



PHYSICS

NCERT - NCERT भौतिकी(HINDI)

तरंगें

उदाहरण

1. नीचे तरंग गति के कुछ उदाहरण दिए गए हैं, प्रत्येक स्थिति में यह बताइए की क्या तरंग गति अनुप्रस्थ हैं , अनुदैर्घ्य हैं अथवा दोनों का संयोजन है :

(a) किसी लम्बी कुंडलित कमानी के एक सिरे को एक ओर विस्थापित करने पर उस कमानी की किसी विभंग (ऐंठन) की गति ।

(b) द्रव से भरे किसी सिलिंडर में इसके पिस्टन को आगे-पीछे करके सिलिंडर में उत्पन्न तरंगे ।

(c) जल के पृष्ठ पर चलती मोटरबोट द्वारा उत्पन्न तरंगे ।

(d) किसी कम्पायमान क्वार्ट्ज क्रिस्टल द्वारा वायु में उत्पन्न पराश्रव्य तरंगे ।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

2. किसी डोरी के अनुदिश गमन करती तरंग का विवरण इस प्रकार दिया गया है

$$y(x, t) = 0.005 \sin(80.0x - 3.0t)$$

यहाँ आंकिक स्थिरांक SI मात्रको में हैं (0.005 m, 80.0 rad/m तथा 3.0 rad/s)। तरंग का (a) आयाम, (b)

तरंगदैर्घ्य (c) आवर्तकाल एवं आवृत्ति परिकलित कीजिए ।

दूरी $x=30.0$ cm तथा समय $t=20$ s पर तरंग का विस्थापन

y परिकलित कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

3. 0.72m लम्बे किसी स्टील के तार का द्रव्यमान $5.0 \times 10^{-3} kg$ हैं। यदि तार पर तनाव 60 N हैं। तो तार पर अनुप्रस्थ तरंगों की चाल क्या हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

4. न्यूटन के सूत्र का उपयोग करके मानक ताप एवं दाब (STP) पर वायु में ध्वनि की चाल का आकलन कीजिए। वायु के 1 मोल का द्रवमान $29.0 \times 10^{-3} kg$ हैं



वीडियो उत्तर देखें

5. दोनों सिरों से खुले किसी पाइप की लम्बाई 30.0 cm हैं।
1.1 kHz आवृत्ति के स्रोत द्वारा इस पाइप की कौन-सी
गुणावृत्ति विधा को अनुनाद द्वारा उत्तेजित किया जाता है ?
यदि इस पाइप के सिरे को बंद कर दिया जाए तो क्या हम फिर
भी इसी द्वारा अनुनाद सुन सकते हैं ? वायु में ध्वनि की चाल
 330 m s^{-1} है



वीडियो उत्तर देखें

6. दो सितारों की डोरियाँ A तथा B एक साथ 'धा' स्वर बजा
रहीं हैं तथा स्वरों में थोड़ा अंतर होने के कारण 5 Hz आवृत्ति
के विस्पंद उत्पन्न कर रही हैं डोरी B के तनाव में कुछ वृद्धि

करने पर विस्पंद की आवृत्ति घटकर 3 Hz रह जाती हैं। यदि A की आवृत्ति 427 Hz हैं, तो B की मूल आवृत्ति ज्ञात कीजिए।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

7. कोई रॉकेट 200 m s^{-1} की चाल से किसी लक्ष्य की ओर गतिमान हैं। गति करते समय यह 1000 Hz आवृत्ति की तरंग उत्सर्जित करता है। इस ध्वनि का कुछ भाग लक्ष्य पर पहुँच कर प्रतिध्वनि के रूप में वापस रॉकेट की ओर परावर्तित हो जाता है।

(a) लक्ष्य द्वारा संसूचित ध्वनि की आवृत्ति, तथा (b) रॉकेट द्वारा संसूचित की आवृत्ति परिकलित कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

अभ्यास

1. 2.50 kg द्रव्यमान की 20 cm लम्बी तनित डोरी पर 200 N बल का तनाव हैं। यदि इस डोरी के सिरे को अनुप्रस्थ झटका दिया जाये तो उत्पन्न विक्षोभ कितने समय में दूसरे सिरे तक पहुंचेगा?

 वीडियो उत्तर देखें

2. 300 m ऊँची मीनार के शीर्ष से गिराया गया पत्थर मीनार के आधार पर बने तालाब के पानी से टकराया है। यदि वायु में ध्वनि की चाल 340 m s^{-1} है तो पत्थर के टकराने की ध्वनि मीनार के शीर्ष पर पत्थर गिराने के कितनी देर बाद सुनाई देगी ? ($g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$)



वीडियो उत्तर देखें

3. 12.0 m लम्बे स्टील के तार का द्रव्यमान 2.10 kg है। तार में तनाव कितना होना चाहिए ताकि उस तार पर किसी

अनुप्रस्थ तरंग की चाल $20^{\circ}C$ पर शुष्क वायु में ध्वनि की चाल (343m s^{-1}) के बराबर हो ।

 वीडियो उत्तर देखें

4. सूत्र का उपयोग करके स्पष्ट कीजिए कि वायु में ध्वनि कि चाल क्यों

- (a) दाब पर निर्भर नहीं करती,
- (b) ताप के साथ बढ़ जाती हैं, तथा
- (c) आद्रता के साथ बढ़ जाती हैं ?

 वीडियो उत्तर देखें

5. आपने यह सीखा है कि एक विमा में कोई प्रगामी तरंग फलन $y = f(x, t)$ द्वारा निरूपित की जाती है जिसमें x तथा t को $x - vt$ अथवा $x + vt$ अर्थात् $y = f(x \pm vt)$ संयोजन में प्रकार होना चाहिए। क्या इसका प्रतिलोम भी सत्य है? नीचे दिये गये y के प्रत्येक फलन का परीक्षण करके यह बताइए कि वह किसी प्रगामी तरंग को निरूपित कर सकता है।

(i) $(x - vt)^2$

(ii) $\log' \left(\frac{(x + vt)}{x_0} \right)$

(iii) $\frac{1}{(x + vt)}$



वीडियो उत्तर देखें

6. कोई चमगादड़ वायु में 1000 k Hz आवृत्ति कि पराश्रव्य ध्वनि उत्सर्जित करता हैं । यदि यह ध्वनि जल के पृष्ठ से टकराती हैं, तो (a) परावर्तित ध्वनि तथा (b) पारगमित ध्वनि कि तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए वायु तथा जल कि चाल क्रमशः 340m s^{-1} तथा 1486m s^{-1} हैं।



वीडियो उत्तर देखें

7. किसी अस्पताल में ऊतकों में ट्यूमरों का पता लगाने के लिए पराश्रव्य स्कैनर का प्रयोग किया जाता हैं । उस ऊतक में ध्वनि में तरंगदैर्घ्य कितनी हैं जिसमे ध्वनि कि चाल

1.7k m s⁻¹ हैं ? स्कैनर की प्रचालन आवृत्ति 4.2 MHz हैं

|



वीडियो उत्तर देखें

8. किसी डोरी पर कोई अनुप्रस्थ गुणावृत्ति तरंग का वर्णन

$$y(x, t) = 3.0 \sin(36t + 0.018x + \pi/4)$$

द्वारा किया जाता हैं। यहाँ x तथा y सेंटीमीटर में तथा t सेकंड में हैं। x की धनात्मक दिशा बाएँ से दाएँ हैं।

(a) क्या यह प्रगामी तरंग हैं अथवा अप्रगामी ? यदि यह

प्रगामी तरंग हैं तो इसकी चाल तथा सरंचना की दिशा क्या हैं

?

(b) इसका आयाम तथा आवृत्ति क्या हैं ?

(c) उदगम के समय इसकी आरंभिक कला क्या हैं ?

(d) इस तरंग में दो क्रमागत शिखरों के बीच की न्यूनतम दूरी क्या हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

9. किसी डोरी पर कोई अनुप्रस्थ गुणावृत्ति तरंग का वर्णन

$$y(x, t) = 3.0 \sin(36t + 0.018x + \pi/4)$$

द्वारा किया जाता है। यहाँ x तथा y सेंटीमीटर में तथा t सेकंड में हैं। x की धनात्मक दिशा बाएँसे दाएँ हैं।

प्रश्न में वर्णित तरंग के लिए $x=0$ cm, 2 cm तथा 4 cm के

लिए विस्थापन (y) और समय (t) के बीच ग्राफ आलेखित कीजिए । इस ग्राफो की आकृति क्या हैं ? आयाम, आवृत्ति अथवा कला में से किन पहलुओं में प्रगामी तरंग में दोलनी गति एक बिंदु से दूसरे बिंदु पर भिन्न हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

10. प्रगामी गुणावृत्ति तरंग

$$y(x, t) = 2.0 \cos 2\pi(10t - 0.0080x + 0.35)$$

जिसमे x तथा y को m में तथा t को s में लिया गया है, के लिए उन दो दोलनी बिन्दुओ के बीच कलान्तर कितना है जिनके बीच की दूरी है

(1) 4 m

(b) 0.5 m

(c) $\lambda / 2$

(d) $\frac{3\lambda}{4}$



वीडियो उत्तर देखें

11. दोनों सिरों पर परिबद्ध किसी तनित डोरी पर अनुप्रस्थ विस्थापन को इस प्रकार किया गया है

$$y(x, t) = 0.06 \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) \cos(120\pi t)$$

जिसमें x तथा y को m तथा t को s में लिया गया है। इसमें

डोरी की लम्बाई 1.5 m है जिसकी संहति $3.0 \times 10^{-2} kg$

हैं। निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

(a) यह फलन प्रगामी तरंग अथवा अप्रगामी तरंग में से किसे निरूपित करता है।

(b) इसकी व्याख्या विपरीत दिशाओं में गमन करती दो तरंगों के अध्यारोपण के रूप में करते हुए प्रत्येक तरंग की तरंगदैर्घ्य आवृत्ति तथा चाल ज्ञात कीजिए।

(c) डोरी में तनाव ज्ञात कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

12. प्रश्न 15.11 में वर्णित डोरी पर तरंग के लिए बताइए कि क्या डोरी के सभी बिंदु समान (a) आवृत्ति , (b) कला, (c)

आयाम से कम्पन करते हैं ? अपने उत्तरो को स्पष्ट कीजिए।

(ii) एक सिरे से 0.375 m दूर के बिंदु का आयाम कितना है ?



वीडियो उत्तर देखें

13. नीचे किसी प्रत्यास्थ तरंग (अनुप्रस्थ अथवा अनुदैर्घ्य) के विस्थापन को निरूपित करने वाले x तथा t के फलन दिए गए हैं । यह बताइए की इनमे से कौन (i) प्रगामी तरंग को, (ii) अप्रगामी तरंग को, (iii) इनमे से किसी भी तरंग को नहीं निरूपित करता है

(a) $y = 2 \cos(3x) \sin 10t$

$$(b) y = 2\sqrt{x - vt}$$

$$(c) y = 3 \sin(5x - 0.5t) + 4 \cos(5x - 0.5t)$$

$$(d) y = \cos x \sin t + \cos 2x \sin 2t$$



वीडियो उत्तर देखें

14. दो दृढ़ टेकों के बीच तार अपनी मूल विधा में 45 Hz आवृत्ति से कंपन करता है । इस तार का द्रव्यमान $3.5 \times 10^{-2} kg$ तथा रैखिक द्रव्यमान घनत्व $4.0 \times 10^{-2} kgm^{-1}$ है । (a) तार पर अनुप्रस्थ तरंग की चाल क्या है, तथा (b) तार में तनाव कितना है ?



वीडियो उत्तर देखें

15. एक सिरे पर खुली तथा दूसरे सिरे पर चलायमान पिस्टन लगी 1 m लम्बी नलिका, किसी नियत आवृत्ति के स्रोत (340 Hz आवृत्ति का स्वरित्र द्विभुज) के साथ, जब नलिका में वायु कॉलम 25.5 cm अथवा 79.3 cm होता है तब अनुवाद दर्शाती है प्रयोगशाला के ताप पर वायु में ध्वनि की चाल का आकलन कीजिए । कोर - प्रभाव को नगण्य मान सकते हैं।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

16. 100 cm लम्बी स्टील-छड़ अपने मध्य बिंदु पर परिबद्ध हैं। अनुदैर्घ्य कम्पनों की मूल आवृत्ति 2.53 KHz हैं, में ध्वनि की चाल क्या हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

17. 20 cm लम्बाई के पाइप का एक सिरा बंद हैं 430 Hz आवृत्ति के स्रोत द्वारा इस पाइप की कौन -सी गुणावृत्ति विधा अनुवाद द्वारा उत्तेजित की जाती हैं ? यदि इस पाइप के दोनों सिरे खुले हो तो भी क्या यह स्रोत इस पाइप के साथ अनुवाद करेगा ? वायु में ध्वनि की चाल 340 m s^{-1} हैं।



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

18. सितार की दो डोरियां A तथा B एक साथ ' गा ' स्वर बजा रही है तथा थोड़ी -सी बेसुरी होने के कारण 6 Hz आवृत्ति के विपरीत उत्पादन कर रही है। डोरी A का तनाव कुछ घटाने पर आवृत्ति घटकर 3 Hz रह जाती है। यदि A की मूल आवृत्ति 324Hz है तो B की आवृत्ति क्या है ?



वीडियो उत्तर देखें

19. स्पष्ट कीजिए

किसी ध्वनि तरंग में विस्थापन निस्पंद दाब प्रस्पंद होता है

और विस्थापन प्रस्पंद दाब निस्पंद होता है।

 वीडियो उत्तर देखें

20. रेलवे स्टेशन के बाह्य सिंगल पर खड़ी कोई रेलगाड़ी शांत वायु में 400 Hz आवृत्ति की सीटी बजाती है। प्लेटफॉर्म पर खड़े प्रेक्षक के लिए सीटी की आवृत्ति क्या होगी जबकि रेलगाड़ी

(a) 10ms^{-1} चाल से प्लेटफॉर्म की ओर गतिशील है, तथा

(b) 10ms^{-1} चाल से प्लेटफॉर्म से दूर जा रही है ?

ध्वनि की चाल = 340ms^{-2}

 वीडियो उत्तर देखें

21. स्टेशन यार्ड में खड़ी कोई रेलगाड़ी शांत वायु में 400 हर्ट्ज आवृत्ति की सीटी बजा रही है। तभी 10 मीटर/सेकण्ड चाल से यार्ड से स्टेशन की ओर वायु बहने लगती है। स्टेशन के प्लेटफॉर्म पर खड़े किसी प्रेक्षक के लिए ध्वनि की आवृत्ति, तरंगदैर्घ्य तथा चाल क्या है? क्या यह स्थिति तथ्यतः उस स्थिति के समरूप है जिसमें वायु शांत हो तथा प्रेक्षक 10 मीटर/सेकण्ड चाल से यार्ड की ओर दौड़ रहा हो? शांत वायु में ध्वनि की चाल 340 मीटर/सेकण्ड ले सकते हैं।



वीडियो उत्तर देखें

22. किसी डोरी पर कोई प्रगामी गुणावृत्ति तरंग इस प्रकार व्यक्त की गई है

$$y(x, t) = 7.5 \sin(0.0050x + 12t + \pi / 4)$$

(a) $x = 1$ तथा $t = 1$ सेकण्ड पर किसी बिंदु का विस्थापन तथा दोलन की चाल ज्ञात कीजिये। क्या यह चाल तरंग संचरण की चाल के बराबर है ?

(b) डोरी के उन बिन्दुओं की अवस्थिति ज्ञात कीजिये जिनका अनुप्रस्थ विस्थापन तथा उतनी ही है जिनकी $x = 1$ cm पर स्थित बिंदु की समय $t = 2$ s, $t = 5$ s तथा 11 s पर है।



वीडियो उत्तर देखें

23. ध्वनि का कोई सिमित स्पंद (उदाहरणार्थ सिटी की 'पिप') माध्यम में भेजा जाता है । (a) क्या इस स्पंद की कोई निश्चित (i) आवृत्ति (ii) तरंगदैर्घ्य (iii) संचरण की चाल है ? (b) यदि स्पंद दर (1) स्पंद प्रति 20 सेकंड है अर्थात सिटी प्रत्येक 20 s के पश्चात सेकंड के कुछ अंश के लिए बजती है, तो सिटी द्वारा उत्पन्न स्वर की आवृत्ति (1/ 20) Hz अथवा 0.5 Hz है ?



वीडियो उत्तर देखें

24. $8.0 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$ रैखिक द्रव्यमान घनत्व की किसी लंबी डोरी का एक सिरा (256 Hz आवृत्ति के विद्युत

चालित स्वरित्र द्विभुज से जुड़ा है । डोरी का दूसरा सिरा किसी स्थिर घिरनी के ऊपर गुजरता हुआ किसी तुला के पलड़े से बंधा है जिस पर 90 kg के बाट लटके है । घिरनी वाला सिरा सारी आवक ऊर्जा को अवशोषित कर लेता है जिसके कारण इस सिरे से परावर्तित तरंगो का आयाम नगण्य होता है । $t = 0$ पर डोरी के बाएं सिरे (द्विभुज वाले सिरे) $x = 0$ पर अनुप्रस्थ विस्थापन शून्य है $y = 0$ तथा वह y की धनात्मक दिशा के अनुदिश गतिशील है । तरंग का आयाम 5.0 cm है । डोरी पर इस तरंग का वर्णन करने वाले अनुप्रस्थ विस्थापन y को x तथा t के फलन के रूप में लिखिए ।



वीडियो उत्तर देखें

25. किसी पनडुब्बी से आबद्ध कोई 'सोनार' निकाय 40.0 kHz आवृत्ति पर प्रचालन करता है । कोई शत्रु - पनडुब्बी ($340\text{km} / \text{h}$) चाल से इस सोनार की ओर गति करती है । पनडुब्बी से परावर्तित ध्वनि की आवृत्ति क्या है ? जल में ध्वनि की चाल ($1450\text{m} / \text{s}$) लिजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

26. भूकंप पृथ्वी के भीतर तरंगे उत्पन्न करते है । गैस की विपरीत पृथ्वी अनुप्रस्थ (S) तथा अनुदैर्घ्य (P) दोनों प्रकार की तरंगो की अनुभूति कर सकती है। (S) तरंगो की प्रतिरूप

चाल लगभग 4.0km s^{-1} है। कोई भूकंप-लेखी किसी भूकंप की 8.0km s^{-1} तथा P तरंगों को रिकॉर्ड करता है। पहली P तरंग पहली S तरंग की तुलना में 4 मिनट पहले पहुँचती है यह मानते हुए कि तरंग सरल रेखा में गमन करती है। यह ज्ञात कीजिए कि भूकंप घटित होने वाले स्थान की दूरी क्या है।

 वीडियो उत्तर देखें

27. कोई चमगादड़ किसी कि गुफा में फड़फड़ाते हुए पराश्रव्य ध्वनि उत्पन्न करते हुए उड़ रहा है। मान लीजिए चमगादड़ द्वारा उत्सर्जित पराश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति 40 kHz है।

किसी दीवार कि ओर सीधा तीव्र झपट्टा मारते समय चमगादड़ कि चाल ध्वनि कि चाल की 0.03 गुनी है । चमगादड़ द्वारा सुनी गई दीवार से परावर्तित ध्वनि की आवृत्ति क्या है ?



[वीडियो उत्तर देखें](#)