ಸರಳು. ಅದನ್ನು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ಆರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೂ ಆ ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಆಕಾರ ಹೇಗಿತ್ತೆಂಬುದು ಅದಕ್ಕೆ ನೆನಪಿದೆಯೋ ಎಂಬಂತೆ ಅದು ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆರಿಸಿದಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ತಟ್ಟಿ ತಗಡುಮಾಡಿ, ಅಥವಾ ಸುರಳಿ ಸುತ್ತಿ ಪುನಃ ಆ ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅದು ತನಗೆ ತಾನೇ ಆಕಾರ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡು S ಆಕಾರದ ಸರಳಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ನಿಟಿನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಟ್ರಿಟೀನಿಯಮ್‌ಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಬೇಕಾಗುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ನಿಟಿನಾಲ್‌ನ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಕಾಟರ್ ಸೂಜಿಯಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ಯಂತ್ರ ಭಾಗವನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದುಕೊ. ಅದನ್ನು ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ತೂರಿಸಿದ ತರುವಾಯ ಅದರ ತುದಿಗಳನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಬೇಕಷ್ಟೆ (ಚಿತ್ರ 1). ಅದರ ತುದಿ ನಮಗೆ ಎಟುಕದಂಥ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಏನು ಮಾಡುವುದು? ನಿಟಿನಾಲ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾಟರ್ ಸೂಜಿಯಾದರೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗೆಹರಿಸ



ಚಿತ್ರ 1

ಬಹುದು. ಸೂಜಿಯನ್ನು ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ತೂರಿಸದೆಯೇ ಅದರ ತುದಿಗಳನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಅದನ್ನು C ಆಕಾರಕ್ಕೆ ತಂದು ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ತಿರುಳಿಸುವುದು. ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಪುನಃ A ಆಕಾರಕ್ಕೆ ತಂದು ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ತೂರಿಸಿ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ನೆರವಿನಿಂದ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದು. ಆಗ ಅದು ಪುನಃ C ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಬಂದು ಯಂತ್ರ ಭಾಗವನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ, ರಿವೆಟ್ ಮಾಡಲು ಕಷ್ಟವಾಗಿರುವಂಥ ಸ್ಥಳವಾದರೆ ಅಲ್ಲಿ ರಿವೆಟ್ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 2).



ಚಿತ್ರ 2

ಯಾವುದಾದರೂ ಯಂತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಳಗಿನ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಅಥವಾ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಗಿನ ಯಾವುದೋ ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಎನ್ನೋಣ. ನಿಟಿನಾಲ್ ಆಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ನೆರವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ನಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಟೈಟಾನಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ಯಾವ ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕೋ ಅದೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಿರುವಂಥ ನಿಟಿನಾಲ್ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಆಕಾರದ ನೆನಪನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ, ಅನಂತರ ಅದರ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಿಡಬೇಕು. ತರುವಾಯ ಅದನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸಿ ಕಾಯಿಸತೊಡಗಿದರೆ ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಆಕಾರ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಷ್ಟೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒಂದು

ವಿದ್ಯುದ್ಗಂಟಿ ಬಾರಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೋ ಅಂಥದೇ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೋ ಏರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. ಹೇಗೆ ನಿಟಿನಾಲನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಭೂಭರತ

ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿಯ ಜಲರಾಶಿಯನ್ನು ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರರು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದೇ ಸಮುದ್ರದ ಭರತ ಇಳಿತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀನು ಬಲ್ಲೆ. ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರರ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಭೂಭಾಗದ ಮೇಲೂ ಅಂಥದೇ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂಬುದು ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತೆ? ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಬಹುಕಾಲದಿಂದ ಗೊತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಮತ್ತು ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ನಡೆಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಈಚೆಗೆ ಅಂಥದೊಂದು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದಿದೆ.

ಅಮೆರಿಕ ಖಂಡದಲ್ಲಿ 40ನೆಯ ಅಕ್ಷಾಂಶ ರೇಖೆ ಹಾದುಹೋಗುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರದಿಂದ ಪೂರ್ವ ತೀರದವರೆಗೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಆಯ್ದು ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕರಾರುವಾಕಾಗಿ ಅಳೆಯಬಲ್ಲ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿದರು. ಅಂಥ ಹದಿಮೂರು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದುವು, ಈ ಅಳತೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳವೆಂದರೆ ಒಂದು ಸೆಮೀ.ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೋಷ ಬರದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿದರೂ ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಲ ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ 60 ಸೆಮೀ. ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದು ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ದೊರೆಯಬಹುದೆಂದೂ ಭೂಕಂಪನಗಳ ಮುನ್ನೂಚನೆ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ತೈಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದಕ್ಕೂ ಇದರಿಂದ ಸಹಾಯವಾಗಬಹುದೆಂದೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ.



ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ಮೊಲ

ರೈತರು ಬೆವರು ಸುರಿಸಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಪೈರು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅವರ ಕೈಹತ್ತುವುದೇ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದು ಬಹುಶಃ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಹಕ್ಕಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳು, ಇಲಿಹಗ್ಗಣಗಳು ಮುಂತಾದವು ಅದನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ರೈತರಿಗೆ ಹಾಗೆ ಕಾಟ ಕೊಡುವ ಪೀಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಮೊಲ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಬೆಳೆದು ನಿಂತಪೈರಿನ ಮೇಲೆ ಮೊಲಗಳ ಒಂದು ದಂಡೇ ದಾಳಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೂರಿನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಜನ ಮೊಲವನ್ನೇ ನೋಡಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ ಅದು ಕೌತುಕದ ವಿಷಯ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಮೊಲ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಬಂತು? ಅದರ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಲ್ಲಿ ಹಾಗೆ ಬೆಳೆದುದೇಕೆ?

ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಗಿಡ ಮರಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಪಕ್ಷಿಗಳು ಅಲ್ಲಿಯ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಜೀವಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ಹವೆಗೆ ಅವು ಒಗ್ಗಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಆಹಾರ ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಜೀವಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಮಿತಿ ಮೀರಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಂಭವ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಅವಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದ ಕೊಡದೆ ಅದನ್ನು ತಿಂದು ಹಾಕುವ ಜೀವಿಗಳೂ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಮತೋಲನ ಎನ್ನುವುದು.

ಹಾಗೆ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಜೀವಿಯೊಂದನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಕಡೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅಥವಾ ಬೇರೊಂದು ಕಡೆಯ ಜೀವಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿಗೆ ತಂದುಬಿಟ್ಟರೆ ಏನಾಗುವುದು? ಹಾಗೆ ನೆಲೆ ತಪ್ಪಿದ ಜೀವಿ ಹೊಸ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಾರದೆ ಸತ್ತುಹೋಗಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಆಹಾರ ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದು, ಅದರ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಲ್ಲ ಅದರ ಶತ್ರುಗಳು ಹೊಸ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ

ಇಲ್ಲದೇ ಹೋಗಿ, ಅದರ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ಮೊಲಕ್ಕೆ ಆದುದು ಅದೇನೇ.

ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಯಾರೋ ಯೂರೋಪಿನಿಂದ ಮೂರು ಜೊತೆ ಮೊಲಗಳನ್ನು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಕ್ಕೆ ತಂದರಂತೆ. ಅದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಏರು ಪೇರು ಮಾಡಿ ತಾವು ದೊಡ್ಡ ದೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ತಂದೊಡ್ಡುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದು ಪಾಪ, ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಹವೆ ಮೊಲಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿತ್ತು; ಅಲ್ಲಿ ಅವಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತಿತ್ತು. ಮೊಲವನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡುವ ಪ್ರಾಣಿ ಯಾವುದೂ ಅಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ, ಸರಿ, ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು.

ಮೊಲಗಳ ಸಂತಾನ ಬೆಳೆಯುವುದೋ, ಅಪಾರ ವೇಗದಲ್ಲಿ. ಒಂದು ಹೆಣ್ಣು ಮೊಲ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕರಿಂದ ಎಂಟು ಸಲ ಮರಿ ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಸೂಲಿನಲ್ಲೂ ಐದರಿಂದ ಎಂಟು ಮರಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಹಟ್ಟಿದ ಮೊಲದ ಮರಿಗೆ ಕಣ್ಣು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಮೈಮೇಲೆ ಕೂದಲೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ಅಸಹಾಯಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎರಡು ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಓಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ, ಒಂದು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವನ ನಡೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆರು ತಿಂಗಳ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಮೊಲಗಳ ಭರ್ಧರಿಸಿದ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗೆ ಮರಿ ಹಾಕಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಸರಾಸರಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಅದು ಆರು ಸಲ ಮರಿಹಾಕುತ್ತದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಆರು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಸೂಲು ಮರಿಗಳಾಗುವಷ್ಟೆ. ಒಂದೊಂದು ಸೂಲಿನಲ್ಲೂ ಸರಾಸರಿ ಆರು ಮರಿಗಳಿರುತ್ತವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೂ ಒಂದು ಜೊತೆ ಮೊಲ ಆರು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಇಪ್ಪತ್ತು ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಗಂಡು, ಅರ್ಧ ಹೆಣ್ಣು ಇವೆ ಎಂದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಹತ್ತು ಜೊತೆ ಮುಂದಿನ ಆರು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ 200 ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತವೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಹೀಗೇ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೊತೆ ಮೊಲ, ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, 13,718,000 ಮೊಲಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡಬಲ್ಲವೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವ ಶತ್ರುಗಳಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗ

ಬಹುದೋ ಯೋಚಿಸು. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಆದದ್ದು.

ಮೊಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹತ್ತೊಂಟಿಗೆ ತರಲು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿ ವಿಫಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಮೊಲಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಹೊರದೇಶಗಳಿಂದ ನರಿಗಳನ್ನು ತಂದರು. ಮೊಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ನರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಅವೇ ಒಂದು ಹೊಸ ಪೀಡೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದುವು. 1950 ರಲ್ಲಿ ಮಿಕ್ಸಮಟೋಸಿಸ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವೈರಸ್ ರೋಗವನ್ನು ಮೊಲಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಸಿದರು. ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 80 ರಷ್ಟು ಮೊಲ ನಾಶವಾದವು. ಆದರೆ ಕ್ರಮೇಣ ಆ ವೈರಸ್‌ಗೆ ಮಣೆಯದ ಒಂದು ಹೊಸ ತಳಿಯ ಮೊಲಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಮೊಲಗಳ ಚರ್ಮದ ರಕ್ಷಿಣದ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಕ್ಕೆ ಹೇರಳವಾದ ಲಾಭ ದೊರೆಯುತ್ತಿದೆಯಾದರೂ ಈಗಲೂ ಮೊಲ ಆ ದೇಶಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪೀಡೆಯೇ ಆಗಿದೆ.

ಮನುಷ್ಯ ಈ ರೀತಿ ತಿಳಿದೋ ತಿಳಿಯದೆಯೋ ನಿಸರ್ಗದ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಏರುಪೇರು ಮಾಡಿದ

ನಿದರ್ಶನಗಳು ಅನೇಕವಿವೆ. ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಜಮೈಕಾ ಮತ್ತಿತರ ವೆಸ್ಟ್‌ಇಂಡೀಸ್ ದ್ವೀಪಗಳ ಕಬ್ಬಿನ ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪದೇ ಪದೇ ಪ್ಲೇಗ್ ಹರಡುತ್ತಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಇಲಿಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲು ಭಾರತದ ಮುಂಗುಸಿಗಳನ್ನು ತರಿಸಿಕೊಂಡರು. ಆ ಮುಂಗುಸಿಗಳು ಇಲಿಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವ ಕರ್ತವ್ಯವನ್ನೇನೋ ನೆರವೇರಿಸಿದುವು. ಅನಂತರ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಇಲಿಗಳು ಸಿಕ್ಕದಾದಾಗ ಅವು ಸಾಕಿದ ಕೋಳಿಗಳನ್ನೂ ಹಾನಿಕಾರಿ ಕೀಟಗಳನ್ನೂ ನಾಶಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನೂ ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದುವು. ಕೊನೆಗೆ ಮುಂಗುಸಿಯೇ ಅವರ ಪಾಲಿಗೆ ಒಂದು ಪೀಡೆಯಾಯಿತು. ಈಗ ಬೆಂಗಳೂರು ನಗರದಲ್ಲಿಯೂ ನಗರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಕಣ್ಣಿಗೆ ರಾಚುವ ಪಾರ್ಥೀನಿಯಮ್ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದೂ ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಿಂದಲೋ ಬಂದು ಪೀಡೆಯಾಗಿರುವ ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಜಾತಿ. ನಿಸರ್ಗದ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕೆಡಿಸಬಹುದಾದ ಯಾವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೂ ಬಹಳ ಯೋಚಿಸಬೇಕೆಂಬ ಪಾಠವನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ಮನುಷ್ಯ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತಿಲ್ಲ.



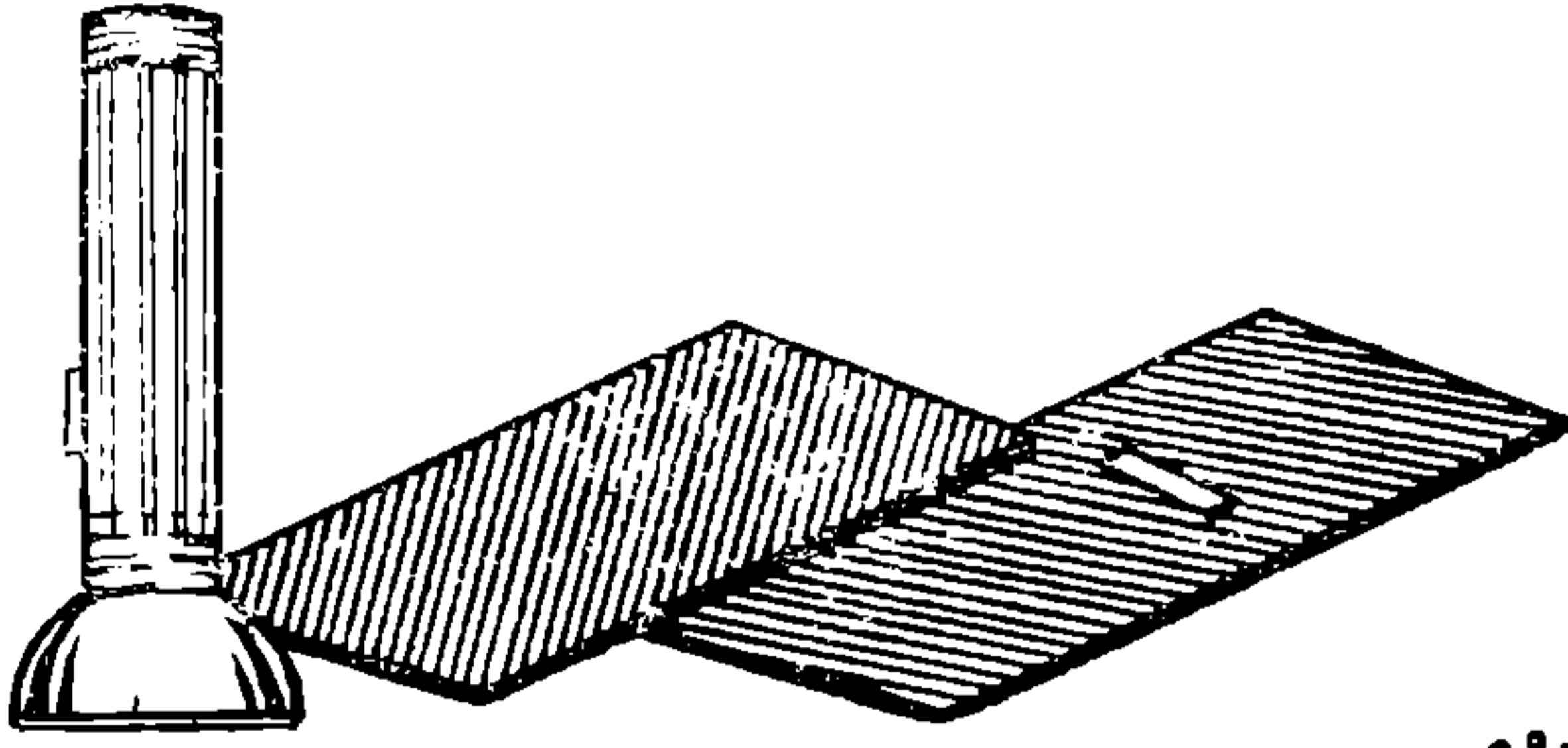
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ಆಕಾಶವೇಕೆ ನೀಲಿ ?

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು : ವಿದ್ಯುತ್ ಕೈದೀಪ (ಟಾರ್ಚ್), ಒಂದು ಚದರಡಿ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ಎರಡು ರಟ್ಟುಗಳು, ಒಂದು ಗ್ಲಾಸ್, ಉಪ್ಪು, ಸಕ್ಕರೆ, ಸಾಬೂನು ದ್ರಾವಣ, ಹಾಲು, ನಾಲ್ಕೈದು ದಪ್ಪನೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

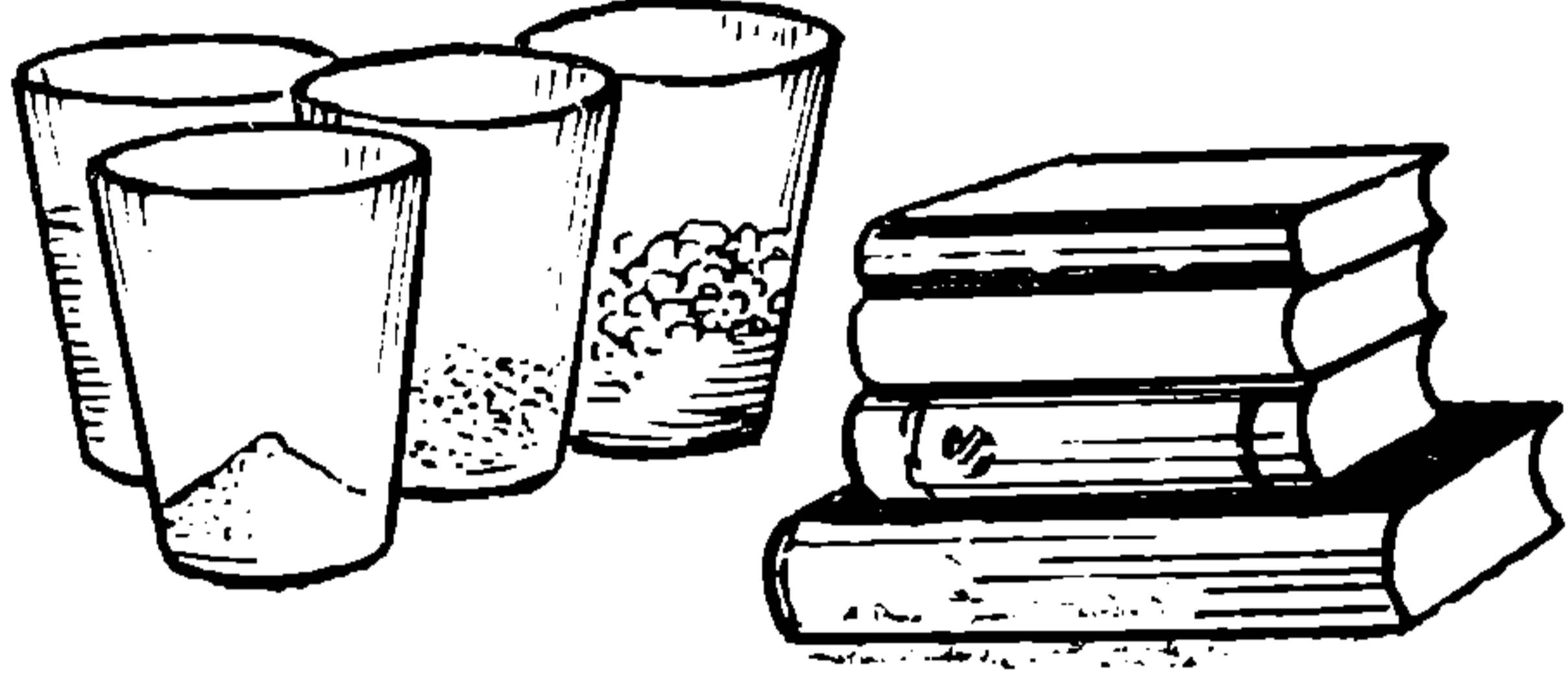
ಗ್ಲಾಸಿನ ಆಚೆಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸು. ಅದು ಬಿದ್ದುಹೋಗದಂತೆ ಅದರಿಂದಾಚೆ ಇನ್ನೊಂದು ದಪ್ಪ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬೇಕಾದರೆ ಇಡು.

ಹೀಗೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದನಂತರ, ಗ್ಲಾಸನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬು. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಮಚಿಯಷ್ಟು ಉಪ್ಪು ಇಲ್ಲವೆ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ

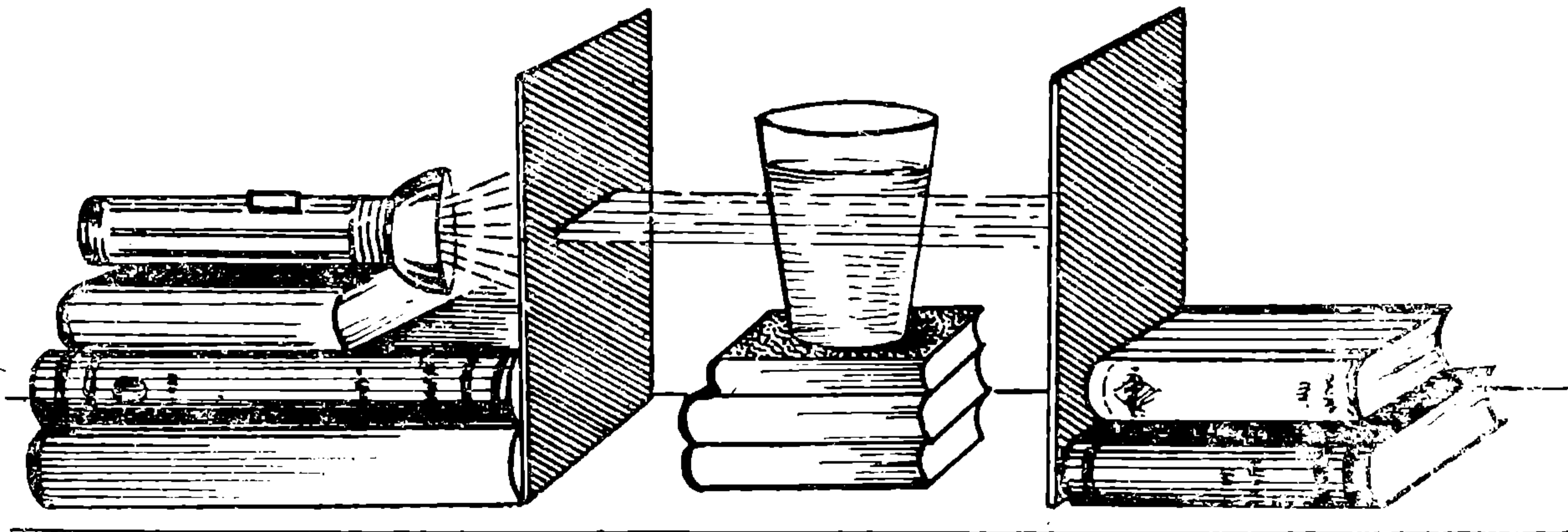


ಚಿತ್ರ 1

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ : ಒಂದು ರಟ್ಟನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅದರ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ $\frac{1}{2}$ ಅಂಗುಲ ಅಗಲ, 2 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದವಿರುವ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆ. ತರುವಾಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಎರಡು ಪುಸ್ತಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ



ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕು. ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗಿದ ಬಳಿಕ ಟಾರ್ಚ್‌ನ ದೀಪವನ್ನು ಬೆಳಗಿಸು. ರಟ್ಟಿನ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೊರಬಂದ ಬೆಳಕು ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಗ್ಲಾಸಿನಿಂದ ಬೆಳಕೇ ನಾದರೂ ಚದರಿ ಬರುತ್ತದೆಯೋ ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು



ಚಿತ್ರ 2

ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸು. ಈ ರಟ್ಟಿನ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಟಾರ್ಚ್‌ನನ್ನೂ, ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಗೆ ಗ್ಲಾಸನ್ನೂ ಇಡು. ಇನ್ನೊಂದು ರಟ್ಟಿಗೆ ಬಿಳಿಯ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ,

ಗಮನಿಸು. ಹಾಗೆ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಬೆಳಕೂ ಬರುವುದಿಲ್ಲ, ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆಯ ಹರಳುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದಾಗ ಅವು ಬಿಡಿ ಬಿಡಿ ಅಣುಗಳಾಗಿ

ಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ನೀರಿನೊಡನೆ ಲೀನವಾಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅಣುಗಳು ಎಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದರೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ಚದರುವುದು ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಬಗೆಯ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ನೈಜ ದ್ರಾವಣ (true solutions)ಗಳೆಂದೆನ್ನುವರು.

ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿ ಗ್ಲಾಸನ್ನು ಪುನಃ ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬು. ಅದರಲ್ಲಿ ಈ ಸಲ ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆಯ ಬದಲಾಗಿ ನಾಲ್ಕೆಂಟು ಹನಿ ಹಾಲನ್ನು ಬೆರೆಸು. ಈಗ ಟಾರ್ಚಿನ ಬೆಳಕು ಗ್ಲಾಸಿನ ಮೇಲೆರಗಿದಾಗ ಅದರ ಪಾರ್ಶ್ವವು ನೀಲಭಾಯಿಯಿಂದ ಹೊಳೆಯುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀ. ಹೀಗೇಕೆ ?

ಹಾಲಿನ ಹನಿಯೂ ಕೂಡ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆ ಕಣಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆದರಿಸುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಕಲಿಲ (ಕಲಾಯ್ಡ್, colloid) ದ್ರಾವಣಗಳೆಂದೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಲಿಲ ದ್ರಾವಣದ ವಿಶೇಷವೇನೆಂದರೆ, ದ್ರಾವ್ಯ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳು ದ್ರಾವಕದ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ಸಾವಿರಾರು ಪಾಲು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಇಲ್ಲವೆ, ದ್ರಾವ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಸಾವಿರಾರು ಅಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಕಣಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅಂತಹ ಕಣಗಳು ದ್ರಾವಕದ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆರೆತುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಸರಿಯೆ, ದ್ರಾವ್ಯ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ದ್ರಾವಕದ ಅಣುಗಳ ಗಾತ್ರದ ಸಾವಿರಾರು ಪಟ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಕಲಿಲ ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ಚದರುವುದನ್ನು ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ಟಿಂಡಲ್ (Tyndall) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಟಿಂಡಲ್ ಪರಿಣಾಮವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ವಾತಾವರಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಭೂಮಿಗೆ ಬರುವಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ

ದೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಚದರುತ್ತದೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಯಮದ ಮೇರೆಗೆ ಚದರಿಸ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆಯು, ಅದರ ತರಂಗದೂರ λ ದ ಚತುರ್ಥಾತಕ್ಕೆ (λ^4) ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಚದರಿಸ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅದರ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾದರೆ ತೀವ್ರತೆ 2^4 ಅಥವಾ 16 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ತರಂಗ ದೂರ ಮೊದಲಿದ್ದುದರ $1/3$ ರಷ್ಟಾದರೆ, ತೀವ್ರತೆ 3^4 ಅಥವಾ 81 ರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಪೈಕಿ ನೀಲಿಬಣ್ಣದ ತರಂಗದೂರ (ಇದೇ ಸಂಚಿಕೆಯ ಬಣ್ಣಗಳ ಅಂತರಂಗ ನೋಡಿರಿ) ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಚದರಿದಾಗ ಉಳಿದ ಬಣ್ಣಗಳಿಗಿಂತ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ತೀವ್ರತೆಯೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನಮಗೆ ಆಕಾಶವು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ.

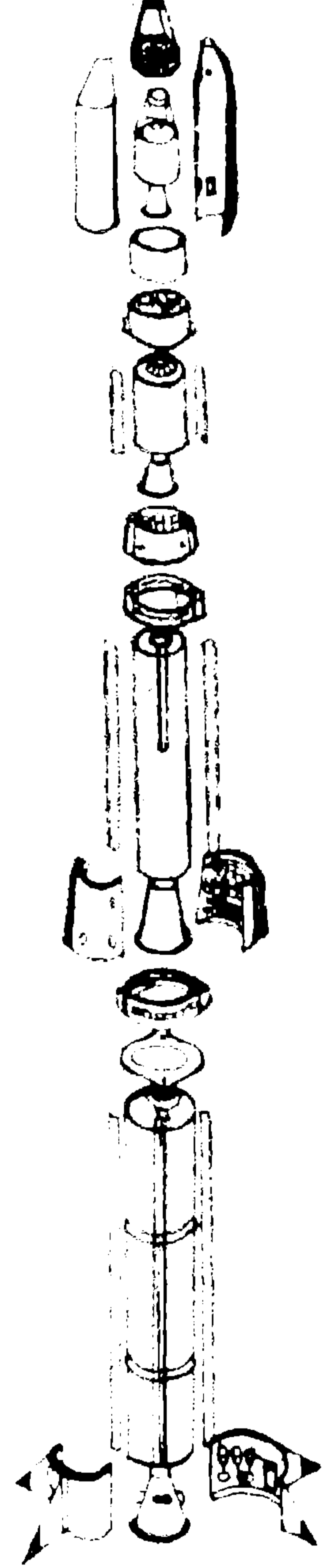
ಈಗ ಗ್ಲಾಸಿನ ಎದುರಿಗಿಟ್ಟ ಪರದೆಯನ್ನು ನೋಡು. ನೀಲಿಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ, ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು ಅಥವಾ ಕಿತ್ತಳೆ ಈ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಬಣ್ಣವು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಬಣ್ಣವು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಣುತ್ತದೆಂಬುದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ ಹಾಲಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಹಾಲುಮಿಶ್ರಿತ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶುಭ್ರ ಪ್ರಕಾಶವು ಹಾಯುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಘಟಕವು ಚೆದರಿಹೋಗಿ ಉಳಿದ ಬಣ್ಣವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಗ್ಲಾಸಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾಲನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಬಣ್ಣ ಮೂಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸು. ಅಂತೆಯೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರಸಿಯೂ ವೀಕ್ಷಿಸು.



ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನ-3*

ಪ್ರಗತಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಹುಟ್ಟಿದೆ. ಈ ವಾಹನದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಹಾರಿಸಿದ ಬಗೆಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ಈಗ ತಿಳಿಯೋಣ.



ಚಿತ್ರ 2

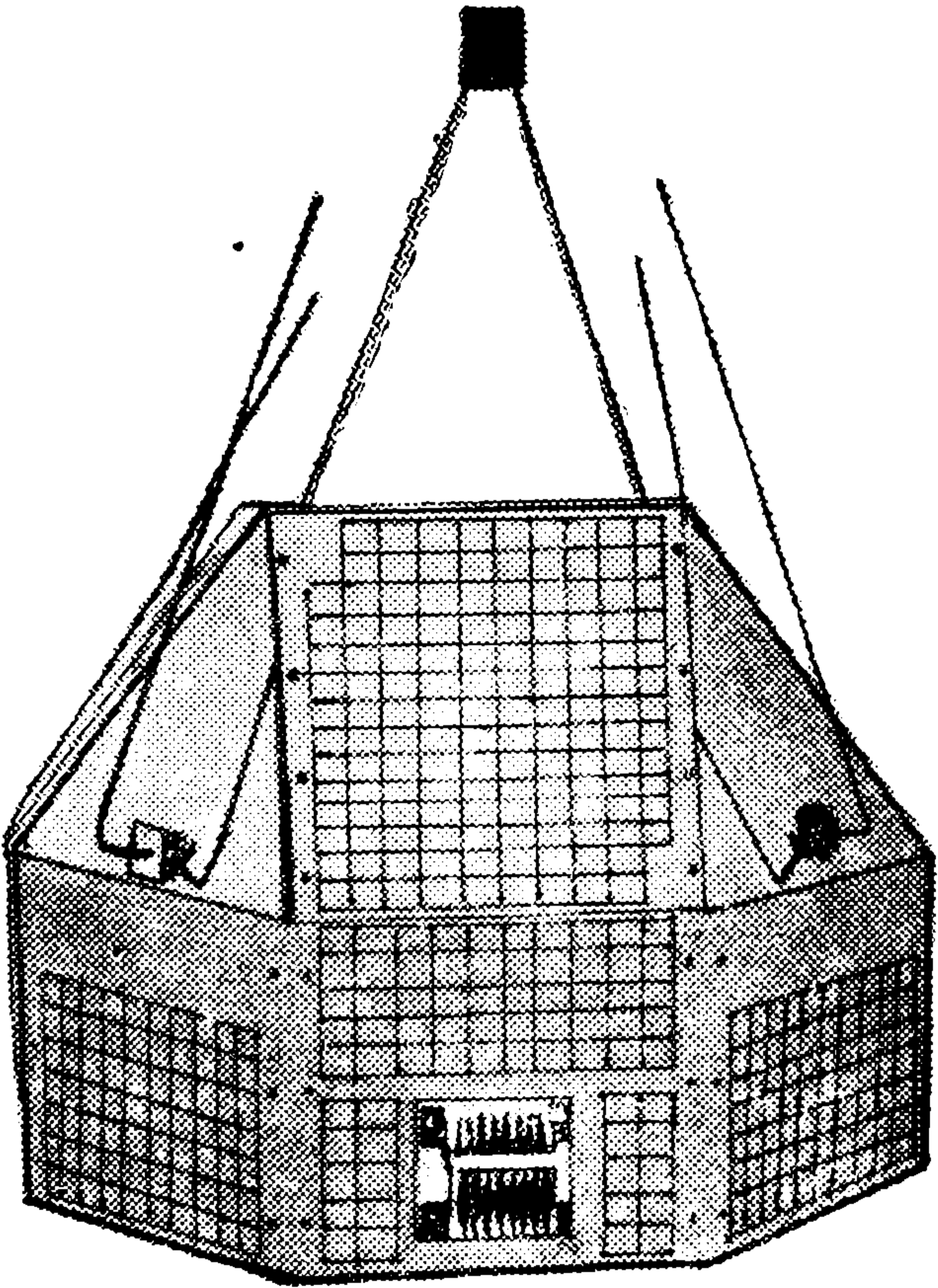
ಇದರಲ್ಲಿರುವ ನಲವತ್ತಾಲ್ಕು ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯಾ ಭಾಗಗಳ (ಚಿತ್ರ 2) ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು

ಚಿತ್ರ 1

18ನೇ ಜುಲೈ 1980ರಂದು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಶ್ರೀ ಹರಿಕೋಟದಿಂದ ಹಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಾಂತರಿಕ್ಷವನ್ನು ತಲಪಿದ ರೋಹಿಣಿ ಉಪಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಹಾರಿಸಿದ SLV-3 ಎಂಬ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನದ ಬಗೆಗೆ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಸಂತಸ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ಯಶಸ್ವಿಯಾದುದರ ಫಲವಾಗಿ ರಕ್ಷಣಾಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ದೇಶದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಶೋಧಾನಾಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಆಗಬಹುದಾದ

* ಉಪಗ್ರಹ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಲುಪಿದ ಮರುದಿನ ಸಂಜೆ ಬೆಂಗಳೂರು ಆಕಾಶವಾಣಿಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾದ ರೇಡಿಯೋ ಭಾಷಣದ ಲಿಖಿತ ರೂಪ.

ಈ ಪರೀಕ್ಷಕ ವಾಹನವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಭಾಗಗಳೂ ಘನ ಇಂಧನದ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು. ಭಾಗಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮೊದಲ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಹಂತಗಳ ಮಧ್ಯೆ—**Thrust vector control by liquid injection** - ದ್ರವಪಿಚಕಾರಿಯ ನೆರವಿನಿಂದ ನೂಕುಬಲದ ದಿಶಾನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಟ್ರಾಂಷಿಯಮ್ ಪರ್‌ಕ್ಲೋರೇಟ್ - strontium perchlorate ದ್ರವವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಎರಡು, ಮೂರು ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕನೇ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಪಿಚಕಾರಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ವಾಹನದ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಾಲ್ಕನೇ ಹಂತದ ಮೇಲೆ—control -and guidance system—ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಪಥನಿರ್ದೇಶನ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಲಕರಣೆಗಳೇ ವಾಹನದ ಮಿದುಳು ಎನ್ನಬಹುದು. ಇದರ ಮೇಲೆ ರೋಹಿಣಿ—1 ಎಂಬ ಮೂವತ್ತೈದು ಕಿಗ್ರಾಂ ಭಾರವುಳ್ಳ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಇರಿಸಿದ್ದರು.



ಚಿತ್ರ 3

ವಾಹನದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಂತೆ ನಾಲ್ಕು ಸಣ್ಣ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿವೆ. ಈ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯಾಣದ ಮೊದಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಈ ನಾಲ್ಕು ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲೆರಡು ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಇಂಧನವೂ ಒಂದೆ : ಪಾಲಿಬ್ಯೂಟಿಡೈಈನ್ ಅಕ್ರಿಲೋ ನೈಟ್ರೈಲ್ ಎಂಬ ಉರವಲು, ಅವೋನಿಯಮ್ ಪರ್‌ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಎಂಬ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಪುಡಿ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣನೆಯ ಅಲುಮಿನಿಯಮ್ ಪುಡಿ.

ಮೂರು ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕನೇ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಲಾಕ್ವೋನ್ ಟರ್ಮಿನೇಟೆಡ್ ಪಾಲಿಬ್ಯೂಟಿಡೈಈನ್ ಎಂಬ ಉರವಲು, ಅವೋನಿಯಮ್ ಪರ್‌ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಹಾಗೂ ಅಲುಮಿನಿಯಮ್ ಪುಡಿಗಳು.

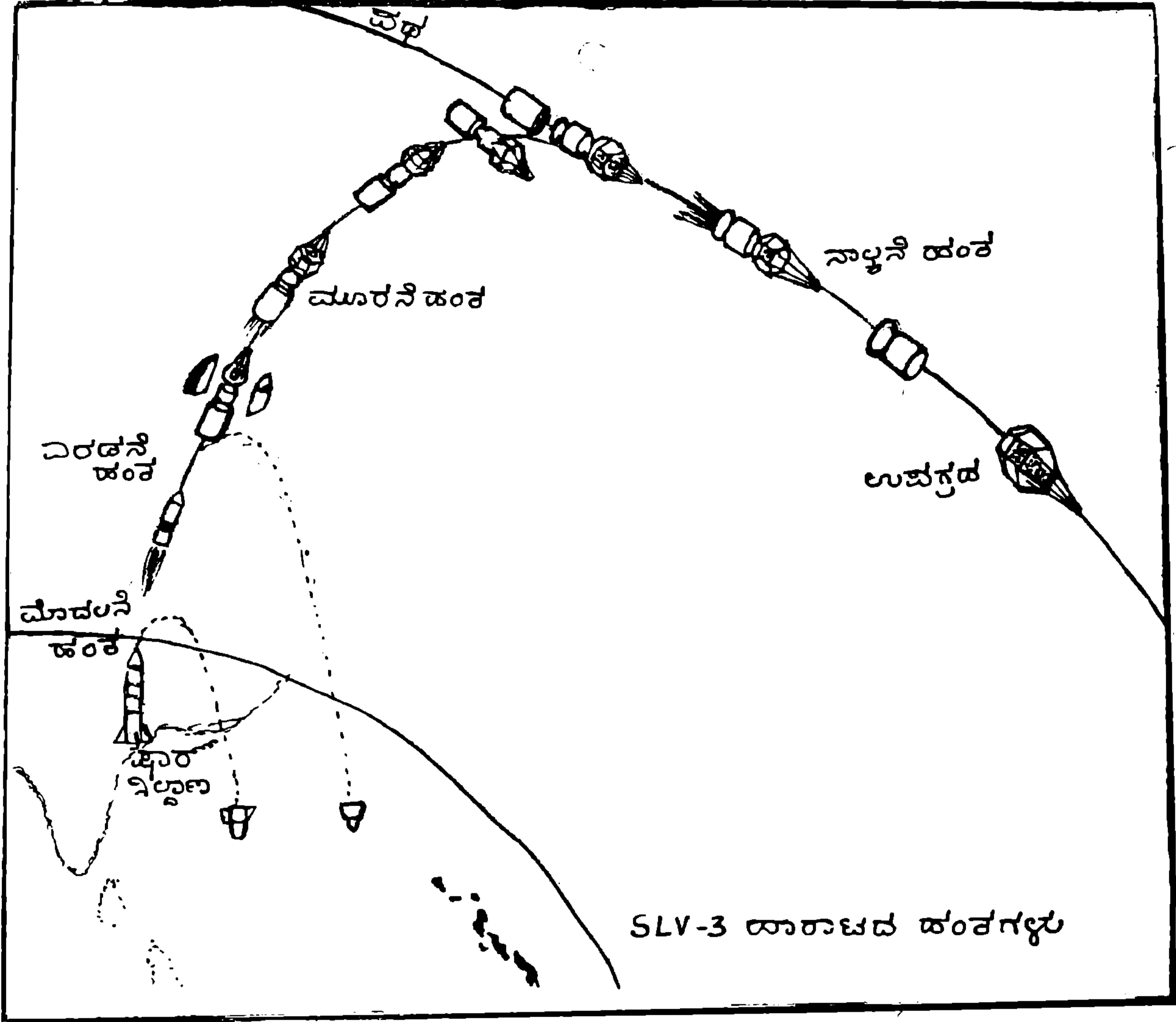
ಮೊದಲೆರಡು ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಹೊರಮೈ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಮಿಕ್ಕಿರಡು ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳ ಹೊರಮೈ ಫೈಬರ್ ರೀಇನ್‌ಫೋರ್ಸ್ಡ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಂದರೆ ತಂತು ಪ್ರಬಲಿತ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ರಚನೆಯಾದದ್ದು. ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ದರಿಂದ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ರಚನೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಸೂಸು ಮೂತಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರ ಮೂಲಕ ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಬಹು ಬಿಸಿಯಾದ ಅನಿಲಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಹಿಂದುಗಡೆಗೆ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವದರಿಂದಲೇ ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವ ನೂಕುಬಲ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು. ಈ ಅನಿಲಗಳ ಶಾಖ ಸುಮಾರು 3000°C ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ 40-50 ವಾಯುಮಾನ, ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದ ನಲವತ್ತರಿಂದ—ಐವತ್ತರಷ್ಟು. ಇವುಗಳ ಶಾಖವನ್ನು ಸೂಸುಮೂತಿಯ ಕಂಠಭಾಗ ತಡೆಯುವುದು ಬಹುಕಷ್ಟ. ಅದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಇಟ್ಟಿರುವರು. ಕಂಠದ ಹೊರ ಮತ್ತು ಒಳಭಾಗಗಳಿಗೆ ಫಿನಾಲಿಕ್ ಎಂಬ ಪಾಲಿಮರ್ ಮತ್ತು ಆಸೆಬೆಸ್ಪಾಸ್ ಸೇರಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೊದಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಹದಿನೇಳು ಸಾವಿರ ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಭಾರವುಳ್ಳ ಈ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಹದಿಮೂರು ಸಾವಿರದ ಆರು ನೂರು ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಭಾರ ಇಂಧನದ್ದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಿಕ್ಕ ಮೂರು ಸಾವಿರದ ನಾನೂರು ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಭಾರದಲ್ಲಿ ಮೂವತ್ತೈದು ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಭಾರ ಮಾತ್ರ ಉಪಗ್ರಹದ್ದು. ಮಿಕ್ಕಿದ್ದೆಲ್ಲವೂ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಹೊರಮೈ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು.

ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೂಕುವ ಶಕ್ತಿ ಮಾತ್ರ ಅಷ್ಟೇ ಇರುವುದರಿಂದಲೂ ವಾಹನದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರು ಎರಡು ಕಿ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ಮೇಲೆ ಹೋದೊಡನೆಯೇ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದ ಪಿಚಕಾರಿ ನಿಯಂತ್ರಣ (ಲಿಕ್ವಿಡ್ ಇಂಜಿನ್ ಕಂಟ್ರೋಲ್) ಮತ್ತು ರೆಕ್ಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಾಹನವು



ಚಿತ್ರ 4

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆ ರಾಕೆಟ್ಟಿನ ಇಂಧನವನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಬೇಕು. ಕೂಡಲೇ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ನೂರ ಅರವತ್ತು ಕಿ.ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳು ಶಂಕುವಿನಿಂದ ಹೊರಚಿಮ್ಮಿ ಸುಮಾರು ನಲವತ್ತು ಸಾವಿರ ಕಿ.ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ತಕ್ಷಣವೇ ವಾಹನವು ಮೇಲೇರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಸೆಕೆಂಡು ಸೆಕೆಂಡಿಗೂ ವಾಹನದ ಭಾರ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದರಿಂದಲೂ ಅದನ್ನು

ತನ್ನ ಉದ್ವರ್ಗತಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 4).

ಹೀಗೆ ಸುಮಾರು 72 ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಹಾರುವ ವೇಳೆಗೆ ಮೊದಲ ಭಾಗದ ಘನ ಇಂಧನ ಮುಗಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಾಹನವು ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಕಿ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ವಾಹನವು ಆ ವೇಳೆಗೆ ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಆವೇಗದಿಂದಲೇ ಇನ್ನೂ

ಸುಮಾರು 17 ಕಿ.ಮೀ ನಷ್ಟು ಎತ್ತರದವರೆವಿಗೂ ಹಾರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಸಿಡಿಬತ್ತಿಯನ್ನು (ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ಲೋಸಿವ್ ಕಾರ್ಡ್) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೊದಲನೇ ಹಂತವನ್ನು ವಾಹನದ ಮಿಕ್ಕ ಭಾಗದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಾದ ನಾಲ್ಕು ಸೆಕೆಂಡುಗಳವರೆವಿಗೂ ವಾಹನವು ಹಿಂದಿದ್ದ ಆವೇಗದ ನೆರವಿನಿಂದಲೇ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಎರಡನೆಯ ಭಾಗದ ರಾಕೆಟ್ಟು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುಮಾರು 3200 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಇಂಧನವನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 73 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ನಂತೆ ಹೊರಚಿಮ್ಮುತ್ತ 1900 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 44 ಸೆಕೆಂಡಿನವರೆವಿಗೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ವಾಹನವು ಸುಮಾರು 60 ಕಿ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದ ಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸರಿಮಾಡಲು ದ್ರವಿಂಧನ ನಿಯಂತ್ರಣ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಈ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ದ್ರವಗಳೆಂದರೆ ಹೈಡ್ರೋಸೀನ್ ಎಂಬ ಉರವಲು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂಬ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ ವಸ್ತು.

250 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ವಾಹನವು ಮೇಲಕ್ಕೇರಲು, ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯಲು ಇಲ್ಲವೇ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಿರುಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಎಂಟು ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವರು. ವಾಹನದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಪಥನಿರ್ದೇಶನ ಸಲಕರಣೆಯ ವಾಹನದ ಪಥವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಅಗತ್ಯವಾದಾಗ ಹತೋಟಿಗೆ ತರಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲ ಸೂಕ್ತ ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಇಂಧನಗಳು ಸ್ವಜ್ವಲನಕಾರೀವಸ್ತುಗಳು. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಲು ಬೇರೆ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದೊಡನೆಯೇ ಅವು ತಾವೇ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುವು. ಹಿಂದೆ ಹಾರಿಸಿದ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದು ಈ ಎರಡನೇ ಭಾಗದ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳೇ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಏರುವಾಗಲೇ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ವಸ್ತುವಾದ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸೋರಿಹೋಗಿದ್ದರಿಂದ ಅದು ಅಗತ್ಯವಾದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಾಹನವು ಮೇಲಕ್ಕೇರದೆ ಭೂಮಿಯತ್ತಲೇ ಮುಂದುವರೆದು ಅಂತರ ಖಂಡ ಕ್ಷಿಪಣಿಯಂತೆ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರಿತು. ಅಷ್ಟೇವಿನಾ ವಾಹನದ ಮಿಕ್ಕಿಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದವು.

ಈಗ ನಮ್ಮ ವಾಹನದ ಜೊತೆ ಮುಂದುವರೆಯೋಣ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರಟ ಸುಮಾರು ಎರಡು ನಿಮಿಷಗಳನಂತರ ಎರಡನೇ ಭಾಗವು ತನ್ನ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಿಡಿಬತ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ವಾಹನದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಾದ ಮೇಲೆ ಮೂರನೇ ಭಾಗವು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು 1000 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಇಂಧನ ಉಳ್ಳದ್ದು. ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 22 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊರಚಿಮ್ಮುತ್ತ ಸುಮಾರು 45 ಸೆಕೆಂಡುಗಳನ್ನುವರೆವಿಗೆ 6000 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಮುಗಿಯುವಷ್ಟು ಹೊತ್ತಿಗೆವಾಹನವು ಸುಮಾರು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ನಾಲ್ಕೂವರೆ ಕಿ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ವೇಗ ಪಡೆದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ 270 ಕಿ.ಮೀ. ನಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಉಪಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕೋಶ ಕಳಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಾಯುಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿರಬೇಕಾದರೆ ವಾಯು ವಿನೋಡನೆ ಸಂಘರ್ಷ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ವಾಹನದ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2500-3000°C ನಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ತಾಪ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ತಟ್ಟಿದಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಷ್ಣನಿರೋಧಕ ಪಾಲಿಮರ್‌ನಿಂದ (ಹೀಟ್ ರೆಸಿಸ್ಟೆಂಟ್ ಪಾಲಿಮರ್) ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕೋಶದಿಂದ ಅದನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತಾರೆ. ಆ ವಸ್ತುವು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗಿ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ತಣಗಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ವಾಯುಮಂಡಲದ ಹೊರಗಡೆಗೆ ಹೋದೊಡನೆ ವಾಹನಕ್ಕೆ ಆ ಕೋಶದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಿಡಿಬತ್ತಿಯನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಅದನ್ನೂ ಹೊರಕ್ಕೆಸೆಯುವರು.

ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಳೆಯ ನಂತರ ಮೂರನೆಯ ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಮುಗಿದುಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಹಂತದ ನಿಯಂತ್ರಣ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉಪಗ್ರಹ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕನೇ ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಆಮೇಲೆ ನಾಲ್ಕನೇ ಭಾಗದ ರಾಕೆಟ್ಟು ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 270 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ನಷ್ಟು ಇಂಧನವಿರುತ್ತದೆ. ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಎಂಟೂವರೆ ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ನಂತೆ ಬಿಸಿಯಾದ ಅನಿಲವು ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟು

ಸುಮಾರು 2400 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 32 ಸೆಕೆಂಡುಗಳವರೆವಿಗೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ದೊರೆತ ಶಕ್ತಿಯು ಉಪಗ್ರಹ ಮತ್ತಿತರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಎಳೂಮುಕ್ಕಾಲು ಕಿ.ಮಿ. ನಷ್ಟು ವೇಗದಿಂದ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಮೊದಲೇ ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿದ ಪಥಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪಥವು ಅಂಡಾಕಾರವಾಗಿದ್ದು ಭೂಮಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವಾಗ 300 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿಯೂ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಭೂಮಿಗೆ 900 ಕಿ.ಮಿ. ನಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟಾಗುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸುಮಾರು 12 ನಿಮಿಷಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5

ವಾಹನದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಾಹನದಲ್ಲಿನ ಉಪಕರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತುತರುವ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವರು, ವಾಹನ ಹೊರಟ ಎರಡೂವರೆ ನಿಮಿಷಗಳಾದ ಮೇಲೆ ವಾಹನದಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ಕಾರ್ ನಿಕೋಬಾರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ

ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವರು. ಮುಂದೆ ಫಿಜಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ತಿರುವನಂತಪುರ ಮತ್ತು ಅಹಮದಾಬಾದ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದರ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ಪಡೆಯುವರು.

ಹೀಗೆ ಪಡೆದ ವಿಷಯದಿಂದ ವಾಹನದ ಕಕ್ಷೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕುಡುಹಿಡಿಯುವರು.

ವಾಹನದ ನಿರ್ಮಾಣ ಸುಮಾರು ಐನೂರು ತಜ್ಞರ ಕೆಲಸ. ವಾಹನದ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾದುದ್ದು ತಿರುವನಂತಪುರದಲ್ಲಿರುವ ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ. ಮೊದಲ ಎರಡು ಭಾಗಗಳ ಇಂಧನವನ್ನು ಘನೀಕೃತಮಾಡಿದ್ದು ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟದಲ್ಲಿರುವ ಘನಇಂಧನ ಸಾಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ. ರೋಹಿಣಿ ಉಪಗ್ರಹ ತಯಾರಾದದ್ದು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತೀಯ ಉಪಗ್ರಹ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಕೂಡಿಸಿದ್ದು ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇಪನಾಭವನದಲ್ಲಿ (ಲಾಂಚ್ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್) ವಾಹನದ ಜೋಡಣೆ, ದೋಷ ನಿವಾರಣೆ ಮತ್ತಿತರ ಕೆಲಸಗಳಿಗಾಗಿ ಸುಮಾರು ನಾನೂರು ತಜ್ಞರು ಅವಿರತವಾಗಿ ಎರಡು ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಶ್ರಮಿಸಿದರು.

ಈ ವಾಹನ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣದ ಬಗ್ಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಂತಸಕರ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೇ ತಯಾರಾದವು. ಹೊರದೇಶದಿಂದ ಪಡೆದ ಭಾಗಗಳೇನಿದ್ದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಣಿಜ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವಂಥವು.

ಮುಂದೆ ಇನ್ನೇನು? ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಯ ನೇತಾರರಾದ ಪ್ರೊ. ಧಾವನ್‌ರವರು ಹೇಳಿರುವಂತೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಶೋಧನೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸುವ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಾಹನಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಇತ್ಯಾದಿ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ SLV-3 ಯಂತೆಯೇ ಪೂರ್ಣ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲೆಂದು ಹಾರೈಸೋಣ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಯವರಿಗೆ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಶುಭಾಶಯಗಳು.

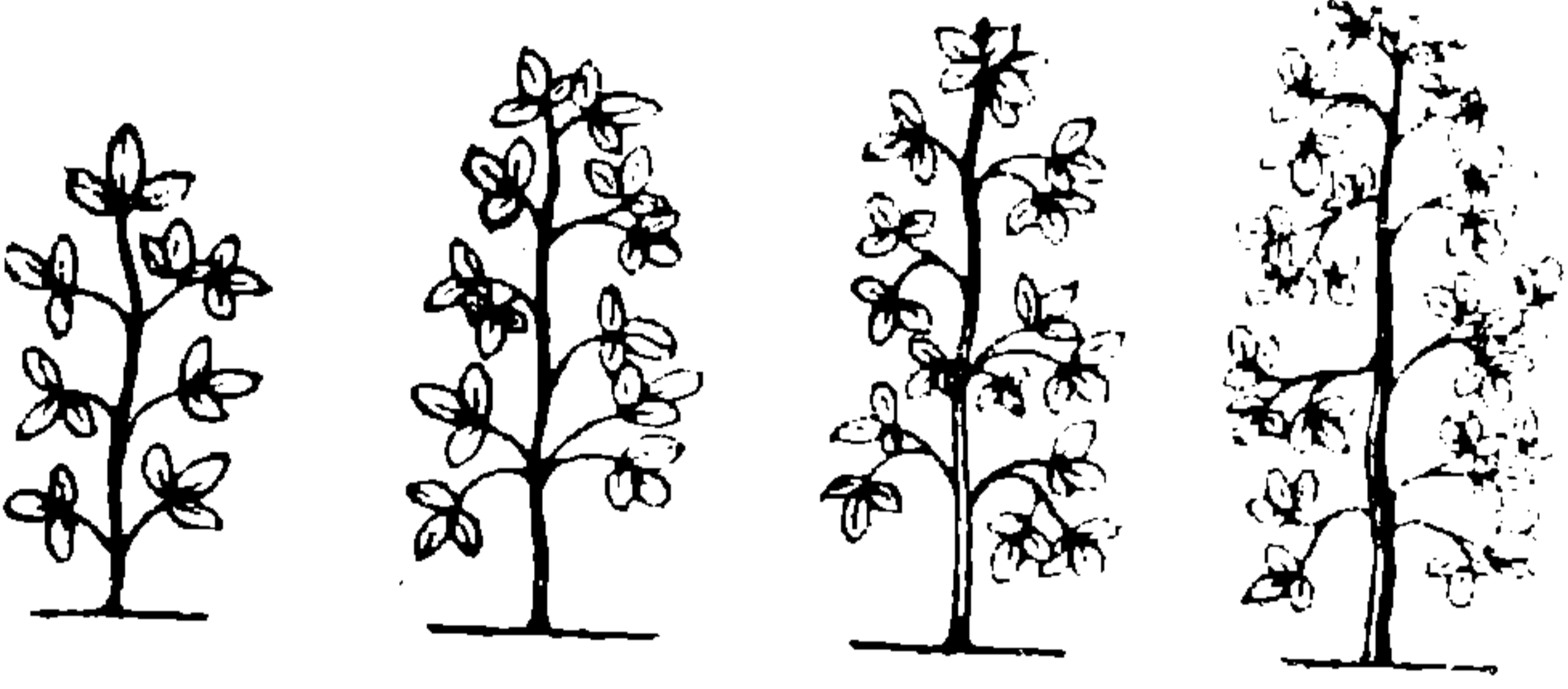
ಪ. ಸು. ಮುಕುಂದ



ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡೋದ

ಗಿಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಗಿಡಗಳು ದಿನೇ ದಿನೇ ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ನೀನು ನೋಡಿರುತ್ತಿ. ಒಂದು ಗಿಡ ಮೂರು ಅಡಿ ಎತ್ತರವಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊ. ಅದು ಮುಂದಿನ ವರ್ಷ ಅರ್ಧ ಅಡಿ ಬೆಳೆದು ಮೂರೂವರೆ ಅಡಿ ಎತ್ತರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಅದರ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷ ಅದು ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಅರ್ಧ, ಅಂದರೆ ಕಾಲು ಅಡಿ, ಬೆಳೆದು ಮೂರೂ ಮುಕ್ಕಾಲು ಅಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊ. ಹೀಗೆ ಅದು ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಹೋದರೆ ನಾಲ್ಕು ಅಡಿ ಎತ್ತರವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ವರ್ಷ ಬೇಕು?



ಚಿತ್ರ 1

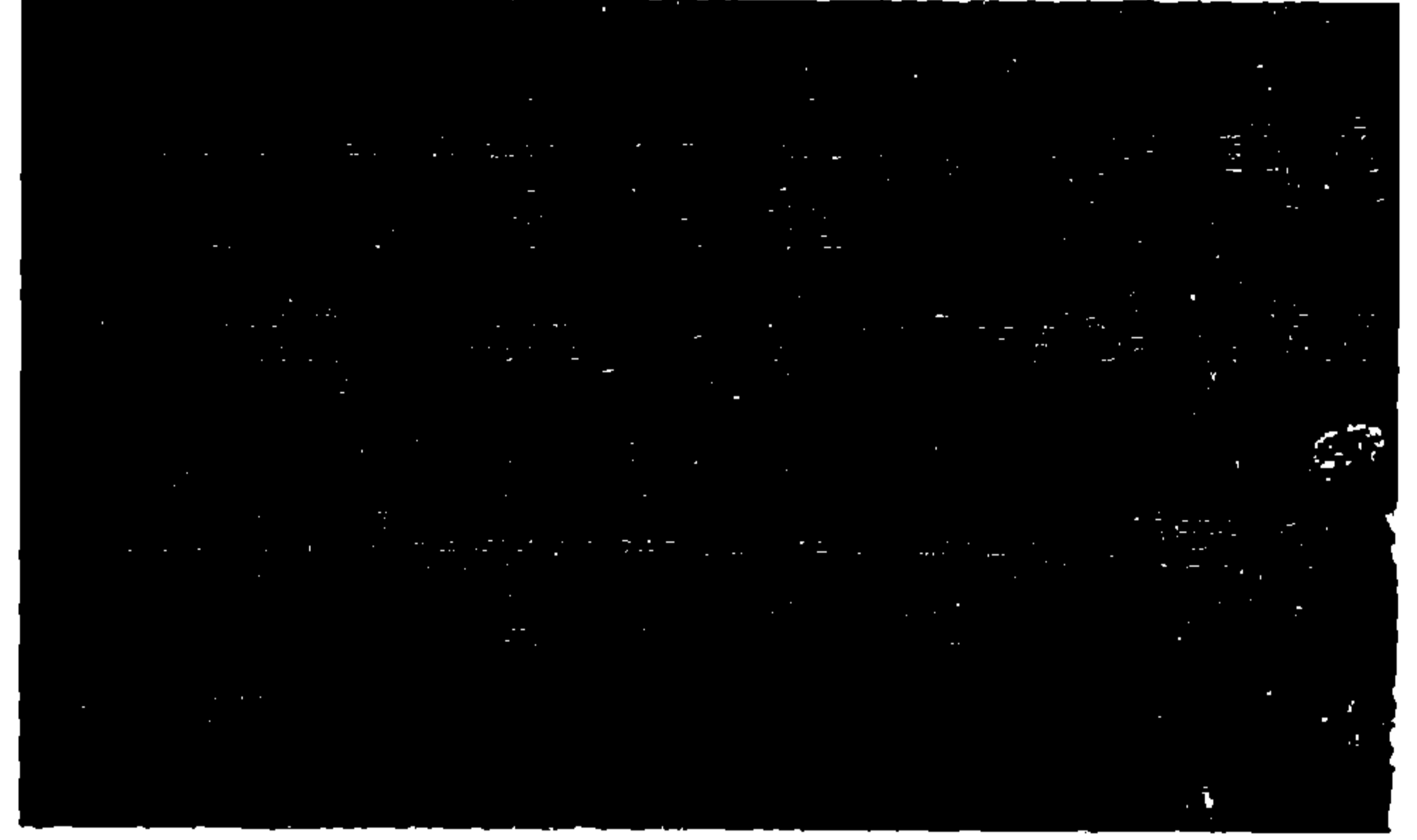
ನಾಲ್ಕೈದು ವರ್ಷ ಬೇಕಾಗಬಹುದು ಎಂದು ನಿನಗನ್ನಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೆ? ಆದರೆ ಅದು ಹಾಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಿಡ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಹೋದರೆ ಒಂದೊಂದು ವರ್ಷ ಕಳೆದಂತೆಲ್ಲ ಗಿಡದ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಆಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವಾ.

ಗಿಡದ ಈಗಿನ ಎತ್ತರ 3 ಅಡಿ
ಮೊದಲನೇ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 3 ಅಡಿ 6 ಇಂಚು
ಎರಡನೇ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 3 ಅಡಿ 9 ಇಂಚು
ಮೂರನೇ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 3 ಅಡಿ 10½ ಇಂಚು

ಮುಂದಕ್ಕೆ ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದಲ್ಲವೆ? ಅದನ್ನು ಬೇರೆ ರೀತಿ ಬರೆಯಬಹುದು. ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಗಿಡದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1980

ಹೆಚ್ಚಳಗಳನ್ನು ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಬರೆದು ಕೂಡುತ್ತಾ ಹೋದರೆ.



ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪದಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ ಒಟ್ಟು ನೂರು ಪದ ಬರೆದರೆ ನೂರು ವರ್ಷದ ತರುವಾಯ ಗಿಡದ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟಾಗುವುದೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದು. ಸರಿ ತಾನೆ? ಕಂಸಗಳ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ಪದಗಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದವೂ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಪದದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿದೆ. ಹೀಗೆ ಮುಂದಿನ ಪದಕ್ಕೂ ಹಿಂದಿನ ಪದಕ್ಕೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷಾ ಬದಲಾಯಿಸದಂತೆ ಪದಗಳ ಸಾಲು ಮುಂದುವರಿದರೆ ಅಂತಹ ಸಾಲನ್ನು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪದಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಗಣಿತಜ್ಞರು ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೊದಲ ಪದ a ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊ. ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೇ ಪದಕ್ಕೂ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಪದಕ್ಕೂ ಇರುವ ದಾಮಾಷಾ r ಇರಲಿ. ಈಗ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ n ಪದಗಳಿದ್ದರೆ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ S ಎಷ್ಟಾಗುವುದೆಂದರೆ.

$$S = \frac{a(1-r^n)}{1-r} \quad \text{ಆಗುವುದು}$$

ಈಗ ಮೇಲಿನ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ $a=1$, $r=\frac{1}{2}$ ಮತ್ತು $n=100$ ತಾನೆ.

ಕಂಸದೊಳಗಿರುವ r^n ಎಂಬುದು $\left(\frac{1}{2}\right)^n$

ಆಗುವುದು. ಆದರೆ $\frac{1}{2}^n$ ಆಗುವುದು.

$$s = 1 \frac{(1 - \frac{1}{2}^{100})}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{1(1 - \frac{1}{2}^{100})}{\frac{1}{2}}$$

$$\text{ಅಥವಾ } s = 2 \left(-\frac{1}{2}^{100}\right)$$

ಈಗ ಗಿಡದ ಎತ್ತರವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿರುವ

$$3 + \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots + 100 \text{ ಪದಗಳು} \right)$$

ಎಂಬಲ್ಲಿ ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶ್ರೇಣಿಯ ಬದಲು ಈಗ ತಾನೇ ಅಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ಆ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಬರೆಯೋಣ.

$$\text{ಅದು } 3 + \frac{2}{2} \left(1 - \frac{1}{2^{100}}\right) \text{ ಆಗುತ್ತದೆ}$$

$$\text{ಅಥವಾ } 3 + \left(1 - \frac{1}{2^{100}}\right)$$

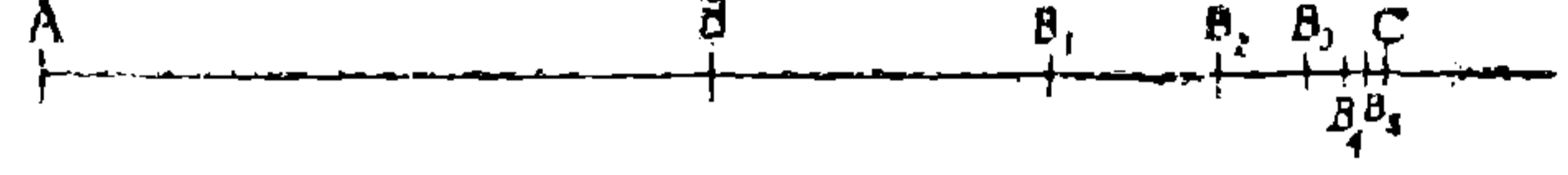
ಇಲ್ಲಿ ಬರುವ 2^{100} ಎಂಬುದು ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ. ಬಿಡುವು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಗುಣಿಸಿನೋಡು. ಅದು 31 ಅಂಕಗಳಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ

$\frac{1}{2^{100}}$ ಎಂಬುದರ ಮೌಲ್ಯ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ.

ಅದು ಎಷ್ಟೇ ಕಡಿಮೆಯಾದರೂ ಸೊನ್ನೆಯಲ್ಲವಷ್ಟೆ. ಆದುದರಿಂದ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಡದಲ್ಲಾಗುವ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸು $\left(1 - \frac{1}{2^{100}}\right)$ ಎಂಬುದು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯೇ ತಾನೆ? $\frac{1}{2^{100}}$ ಎಂಬುದು 'ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ' ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ 'ಸೊನ್ನೆ' ಎಂದೇ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ $\left(1 - \frac{1}{2^{100}}\right)$ ಎಂಬುದು 1 ಆಗಿ ಬಿಡುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗ ಅದು 1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಅಂದಮೇಲೆ ಗಿಡದ ಎತ್ತರ 4 ಅಡಿ ಆಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ನೂರು ವರ್ಷವಲ್ಲ. ಹತ್ತುಲಕ್ಷ ವರ್ಷ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಆಗುವುದಷ್ಟೆ: ಗಿಡದ ಎತ್ತರ ನಾಲ್ಕು ಅಡಿಗೇ ಅತ್ಯಂತ

ಸಮೀಪವಾಗುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ನಾಲ್ಕು ಅಡಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ರೇಖೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದಲೂ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಗಿಡದ ಎತ್ತರ AB. ಮೊದಲನೇ ವರ್ಷದ ಬೆಳವಣಿಗೆ BB_1 . ಎರಡನೇ ವರ್ಷದ B_1B_2 ; ಮೂರನೇ



ಚಿತ್ರ 2

ವರ್ಷದ B_2B_3 ಇತ್ಯಾದಿ. ಕೊನೆಗೂ ಅದು C ಯನ್ನು ತಲಪುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಎಲ್. ಆರ್. ಹನಳದ



1. ಒಬ್ಬ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪಿ 10 ಇಂಚು \times 15 ಇಂಚಿನ ಕಟ್ಟಡ ಪ್ಲಾನ್ ಬರೆದ. ಅವನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಂಚು 5 ಅಡಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿತು. ಇದೇ ಕಟ್ಟಡದ ಚಿತ್ರ 320×30 ಇಂಚುಗಳಾಗಿದ್ದರೆ, ಒಂದು ಇಂಚು ಎಷ್ಟು ಅಡಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?
2. ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣೆಯಾಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡು
82 120 196 348
3. ಕಾಣೆಯಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತುಂಬು :
17 (612) 18 20 (.....) 14
4. ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ?
9 27 34 37
5. ಕಾಣೆಯಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸು :
15 13 4 18 28
6. ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಣ್ಣೆ, ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ತಲಾ ಒಂದೊಂದು ಬೆಳ್ಳಿ, ಚಿನ್ನ, ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ, ತಳವನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಮುಟ್ಟುವ ನಾಣ್ಯ ಯಾವುದು ?



ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1. 100°C ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬೆಂಕಿಯ ಮೇಲೆ 100°C ಉಷ್ಣತೆಯ ನೀರನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿದರೆ ಬೆಂಕಿ ಆರುವುದೇಕೆ ?

ಮಹಾನಂದ, ಮಾದಗಿರಿ

— ಬೆಂಕಿ ಉರಿಯಲು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನೀರನ್ನು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಕೆಂಡದ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿದಾಗ, ಕೆಂಡಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಬೆಂಕಿ ಆರಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ, 100°C ಉಷ್ಣತೆಯ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವನ್ನು (ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ) ಕೆಂಡದಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತನ್ನಲ್ಲಿದ್ದ ಶಾಖವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಕೆಂಡ ತಣ್ಣಗಾಗಬಹುದು.

2. ಎಲ್ಲ ಮನುಷ್ಯರ ರಕ್ತದ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವರ ಬಣ್ಣ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆ ?

ಬಿ. ಮೊಹಮದ್ ಆದಿಲ್, ಹಾನಗಲ್

— ಮೆಲನೀನ್, ಕ್ಯಾರೋಟಿನ್ ಮತ್ತು ರಕ್ತ, ಈ ಮೂರು ವಸ್ತುಗಳೇ ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಕಪ್ಪಾಗಿರುವ ಮೆಲನೀನ್ ಮೆಲನೊಸೈಟ್ ಎಂಬ ಕಣಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮೆಲನೊಸೈಟ್ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಿಳಿ ಜನರಲ್ಲೂ ಕಪ್ಪು ಜನರಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೆಲನೀನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಮ್ಮಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣ ಎಣ್ಣೆಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ ತನಕ ಇರಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಮೆಲನೀನ್ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಆಗುವವರಲ್ಲಿ ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣ ಕಪ್ಪಾಗಿರಲೇಬೇಕು. ಈ ಲಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ತಳಿ ಸಂಬಂಧವು (heredity) ಒಂದು ಕಾರಣ. ಮೆಲನೊಸೈಟ್ ಅಲ್ಲದೆ, ಬೇಸಲ್‌ಕಣ,

ಮ್ಯಾಲ್ಪೀಜಿಯನ್ ಕಣ ಹಾಗೂ ಮೇಲ್ಮರ್ಮದ ಕೊಂಪರೆಯ ಪದರಗಳ ಮೇಲುಚರ್ಮದ ಒಣ್ಣು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಪದರಗಳ ನೋಳಗೊಂಡ ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದುಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕು ಹಾದು ಹೋದರೆ ಮಾತ್ರ ಆಯಾ ನಡುವರ್ತಿ ತನ್ನ ಒಣ್ಣುವನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸುವುದು. ಚರ್ಮದ ಒಳಗಿನಿಂದ ಬೆಳಕು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರಬೇಕು ? ಟಾರ್ಚ್‌ದೀಪವನ್ನು ಅಂಗೈ ಒಳಗಿಟ್ಟು ಕೈ ಹೊರಗೆ ನೋಡಿ. ಆಗ ರಕ್ತದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

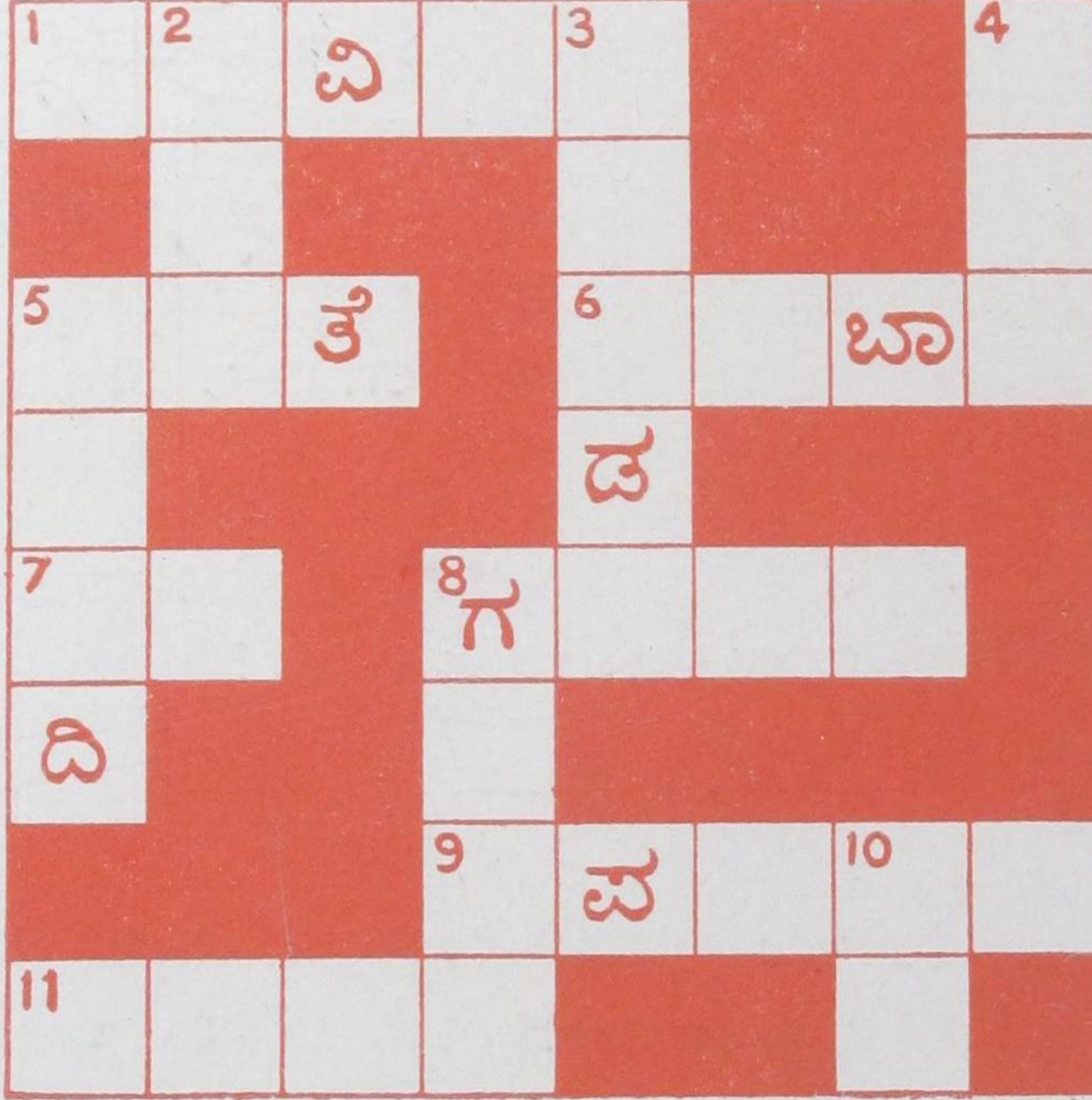
3. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತಲೂ ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ಬೆಳಕಿನ ವಲಯ ಕಾಣುವುದೇಕೆ ?

ಶಶಿಕಲ, ಬೆಂಗಳೂರು

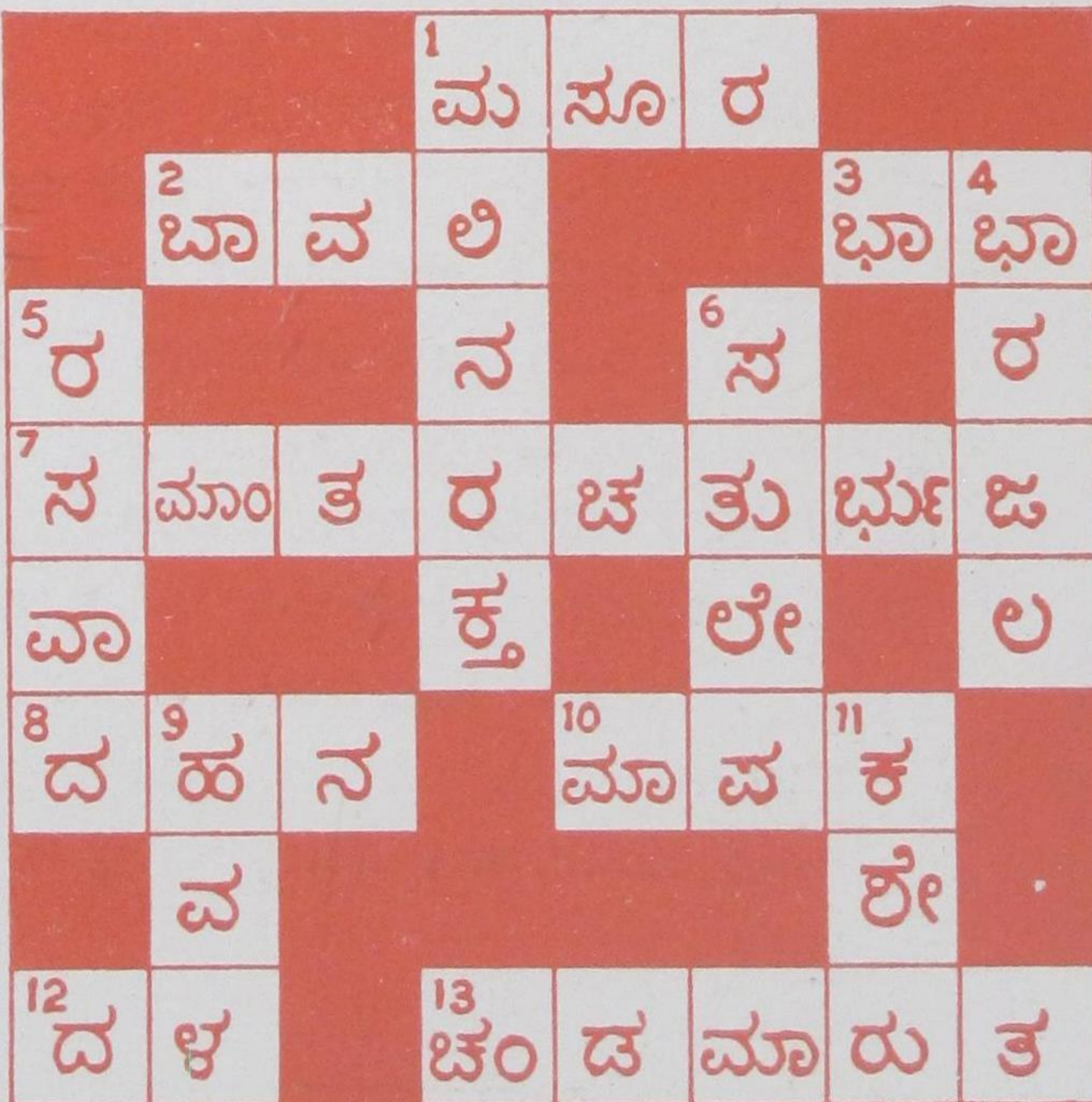
— ಇದು ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದು ಬಂದಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ 60° ಕೋನದ ಒಂದು ಮುಖವಾದರೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಹಾದು ಬಂದಾಗ ಬೆಳಕು 22° ಕೋನದಷ್ಟು ಬಾಗಿದಂತೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇಂತಹ ಅಸಂಖ್ಯ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತ 22° ಕೋನದ ಒಂದು ವೃತ್ತವು ರಚಿತವಾದಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿ ಬಾಗುವುದರಿಂದ ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲಿನ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣುವುವು. ಆದರೆ ಹೊರಗಿನ ನೀಲಿ ಆಕಾಶದೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಮಾತ್ರ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೆಂಪು ಅಂಚಿನ ಬಿಳಿಯ ವೃತ್ತದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ತೆಳ್ಳನೆಯ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಆಕಾಶ ತುಂಬಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಇದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಕಾಗದ ನಾರ್ವೆ ಸರ್ಕಾರದ ಕೊಡುಗೆ. UNICEF ಸಹಾಯದಿಂದ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರದ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ದೊರಕಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ತಂಡ ತನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ



ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ



ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ.

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

- 1 ಮನುಷ್ಯ ಶಿಲಾಯುಗವನ್ನು ದಾಟಿ ಬಂದಾಗಲೇ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆ ಹುಟ್ಟಿತು ಎನ್ನಬಹುದು.
- 5 ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಇದಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರವೃತ್ತಿ.
- 6 ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಗಲುವ ಮತ್ತು ಜೊಲ್ಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಬಾತುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಒಂದು ವೈರಸ್ ವ್ಯಾಧಿ.
- 7 ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ.
- 8 ಇದು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅಯೊಡಿನ್ ಅಗತ್ಯ.
- 9 ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಹೊರಗೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದ 15-16 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನಿ.
- 11 ಮನುಷ್ಯ ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಇದನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ್ದು ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

- 2 ಕೆಲವು ದ್ವೀಪಗಳು ಇದರಿಂದ ಉಂಟಾಗಿವೆ.
- 3 ಇದಿಲ್ಲದೆ ಹೋಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ ನಮಗೆ ಸುತ್ತಲ ಪ್ರಪಂಚದ ಅರಿವೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.
- 4 ಇದು ವಿಷಸರ್ಪವಲ್ಲವಾದರೂ ಅಪಾಯಕರ.
- 5 ವಿಕಸನದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಅಕಶೇರುಕವಾದರೂ ಅತ್ಯಂತ ಭಯಾನಕವೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದಿದೆ.
- 8 ಪ್ರಾಣಿಯೊಂದರ ಜೀವನ ಆರಂಭವಾಗುವುದು ಇಲ್ಲಿ.
- 10 ಇದು ಹಾಲು ಕೊಡುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಹಾಲು ಆಹಾರ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ.

ಬಿ. ಕೆ. ಚಳಗೇರಿ