12. ध्वनीचा अभ्यास

Extra Question

1) एका स्थिर तापमानावर ध्वनीचा वेग कशावर अवलंबून नसतो?

उत्तर - एका स्थिर तापमानावर ध्वनीचा वेग वायूच्या दाबावर अवलंबून असतो.

2) किती वर्षाखालील मुले 25000 HZ पर्यंतचा ध्वनी ऐकू शकतात?

उत्तर - 5 वर्षाखालील मुले 25000 HZ पर्यंतचा ध्वनी ऐकू शकतात.

3) इटलियन शास्त्रज्ञ स्पलॅन्झानीला कशाचा शोध लावला?

उत्तर - अंधारात फलंदाजी करण्याची क्षमता ही कानांवर अवलंबून असते डोळयांवर नाही यांचा शोध लावला.

4) श्राव्यातील ध्वनीची वारंवारता किती असते?

उत्तर - श्राव्यातील ध्वनीची वारंवारता 2000 HZ असते.

Buddhiraj

5) वटवाघळे कोणत्या ध्वनीची निर्मिती करू शकतात?

उत्तर - वटवाघळे श्राव्यातील ध्वनीची निर्मिती करू शकतात.

6) समुद्रात बुडलेले जहाज किंवा वस्तू शोधण्यासाठी सोनार तंत्रज्ञान का वापरले जाते?

उत्तर - SONAR व्दारे श्राव्यातील ध्वनीतरंगाचा उपयोग करून पाण्याखील वस्तूचे अंतर, दिशा आणि वेग मोजले जातात. SONAR मध्ये प्रक्षेपक व शोशक असतात. प्रक्षेपक श्राव्यातील ध्वनीतरंग निर्माण करून प्रसारित करतो. हे ध्वनितरंग पाण्यातून प्रवास करतात. समुद्रतळाशी असलेल्या वस्तूवर आढळून हे ध्वनितरंग परातर्तित होततात. या तंत्रज्ञानाचा वापर करून समुद्राची खोली मोजता येते, तसेच पाण्याखालच्या टेकडया, द-या, पाणबुडया हिमनग, बुडालेली जहाजे इ. शोध घेता येतो.

7) कोणत्या स्थितीत ध्वनीचा वेग सर्वात जास्त असतो?

उत्तर - स्थितीत ध्वनीचा वेग सर्वात जास्त असतो.

8) अनुतरंग लाटा : समांतर :: अवतरंग :................

उत्तर - उभा.

9) वारंवारतेचे मुल्य : ध्वनीचे स्वरमान :: आयारामाचे मूल्य :

उत्तर - तीव्रता.

10) जोडया लावा.

अ	ब
1) घनता	1) $v \propto \frac{1}{\sqrt{T}}$
2) रेणूभार	2) $v \propto \frac{1}{\sqrt{P}}$
	3) $v \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$

उत्तर -

अ	ब
1) घनता	1) $v \propto \frac{1}{\sqrt{P}}$
2) रेणूभार	2) $v \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$

Buddhiraj

11) ध्वनितरंगाचा तरंगकाल म्हणजे काय?

उत्तर - माध्यमातील एखादया बिंदूपाशी घनतेचे एक आवर्तन पूर्ण होण्यास लागणा-या कालावधीस तरंगकाल म्हणतात.

12) ध्वनीतरंगाची वारंवारता आणि काल यांचा काय संबंध आहे?

उत्तर - ध्वनीतरंगाची वारंवारता आणि काल एकमेकांना व्यस्त असतात. म्हणजेच,

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

13) खालीलपैकी घनता किंवा दाब याच्या मुल्याचे नाव सांगा?

उत्तर - आयाम हे त्याचे मुल्यमापन आहे.

14) कोणत्या तंत्रज्ञानामध्ये श्रव्यातील ध्वनीतरंगाचा उपयोग करून मानवी शरीरांतर्गत भागांचा प्रतिमा घेतल्या जातात?

उत्तर - सोनोगाफ्री या तंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो.

Buddhiraj

15) अवश्राव्य ध्वनीचे उदाहरण दया.

उत्तर - दोलकाच्या कंपनीने निर्माण झालेला ध्वनी.

16) ध्वनी परावर्तनाच्या प्रयोगात कोणती खबरदारी घ्यावी यामागील कारण स्पष्ट करा.

उत्तर - ध्वनीच्या परावर्तनाचे नियम व प्रकाशाच्या परावर्तनाचे नियम सारखे असतात. ध्वनी ज्या दिशेने जातो व परवर्तित होतो त्या दिषा परवर्तक पृष्ठभागाच्या स्तंभिकेशी सारखेच कोन करतात आणि ते एकाच प्रतलात असतात.

17) प्रतिध्वनीची निर्मिती होऊ नये म्हणून वर्ग खोलीची मोजमापे व रचना कशी असावी?

उत्तर - सभोवतालचे तापमान आणि स्त्रोत व परावर्तक पृष्ठभाग यांमधील अंतर हे प्रतिध्वनी निर्माण होण्यासाठी महत्वाचे घटक आहेत. 22^{0} C तापमानाला सुस्पष्ट प्रतिध्वनी ऐकू येण्यासाठी स्त्रोत व परावर्तक पृष्ठभाग यामध्ये किमान 17. 2 मीटर अंतर एवढे असावे लागते. प्रतिध्वनी निर्मिती टाळण्यासाठी दोन भितीमधील अंतर

Buddhiraj

17.2 मीटरपेक्षा कमी राहील अशारीतीने वर्गखोलीची रचना करणे आवश्यक आहे.

18) ध्वनी एखादया पृष्ठभागावरून किती प्रमाणात परार्वतीत होतो यावरून ध्वनीचे चांगले परावर्तक व अयोग्य परावर्तक करतात, हे विधान सत्य आहे कि असत्य?

उत्तर - हे विधान सत्य आहे.

19) ध्वनीतरंगामुळे माध्यमात संपिडन आणि विरलन यांची शृंखला निर्माण होते. विधान चूक आहे की बरोबर?

उत्तर - हे विधान बरोबर आहे.

20) निनाद म्हणजे काय?

उत्तर - ध्वनी तरंगाचे पुन : पुन्हा परवर्तन होऊन ध्वनी तरंग एकत्र येऊन सतत जाणवेल अस ध्वनी तयार होतो त्याला परिणाम ध्वनीचे सातत्य राहण्यात होते तयाला निनाद म्हणतात.

Buddhiraj

21) स्वरमान म्हणजे काय?

उत्तर - ज्या प्रकारे आपला मेंदू, उत्सर्जित ध्वनीच्या वारंवारतेचा अर्थ लावतो त्याला स्वरमान म्हणतात.

22) प्रतिध्वनी ऐकू येण्यासाठी किमान किती अंतर असावे?

उत्तर - प्रतिध्वनी ऐकू येण्यसाठी कमीत कमी 17.2 मीटर असणे आवष्यक आहे.

23) चंद्रावरील नाद ऐकू येत नाही?

उत्तर - 1) ध्वनीतरंगाच्या प्रसारासाठी सामग्रीचे माध्यम आवश्यक आहे.

2) चंद्रावर कोणत्याही प्रकारचे आवश्यक वातावरण नसल्यामुळे चंद्रावर आवाज येऊ शकत नाही.

24) फरक स्पष्ट करा - अवश्राव्य ध्वनी व श्राव्यातील ध्वनी.

उत्तर -

Buddhiraj

अवश्राव्य ध्वनी	श्राव्यातील ध्वनी
1) अवश्राव्य ध्वनीची वारंवारिता 20 HZ पेक्षा कमी असते.	1) श्राव्यातील ध्वनीची वारंवारता 2000HZ पेक्षा अधिक असते.
2) व्हेल, हत्ती अवश्राव्य ध्वनी निर्माण करू शकतात.	2) वटवाघळे, डॉल्फिन श्राव्यातील ध्वनी निर्माण करू शकतात.
3) याचा उपयोग भुकंप झालेला शोधण्यासाठी होतो.	3) याचा उपयोग SONAR तंत्रज्ञान मध्ये वापरले जाते.

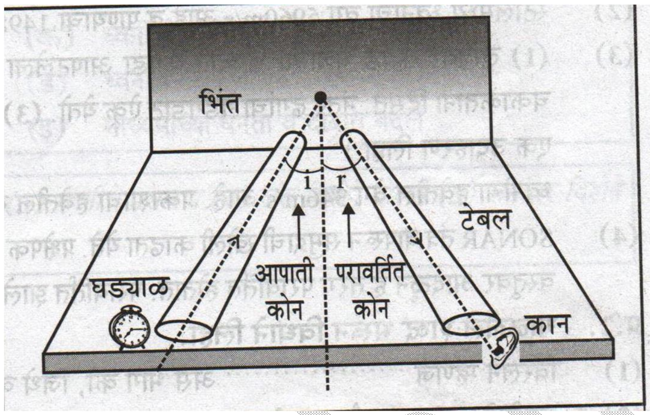
25) ध्वनी परवर्तन करतो त्याच नियमाचे पालन करतो. कारणे दया.

उत्तर - होय, ध्वनी प्रकाशाप्रमाणेच परवर्तनाच्या नियमांचे पालन करतात.

1) ध्वनीच्या परावर्तनासाठी एखादया खडबडीत किंवा चकचकीत पृष्ठभागाच्या अडथळ्याची आवश्यकता असते.

Buddhiraj

2) ध्वनी ज्या दिषेने जातो व परातर्तित होतो त्या दिषा परावर्तक पृष्ठभागाच्या स्तंभिकेशी सारखेच कोन करतात. एकाच प्रतलात असतात.



26) ध्वनीचा वेग ही तरंगलांबी आणि वारंवारता याची निर्मिती आहे हे सिद्ध करा.

उत्तर - तरंगावरील संपिडन किंवा विरलनसारख्या एखादया बिंदूने एकक कालावधीत कापलेले अंतर म्हणजे ध्वनीचा वेग होय.

$$\text{वेग} = \frac{\text{अंतर}}{\text{काल}}$$

ध्वनी तरंगावरचा कुठलाही बिंदू T [तरंगकाल] या काळात λ [तरंगलांबी] ऐवढे अंतर पार करतो, म्हणून ध्वनीचा वेग पुढीलप्रमाणे,

$$\text{वेग} = \frac{\text{तरंगलांबी}}{\text{तरंगकाल}}$$

$$\therefore v = \frac{\lambda}{T}$$

$v = U \lambda$ **कारण** $[\frac{1}{T} = U]$

ध्वनीचा वेग = वारंवारिता × तरंगलांबी

27) ध्वनी तरंगाची वारंवारिता 50 HZ आहे तर त्याचा तरंगकाल [T] काढा

उत्तर - ध्वनी तरंगाची वारंवारिता [F] = 50 HZ

$$\text{तरंगकाल } [T] = \frac{1}{\text{तरंगाची वारंवारिता}}$$

$$= \frac{1}{\text{वारंवारिता}}$$

$$= 0.025$$

तरंगकाल = 0.025

Budhiraj

28) श्रुतीला वीज चमकल्याच्या 2 सेकंदानंतर विजेचा आवाज ऐकू आला तर वीज श्रुतीपासून किती अंतरावर असेल?

उत्तर - ध्वनीचा हवेतील वेग = 340 m/s

$$\text{वेग} = \frac{\text{अंतर}}{\text{वेग}}$$

अंतर = **वेग** × **वेळ**

= 340 × 2

= 680 **मी**

श्रुतीपासून वीज 680 मी अंतरावर असेल.

29) 0^0 c **तापमानाला ध्वनीचा हवेतील वेग** 344m/s **आहे. तो प्रतिअंश सेल्सिअस** 0.6m/s **ने वाढल्यास** 332m/s **ला हवेचे तापमान किती असेल ?**

उत्तर - 0^0 c **तापमान - हवेतील ध्वनीचा वेग** 332m/s

1^0 c **ला** 0.6m/d **ने वेग वाढतो**

344m/s **ला हवेचे तापमान किती असेल?**

Buddhiraj

सुरवातीचा वेग - 332m/s

नंतरचा वेग - 344m/s

∴ वाढलेला वेग = 344-332=12 m/s

0.6 ला 1^0 c तापमान असते

$\therefore$ 12m/s = $\frac{1}{1} \times \frac{12}{1} \times \frac{10}{6}$

344 m/s ला हवेचे तापमान 20^0 c असेल

30) प्रशांत 50 HZ चा ध्वनी स्त्रोतापासून 500 मी अंतरावर बसून ऐकत आहे. लगतच्या संपिडनाला स्त्रोता पासून लागणारा कालावधी शोधा.

उत्तर - वारंवारिता [v] = 500 HZ

अंतर [λ]= 450 मी

तरंगकाल [T]

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

$\therefore T = \frac{1}{v}$

$= \frac{1}{50}$

वेळ = 0.02 सेकंद

Buddhiraj

31) हिल स्टेशनवर जेनने 0.1 सेकंद नंतर प्रतिध्वनी एकली जेव्हा त्याने मोठयाने आरडाओरडा केला, आवाजाचा वेग 240 मी/से होता तर व्यक्तीपासून परावर्तित पृष्ठभागाचे अंतर किती असेल ?

उत्तर - वेळ = 0.1 से

ध्वनीचा वेग = 240 m/s

= वेळ × वेग

= 0.1 × 240

= 24 मी

परावर्तित पृष्ठभागाचे अंतर हे आर्घा असतो

$= \frac{24}{2} = 12$ **मी**

व्यक्तीपासून परावर्तित पृष्ठभागाचे अंतर = 12 मी

32) ध्वनीची गती त्याच्या वारंवारतेवर कशी अवलंबून असते?

उत्तर - v = u λ

V = वेग, U = वारंवारता, λ = तरंगलांबी

Buddhiraj

ध्वनीची वारंवारता जसजषी वाढते तसतषी तिची गतीही वाढते. ध्वनीची गती त्याच्या वारंवारतेषी प्रमाणबध्द असते

33) पुरुषांच्या व स्त्रियांच्या आवाजाच्या वारंवारतेत मुख्य फरक कोणता असतो?

उत्तर - ध्वनीचे स्वरमान उच्चनीचता वारंवारतेच्या मुल्यावरून ठरते. आयामाचे मूल्य ध्वनीची महत्ता म्हणजेच तीव्रता ठरते. म्हणून स्त्रियांच्या आवाजाची तीव्रता पुरुषांपेक्षा जास्त असते.

34) काही वेळा ध्वनीचे परावर्तन हानीकारक असू शकते?

उत्तर - काही वेळा परातर्तित ध्वनी एकमेकांमध्ये मिसळून सुस्पष्ट नसणारा व वाढत जाणारा ध्वनी खोलीत निर्माण होतो. त्यावेळी ध्वनीचे परवर्तन अनिष्ट असते. सतत वाढत जाणारा ध्वनी कानावर पडला तरी तो हानिकारक असतो.

35) श्राव्यातील ध्वनीचा वैदयक शास्त्रात कोणाकोणत्या प्रकारे उपयोग होतो.

Buddhiraj

उत्तर - 1) गर्भाची वाढ व दोष समजण्यासाठी. 2) पोटातील अंतर्गत स्थितीचे अवलोकन करता येईल. 3) हदयाची स्थिती पाहता येते. 4) अंतर्गत भागात झालेला संसर्ग व सूज याचा अंदाज घेता येतो.

36) स्वनातील वेग आणि हवेच्या दाबाचा प्रदेश म्हणजे काय?

उत्तर - स्वनातील वेग - जेव्हा एखादे शरीर ध्वनीच्या वेगापेक्षा जास्त वेगाने हवेत फिरते तेव्हा त्याला स्वनातील वेग असे म्हणतात.

हवेच्या दाबाचा प्रदेश - जेव्हा स्वनातील विमान फिरत असेल तर तो आपल्यामागे अडाणीचा एक शंकूच्या भागातला भाग मागे सोडतो जो सतत पसरतो त्याला हवेच्या दाबाचा प्रदेश असे म्हणतात.

37) तरंग याचे महत्वाचे वैशिष्ट्ये लिहा.

उत्तर - 1) तरंग हा विक्षोभ असून तो माध्यमातून जाताना माध्यमातील कण शेजारच्या कणांना गतिमान करतात.

2) तरगाची गती हा माध्यमातून ऊर्जा पुढे पाठवण्याचा एक प्रकार आहे.

3) येथे माध्यमातील कणांचे माध्यमाच्या एका भागातून दुस-या भागात स्थलांतर होत नाही.

4) दिलेल्या माध्यमात तरंग वेग स्थिर राहतो.

38) यांत्रिक तरंग किंवा लवचिक तरंग म्हणजे काय?

उत्तर - तरंगाच्या प्रसारासाठी साहित्य माध्यम आवश्यक असलेल्या तरंगाला यांत्रिक तरंग असे म्हणतात. तसेच. त्यांना लवचिक तरंग असे ही म्हणतात.

उदा. 1) हवेतील ध्वनी लहरी. 2) पाण्यातील पृश्ठभागावरील तरंग. 3) भूकंप दरम्यान निर्माण होणा-या लाटा.

39) तरंगकाल आणि वारंवारिता म्हणजे काय ? त्यांच्यातील संबंध काय आहे.

उत्तर - 1) तरंगकाल - लगतची दोन संपिडने किंवा विरलने यांना ठराविक बिंदू पार करून जाण्यास लागणारा वेळ म्हणजे तरंगकाल होय.

Buddhiraj

2) वारंवारिता - एकक कालावधीत होणा-या आंदोलनांची संख्या म्हणजे तरंगाची वारंवारिता होय. वारंवारितेचे SI एकक = हर्टस [HZ]

वारंवारिता आणि तरंगकाल यांच्यातील संबंध

$$\text{वारंवारिता } (v) = \frac{1}{\text{तरंगकाल } [T]}$$

T = तरंगकाल

V = वारंवारिता.

40) यांत्रिकी तरंगाच्या प्रसारासाठी कोणत्या माध्यम असणे आवश्यक आहे. महत्वपूर्ण गुणधर्म सांगा.

उत्तर - 1) स्थितीस्थापकत्व - मध्यमात लवचिकता असणे आवश्यक आहे जेणेकरून कण स्थितीत परत येऊ शकतात.

2) वस्तूंचे जडत्व - वस्तू जडत्व किंवा वस्तुमान असणे आवश्यक आहे जेणेकरून कण गतिज ऊर्जा संययित करू शकतील

Buddhiraj

3) किमान घर्षण - मध्यम कणांमध्ये कमीतकमी घर्शण शक्ती असणे आवश्यक आहे जेणेकरून ते पुरेसे दीर्घकाळ दोलन चालू ठेऊ शकतील.

41) संपिडन या घटकाची व्याख्या लिहा.

उत्तर - अवतरंग मधील कण ज्यात सकारात्मक Y दिषेने जास्तीत जास्त विस्थापण होतात त्यांना म्हणतात.

42) विरलन या घटकाची व्याख्या लिहा.

उत्तर - अवतरंग मधील कण ज्यात नकारात्मक Y दिषेने जास्तीत जास्त विस्थापन होतात त्यांन असे म्हणतात.

43) फरक स्पष्ट करा - अवतरंग व अनुतरंग

अवतरंग	अनुतरंग
1) अवतरंगाचे हे दोलन तरंग प्रसरणच्या दिशेच्या लंबवत असतात.	1) अनुतरंग हे दोलन आपल्या मध्य स्थितीच्या आजू बाजूस तरंग प्रसारणाच्या समांतर दिशेने होते.

Buddhiraj

2) या तरंगामध्ये संपिडन व विरलन यांची शृंखला निर्माण होते.	2) या तरंगामध्ये संकुचन आणि दुर्मिळता यांची शृंखला निर्माण होते.
3) अवतरंगामध्ये स्थायू किंवा द्रव पृष्ठभागावर पसरतात	3) अनूतरंगामध्ये तिन्ही माध्यमातून तरंग प्रसारित केल्या जातात, जसे स्थायू, द्रव वायू
4) हे तरंग ज्या माध्यमातून जातात त्या दाबांमध्ये बदल घडत नाही. उदा. ताणलेल्या स्ट्रिंग मधील लहरी	4) हे तरंग ज्या माध्यमातून जातात त्या माध्यमांच्या वेगवेगळया भागांच्या दाबामध्ये बदल घडवून आणतात. उदा. हवेतील ध्वनी लहरी.

44) श्रवणयंत्र म्हणजे काय?

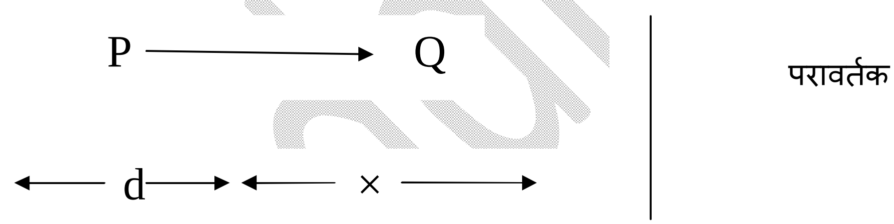
उत्तर - ऐकायला कमी असलेल्या व्यक्तीद्वारे वापरण्यात येणा-या यंत्राला श्रवणयंत्र तसेच कानातील कर्णा असेही म्हणतात. आवाज अरूंद उघडयाद्वारे श्रवणयंत्र किंवा

Buddhiraj

रणशिंग प्रविष्ट करते आणि परावर्तित होतात आणि मोठया आकारासह विस्तृत टोकामधून बाहेर येतात.

45) प्रतिध्वनी वापरून आपण ध्वनीचा वेग कसा निश्चित करता?

उत्तर - समजा, एखादी व्यक्ती P च्या समोर भिंती समोर उभी आहे T1 हा प्रतिध्वनी ऐकण्यास लागणारा वेळ एखादी व्यक्ती परार्वतित होणा-या दिशेने ‘d’ सरकते आणि पुन्हा प्रतिध्वनी ऐकली जातो.



$v = \frac{2[d+x]}{t1}$ आणि $v = \frac{2x}{t2}$

$\therefore 2[d + x] = vt_1$ and $2x = vt_2$

$\therefore 2d + 2x = vt_1$

x ला काढून टाकतो, आपल्याकडे $sd + vt_2 = vt_1$

$\therefore vt_1 - vt_2 = 2d$

$$v = \frac{2d}{t_2 - t_1}$$

जर व्यक्तीची प्रारंभीक आणि अंतिम स्थिती ‘Q’ आणि ‘P’ आणि ‘t1’ आणि ‘t2’ या स्थानांवर प्रतिध्वनी ऐकण्याचा मध्यांतर आहे.

$$v = \frac{2d}{t_2 - t_1}$$

46) कोणत्या प्रकारचे तरंग हे ध्वनी तरंग आहेत?

उत्तर - 1) ध्वनी तरंग हया अनुतरंग आहेत ज्या स्थायू, द्रव आणि वायू यांसारखं माध्यमातून प्रसार करतात.

2) ध्वनी तरंगाची तरंगलांबी, वारंवारिता तरंगकाल, स्वरमान, आयाम, तीव्रता, गुणवत्ता ही वैषिश्टये आहेत.

3) ध्वनीची वारंवारिता स्वरमान वर अवलंबून असते म्हणून ध्वनीची वारंवारिता जास्त असते.

4) ध्वनीची तीव्रता ही ध्वनीच्या शारीरीक आकलन आणि तीव्रता वाढण्यावर असते.

Buddhiraj

5) ध्वनीची गुणवत्ता ही ध्वनीचे वैशिष्ट आहे जे आपल्याला समान आवाज आणि समानता असलेल्या आवाजात फरक करण्यास सक्षम असते.

47) ध्वनीचा वायूमधील वेग कोणकोणत्या घटकांवर कशा प्रकारे अवलंबून असते ते सांगा.

उत्तर - 1) ध्वनीचा वेग वायूच्या निरपेक्ष तापमानाच्या [T] वर्गमुळाच्या समानुपाती असतो.

$v\ \alpha\ \sqrt{T}$

1) ध्वनीचा वेग वायूच्या रेणूभाराच्या वर्गमूळा च्या व्यस्त प्रमाणात असतो

$v\ \alpha\ \frac{1}{\sqrt{M}}$

48) ऑक्सिजन वायूचा (O_2) रेणुभार 32 तर हायड्रोजन चा $[H_2]$ रेणूभार 2 असतो. यावरून सिदध करा की समान भौतिक स्थितीत ध्वनीचा वेग हा हायड्रोजन मध्ये ऑक्सिजनपेक्षा चौपट असेल?

उत्तर - $v\ \alpha\ \frac{1}{\sqrt{M}}$ $\therefore \frac{v\,[h2]}{v\,[o2]} = \frac{\sqrt{32}}{2} = \sqrt{16} = 4$

Buddhiraj

49) श्राव्यातील ध्वनी यांच्यावर थोडक्यात माहिती लिहा.

उत्तर - 2000 HZ पेक्षा जास्त वारंवारिता असलेल्या ध्वनीला श्राव्यातील ध्वनी म्हणतात. हा ध्वनी आपल्याला ऐकू येत नाही उंदीर, वटवाघूळ, डॉल्फिन इ प्राणी. श्राव्यातील ध्वनी निर्माण करू शकतात.

श्राव्यातील ध्वनीचे अनेक उपयोग आहे.

उदा. 1) जहाजावरून जहाजावर संपर्क साधण्यासाठी.

2) प्लास्टिकचे पृष्ठभाग एकत्र जोडण्यासाठी

3) दुधासारखा द्रवातील जीवाणू मारून टाकण्यासाठी व त्यायोगे ते द्रव अधिक काळ टिकवण्यासाठी

4) हदयाच्या ठोक्याचे तंत्रज्ञान

5) कारखान्यामध्ये यंत्राचे भाग स्वच्छ करण्यासाठी

6) धातूच्या ठोकळयातील तडे व भेगा शोधण्यासाठी.

50) वस्तूच्या जलद गतीने मध्य स्थितीभोवती पुढे - मागे होणा-या हालचाली काय म्हणतात?

उत्तर - वस्तूच्या जलद गतीने मध्य स्थितीभोवती पुढे - मागे होणा-या हालचाली कंपन म्हणतात.

Buddhiraj