

## पाठ 15

### ध्वनि



#### हम पढ़ेंगे -

- 15.1 ध्वनि एवं उसकी उत्पत्ति
- 15.2 दोलन गति
- 15.3 ध्वनि की प्रवलता एवं तारत्व।
- 15.4 श्रव्य, अवश्रव्य एवं पराश्रव्य ध्वनि।
- 15.5 पराश्रव्य ध्वनि का उपयोग
- 15.6 ध्वनि का संचरण।
- 15.7 ध्वनि एवं प्रकाश की गति में अन्तर।
- 15.8 ध्वनि का परावर्तन।
- 15.9 शोर एवं सुस्वर ध्वनि।
  - \* ध्वनि प्रदूषण
- 15.10 मनुष्य में वाक् ध्वनि का उत्पन्न होना

अलार्म की घंटी का बजना बच्चों की बातचीत, पक्षियों का चहचहाना, ट्रैक्टर, मोटर साइकिल, बस आदि की आवाज से हम भली-भाँति परिचित हैं। प्रत्येक आवाज की अपनी कुछ विशेषताएँ होती हैं। वैज्ञानिक भाषा में आवाज को ध्वनि कहते हैं इस अध्याय में हम ध्वनि के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे।

#### 15.1 ध्वनि एवं उसकी उत्पत्ति

तनी हुई रबर की डोरी को बीच में से खींचकर छोड़ देने पर यह डोरी कम्पन करने लगती है। जब तक डोरी तेजी से कम्पन करती है तीव्र ध्वनि सुनाई देती है। जैसे जैसे कम्पनों में कमी आती जाती है उससे उत्पन्न ध्वनि भी मन्द होती जाती है। अर्थात् कम्पनों से ध्वनि उत्पन्न होती है। उदाहरण के लिये (i) ढोलक पर थाप देने से उसका (ढोलक का) चमड़ा कम्पन करने लगता है अतः ध्वनि उत्पन्न होने लगती है।

(ii) जब चम्मच कटोरी से टकराती है तब कटोरी और चम्मच दोनों कम्पन करने लगती हैं, तथा ध्वनि उत्पन्न होने लगती है।

#### क्रियाकलाप -

उद्देश्य : कम्पन द्वारा ध्वनि उत्पन्न करना।

आवश्यक सामग्री : लम्बी प्लास्टिक की कंघी।

प्रक्रिया : (i) एक लम्बी, प्लास्टिक की कंघी लीजिए।

(ii) अपनी किसी उँगली को कंघी के दातों के ऊपर तेजी से चलाइये।

(iii) उँगली चलाते समय दांते तेजी से कम्पन करेंगे। और उत्पन्न ध्वनि सुनिए।

निष्कर्ष : कंघी के दातों के कम्पन से ध्वनि उत्पन्न होती है।



चित्र 15.1

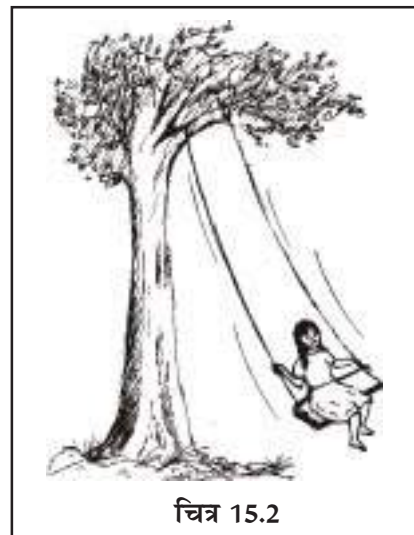
## 15.2 दोलन गति :

आपने घर या बगीचों में बच्चों को झूला झूलते हुए देखा होगा। आइए हम झूले की गति को ध्यान से देखें। जब झूला स्थिर हो तब झूले के नीचे एक निशान लगा दें। इस स्थिति को झूले की माध्य स्थिति कहेंगे। जब आपका साथी झूले पर बैठ कर झूलना प्रारंभ करता है तब वह झूले के नीचे लगे निशान (माध्य स्थिति) से बार-बार गुजरता है। कभी बाएँ से दाँए फिर दाँए से बाँए (इधर से उधर) झूला अपनी माध्य स्थिति को पार करता है। झूले की यह गति दोलन गति कहलाती है। “जब कोई वस्तु बार-बार अपनी माध्य स्थिति के दोनों ओर गति करती है, तो उसकी इस गति को दोलन गति कहते हैं।”

**आयाम :** दोलन करने वाली वस्तु के अपनी माध्य स्थिति से, एक ओर के, अधिकतम विस्थापन को **आयाम** कहते हैं।

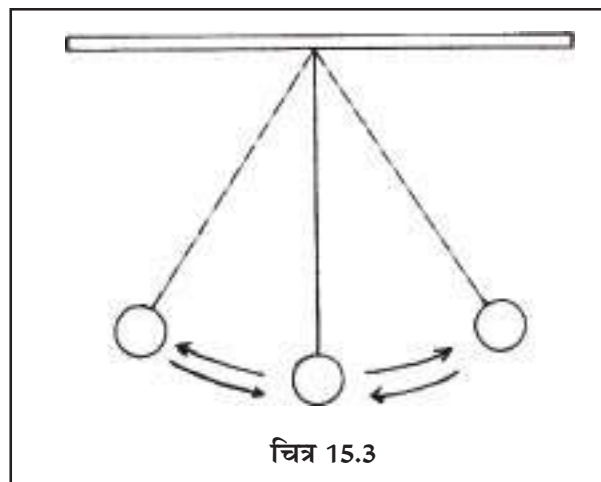
**दोलन काल :** एक दोलन पूर्ण करने में लगने वाले समय को **दोलन काल** कहते हैं। इसे  $T$  से प्रदर्शित करते हैं।

**आवृत्ति :** एक सेकण्ड में होने वाले पूर्ण दोलनों की संख्या को **आवृत्ति** कहते हैं। इसका SI (मात्रक हर्ट्ज (Hertz) है।



## 15.3 ध्वनि की प्रबलता एवं तारत्व :

हम यह जानते हैं कि जब वस्तुएँ कम्पन करती हैं तो ध्वनि उत्पन्न होती है। दैनिक जीवन में आपने यह अनुभव किया होगा कि सामान्य बातचीत की तुलना में चिल्लाने से उत्पन्न ध्वनि कानों को तेज सुनाई देती है। इसे दूसरे शब्दों में इस प्रकार कहा जा सकता है कि सामान्य बात-चीत से उत्पन्न ध्वनि कम प्रबलता की



एवं चिल्लाने से उत्पन्न ध्वनि तुलनात्मक रूप से अधिक प्रबलता की होती है। इस आधार पर हम कह सकते हैं कि - “**प्रबलता ध्वनि का वह गुण है, जिससे ध्वनि तीव्र अथवा मन्द सुनाई देती है।**”


उदाहरण के लिए सांस लेने से उत्पन्न ध्वनि, कागज उलटने से उत्पन्न ध्वनि मन्द और मोटरकार या बस के हार्न की ध्वनि प्रबल होती है बिजली चमकते समय बादलों की गड़गड़ाहट अति प्रबल ध्वनि है।

वास्तव में ध्वनि की प्रबलता कम्पन के आयाम पर निर्भर करती है। जब किसी वस्तु में कम्पनों का आयाम अधिक होता है तो उत्पन्न ध्वनि की प्रबलता भी अधिक होती है।

ध्वनि की प्रबलता श्रोता के कान की संवेदना पर भी निर्भर करती है।

**तारत्व :** तारत्व ध्वनि का वह गुण है, जिसके द्वारा हम मोटी ( भारी ) या पतली ( तीखी ) ध्वनि में अन्तर कर सकते हैं। जब हमारा गला बैठ जाता है, तब हमारे मुँह से निकलने वाली आवाज मोटी या भारी सुनाई देती है। इसके विपरीत चिड़ियों की चहचहाहट हमें पतली या तीक्ष्ण सुनाई देती है। ध्वनि जितनी पतली ( तीक्ष्ण ) होती जाती है, उसका तारत्व बढ़ता जाता है, तथा ध्वनि जितनी भारी ( मोटी ) होती

जाती है, उसका तारत्व कम होता जाता है सामान्यतः महिलाओं की ध्वनि पुरुषों की तुलना में पतली होती है इसका अर्थ यह है कि महिलाओं की ध्वनि का तारत्व पुरुषों की तुलना में अधिक होता है। निम्न उदाहरण से भी स्पष्ट है कि मच्छर की भिनभिनाहट और शेर की दहाड़ दोनों में मच्छर की भिनभिनाहट का तारत्व शेर की दहाड़ की तुलना में अधिक होता है।

 अब बताइए -

1. आवृत्ति को परिभाषित कीजिए ?
2. शेर की दहाड़ और मच्छर की भिनभिनाहट में से कौन सी ध्वनि अधिक तारत्व की है ?
3. ध्वनि की प्रबलता को उदाहरण सहित समझाइये।

**अतः “ तारत्व ध्वनि का वह गुण है, जिसके कारण ध्वनि मोटी या पतली ( तीक्ष्ण ) सुनाई देती है। उच्च तारत्व ध्वनि की आवृत्ति उच्च तथा निम्न तारत्व ध्वनि की आवृत्ति निम्न होती है। ”**

#### 15.4 श्रव्य, अवश्रव्य एवं पराश्रव्य ध्वनि

**श्रव्य ध्वनि :-** ऐसी ध्वनि, जिसे हम सुन सकते हैं, श्रव्य ध्वनि कहलाती है सामान्यतः मनुष्य 20 हर्ट्ज से लेकर 20,000 हर्ट्ज आवृत्ति तक की ध्वनि सुन सकता है। इसे श्रव्यता परास (Audible Range) कहते हैं। इससे कम या ज्यादा आवृत्ति की ध्वनि को हमारे कान स्पष्ट नहीं सुन पाते हैं।

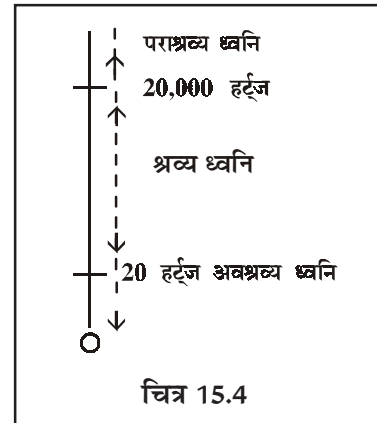
**अवश्रव्य ध्वनि :-** श्रव्य परास की न्यूनतम आवृत्ति से कम आवृत्ति की तरंगों अर्थात् 20 कम्पन प्रति सेकण्ड ( या 20 हर्ट्ज ) से कम आवृत्ति की ध्वनि तरंगों को अवश्रव्य ध्वनि तरंगों कहते हैं, से तरंगों बहुत बड़े आकार वाली वस्तुओं के कम्पन से उत्पन्न होती है।

**उदाहरण :** जैसे भूकम्प से उत्पन्न ध्वनि तरंगें।

**पराश्रव्य ध्वनि :-** 20,000 हर्ट्ज से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि को पराश्रव्य ध्वनि कहते हैं। यह उच्च तारत्व की ध्वनि होती है। इस ध्वनि को मनुष्य नहीं सुन सकता है किन्तु जन्तु जैसे- कुत्ता, चमगादड़ एवं डाल्फिन मछली पराश्रव्य ध्वनियों को सुन सकते हैं।

#### 15.5 पराश्रव्य ध्वनि का उपयोग -

1. जेवरात, घड़ियाँ, सूक्ष्म कलपुर्जों आदि की सफाई में।
2. शरीर में आन्तरिक तन्तुओं के प्रतिबिम्ब देखने में।



3. जोड़ों एवं मांसपेशियों के दर्द निवारक के रूप में।
4. दूध में बैक्टीरिया मारने में।
5. समुद्र की गहराई ज्ञात करने में।
6. धातुओं के बने बड़े-बड़े ढाँचों जैसे पुल आदि की जाँच में।

### 15.6 ध्वनि का संचरण

आप कभी-कभी बस में, रेल में या कार आदि वाहन में यात्रा करते हैं। जब वाहन के शीशे बन्द होते हैं तो आपकी आवाज बाहर खड़े हुए व्यक्ति को सुनाई नहीं देती है। आपने कभी सोचा कि ऐसा क्यों होता है? चलो हम जानें :

#### ध्वनि संचरण के लिये माध्यम की आवश्यकता :

हम जानते हैं कि जब कोई वस्तु कम्पन करती है तब ध्वनि उत्पन्न होती है। हवा में रखी हुई वस्तु जब कम्पन करती है तब वस्तु की सतह के सम्पर्क वाले वायु के कण कम्पन करने लगते हैं। प्रत्येक कम्पित कण इन कम्पनों को अपने सम्पर्क वाले अन्य कणों में स्थानान्तरित करते चले जाते हैं।

उत्तरोत्तर बढ़ते हुए इन कम्पनों के कारण हमारे कान के पर्दे के सम्पर्क वाले कण भी कम्पन करने लगते हैं ये कण कान के पर्दे पर टकराते हैं। इसके फलस्वरूप कान का पर्दा भी कम्पन करने लगता है और कान में ध्वनि की संवेदना उत्पन्न होने लगती है। शीशे बन्द होने पर वाहन के भीतर से बोलने वाले व्यक्ति के मुँह के पास के वायु के कण कम्पन करने लगते हैं। परन्तु बन्द काँच के कारण ये कम्पन वाहन के बाहर के वायु कणों में स्थानान्तरित नहीं हो पाते हैं अतः बाहर खड़े व्यक्ति को आपकी आवाज सुनाई नहीं देती है।

अतः स्पष्ट है कि ध्वनि संचरण (गमन) के लिये माध्यम की उपस्थिति आवश्यक है। निर्वात में ध्वनि का संचरण नहीं होता है।

#### • ठोस एवं द्रव में ध्वनि संचरण

ठोस एवं द्रव पदार्थ भी कणों (अणुओं) से मिलकर बनते हैं। अतः ठोसों एवं द्रवों में भी ध्वनि संचरण होता है। ध्वनि की चाल ठोस में सबसे अधिक, द्रव में ठोस से कम तथा वायु में द्रव से कम होती है।

### ? क्या आप जानते हैं ?

- चन्द्रमा पर दो व्यक्ति आपस में बात करें तो उनको एक-दूसरे के होंठ तो हिलते दिखाई देते हैं। परन्तु आवाज सुनाई नहीं देती है।
- द्रवों में ध्वनि की गति वायु में ध्वनि की गति से अधिक होती है।
- ठोसों में ध्वनि की गति, वायु एवं द्रव में ध्वनि की गति, से अधिक होती है।

### विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की चाल

माध्यम	ध्वनि की चाल ( मीटर सेकण्ड <sup>-1</sup> ) [ कमरे के ताप व दाप पर ]
कार्बन डाईऑक्साइड	260
वायु	332
काँक	500
हाइड्रोजन	1286
स्वच्छ पानी	1440
समुद्री पानी	1500
रबर	1600
ताँबे	3813
लोहा	5000
काँच	5000 - 6000

### 15.7 ध्वनि एवं प्रकाश की गति में अन्तर :

आपने आसमान में पटाखें फूटते देखे हैं, बतलाइएँ पटाखे से आप तक ध्वनि (आवाज) पहले पहुँचती है अथवा प्रकाश? वर्षा काल में घने बादलों में बिजली (तड़ित) चमकती है, आप तक पहले क्या पहुँचता है? प्रकाश या ध्वनि? प्रकाश आप तक पहले पहुँचता है, ध्वनि बाद में। स्पष्ट है कि प्रकाश की चाल, ध्वनि की चाल से अधिक होती है।

निर्वात एवं वायु में प्रकाश की चाल लगभग  $3 \times 10^8$  मीटर सेकेन्ड<sup>-1</sup> है। वायु में ध्वनि की चाल 0°C पर 332 मीटर सेकेन्ड<sup>-1</sup> है।

### 15.8 ध्वनि का परावर्तन :-

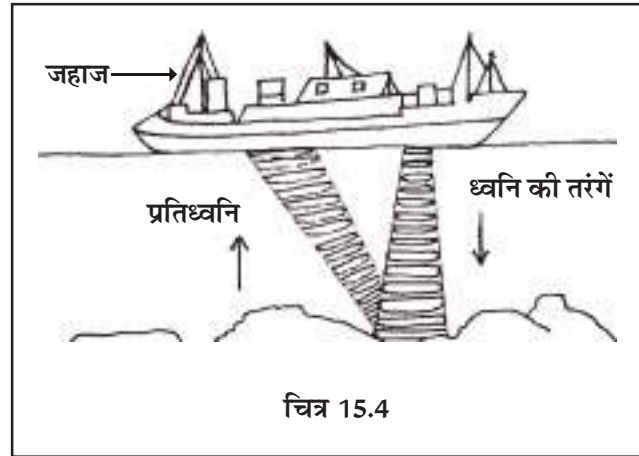
आपने कभी यह अनुभव किया होगा कि किसी पहाड़ी के पास जोर से आवाज लगाने पर कुछ ही समय पश्चात् हमारी आवाज हमें पुनः सुनाई देती है।

किसी पुराने किले या गुम्बज में भी आपने इसी प्रकार से अपनी आवाज पुनः सुनी होगी, किसी दूरस्थ स्थित भवन के सामने खड़े होकर भी यही क्रिया की जा सकती है। आइये उक्त घटनाओं के होने का कारण समझें :-

जब ध्वनि किसी ठोस सतह पर आपतित होती है तो प्रकाश किरणों की भाँति ही, उस सतह से टकराकर वापस लौट आती है इसी कारण से पहाड़ी, किले या गुम्बज से ध्वनि लौट कर हमें सुनाई देती है, इसे ध्वनि का परावर्तन कहते हैं। एक न्यूनतम दूरी पर ध्वनि स्रोत एवं सतह स्थित होने पर परावर्तित ध्वनि एवं मूल ध्वनि दोनों को स्पष्ट सुना जा सकता है तब इस परावर्तित ध्वनि को **प्रतिध्वनि** कहते हैं।

#### प्रतिध्वनि के उपयोग :

- (i) जल में स्थित वस्तुओं की गहराई ज्ञात करने में
- (ii) चमगादड़ द्वारा अवरोधों से बचने में
- (iii) कीटों द्वारा भोजन की खोज में
- (iv) समुद्र में पनडुब्बी की स्थिति ज्ञात करने में
- (v) समुद्र में मछलियों के झुण्ड (Shoals) की स्थिति ज्ञात करने में



### 15.9 शोर एवं सुस्वर ध्वनि -

**शोर :** बढ़ते शहरीकरण एवं औद्योगीकरण ने हमारे वातावरण को भारी कोलाहल युक्त बना दिया है। विभिन्न अवसरों पर फटाकों, ध्वनि विस्तारक यंत्रों, मोटर गाड़ियों के हॉर्न, रेल इंजनों, भीड़-भाड़ इत्यादि से उत्पन्न, सहनशीलता को प्रभावित करने वाली ध्वनियाँ शोर कहलाती हैं। अर्थात्

“उच्च प्रबलता वाली कर्कश ध्वनि को शोर कहते हैं।”

शोर हमारी कार्य क्षमता पर विपरीत प्रभाव डालता है। ये ध्वनियाँ अनियमित कम्पनों से उत्पन्न होती हैं। अतः अनियमित कम्पनों से उत्पन्न ध्वनि शोर कहलाती है।

**सुस्वर** : कोयल की कुहक, पपीहे की टेर सहज ही कर्णप्रिय लगती है। संगीतमय वाद्य यंत्रों जैसे वीणा, जल तरंग, बाँसुरी, हारमोनियम, ढोलक आदि की ध्वनि सुनने में अच्छी लगती हैं। इस प्रकार मधुर ध्वनियाँ **सुस्वर** कहलाती हैं।

ये ध्वनियाँ नियमित कम्पनों से उत्पन्न होती हैं। अतः नियमित कम्पनों से उत्पन्न ध्वनि **सुस्वर** कहलाती हैं।

 यह भी जानें -

- माना ध्वनि की (वायु में) चाल 340 मीटर/सेकण्ड है, मनुष्य के कान दो ध्वनियों को तभी अलग-अलग और स्पष्ट रूप से सुन सकते हैं जब दोनों ध्वनियों में  $1/10$  सेकण्ड का समय अन्तराल हो

$$\text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

$$= 340 \text{ मी/से} \times 1/10 \text{ से}$$

$$= 34 \text{ मीटर}$$

अतः परावर्तक सतह ध्वनि स्रोत से लगभग 17 मीटर या इससे अधिक दूरी पर स्थित होने पर परावर्तित ध्वनि स्पष्ट सुनाई देती है। इस परावर्तित ध्वनि को, **प्रतिध्वनि ( Echo )** कहते हैं।



### \* ध्वनि प्रदूषण :

ध्वनि प्रदूषण के कारण हमारे दैनिक जीवन की गतिविधियाँ प्रभावित होती हैं। ध्वनि प्रदूषण निरन्तर होने वाले तीव्र शोर जैसे मोटर गाडियों, हवाई जहाज, रेल इन्जन की आवाज, कारखानों व लाउड स्पीकर की ध्वनि से होता है। ध्वनि प्रदूषण से सबसे पहले हमारे सुनने की प्रक्रिया में व्यवधान उत्पन्न होता है। ध्वनि प्रदूषण से कभी-कभी बहरापन भी आ जाता है। इससे हमारी शारीरिक क्रियाकलापों में व्यवधान उत्पन्न हो जाता है। साथ ही यह हमारे सामाजिक व्यवहार को भी प्रभावित करता है। वे लोग जो बहुधा तीव्र शोर में रहते हैं असामान्य सामाजिक व्यवहार दर्शाते हैं। अतः प्रदूषण को कम करने के लिए हमें वाहनों की अच्छी रख-रखाव, व कम तीव्रता वाले पेटीनुमा ध्वनि विस्तारकों का उपयोग करना चाहिए।



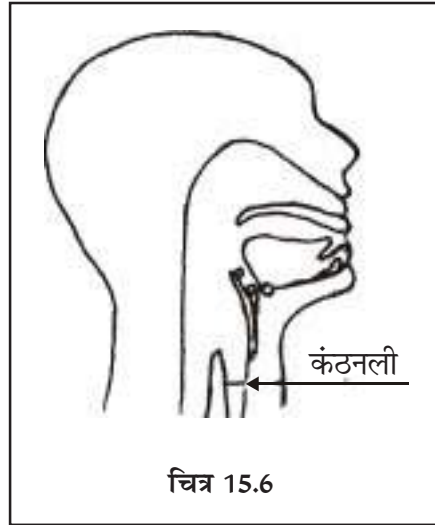
## महत्वपूर्ण तथ्य

- ध्वनि तीव्रता का मात्रक डेसीबेल होता है।
- 90 डेसीबेल से अधिक तीव्रता स्तर की ध्वनि मनुष्य के स्वास्थ्य के लिये हानिकारक होती है।
- स्वस्थ रहने के लिये हमें ध्वनि प्रदूषण की रोक-थाम करना चाहिए।

### 15.10 मनुष्य में वाक् ध्वनि का उत्पन्न होना

मनुष्य में ध्वनि का मुख्य श्रोत उसके गले की कंठ नली होती है। इसमें दो स्नायु या संधि बंधन होते हैं, जिन्हें हम वाक् तन्तु कहते हैं। ये वाक् तन्तु बोलते समय इस तरह से खिंचते हैं कि इनमें एक पतली झिरी (slit) बन जाती है। जब फेफड़ों की हवा इस झिरी में से तेजी से निकलती है तो वाक् तन्तु में कम्पन पैदा होते हैं अतः ध्वनि उत्पन्न होती है।

हम अपने मुँह से निकली ध्वनि का तारत्व, वाक् तन्तु से जुड़ी मांस पेशियों द्वारा परिवर्तित करते हैं। जब हमारे वाक् तन्तु तने हुए तथा पतले होते हैं, तो इनसे निकली ध्वनि उच्च आवृत्ति की तथा तीक्ष्ण होती है। जब ये वाक् तन्तु ढीले व मोटे होते हैं तब इनसे उत्पन्न ध्वनि की आवृत्ति कम तथा ध्वनि मोटी होती है। मानव तंतु प्राकृतिक वाद्य यंत्र हैं।



चित्र 15.6



चित्र 15.7

### हमने सीखा

- सभी ध्वनियाँ कम्पन के कारण उत्पन्न होती हैं।
- एक दोलन (कम्पन) में लगा समय दोलन काल, या आवर्तकाल कहलाता है।
- एक सेकण्ड में सम्पन्न दोलनों की संख्या को आवृत्ति कहते हैं। आवृत्ति का SI मात्रक हर्ट्ज है।
- जब कोई वस्तु बार-बार अपनी माध्य स्थिति के दोनों ओर गति करती है तब उस वस्तु की गति को दोलन गति कहते हैं।
- उच्च आवृत्ति की ध्वनि का तारत्व भी अधिक होता है।

- मनुष्य 20 हर्टज से 20,000 हर्टज तक की आवृत्ति से उत्पन्न ध्वनि को ही सुन सकता है। इस परास को श्रव्यता परास कहते हैं।
- 20 हर्टज से कम आवृत्ति की ध्वनि को हम नहीं सुन सकते हैं। यह ध्वनि अवश्रव्य ध्वनि कहलाती है।
- 20,000 हर्टज से अधिक आवृत्ति की ध्वनि को हम नहीं सुन सकते हैं। यह ध्वनि पराश्रव्य ध्वनि कहलाती है।
- ध्वनि संचरण के लिये माध्यम आवश्यक होता है।
- ध्वनि की चाल प्रकाश की चाल की तुलना में कम होती है।
- अनियमित कम्पनों से उत्पन्न ध्वनि शोर कहलाती है।
- नियमित कम्पनों से उत्पन्न ध्वनि सुस्वर कहलाती है।
- मनुष्य में वाक् ध्वनि उसके कंठ नली में लगे वाक् तन्तुओं द्वारा उत्पन्न होती है।

### अभ्यास

#### प्रश्न-1 सही विकल्प का चयन कीजिए -

1. दोलन करते सरल लोलक के द्वारा माध्य स्थिति से एक दिशा में तय की गई अधिकतम दूरी को कहते हैं :  
 अ. आवृत्ति  
 ब. आयाम  
 स. तीव्रता  
 द. आवर्तकाल
2. निम्नलिखित में से किस ध्वनि की प्रबलता सबसे अधिक है :  
 अ. स्वास लेने  
 ब. बातचीत करने  
 स. कागज पलटने  
 द. बादलों की गड़गड़ाहट
3. निम्नलिखित में से किस ध्वनि का तारत्व अधिकतम है :  
 अ. शेर की दहाड़  
 ब. नदी का कलकल  
 स. मेघ गर्जन  
 द. मच्छरों की भिनभिनाहट
4. प्रतिध्वनि उत्पन्न करने के लिये न्यूनतम आवश्यक दूरी है :  
 अ. 5 m  
 ब. 7 m  
 स. 10 m  
 द. 17 m
5. SI पद्धति में आवृत्ति का मात्रक है।  
 अ. सेकण्ड  
 ब. हर्टज  
 स. किलोग्राम  
 द. मीटर



## प्रश्न-2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

1. ध्वनि का वेग प्रकाश के वेग से..... होता है।
2. 20 हर्टज आवृत्ति से कम आवृत्ति की उत्पन्न ध्वनि..... ध्वनि कहलाती है।
3. उच्च आवृत्ति वाली ध्वनि का तारत्व..... होता है।
4. अनियमित कम्पनों से उत्पन्न ध्वनि ..... कहलाती है।
5. वीणा में ..... ध्वनि उत्पन्न होती है।

## प्रश्न-3 सही जोड़ी बनाइए -

- |                      |   |
|----------------------|---|
| (I) सुस्वर ध्वनि     | (I) जेवरात, घड़ियों की सफाई में             |
| (II) पराश्रव्य ध्वनि | (II) भूकम्प से उत्पन्न ध्वनि                |
| (III) प्रतिध्वनि     | (III) समुद्र में वस्तुओं की गहराई देखने में |
| (IV) अवश्रव्य ध्वनि  | (IV) हारमोनियम, ढोलक से उत्पन्न ध्वनि       |

## प्रश्न-4 लघु उत्तरीय प्रश्न -

1. तारत्व को परिभाषित कीजिए ?
2. प्रतिध्वनि के कोई तीन उपयोग लिखिए ?
3. शोर और सुस्वर ध्वनि में अंतर लिखिए ?
4. वर्षा काल में बादलों की बिजली की चमक पहले दिखाई देती है व गड़गड़ाहट बाद में सुनाई देती है। क्यों?
5. हमें बांसुरी और कोयल की कुहक जैसी आवाजें कर्णप्रिय लगती हैं, परन्तु लाउडस्पीकर की आवाज कर्णप्रिय नहीं लगती, ऐसा क्यों ?

## प्रश्न-5 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

1. ध्वनि की प्रबलता एवं तारत्व को समझाइए?
2. पराश्रव्य ध्वनि से क्या समझते हैं इसके उपयोग लिखिए ?
3. ध्वनि का संचरण किस प्रकार से होता है ? संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ?
4. ध्वनि प्रदूषण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ?
5. मनुष्य में वाक् ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है सचित्र समझाइए?

### प्रोजेक्ट :

- अपने चारों ओर के विभिन्न ध्वनि उत्पादक यंत्रों तथा घरेलू उपयोग की ध्वनि उत्पन्न करने वाली वस्तुओं की सचित्र सूची बनाइए तथा बताइए कि इनमें से कौन-सी ध्वनि आपको कर्णप्रिय तथा कौन सी कर्कश लगती है। इसका कारण ढूंढने के लिए अपने शिक्षक की मदद ले सकते हैं।

