



## PHYSICS

### BOOKS - DAS GUPTA

### डोरियों का कंपन

#### आंकिक उदाहरण

1. लोहे के एक तार जिसकी लंबाई 72 cm है का द्रव्यमान  $5 \times 10^{-3} kg$  है। यदि तार पर 60N का तनाव हो, तो तार पर अनुप्रस्थ तरंगों की चाल निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

2. 10 kg-wt से तनी आधा मीटर लंबी डोरी द्वारा स्वर की आवृत्ति ज्ञात करें। एक मीटर लंबी डोरी का भार 2.45g है।

$$(g = 9.8ms^{-2})$$



वीडियो उत्तर देखें

3. एक स्वरित्र द्विभुज 100 cm तथा 105 cm लंबे सोनोमीटर के तारों के साथ प्रति सेकंड 4 विस्पद उत्पन्न

करता है। दोनों स्थितियों में तार का तनाव समान है। द्विभुज की आवृत्ति निकालें।

 वीडियो उत्तर देखें

4. एक स्वरमापी के तार द्वारा उत्पादित स्वर की आवृत्ति 250 Hz है। यदि तार की लंबाई दूनी कर दी जाए और तनाव 16 : 25 के अनुपात में बढ़ा दिया जाए तो उत्पादित स्वर की आवृत्ति क्या होगी?

 वीडियो उत्तर देखें

5. एक स्वरिन द्विभुज सोनोमीटर पर लगे तार के 143 cm और 145 cm के साथ प्रति सेकंड 2 विस्पंद उत्पन्न करता है।  
द्विभुज की आवृत्ति क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

6. एक स्वरित्र द्विभुज से निकला स्वर 25 cm लंबे तने तार के स्वर के स्वरमेल (unison) में है। यदि तनाव में विना परिवर्तन किए तार की लंबाई बढ़ाकर 25.5 cm कर दी जाती है तो 3 विस्पंद प्रति सेकंड सुनाई पड़ते हैं। स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें



[वीडियो उत्तर देखें](#)

7. दो स्वरित्रो को एक साथ बजाने पर प्रति सेकण्ड 4 विस्पन्द सुनाई देते है। इनमे से एक स्वरित्र किसी स्वरमापी के तार की 0.96 मीटर लम्बाई के स्वरमेल में है तथा दूसरा उसी तार की 0.97 मीटर लम्बाई के स्वरमेल में है। प्रत्येक स्वरित्र की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

8. जब 256 Hz आवृत्ति वाले स्वरित्र द्विभुज को 4kg-wt से तने हुए एक कंपित तार के साथ वजाया जाता है तब प्रति

सेकंड विस्पंदों की संख्या 3 है। कितना अतिरिक्त भार देने से प्रति सेकंड विस्पंदों की संख्या पुनः 3 ही रहेगी?

 वीडियो उत्तर देखें

9. दो समान तार समान आवृत्ति से अनुप्रस्थ कंपन करते हैं। जब एक तार का तनाव 2% बढ़ा दिया जाता है तब प्रति सेकंड 6 विस्पंद (beats) सुनाई पड़ते हैं। तारों की प्रारंभिक आवृत्ति ज्ञात करें।

 उत्तर देखें

10. स्वरमापी के 110 cm लंबे तार को वैसे तीन खंडों में बाँटने के लिए जिनकी मूल आवृत्तियाँ 1:2:3 के अनुपात में हों, उसके नीचे रखे दो परिवर्ती सेतुओं के स्थान निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

11. पत्थर का एक टुकड़ा स्वरमापी के तार से हवा में लटक रहा है। स्वरमापी के सेतुओं के बीच की दूरी जब 40 cm होती है, तो यह तार 256 Hz आवृत्ति वाले एक स्वरित्र द्विभुज से स्वरमेल में है। जब पत्थर के टुकड़े को पानी में डुबाकर लटकाया जाता है, तो सेतुओं के बीच 22 cm की दूरी रखने

पर पुनः स्वरमेल स्थापित हो जाता है। पत्थर के टुकड़े का विशिष्ट घनत्व निकालें।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

## प्रश्नावली वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. तनी हुई डोरी में उत्पन्न तरंगें होती हैं।

- A. अनुप्रस्थ प्रगामी
- B. अनुदैर्घ्य प्रगामी
- C. अनुप्रस्थ अप्रगामी

D. इनमें कोई नहीं

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

2. तने हुए तार में अनुप्रस्थ कंपन की चाल होती है

A.  $\sqrt{T / \mu}$

B.  $(T / \mu)$

C.  $T\mu$

D.  $\mu / T$

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

**3. डोरी के संनादियों (harmonics) की आवृत्तियाँ होती हैं**

A. असंबद्ध

B. समान तारत्व (pitch) की

C. 1:2:3:... के अनुपात में

D. 1:3:5: ... के अनुपात में

**Answer: C**



वीडियो उत्तर देखें

4. स्वरमापी के तार की लंबाई बढ़ाने से उसकी आवृत्ति

A. बढ़ती है

B. घटती है

C. नहीं बदलती है

D. कभी बढ़ती है और कभी घटती है

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

5. यदि किसी स्वरमापी के तार की लंबाई दूनी कर दी जाए और तनाव आधा कर दिया जाए तो उसकी आवृत्ति

- A. बढ़ जाएगी
- B. आधी हो जाएगी
- C. आधी से कम हो जाएगी
- D. अपरिवर्तित रहेगी

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

6. डोरी का तनाव बढ़ाने से अनुप्रस्थ कंपनी आवृत्ति

A. बढ़ती है

B. घटती है

C. अपरिवर्तित रहती है

D. पहले बढ़ती है बाद में घटती है

**Answer: A**



वीडियो उत्तर देखें

7. तारों वाले यंत्र के साथ काठ के बोर्ड लगे रहते हैं। ऐसी व्यवस्था की जाती है

A. तारत्व को बढ़ाने के लिए

B. गुणता को बढ़ाने के लिए

C. तीव्रता को बढ़ाने के लिए

D. इनमें कोई नहीं

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

8. एक डोरी के कंपन की आवृत्ति बढ़ाकर दुगुनी कर दी जाए तो डोरी का तनाव हो जाएगा

A. आधा

B. दुगुना

C. चार गुना

D. एक-चौथाई

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

## प्रश्नावली रिक्त स्थानों की पूर्ति

1. किसी तने तार में संचरित अनुप्रस्थ तरंग की चाल का मान

$\sqrt{T / \mu}$  है, जहाँ  $T$  से तार पर तनाव तथा  $\mu$  से तार का

रैखिक ..... व्यक्त होता है।



वीडियो उत्तर देखें

2. किसी तार के तनाव को नियत रखने पर उससे उत्पन्न स्वर

की आवृत्ति तार की लंबाई के ..... होती है।



वीडियो उत्तर देखें

3. 50 cm लंबाई के तने तार से उत्पन्न मूल स्वर की आवृत्ति 400 Hz हो, तो तार के अनुदिश संचरित होनेवाली अनुप्रस्थ तरंग की चाल ..... होगी।



वीडियो उत्तर देखें

4. यदि सोनोमीटर के तार की लंबाई को दुगुना तथा उसपर लगे तनाव को चार गुना कर दिया जाए तो आवृत्ति का मान ..... रहेगा।



वीडियो उत्तर देखें

5. यदि सोनोमीटर के तार की लंबाई को नियत रखकर तार से उत्पन्न स्वर की आवृत्ति का मान दुगुना किया गया हो, तो तनाव को .... किया गया है।

 वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. तनी हुई डोरी या तार में अनुप्रस्थ तरंगों की चाल सूत्र

$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$  से दी जाती है। इस व्यंजक में  $\mu$  का SI मात्रक क्या होगा?

 वीडियो उत्तर देखें

2. तनी हुई डोरी या तार को इसकी लंबाई के लंबवत कंपित करने पर कैसी तरंगें उत्पन्न होती हैं प्रगामी या अप्रगामी?

 वीडियो उत्तर देखें

3. तनी हुई डोरी या तार को कंपित करने पर उसके आबद्ध सिरों (fixed ends) पर (सभी स्थितियों में) निस्पंद (nodes) बनते हैं या प्रस्पंद (antinodes)?

 वीडियो उत्तर देखें

4. तनी हुई डोरी या तार को विभिन्न खंडों (segments) में कंपित करने पर, कंपित डोरी (या तार) के मूल स्वरक तथा अधिस्वरकों की आवृत्तियों (अर्थात्  $v_1, v_2, v_3, \dots$  ) में क्या संबंध होता है?

 वीडियो उत्तर देखें

5. सोनोमीटर (या स्वरमापी) के बक्से पर सामान्यतः कितने तार लगे रहते हैं?

 वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली लघु उत्तरीय प्रश्न

1. तने हुए तार के अनुप्रस्थ कंपन में आवृत्ति की आवर्त श्रेणी (harmonic series) होती है, समझाएँ। क्यों?

 वीडियो उत्तर देखें

2. डोरी के अनुप्रस्थ कंपन के नियमों को लिखें और समझाएँ।

 वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. एक तनी हुई डोरी में उत्पन्न अनुप्रस्थ तरंगों की चाल के लिए व्यंजक प्राप्त करें। डोरी के कंपन के नियमों की व्याख्या करें।



वीडियो उत्तर देखें

2. तने धागे पर अनुप्रस्थ तरंगों की चाल के लिए व्यंजक निकालें। अनुप्रस्थ कंपन के नियम लिखें।



वीडियो उत्तर देखें

3. डोरी के अनुप्रस्थ कंपन के नियमों को लिखें और समझाएँ।



वीडियो उत्तर देखें

4. तनी हुई डोरी के अनुप्रस्थ कंपन के नियमों को लिखें।  
स्वरमापी की मदद से स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति आप कैसे  
निकालेंगे?



वीडियो उत्तर देखें

5. स्वरमापी की सहायता से दो स्वरित्र द्विभुजों की आवृत्तियों की तुलना कैसे की जाती है?

 वीडियो उत्तर देखें

6. तनी हुई डोरी के कम्पन के लिये -(i) लम्बाई के नियम (ii) तनाव का नियम (iii) द्रव्यमान का नियम को गणितीय रूप में लिखिये ।

 वीडियो उत्तर देखें

1. ताँबे का 1 m लंबा और 1 mm व्यास का तार 11 kg-wt से तना हुआ है। मूल स्वर की आवृत्ति निकालें। (ताँबे का

$$\text{घनत्व} = 7 \times 10 \text{kgm}^{-3} \quad g = 9.81 \text{ms}^{-1}$$



वीडियो उत्तर देखें

2. एक स्वरमापी के तार की आवृत्ति 250 Hz है। यदि तार की लंबाई आधी, व्यास दुगुना तथा तनाव  $\frac{1}{4}$  हो जाए, तो आवृत्ति क्या होगी?



वीडियो उत्तर देखें

3. 75 cm लंबे तने हुए तार द्वारा उत्पन्न ध्वनि की मूल आवृत्ति 300 Hz है। इसकी लंबाई में कितना परिवर्तन किया जाए कि उससे उत्पन्न ध्वनि की मूल आवृत्ति 450 Hz हो जाए?,



वीडियो उत्तर देखें

4. एक तार की लंबाई 0.5 m और इसकी आवृत्ति 100 Hz है। यदि तार की लंबाई आधी कर दी जाए और तनाव को दुगुना कर दिया जाए, तो उसकी आवृत्ति में परिवर्तन की गणना करें।



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

5. 0.50 m लंबा एक तार प्रति सेकंड 100 बार कंपन करता है। यदि लंबाई के घटाकर 0.30 m कर दिया जाए और खींचनेवाले बल को बढ़ाकर चौगुना कर दिया जाए तो आवृत्ति क्या होगी?



उत्तर देखें

6. एक स्वरित्र द्विभुज से निकला स्वर 0.5 m लंबे तने तार, जिसके दोनों सिरे स्थिर हैं, के साथ स्वरमेल में हैं। यदि तनाव एवं विधा (mode) के साथ स्वरमेल समान रखते हुए तार

की लंबाई 0.01 m बढ़ा दी जाती है तो प्रति सेकंड 3 विस्पंद सुनाई देने लगते हैं। स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

7. एक तार तथा एक स्वरित्र द्विभुज को एक साथ कंपित करने पर 6 विस्पंद प्रति सेकंड उत्पन्न होते हैं जब तार की लंबाई 0.95 m अथवा 1 m है। स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

8. दो स्वरित्र द्विभुजों A और B को एक साथ बजाने पर 10 विस्पंद प्रति सेकंड सुनाई पड़ते हैं। यदि A की आवृत्ति तने हुए तार के 0.24 m के कंपन की आवृत्ति के बराबर हो तथा B की आवृत्ति उसी तार के 0.25 m के कंपन की आवृत्ति के बराबर हो, तो की आवृत्ति निकालें।



**वीडियो उत्तर देखें**

9. दो सटश तार स्वरमेल में अनुप्रस्थ ढंग से कंपन करते हैं। जब एक तार में तनाव 4.04% से बढ़ा दिया जाता है और दोनों तार एक साथ कंपन करते हैं, तो प्रति सेकंड 5 विस्पंद

उत्पन्न होते हैं। दोनों तारों के कंपन की प्रारंभिक आवृत्ति निकालें।

 वीडियो उत्तर देखें

10. समान धातु, लंबाई एवं मूल आवृत्ति के दो डोरियों के व्यास का अनुपात 1:2 हैं, तो डोरियों के तनाव का अनुपात ज्ञात करें।

 उत्तर देखें

11. एक स्वरमापी के तार की लंबाई 0.92 m है। दो सेतुओं को कहाँ रखा जाए कि वे तार को तीन ऐसे खंडों में बाँट सके, जिनकी मूल आवृत्तियाँ 1 : 3 : 5 के अनुपात में हों?



वीडियो उत्तर देखें

12. एक स्वरित्र द्विभुज एक स्वरमापी के 1 m लंबे तार के साथ स्वरमेल में है। जब खींचनेवाले वाट को पानी में डुबा दिया जाता है तो उसी स्वरित्र द्विभुज के साथ स्वरमेल में तार की लंबाई 0.934 m है। खींचनेवाले तार के पदार्थ का विशिष्ट घनत्व निकालें।





वीडियो उत्तर देखें