- ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 6.5 ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಒಂದು V - I ಗ್ರಾಫ್ ರಚಿಸಿರಿ. X ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ I ಮತ್ತು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ V ದಾಖಲಿಸಿರಿ.
- ನಿಮಗೆ ಲಭಿಸಿದ ಗ್ರಾಫ್ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯಾಗಿದೆಯೇ?
- ಗ್ರಾಫನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಓಮನ ನಿಯಮದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿರಿ.

$$\text{ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್} = \frac{\text{ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯೂನಿಟ್}}$$

$$= \text{ವೋಲ್ಟ್/ಏಂಪಿಯರ್}$$

ವೋಲ್ಟ್/ಏಂಪಿಯರ್ ಎಂಬುದು ಓಮ್ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಂಕೇತ Ω (ಓಮೇಗಾ ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರ) ಆಗಿದೆ. 1 Ω = 1V/1A ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಒಂದು ಓಮ್ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬುವುದರಿಂದ ಅರ್ಥವಾಗುವುದೇನು?

ಒಂದು ವಾಹಕದ ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವಾಂತರವು 1 ವೋಲ್ಟ್ ಆದಾಗ ಆ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ 1 ಏಂಪಿಯರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಾದರೆ ಆ ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧವು 1 Ω ಆಗುವುದು.

ಓಮನ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ವೋಲ್ಟೇಜ್ (ವೋಲ್ಟ್ V)	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ (I) (ಏಂಪಿಯರ್ A)	ಪ್ರತಿರೋಧ (R) (ಓಮ್ Ω)
I2	....	4
....	2	3
6	3	....

ಪಟ್ಟಿ 6.6

ಜೋರ್ಜ್ ಸೈಮನ್ ಓಮ್ (1789 -1854)

ಜೋರ್ಜ್ ಸೈಮನ್ ಓಮ್ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಜರ್ಮನ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾಗಿದ್ದರು. ಎರ್‌ಲಾನ್‌ಜನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಗಣಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನಿಯುಕ್ತಿಗೊಂಡ ಓಮ್ ಮ್ಯೂನಿಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡರು.

ವಿಭವಾಂತರ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬಿವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಇವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದು ಓಮನ ನಿಯಮವೆಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇವರ ಗೌರವಾರ್ಥ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್‌ಗೆ ಓಮ್ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

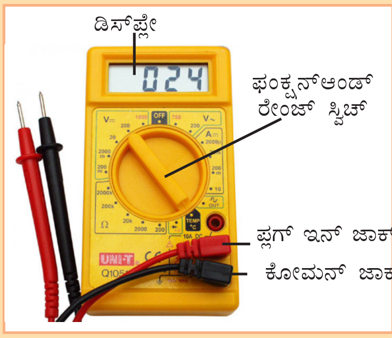
ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳು

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಮರದ ಹಲಗೆಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರಪಡಿಸಿದ ವಿವಿಧ ವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ PAಯು ಕಬ್ಬಿಣ, PB ಯು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಹಾಗೂ PC, PD, PE ಎಂಬಿವುಗಳು ನಿಕ್ರೋಂ ಆಗಿರುವುದು. PA, PB, PC, PD ಎಂಬಿವುಗಳ ಉದ್ದ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. PE ಗೆ ಎರಡುಪಾಲು ಉದ್ದವಿದೆ. PD ಗೆ ಉಳಿದ ವಾಹಕಗಳ ಇಮ್ಮಡಿ ದಪ್ಪವಿರುವುದು. ಮಂಡಲದ J ಎಂಬ ತುದಿಯನ್ನು A, B, C, D, E ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಲಭಿಸುವ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

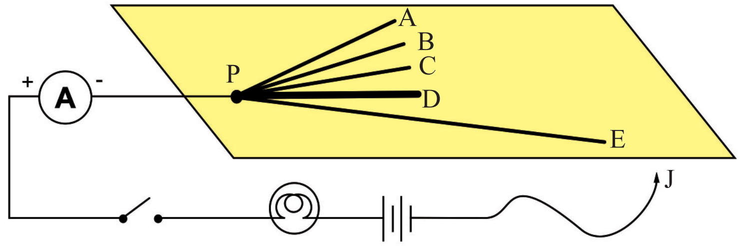
E231MT

ಡಿಜಿಟಲ್ ಮಲ್ಟಿಮೀಟರ್



ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು DC ಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್, ಪ್ರವಾಹ, AC ಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್, ಪ್ರವಾಹ, ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

- **ಫಂಕ್ಷನ್ ಮತ್ತು ರೇಂಜ್ ಸ್ವಿಚ್:** ಅಳೆಯಬೇಕಾದ ಫಂಕ್ಷನ್ ಮತ್ತು ಅದರ ರೇಂಜ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲು.
- **ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇ:** ಬೆಲೆಯುನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಡಿಜಿಟಲ್ ಆಗಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.
- **ಕೋಮನ್ ಜಾಕ್** : ನೆಗೆಟಿವ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಲೀಡ್ (ಕಪ್ಪು)
- **ಪ್ಲಗ್ ಇನ್ ಕಂಡಕ್ಟರ್** : ಪೊಸಿಟಿವ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಲೀಡ್ (ಕೆಂಪು)
- **ಪ್ಲಗ್ ಇನ್ ಜಾಕ್** : 10A ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ (ಕೆಂಪು)
- **ಜಾಕ್‌ಗಳು** :ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಅಳೆಯ ಬೇಕಾದ ಫಂಕ್ಷನಿಗೆ ಸ್ವಿಚ್‌ನ್ನು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಜಾಕ್‌ನ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ನೋಡಿ ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 6.9

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕ	ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ (A)
1.	ಕಬ್ಬಿಣ (PA)	
2.	ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ (PB)	
3.	ನಿಕ್ರೋಂ (PC)	
4.	ನಿಕ್ರೋಂ (PD)	
5.	ನಿಕ್ರೋಂ (PE)	

ಪಟ್ಟಿ 6.7

ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ?

  -

- ಸಮಾನ ದಪ್ಪ ಮತ್ತು ಉದ್ದವಿರುವ ವಿವಿಧ ತರದ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ ಸಮಾನವಾಗಿತ್ತೇ?

  -

- ಒಂದೇ ವಾಹಕದ ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ (ದಪ್ಪದಲ್ಲಿ) ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದಾಗ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯೇನು?

  -

- ವಾಹಕ ಒಂದೇ ಆದರೂ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದಾಗ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತೇ? ಬರೆಯಿರಿ.

  -

- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ನೀಡಿದ ವಿಭವಾಂತರವು ಸಮಾನವಾಗಿತ್ತೇ?

  -

- ಓಮನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ V/I ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ (ಪ್ರತಿರೋಧ R) ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್ I ಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಒಂದು 6V ಬಲ್ಬನ್ನು 6V ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ.

ಸ್ವಿಚ್‌ನ್ನು ಓಫ್ ಮಾಡಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಲ್ಟಿಮೀಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಇನ್ನು ಸ್ವಿಚ್ ಓನ್ ಮಾಡಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.

- ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಲಭಿಸಿದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ?
- ಬಲ್ಬನ್ನು ಓನ್ ಮಾಡಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಫಿಲಮೆಂಟಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದೇ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದೇ?
- ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚುವುದೇ, ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೇ?

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

- ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ
- ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ವಭಾವ
-

ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಒಂದು ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧದ ಪಾತ್ರವೇನೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

ನಾವು ಮೊದಲು ನಡೆಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 6.9) ವಾಹಕದ J ತುದಿಯನ್ನು ನಿಕ್ರೋಮಿನ E ತುದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ P ಯ ತನಕ ದೂಡಿಕೊಂಡು ಬನ್ನಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

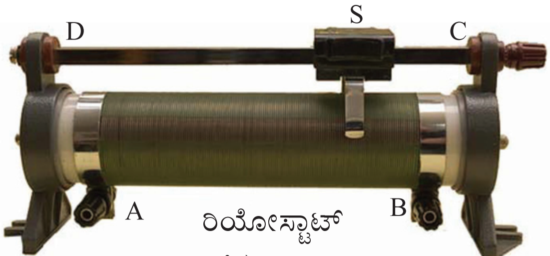
- ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

- ಈ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ವಿಭವಾಂತರವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುವುದು. ಸಮಾನ ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಸಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಈ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವೇ ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್.

ಒಂದು ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್‌ನ ಉಪಯೋಗವೇನೆಂದು ನೋಡೋಣ.



ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್

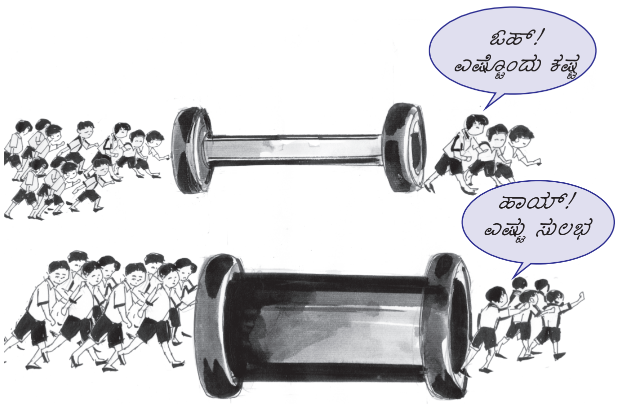
ಚಿತ್ರ 6.10

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ AB ಯು ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕದ ಹೊರಗೆ ಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ತಂತಿಯಾಗಿದೆ. CD ಎಂಬ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಜಾರುಸಂಪರ್ಕ (Sliding contact) S ನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್‌ನ ಸಂಕೇತವು ಆಗಿದೆ.

ಬಲ್ಬ್, ಸೆಲ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್, ಸ್ವಿಚ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮಂಡಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ರಿಯೋಸ್ಟಾಟಿನ ಜಾರು ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜಾರುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಬಲ್ಬಿನ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

> ಒಂದು ಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಿರುವ ಉಪಕರಣವು ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್ ಆಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಉದ್ದ (l) m	ಅಡ್ಡಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (A) m^2	ಪ್ರತಿರೋಧ (R) Ω
1	1	R
2	1	2R
1	2	½R
2	2	....
1	½	....

ಪಟ್ಟಿ 6.8

ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ವಾಹಕದ ಉದ್ದ (l) ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ(A) ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

$R \propto l$ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ $R \alpha \frac{1}{A}$

ಅಂದರೆ $R \propto \frac{l}{A}$

$R =$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆ $\times \frac{l}{A}$

$R = \rho \frac{l}{A}$ (ಒಂದು ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿರುವುದು ρ (ರೋ) ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರವಾಗಿದೆ).

ಹಾಗಾದರೆ $\rho = \frac{RA}{l}$

ρ ಎಂಬುದು ವಾಹಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯಾಗಿದೆ.

$R\Omega$ ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಉದ್ದ 1m ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $1m^2$ ಆದರೆ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಉದ್ದ $l = 1$ m

ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $A = 1m^2$

ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ $\rho = \dfrac{RA}{l} = \dfrac{R \times 1}{1}$

$$\rho = R$$

ಈ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ $\rho = R$ ಎಂದು ಲಭಿಸಿತಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾದರೆ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಬಹುದೇ?

ಯೂನಿಟ್ ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಯೂನಿಟ್ ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧವು ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯಾಗಿದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು. ವಿಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು.

ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟ್ =

$$\frac{\text{ಪ್ರತಿರೋಧದ ಯೂನಿಟ್ X ಅಡ್ಡಚ್ಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಯೂನಿಟ್}}{\text{ಉದ್ದದ ಯೂನಿಟ್}}$$

$$= \frac{\Omega \times m^2}{m} = \Omega m$$

ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟ್ Ωm ಆಗಿರುವುದು.

ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ

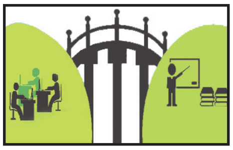
ಒಂದು ವಾಹಕದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮವನ್ನು ಆ ವಾಹಕದ ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಕೇತ σ (ಸಿಗ್ಮಾ–ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರವಾಗಿದೆ).

$\sigma = \dfrac{1}{\rho}$ ಆದರೆ,

ಕಂಡಕ್ಟಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟ್ = $\dfrac{1}{\text{ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯ ಯೂನಿಟ್}}$

$$= \frac{1}{\Omega m} = \Omega^{-1} m^{-1}$$

ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು **(Tools)** ಪರಿಚಯಿಸೋಣ.



ಅನೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆಯಲ್ಲವೇ ? ಇಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಅದನ್ನು ದುರಸ್ಥಿಗೊಳಿಸುವ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಸ್ಕ್ರೂಡ್ರೈವರ್

ಸ್ಕ್ರೂವನ್ನು ಭದ್ರಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಳಚಿ ತೆಗೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಗಾತ್ರದ ಸ್ಕ್ರೂ ಡ್ರೈವರ್‌ಗಳಿವೆ.

–, +, * ಎಂಬೀ ಆಕಾರದ ಮೇಲ್ತುದಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಿವಿಧ ತರದ ಸ್ಕ್ರೂಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಟೆಸ್ಟರ್

ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಇತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಅಥವಾ ಸೋಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ತಲುಪುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂ ಡ್ರೈವರಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಟೆಸ್ಟರಿನೊಳಗಿರುವ ಬಲ್ಬು ಬೆಳಗುತ್ತದೆ.

ವಯರ್ ಸ್ಟ್ರಿಪ್ಪರ್

ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ತಂತಿಗಳ ಇನ್ಸುಲೇಶನನ್ನು ನೀಗಿಸಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ಲಯರ್

ತಂತಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಸುತ್ತಲು ತುಂಡರಿಸಲು, ಭದ್ರಗೊಳಿಸಿದ ಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಲವು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಯರ್‌ಗಳು ಲಭ್ಯವಿದೆ.

ಗ್ಲೌಸ್ (ಕೈ ಆವರಣ)

ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಉಂಟಾಗದಿರಲು ಮುಂಜಾಗರೂಕತೆ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೈ ಆವರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಲ್ಟಿಮೀಟರ್

ಮಂಡಲದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ವಿಭವಾಂತರ, ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಮಂಡಲವು ತೆರೆದ ಮಂಡಲವೇ ಅಥವಾ ಮುಚ್ಚಿದ ಮಂಡಲವೇ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಕನೆಕ್ಷನ್ ವಿಚ್ಛೇದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದಲ್ಲದೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಇದು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

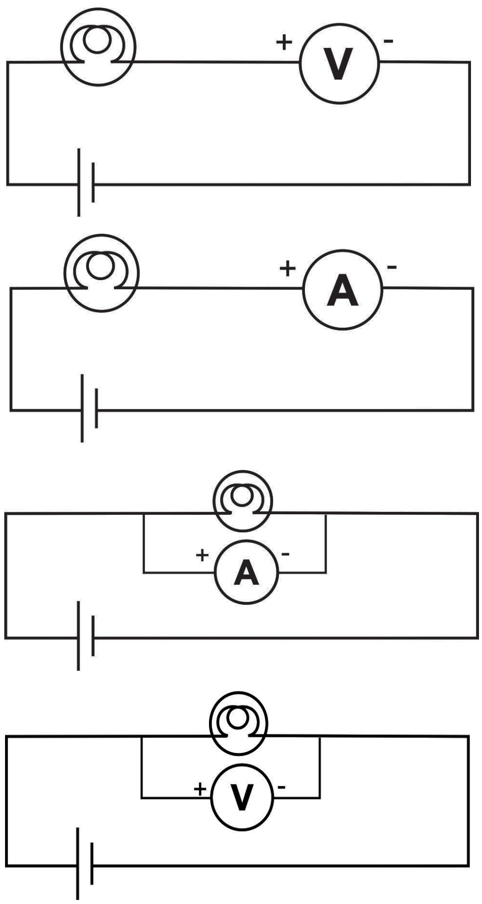
ಕ್ಲಾಂಪ್ ಅಮ್ಮೀಟರ್	ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ತಂತಿ ಅಥವಾ ಉಪಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
ಇನ್ಸುಲೇಶನ್ ಟೇಪ್	ತಂತಿಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಅಥವಾ ಉಪಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಇನ್ಸುಲೇಶನ್ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇನ್ಸುಲೇಶನನ್ನು ಕೊಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
ಸ್ಪ್ಯಾನರ್	ನಟ್ ಮತ್ತು ಬೋಲ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಿ ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಗಾತ್ರದ ಸ್ಪ್ಯಾನರ್‌ಗಳಿವೆ.
ಸೋಲ್ಡರಿಂಗ್ ಅಯರ್ನ್	ಮಂಡಲದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕಿ ಜೋಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
ಹ್ಯಾಮರ್	ಆಣಿಯನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಿ ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
ಡ್ರಿಲ್ ಮೆಷಿನ್	ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಕ್ರೂವನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಿ ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಸೂಕ್ತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಘಟಕ	ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣ	ಯೂನಿಟ್	
ವಿಭವಾಂತರ		ಜೂಲ್/ಕೂಲಾಂ	
	ಅಮ್ಮೀಟರ್		ಆಂಪಿಯರ್

2. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಮಂಡಲಗಳು ಯಾವುವು?



3. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ. ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ವಾಹಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಾಹಕದ ಉದ್ದ	ವಾಹಕದ ಅಡ್ಡಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ	ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ
1 cm	2 cm^2	10 Ω
2 cm	......	20 Ω
1 cm	4 cm^2	.....

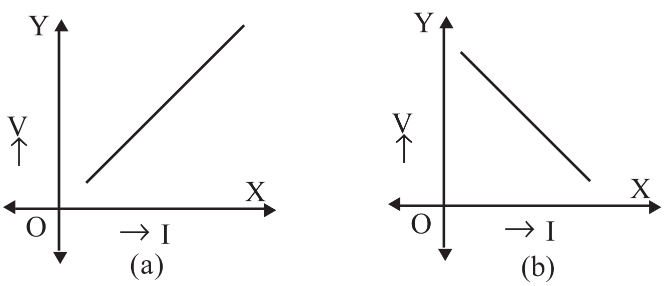
4. ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದ A ಎಂಬ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ 10 ಕೂಲಾಂ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜ್ B ಎಂಬ ಬಿಂದುವಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲು 100 ಜೂಲ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಿದ್ದರೆ A, B ಬಿಂದುಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟು?

5. 9V ವಿಭವಾಂತರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ 6 ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವುದಾದರೆ ಒಂದು ಕೋಶದ emf ಎಷ್ಟು?

6 ಒಂದು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಅಮ್ಮೀಟರ್ 2A ರೀಡಿಂಗ್ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಮ್ಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ 10 ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಚಾರ್ಜ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು?

7. ಒಂದು ವಾಹಕವನ್ನು ಎಳೆದು ಉದ್ದ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದರ ಉದ್ದವು ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿತು. ಆಗ ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಷ್ಟು ಪಾಲಾಗುವುದು?

8.



ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಗ್ರಾಫ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಓಮನ ನಿಯಮದ ಗ್ರಾಫ್ ಯಾವುದು? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

9. 5Ω ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಉದ್ದ 2m ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಛೇದದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $2m^2$ ಆಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥದ ರೆಸಿಸ್ಟಿವಿಟಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

10. 6 ಟೋರ್ಚ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಫಲಿತ ವೋಲ್ಟೇಜ್ 9V ಲಭಿಸುವಂತೆ ಒಂದು ಬಲ್ಬು ಮತ್ತು ಸ್ವಿಚ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವ ಮಂಡಲದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಒಂದು 3V ಟೋರ್ಚ್ ಬಲ್ಬನ್ನು 3V ಕೋಶದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ನಂತರ ಕೋಶವನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಬಳಿಕ ಟೋರ್ಚ್ ಬಲ್ಬಿನ ಬದಲು ಒಂದು LED ಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

NT-711-6-PHYSICS-9-K-VOL.2

2. ಒಂದು 12V ಕೋಶವನ್ನು ಟೋರ್ಚ್ ಬಲ್ಬ್, ರಿಯೋಸ್ಟಾಟ್, ಅಮ್ಮೀಟರ್, ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಸ್ವಿಚ್‌ನ ಮುಖಾಂತರ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ವಿಭಿನ್ನ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಅಮ್ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಬಳಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು X ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿಯೂ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು Y ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿಯೂ ದಾಖಲಿಸಿ ಗ್ರಾಫನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

3. 1m, 2m ಉದ್ದವಿರುವ ನಿಕ್ರೋಂ ತಂತಿಗಳ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಒಂದು ಡಿಜಿಟಲ್ ಮಲ್ಟಿಮೀಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಬಳಿಕ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರೋಧಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

4. 10cm ಉದ್ದವಿರುವ ಒಂದು ವಾಹಕದ ಪ್ರತಿರೋಧವು 12Ω ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸಮಾನ ಉದ್ದ ಬರುವಂತೆ ಎರಡಾಗಿ ಮಡಚಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪ್ರತಿರೋಧ ಎಷ್ಟು?

7

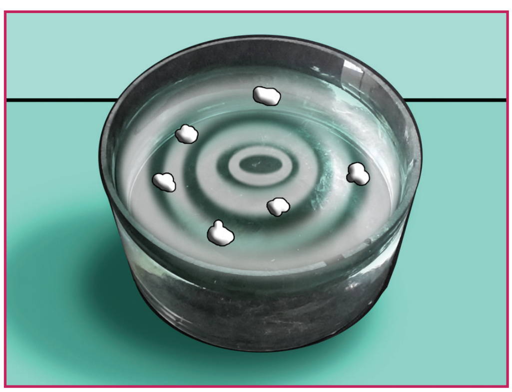
ತರಂಗ ಚಲನೆ

ಆಟದ ದೋಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೆರೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿ ಅದನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲು ಮಗು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವನು. ಎಷ್ಟು ಶ್ರಮಿಸಿದರೂ ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅಲೆಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ಷೋಭೆ, ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು? ಇವುಗಳು ಒಂದು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬರುವ ವಲಯಗಳಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದಲ್ಲವೇ? ಈ ನೀರಿನ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯು ಹೇಗಿರುವುದೆಂದು ನೋಡೋಣ.

E2BWPG

ಒಂದು ಬೋಗುಣಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಥರ್ಮೋಕೋಲ್‌ನ ಸಣ್ಣ ಬಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿರಿ.
ಏನನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ?
ಉದ್ಭವ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಕ್ಷೋಭೆಯು ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿದಿರಲ್ಲವೇ? ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಯೇ ತರಂಗ ಚಲನೆ.



ಚಿತ್ರ 7.1

- ಥರ್ಮೋಕೋಲ್ ಬಾಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಯಿತೇ?
- ನೀರಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ?

ನೀರಿನ ಕಣಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ತರಂಗ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತರಂಗ ಚಲನೆಯು ಮಾಧ್ಯಮದ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಲಪಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ತರಂಗ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಧ್ಯಮದ ಒಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಲಭಿಸುವ ಚೈತನ್ಯವು ಅದರ ಸಮೀಪದ ಕಣಕ್ಕೂ ಅಲ್ಲಿಂದ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಕಣಗಳಿಗೂ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಂಡು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗಳಿಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು.

ತರಂಗ ಚಲನೆ (Wave motion)

ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳ ಕಂಪನಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಕ್ಷೋಭೆಯು, ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದು ತರಂಗ ಚಲನೆಯಾಗಿದೆ.

ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಅಲೆ
- ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗ
- ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆ
- ನಾದ ತರಂಗ

ಈ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಸಂಚರಿಸಲು ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೇ? ನಾವು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡೋಣ.

ಚಲಿಸಲು ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಗತ್ಯವಿರುವವುಗಳು	ಚಲಿಸಲು ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದವುಗಳು
• ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಅಲೆ •	• ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗ •

ಪಟ್ಟಿ 7.1

ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ತರಂಗಗಳು ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳಾಗಿವೆ.

ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

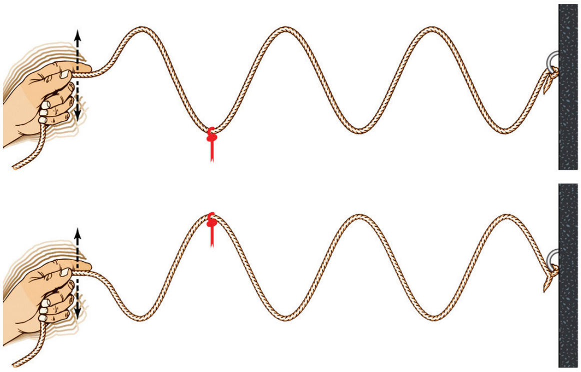
ಯಾಂತ್ರಿಕ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧದವುಗಳಿವೆ.

(1) ಅಡ್ಡ ಅಲೆ

(2) ನೀಳ ಅಲೆ

ಅಡ್ಡ ಅಲೆ (Transverse wave)

ನಾವೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ 7.2

ಹಗ್ಗದ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕಿಟಕಿಯ ಸರಳಿಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಿಬ್ಬನ್ ಅಥವಾ ಕಾಗದವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಸುತ್ತಿ ಭದ್ರಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಹಗ್ಗದ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಹಗ್ಗದ ತರಂಗ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡಿರಿ.

- ಸುತ್ತಿದ ರಿಬ್ಬನ್/ಕಾಗದದ ತುಂಡಿನ ಚಲನೆಯು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ?
- ತರಂಗ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆ ಹೇಗಿರುವುದು?

ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಉಂಟಾದಾಗ ರಿಬ್ಬನ್ ಮೇಲಕ್ಕೂ ಕೆಳಕ್ಕೂ ಹೋಗುವುದಲ್ಲದೆ ಹಗ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ರಿಬ್ಬನ್‌ನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ರಿಬ್ಬನ್ ಕಂಪಿಸುವುದು. ಅಂದರೆ ಹಗ್ಗದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವೂ ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದು.

ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವ ತರಂಗಗಳು ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳಾಗಿವೆ.

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕ್ಷೋಭೆಗೆ ಆಟದ ದೋಣಿಯನ್ನು ದಡದಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದು ಯಾಕೆಂದು ಇನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ತರಂಗಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳು

ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ (Amplitude)

ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಒಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ಥಾನಾಂತರವು ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು a ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ತರಂಗ ದೂರ (Wavelength)

ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣವು ಒಂದು ಕಂಪನವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತರಂಗವು ಸಂಚರಿಸಿದ ದೂರವು ತರಂಗ ದೂರವಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಮಾನ ಕಂಪನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಮೀಪದ ಎರಡು ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು λ (ಲಾಮ್ಡ) ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಯೂನಿಟ್ ಮೀಟರ್ (m) ಆಗಿದೆ.

ಕಾಲಾವಧಿ (Period)

ತರಂಗವು ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ಮಾಧ್ಯಮದ ಒಂದು ಕಣವು ಒಂದು ಕಂಪನವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವು ತರಂಗದ ಕಾಲಾವಧಿ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು T ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಲಾವಧಿಯ ಯೂನಿಟ್ ಸೆಕೆಂಡ್ (s) ಆಗಿದೆ.

ಆವರ್ತಾಂಕ (Frequency)

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆವರ್ತಾಂಕವಾಗಿದೆ.

E2UNSR

$$\text{ಆವರ್ತಾಂಕ } (f) = \frac{\text{ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ } (n)}{\text{ಕಂಪನವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ } (t)}$$

ಆವರ್ತಾಂಕ ಮತ್ತು ಕಾಲಾವಧಿಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು

$$f = \frac{1}{T}$$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು.

ಆವರ್ತಾಂಕದ ಯೂನಿಟ್ ಹರ್ಟ್ಸ್ (Hz) ಆಗಿದೆ.

ತರಂಗ ವೇಗ (Speed of wave)

ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಸಂಚರಿಸುವ ದೂರವು ತರಂಗ ವೇಗವಾಗಿದೆ.
ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯವನ್ನು ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.

$$\text{ವೇಗ} = \frac{\text{............}}{\text{............}}$$

- ಒಂದು ಕಾಲಾವಧಿ (T) ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತರಂಗವು ಸಂಚರಿಸುವ ದೂರವಲ್ಲವೇ ತರಂಗ ದೂರ (λ).

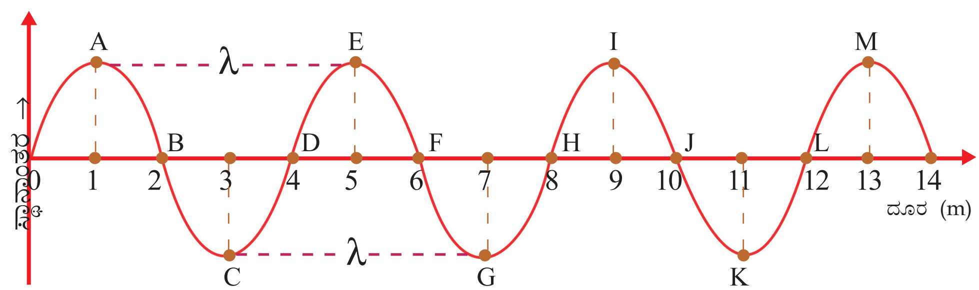
ಹಾಗಾದರೆ ತರಂಗ ದೂರ $= \frac{\lambda}{T}$

$$v = \frac{1}{T} \times \lambda$$

ಅಂದರೆ, $v = f\lambda$

ವೇಗದ ಯೂನಿಟ್ m/s ಆಗಿದೆ.

- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಅಡ್ಡಲೆಯ ಗ್ರಾಫಿಕ್ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.3

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗಗಳು ಶಿಖರಗಳಾಗಿವೆ. ತಗ್ಗಿರುವ ಭಾಗಗಳು ಗುಣಿಗಳಾಗಿವೆ.

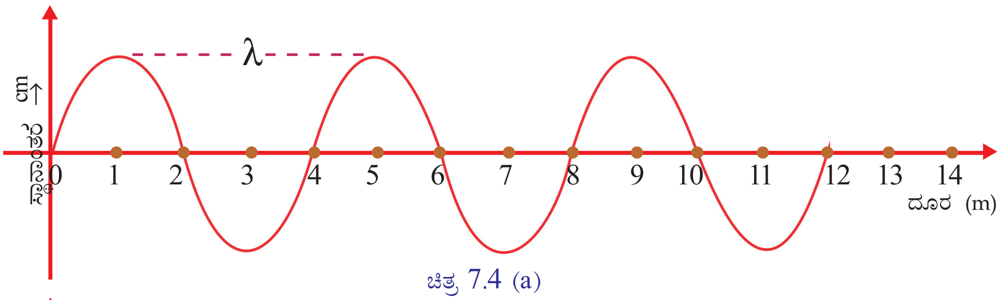
- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಾನಾಂತರದಲ್ಲಿರುವ (ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿರುವ) ಬಿಂದುಗಳು ಯಾವುವು?

  A, C, ---- , ----, ----, ----
- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಶಿಖರಗಳು ಮತ್ತು ಗುಣಿಗಳಿವೆ?
- ತರಂಗ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಕಣಗಳು ಒಂದೇ ಕಂಪನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದೇ?
- A ಎಂಬ ಕಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಕಂಪನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಯಾವುವು?
- C ಗೆ ಸಮಾನವಾದವುಗಳೋ?
- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರವೆಷ್ಟು?

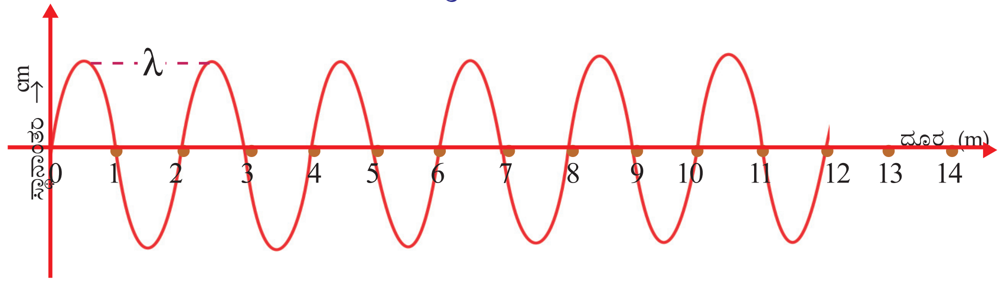
ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳ ಕಂಪನದಿಂದ ತರಂಗ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲವೇ? ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ A ಎಂಬ ಕಣ 5 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 100 ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದಾದರೆ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಎಷ್ಟು?

....

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಸಮಾನ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ತರಂಗಗಳ ಗ್ರಾಫಿಕ್ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.4 (a)



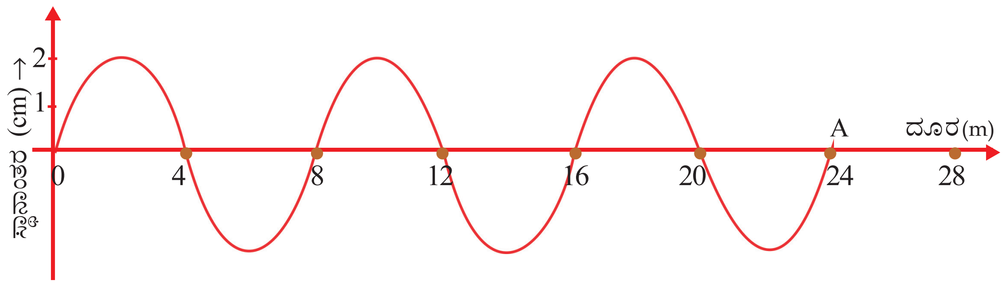
ಚಿತ್ರ 7.4 (b)

- ಮೊದಲನೆಯ ತರಂಗದ ತರಂಗದೂರವೆಷ್ಟು? ಎರಡನೆಯದರದ್ದೋ?
- ಯಾವ ತರಂಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗದೂರವಿರುವುದು?

- 0.25 s ನಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳು ಇಷ್ಟು ದೂರ (12 m) ಸಂಚರಿಸುವುದಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಆವರ್ತಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು? ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು/ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಇದರಿಂದ ಸ್ಥಿರವಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿರುವ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಆವರ್ತಾಂಕವು ತರಂಗದೂರಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತರಂಗ ಚಲನೆಯ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.5

(a) ತರಂಗದ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರವೆಷ್ಟು?

(b) ತರಂಗದೂರವೆಷ್ಟು?

(c) 0.2 S ನಲ್ಲಿ ತರಂಗವು A ಗೆ ತಲುಪಿದರೆ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(d) ತರಂಗವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

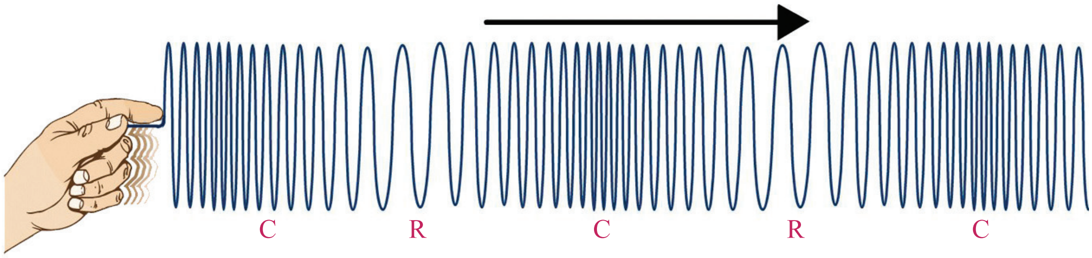
ಅಡ್ಡ ಅಲೆಯಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆಯೋ? ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ನೀಳಅಲೆ (Longitudinal wave)

ಸ್ಲಿಂಕಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾವೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡೋಣ.

ಸ್ಲಿಂಕಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೂಗಾಡಿಸಿರಿ. ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದ ಸ್ವತಂತ್ರ ತುದಿಯ ಕೆಲವು ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿಹಿಡಿದು ಬಿಟ್ಟು ನೋಡಿರಿ.

ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 7.6

- ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ಈ ವಿಧದ ತರಂಗಗಳು ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ವಾಯುವಿನ ಅಣುಗಳು ಹತ್ತಿರ ಮತ್ತು ದೂರ ಸರಿದು ಕಂಪಿಸುವುದಲ್ಲವೇ?

ವಾಯುವಿನ ಅಣುಗಳು ಸಮೀಪವಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವು ಅನುಭವವಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು(Compression-C) ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಆದರೆ ಅಣುಗಳು ದೂರವಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೇ?

ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು (Rarefactions - R) ಎಂದು ಹೇಳುವರು.

ಮಾಧ್ಯಮದ ಕಣಗಳು ತರಂಗ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವ ವಿಧದ ತರಂಗಗಳು ನೀಳ ಅಲೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

IT @ School Edubuntu ವಿನ *PhET* ನ *Sound & Waves* ನೋಡಿರಿ.

ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನಾದವನ್ನು ನಮಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿರಿ. ನಾದದ ಅಲೆಗಳು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ತಲಪುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವ ಚಿತ್ರ 7.8 ನೋಡಿರಿ.

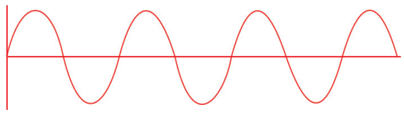
ಶ್ರುತಿಕವೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕಂಪನವು ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಒತ್ತಾಗಿರುವ ವಾಯುವನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲವೇ?

ಸ್ಲಿಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ತರಂಗ ಮತ್ತು ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ನೀಳ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 7.7

ಚಿತ್ರ 7.8

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನೀಳ ಅಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಿವೆ?
- ಅಡ್ಡಲೆ ಮತ್ತು ನೀಳಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಅಡ್ಡ ಅಲೆಗಳು	ನೀಳ ಅಲೆಗಳು
1. 	1.
2. ಕಣಗಳು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವುದು.	2. ಕಣಗಳು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ದಿಶೆಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವುದು
3.	3. ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಒತ್ತಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

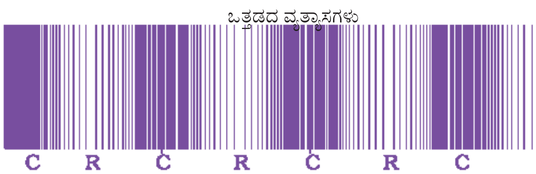
ಪಟ್ಟಿ 7.2

E3DFM2

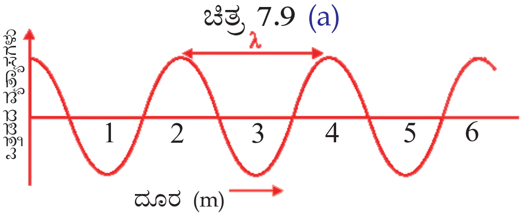
ನಾದ (Sound)

ನಾದದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ನಾದವನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸತತವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.9 (a)



ಚಿತ್ರ 7.9 (b)

- ಚಿತ್ರ 7.9(a) ಯಲ್ಲಿ C,R ಎಂಬಿವುಗಳು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ?
- ಚಿತ್ರ 7.9(b) ಯ ತರಂಗದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಈ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ 92Hz ಆದರೆ ವೇಗ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

ನೀಳ ಅಲೆಯ ತರಂಗ ದೂರ

ಸಮೀಪದ ಎರಡು ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ನೀಳ ಅಲೆಯ ತರಂಗ ದೂರವಾಗಿ ಗಣನೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ನಾದದ ವೇಗ (Speed of sound)

ಡೆಸ್ಕಿಗೆ ಸತತವಾಗಿ ಬಡಿಯಲು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನೊಡನೆ ಹೇಳಿರಿ.

ಶಬ್ದ ಕೇಳುತ್ತದೆಯೇ?

ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸಿ ನಾದವು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ತಲುಪಿತು?

ಇನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ಡೆಸ್ಕಿಗೆ ಒತ್ತಿಹಿಡಿದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಿರಿ.

ಯಾವ ಯಾವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸಾರವಾಗಿ ನಾದವು ನಿಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲುಪಿತು?

ನಾದ ವಾಯು ಮತ್ತು ಡೆಸ್ಕಿನ (ಮರ) ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವುದೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ?

- ಎಲ್ಲಾ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಾದವು ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದೇ?

ಪಟ್ಟಿ 7.3ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

- ಪದಾರ್ಥವು ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅದರ ಮೂಲಕ ನಾದದ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು? ಕಡಿಮೆಯೋ?

ವಿಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ

	ಮಾಧ್ಯಮ	ನಾದದ ವೇಗ (m/s) (20°C ಯಲ್ಲಿ)
ಘನ	ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	6420
	ಸ್ಟೀಲ್	5941
ದ್ರವ	ಶುದ್ಧ ನೀರು	1482
	ಸಮುದ್ರ ನೀರು	1522
ಅನಿಲ	ವಾಯು	343
	ಹೀಲಿಯಂ	965

ಪಟ್ಟಿ 7.3

ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ನಾದದ ವೇಗ

ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವಾಗ ಅದರ ಮೂಲಕವಿರುವ ನಾದದ ವೇಗಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಾದರೂ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಅದರ ಮೂಲಕವಿರುವ ನಾದದ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 0^0C ನಲ್ಲಿರುವ ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ನಾದವು 331 m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಾಯುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು 20^0C ಆಗುವಾಗ ನಾದದ ವೇಗವು 343 m/s ಮತ್ತು 25^0C ಆಗುವಾಗ 346 m/s ಆಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ನಾದ ತರಂಗಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ? ನಾದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

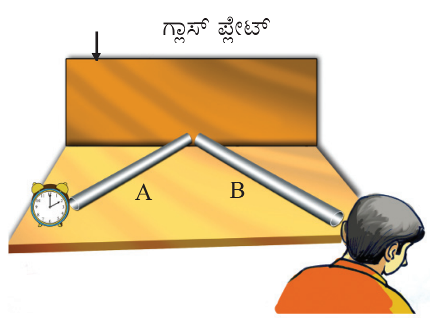
ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನ (Reflection of sound)

ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಡಿಯುವಾಗ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ನಾದದ ತರಂಗಗಳೂ ಇದರಂತೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದೇ? ನಾವು ನೋಡೋಣ.

ಎರಡು ಪಿ.ವಿ.ಸಿ. ಪೈಪುಗಳು, ಗ್ಲಾಸ್ ಪ್ಲೇಟ್, ಒಂದು ಸ್ಟೋಪ್ ಕ್ಲೋಕ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿರಿ.

- ಕ್ಲೋಕಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಶಬ್ದವು B ಎಂಬ ಪೈಪಿನ ಮೂಲಕ ಕೇಳಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

ಶಬ್ದವು ಗ್ಲಾಸ್ ಪೇಟಿಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಲ್ಲವೇ. ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಡಿದು ನಾದವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು.



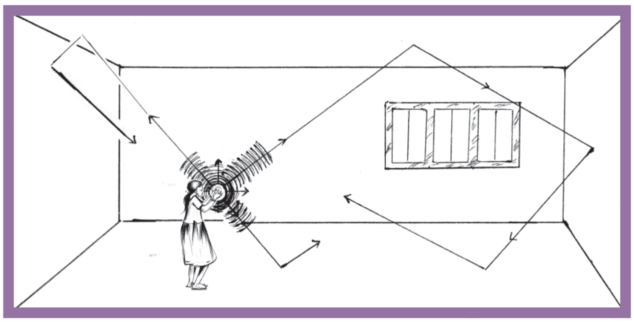
ಚಿತ್ರ7.10

ನಾದದ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನ
(Multiple reflection of sound)

ಮುಚ್ಚಿರುವ ಕೋಣೆ ಅಥವಾ ಹಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದ ಒಬ್ಬ ಶ್ರೋತೃವಿಗೆ ಅಥವಾ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.11ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಮೂಲದಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದವು ಶ್ರೋತೃವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ತಲಪುವುದೇ?
- ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ನಾದ ತರಂಗಗಳು ಪುನಃ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆಯೇ?

E3MBXP



ಚಿತ್ರ 7.11

- ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ನಾದ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶ್ರವಣಾನುಭವ ಏನಾಗಿರುವುದು?

ನಾದ ವಿಭಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಸತತವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು ನಾದದ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗಿದೆ.

ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳು

- ಮೆಗಾಫೋನ್, ಹೋರ್ನ್‌ಗಳು, ಸಂಗೀತೋಪಕರಣಗಳಾದ ಟ್ರಂಪೆಟ್ಸ್, ಶಹನಾಯ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾದ ಇತರ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸದೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಂಚರಿಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ನತೋದರ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ತೆರೆದ ಭಾಗವು ನಾದದ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಶೆಗೆ ಸಂಚರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕೇಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.

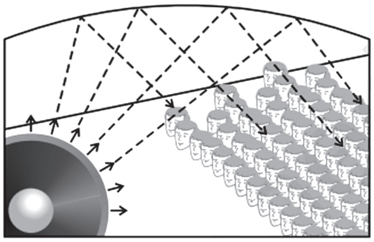
E3W7ZC

- ಸ್ಟೆತಸ್ಕೋಪ್

  ಮಾನವ ಶರೀರದ ಮಿಡಿತಗಳು, ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೃದಯ ಬಡಿತವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

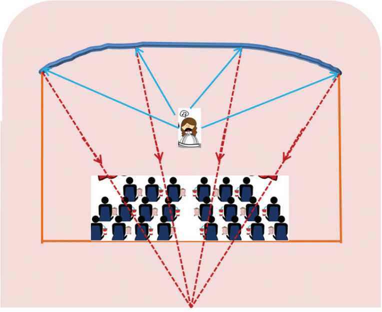
- ಸಭಾಂಗಣಗಳ ಸೀಲಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಬಾಗಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವುದು.

ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ನಾದವು ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಾಲ್‌ನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸಲು ಸಹಾಯಕ ವಾಗುವುದು.



- ಸೌಂಡ್ ಬೋರ್ಡ್‌ಗಳು

ವೇದಿಕೆಯ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವ ಬಾಗಿದ ಸೌಂಡ್ ಬೋರ್ಡುಗಳು ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಮೂಲಕ ನಾದವನ್ನು ಹಾಲ್‌ನ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಗಿಟಾರ್, ವಯಲಿನ್ ಮೊದಲಾದ ಸಂಗೀತೋಪಕರಣಗಳ ಬೋರ್ಡುಗಳೂ ಸೌಂಡ್ ಬೋರ್ಡಿನಂತೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು.

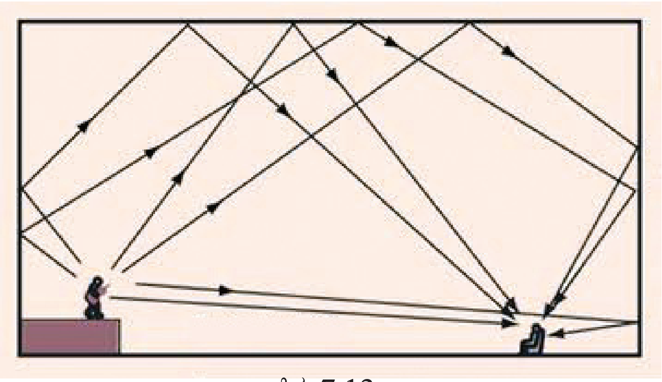


ಚಿತ್ರ 7.12

ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿ (Reverberation)

ಒಂದು ಖಾಲಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ ಮೊಳಗುವಿಕೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು?

- ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಶಬ್ದ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಬಹುದು? ಚಿತ್ರ 7.13ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.
- ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಶಬ್ದಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲಪುತ್ತವೆಯೇ?



ಚಿತ್ರ 7.13

- ಶ್ರವಣ ಛಲವೆಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದಾಗಿ ಈ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ನಾದಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೇ? ಅವುಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದುಗೂಡಿದ ಮೊಳಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಾವು ಕೇಳುವೆವಲ್ಲವೇ?

ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಮೊಳಗುವಿಕೆಯು ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿಯಾಗಿದೆ.

> ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸತತವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮೊಳಗುವಿಕೆಯು ಮೊಳಗು ಮಾರ್ದನಿಯಾಗಿದೆ.

ಮೊದಲ ನಾದವು ಪ್ರತಿಫಲನದ ಬಳಿಕ ಪುನಃ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಬೇಕಿದ್ದರೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈ ಶ್ರೋತೃವಿನಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕೆಂದು ನೋಡೋಣ.

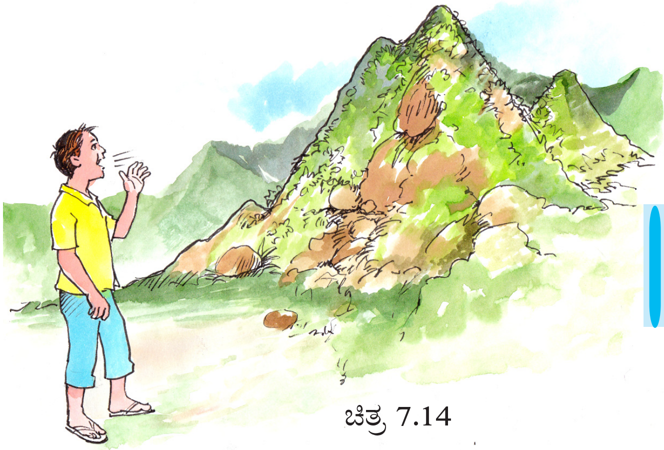
ಶ್ರವಣಛಲ (Persistence of audibility)

ಒಂದು ನಾದವು ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶ್ರವಣಾನುಭವವು $\frac{1}{10}$ s = 0.1 ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಉಳಿಯುವುದು. ಕಿವಿಯ ಈ ವಿಶೇಷತೆಯು ಶ್ರವಣಛಲವಾಗಿದೆ. 0.1 s ಸಮಯದೊಳಗೆ ಬೇರೊಂದು ನಾದ ಕಿವಿಗೆ

ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ (Echo)

ಮೊದಲಿನ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿ ಎಷ್ಟು ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ನಾದವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು?

ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಾದವು ಎಷ್ಟು ದೂರ ಸಂಚರಿಸುವುದು ? ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ 340 m/s ಆಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕನಿಷ್ಠ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕು ?



ಚಿತ್ರ 7.14

ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯ ದೂರ 17 mಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅದೇ ನಾದವನ್ನು ಪುನಃ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಲ್ಲವೆ? ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ (Echo) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಮೊದಲಿನ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಿದ ಬಳಿಕ ಅದೇ ನಾದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಪುನಃ ಕೇಳಿಸುವುದು ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಅನುಭವವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ಒಂದು ಪಟಾಕಿ ಸಿಡಿತದ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿಯನ್ನು 1 s ನ ಬಳಿಕ ಪಟಾಕಿ ಸಿಡಿಸಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕೇಳುತ್ತಾನೆ. ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ 340 m/s ಆಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಿಂತ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದು?
  ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗಿರುವ ದೂರ d ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ನಾದ ಸಂಚರಿಸುವ ಒಟ್ಟು ದೂರ $2d$ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ

$$\text{ನಾದದ ವೇಗ} = \frac{\text{ಸಂಚರಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ಸಮಯ}}$$

$$v = \frac{2\,d}{t}$$

$$d = \frac{v \times t}{2} = \frac{340 \times 1}{2} = 170\,m$$

- ನೀರಿನೊಳಗೆ ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಕೇಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ನಾದದ ಮೂಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ನಡುವೆ ಕನಿಷ್ಠ ಇರಬೇಕಾದ ದೂರವೆಷ್ಟು? (ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗ 1482 m/s).

ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನ (Acoustics of buildings)

ಸಿನೆಮಾ ಥಿಯೇಟರ್‌ಗಳಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಹಾಲ್‌ಗಳ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ? ಗೋಡೆಯನ್ನು ದೊರಗಾಗಿಸಿದುದು ಯಾಕೆ?

- ಗೋಡೆಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ 17m ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ನಾದದ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳೇನಾಗಿರಬಹುದು?
- ಹಾಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಡಿಟೋರಿಯಂಗಳಲ್ಲಿ ನಾದವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಲು ನಾವೇನು ಮಾಡಬಹುದು?
    - ನೆಲವನ್ನು ದೊರಗು ಮಾಡುವುದು.
    -

> ಕಟ್ಟಡಗಳೊಳಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಾದ ಕೇಳಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಯು ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ.

ಪಿಸುಗುಟ್ಟುವ ಗೋಪುರ

ಲಂಡನ್‌ನ ಸೈಂಟ್ ಪೋಲ್ಸ್ ಕ್ಯಾಥೆಡ್ರಲ್ ನಲ್ಲಿರುವ ಪಿಸುಗುಟ್ಟುವ ಗೋಪುರ ನಾದ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಗುಮ್ಮಟದ ಕೆಳಗೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗೋಡೆಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ನಾದವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ಗ್ಯಾಲರಿಯಲ್ಲಿ ಆ ನಾದ ಆವರ್ತಿಸಿ ಕೇಳುವುದು.

ನಾದ ತರಂಗಗಳು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕದ ಬಿಜಾಪುರದಲ್ಲಿ ರುವ ಗೋಲ್ ಗುಂಬಸ್ ಇದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಆವರ್ತಾಂಕದಲ್ಲಿರುವ ನಾದವನ್ನು ನಮಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

ಸರಿಯಾದ ಶ್ರವಣಶಕ್ತಿ ಇರುವ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ರವಣಮಿತಿ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? ಶ್ರವಣ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಆವರ್ತಾಂಕವಿರುವ ನಾದವನ್ನು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ? ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತಾಂಕ ಇರುವುದನ್ನೋ? ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ನಾದ (Ultrasonic Sound)

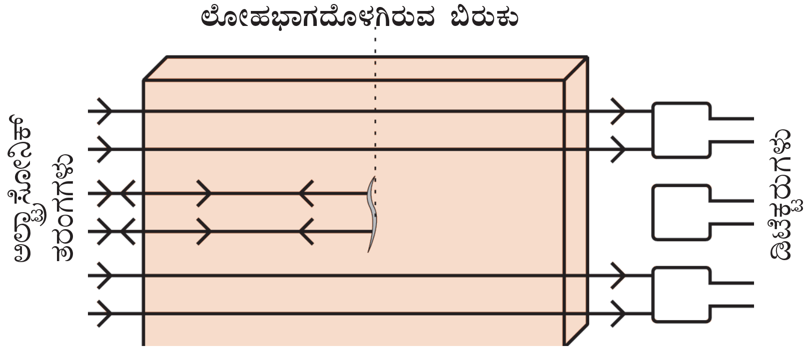
ನಮಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ತರಂಗ ಮಿತಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾದ, 20000Hz ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವರ್ತಾಂಕವಿರುವ ನಾದವನ್ನು ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ನಾದ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

- ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ನಳಿಗೆಗಳು (Spiral Tube), ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿಲ್ಲದ ಯಂತ್ರಭಾಗಗಳು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಘಟಕಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಶುಚಿಗೊಳಿಸಲು ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಶುಚಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ (Cleaning Solution) ಮುಳುಗಿಸಿಡಬೇಕು. ಈ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಉನ್ನತ ಆವರ್ತಾಂಕವಿರುವ ಕಂಪನದಿಂದಾಗಿ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು, ಗ್ರೀಸ್‌ನಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪೈರಲ್ ಟ್ಯೂಬ್
ಚಿತ್ರ 7.15

- ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದ ಲೋಹಭಾಗಗಳ ಮುರಿತ ಮತ್ತು ಬಿರುಕುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 7.16

ಲೋಹಭಾಗದೊಳಗೆ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ಲೋಹಭಾಗದೊಳಗೆ ಹೋಗಿ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ತಲಪುವುದು. ಲೋಹದೊಳಗೆ ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಮುರಿತ ಮತ್ತು ಬಿರುಕುಗಳು ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗವು ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಡಿಟೆಕ್ಟರಿಗೆ ತಲಪುವುದಿಲ್ಲ. ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ನಾದ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ತರಂಗ ದೂರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಮುರಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬಿರುಕು ಉಂಟಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ತಲಪುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

- ಎಕೋಕಾರ್ಡಿಯೋಗ್ರಾಫಿ

ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೃದಯದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಕೋಕಾರ್ಡಿಯೋಗ್ರಾಫಿ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

- ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನೋಗ್ರಾಫಿ

ಕಿಡ್ನಿ, ಪಿತ್ತಜನಕಾಂಗ, ಪಿತ್ತಕೋಶ, ಗರ್ಭಾಶಯ ಮೊದಲಾದ ಆಂತರಿಕ ಅವಯವಗಳ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವ ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ತರಂಗಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಅವಯವಗಳ ಚಿತ್ರ ರೂಪುಗೊಳಿಸುವುದು. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನೋಗ್ರಾಫಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

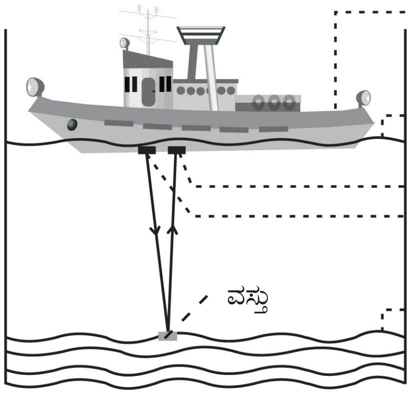
- ಕಿಡ್ನಿಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹುಡಿಮಾಡಲು ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಸೋನಾರ್ (SONAR - Sound Navigation And Ranging)

ಸೋನಾರ್ ಎಂಬುದು ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನ ಅಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ದೂರ, ಅದರ ದಿಕ್ಕು, ವೇಗ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಸೋನಾರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗಿ, ಸಮುದ್ರದ ಅಡಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಬರುವ ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.17ರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿರಿ.

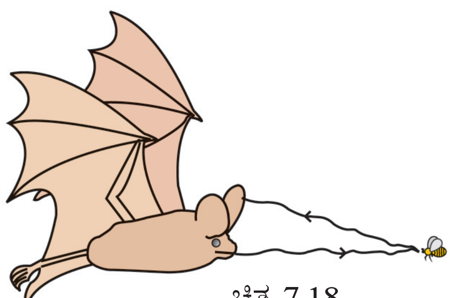
- ಸೋನಾರಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವ ಭಾಗ ಯಾವುದು?
- ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಡಿಯುವ ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 7.17

ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಡಿದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುವ ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ಸೋನಾರಿನಲ್ಲಿರುವ ಡಿಟೆಕ್ಟರಿಗೆ ತಲಪುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಡಿಟೆಕ್ಟರ್ ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

- ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ವೇಗ ಮತ್ತು ತರಂಗಗಳು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಡಿದು ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬರಲಿರುವ ಸಮಯವು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ತರಂಗವು ಸಂಚರಿಸುವ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.
- ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಹಡಗಿನ ಸೋನಾರಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೋನಿಕ್ ತರಂಗವು ಸಮುದ್ರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು 0.5 ಸೆಕೆಂಡ್ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಹಿಂದಿರುಗಿ ತಲಪುವುದಾದರೆ ಹಡಗಿನಿಂದ ಬಂಡೆಗಿರುವ ದೂರ ಎಷ್ಟು? ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ನಾದ ತರಂಗಗಳ ವೇಗವು 1522 m/s ಆಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿರಿ.
- ಬಾವಲಿಯು ಅಲ್ಟ್ರಾಸೋನಿಕ್ ನಾದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೊಳ್ಳೆಯನ್ನು ಹಿಡಿಯುವ ಒಂದು ಜೀವಿಯಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಚಿತ್ರ 7.18ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಬಾವಲಿಯು ಕೊಳ್ಳೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 7.18

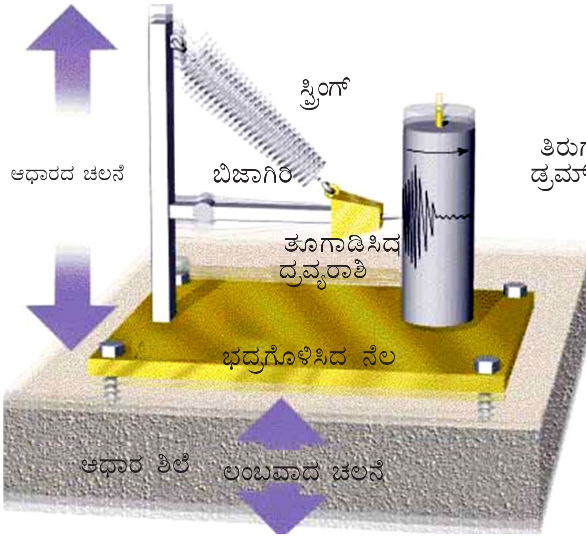
ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಸುನಾಮಿ (Seismic Waves and Tsunami)

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 7.19) ಕಾಣುವ ಈ ದುರಂತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಭೂಕಂಪವು ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮಹಾದುರಂತಗಳಿಗಿರುವ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದೆ. ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ಭೂಕಂಪ, ಬೃಹತ್ ಸ್ಫೋಟ, ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳು ಸ್ಫೋಟ

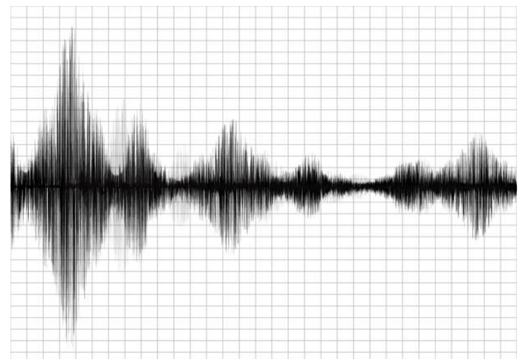
ನೇಪಾಳ ದುರಂತದ ದೃಶ್ಯ
ಚಿತ್ರ 7.19

NT-711-8-PHYSICS-9-K-VOL.2

ಗೊಳ್ಳುವುದು ಎಂಬಿವುಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಪದರುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಚರಿಸುವ ತರಂಗಗಳಾಗಿವೆ. ಭೂಕಂಪದ ಉಗಮ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು. ಸಿಸ್ಮಿಕ್ ತರಂಗಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಸಿಸ್ಮೋಲಜಿ ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಇದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಸಿಸ್ಮೋಲಜಿಸ್ಟ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಭೂಕಂಪಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುವುದು.



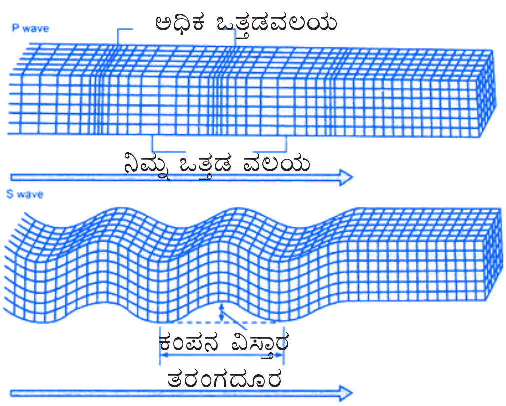
ಒಂದು ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫ್ ಉಪಕರಣ



ಭೂಕಂಪ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಭೂಕಂಪ ಮಾಪಕವು ದಾಖಲಿಸುವ ತರಂಗಗಳು

ಚಿತ್ರ 7.20

ಭೂಕಂಪದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಂಗಗಳು (Primary waves ಅಥವಾ P ತರಂಗಗಳು), ದ್ವಿತೀಯ ತರಂಗಗಳು (Secondary waves ಅಥವಾ S ತರಂಗಗಳು) ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ತರಂಗಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಂಗಗಳ ವೇಗವು ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ದ್ವಿತೀಯ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ದ್ವಿತೀಯ ತರಂಗಗಳು ತಲಪಲಿರುವ ಸಮಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಭೂಕಂಪದ ಉಗಮ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ದೂರವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು. ಸಿಸ್ಮೋಗ್ರಾಫಿನ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುವುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸುವ ರಾಲೆ ತರಂಗಗಳು (Rayleigh waves), ಲವ್ ತರಂಗಗಳು (Love waves) ಎಂಬೀ ಎರಡು ವಿಧದ ಮೇಲ್ಮೈ ತರಂಗಗಳೂ ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ತರಂಗಗಳ ವೇಗವು ದ್ವಿತೀಯ ತರಂಗಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಇವುಗಳ ಚಲನೆಯೇ ಭೂಕಂಪದಿಂದುಂಟಾಗುವ ಬೃಹತ್



ಚಿತ್ರ 7.21

ನಾಶನಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾದ ಭೂಕಂಪಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ದೂರದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲುಂಟಾದ ಭೂಕಂಪಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಕಿನಾರೆಗಳು ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾದುದರಿಂದ ಸುನಾಮಿಯು ನಮ್ಮನ್ನೂ ಬಾಧಿಸಬಹುದು. 2004 ಡಿಸೆಂಬರ್ 26 ರಂದು ಬೃಹತ್ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಇತರ ನೀರಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಸ್ಥಾನ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಭೀಕರವಾದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸುನಾಮಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಮುದ್ರದ ಅಡಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಭೂಕಂಪ, ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳ ಸ್ಫೋಟ, ಉಲ್ಕೆಗಳ ಪತನ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಸುನಾಮಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಜಪಾನೀಸ್ ಭಾಷೆಯಿಂದ ಸುನಾಮಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಲಭಿಸಿತು. 'ಸು' ಎಂದರೆ ಬಂದರು ಎಂದೂ 'ನಾಮಿ' ಎಂದರೆ ದೀರ್ಘವಾದ ಅಲೆಗಳು ಎಂದರ್ಥ. ಆಳವಾದ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿಯ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ 600 ರಿಂದ 800 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ತರಂಗದೂರ 10ರಿಂದ 1000 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವರೆಗೆ ಆಗಿರುವುದು. ಆಳವಾದ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಹಡಗುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ಸುನಾಮಿ ಉಂಟಾದುದು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲೆಗಳು ಸಮುದ್ರ ತೀರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪಿಸುವಾಗ ಅಲೆಗಳ ತಳಭಾಗವು ನೆಲವನ್ನು ತಿಕ್ಕುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವೇಗ ಮತ್ತು ತರಂಗ ದೂರ ಥಕ್ಕನೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗುವುದು.

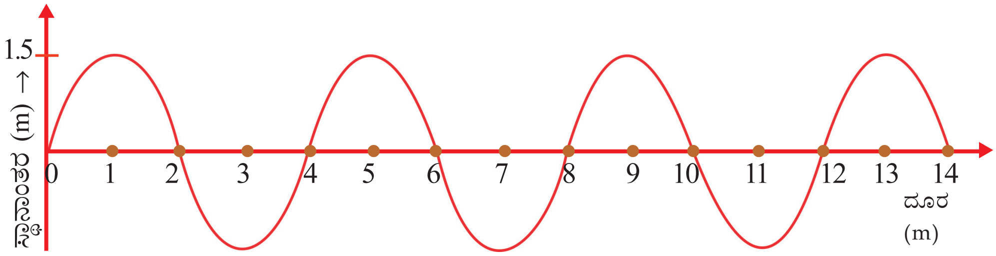
E4641Z

ಸುನಾಮಿಯ ಎತ್ತರವು ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದ ಭೂಪ್ರಕೃತಿ, ಸಮುದ್ರದ ಆಳ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಆಳವಾದ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ತೀರಕ್ಕೆ ತಲಪುವ ಸುನಾಮಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಮುನ್ನುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ತರಂಗದ ಶಿಖರವು ಮೊದಲು ತೀರಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದಾದರೆ ಅಲೆಗಳು ಎತ್ತರಕ್ಕೇರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತರಂಗದ ಗುಣಿಗಳು ಮೊದಲು ತಲಪುವುದಾದರೆ ಸಮುದ್ರವು ಒಳಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದು. ಡಾರ್ಟ್ ಎಂಬುದು ಸುನಾಮಿ ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ (Deep Ocean Assessment and Reporting of Tsunami). ಸುನಾಮಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಯಾವೆಲ್ಲಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು? ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

- ಸಮುದ್ರವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿಯ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯೆಂದು ತಿಳಿದು ಎತ್ತರದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಬೇಕು.
- ಅಪಘಾತದ ಸ್ಥಿತಿಯು ಹತೋಟಿಗೆ ಬಂತೆಂದು ಸ್ವಯಂ ತೀರ್ಮಾನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ ಔಪಚಾರಿಕ ಸೂಚನೆಗಾಗಿ ಕಾಯಬೇಕು.
- ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡಬೇಕೆಂಬ ಆತುರದಿಂದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲೆಂದು ಸಮಯವನ್ನು ವ್ಯರ್ಥ ಮಾಡಬಾರದು. ಜೀವವು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- ಸುನಾಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬಿದ್ದರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದು ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು.
-

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಗ್ರಾಫನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



- ತರಂಗದ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ತರಂಗವು ಎರಡು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 800m ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತರಂಗದ ವೇಗ ಎಷ್ಟು?
- ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕ ಎಷ್ಟು?

2. ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬುದರಿಂದ ನೀವೇನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ? ಸಭಾಂಗಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಅದರೊಳಗೆ ನಾದದ ಆವರ್ತನ ಪ್ರತಿಫಲನವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಯಾವುದಾದರೂ ನಾಲ್ಕು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

3. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಹಡಗಿನಿಂದಿರುವ ನಾದದ ಸಿಗ್ನಲ್‌ಗಳು ನೀರಿನಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬಡಿದು 4 ಸೆಕೆಂಡಿನ ಬಳಿಕ ಹಡಗಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬರುವುದು. ಆದರೆ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಬಂಡೆಗಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಾದದ ವೇಗವು 1500m/s ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

4. 339m/s ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಒಂದು ತರಂಗದ ತರಂಗ ದೂರ 1.5km ಆಗಿದೆ. ಈ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

5. 2kHz ಆವರ್ತಾಂಕವಿರುವ ಒಂದು ನಾದತರಂಗದ ತರಂಗ ದೂರ 35cm ಆಗಿದೆ. ಈ ತರಂಗವು 1500 ಮೀಟರ್ ದೂರ ಚಲಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯವೆಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?

6. ಮನುಷ್ಯನ ಶ್ರವಣಮಿತಿ 20Hz ನಿಂದ 20,000Hz ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ನಾದ ತರಂಗಗಳ ತರಂಗದೂರದ ಮಿತಿ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು? ನಾದದ ವೇಗ 340 m/s ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿರಿ.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸಿನೆಮಾ ಥಿಯೇಟರನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿ ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

2. 2004 ಡಿಸೆಂಬರ್ 26ರಂದು ಬೃಹತ್ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳು ನಮ್ಮ ಕೇರಳದ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ನಾಶನಷ್ಟಗಳ ಕುರಿತು ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ......

ವಿದ್ಯುತ್ ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಘಟಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್‌ನ ಬಳಕೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದುದರೊಂದಿಗೆ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಪಘಾತಗಳೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಅಪಘಾತಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಶೇಕಡಾ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಿಂದಿರುವ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕಾದುದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲವಲ್ಲವೇ.

ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ಸೂಚನೆಗಳು

- ಒದ್ದೆಯಾದ ಕೈಬೆರಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಡಿರಿ.
- ಟೇಬಲ್ ಫ್ಯಾನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಲೆಗೂದಲು ಒಣಗಿಸಬಾರದು.
- ಕೇಬಲ್ ಟಿ.ವಿಯ ಅಡಾಪ್ಟರ್‌ನ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಾರದು. ಅಡಾಪ್ಟರಿಗೆ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ ಮುಚ್ಚಳ ಇದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿರಿ.
- ತುಂಡಾಗಿ ಬಿದ್ದಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನಿನ ಸಮೀಪ ಗಾಳಿಪಟವನ್ನು ಹಾರಿಸಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನಿನ ಸಮೀಪ ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೋ ಕಬ್ಬಿಣದ ದೋಟಿಯನ್ನೋ ಅಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬ ಮತ್ತು ಸ್ಟೇ ವಯರುಗಳಿಗೆ ಒರಗಿ ನಿಲ್ಲಬಾರದು. ಅದಕ್ಕೆ ಜಾನುವಾರುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಹಾಕಬಾರದು, ಗಿಡ ಮತ್ತು ಬಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ಏರಲು ಬಿಡಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಹಿಡಿದರೆ ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು.
- ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಲೈನುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಎರೆಯಬಾರದು. ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣು, ಡ್ರೈ ಪೌಡರ್ ಮೊದಲಾದ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.
- ಐ.ಎಸ್.ಐ ಚಿಹ್ನೆಯಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.
- ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ವಯರಿಂಗ್‌ಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಯರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು

  (ಸ್ಟಾರ್, ದೀಪಾಲಂಕಾರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ).
- ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ವಿಚ್ಛೇದಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಮಾತ್ರ ಶೋಕ್‌ನಿಂದ ಅಪಘಾತ ಉಂಟಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಬಹುದು.
- ವಿದ್ಯುದಾಘಾತ ಉಂಟಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಣಗಿದ ಮರದ ತುಂಡಿನಿಂದ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ತೇವರಹಿತವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಯಾರಿಗಾದರೂ ಶೋಕ್ ಉಂಟಾಗುವುದಾಗಿ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ತಕ್ಷಣ ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಓಫ್ ಮಾಡಿರಿ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.