

विषय सूची

Physics

1. ध्वनि	3
2. ऊष्मा	11
3. प्रकाश	19
4. विद्युत	27
5. गति, बल एवं गुरुत्वाकर्षण	33
6. आधुनिक भौतिकी	44

Chemistry

7. पदार्थ की प्रकृति	53
8. परमाणु की संरचना	57
9. तत्वों का वर्गीकरण	61
10. अम्ल, क्षारक एवं लवण	67
11. धातु एवं अधातु	70

Biology

12. कोशिका विज्ञान	81
13. पोषण एवं पाचन	85
14. परिसंचरण	93

15. श्वसन और गैसों का विनिमय	101
16. उत्सर्जी उत्पाद एवं उनका निष्कासन	104
17. जीव जनन	108
18. कंकाल तन्त्र	113
19. वंशागति और विविधता के सिद्धांत	116
20. मानव कल्याण में सक्षमजीव	123
21. वनस्पति विज्ञान	127

ध्वनि

तरंगों के प्रकार

तरंगों दो प्रकार की होती हैं: अनुप्रस्थ तरंग तथा अनुदैर्घ्य तरंग।

$v \perp r$ जब तरंग की गति की दिशा माध्यम के कणों के कम्पन करने की दिशा के लम्बवत होती है तो इस प्रकार की तरंगों को अनुप्रस्थ तरंग कहते हैं।

$v \parallel r$ जब तरंग की गति की दिशा माध्यम के कणों के कम्पन करने की दिशा के अनुदिश (या उसके समान्तर) होती है तो ऐसी तरंग को अनुदैर्घ्य तरंग कहते हैं।

ध्वनि एक प्रकार की यांत्रिक अनुदैर्घ्य तरंग है जो हमारे कान के पर्दे को उद्दीप्त करती है। प्रकाश के विपरीत ये तरंगें निर्वात में गमन नहीं कर सकती हैं। इनके लिये माध्यम का होना आवश्यक होता है। शुष्क वायु में ध्वनि की चाल लगभग 332 मीटर प्रति सेकेंड होती है। माध्यम का घनत्व बढ़ने से ध्वनि की चाल बढ़ जाती है। इसी कारण इस्पात में ध्वनि की चाल लगभग 5000 मी/सेकेंड तथा जल में 1450 मीटर प्रति सेकेंड होती है। हवा के 1°C गर्म होने पर वायु की चाल में 0.61 मीटर/सेकेंड की वृद्धि होती है। इसी कारण गर्मी के दिनों में जाड़े के दिनों की अपेक्षा आवाज दूर तक सुनायी पड़ती है। मौसम की आर्द्रता बढ़ने से भी वायु की चाल बढ़ती है। इसी कारण बरसात की रातों में

आवाज साफ तथा दूर तक सुनायी पड़ती है।

$\text{ofu dk i jkoru , oavi oru}$ ध्वनि तरंगों का परावर्तन एवं अपवर्तन प्रकाश तरंगों की भांति ही होता है। किसी पहाड़ी के पास खड़े होकर ताली बजाने से ताली की प्रतिध्वनि सुनायी पड़ना ध्वनि के परावर्तन के कारण ही सम्भव होता है। विभिन्न यंत्र भी ध्वनि के परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करते हैं। जैसे सोनार नामक यंत्र का उपयोग समुद्र की गहराई नापने तथा समुद्र में उपस्थित वस्तुओं के बारे में जानकारी प्राप्त करने में किया जाता है। इसी प्रकार अल्ट्रासाउण्ड जिसका उपयोग शरीर की आंतरिक संरचना को ज्ञात करने में किया जाता है, इसी सिद्धांत पर कार्य करता है। इन दोनों यंत्रों में ध्वनि की पराश्रय तरंगों को प्रयोग में लाते हैं।

ध्वनि तरंगें जब एक माध्यम से दूसरे माध्यम में आती हैं तो वे अपने पथ से कुछ विचलित हो जाती हैं, इसे ध्वनि का अपवर्तन कहते हैं। उदाहरणस्वरूप गर्म दिनों में भूमि के निकट की वायु ऊपर की अपेक्षा अधिक गर्म होती है। अतः भूमि के निकट की वायु में ध्वनि का वेग अधिक होता है। इस प्रकार नीचे से ऊपर की तरफ गति करती ध्वनि तरंगें अपने मार्ग से दूर मुड़ जाती हैं। जाड़े के दिनों में पृथ्वी के सम्पर्क में रहने वाली वायु ठंडी होती है तथा इससे ऊपर की वायु की परत इससे कुछ गर्म होती है जिससे ऊपर की तरफ गति करती हुई ध्वनि तरंगें पृथ्वी की ओर मुड़ जाती हैं।

vupkn & किसी भी कम्पायमान वस्तु में उसकी एक स्वाभाविक आवृत्ति होती है और ऐसी ध्वनि उत्पन्न कर सकने वाले तंत्र पर जब किसी अन्य स्रोत की ध्वनि तरंगें पड़ती हैं तब उस तंत्र में प्रणोदित कम्पन उत्पन्न होते हैं। जब उस प्रणोदित ध्वनि तंत्र की स्वाभाविक आवृत्ति के बराबर होती है तब इसका आयाम महत्तम हो जाता है। फलस्वरूप उस तंत्र से प्रबल ध्वनि उत्पन्न होने लगती है। इस घटना को अनुनाद कहते हैं।

अनुनाद के कारण ही सेना द्वारा किसी पुल को पार करते समय उन्हें एक साथ मिलाकर नहीं चलने दिया जाता है क्योंकि एक साथ कदम मिलाकर चलने की आवृत्ति यदि पुल की स्वाभाविक आवृत्ति के बराबर हो जाये तो पुल के कम्पन का आयाम अधिक हो जायेगी जिससे पुल टूट सकता है। किसी रेडियो स्टेशन से प्रसारित कार्यक्रमों का रेडियो को विशेष आवृत्ति पर ट्यून करने पर सुनायी पड़ना भी अनुनाद के कारण ही होता है।

ç?kkrh rjæks & यदि किसी पिण्ड की वायु में चाल ध्वनि की चाल से अधिक हो तो ऐसे पिण्ड अपने पीछे विक्षोभ का एक शक्वाकार क्षेत्र छोड़ते जाते हैं जो बराबर फैलता जाता है। इस विक्षोभ को प्रघाती तरंग कहते हैं। इन तरंगों में बहुत अधिक ऊर्जा होती है। यदि यह किसी भवन से टकरा जायें तो भवन को क्षतिग्रस्त कर सकती है।

कभी-कभी पराध्वनिक वायुयानों के गुजरने या कोई बड़ा विस्कोट होने पर घर की खिड़कियों के शीशे टूट जाते हैं, ऐसी प्रघाती तरंगों के कारण ही होता है। समुद्र में मोटरबोट के ध्वनि से अधिक तीव्र गति से चलने पर भी प्रघाती तरंगें उत्पन्न होती हैं जिन्हें बो-तरंगें कहते हैं।

/ofu rjækd 0; frdj .k & जब किसी माध्यम में एक ही आवृत्ति की दो तरंगें एक साथ चलती हैं जों उनके अध्यारोपण से माध्यम के कुछ बिन्दुओं पर परिणामी तरंगों की तीव्रता बहुत अधिक पायी जाती है तथा कुछ बिन्दु पर तीव्रता अधिकतम होती है, उन बिन्दुओं पर हुये व्यक्तिकरण को संपोषी व्यक्तिकरण तथा जिन बिन्दुओं पर शून्य होती है उसे विनाशी व्यक्तिकरण कहते हैं।

इससे कुछ स्थानों पर ध्वनि की तीव्रता बहुत तेज सुनायी पड़ेगी तथा कुछ स्थानों पर श्रोता को ध्वनि की तीव्रता शून्य लगेगी। व्यक्तिकरण से बचने के लिये सिनेमाहाल की दीवारों को खुरदरे तथा ध्वनि को अवशोषित करने वाले पदार्थों से बनाया जाता है जिससे ध्वनि परावर्तित न होने पाये तथा व्यक्तिकरण न हो और प्रत्येक स्थान पर बैठे हुये श्रोता को ध्वनि की समान तीव्रता सुनायी पड़े।

ध्वनियों के लक्षण

rhorok & ध्वनि का पहला लक्षण उसकी तीव्रता है जिसके कारण ध्वनि हमें धीमी तथा तेज सुनायी पड़ती है। जैसे रेडियो की आवाज लाउडस्पीकर से धीमी सुनायी पड़ती है। ध्वनि की तीव्रता ध्वनि स्रोत के कम्पन के आयाम पर निर्भर करती है। ध्वनि की तीव्रता को डेसिबल में मापते हैं। 80 डेसिबल (db) से ऊपर की तीव्रता वाली ध्वनि हमारे कानों को नुकसान पहुंचा सकती है।

rkjRo & तारत्व के कारण ही हम किसी ध्वनि को बारीक या मोटी कहते हैं। ध्वनि की तारत्व उसके आवृत्ति के अनुक्रमानुपाती होती है। पुरुषों की अपेक्षा महिलाओं की आवाज अधिक तीक्ष्ण होती है क्योंकि महिलाओं की आवाज की आवृत्ति तथा तारत्व पुरुषों की आवाज से अधिक होती है।

xqkrk & संगीत में विभिन्न वाद्ययंत्रों से समान तीव्रता तथा आवृत्ति की ध्वनि निकलने पर भी हम यह पहचान लेते हैं कि कौन सी ध्वनि किस यंत्र की है। ध्वनि के इस लक्षण को जिसके कारण हमें समान आवृत्ति की तथा समान तीव्रता की ध्वनियों में अंतर प्रतीत होता है, ध्वनि की गुणता कहते हैं।

ध्वनि तरंगों के प्रकार

vi J0; rjæa – 20 हर्ट्ज से कम आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को मनुष्य सुन नहीं सकता है। अतः इन तरंगों को अपश्रव्य तरंगें कहते हैं। बिल्ली आदि में इन तरंगों के सुनने की क्षमता होती है।

oLrfu" B i z u

- कृत्रिम उपग्रह पृथ्वी से सुस्पष्टता से ट्रैक किया जा सकता है
(a) डॉप्लर प्रभाव से
(b) रडार द्वारा
(c) सोनार द्वारा
(d) पल्सर द्वारा
- साइकिल और कारों में बॉल-बेयरिंग का प्रयोग होता है, क्योंकि
(a) पहिया और धुरी के बीच संस्पर्श का वास्तविक क्षेत्र बढ़ जाता है
(b) पहिया और धुरी के बीच संस्पर्श का प्रभावी क्षेत्र बढ़ जाता है
(c) पहिया और धुरी के बीच संस्पर्श का प्रभावी क्षेत्र घट जाता है
(d) उपरोक्त कथनों में कोई भी सही नहीं है
- सामान्य प्रकार के द्विफोकस लैन्सों के ऊपरी तथा निचले भाग क्रमशः
(a) अवतल और उत्तल होते हैं
(b) उत्तल और अवतल होते हैं
(c) दोनों भिन्न फोकस दूरियों के अवतल होते हैं
(d) दोनों भिन्न फोकस दूरियों के उत्तल होते हैं
- जब धूप वर्षा की बूँदों पर गिरती है, तो इन्द्रधनुष बनता है इसके लिए निम्नलिखित में से कौन-सी भौतिक परिघटनाएँ जिम्मेवार हैं।
 - परिक्षेपण
 - अपवर्तन
 - आन्तरिक परावर्तननीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए
(a) 1 और 2 (b) 2 और 3
(c) 1 और 3 (d) ये सभी
- एक प्रोटॉन तथा एक इलेक्ट्रॉन को, जिनका वेग एकसमान है, एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र से होकर ले जाया जाता है। इस सन्दर्भ में निम्नलिखित कथनों में से कौन-सी है?
 - प्रोटॉन तथा इलेक्ट्रॉन पर समान और विपरीत बल होते हैं
 - इलेक्ट्रॉन की अपेक्षा प्रोटॉन पर अधिक बल होता है
 - प्रोटॉन की अपेक्षा इलेक्ट्रॉन पर अधिक बल होता है
 - एक चुम्बकीय क्षेत्र में किसी भी गतिमान आवेशित कण पर कोई बल नहीं होता