



PHYSICS

BOOKS - DAS GUPTA

तरंग गति

आंकिक उदाहरण

1. यदि एक स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति 560 Hz हो, तो ध्वनि उतने समय में कितनी दूरी तय कर लेगी जितने समय में स्वरित्र द्विभुज 100 कंपन पूरा करता है ? (ध्वनि की चाल 330 m s^{-1} है।)



वीडियो उत्तर देखें

2. पानी में ध्वनि की न्यूनतम तथा महत्तम तरंगदैर्यों का मान निकालें, जो श्रव्य परास (20 Hz - 20,000 Hz) में निहित हों। (पानी में ध्वनि की चाल 1450 m s^{-1})



वीडियो उत्तर देखें

3. एक समतल प्रगामी तरंग का समीकरण निम्नलिखित है।

$y = 0.5 \sin(314t - 12.56x)$, यहाँ y एवं x मीटर में तथा t सेकंड में व्यक्त किए गए हैं। (i) आयाम (ii) तरंगदैर्घ्य (iii) तरंग की चाल तथा (iv) आवृत्ति की गणना करें।



वीडियो उत्तर देखें

4. उस समतल प्रगामी तरंगों का समीकरण प्राप्त करें जो धनात्मक-अक्ष की ओर चल रही है और जिसका आयाम 0.02 m, आवृत्ति 550 Hz तथा चाल 330 m s^{-1} है।



वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. तरंग-गति में कण के महत्तम विस्थापन को कहते हैं

A. आयाम

B. तरंगदैर्घ्य

C. आवृत्ति

D. कला

Answer: A



वीडियो उत्तर देखें

2. हवा में ध्वनि-तरंगें होती हैं

A. अनुप्रस्थ

B. अनुदैर्घ्य

C. 'a' और 'b' दोनों

D. इनमें कोई नहीं

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

3. ध्वनि-तरंग के संचरण में निम्नांकित का संचरण होता है

A. आयाम

B. द्रव्यमान

C. ऊर्जा

D. माध्यम के कण

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

4. एक मनुष्य की आवाज की आवृत्ति 400 Hz और तरंगदैर्घ्य 1 m है। अगर एक बच्चे की आवाज का तरंगदैर्घ्य 0.5 m है, तो बच्चे की आवाज की आवृत्ति है

A. 200 Hz

B. 800 Hz

C. 100 Hz

D. 400 Hz

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

5. एक रेडियो स्टेशन से 660 kHz आवृत्ति पर प्रसारण हो रहा है। यदि विद्युत-चुंबकीय तरंग की चाल $3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ हो, तो बताएँ कि तरंगदैर्घ्य क्या होगा?

A. a. $2.2 \times 10^{-3} \text{ m}$

B. b. $4.55 \times 10^2 \text{ m}$

C. c. $4.55 \times 10^{-3} \text{ m}$

D. d. $1.98 \times 10^{14} \text{ m}$

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

6. हवा में ध्वनि की चाल निर्भर करती है

- A. स्रोत की आवृत्ति पर
- B. माध्यम के प्रत्यास्थ गुणधर्म पर
- C. तरंग के आयाम पर
- D. माध्यम के आयतन पर

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली रिक्त स्थानों की पूर्ति

1. हवा में ध्वनि-तरंग की प्रकृति होती है।



वीडियो उत्तर देखें

2. चंद्रमा पर बम-विस्फोट होने पर भी ध्वनि उत्पन्न नहीं होती, क्योंकि वहाँ नहीं है।



वीडियो उत्तर देखें

3. एक माध्यम से दूसरे माध्यम में तरंग-संचरण से तरंग की अपरिवर्तित रहती है।



वीडियो उत्तर देखें

4. तरंग-संचरण में किसी समय शून्य विस्थापनवाले दो कणों की न्यूनतम दूरी होती है।

 वीडियो उत्तर देखें

5. X-अक्ष की दिशा में संचरित अनुप्रस्थ तरंग में माध्यम के कण तल में कंपन करते हैं।

 वीडियो उत्तर देखें

6. तरंग समीकरण $y = 4 \times 10^{-3} \sin(100t - 50x)$ में t s में और x m में व्यक्त हों, तो तरंग-चाल $m s^{-1}$ होगी।

 वीडियो उत्तर देखें

7. दो ध्वनि-तरंगों यदि समीकरण $y = a \sin(\omega t - kx)$ तथा $y = a \cos(\omega t - kx)$ से व्यक्त हों, तो उनके बीच कलांतर होगा।

 वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. तरंग-चाल (v), तरंगदैर्घ्य (λ) तथा आवृत्ति (V) के बीच क्या संबंध है? लिखें।

 वीडियो उत्तर देखें

2. अनुदैर्घ्य तरंग तथा अनुप्रस्थ तरंग के एक-एक उदाहरण दें।



वीडियो उत्तर देखें

3. पंगामी तरंग-गति (progressive wave-motion) किसे कहते हैं?



वीडियो उत्तर देखें

4. ध्वनि तरंगों का वर्णन किस रूप में अधिक सटीक होता है-
विस्थापन तरंग के रूप में अथवा दाब तरंग के रूप में?



वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली लघु उत्तरीय प्रश्न

1. अनुप्रस्थ तथा अनुदैर्घ्य तरंगों में चार प्रकार के अन्तर लिखिये ।

 वीडियो उत्तर देखें

2. टेबुल के एक छोर पर रखी कलाई-घड़ी को टिक-टिक आवाज दूसरे छोर पर लगाए गए कान को क्यों सुनाई पड़ती है?

 वीडियो उत्तर देखें

3. किसी प्रगामी तरंग (progressive wave) का समीकरण प्राप्त करें जो x -अक्ष की धनात्मक दिशा के अनुदिश गमन करती है। x की ऋणात्मक दिशा में इसके समीकरण का रूप क्या होगा?



वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. तरंग-गति से आप क्या समझते हैं? इसकी मुख्य विशेषताओं का उल्लेख करें। तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति तथा ध्वनि की चाल के बीच संबंध स्थापित करें।



वीडियो उत्तर देखें

2. विस्थापन और दाब-तरंगों को समझाकर लिखें।



वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली आंकिक प्रश्न

1. उस गैस में ध्वनि की चाल निकालें जिसमें 1 m तथा 1.01 m तरंगदैर्घ्य वाली तरंगों की आवृत्तियों का अंतर 4 Hz है।



वीडियो उत्तर देखें

2. एक कंपमान वस्तु द्वारा उत्पन्न तरंग का तरंगदैर्घ्य किसी माध्यम A में 0.10 m तथा माध्यम B में 0.15 m है। यदि माध्यम A में तरंग की

चाल 100 m s^{-1} हो, तो माध्यम B में तरंग की चाल निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

3. 1 cm तरंगदैर्घ्य की विद्युत-चुंबकीय तरंग की आवृत्ति ज्ञात करें यदि उस तरंग की चाल $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ हो।



वीडियो उत्तर देखें

4. एक स्वरिन द्विभुज हवा में 1.006 m लंबी तथा हाइड्रोजन गैस में 3.824 m लंबी तरंगें भेजता है। यदि हवा में ध्वनि की चाल 332 m s^{-1} हो, तो हाइड्रोजन में ध्वनि की चाल ज्ञात करें।



उत्तर देखें

5. एक प्रगामी तरंग का समीकरण इस प्रकार है-

$$y = 0.04 \sin (62.8t - 3.14x)$$

जहाँ, x तथा y दूरियाँ मीटर में तथा समय t सेकंड में व्यक्त हैं। तरंग का आयाम, तरंगदैर्घ्य, आवृत्ति तथा चाल की गणना करें।



वीडियो उत्तर देखें

6. एक तरंग का आयाम 0.05 m, आवृत्ति 110 Hz और चाल 330 m

s^{-1} है। इस तरंग को समीकरण द्वारा व्यक्त करें।



वीडियो उत्तर देखें

7. किसी तने हुए धागे पर प्रगामी तरंग का समीकरण

$$y = 0.2 \sin \pi(0.05x - 4t)$$

है, जहाँ x और y मीटर में तथा t सेकंड में हैं। तरंग की आवृत्ति और चाल ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

प्रश्न

1. 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 होगा 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) $\log' \left(\frac{(x + vt)}{x_\theta} \right)$

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



वीडियो उत्तर देखें

2. ठोस अनुदैर्घ्य तथा अनुप्रस्थ दोनों प्रकार की तरंगों का पोषण कर सकते हैं जबकि गैसों में केवल अनुदैर्घ्य तरंग ही संचरित हो सकती है। स्पष्ट कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

3. ध्वनि का कोई सीमित स्पंद (उदाहरणार्थ सीटी का '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 अर्थात् सीटी प्रत्येक 20s के पश्चात् सेकंड के कुछ अंश के लिए बजती है, तो सीटी द्वारा उत्पन्न स्वर की आवृत्ति $\left(\frac{1}{20}\right)$ Hz अथवा 0.05 Hz है?



वीडियो उत्तर देखें

4. श्रव्य आवृत्तियों का परास 20 Hz से 20 kHz तक है। इस परास को संगत के तरंगदैर्घ्य के पदों में लिखे। सामान्य ताप पर वायु में ध्वनि की चाल $340ms^{-1}$ ले।



वीडियो उत्तर देखें

5. किसी अस्पताल में ऊतकों में ट्यूमरों का पता लगाने के लिए पराश्रव्य स्कैनर का प्रयोग किया जाता है। उस ऊतक में तरंग का तरंगदैर्घ्य कितना है जिसमें ध्वनि की चाल 1.7km s^{-1} है? [स्कैनर की प्रचालन आवृत्ति 4.20 M Hz है।]



वीडियो उत्तर देखें

6. कोई चमगादड़ वायु में 1000 k Hz आवृत्ति कि पराश्रव्य ध्वनि उत्सर्जित करता है। यदि यह ध्वनि जल के पृष्ठ से टकराती है, 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. 300 m ऊँची मीनार के शीर्ष से गिराया गया पत्थर मीनार के आधार पर बने तालाब के पानी से टकराता है। यदि वायु में ध्वनि की चाल $340ms^{-1}$ है तो पत्थर के टकराने की ध्वनि मीनार के शीर्ष पर पत्थर गिराने के कितनी देर बाद सुनाई देगी?
($g = 9.8ms^{-2}$)

 वीडियो उत्तर देखें

8. भूकंप पृथ्वी के भीतर तरंगे उत्पन्न करते हैं। गैसों के विपरीत, पृथ्वी अनुप्रस्थ तथा अनुदैर्घ्य दोनों प्रकार की तरंगों की अनुभूति कर सकती है। अनुप्रस्थ तरंगों की प्रतिरूपी चाल लगभग तथा अनुदैर्घ्य तरंगों की प्रतिरूपी चाल लगभग है। कोई भूकंपलेखी किसी भूकंप की दोनों प्रकार की तरंगों की रिकॉर्ड करता है। पहली अनुप्रस्थ तरंग पहली

अनुदैर्घ्य तरंग की तुलना में मिनट पहले पहुँचती है। यह मानते हुए कि तरंगे सरल रेखा में गमन करती है, यह ज्ञात कीजिए कि भूकंप घटित होनेवाले स्थान की दूरी क्या है?

 वीडियो उत्तर देखें

9. किसी डोरी पर कोई अनुप्रस्थ गुणावृत्ति तरंग को समीकरण

$$y(x, t) \Rightarrow (3\text{cm})\sin\left\{(36\text{s}^{-1})t + (0.018\text{cm}^{-1})x + \frac{\pi}{4}\right\}$$

द्वारा व्यक्त किया जाता है जहाँ x तथा y सेंटीमीटर (cm) में तथा t सेकंड (s) में है। x की धनात्मक दिशा बाएँ से दाएँ है।

क्या यह प्रगामी तरंग है अथवा अप्रगामी? यदि यह प्रगामी तरंग है तो इसकी चाल तथा संचरण की दिशा क्या है?

 वीडियो उत्तर देखें

10. किसी डोरी पर कोई अनुप्रस्थ गुणावृत्ति तरंग को समीकरण

$$y(x, t) \Rightarrow (3\text{cm})\sin\left\{(36\text{s}^{-1})t + (0.018\text{cm}^{-1})x + \frac{\pi}{4}\right\}$$

द्वारा व्यक्त किया जाता है जहाँ x तथा y सेंटीमीटर (cm) में तथा t सेकंड (s) में है। x की धनात्मक दिशा बाएँ से दाएँ है।

इसका आयाम तथा आवृत्ति क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

11. किसी डोरी पर कोई अनुप्रस्थ गुणावृत्ति तरंग को समीकरण

$$y(x, t) \Rightarrow (3\text{cm})\sin\left\{(36\text{s}^{-1})t + (0.018\text{cm}^{-1})x + \frac{\pi}{4}\right\}$$

द्वारा व्यक्त किया जाता है जहाँ x तथा y सेंटीमीटर (cm) में तथा t सेकंड (s) में है। x की धनात्मक दिशा बाएँ से दाएँ है।

उद्गम के समय इसकी आरम्भिक कला क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

12. किसी डोरी पर कोई अनुप्रस्थ गुणावृत्ति तरंग को समीकरण

$$y(x, t) \Rightarrow (3\text{cm})\sin\left\{(36\text{s}^{-1})t + (0.018\text{cm}^{-1})x + \frac{\pi}{4}\right\}$$

द्वारा व्यक्त किया जाता है जहाँ x तथा y सेंटीमीटर (cm) में तथा t सेकंड (s) में है। x की धनात्मक दिशा बाएँ से दाएँ है।

इस तरंग में दो क्रमागत शिखरों के बीच की न्यूनतम दूरी क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

13. किसी डोरी पर कोई अनुप्रस्थ गुणावृत्ति तरंग को समीकरण

$$y(x, t) \Rightarrow (3\text{cm})\sin\left\{(36\text{s}^{-1})t + (0.018\text{cm}^{-1})x + \frac{\pi}{4}\right\}$$

द्वारा व्यक्त किया जाता है जहाँ x तथा y सेंटीमीटर (cm) में तथा t

सेकंड (s) में है। x की धनात्मक दिशा बाएँ से दाएँ है।

$x = 0\text{cm}$ तथा 4cm के लिए विस्थापन (y) और समय (t) के बीच आलेखित ग्राफो की आकृति क्या होगी? आयाम, आवृत्ति अथवा कला में से किन पहलुओं में प्रगामी तरंग में दोलनी गति एक बिंदु पर भिन्न है?



वीडियो उत्तर देखें

14.

प्रगामी

तरंग

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

जिसमें x तथा y को मीटर में तथा t को सेकंड में लिया गया है, के उन दो दोलनी बिंदुओं के बीच कलांतर कितना है जिनके बीच की दूरी है :

(a) 4m (b) 0.5m (c) $\frac{\lambda}{2}$ (d) $\frac{3\lambda}{4}$



वीडियो उत्तर देखें

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

$$y(x, t) = 7.5 \sin\left(0.0050x + 12t + \frac{\pi}{4}\right)$$

(a) $x = 1\text{cm}$ तथा $t = 1\text{s}$ पर किसी बिन्दु पर विस्थापन तथा दोलन की चाल ज्ञात कीजिए क्या यह चाल तरंग संचरण की चाल के बराबर है।

(b) डोरी के उन बिन्दुओं की अवस्थिति ज्ञात कीजिए जिनका अनुप्रस्थ विस्थापन तथा चाल उतनी ही है। जितनी $x = 1\text{cm}$ पर स्थिति बिन्दु की समय $t=2\text{s}$, 5s तथा 11s पर है।



वीडियो उत्तर देखें