

Chapter: 12

Q.1 गाळलेल्या जागा भरून पूर्ण विधाने लिहा

4

1 पाण्यातील व स्टीलमधील ध्वनी वेगाची तुलना करता मध्ये ध्वनीचा वेग जास्त असतो.

Ans पाण्यातील व स्टीलमधील ध्वनी वेगाची तुलना करता **स्टील** मध्ये ध्वनीचा वेग जास्त असतो.

2 समुद्रात बुडालेले एखादे जहाज, मोठी वस्तु शोधण्यासाठी तंत्रज्ञान वापरले जातात.

Ans समुद्रात बुडालेले एखादे जहाज, मोठी वस्तु शोधण्यासाठी **सोनार** तंत्रज्ञान वापरले जातात.

3 ध्वनीचे प्रसारण मधून होत नाही.

Ans ध्वनीचे प्रसारण **निर्वातातून** मधून होत नाही.

4 दैनंदिन जीवनातील या उदाहरणांवरून ध्वनीचा वेग प्रकाशाच्या वेगापेक्षा कमी आहे, हे सिद्ध होते.

Ans दैनंदिन जीवनातील **रात्रीच्यावेळी दूरवरच्या हेडलाईटचा प्रकाश आधी दिसतो. हॉनचा आवाज जवळ आल्यावर ऐकु येतो.** या उदाहरणांवरून ध्वनीचा वेग प्रकाशाच्या वेगापेक्षा कमी आहे, हे सिद्ध होते.

Q.2 शास्त्रीय कारणे लिहा

6

1 चित्रपटगृह, सभागृह यांची छते वक्राकार स्वरूपात बनवलेली असतात.

Ans चित्रपट, सभागृह यांची छते वक्राकार असल्यास ध्वनितरंगांचे पुन्हा पुन्हा परावर्तन होऊन ध्वनीतरंग एकत्र येऊन निनाद निर्माण होतो. त्यामुळे ध्वनीचे सातत्य राहते. म्हणून छते वक्राकार असतात.

2 वर्गात निर्माण झालेला प्रतिध्वनी आपण ऐकु शकत नाही.

Ans ध्वनीचा हवेतील वेग 344 मीटर/सेकंद असतो. आपल्या मेंदूतील ध्वनीचे सातत्य 0.1 सेकंद असते. त्यामुळे ध्वनी अडथळ्याकडे पोहचून 0.1 सेकंद नंतर आपल्या पर्यंत पोहोचला (प्रतिध्वनी) तरच आपल्याला तो स्वतंत्रपणे ऐकु शकतो. म्हणजेच परावर्तक व स्त्रोत यामधील अंतर कमीतकमी 17.2 मीटर असावे लागते. वर्गातील भिंती परावर्तक 17.2 मीटर अंतराहून कमी अंतरावर असल्यामुळे आपल्याला प्रतिध्वनि ऐकु येत नाही.

3 रिकाम्या बंदिस्त घरामध्ये निनादाची तीव्रता जास्त असते.

Ans रिकाम्या घरात अडथळे (फर्निचर वगैरे) कमी असतात. त्यामुळे ध्वनीतरंगांचे पुन्हा पुन्हा परावर्तन होऊन ध्वनी तरंग एकत्र येऊन जाणवेल असा ध्वनी म्हणजेच निनाद निर्माण होतो.

Q.3 जास्तीचे प्रश्न (Not to be Use)

4

1 विजयपूरच्या गोलघुमटाची रचना अभ्यासा व तेथे अनेक प्रतिध्वनि ऐकु येण्याची कारण मीमांसा करा.

Ans विजापूरच्या गोलघुमटाची रचना अशी आहे की त्याच्या त्या ठिकाणी जो प्रेक्षक सज्जा आहे. तेथे आठ ठिकाणी बाकांची (बैठक) व्यवस्था आहे. त्या ठिकाणी बसून आपण त्या सज्जात बसलेल्या व्यक्तीने नेहमीच्या आवजात जारी बोलले तरी स्पष्ट पणे प्रत्येक ठिकाणी ऐकु येते कारण ध्वनीतरंगांचे छताच्या घुमटाकार आकारामुळे पुन्हा पुन्हा परावर्तन होत असते. त्या परावर्तीत तरंगाच्या कक्षेत असणाऱ्या व्यक्तीला (श्रोता) प्रतीध्वनी ऐकु येतो. (जरि मूळ ध्वनी ऐकु आला नाही तरीही) व त्यामुळे बोलणाऱ्याचे नेहमीच्या आवजातील बोळणेही स्पष्ट ऐकु येते.

2 ध्वनीशोषक साहित्याचा वापर कोणत्या ठिकाणी व का केला जातो.

Ans ध्वनीशोषकांचा उपयोग एखाद्या नाट्यगृहात किंवा सभागृहात काही विशिष्ट ठिकाणी प्रतिध्वनि किंवा निनाद येत असेल त्या ठिकाणी केला जातो. तसेच अशा ठिकाणी बाहेरील आवाज आत ऐकु येऊ नये म्हणूनही केला जातो त्यामुळे नाटकाचे संवाद वक्यांना स्पष्ट व स्वच्छ ऐकु यावित.

3 प्रतीध्वनी ऐकु येऊ नये म्हणून वर्गाखोलीची रचना कशी असावी.

Ans प्रतीध्वनी ऐकु येऊ नये म्हणून वर्गाच्या कोणत्याही भिंतीचे किंवा छताचे ध्वनीच्या स्त्रोता पासूनचे म्हणजे वर्गातील शिक्षक, विद्यार्थी पासून अंतर 17.2 पेक्षा कमीच असावे. छत घुमटाकारा असू नये नाहीत निनाद निर्माण होण्याची शक्यता असते. तसे खोली बंदिस्तही

असू नये.

4 प्रतिध्वनि म्हणजे काय? प्रतिध्वनि सुस्पष्ट ऐकू येण्यासाठी कोणकोणत्या बाबी आवश्यक आहेत?

Ans कोणत्याही पृष्ठभागवरून मूळ ध्वनीची, परावर्तनामुळे झालेली पुनरावृत्ती म्हणजे प्रतिध्वनि होय.

प्रतिध्वनि सुस्पष्ट ऐकू येण्यासाठी खालील बाबी आवश्यक आहेत.

i. परावर्तक योग्य असवा. उदा. भिंत, डोंगर वगैरे.

ii. परावर्तक ध्वनीच्या स्रोतापासून अंतर कमीत कमी अंतर 17.2 मीटर असावे. (सर्वसाधारण 22° से. तापमानाला)

Q.4 उत्तरे स्पष्टीकरणासह लिहिणे ..

1 प्रतिध्वनी निर्माण होऊ नये म्हणून वर्गखोलीची मोजमापे व रचना कशी असावी?

Ans i. सुस्पष्ट प्रतिध्वनी ऐकण्यासाठी, स्रोतापासूनचे कमीत कमी अंतर 17.2 मी. असले पाहिजे.

ii. म्हणून वर्गात प्रतिध्वनी टाळण्यासाठी दोन विरुद्ध भिंतींमधील अंतर 17.2 मीटरपेक्षा कमी असावे.

iii. सुस्पष्ट ध्वनी ऐकू येण्यासाठी घूमटाचा आकाराचे छप्पर टाळावे नाहीतर निनाद निर्माण होऊ शकतो.

iv. वर्गात प्रतिध्वनी रोखण्यासाठी बेंच, फर्निचर, फलक इत्यादी ध्वनीशोषक साहित्य वापरली जावे.

2 ध्वनीशोषक साहित्याचा वापर कोणत्या ठिकाणी व केला जातो?

Ans i. सभागृह आणि हॉलमधील अत्याधिक निनाद कमी करण्यासाठी ध्वनीशोषक साहित्य वापरले जाते.

ii. सभागृहाचे छप्पर आणि भिंती थर्माकॉल, फायबर बोर्ड, कच्चे प्लास्टर इत्यादी सारख्या

iii. ध्वनीशोषक साहित्याने आच्छादलेले असते.

iv. खूर्च्या ध्वनीशोषक साहित्याने बनवलेल्या जातात जेणेकरून अत्याधिक निनाद कमी होईल.

Q.5 गणितीय उदाहरणे सोडवणे.

1 0°C तापमानाला ध्वनीचा हवेतील वेग 332 मी/से आहे. तो प्रतिअंश सेल्सिअसला 0.6 मी/से.ने वाढल्यास 344 मी/से ला हवेचे तापमान किती असेल.

Ans 0°C ला ध्वनीचा वेग 332 मी/से

t° से ला ध्वनीचा वेग 344 मी/से

∴ तापमानातील फरक (t - 0)° C = t° C

ध्वनीच्या वेगतील फरक (344 - 332) मी/से 12 मी/से

प्रतिअंश सेल्सिअसला 0.6 मी/से ने वेग वाढतो.

∴ t = $\frac{\text{वेगतील वाढ}}{\text{प्रतिअंश सेल्सिअसला वेग वाढ}}$

$$= \frac{12}{0.6}$$

$$= \frac{12 \times 10}{6}$$

$$= 20^\circ\text{C}$$

$$= 44 \text{ m/s वेग असताना हवेचे तापमान } 20^\circ\text{C}$$

2 नीताला वीज चमकल्याच्या ४ सेकंदानंतर विजेचा गडगडाट ऐकू आला तर वीज नीतापासून किती अंतरावर असेल?

Ans ध्वनीचा हवेतील वेग = 340 m/s

ध्वनी ऐकू येण्याचा काल = ४ सेकंद

विजेचे = अंतर = ?

अंतर = वेग × वेळ

$$= 340 \times 4$$

$$= 1360 \text{ मीटर}$$

∴ विजेचे नीतापासून अंतर = 1360 मीटर

Q.6 गणितीय उदाहरणे सोडवणे.

1 हायड्रोजन गॅस दोन सारख्या बाटल्यामध्ये (A व B) एकाच तापमानवर ठेवला आहे. बाटल्यातील वायूचे वजन अनुक्रमे 12 ग्रॅम व 48 ग्रॅम आहे. कोणत्या बाटलीमध्ये ध्वनीची गती अधिक असेल? किती पटीने.

Ans वेग = $\frac{k}{\sqrt{m}}$

k - व्यस्त प्रमाणाच्या स्थिरांक

m- रेणुभार (वजन)

∴ $\frac{A \text{ बाटलीतील वेग}}{B \text{ बाटलीतील वेग}} = \frac{\frac{1}{\sqrt{12}}}{\frac{1}{\sqrt{48}}}$

$$= \frac{1/\sqrt{12}}{1/\sqrt{48}} = \frac{\sqrt{48}}{\sqrt{12}} = 2$$

$$= \frac{1/\sqrt{4} \times \sqrt{12}}{1/\sqrt{4} \times \sqrt{12}}$$

$$= \frac{1 \times \sqrt{12}}{\sqrt{12} \times \sqrt{4}} \\ = \frac{\sqrt{4}}{1} = \frac{2}{1}$$

∴ A बाटलीतील ध्वनीची गती अधिक असेल व तो वेग दुपटीने जास्त असेल.

- 2 दोन सारख्या बाटल्यामध्ये हेलीअम वायु भरलेला आहे. त्यातील वायूचे वजन 10 ग्रॅम व 40 ग्रॅम आहे. जर दोन्ही बाटल्यांमधील ध्वनीची गती समान असेल तर तुम्ही कोणते निष्कर्ष काढलं.

Ans दोन सारख्या बाटल्या ∴ आकारमान समान

एका बाटलीत हेलीअमचे वस्तुमान 10 ग्रॅम (m_1)

दुसऱ्या बाटलीत हेलीअमचे वस्तुमान 40 ग्रॅम ($4m_1$)

∴ दुसऱ्या बाटलीतील माध्यमाची घनता (p)

पहिल्या बाटलीतील माध्यमाच्या घनतेच्या 4 पट

$$\text{ध्वनीचा वेग} = k = \frac{\sqrt{t}}{\sqrt{pm}}$$

दोन्ही बाटल्यांमधील ध्वनीचा वेग समान

$$\therefore \frac{k \sqrt{T_1}}{\sqrt{p \times m_1}} = \frac{k \sqrt{T_2}}{\sqrt{4p \times 4m_1}}$$

$$\therefore \frac{\sqrt{T_1}}{1} = \frac{\sqrt{T_2}}{4}$$

$$\therefore 4\sqrt{T_1} = \sqrt{T_2}$$

$$\therefore 16T_1 = T_2 \quad \dots \text{(वर्ग करून)}$$

यावरून दुसऱ्या बाटलीतील वायूचे तापमान

पहिल्या बाटलीतील वायूच्या 16 पट असेल.

- 3 सुनील दोन भिंतीच्या मध्ये उभा आहे. त्याच्या पासून सर्वातजवळची भिंत 360 मीटर अंतरावर आहे. तो ओरडल्यानंतर 4 सेकंदानंतर पहिल्या प्रतिध्वनि ऐकू आला व नंतर 2 सेकंदानंतर दुसरा प्रतिध्वनी ऐकू आला तर

i. ध्वनीचा हवेतील वेग किती असेल?

ii. दोन भिंतीमध्ये अंतर किती असेल?

Ans सुनील पासून,

जवळच्या भिंतीचे अंतर = 660 मीटर

पहिला प्रतिध्वनी 4 सेकंदात ऐकू आला.

ध्वनीला भिंतीपर्यंत जाण्यास लागलेला वेळ = $\frac{4}{2} = 2$ से

(लांबच्या भिंतीपासून) दुसरा प्रतिध्वनी $4 + 2 = 6$ सेकंदानंतर

ध्वनीला दुसऱ्या भिंतीपर्यंत जाण्यास लागलेला वेळ = $\frac{6}{2} = 3$ से

$$i. \text{ ध्वनीचा वेग} = \frac{\text{अंतर}}{\text{काल}}$$

$$= \frac{660}{2}$$

$$= 330 \text{ मी/से}$$

ii. दुसऱ्या भिंतीचे सुनील पासून अंतर (सुनील दोन भिंतीच्या मध्ये आहे.

$$\text{अंतर} = \text{वेग} \times \text{वेळ}$$

$$= 330 \times 3$$

$$= 990 \text{ मी}$$

∴ दोन भिंतीमधील अंतर

$$= 660 + 990$$

$$= 1650 \text{ मीटर}$$

∴ ध्वनीचा वेग 330 मी/से

दोन भिंतीमधील अंतर 1650 मीटर