

## PHYSICS

### BOOKS - NAGEEN PHYSICS (HINDI)

#### तीन डोरियों के कम्पन : स्वरमापी

#### उदाहरण

1. एक तने हुए पतले तार में संचरित अनुप्रस्थ तरंग का विस्थापन समीकरण निम्नलिखित है :  $y=0.021 \sin (30t+2x)$  मी, जहाँ  $t$  सेकण्ड एवं  $x$  मीटर में है। यदि तार के

पदार्थ का रेखीय घनत्व  $1.6 \times 10^{-4}$  किग्रा/मी हो, तो तरंग वेग तथा तार में तनाव ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

2. एक अप्रगामी तरंग उत्पन्न करने वाली अवयव तरंगों के आयाम, आवृत्ति तथा वेग क्रमशः 8 सेमी, 30 हर्ट्स तथा 180 सेमी/सेकण्ड है। अप्रगामी की समीकरण लिखिए।

 वीडियो उत्तर देखें

3. दोनों सिरों पर बँधी हुई 90 सेमी लम्बी एक तनी डोरी में

उत्पन्न तरंग का विस्थापन समीकरण

$$y = 4 \sin \frac{\pi x}{14} \cos(96\pi t) \text{ है, जहाँ } x \text{ तथा } y \text{ सेमी है एवं}$$

समय  $t$  सेकण्ड में है।

(i) डोरी में उत्पन्न तरंग की प्रकृति क्या है ?

(ii)  $x=2.5$  सेमी पर स्थित बिन्दु का अधिकतम विस्थापन क्या है ?

(iii) डोरी के अनुदिश निस्पन्द कहाँ-कहाँ स्थित है ?



वीडियो उत्तर देखें

4. एक पीतल के बने तार में अनुदैर्घ्य तरंग की चाल अनुप्रस्थ तरंग की चाल से 100 गुना अधिक है। तार में कितना प्रतिबल है ? पीतल का यंग-प्रत्यास्थता-गुणांक  $1.0 \times 10^{11}$  /  $\text{N m}^{-2}$  है।



वीडियो उत्तर देखें

5. 100 सेमी की दूरी पर स्थित दो क्लैम्पों के बीच में  $9 \times 10^3$  /  $\text{N m}^{-3}$  घनत्व का एक तार बँधा है। खिचाव के कारण इस तार में 0.05 सेमी का प्रसार है। तार में अनुप्रस्थ कम्पन की सबसे

कम आवृत्ति की गणना कीजिए।

$$\left( Y = 9 \times 10^{11} \text{ / } \text{ }^2 \right)$$

 वीडियो उत्तर देखें

6. स्टील से बना 1.5 मीटर लम्बा एक तार है। इसमें तनाव 1% की प्रत्यास्थ विकृति उत्पन्न करता है। मूल आवृत्ति ज्ञात कीजिए स्टील का घनत्व  $= 7.7 \times 10^3 \text{ / } \text{ }^2$ ,

$$Y = 2.2 \times 10^{11} \text{ / } \text{ }^2 \text{।}$$

 वीडियो उत्तर देखें

7. 1.5 मीटर लम्बे खींचे हुए स्टील के तार की मूल आवृत्ति 175 हर्ट्स है। स्टील का घनत्व  $7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  है। (i) तार में अनुप्रस्थ तरंग की चाल ज्ञात कीजिए। (ii) तार के अनुदैर्घ्य प्रतिबल की गणना कीजिए (iii) यदि तार का तनाव 3 प्रतिशत बढ़ा दिया जाये, तो आवृत्ति में प्रतिशत परिवर्तन की गणना कीजिए।



**वीडियो उत्तर देखें**

8. एक 114 सेमी लम्बे स्वरमापी के तार के नीचे दो सेतु कहाँ-कहाँ रखे जाये जिससे कि तार तीन खण्डों में विभाजित

हो जाये तथा इन खण्डों के मूल स्वरको की आवृत्तियों का अनुपात 1:3:4 हो ?

 वीडियो उत्तर देखें

9. कोई स्वरित्र जब सोनोमीटर के साथ कम्पन करता है, तो प्रति सेकण्ड 6 विस्पन्द उत्पन्न करता है, जबकि सोनोमीटर के तार की लम्बाई 20 सेमी हो अथवा 21 सेमी हो। स्वरित्र की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

**10.** दो तार जो बिल्कुल एकसमान हैं, स्वरमेल में हैं। जब एक तार के तनाव में 21% की वृद्धि की जाती है, तो साथ-साथ बजाने पर 1.5 सेकण्ड में 6 विस्पन्द सुनाई देने लगते हैं। प्रत्येक तार की प्रारम्भिक आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

 [वीडियो उत्तर देखें](#)

**11.** जब सोनोमीटर के तार के तनाव को 21% बढ़ाया जाता है, तो मूल आवृत्ति 5 हर्ट्स बढ़ जाती है। यदि तार की लम्बाई को 10% बढ़ाया जाये, तो तार की आवृत्ति कितनी होगी ?

 [वीडियो उत्तर देखें](#)



12. एक स्वरमापी 500 हर्ट्स आवृत्ति के स्रोत से अनुनाद तब करता है जब स्तम्भों के बीच तार की लम्बाई 31.5 सेमी हो। उससे 4 गुने तनाव पर 21.0 सेमी लम्बाई के लिए अनुनाद की दो सम्भव आवृत्तिया क्या होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

13. एक डोरी को, जिसमें 129.6 न्यूटन का तनाव लगा है, एक स्वरित्र-दूवभुज के साथ कम्पन कराने पर 10 विस्पन्द प्रति सेकण्ड प्राप्त होता है। जब डोरी में तनाव बढ़ाकर 160 न्यूटन कर दिया जाता है, तो डोरी और स्वरित्र-दूवभुज

स्वरमेल में हो जाते हैं। स्वरित्र दूवभुज की मूल आवृत्ति ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

14. एक स्वरित्र दूवभुज सोनोमीटर के 40 सेमी लम्बे तार के साथ कम्पन करता है, तो 4 विस्पन्द प्रति सेकण्ड उत्पन्न होते हैं जबकि तार का तनाव 64 न्यूटन है। तार के तनाव को घटाकर 49 न्यूटन कर देने पर फिर उतने ही विस्पन्द सुनाई पड़ते हैं। दूवभुज की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

15. 1 मिमी व्यास का धातु का तार 50 सेमी की दूरी पर स्थित दो सेतुओं के बीच ताना गया है तथा तनाव 100 न्यूटन है। यह अपनी मूल आवृत्ति से कम्पन करते हुए एक स्वरित्र दुवभुज के साथ 5 विस्पन्द प्रति सेकण्ड उत्पन्न करता है। तनाव को घटाकर 81 न्यूटन कर देने पर उतने ही विस्पन्द पुनः सुनाई देते हैं। ज्ञात कीजिए : द्विभुज की आवृत्ति तथा तार के पदार्थ का घनत्व ।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

16. स्वरमापी के दो समान तारों की मूल आवृत्तिया 500 हर्ट्स है जब उन्हें समान तनाव पर रखा जाता है। एक तार के

तनाव में कितनी भिन्नात्मक वृद्धि की जाये ताकि दोनों के एक साथ कम्पन करने पर 5 विस्पन्द प्रति सेकण्ड उत्पन्न हो ?

 वीडियो उत्तर देखें

17. 34 सेमी लम्बाई की एक खुली नली के मूल स्वरक की आवृत्ति वही है जो कि एक 20 सेमी लम्बे तथा 0.1 ग्राम/सेमी द्रव्यमान वाले तने हुए तार की है। यदि वायु में ध्वनि की चाल 340 मी/ से हो, तो तार का तनाव ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

**18.** एक स्वरमापी का 75 सेमी लम्बा तार एक स्वरित्र द्विभुज के साथ स्वरमेल में है। यदि तार की लम्बाई 5 मिमी कम कर दी जाये, तो तार उसी स्वरित्र के साथ 3 विस्पन्द प्रति सेकण्ड उत्पन्न करता है। स्वरित्र की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।



**वीडियो उत्तर देखें**

**19.** एक ट्यूनिंग फोर्क को कम्पित करके एक सोनोमीटर पर रखा जाता है जिसके तार पर एक नियत तनाव लगा है। प्रति सेकण्ड 5 विस्पन्द सुने गये जब तार की लम्बाई को 60 सेमी

पर अथवा 65 सेमी पर सैट किया गया। ट्यूनिंग फोर्क की आवृत्ति की गणना कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

20. 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

21. 25 सेमी लम्बी एक डोरी जिसका द्रव्यमान 2.5 ग्राम है, तनी है। एक सिरे पर बन्द एक पाइप की लम्बाई 40 सेमी है। जब डोरी को उसके प्रथम अधिस्वरक (first overtone) में तथा पाइप की वायु को उसकी मूल आवृत्ति में कम्पित कराया जाता है, तो प्रति सेकण्ड 8 विस्पन्द सुनाई पड़ते हैं। यह देखा जाता है कि डोरी पर तनाव घटने पर विस्पन्द-आवृत्ति घटती है। यदि वायु में ध्वनि की चाल 320 मीटर/सेकण्ड हो, तो डोरी में तनाव ज्ञात कीजिए।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

22. दो तारों (त्रिज्याए  $r$  तथा  $2r$ ) को एक सिरे पर वल्लड करके एक तार बनाया गया है। इस संयुक्त तार को सोनोमीटर में प्रयुक्त करके उस पर तनाव  $T$  लगाया गया है। तारों का वल्लडिंग बिन्दु सेतुओं के ठीक बीच में है। अप्रगामी कम्पन करते समय यदि वल्लडिंग बिन्दु निस्पन्द (node) बना रहे, तो दोनों खण्डों में बने लूपों की निष्पत्ति क्या होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

23. एक सोनोमीटर का तार 8 लूपों में कम्पन कर रहा है तथा तार से लटके बाटो का द्रव्यमान 4 किग्रा है। जब तार से



लटके बाटो का द्रव्यमान 1 किग्रा होगा, तो तार कितने लूपों में कम्पन करेगा? यदि प्रारम्भ में तार की आवृत्ति 400 हट्स हो, तो बाद में तार की आवृत्ति क्या होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. लम्बाई  $L$  की एक डोरी दोनों सिरों पर बाँधकर तानी गई है। इसमें उत्पन्न अप्रगामी तरंगों की तरंगदैर्घ्य है (यहाँ  $n$  एक पूर्णांक है ):

A.  $l^2 / 2n$

B.  $n/l$

C.  $2l/n$

D.  $2ln$

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

2. किसी तनी डोरी में तनाव  $T$  तथा डोरी की एकांक लम्बाई का द्रव्यमान  $m$  हो, तो तरंग संचरण का वेग होगा :

A.  $\frac{T}{m}$

B.  $\sqrt{\frac{T}{m}}$

C.  $\frac{\sqrt{m}}{T}$

D.  $\frac{m}{\sqrt{T}}$

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

3. एक 0.25 मीटर लम्बे तने तार की मूल अवस्था में आवृत्ति 300 हर्ट्स है। तार में अनुप्रस्थ तरंगों की चाल होगी :

A. 75 मीटर/सेकण्ड

B. 150 मीटर/सेकण्ड

C. 330 मीटर/सेकण्ड

D. 1200 मीटर/सेकण्ड

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

4. यदि किसी तने हुए तार की त्रिज्या घटाकर आधी कर दी जाए, तो प्रारम्भिक मान की तुलना में नयी तरंग की चाल होगी :

A. आधी

B. दोगुनी

C. तीन गुनी

D. चार गुनी

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

5. स्टील के दो एकसमान तारों A तथा B के मुक्त सिरों को 500 हर्ट्स आवृत्ति के कम्पित स्रोत से जोड़कर अनुप्रस्थ तरंगे उत्पन्न की जाती है। तार A का व्यास तार B के व्यास से

आधा है तथा तार A पर तनाव तार B पर तनाव से आधा है।

तारों A तथा B में तरंगों की चालों का अनुपात है :

A. 1 : 2

B. 2 : 1

C. 1 :  $\sqrt{2}$

D.  $\sqrt{2}$  : 1

**Answer: D**



**वीडियो उत्तर देखें**

6. एक ही पदार्थ के दो तार A व B के मुक्त सिरों को 200 हर्ट्स आवृत्ति वाले कम्पनकारी स्रोत से जोड़कर अनुप्रस्थ तरंगे उत्पन्न की जाती है। A के अनुप्रस्थ-काट का क्षेत्रफल B के अनुप्रस्थ-काट के क्षेत्रफल का आधा है, जबकि A का तनाव का दोगुना है। A व B में उत्पन्न तरंगों की तरंगदैर्घ्यों का अनुपात है :

A.  $1: \sqrt{2}$

B.  $\sqrt{2}: 1$

C.  $1: 2$

D.  $2: 1$

**Answer: D**



**वीडियो उत्तर देखें**

7. सोनोमीटर के ऊपर दो समान तार स्वरक्य में समस्वरित किये गये है। एक तार 25 सेमी लम्बा है तथा 100 ग्राम भार द्वारा ताना गया है। दूसरा तार 400 ग्राम भार द्वारा ताना गया है, उसकी लम्बाई है :

A. 6.25 सेमी

B. 12.5 सेमी

C. 50 सेमी



D. 100 सेमी

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

**8. यदि एक डोरी की कम्पन आवृत्ति दोगुनी को जाये, तो डोरी में तनाव होगा पहले से :**

A. आधा

B. दो गुना

C. तीन गुना

D. चार गुना

**Answer: D**



**वीडियो उत्तर देखें**

9. एक तने तार के अनुप्रस्थ कम्पन की आवृत्ति 50% बढ़ाने के लिये इसका तनाव बढ़ाना चाहिए :

A. 100 %

B. 150 %

C. 125 %

D. 50 %

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

**10.** एक सोनोमीटर के तार की आवृत्ति 100 हट्स है। जब इसके तार की लम्बाई दोगुनी करके तनाव बढ़ाया जाता है, तो इसकी आवृत्ति 75 हट्स हो जाती है। प्रारम्भिक तथा अन्तिम तनावों का अनुपात है :

**A. 3 : 4**

B. 4: 3

C. 4: 9

D. 9: 4

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

**11.** | तथा 2। लम्बाइयों वाले एक ही पदार्थ के बने समान त्रिज्या के दो तार क्रमशः 100 तथा 150 हर्ट्स आवृत्ति से कम्पन करते हैं। उन पर लगे तनावों का अनुपात है :

A. 2 : 3

B. 3 : 2

C. 1 : 9

D. 1 : 3

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

**12.** सोनोमीटर का 1 मीटर लम्बा तना हुआ तार अपनी मूल आवृत्ति 256 हर्ट्स से कम्पन करता है। यदि तार की लम्बाई

घटाकर 25 सेमी कर दी जाये और तनाव वही रहे, तो कम्पन की मूल आवृत्ति होगी :

A. 64 हट्स

B. 256 हट्स

C. 512 हट्स

D. 1024 हट्स

**Answer: D**



**वीडियो उत्तर देखें**

13. 1 मीटर लम्बी तथा  $5 \times 10^{-4}$  किग्रा द्रव्यमान की डोरी 20 न्यूटन के बल से दो स्थिर बिंदुओं के बीच तनी है। इसे एक सिरे से 25 सेमी की दूरी पर ठुनका दिया जाता है। तो तनी डोरी के कम्पन की आवृत्ति होगी :

A. 400 हर्ट्स

B. 100 हर्ट्स

C. 200 हर्ट्स

D. 265 हर्ट्स

**Answer: C**



वीडियो रज्जर देखें

14. एक 4 मीटर लम्बा तार अपने सिरे पर लगे 300 हर्ट्स के कम्पित्र के द्वारा कम्पनशील है। तार चार खण्डों में कम्पन कर रहा है। तार में अनुप्रस्थ तरंगों की चाल है :

- A. 150 मीटर/सेकण्ड
- B. 200 मीटर/सेकण्ड
- C. 300 मीटर/सेकण्ड
- D. 600 मीटर/सेकण्ड

**Answer: D**







वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली अतिलघु उत्तरीय

1. किसी तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंग की चाल के लिये सूत्र लिखिए।



वीडियो उत्तर देखें

2. यदि किसी तने हुए चार के तनाव को चार गुना कर दे, तो तरंग- चाल प्रारम्भिक मान का कितने गुना हो जायेगी ?



वीडियो उत्तर देखें

3. यदि किसी तने हुए तार की त्रिज्या आधी कर दे, तो इसमें तरंग-चार प्रारम्भिक मान का किनते गुना हो जायेगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

4. लोहे व ऐलुमिनियम के समान व्यास के दो तार एक ही तनाव- बल से खींचकर रखे गये हैं। कारण सहित बताइए किस तार में अनुप्रस्थ तरंगों की चाल अधिक होगी? लोहे व

ऐलुमिनियम के घनत्व क्रमशः

$7.6 \times 10^3$        $2.7 \times 10^3$       /       $^3$  है।



वीडियो उत्तर देखें

5. समान लम्बाई की दो डोरियाँ समान तनाव-बल से तनी हुई है। डोरियाँ एक ही पदार्थ की बनी है। यदि उनके व्यासों का अनुपात 3:2 हो, तो उनकी मूल आवृत्तियों का क्या अनुपात होगा ?

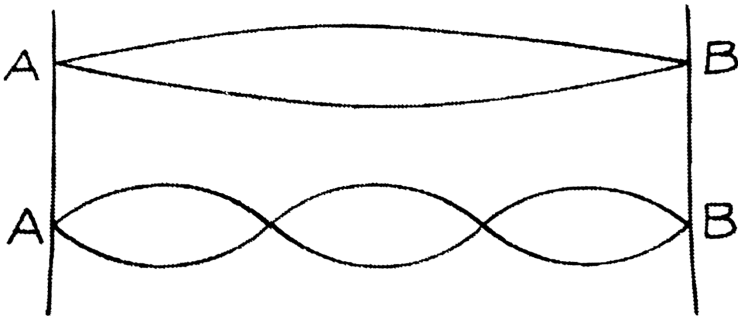


वीडियो उत्तर देखें

6. एक तनी हुई डोरी  $p$  खण्डों में कम्पन कर रही हो, तो इसकी आवृत्ति का सूत्र लिखिए।



7. चित्र में दो स्थिर बिंदुओं A और B के बीच तनी हुई डोरी के दो प्रकार के कम्पनों को दिखाया गया है। दोनों दशाओं में आवृत्तियों का अनुपात ज्ञात कीजिए। डोरी का तनाव अपरिवर्तित रहता है।



8. सनादी से आप क्या समझते है ?



वीडियो उत्तर देखें

9. एक तनी हुई डोरी के द्वित्य तथा तृतीय सनादियो की आवृत्तिया मूल स्वर की आवृत्ति के पदों में लिखिए।



वीडियो उत्तर देखें

10. एक तनी हुई डोरी के तृतीय सनादी की आवृत्ति 255 हट्स है। इसकी मूल आवृत्ति ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

11. यदि किसी तार को तानने वाले भार को जल में डुबा दे, तो तार की आवृत्ति पर क्या प्रभाव होगा ? यदि तनाव 2% बढ़ा दे, तब ?



वीडियो उत्तर देखें

12. दो बिंदुओं के बीच खींची पीतल का एक तार एक स्वरित्र के साथ अनुनादित है। बिंदुओं के बीच की दूरी  $l$  में क्या परिवर्तन करना होगा यदि : (i) तार का तन्वा एक-चौथाई

कर दिया जाये, (ii) तार को रेगमाल से घिस दिया जाये, (iii)

उसी व्यास का ऐलुमिनियम का तार लिया जाये ?

 वीडियो उत्तर देखें

13. | लम्बाई का एक तार  $n$  आवृत्ति के स्वरित्र द्विभुज के साथ स्वरमेल में है। यदि तार की लम्बाई आधी कर दे, तब यह किस आवृत्ति के साथ स्वरमेल करेगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

प्रश्नावली लघु उत्तरीय

1. तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंगों की चाल तथा आवृत्ति का सूत्र लिखकर उसमें प्रयुक्त अक्षरों का स्पष्टीकरण कीजिए।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

2. तनी हुई डोरी में उत्पन्न मूल स्वर तथा प्रथम और द्वितीय अधिस्वरों के लिए आरेख द्वारा निस्पन्दों तथा पस्पन्दों की स्थितियाँ दिखाइए।



[वीडियो उत्तर देखें](#)



3. लोहे की 100 सेमी लम्बी एक छड़ को एक किनारे से 25 सेमी की दूरी पर कलैम्प कर (कस) दिया जाता है। फिर छड़ को एक किनारे पर रेगमाल से आगे- पीछे रगड़ा जाता है। छड़ में उत्पन्न तरंग की तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

## प्रश्नावली दीर्घ उत्तरीय

1. किसी तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंग की मूल आवृत्ति का सूत्र लिखिए तथा इसकी सहायता से बताइए की डोरी की

मूल आवृत्ति किन-किन घटको पर निर्भर करती है ? डोरी में मूल आवृत्ति  $N$  के साथ उत्पन्न होने वाले प्रथम अधिस्वरक (overtone) की आवृत्ति लिखिए।



वीडियो उत्तर देखें

2. किसी तनी हुई डोरी के कम्पनों की मूल आवृत्ति के लिये व्यंजक का निगमन कीजिए। सिद्ध कीजिए कि तनी डोरी के कम्पनों में सम तथा विषम दोनों प्रकार के सनादी प्राप्त होते हैं।



वीडियो उत्तर देखें

3. तनी हुई डोरी के अनुप्रस्थ कम्पनों के नियमों का उल्लेख कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली आंकीक

1. 4.0 मीटर लम्बे एक तार का द्रव्यमान 0.01 किग्रा है तथा इसे 400 न्यूटन बल से खींची गया है। तार में अनुप्रस्थ तरंग की चाल कितनी होगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

2. एक तने हुए पतले तार में संचारित अनुप्रस्थ तरंग का विस्थापन समीकरण  $y = 0.025 \sin(40t + 4x)$  मी है, जहाँ  $t$  सेकण्ड एवं  $x$  मीटर में है। यदि तार के पदार्थ का रेखीय घनत्व  $1.4 \times 10^{-4}$  किग्रा/मी हो, तो तरंग वेग तथा तार में तनाव ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

3. एक तने हुए तार की लम्बाई 1 मीटर तथा उसकी मूल आवृत्ति 300 हर्ट्स है। तार में अनुप्रस्थ तरंग की चाल कितनी है ?



वीडियो उत्तर देखें

4. एक तनी डोरी की लम्बाई 2 मीटर तथा द्रव्यमान  $8 \times 10^{-3}$  किग्रा है। यदि तार पर 2 किग्रा का तनाव-बल लगाया जाये, तो तार के एक सिरे से दूसरे सिरे तक अनुप्रस्थ-तरंग को पहुँचने में किनता समय लगेगा?

$$\left( g = 9.8 \quad / \quad ^2 \right)$$



वीडियो उत्तर देखें

5. एक तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंग की चाल 342 मीटर/सेकण्ड है, जबकि डोरी में तनाव-बल 3.6 किग्रा-भार है। यदि डोरी में तनाव-बल 4.9 किग्रा-भार कर दिया जाये, तो उसी डोरी में अनुप्रस्थ तरंग की चाल की गणना कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

6. 5 मीटर लम्बी एक तनी हुई डोरी का द्रव्यमान 10.0 ग्राम है तथा इसमें उत्पन्न तरंग की चाल 350 मीटर/सेकण्ड है। डोरी का तनाव ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

7. एक लोहे के तार का व्यास 1.20 मिमी है। यदि तार में अनुप्रस्थ तरंग की चाल  $50.0 \times 10^{-1}$  हो, तो तार में कितना तनाव है? लोहे का घनत्व  $7.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  है।



वीडियो उत्तर देखें

8. सोनोमीटर के प्रयोग में प्रयुक्त तार का घनत्व  $7.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  है। यदि तार का प्रतिबल  $3.0 \times 10^8 \text{ N/m}^2$  हो, तो तार में अनुप्रस्थ तरंग की चाल ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

9. 1.0 मीटर लम्बे खींचे हुए स्टील के तार की मूल आवृत्ति 250 हर्ट्स है। स्टील का घनत्व  $8000 \text{ kg/m}^3$  है। ज्ञात कीजिए : तार में (i) अनुप्रस्थ तरंग की चाल तथा (ii) अनुदैर्घ्य प्रतिबल।



वीडियो उत्तर देखें

10. एक तनी हुई डोरी के अनुप्रस्थ कम्पनों की मूल आवृत्ति 500 हर्ट्स है। यदि डोरी के तनाव को चार गुना कर दिया



जाये, तो उसकी मूल आवृत्ति की गणना कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

11. निश्चित लम्बाई तथा व्यास के एक स्टील के तार की आवृत्ति, 576 न्यूटन तनाव पर 480 हर्ट्स है। 144 न्यूटन तनाव पर इस तार की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

12. 55 सेमी लम्बे उस तार का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए जो 600 न्यूटन का तनाव-बल आरोपित करने पर 300 हर्ट्स

की आवृत्ति से कम्पन करे।

 वीडियो उत्तर देखें

**13.** 35 सेमी लम्बे एक तार का द्रव्यमान 2 ग्राम है। 500 हर्ट्स की आवृत्ति से कम्पन कराने के लिये तार पर कितने न्यूटन का तनाव-बल लगाना होगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

**14.** 1.0 मीटर लम्बे इस्पात के तार को जिसका द्रव्यमान 20 ग्राम है, 800 न्यूटन का तनाव लगाकर खींचा गया है। इसके

कम्पन के मूल स्वर तथा अन्य उच्चतर तीन कम्पन-प्रकारों की आवृत्तियों के मान ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

15. एक 75.0 सेमी लम्बे व पतले तथा 30.0 ग्राम-भार वाले तार का एक सिरा खूँटी से मजबूती से बँधा है तथा दूसरा सिरा एक घिरनी से होता हुआ 1.5 किग्रा-भार से खींचा हुआ है। यदि खूँटी तथा घिरनी के बीच के तार की मूल आवृत्ति 50 हर्ट्स हो, तो कम्पित तार की लम्बाई कितनी है?  $(g = 10 \text{ / } ^2)$  । मूल आवृत्ति के तीन अधिस्वरक बताइए।

 वीडियो उत्तर देखें

16. दो तनी हुई डोरियों के बीच 3 विस्पन्द प्रति सेकण्ड उत्पन्न होते हैं। उनमें से एक की आवृत्ति 440 कम्पन/सेकण्ड है। (i) दूसरी डोरी की कौन-कौन-सी आवृत्तियाँ सम्भव हैं? (ii) दूसरी डोरी की कौन-सी आवृत्ति सम्भव है, यदि इस डोरी का तनाव बढ़ाने पर विस्पन्दों की आवृत्ति घटती है ?

 वीडियो उत्तर देखें

17. A तथा B दो तार हैं जिनकी मूल आवृत्तियाँ क्रमशः 256 तथा 382 हर्ट्स हैं। A तार के तृतीय सनादी तथा B तार के

द्वितीय सनादी से 2 सेकण्डों में कितने विस्पन्द सुनाई देंगे ?



वीडियो उत्तर देखें

**18.** किसी सितार के 1 मीटर लम्बे तार के मूल स्वरक की आवृत्ति 256 हर्ट्स है। 384 हर्ट्स आवृत्ति का स्वर उत्पन्न करने के लिये तार को ऊपरी सिरे से कितनी दूरी पर दबाना होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

**19.** जब एक तार पर 10 किलोग्राम-भार का तनाव-बल है, तब उसकी मूल आवृत्ति 256 कम्पन/सेकण्ड है : (i) किसी तनाव पर उसकी आवृत्ति 512 कम्पन/सेकण्ड हो जायेगी ? (ii) यदि तनाव 10 किग्रा ही रखा जाये, तो तार की आवृत्ति 768 कम्पन/सेकण्ड कैसे करेंगे ?



**वीडियो उत्तर देखें**

**20.** एक सर्वत्र समान तार दो खूंटियों के बीच तना है जो 1.0 मीटर दूरी पर है। तार एक सिरे पर बँधा है तथा दूसरे सिरे पर घिरनी पर से गुजरने के पश्चात 9 किग्रा का भार लटकाया

गया है। तार की मूल आवृत्ति 750 हर्ट्स है। (i) तार में ध्वनि की चाल ज्ञात कीजिए (ii) यदि भार को कम करके 4 किग्रा कर दे तब तार में ध्वनि की चाल ज्ञात कीजिए



वीडियो उत्तर देखें

21. किसी तने हुए तार के तनाव में 5 किग्रा-भार की वृद्धि कर देने पर उसके मूल स्वर की आवृत्ति 2:3 के अनुपात में बढ़ जाती है। तार का प्रारम्भिक तनाव क्या था?



वीडियो उत्तर देखें

22. दो तार जिनकी लम्बाइयों की निष्पत्ति 3:2 है, जब बराबर भार से तने जाते हैं, तो एक ही स्वर उत्पन्न करते हैं। यदि तार भिन्न-भिन्न धातुओं के बने हो तथा उनकी त्रिज्याओं में 1:2 की निष्पत्ति हो, तो धातुओं के घनत्वों की निष्पत्ति ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

23. दो तार A व B किन्हीं दो बिंदुओं के बीच कसे हैं। B का व्यास, तनाव तथा घनत्व के दोगुने हैं। A व B की आवृत्तियों की निष्पत्ति क्या होगी?



वीडियो उत्तर देखें





वीडियो उत्तर देखें

24. A तथा B दो तार हैं जिन पर समान तनाव-बल लग रहा है। A की लम्बाई B की लम्बाई की दोगुनी तथा A का व्यास B के व्यास का आधा है। यदि A का घनत्व B के घनत्व का 0.09 गुना हो, तो A व B की आवृत्तियों की तुलना कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

25. एक तने हुए तार की लम्बाई 1.0 मीटर तथा द्रव्यमान 0.2 ग्राम है। यदि तार से 2.5 किग्रा का भार लटक रहा हो

और तार दो खण्डों में कम्पन कर रहा हो, तो तार से उत्पन्न स्वर की आवृत्ति ज्ञात कीजिए। ( $g = 10 \text{ / } ^2$ )

 वीडियो उत्तर देखें

26. 34 सेमी लम्बाई की एक खुली नली के मूल स्वरक की आवृत्ति वही है जो कि एक 20 सेमी लम्बे तथा 0.1 ग्राम/सेमी द्रव्यमान वाले तने तार की है। यदि वायु में ध्वनि की चाल 340 मीटर/सेकण्ड हो, तो तार का तनाव ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

27. 256 हट्स आवृत्ति का स्वरित्र द्बुज स्वरमापी के तार की किसी लम्बाई के साथ स्वरमेल में है। तार की लम्बाई बढ़ाने पर 10 विस्पन्द प्रति सेकण्ड उत्पन्न होते है। बढी हुई लम्बाई के तार की आवृत्ति की गणना कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

28. एक स्वरित्र द्विभुज 40 सेमी लम्बे स्वरमापी के तार के साथ 5 विस्पन्द/सेकण्ड उत्पन्न करता है। तार की लम्बाई 1 सेमी घटा देने पर भी उतने ही विस्पन्द प्रति सेकण्ड सुनाई पड़ते है। स्वरित्र की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।





[वीडियो उत्तर देखें](#)

**29.** एक स्वरित्र द्विभुज को कम्पित करके एक सोनोमीटर, जिसका तार निश्चित तनाव पर है, के ऊपर रखा गया है। जब तार की लम्बाई को 45 सेमी या 50 सेमी रखा गया हो दोनों स्थितियों में 6 विस्पन्द/सेकण्ड सुनाई पड़ते हैं। स्वरित्र की आवृत्ति की गणना कीजिए।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

**30.** एक स्वरित्र द्विभुज को एक सोनोमीटर तार के साथ कम्पन कराते हैं। जब तार की लम्बाई 105 सेमी अथवा 95

सेमी होती है, तो दोनों अवस्थाओं में 5 विस्पन्द प्रति सेकण्ड सुनाई देते हैं। ज्ञात कीजिए (i) स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति एवं (ii) दोनों दशाओं में तार के कम्पन की आवृत्ति।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

31. एक पीतल के तार की आवृत्ति 729 न्यूटन तनाव पर 250 हर्ट्स है। यदि इसी तार का तनाव 144 न्यूटन और लम्बाई आधी कर दी जाये, तो तार की आवृत्ति कितनी होगी



[वीडियो उत्तर देखें](#)

**32.** किसी स्वरमापी के तार की आवृत्ति 100 हर्ट्स है। तार की लम्बाई दोगुनी करके खिचाव बदलने पर यह 75 हर्ट्स हो जाती है। दोनों खिचावों का अनुपात ज्ञात कीजिए।



**वीडियो उत्तर देखें**

**33.** एक ही पदार्थ के बने समान लम्बाई वाले दो तारों की आवृत्तियों का अनुपात समान तनाव पर 2:3 है। यदि पहले तार का व्यास 0.09 सेमी हो, तो दूसरे तार का व्यास ज्ञात कीजिए।



**वीडियो उत्तर देखें**

**34.** दो स्वरित्र द्विभुजो A तथा B को एक साथ बजाने पर 4 विस्पन्द/सेकण्ड उत्पन्न होते हैं। द्विभुज A एक सोनोमीटर के 30 सेमी लम्बे तार के साथ स्वरमेल में है तथा B उसी तनाव पर उसी तार की 25 सेमी लम्बाई के साथ स्वरमेल में है। दोनों द्विभुजो की आवृत्तिया ज्ञात कीजिए।



**वीडियो उत्तर देखें**

**35.** किसी स्वरमापी के तार से एक भार लटकाया गया है। जब सेतुओं के बीच तार की लम्बाई 80 सेमी रखी जाती है, तो तार एक स्वरित्र द्विभुज के स्वरमेल में पाया जाता है परन्तु

जब उस पर 0.1 किग्रा/भार और लटका दिया जाता है, तो उसी स्वरित्र द्विभुज को स्वरमेल में रखने के लिये उसके सेतुओं के बीच लम्बाई 1 सेमी बढ़ानी पडती है। तार से प्रारम्भ में कितना भार लटकाया गया था?



**वीडियो उत्तर देखें**

**36.** एक स्वरित्र द्विभुज पर 256 संख्या अंकित है। यह क्या प्रकट करती है? यह एक ऐसे स्वरमापी के तार के स्वरमेल में है जिसकी लम्बाई 81 सेमी है तथा जिस पर 4 किग्रा का तनाव है। इस तार को निम्नलिखित अवस्थाओं में 384 अंकित स्वरित्र द्विभुज के स्वरमेल में कैसे लाया जा सकता है



: (i) केवल तनाव बदल कर तथा (ii) केवल लम्बाई बदल कर ?



वीडियो उत्तर देखें

## वस्तुनिष्ठ प्रकार प्रश्न

1. हुक के नियम का पालन करने वाली डोरी का विस्तार  $x$  है। इस विस्तारित डोरी में ध्वनि की चाल  $v$  है। यदि विस्तार बढ़ाकर  $1.5x$  कर दिया जाये, तो डोरी में ध्वनि की चाल होगी :

A. 1.22 v

B. 0.61 v

C. 1.50 v

D. 0.75 v

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

2. किसी कम्पन करती डोरी का रैखिक घनत्व  $1.3 \times 10^{-4}$  किग्रा/मीटर है। इस डोरी में एक ऐसी अनुप्रस्थ तरंग संचरित हो रही है जिसकी समीकरण

$y = 0.021 \sin(x + 30t)$  है, जिसमे,  $x$  व  $y$  मीटर में तथा  $t$  सेकण्ड में नापे जाते है। इस डोरी का लगभग तनाव है :

- A. 0.12 न्यूटन
- B. 0.48 न्यूटन
- C. 1.20 न्यूटन
- D. 4.80 न्यूटन

**Answer: A**



वीडियो उत्तर देखें

3. रैखिक घनत्व 0.04 किग्रा/मीटर की एक डोरी में एक तरंग संचरित हो रही है जिसकी समीकरण  $y = 0.02 \sin \left[ 2\pi \left( \frac{t}{0.04} - \frac{x}{0.50} \right) \right]$  है। डोरी में तनाव है :

A. 6.25 न्यूटन

B. 4.0 न्यूटन

C. 12.5 न्यूटन

D. 0.5 न्यूटन

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

4. एक डोरी जिसकी लम्बाई 0.4 मीटर तथा द्रव्यमान  $10^{-2}$  किग्रा है, दोनों सिरों पर तनी हुई कसी है। डोरी में तनाव 1.6 न्यूटन है। डोरी के एक सिरे पर समान समयान्तरालो  $\Delta t$  पर एक-सी तरंग-स्पन्दे उत्पन्न की जाती है।  $\Delta t$  का न्यूनतम मान जो दोनों स्पन्दो के बीच संपोषी व्यतिकरण उत्पन्न करता है :

A. 0.05 सेकण्ड है

B. 0.10 सेकण्ड है

C. 0.20 सेकण्ड है

D. 0.40 सेकण्ड है

**Answer: B**

 वीडियो उत्तर देखें

5. यदि किसी रस्सी को तीन खण्डों में विभाजित करने पर उन खण्डों की मूल आवृत्तिया क्रमशः  $n_1, n_2$   $n_3$  हो, तो इस रस्सी की प्रारम्भिक मूल आवृत्ति  $n$  के लिये संबन्ध होगा :

A.  $\frac{1}{n} = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}$

B.  $\frac{1}{\sqrt{n}} = \frac{1}{\sqrt{n_1}} + \frac{1}{\sqrt{n_2}} + \frac{1}{\sqrt{n_3}}$

C.  $\sqrt{n} = \sqrt{n_1} + \sqrt{n_2} + \sqrt{n_3}$

$$D. n = n_1 + n_2 + n_3$$

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

6. एक डोरी दो स्थिर बिन्दुओं के बीच खींची है। इन बिन्दुओं के बीच की दूरी 75.0 सेमी है। इस डोरी की दो अनुनाद-आवृत्तिया 420 Hz तथा 315 Hz है। इन दोनों के बीच में कोई अन्य अनुनाद-आवृत्ति नहीं है तो, इस डोरी के लिये न्यूनतम अनुनाद-आवृत्ति है:

**A. 205 Hz**

B. 10.5 Hz

C. 105 Hz

D. 155 Hz

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

7. द्रव्यमान  $m_1$  तथा लम्बाई  $L$  की कोई एकसमान रस्सी किसी दृढ़ आधार से ऊर्ध्वाधर लटकी है। इस रस्सी के मुक्त सिरे से द्रव्यमान  $m_2$  का कोई गुटका जुड़ा है। रस्सी के मुक्त सिरे पर तरंगदैर्घ्य  $\lambda_1$  का कोई अनुप्रस्थ स्पन्द उत्पन्न किया



जाता है। यदि रस्सी के शीर्ष तक पहुँचने पर इस स्पन्द की तरंगदैर्घ्य  $\lambda_2$  हो जाती है, तब अनुपात  $\lambda_2 / \lambda_1$  का मान है :

A.  $\sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$

B.  $\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_2}}$

C.  $\sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$

D.  $\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_1}}$

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

8. 20 मी लम्बाई की एकसमान डोरी को दृढ़ आधार से लटकाया गया है। इसके निचले सिरे से एक सूक्ष्म तरंग-स्पंद चालित होता है। ऊपर आधार तक पहुँचने में लगने वाला समय है : ( $g = 10ms^{-2}$ ) ले

A. 2 सेकण्ड

B.  $2\sqrt{2}$  सेकण्ड

C.  $\sqrt{2}$  सेकण्ड

D.  $2\pi\sqrt{2}$  सेकण्ड

**Answer: B**



वीडियो रज्ज्वर देखें

9. लम्बाई  $l$  का एक कम्पित तार  $T$  तनाव पर, एक सिरे पर बन्द 75 सेमी लम्बी नलिका के भीतर की वायु के प्रथम अधिस्वरक अथवा तृतीय सनादि से अनुनाद करता है। एक स्वरित्र द्विभुज जिसकी आवृत्ति  $n$  है, के द्वारा उत्तेजित किये जाने पर यह तार 4 विस्पन्द प्रति सेकण्ड उत्पन्न करता है। जब तार का तनाव थोड़ा-सा बढ़ाया जाता है, तो विस्पन्दों की संख्या घटकर 2 प्रति सेकण्ड हो जाती है। वायु में ध्वनि की चाल 340 मीटर/सेकण्ड लेने पर स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति  $n$  होगी :

A. 344 हर्ट्स

B. 336 हट्स

C. 117.3 हट्स

D. 109.3 हट्स

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

**10.** 0.8 मीटर लम्बाई का एक खोखला पाइप एक सिरे पर बन्द है। इसके खुले सिरे पर 0.5 मीटर लम्बाई का एकसमान तार द्वितीय सनादी में कम्पन कर रहा है तथा यह पाइप की मूल आवृत्ति के साथ अनुनाद करता है। यदि तार में तनाव

50 न्यूटन है तथा ध्वनि की चाल 320 मीटर/सेकण्ड है, तो

तार का द्रव्यमान है :

A. 5 ग्राम

B. 10 ग्राम

C. 20 ग्राम

D. 40 ग्राम

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

11. एक सोनोमीटर का 1.5 मीटर लम्बा तार स्टील का बना है। इसमें उत्पन्न तनाव 1% की प्रत्यास्थ विकृति उत्पन्न करता है। स्टील की मूल आवृत्ति क्या है? यदि स्टील का घनत्व तथा

प्रत्यास्थता

गुणांक

क्रमशः

$$7.7 \times 10^3$$

/  $3$

$$2.2 \times 10^{11}$$

/  $2$

है।

A. 188.5 हर्ट्स

B. 178.2 हर्ट्स

C. 200.5 हर्ट्स

D. 770 हर्ट्स

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**