

विज्ञान

अध्याय-13: ध्वनि

भौतिक शास्त्र



ध्वनि :- एक प्रकार की तरंग है जो वस्तुओं के कम्पन होने से उत्पन्न होती है। किसी वस्तु के कंपन को ध्वनि कहते हैं। ध्वनि को संचारण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है। बिना किसी माध्यम के ध्वनि एक जगह से दूसरी जगह नहीं जा सकती है। हवा के अंदर ध्वनि की गति 342 मीटर /सेकंड होती है।

ध्वनि को एक जगह से दूसरी जगह तक जाने के लिए माध्यम की जरूरत होती है।
माध्यम तीन प्रकार के होते हैं।

1. ठोस :- इसमें ध्वनि सबसे तेजी से गति करती है।
2. द्रव्य :- इसमें ध्वनि मध्यम गति से चलती है।
3. गैस :- इसमें ध्वनि सबसे धीमी गति से चलती हैं।

ध्वनि के गुण :- ध्वनि के दो महत्वपूर्ण गुण हैं।

1. आवृत्ति :- किसी वस्तु का कोई कण एक सेकंड में जितना कम्पन करता है, उसे आवृत्ति कहते हैं। आवृत्ति को हर्ट्ज में मापा जाता है।
2. आयाम :- कम्पन करते कण के अधिकतम विस्थापन को आयाम कहते हैं।

ध्वनि के लक्षण :- ध्वनि के निम्नलिखित लक्षण हैं

1. तीव्रता :- तीव्रता से ध्वनि के मन्द या प्रबल होने का पता चलता है। ध्वनि आयाम ज्यादा होती है तो ध्वनि की तीव्रता भी ज्यादा होती हैं। धध्वनि की तीव्रता कम होती है तो ध्वनि मन्द होती है। तीव्रता को डेसिबल में मापा जाता है।
2. तारत्व :- तारत्व से ध्वनि के मोटे /भारी होने का पता चलता है। ध्वनि की आवृत्ति बढ़ती है तो ध्वनि पतली हो जाती हैं।
जैसे - महिला की आवाज
ध्वनि की आवृत्ति घटती है तो ध्वनि भारी हो जाती है।
जैसे- पुरुष की आवाज।

3. **गुणता** :- एक समान तीव्रता और एक समान तारत्व की ध्वनियों में आए अंतर को कहते हैं। महिलाओं को ध्वनि का तारत्व एक समान होता है लेकिन उनकी ध्वनियों की गुणता अलग - अलग होती हैं। पुरुषों की ध्वनि की तीव्रता एक समान होती है लेकिन उनकी ध्वनियों की गुणता अलग - अलग होती है।

ध्वनि के प्रकार :- ध्वनि के तीन प्रकार हैं।

1. **श्रव्य तरंगे** :- इन ध्वनि तरंगों को मनुष्य सुन सकता है। इन तरंगों की आवृत्ति है: 20 हर्ट्ज से 20,000 हर्ट्ज।
2. **अवश्रव्य** :- इन ध्वनि तरंगों को मनुष्य नहीं सुन सकता है। गाय, हाथी, आदि जानवर इन तरंगों को सुन सकते हैं। इन तरंगों की आवृत्ति 20 हर्ट्ज से कम होती है।
3. **पराश्रव्य तरंगे** :- इन तरंगों को भी मनुष्य सुन नहीं सकता है। कुत्ता, बिल्ली, चमगादड़, डॉल्फिन, चूहे आदि जानवर इन तरंगों को सुन सकते हैं। इन तरंगों की आवृत्ति 20,000 हर्ट्ज से अधिक होती है।



कंपन का आयाम :-

1. **दोलन गति** :- किसी वस्तु का बार-बार इधर-उधर गति करना कंपन कहलाता है।
2. **आवृत्ति** :- प्रति सेकंड होने वाले दोलनों की संख्या को दोलन की आवृत्ति कहते हैं। आवृत्ति को हर्ट्ज में मापा जाता है।
3. **स्वर ध्वनि** :- वाद्ययंत्रों की ध्वनियों का आनन्द लेते हैं। सितार, तबला, हारमोनियम, बाँसुरी आदि।

ध्वनि प्रदूषण :- वातावरण में अत्यधिक या अवांछित ध्वनियों को ध्वनि प्रदूषण कहते हैं। ध्वनि प्रदूषण किसी भी प्रकार के अनुपयोगी ध्वनियों को कहते हैं, जिससे मानव और जीव-जन्तुओं को परेशानी होती है। इसमें यातायात के दौरान उत्पन्न होने वाला शोर मुख्य कारण है। जनसंख्या और विकास के साथ ही यातायात और वाहनों की संख्या में भी वृद्धि होती जिसके कारण यातायात के दौरान होने वाला ध्वनि प्रदूषण भी बढ़ने लगता है।

जैसे - वाहनों की ध्वनियाँ, पटाखों का फटना, लाउडस्पीकर आदि।



हानियाँ - अनिद्रा, अति तनाव, चिन्ता आदि।

उपाय :- वायुयानों के इंजनों, यातायात के वाहनों, औद्योगिक मशीनों तथा घरेलू उपकरणों में 'रवशामक' युक्तियाँ लगानी चाहिए। अन्य स्थानों पर पेड़ लगाने से ध्वनि प्रदूषण को कम किया जा सकता है।

- विमानों को विशेष ढाल पर उतरा तथा जड़ाया जा सकता है जिससे कम शोर हो।
- मोटर वाहनो मे बहुध्वनि वाले हार्न बजाने पर रोक लगाई जाना चाहिए।
- कारखानो को शहर से दूर स्थानों पर स्थापित करना चाहिए।

NCERT SOLUTIONS

प्रश्न (पृष्ठ संख्या 168-169)

प्रश्न 1 सही उत्तर चुनिए-

ध्वनि संचारित हो सकती है:

- केवल वायु या गैसों में
- केवल ठोसों में
- केवल द्रवों में
- ठोसों, द्रवों तथा गैसों में

उत्तर- d. ठोसों, द्रवों तथा गैसों में

प्रश्न 2 निम्न में से किस वाक् ध्वनि की आवृत्ति न्यूनतम होने की सम्भावना है-

- छोटी लड़की की
- छोटे लड़के की
- पुरुष की
- महिला की

उत्तर- b. छोटे लड़के की

प्रश्न 3 निम्नलिखित कथनों में सही कथन के सामने 'T' तथा गलत कथन के सामने 'F' पर निशान लगाइए-

- ध्वनि निर्वात में संचारित नहीं हो सकती। (T/F)
- किसी कंपित वस्तु के प्रति सेकंड होने वाले दोलों की संख्या को इसका आवर्तकाल कहते हैं। (T/F)
- यदि कंपन का आयाम अधिक है तो ध्वनि मंद होती है। (T/F)
- मानव कानों के लिए श्रव्यता का परास 20 Hz से 20,000 Hz है (T/F)
- कंपन की आवृत्ति जितनी कम होगी तारत्व उतना ही अधिक होगा। (T/F)

6. अवांछित या अप्रिय ध्वनि को संगीत कहते हैं। (T/F)
7. ध्वनि प्रदूषण आंशिक श्रवण अशक्तता उत्पन्न कर सकता है। (T/F)

उत्तर-

1. T
2. F
3. F
4. T
5. F
6. F
7. T

प्रश्न 4 उचित शब्दों द्वारा रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- a. किसी वस्तु द्वारा एक दोलन को पूरा करने में लिए गए समय को _____ कहते हैं।
- b. प्रबलता कम्पन के _____ से निर्धारित की जाती है।
- c. आवृत्ति का मात्रक _____ है।
- d. अवांछित ध्वनि को _____ कहते हैं।
- e. ध्वनि की तीक्ष्णता कंपनों की _____ से निर्धारित होती है।

उत्तर-

- a. आवर्तकाल
- b. आयाम
- c. हर्ट्ज
- d. शोर
- e. आवृत्ति

प्रश्न 5 एक दोलक 4 सेकंड में 40 बार दोलन करता है। इसका आवर्तकाल तथा आवृत्ति ज्ञात कीजिए ।

उत्तर- आवर्तकाल-40 दोलन पूरा करने में लगा समय = 4 सेकंड 1 दोलन पूरा करने में लगा समय = $4/40 = 1/10 = 0.1$ सेकंड आवृत्ति-4 सेकंड में होने वाले दोलनों की संख्या = 401 सेकंड में होने वाले दोलनों की संख्या = $40/4 = 10$

प्रश्न 6 एक मच्छर अपने पंखों को 500 कम्पन प्रति सेकंड की औसत दर से कंपित करके ध्वनि उत्पन्न करता है। कंपन का आवर्तकाल कितना है?

उत्तर- 500 कंपन करने में लगता है = 1 सेकंड 1 कंपन करने में लगता है = $1/500$ सेकंड = 0.002 सेकंड

प्रश्न 7 निम्न वाद्ययंत्रों में उस भाग को पहचानिए जो ध्वनि उत्पन्न करने के लिए कंपित होता है-

- ढोलक
- सितार
- बाँसुरी

उत्तर-

- ढोलक - तानित झिल्ली
- सितार - तार
- बाँसुरी - वायु-स्तंभ

प्रश्न 8 शोर तथा संगीत में क्या अंतर है? क्या कभी संगीत शोर बन सकता है?

उत्तर- शोर-अप्रिय या अवांछित ध्वनि को शोर कहते हैं। संगीत-सुस्वर ध्वनि को संगीत कहते हैं। यह सुखद होती है। हाँ! संगीत भी कभी-कभी शोर बन जाता है यदि संगीत अत्यंत प्रबल हो जाए।

प्रश्न 9 अपने वातावरण में ध्वनि प्रदूषण के स्रोतों की सूची बनाइए।

उत्तर- ध्वनि प्रदूषण के स्रोत निम्नलिखित हैं- मशीनें विस्फोट (पटाखों का फटना) वाहनों की ध्वनियाँ वातानुकूलक ऊँची आवाज में चलाए गए रेडियो, टीवी आदि। लाउडस्पीकर कूलर

प्रश्न 10 वर्णन कीजिए कि ध्वनि प्रदूषण मानव के लिए किस प्रकार से हानिकारक है?

उत्तर- ध्वनि प्रदूषण मानव के लिए निम्न प्रकार से हानिकारक है- इससे स्वास्थ्य संबंधी अनेक दिक्कतें उत्पन्न हो सकती हैं जैसे-नींद न आना, तनाव, उच्च रक्तचाप आदि। व्यक्ति की सुनने की क्षमता अस्थायी या स्थायी रूप से कम हो जाती है।

प्रश्न 11 आपके माता-पिता एक मकान खरीदना चाहते हैं। उन्हें एक मकान सड़क के किनारे पर तथा दूसरा सड़क से तीन गली छोड़ कर देने का प्रस्ताव किया गया है। आप अपने माता-पिता को कौन-सा मकान खरीदने का सुझाव देंगे? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

उत्तर- अगर हमारे माता-पिता के पास दो तरह के मकानों में से चुनाव करने का मौका है तो हम अपने माता-पिता को सड़क से तीन गली छोड़कर बना मकान खरीदने का प्रस्ताव देंगे। इस मकान में ध्वनि प्रदूषण दूसरे मकान के मुकाबले काफी कम होगा, क्योंकि सड़क के किनारे बने मकान में वाहनों की ध्वनियाँ आदि ज्यादा सुनाई देंगी। इससे स्वास्थ्य संबंधी तकलीफें हो सकती हैं तथा सुनने की क्षमता भी प्रभावित हो सकती है। इसके अतिरिक्त, सड़क के किनारे बने मकान में वायु प्रदूषण भी काफी अधिक होगा। इसलिए सड़क से तीन गली छोड़कर बना मकान ही उत्तम है।

प्रश्न 12 मानव वाक्यंत्र का चित्र बनाइए तथा इसके कार्य की अपने शब्दों में व्याख्या कीजिए।

उत्तर- मानवों में ध्वनि वाक्यंत्र या कंठ द्वारा उत्पन्न होती है। यह श्वासनली के ऊपरी भाग पर स्थित है। वाक्यंत्र के दोनों ओर दो वाक् तंतु तनित हैं। उनके बीच में वायु के निकलने के लिए एक संकीर्ण झिरी बनी होती है। जब फेफड़ों द्वारा वायु को झिरी से बाहर निकाला जाता है तो वाक्-तंतु कम्पन करते हैं। ध्वनि उत्पन्न होने का कारण ये कम्पन ही हैं। वाक्-तंतुओं से जुड़ी माँसपेशियाँ तंतुओं को ढीला या तना कर सकती हैं। ध्वनि पूर्णरूप से तंतुओं के ढीले या तनेपन पर निर्भर करती है।

प्रश्न 13 आकाश में तड़ित तथा मेघगर्जन की घटना एक समय पर तथा हमसे समान दूरी पर घटित होती है। हमें तड़ित पहले दिखाई देती है तथा मेघगर्जन बाद में सुनाई देता है। क्या आप इसकी व्याख्या कर सकते हैं?

उत्तर- आकाश में तड़ित तथा मेघगर्जन की घटना एक समय पर तथा हमसे समान दूरी पर घटित होती है। हमें तड़ित, मेघगर्जना सुनने की अपेक्षा पहले दिखाई देती है। इसका कारण यह है कि

प्रकाश की चाल (3×10^8 मी./से.) ध्वनि की चाल से काफी अधिक है। इसलिए वह हमें आवाज सुनाई देने से पहले दिखाई देता है।

SHIVOM CLASSES
8696608541