

## PHYSICS

### BOOKS - SHREE BALAJI PHYSICS (HINDI)

# अप्रगामी तरंगे (II) : वायु स्तम्भों एवं तनी डोरियों के कम्पन

#### उदाहरण

1. किसी ध्वनि स्रोत से उत्पन्न विभिन्न आवृत्तियाँ 200, 300, 150, 500, 600 हर्ट्ज इत्यादि हैं। स्रोत के मूल स्वरक ,विभिन्न अधिस्वरक तथा सनांदि कीजिये ।



वीडियो उत्तर देखें

2. एक खुले ऑर्गन पाइप की लम्बाई 0.50 मीटर है । इसके मूल स्वरक की आवृत्ति ज्ञात कीजिये । यदि इस ऑर्गन पाइप के एक सिरा बन्द कर दिया जाये तो मूल कितनी हो जायेगी ? (वायु में ध्वनि की चाल = 300 मीटर/सेकण्ड)



वीडियो उत्तर देखें

3. किसी ऑर्गन पाइप के लिये तीन क्रमागत अनुनादी आवृत्तियाँ क्रमशः : 425, 595 तथा 765 हर्ट्ज पर पायी जाती है । वायु में ध्वनि में चाल 340 मीटर/सेकण्ड मानते हुए -

(A) समझाइये कि पाइप एक सिरे पर बन्द है अथवा दोनों सिरों पर खुला हुआ।

(B) पाइप की लम्बाई व मूल आवृत्ति ज्ञात कीजिये।

 वीडियो उत्तर देखें

4. दोनों सिरों पर खुले पाइप की लम्बाई 48.8 सेमी है तथा इसकी मूल आवृत्ति 320 हर्ट्ज है। पाइप की त्रिज्या ज्ञात कीजिये। यदि पाइप के एक सिरे को बन्द कर दें तब मूल आवृत्ति कितनी होगी ? (वायु में ध्वनि की चाल = 320 मीटर/सेकण्ड)

 वीडियो उत्तर देखें

5. एक बन्द ऑर्गन पाइप के दूसरे अधिस्वरक तथा उसी लम्बाई के खुले ऑर्गन पाइप के पहले अधिस्वरक की आवृत्तियों में 150 हर्ट्ज का अन्तर है। बन्द व खुले पाइप की मूल आवृत्तियाँ क्या हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

6. 510 हर्ट्ज आवृत्ति के एक स्वरित्र को जल से भरी 1.0 बड़ी मीटर ऊँची ऊर्ध्वाधर अनुनाद नली के ऊपरी सिरे से ठीक ऊपर कम्पित किया जाता है। इस नली के निचले सिरे से जल धीरे-धीरे बाहर निकल रहा है। नली के ऊपरी सिरे से किन-किन

दूरियों पर अनुनाद होगा ? वायु में ध्वनि का वेग = 340 मीटर/सेकण्ड



वीडियो उत्तर देखें

7. 340 हर्ट्ज आवृत्ति के एक स्वरित्र को एक बेलनाकार नली के ठीक ऊपर कम्पित कराया जाता है। नली की ऊँचाई 120 सेमी है। इस नली में जल -धीरे-धीरे गिराया जाता है। अनुनाद के लिये जल की न्यूनतम ऊँचाई क्या होगी ? (ध्वनि की चल = 340 मीटर/सेकण्ड)



वीडियो उत्तर देखें

8. (A) एक अनुनाद नली में पहला अनुनाद 22.5 सेमी पर दूसरा 70.0 सेमी पर है। अंत्य-संशोधन व तीसरे अनुनाद की लम्बाई ज्ञात कीजिये ।

(B) यदि अनुनादित स्वरित्र की आवृत्ति 360 हर्ट्ज हो तो कमरे के ताप पर वायु में ध्वनि की चाल ज्ञात कीजिये ।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

9. वायु में ध्वनि की चाल ज्ञात करने के लिये अनुनाद नली में 5.0 सेमी व्यास का पाइप प्रयुक्त किया गया है । जब पाइप में वायु स्तम्भ की लम्बाई 16 सेमी है तब वायु स्तम्भ 480 हर्ट्ज आवृत्ति के स्वरित्र से अनुनाद करता है । कमरे के ताप पर वायु में ध्वनि

की चाल ज्ञात कीजिये ।

यदि कमरे का ताप  $30^\circ$  हो तो  $0^\circ C$  पर वायु में ध्वनि की चाल ज्ञात कीजिये ।



वीडियो उत्तर देखें

10. 1.5 मीटर लम्बाई की एक बन्द नलिका, जो किसी गैस से भरी है, अपने मूल अवर में एक स्वरित्र के साथ अनुनादित होती है । इसी लम्बाई की एक दूसरी खुली ऑर्गन नलिका भी, जो वायु से भरी है, अपने मूल स्वर में उसी स्वरित्र के साथ अनुनादित होती है । यदि कमरे का ताप  $30^\circ C$  हो और वायु में ध्वनि की चाल  $30^\circ C$  पर 360 मीटर/सेकण्ड हो तो  $0^\circ C$  पर गैस में ध्वनि की चाल ज्ञात कीजिये ।

 वीडियो उत्तर देखें

11. एक बन्द पाइप तथा एक खुला पाइप एक साथ 5 विस्पंद/सेकण्ड की ध्वनि उत्पन्न करते हैं। यदि खुले पाइप की लम्बाई सेमी है तो ज्ञात कीजिये कि बन्द पाइप की लम्बाई में क्या परिवर्तन करना होगा कि दोनों पाइप स्वरमेल में हों (ध्वनि की चाल = 330 मीटर/सेकण्ड)

 वीडियो उत्तर देखें

12. एक तनी हुई दूरी में डोरी में तनाव - (i) 4% , (ii) 44% बढ़ा दिया जाता है। आवृत्ति में कितने प्रतिशत परिवर्तन हो



जायेगा।



वीडियो उत्तर देखें

13. 1.0 मीटर लम्बे खिंचे हुए स्टील के तार के मूल आवृत्ति हर्ट्ज है। स्टील का घनत्व  $8000 \text{ kg/m}^3$  है। (A) तार में अनुप्रस्थ तरंग की चाल ज्ञात कीजिये। (B) तार में अनुदैर्घ्य प्रतिबल की गणना कीजिये।



वीडियो उत्तर देखें

14. स्टील से बना 1.5 मीटर लम्बा एक तार है। इसमें तनाव 1% प्रत्यास्थ विकृति उत्पन्न करता है। मूल आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

स्टील

का

घनत्व

$$= 7.7 \times 10^3 \quad / \quad ^3, Y = 2.2 \times 10^{11} \quad /$$

|



वीडियो उत्तर देखें

15. एक 114 सेमी लम्बे स्वरमापी के तार के नीचे सेतु कहाँ-कहाँ रखें जाएँ तार तीन खण्डों में विभाजित हो जाये तथा इन खण्डों के मूल स्वरको की आवृत्ति का अनुपात 1 : 3 : 4 हो ?



वीडियो उत्तर देखें

16. 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 में उत्पन्न स्वर की आवृत्ति ज्ञात कीजिये। ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



वीडियो उत्तर देखें

17. एक सोनोमीटर का तार 8 लूपों में कम्पन कर रहा है तथा तार से लटके बाटों का द्रव्यमान 4 किग्रा है। जब तार से लटके बाटों का द्रव्यमान 1 किग्रा होगा तो तार कितने लूपों में कम्पन करेगा ? यदि प्रारम्भ में तार की आवृत्ति 400 हर्ट्ज हो तो बाद में तार की आवृत्ति क्या होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

## अभ्यास के लिए प्रश्न

1. दोनों सिरों पर खुले एक ऑर्गन पाइप की लम्बाई 0.50 मीटर है । यदि वायु में ध्वनि का वेग 350 मीटर/सेकण्ड हो तो इस ऑर्गन पाइप की मूल स्वर की आवृत्ति ज्ञात कीजिये ।



वीडियो उत्तर देखें

2. यदि एक बन्द ऑर्गन नलिका का द्वितीय अधिस्वरक , खुली ऑर्गन नलिका के तृतीय अधिस्वरक के बराबर हो तो दोनों

ऑर्गन नलिकाओं की लम्बाइयों का अनुपात क्या होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

3. एक बन्द ऑर्गन पाइप के प्रथम अधिस्वरक की आवृत्ति वही है जो एक खुले पाइप के प्रथम अधिस्वरक की । उनकी लम्बाइयों में क्या अनुपात है ? यदि बन्द ऑर्गन पाइप की लम्बाई 30 सेमी हो तो खुले आर्गन पाइप की लम्बाई ज्ञात कीजिये ।



वीडियो उत्तर देखें

4. 341 हर्ट्ज आवृत्ति के एक स्वरित्र को 1 मीटर लम्बी नली के ठीक ऊपर कम्पित किया जाता है । नली में धीरे - धीरे जल भरा

जा रहा है । जल की कितनी ऊँचाई अनुनाद के लिये आवश्यक होगी ? (वायु में ध्वनि की चाल = 341 मीटर/सेकण्ड )



वीडियो उत्तर देखें

5. एक अनुनाद नली 512 हर्ट्ज आवृत्ति के स्वरित्र के साथ अनुनादित की जाती है । अनुनादित वायु स्तम्भ की लम्बाई 16.0 सेमी तथा 51.0 सेमी है । कमरे का ताप  $40^{\circ}C$  है ।  $0^{\circ}C$  ताप पर ध्वनि की चाल तथा अत्य संशोधन ज्ञात कीजिये ।



वीडियो उत्तर देखें

6. एक तने हुए तार की लम्बाई 1.0 मीटर है । तथा उसकी मूल आवृत्ति 300 हर्ट्ज है । तार में अनुप्रस्थ तरंग की चाल कितनी है ?



वीडियो उत्तर देखें

7. 35 सेमी लम्बे एक तार का द्रव्यमान 2 ग्राम है । 500 हर्ट्ज की आवृत्ति से कम्पन करने के लिये तार पर कितने न्यूटन का तनाव बल लगाना होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

8. 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 निकालिये ।



वीडियो उत्तर देखें

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



वीडियो उत्तर देखें



10. एक 75 सेमी लम्बे तथा 30 ग्राम-भार वाले तार का एक सिरा खूंटी तथा घिरनी से होता हुआ 1.5 किग्रा-भार से खींचा हुआ है। यदि खूंटी तथा घिरनी के बीच के तार की मूल आवृत्ति 50 हर्ट्ज हो, तब कम्पित तार की लम्बाई ज्ञात कीजिये तथा मूल आवृत्ति के तीन अधिस्वरक बताइये।  $(g = 10 \text{ / } ^2)$



वीडियो उत्तर देखें

11.  $9 \times 10^3 \text{ / } ^3$  घनत्व का एक तार 1.0 मीटर की दूरी के दो क्लैम्पों के बीच कसा हुए है और इसमें  $5 \times 10^{-4}$  मीटर का वितान (extension) है। इस तार के अनुप्रस्थ कम्पनों

की न्यूनतम आवृत्ति ज्ञात कीजिये । (पदार्थ का यंग प्रत्यास्थता

$$\text{गुणांक} = 9 \times 10^{11} \quad / \quad ^2 )$$



वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली लघु उत्तरीय प्रश्न

1. मूल स्वरक तथा अधिस्वरक से क्या तात्पर्य है ?



वीडियो उत्तर देखें

2. सनादि से आप क्या समझते है ?



वीडियो उत्तर देखें

 वीडियो उत्तर देखें

3. किसी ऑर्गन पाइप में उत्पन्न अपग्रामी तरंग किस प्रकार की होती है ?

 वीडियो उत्तर देखें

4.  $L$  लम्बाई के - (i) बन्द , (ii) खुले ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति का सूत्र लिखिये।

 वीडियो उत्तर देखें

5. L लम्बाई के बन्द ऑर्गन पाइप के - (i) प्रथम अधिस्वरक , (ii) द्वितीय अधिस्वरक की आवृत्ति क्या होगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

6. L लम्बाई के खुले ऑर्गन पाइप के - (i) प्रथम अधिस्वरक , (ii) द्वितीय अधिस्वरक की आवृत्ति क्या होगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

7. ऑर्गन पाइप के खुले सिरे पर निस्पंद बनते हैं अथवा परसपंद ?



वीडियो उत्तर देखें

8. (i) खुले (ii) बन्द ऑर्गन पाइप में कौन-से सनादि उत्पन्न होते हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

9. अनुनाद किसे कहते हैं ? व्याख्या कीजिये ।



वीडियो उत्तर देखें

10. अनुनाद नली किस प्रकार का ऑर्गन पाइप है ?



वीडियो उत्तर देखें

11. तनी हुई डोरी में से उत्पन्न अप्रगामी तरंगे किस प्रकार की होती है ?



वीडियो उत्तर देखें

12. किसी तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंग की चाल तथा आवृत्ति का सूत्र लिखकर प्रयुक्त अक्षरों का स्पष्टीकरण दीजिये ।



वीडियो उत्तर देखें

13. यदि एक तनी हुई डोरी  $p$  खण्डों में कम्पन कर रही हो तो इसकी आवृत्ति का सूत्र लिखिये।



वीडियो उत्तर देखें

14. एक तनी हुई डोरी के द्वितीय तथा तृतीय अधिस्वरक की आवृत्तियाँ मूल स्वर की आवृत्ति के पदों में लिखिये।



वीडियो उत्तर देखें

15. तनी हुई डोरी के तृतीय सनादि की आवृत्ति 255 हर्ट्ज है। इसकी मूल आवृत्ति ज्ञात कीजिये।



वीडियो उत्तर देखें

16. 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

17. स्वरमापी में किसी स्वरित्र की आवृत्ति ज्ञात करने का सूत्र लिखिये ।



वीडियो उत्तर देखें



18. कम्पन करते हुए स्वरित्र की - (i) भुजाओं , (ii) दस्ते में किस प्रकार की तरंगे उत्पन्न होती है ?

 उत्तर देखें

19. स्वरित्र द्विभुज का तारत्व (पिच) किन-किन कारकों पर निर्भर करता है ?

 वीडियो उत्तर देखें

20. स्वरित्र भुजाओं में कम्पन में कलान्तर क्या होता है ?

 वीडियो उत्तर देखें

21. कम्पन करते हुए स्वरित्र में निस्पंद तथा प्रस्पंद की स्थितियाँ दिखाइये ।

 वीडियो उत्तर देखें

## प्रश्नावली दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. किसी ध्वनि स्रोत से उत्पन्न मूल स्वरक , अधिस्वरक तथा संनादी में क्या तात्पर्य है ? उदाहरण देकर समझाइये ।

 वीडियो उत्तर देखें

2. एक सिरे उप बन्द वायु स्तम्भ कीमूल आवृत्ति का सूत्र निगमित कीजिये तथा यह प्रदर्शित कीजिये कि उसमें केवल विषम संनादी ही उत्पान हो सकते है ।

 वीडियो उत्तर देखें

3. संनादी से आप क्या समझते है ? आवश्यक चित्र खींचकर सिद्ध कीजिये कि एक सिरे पर बन्द ऑर्गन पाइप में केवल विषम प्रकार के संनादी उत्पन्न होते है।

 वीडियो उत्तर देखें

4. आवश्यक चित्र देते हुए सिद्ध कीजिये कि दोनों और खुले ऑर्गन पाइप में सम तथा विषम दोनों प्रकार के संनादी उत्पन्न होते हैं।

 वीडियो उत्तर देखें

5. किसी खुली ऑर्गन नली कि मूल आवृत्ति का सूत्र निगमित कीजिये।

 वीडियो उत्तर देखें

6. सिद्ध कीजिये कि किसी ऑर्गन पाइप से उत्पन्न मूल स्वर कि आवृत्ति पाइप कि लम्बाई के व्युत्क्रमानुपाती होती है ।



वीडियो उत्तर देखें

7. रेखाचित्र खींचकर खुले ऑर्गन पाइप में धीरे से फूँक मारने से स्थिति में , निस्पंद तथा प्रस्पंद कि स्थितियाँ दिखाइये तथा मूल आवृत्ति का सूत्र निकालिये ।



वीडियो उत्तर देखें

8. अनुनाद नली क्या है ? इसके द्वारा वायु में ध्वनि की चाल कैसे ज्ञात करते है ?

 वीडियो उत्तर देखें

9. किसी तनी हुई डोरी में कम्पनों की मूल आवृत्ति के लिये व्यंजक का निगमन कीजिये । सिद्ध कीजिये की तनी हुई डोरियों में सम तथा विषम दोनों प्रकार के संनादी उत्पन्न होते है ।

 वीडियो उत्तर देखें

10. किसी तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंग की मूल आवृत्ति का सूत्र लिखिये तथा इसकी सहायता से बताइये कि डोरी कि आवृत्ति डोरी की लम्बाई तथा त्रिज्या पर किस प्रकार निर्भर करती है ? डोरी में मूल आवृत्ति  $f$  के साथ उत्पन्न होने वाले प्रथम अधिस्वरक के आवृत्ति लिखिये।



वीडियो उत्तर देखें

11. किसी तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ कम्पनों की आवृत्ति डोरी में तनाव तथा डोरी के पदार्थ के घनत्व पर किस प्रकार निर्भर करती है ? इसका सूत्र लिखिये तथा इसे स्थापित कीजिये ।



वीडियो उत्तर देखें

12. स्वरमापी क्या है ? इसके द्वारा किसी अज्ञात स्वरित्र की आवृत्ति किस प्रकार ज्ञात करते हैं ?

 वीडियो उत्तर देखें

## तार्किक योग्यता परीक्षण पर आधारित प्रश्न

1. एक ऑर्गन नली के मूल स्वर की आवृत्ति 100 हर्ट्ज है । उसी प्रकार की परन्तु इससे आधी लम्बाई की ऑर्गन नली के मूल स्वर की आवृत्ति क्या होगी ?

 वीडियो उत्तर देखें



2. एक सिरे पर बन्द नली के मूल स्वर की आवृत्ति 200 हर्ट्ज है । इसी प्रकार की एवं इसी लम्बाई की परन्तु दोनों की सिरों पर खुली नली के मूल स्वर की आवृत्ति क्या होगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

3. खुली ऑर्गन नलिका की मूल आवृत्ति 512 हर्ट्ज है । यदि इसका एक सिरा बन्द कर दिया जाये तो इसकी मूल आवृत्ति कितनी होगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

4. किसी ऑर्गन से निकले स्वर की आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? यदि - (i) वायुमण्डल का ताप बढ़ जाये , (ii) वायुमण्डलीय दाब बढ़ जाये (iii) वायु में आर्द्रता बढ़ जाये ।



वीडियो उत्तर देखें

5. दो बेलनाकार खुली ऑर्गन नलियों A एवं B की लम्बाई बराबर है , किन्तु A का व्यास B से दोगना है । A एवं B में से किस नली की मूल आवृत्ति अधिक है ?



वीडियो उत्तर देखें

6. यदि किसी बन्द ऑर्गन पाइप में वायु के स्थान पर वायु से भारी गैस भर दी जाये तो पाइप की मूल आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

7. (a) एक ध्वनि स्रोत की मूल आवृत्ति 150 हर्ट्ज है। इसमें सभी संनादी उत्पन्न होते हैं। यह ध्वनि स्रोत 150, 200, 300, 400, 500 तथा 600 हर्ट्ज की विभिन्न आवृत्तियों में से किस-किस आवृत्ति के साथ अनुनाद उत्पन्न करेगा ?

(b) एक बन्द सिरे वाले ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति 50 हर्ट्ज है यदि इसका दूसरा सिरा खुल दिया जाये तो यह किन अन्य आवृत्तियों के साथ अनुनाद करेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

8. एक खुले ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति 150 हर्ट्ज है । इस पाइप के - (i) द्वितीय संनादी , (ii) द्वितीय अधिस्वरक की आवृत्ति क्या है ?



वीडियो उत्तर देखें

9. एक बन्द ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति 150 हर्ट्ज है । इस पाइप के- (i) द्वितीय संनादी, (ii) द्वितीय अधिस्वरक की आवृत्ति क्या है ?



वीडियो उत्तर देखें

10. खुली नली में बन्द नली की अपेक्षा मधुर स्वर उत्पन्न होते हैं, क्यों ?

 वीडियो उत्तर देखें

11. एक बन्द ऑर्गन पाइप के पर्थ अधिस्वरक की आवृत्ति वही है जो एक खुले ऑर्गन पाइप के प्रथम अधिस्वरक की है । उनकी लम्बाइयों में क्या अनुपात है ?

 वीडियो उत्तर देखें

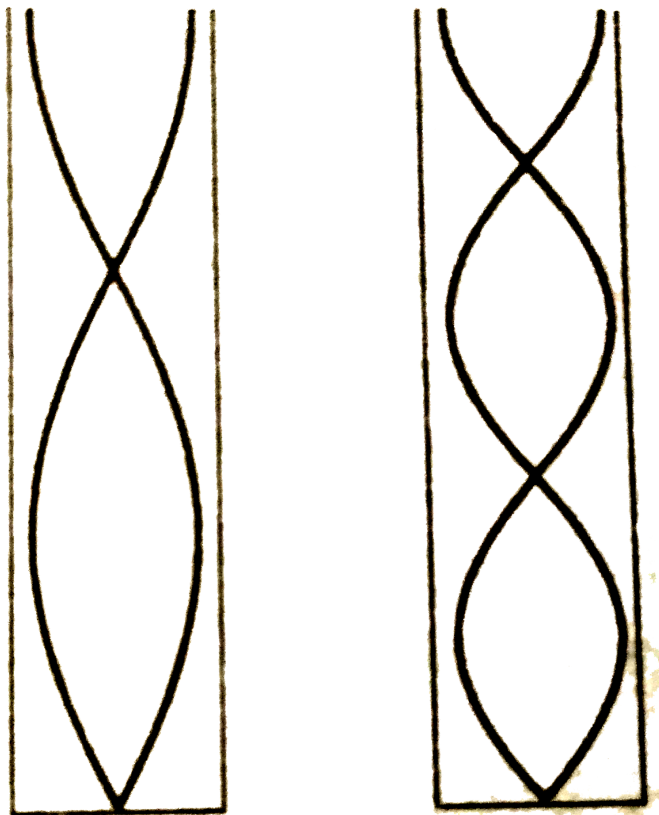
12. एक बन्द ऑर्गन पाइप तथा एक खुले ऑर्गन पाइप के मूल स्वर की आवृत्ति समान हैं। उनकी लम्बाइयों में क्या अनुपात है ?

 वीडियो उत्तर देखें

13. रेखाचित्र खींचकर - (i) खुले, (ii) बन्द ऑर्गन पाइप में निस्पंद तथा प्रस्पंद की स्थितियाँ दिखाइये जबकि पाइप की भीतर का वायु स्तम्भ दूसरा अधिस्वरक उत्पन्न कर रहा हो।

 वीडियो उत्तर देखें

14. संलग्न चित्र में, एक सिरे पर बन्द स्तम्भ को कम्पन करते हुए दिखाया गया है। दोनों दशाओं में आवृत्तियों का अनुपात ज्ञात कीजिये।



वीडियो उत्तर देखें

**15.** समान लम्बाई के बन्द ऑर्गन पाइप तथा खुले ऑर्गन पाइप में प्रत्येक के लिये तृतीय संनादी के कम्पन के तरंग आकृति दर्शाइये । इन आवृत्तियों का अनुपात भी ज्ञात कीजिये ।



**वीडियो उत्तर देखें**

**16.** बड़े व्यास की खुली ऑर्गन नली के मूल स्वर की आवृत्ति, समान व्यास तथा लम्बाई की बन्द ऑर्गन नली की अपेक्षा ठीक दोगुनी नहीं होती है । क्यों ?



**वीडियो उत्तर देखें**



17. एक ऑर्गन पाइप में बहुत धीरे से फूँक मारने पर 120 हर्ट्ज आवृत्ति का स्वर उत्पन्न होता है। थोड़ा जोर से फूँक मारने पर पहले अधिस्वरक से 360 हर्ट्ज आवृत्ति उत्पन्न होती है। (i) यह पाइप है अथवा खुला, (ii) थोड़ा और जोर से फूँक मारने पर द्वितीय अधिस्वरक कितनी आवृत्ति उत्पन्न करेगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

18. अनुनाद नली में किसी स्वरित्र के साथ अनुनाद की द्वितीय अवस्था में वायु स्तम्भ की लम्बाई अनुनाद की प्रथम अवस्था में वायु स्तम्भ की लम्बाई से ठीक तीन गुनी नहीं होती है ? क्यों ?

 उत्तर देखें

19. यदि सुराही भरने के लिये नीचे रख दी जाये तो उत्पन्न ध्वनि के द्वारा जल -स्तर की वृद्धि का अनुमान दूर से कैसे लगाया जा सकता है ?

 वीडियो उत्तर देखें

20. यदि अनुनाद नली में हल से अधिक घनत्व वाले द्रव का प्रयोग जल के स्थान पर किया जाये आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

21. किसी तने हुए तार के तनाव को चार गुना कर दें तो तरंग की चाल प्रारम्भिक मान का कितने गुना ही जायेगी ?

 वीडियो उत्तर देखें

22. किसी तने हुए तार के कम्पन की मूल आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा यदि- (i) तनाव चार गुना ही जाये, (ii) लम्बाई चार गुनी हो जाये , (iii) त्रिज्या चार गुनी हो जाये ?

 वीडियो उत्तर देखें

**23.** किसी तार में तनाव उत्पन्न करने के लिये इस पर भार लटकाया गया है । यदि भार को जल में डुबो दें तो तार के कम्पन के आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?



**वीडियो उत्तर देखें**

**24.** यदि स्वरमापी के तार के तनाव 2 प्रतिशत बढ़ जाये तो आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?



**वीडियो उत्तर देखें**

25. दो सिरों पर तनी हुई  $L$  लम्बाई की डोरी में चौथा सनांदी उत्पन्न किया जाता है। (A) निस्पंदों तथा प्रस्पंदों की संख्या क्या है ? (B) उत्पन्न तरंग की तरंगदैर्घ्य क्या है ?

 वीडियो उत्तर देखें

26. 1 मीटर लम्बी तनी हुई डोरी में उत्पन्न अप्रगामी तरंग की अधिकतम तरंगदैर्घ्य क्या होगी ? यदि-- (i) डोरी दोनों सिरों पर कसी है , (ii) डोरी का 1 सिरा मुक्त है ।

 वीडियो उत्तर देखें

27. लोहे की 100 सेमी लम्बी एक छड़ को एक किनारे से 25 सेमी की डोरी पर क्लैम्प कर दिया जाता है। फिर छड़ को एक किनारे पर रेलमाल से आगे-पीछे रगड़ा जाता है। छड़ में उत्पन्न तरंग की तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिये।



वीडियो उत्तर देखें

28. तार वाले वाद्य यंत्रों (जैसे- सितार, वायलिन आदि) में खूटियां क्यों लगी रहती है ?



वीडियो उत्तर देखें

**29.** सितार वायलिन आदि तार वाले वाद्य यंत्रों को बजाने वाले बायें हाथ की अंगुलियों से तारों को भिन्न-भिन्न स्थानों पर क्यों दबाते रहते हैं ?



**वीडियो उत्तर देखें**

**30.** सितार में भिन्न-भिन्न आवृत्तियों के स्वर क्यों उत्पन्न होते हैं ?



**वीडियो उत्तर देखें**

**31.** स्वरमापी के नाद - पट (sound board) की दिवार में छिद्र क्यों बनाये होते हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

- 32.** एक स्वरमापी का तार, जो लोहे का बना है , एक स्वरित्र के साथ अनुनादित है सेतुओं के बीच की दूरी में क्या परिवर्तन करना होगा यदि - (i) तार का तनाव एक -चोथाई कर दिया जाये , (ii) तार की घिसकर त्रिज्या आधी कर दी जाये ।
- (iii) उसी व्यास का एलुमिनियम का तार लिया जाये ।



वीडियो उत्तर देखें

- 33.** एक स्वरमापी का तार किसी स्वरित्र के साथ अनुनाद की स्थिति में है । यदि सेतु को खिसकाकर सेतुओं के बीच कम्पित



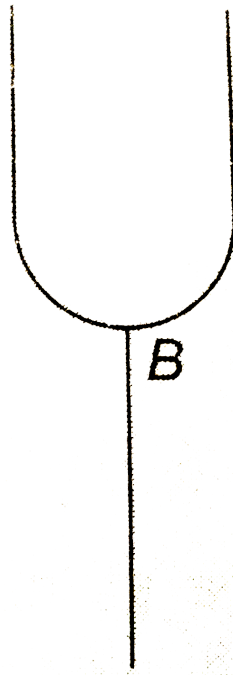
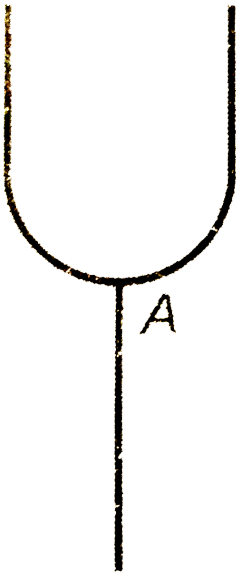
तार की लम्बाई दोगुनी कर दी जाये तो क्या तार अब उसी स्वरित्र के साथ अनुनाद कर सकता है ?



वीडियो उत्तर देखें

**34.** संलग्न चित्र में, स्टील के बने दो स्वरित्र A व B दिखाये गए हैं ।

किस स्वरित्र की आवृत्ति अधिक है ?



वीडियो उत्तर देखें

35. स्वरित्र के कम्पन की आवृत्ति पर क्या प्रभाव पड़ता है ? यदि -

(i) भुजा पर मोम लगा दें , (ii) भुजा को रेत दे, (iii) एक भुजा टूट

जाये ।



वीडियो उत्तर देखें

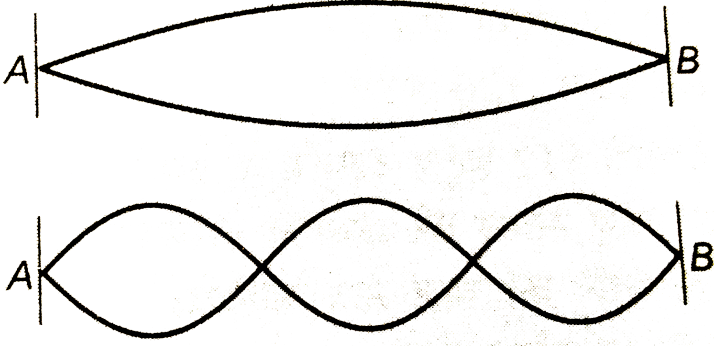
36. तनी हुई डोरी में उत्पन्न मूल स्वर तथा प्रथम और द्वितीय अधिस्वरकों के लिये आरेख द्वारा निस्पंदों तथा प्रस्पंदों की स्थितियों दिखाइये ।



वीडियो उत्तर देखें

37. दो स्थिर बिन्दुओं A और B के बीच तनी हुई डोरी के दो प्रकार के कम्पनों को में दिखाया गया है । दोनों दशाओं में आवृत्तियों का अनुपात ज्ञात कीजिये । डोरी का तनाव

अपरिवर्तित रहता है ।



वीडियो उत्तर देखें

**38.** दो तारों (त्रिज्याएँ  $r$  व  $2r$ ) को एक सिरे पर वेल्ड करके एक तार बनाया गया है । इस संयुक्त तार को सोनोमीटर में प्रयुक्त करके उस पर तनाव लगाया गया है । तारों का वेल्डिंग बिन्दु ठीक मध्य में है । अप्रगामी कम्पन करते समय यदि वेल्डिंग बिन्दु

निस्पंद बना रहे हो तो दोनों खण्डों में बने लूपों की संख्या का अनुपात क्या होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

39. स्वरित्र द्विभुज एनवार नामक मिश्र धातु के क्यों बनाये जाते हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

आँकिक प्रश्न आत्म निरीक्षात्मक

1. किसी ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति 110 हर्ट्ज है । इस पाइप द्वारा उत्पन्न स्वरकों में से कुछ अन्य आवृत्तियों 220, 440, 660 हर्ट्ज है। यह पाइप दोनों सिरों पर खुला होगा या एक सिरे पर खुला और दूसरे पर बन्द । पाइप की प्रभावी लम्बाई की गणना कीजिये । (ध्वनि की चाल = 330 मीटर/सेकण्ड)



[वीडियो उत्तर देखें](#)

2. वायु में ध्वनि की चाल 340 मीटर/सेकण्ड है । 85 सेमी लम्बे दोनों सिरों पर खुले ऑर्गन पाइप के मूल स्वरक, प्रथम संनादी तथा द्वितीय संनादी की आवृत्ति ज्ञात कीजिये ।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

3. एक कुआँ जिसकी तली में जल है, न्यूनतम 5 हर्टज आवृत्ति के साथ अनुनाद उत्पन्न करता है। यदि वायु में ध्वनि की चाल 340 मीटर/सेकण्ड हो तो कुँए की गहराई ज्ञात कीजिये।



वीडियो उत्तर देखें

4. एक ऑर्गन पाइप से 110 हर्टज आवृत्ति का स्वर उत्पन्न करने के लिये पाइप की न्यूनतम लम्बाई क्या हो यदि यह (1) खुला ऑर्गन पाइप है (2) बन्द ऑर्गन पाइप है ? (ध्वनि की चाल = 330मीटर/सेकण्ड)



वीडियो उत्तर देखें

5. एक खुले ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति 300 हर्ट्ज है । इस पाइप का प्रथम अधिस्वरक एक बन्द ऑर्गन पाइप के प्रथम अधिस्वरक के साथ अनुनाद उत्पन्न करता है । खुले तथा बन्द ऑर्गन पाइप की लम्बाई ज्ञात कीजिये । (वायु में ध्वनि की चाल = 360 मीटर/सेकण्ड)

 वीडियो उत्तर देखें

6. एक बन्द पाइप के पहले अधिस्वरक तथा उसी लम्बाई के खुले पाइप के दूसरे अधिस्वरक की आवृत्तियों का योग 540 हर्ट्ज है । बन्द तथा खुले पाइपों की मूल आवृत्तियों क्या हैं ?

 वीडियो उत्तर देखें



7. एक अनुनाद नली 512 हर्टज आवृत्ति के सुरतिर से अनुनादित की जाती है । अनुनादित वायु स्तम्भ की क्रमागत 16 लम्बाईयाँ एवं 50 सेमी पर प्राप्त होती है । ध्वनि की चाल ज्ञात कीजिये ।

 वीडियो उत्तर देखें

8. 4 मीटर लम्बाई वाले तार का द्रव्यमान 10 ग्राम है । तार में तनाव 100 न्यूटन है । तार के कम्पन की मूल आवृत्ति ज्ञात कीजिये ।

 वीडियो उत्तर देखें

9. 55 सेमी लम्बे उस तार का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए जो 600 न्यूटन का तनाव-बल आरोपित करने पर 300 हर्ट्ज की आवृत्ति से कम्पन करे ।



वीडियो उत्तर देखें

10. समान लम्बाई की दो तनी हुई डोरियाँ समान तनाव बल से तनी हुई है। डोरियाँ एक ही पदार्थ की बनी हैं। यदि उनके व्यासों का अनुपात 3 : 2 हो तो मूल आवृत्तियों का अनुपात ज्ञात कीजिये ।



वीडियो उत्तर देखें

11. निश्चित लम्बाई तथा व्यास के एक स्टील के तार की आवृत्ति 25 न्यूटन तनाव पर 250 हर्ट्ज हैं। 36 न्यूटन तनाव पर इस तार की आवृत्ति क्या होगी।



वीडियो उत्तर देखें

12. एक पीतल से बने तार में अनुदैर्घ्य तरंग की चाल अनुप्रस्थ तरंग की चाल से 100 गुना अधिक हैं तार में कितना प्रतिबल हैं ?

पीतल का यंग प्रत्यास्थता गुणांक  $1.0 \times 10^{11}$  /  $\text{m}^2$  हैं

।



वीडियो उत्तर देखें

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



वीडियो उत्तर देखें

14. एक 66 सेमी लम्बी खुली नली के मूल स्वरक की आवृत्ति वही हैं जो कि एक 20 सेमी लम्बे तथा 0.1 ग्राम/सेमी द्रव्यमान वाले तने तार की हैं। यदि वायु में ध्वनि की चाल 330 मीटर/सेकण्ड हो तो तार का तनाव ज्ञात करिये।



वीडियो उत्तर देखें

15. एक पीतल के तार की 625 आवृत्ति न्यूटन तनाव पर 240 हर्ट्ज हैं। यदि इसी तार का तनाव 100 न्यूटन और लम्बाई आधी कर दी जाये तो तार की आवृत्ति कितनी होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

16. किसी स्वरमापी के दो सिरों के बीच तार की लम्बाई 105 सेमी हैं। इसमें दो सेतु कहाँ रखे जायें की तार ऐसे तीन खण्डों में विभाजित हो जायें जिनकी आवर्तियाँ 1 : 3 : 15 के अनुपात में हों।



वीडियो उत्तर देखें

17. 1.5 मीटर लम्बे खींचे हुए स्टील के तार की मूल आवृत्ति 175 हर्ट्ज हैं। स्टील का घनत्व  $7.8 \times 10^5$  /  $\text{m}^3$  हैं। (A) तार में अनुप्रस्थ तरंग की चाल ज्ञात कीजिये। (B) तार के अनुदैर्घ्य प्रतिबल की गणना कीजिये।



वीडियो उत्तर देखें

18. 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 के स्वरमेल में पाया जाता है, परन्तु जब उस पर 0.1 किग्रा-भार और लटका दिया जाता है तो उसी स्वरित्र को स्वरमेल में रखने के लिये उसकी सेतुओं के बीच लम्बाई 1 सेमी बढ़ानी पड़ती है। तार में प्रारम्भ में कितना भार लटकाया गया था ?

A. 4 किग्रा

B. 8 किग्रा

C. 40 किग्रा

D. 2

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

**बहुविकल्पीय प्रश्न**

1. वायु में ध्वनि की चाल  $v$  हैं।  $L$  लम्बाई के एक सिरे पर बन्द  
ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति हैं -

A.  $\frac{v}{4L}$

B.  $\frac{v}{3L}$

C.  $\frac{3v}{4L}$

D.  $\frac{v}{L}$

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**



2. वायु में ध्वनि की चाल  $v$  हैं।  $L$  लम्बाई के खुले ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति हैं -

A.  $\frac{v}{4L}$

B.  $\frac{v}{2L}$

C.  $\frac{v}{L}$

D.  $\frac{3v}{4L}$

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

3. एक खुला ऑर्गन पाइप मूल स्वरक उत्पन्न करता है जब इसकी लम्बाई निम्न हो -

A.  $\frac{\lambda}{4}$

B.  $\frac{\lambda}{2}$

C.  $\frac{3\lambda}{4}$

D.  $\lambda$

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

4. वायु में ध्वनि की चाल 320 मीटर/सेकण्ड हैं । 1 मीटर लम्बे एक सिरे पर बन्द ऑर्गन पाइप के मूल स्वरक तथा प्रथम अधिस्वरक की आवृत्तियाँ हर्ट्ज में हैं -

A. 80, 160

B. 80, 240

C. 160, 320

D. 160, 480

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

5. यदि वायु में ध्वनि की चाल 340 मीटर/सेकण्ड हो तो 120 सेमी लम्बे खुले पाइप की मूल आवृत्ति होगी -

- A. 170हर्ट्ज
- B. 142 हर्ट्ज
- C. 510 हर्ट्ज
- D. 680 हर्ट्ज

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

6. वायु में ध्वनि की चाल 320 मीटर/सेकण्ड हैं। एक सिरे पर बन्द ऑर्गन पाइप की 1 लम्बाई मीटर हैं। ऑर्गन पाइप निम्न में से किस आवृत्ति के साथ अनुनाद उत्पन्न नहीं कर सकता ?

- A. 80 हर्ट्ज
- B. 240 हर्ट्ज
- C. 320 हर्ट्ज
- D. 400 हर्ट्ज

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

7. किसी ऑर्गन पाइप में अप्रगामी तरंग उत्पन्न होने पर खुले सिरे पर बनता है -

- A. सदैव निस्पंद
- B. सदैव प्रस्पंद
- C. कभी निस्पंद , कभी प्रस्पंद
- D. न निस्पंद, न प्रस्पंद

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

8. एक बन्द ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति 50 हर्ट्ज हैं । इसके दूसरे अधिस्वरक की आवृत्ति होगी -

- A. 50 हर्ट्ज
- B. 100 हर्ट्ज
- C. 150 हर्ट्ज
- D. 250 हर्ट्ज

**Answer: d**



**वीडियो उत्तर देखें**

9. एक अनुनादित वायु स्तम्भ जिसकी लम्बाई 20 सेमी हैं, 250 हर्ट्ज आवृत्ति के स्वरित्र के साथ अनुनाद उत्पन्न करता है। वायु में ध्वनि की चाल हैं -

- A. 300 मीटर/सेकंड
- B. 200 मीटर/सेकंड
- C. 150 मीटर/सेकंड
- D. 75 मीटर/सेकंड

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**



10. एक सिरे पर बन्द पाइप की कम्पन विधाएँ हैं -

- A. केवल सम संनादि
- B. केवल विषम संनादि
- C. दोनों सम तथा विषम संनादि
- D. केवल एकान्तर क्रम में विषम संनादि

**Answer: B**



**वीडियो उत्तर देखें**

11. समान लम्बाई तथा त्रिज्या वाले एक खुले ऑर्गन पाइप तथा एक बन्द ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति क्रमशः  $f_1$  व  $f_2$  हों तो -

A.  $f_1 = 2f_2$

B.  $f_1 = f_2$

C.  $2f_1 = f_2$

D.  $3f_1 = 4f_2$

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

**12.** एक सिरे पर बन्द ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति 512 हर्ट्ज हैं । समान आकार के दोनों सिरों पर खुले ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति होगी -

A. 1024 हर्ट्ज

B. 512 हर्ट्ज

C. 256 हर्ट्ज

D. 128 हर्ट्ज

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**

**13. एक बर्तन में थोड़ा जल भर देने पर इसकी मूल आवृत्ति -**

A. बढ़ जायेगी

B. घट जायेगी

C. वही रहेगी

D. इनमें कोई नहीं

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**

**14.** एक बन्द ऑर्गन पाइप में तीसरा अधिस्वरक उत्पन्न किया जाता है। पाइप में बने निस्पंदों तथा प्रस्पंदों की संख्या क्रमश है -

A. 4, 4

B. 3, 3

C. 3, 4

D. 4, 3

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**

**15.** एक पतले बन्द ऑर्गन तथा एक पतले खुले ऑर्गन पाइप की लम्बाई समान है । उनके तीसरे अधिस्वरक की आवृत्ति का अनुपात है -

A. 7: 8

B. 8: 7

C. 7:4

D. 1:1

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**

**16.** 500 हर्ट्ज आवृत्ति के स्वरित्र को बजाकर अनुनाद नली के मुँह पर लाया जाता है। प्रथम तथा द्वितीय अनुनाद की स्थिति में वयो स्तम्भ की लम्बाइयाँ क्रमशः 17 सेमी व 52 सेमी है। वायु में ध्वनि की चाल मीटर/सेकण्ड में है -

A. 170

B. 350

C. 520

D. 850

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

**17. प्रश्न में, अनुनाद नली का अत्य-संशोधन है -**

A. 0.25 सेमी

B. 0.50 सेमी

C. 0.75 सेमी

D. 1 सेमी

**Answer: b**



उत्तर देखें

**18.** यदि अनुनाद नली में जल के स्थान पर एक तेल, जिसका घनत्व पानी से अधिक हो, प्रयोग किया जाये तो इसकी आवृत्ति -

A. बढ़ जायेगी

B. घट जायेगी

C. वही रहेगी



D. तेल के घनत्व पर निर्भर करेगी

**Answer: c**



**वीडियो उत्तर देखें**

**19.** एक स्वरित्र को बजाकर अनुनाद नली में मुँह पर लाया जाता है । अधिकतम ध्वनि सुनाई देगी जब नली में वायु स्तम्भ की लम्बाई है -

A.  $\frac{\lambda}{4}, \frac{\lambda}{2}, \frac{3\lambda}{4}$

B.  $\frac{\lambda}{2}, \lambda, \frac{3\lambda}{2}$

C.  $\frac{\lambda}{2}, \frac{3\lambda}{2}, \frac{5\lambda}{2}$

D.  $\frac{\lambda}{4}$ ,  $\frac{3\lambda}{4}$ ,  $\frac{5\lambda}{4}$

**Answer: D**



**वीडियो उत्तर देखें**

**20.** यदि एक डोरी की कम्पन दोगुनी हो जाए तो डोरी का तनाव होगा -

- A. आधा
- B. दोगुना
- C. तीन गुना
- D. चार गुना

**Answer: d**



**वीडियो उत्तर देखें**

**21. सितार के तार में किस प्रकार के कम्पन उत्पन्न होते हैं ?**

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

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

22. एक तने हुए तार के अनुप्रस्थ कम्पनों की आवृत्ति 50 % बढ़ाने के लिए इसका तनाव बढ़ाना चाहिये -

A. 150 %

B. 125 %

C. 100 %

D. 50 %

**Answer: b**



वीडियो उत्तर देखें

23. दोनों सिरे पर बाँधकर तने हुए तार में उत्पन्न होते हैं -

- A. केवल सम संनादि
- B. केवल विषम संनादि
- C. दोनों
- D. कोई नहीं

**Answer: c**



**वीडियो उत्तर देखें**

24. 60 सेमी लम्बाई के तने हुए तार के कम्पन की मूल आवृत्ति 256 हर्ट्ज है । यदि तार की लम्बाई 15 सेमी हो जाए परन्तु तनाव वही रहे तो मूल आवृत्ति हो जायेगी -

A. 64

B. 256

C. 512

D. 1024

**Answer: d**



**वीडियो उत्तर देखें**

25. पियानो के तार में तनाव 10 न्यूटन है । दोगुनी आवृत्ति का स्वर उत्पन्न करने के लिए इनमे कितना तनाव होना चाहिये ?

A. 5 न्यूटन

B. 20 न्यूटन

C. 40 न्यूटन

D. 80 न्यूटन

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

26. L लम्बाई तथा M द्रव्यमान की दोनों सिरों पर बंधी एकसमान डोरी में T तनाव है। इसके कम्पन की आवृत्ति का सूत्र है -

A.  $f = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{ML}}$

B.  $f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{M}}$

C.  $f = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{T}{M}}$

D.  $f = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{M}{LT}}$

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**



27.  $L$  लम्बाई का तना हुआ तार दोनों सिरों पर बँधा है । इसे उँगली से दबाकर छोड़ दिया जाता है । तार में प्रगामी तरंग की चाल  $v$  हो तो कम्पन की आवृत्ति होगी -

A.  $\frac{v}{L}$

B.  $\frac{v}{2L}$

C.  $\frac{2v}{L}$

D.  $\frac{v}{4L}$

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

28.  $L$  लम्बाई की एक तनी हुई डोरी कम्पन के लिए एक सिरे पर पूर्णतः मुक्त है। इसकी एकांक लम्बाई का द्रव्यमान  $m$  तथा इससे उत्पन्न तनाव  $T$  है। डोरी में उत्पन्न अप्रगामी तरंग की मूल आवृत्ति है -

A.  $\frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{m}}$

B.  $\frac{1}{4L} \sqrt{\frac{T}{m}}$

C.  $\frac{1}{L} \sqrt{\frac{T}{m}}$

D.  $\frac{2}{L} \sqrt{\frac{T}{m}}$

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

29. अनुनाद निम्न में से किसकी विशेष स्थिति है ?

- A. मुक्त कम्पन की
- B. अवमंदित कम्पन की
- C. प्रणोदित कम्पन की
- D. इनमे से कोई नहीं

**Answer: c**



**वीडियो उत्तर देखें**

30. 0.25 मीटर लम्बे तार की मूल अवस्था में आवृत्ति 300 हर्ट्ज है। तार में अनुप्रस्थ तरंग की चाल होगी -

- A. 75 मीटर/सेकण्ड
- B. 150 मीटर/सेकण्ड
- C. 330 मीटर/सेकण्ड
- D. 1200 मीटर/सेकण्ड

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

1. 2.50 किग्रा द्रव्यमान की 20 सेमी लम्बी तानित डोरी पर 200 N बल का तनाव है । यदि इस दूरी के एक सिरे को अनुप्रस्थ झटका दिया जाये, तो उत्पन्न विक्षोभ कितने समय में दूसरे सिरे तक पहुँचेगा?



वीडियो उत्तर देखें

2. 300 मीटर 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 340 मीटर/सेकण्ड है, तो पत्थर के टकराने की ध्वनि मीनार के शीर्ष पर पत्थर गिराने के कितने देर बाद सुनाई देगी ? ( $g = 9.8$  / )



वीडियो उत्तर देखें

3. 12.0मीटर लम्बे स्टील के तार के द्रव्यमान 2.10 किग्रा 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 (343 मीटर/सेकण्ड) के बराबर हो ।



वीडियो उत्तर देखें

4. सूत्र  $v = \left( \frac{\gamma p}{\rho} \right)$  का उपयोग करके स्पष्ट कीजिए कि वायु में ध्वनि की चाल क्यों -

(i) दाब पर निर्भर नहीं करती ?

(ii) ताप के साथ बढ़ जाती है ?

(iii) आर्द्रता के साथ बढ़ जाती है ?



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 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

6. कोई चमगादड़ वायु में  $1000kHz$  आवृत्ति कि पराश्रव्य ध्वनि उत्सर्जित करता है। यदि यह ध्वनि जल के पृष्ठ से टकराती है, तो - (i) परावर्तित ध्वनि तथा (ii) पारगमित ध्वनि की तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए। वायु तथा जल में ध्वनि की चाल क्रमशः 340 मीटर/सेकण्ड तथा 1486मीटर/सेकण्ड है।



वीडियो उत्तर देखें



7. किसी अस्पताल में ऊत्तकों में ट्यूमरों का पता लगाने के लिए पराश्रव्य स्केनर का प्रयोग किया जाता है। उस ऊत्तक में ध्वनि में तरंगदैर्घ्य कितनी है जिसमें ध्वनि की चाल 1.7 किमी/सेकण्ड है ? स्केनर की प्रचालन आवृत्ति  $4.2\text{MHz}$  है।



वीडियो उत्तर देखें

8. किसी डोरी पर कोई अनुप्रस्थ गुणावृत्ति तरंग का वर्णन

$$y(x, t) = 3.0 \sin\left(36t + 0.018x + \frac{\pi}{4}\right)$$

द्वारा किया जाता है। यहाँ  $x$  तथा  $y$  सेमी में तथा  $t$  सेकण्ड में है।

$x$  की धनात्मक दिये बायें में दायें है।

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

(ii) इसका आयाम तथा आवृत्ति क्या है ?

(iii) उदगम के समय इसकी आरम्भिक कला क्या है ?

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



वीडियो उत्तर देखें

9. प्रश्न 8 में वर्णित तरंग के लिए  $x = 0$  सेमी 2 सेमी तथा 4सेमी के लिए विस्थापन ( $y$ ) और समय ( $t$ ) के बीच ग्राफ आलेखित कीजिए । इन ग्राफों की आकृति क्या है ? आयाम , आवृत्ति अथवा कला में से किन पहलुओं में अप्रगामी तरंग में दोलनी गति एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु पर भिन्न है ?



वीडियो उत्तर देखें

## 10. प्रगामी गुणवृत्ति तरंग

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

जिसमें  $x$  तथा  $y$  को मीटर में तथा  $t$  को सेकण्ड में लिया गया है  
की लिए उन दो दोलनी बिंदुओं के बीच कलांतर कितना है जिनके  
बीच की दूरी है ?

(i) 4 मीटर , (ii) 0.5 मीटर

(iii)  $\lambda/2$  , (iv)  $\frac{3\lambda}{4}$



वीडियो उत्तर देखें

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

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

जिसमें  $x$  तथा  $y$  को मीटर तथा को सेकण्ड में लिया गया है। इसमें डोरी की लम्बाई 1.5 मीटर है, जिसकी संहति  $3.0 \times 10^{-2}$  किग्रा है। निम्नलिखित का उत्तर दीजिए -

(i) यह फलन प्रगामी तरंग अथवा अप्रगामी तरंग में से किसे निरूपित करता है ?

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

(iii) डोरी में तनाव ज्ञात कीजिए।



12. (i) प्रश्न 11 में वर्णित डोरी पर तरंग के लिए बताइए कि क्या डोरी के सभी बिन्दु समान - (a) आवृत्ति (b) कला (c ) आयाम के कम्पन्न करते है ? अपने उत्तरों को स्पष्ट कीजिए ।

(ii) एक सिरे से 0.375 मीटर दूर के बिन्दु का आयाम कितना है ?



वीडियो उत्तर देखें

13. नीचे किसी प्रत्यास्थ तरंग (अनुप्रस्थ अथवा अनुदैर्ध्य) के विस्थापन को निरूपित करने वाले  $x$  तथा  $t$  के फलन दिये गये हैं । यह बताइए कि इनमे से कौन- (i)प्रगामी तरंग को , (ii)

अप्रगामी तरंग को (iii) इनमें में से किसी भी तरंग को निरूपित नहीं करता है |

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

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

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

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



वीडियो उत्तर देखें

**14.** दो दृढ़ टैंकों के बीच तानित तार अपनी मूल विधा में  $45Hz$  आवृत्ति से कम्पन्न करता है । इस तार का द्रव्यमान  $3.5 \times 10^{-2}$  किग्रा तथा रेखिक द्रव्यमान घनत्व  $4.0 \times 10^{-2}$  किग्रा/मीटर हैं ।

(a) तार पर अनुप्रस्थ तरंग की चाल क्या है ?

(b) तार में तनाव कितना है ?



वीडियो उत्तर देखें

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



वीडियो उत्तर देखें

16. 100 सेमी लम्बी स्टील-छड़ अपने मध्य बिन्दु पर परिबद्ध है । इसके अनुदैर्घ्य कम्पनों की मूल आवृत्ति  $2.53\text{kHz}$  है । स्टील में ध्वनि की चाल क्या है ?



वीडियो उत्तर देखें

17. 20 सेमी लम्बाई के पाइप का एक सिरा बन्द है ।  $4300\text{Hz}$  आवृत्ति के स्रोत द्वारा इस पाइप किकों-सी गुणावृत्ति विधा अनुनाद द्वारा उत्तेजित की जाती है ? यदि इस पाइप के दोनों सिरे खुले हों, तो भी क्या यह स्रोत इस पाइप के साथ अनुनाद करेगा ? वायु में ध्वनि की चाल  $340$  मीटर/सेकण्ड है ।



वीडियो उत्तर देखें



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



वीडियो उत्तर देखें

19. स्पष्ट कीजिए क्यों (अथवा कैसे) -

- (i) किसी ध्वनि तरंग में विस्थापन निस्पन्द दाब प्रस्पंद होता है और विस्थापन प्रस्पंद दाब निस्पन्द होता है ?

(ii) आँख न होने पर भी चमगादड़ अवरोधकों की दूरी , दिशा, प्रकृति तथा आकार सुनिश्चित कर लेते हैं ?

(iii) वायलिन तथा सितार के स्वरों की आवृत्तिया समान होने पर भी हम दोनों से उत्पन्न स्वरों में भेद कर लेते हैं ?

(iv) ठोस अनुदैर्घ्य तथा अनुप्रस्थ दोनों प्रकार की तरंगों का पोषण कर सकते हैं, जबकि गैसों में केवल अनुदैर्घ्य तरंगे ही संचरित हो सकती हैं ।

(v) परिक्षेपी माध्यम में संचरण के समय स्पन्द की आकृति विकृत हो जाती है ?



**उत्तर देखें**

20. रेलवे स्टेशन के बाह्य सिगनल पर खड़ी कोई रेलगाड़ी शांत वायु में 400 Hz आवृत्ति की सिटी बजाती है -

(i) प्लेटफॉर्म पर खड़े प्रेक्षक के लिए सिटी की आवृत्ति क्या होगी

? जबकि रेलगाड़ी - (a) 10 मीटर/सेकण्ड चाल से प्लेटफॉर्म की

ओर गतिशील है। (b) 10 मीटर/सेकण्ड की चाल से प्लेटफॉर्म से

दूर जा रही है ?

(ii) दोनों ही प्रकरणों में ध्वनि की चाल क्या है ? शांत वायु में

ध्वनि की चाल 340 मीटर/सेकण्ड लीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

21. स्टेशन यार्ड में खड़ी कोई रेलगाड़ी शांत वायु में  $400\text{Hz}$  आवृत्ति की सीटी जा रही है। तभी  $10$  मीटर/सेकण्ड की 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 हैं? क्या यह स्थिति तथ्यतः उस स्थिति के समरूप है जिसमें वायु शांत हो तथा प्रेक्षक  $10$  मीटर/सेकण्ड की चाल से यार्ड की ओर दौड़ रहा हो? (शांत वायु में ध्वनि की चाल  $340$  मीटर/सेकण्ड ले सकते हैं।)



वीडियो उत्तर देखें

Ncert पाठ्य पुस्तक के प्रश्न अतिरिक्त अभ्यास

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

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

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

(ii) डोरी के उन बिन्दुओं की अवस्थिति ज्ञात कीजिए जिनका अनुप्रस्थ विस्थापन तथा चाल उतनी ही है । जितनी  $x = 1$  सेमी पर स्थित बिन्दु की समय  $t = 2$  सेकण्ड, 5 सेकण्ड तथा 11 सेकण्ड पर है ।



वीडियो उत्तर देखें

2. ध्वनि का कोई सीमित स्पन्द (उदाहरणार्थ सीटी की 'पिप')

माध्यम में भेजा जाता है - (i) क्या इस स्पन्द की कोई निश्चित - (a)

आवृत्ति, (b) तरंगदैर्घ्य, (c) संचरण की चाल हैं ?

(ii) यदि स्पन्द दर 1 स्पन्द प्रति 20 सेकण्ड है अर्थात् सीटी प्रत्येक

सेकण्ड के पश्चात् सेकण्ड के कुछ अंश के लिए बजती है, तो सीटी

द्वारा उत्पन्न स्वर की आवृत्ति  $(1/20)Hz$  अथवा  $0.05Hz$  के

बराबर होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

3.  $8.0 \times 10^{-3}$  किग्रा/मीटर रैखिक द्रव्यमान घनत्व की किसी

लम्बी डोरी एक सिरा 256 Hz आवृत्ति के विद्युत चालित स्वरित्र

माध्यम द्विभुज से ऊपर गुजरता हुआ किसी तुला के पलड़े से बंधा है जिस पर किग्रा के बाँट लटके हैं। घिरनी वाला सिरा सारी आवश्यक ऊर्जाको अवशोषित कर लेता है जिसके कारण इस सिरे से परावर्तित तरंगों का आयाम नगण्य होता है।  $t = 0$  पर डोरी के बायें सिरे (द्विभुज वाले सिरे)  $x = 0$  पर अनुप्रस्थ विस्थापन शून्य है ( $y = 0$ ) तथा वह  $y$  की धनात्मक दिशाके अनुदिश गतिशील है। तरंग का आयाम 5.0 सेमी 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](#)

4. किसी पनडुब्बी के आबद्ध कोई 'सोनार' निकाय  $40.0\text{kHz}$  आवृत्ति पर प्रचालन करता है। कोई शत्रु-पनडुब्बी किमी/घण्टा की चाल से इस सोनार की ओर गति करती है। पनडुब्बी से परावर्तित ध्वनि की आवृत्ति क्या है। जल में ध्वनि की चाल  $1450$  मीटर/सेकण्ड लीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

5. भूकम्प पृथ्वी के भीतर तरंगे उत्पन्न करते हैं। गैसों के विपरीत, पृथ्वी अनुप्रस्थ (S) तथा अनुदैर्घ्य (P) दोनों प्रकार की तरंगों की अनुभूति कर सकती है। S तरंगों की प्रतिरूपी चाल लगभग  $4.0$  किमी/सेकण्ड तथा P तरंगों की प्रतिरूपी चाल लगभग  $8.0$



किमी/सेकण्ड है । कोई भूकम्प-लेखी किसी भूकम्प की P तथा S तरंगों को रिकॉर्ड करता है । पहली P तरंग पहली S तरंग की तुलना में 4 मिनट पहले पहले पहुँचती है । यह मानते हुए कि भूकम्प सरल रेखा में गमन करती हैं । यह ज्ञात कीजिए कि भूकम्प घटित होने वाले स्थान की दूरी क्या है ?



[वीडियो उत्तर देखें](#)

6. कोई चमगादड़ किसी गुफा में फड़फड़ाते हुए पराश्रव्य ध्वनि उत्पान करते हुए उड़ रहा है । मान लीजिए की चमगादड़ द्वारा उत्सर्जित पराश्रव्य ध्वनि की आवृत्ति  $40\text{kHz}$  है । किसी दीवार की ओर सीधा तीव्र झपट्टा मारते समय चमगादड़ की चाल ध्वनि

की चाल की 0.03 गुनी है । चमगादड़ द्वारा सुनी गई दीवार से परावर्तित ध्वनि की आवृत्ति क्या है ?



[वीडियो उत्तर देखें](#)