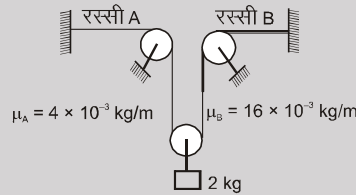




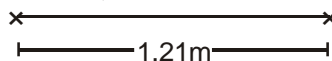
High Level Problems (HLP)

विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

1. एक रस्सी जो 75.0 cm दूरी पर स्थित दो दृढ़ आधारों के बीच तनी है, की अनुनादी आवृत्तियाँ 420 तथा 315 Hz है तथा बीच में कोई अनुनादी आवृत्ति नहीं है। गणना करो (a) निम्नतम अनुनादी आवृत्ति (b) तरंग चाल ?
2. 50 $\sqrt{3}$ cm लम्बे स्टील तार को 60 cm लम्बे एल्युमिनियम के तार से जोड़कर दो जड़वत् आधारों के बीच तनित किया जाता है। उत्पन्न तनाव 104 N है और प्रत्येक तार का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 1mm^2 है। यदि तार में अनुप्रस्थ तरंगे उत्पन्न की जाती है। वह न्यूनतम आवृत्ति ज्ञात करो जिसके लिए उत्पन्न अप्रगामी तरंगों के लिए निस्पन्द जोड़ बिन्दु पर हो। (एल्युमिनियम का घनत्व = 2.6 gm/cm^3 और स्टील का घनत्व = 7.8 gm/cm^3)
3. $1 \times 10^{-6}\text{ m}^2$ अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल का एल्युमिनियम का एक तार, समान अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल के एक स्टील के तार से जोड़ दिया गया है। यह मिश्रित तार, 10 kg का भार लटकाकर एक स्वमापी पर तान दिया गया है। सेतुओं के बीच मिश्रित तार की कुल लम्बाई 1.5 m है। इसमें से एल्युमिनियम का तार 0.6 m तथा शेष स्टील का तार है। चर (variable) आवृत्ति के बाह्य बल को लगाकर इसमें अनुप्रस्थ कम्पन उत्पन्न किये गये हैं। उत्तेजन की वह न्यूनतम आवृत्ति ज्ञात कीजिए, जिस पर अप्रगामी तरंगे इस प्रकार बनें कि तारों के जोड़ पर निस्पन्द हो। इस आवृत्ति पर कुल निस्पंदों की संख्या क्या है ? (तारों के सिरों पर दो निस्पंदों को छोड़कर) एल्युमिनियम का घनत्व $2.6 \times 10^3\text{ kg/m}^3$, स्टील का घनत्व $1.04 \times 10^4\text{ kg/m}^3$ है। [REE - 1983]
4. सोनोमीटर के तार की लम्बाई स्थिर रखते हुए इस पर लगने वाले तनाव को 44% बढ़ाने पर सोनोमीटर की मूल आवृत्ति में 6 Hz की बढ़ोतरी हो जाती है। तार पर लगने वाले मूल तनाव को स्थिर रखते हुए तार की लम्बाई में 20 % की बढ़ोतरी करने पर सोनोमीटर की मूल आवृत्ति में परिवर्तन की गणना कीजिए : [JEE - 1997; 5]
5. ρ आयतन घनत्व तथा यंग गुणांक Y का एक धातु का तार दो दृढ़ आधारों के मध्य तना हुआ है। T ताप पर अनुप्रस्थ तरंग की चाल v_1 है। जब ताप घटकर $T - \Delta T$ है तब चाल बढ़कर v_2 हो जाती है। तार के रेखीय प्रसार गुणांक की घटना कीजिए।
6. रस्सी A व B में तरंग का वेग ज्ञात करो।

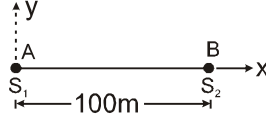


7. 50 cm लम्बाई की एक रस्सी 400 Hz की मूल आवृत्ति से क्षैतिज दिशा में कम्पन कर रही है। मूल विद्या में मध्य पर साम्यवस्था स्थिति से अधिकतम विस्थापन 2 cm है तथा रस्सी में तनाव 10 N है। अन्तिम आधार पर बल के ऊर्ध्वाधर घटक का अधिकतम मान ज्ञात करो।
8. दोनों सिरों पर बँधी रस्सी कम्पन की निम्नतम विधा में कम्पित है जिसके लिए एक सिर से इसकी चौथाई लम्बाई पर स्थित बिन्दु अधिकतम विस्थापन का बिन्दु है। इस विधा में कम्पन की आवृत्ति 100 Hz है। यदि यह अगली उच्च विधा में कम्पन करें तथा यह बिन्दु पुनः अधिकतम विस्थापन का बिन्दु हो तो इसकी आवृत्ति ज्ञात करो।
9. 180 cm लम्बी गिटार की रस्सी की मूल आवृत्ति 90 Hz है। इसे कहाँ से दबाया जाये ताकि यह 135 Hz की मूल आवृत्ति उत्पन्न करें ?
10. 90 cm तथा 4 ग्राम वाले पियानों का तार मध्य C" ($v = 125$ हर्ट्ज) के संगत एक मूल आवृत्ति उत्पन्न कर रहा है। तार में तनाव ज्ञात कीजिये।
11. सोनोमीटर के तार की लम्बाई 1.21 m है। तीन लूपों की लम्बाई ज्ञात करो जिसके मूल आवृत्तियों का अनुपात 1 : 2 : 3 है।





12. चित्रानुसार 100 m लम्बी रस्सी जिसके दोनो सिरे A और B है, चित्र में प्रदर्शित है। S_1 और S_2 दो स्रोत है जिनके कारण बिन्दु 'A' और 'B' क्रमशः 'y' और 'z' दिशा में क्रमशः समीकरण $y = 2 \sin(100 \pi t + 30^\circ)$ और $z = 3 \sin(100 \pi t + 60^\circ)$ के अनुसार दोलन कर रहे है जहाँ t, sec में और y mm में है। रस्सी में विक्षोभ संचरण की चाल 50 m/s है। रस्सी पर बिन्दु 25m दूरी पर स्थित कण P का ताक्षणिक स्थिति सदिश (mm में) और वेग सदिश (m/s में) ज्ञात करो। इन दोनो प्राचंलों का मान तब ज्ञात करना है जब दोनो विक्षोभ S_1 और S_2 बिन्दु 'P' पर पहुँच जाये तथा बिन्दु 'P' पर तरंगों के मध्य कलान्तर ज्ञात करो जब वे बिन्दु 'P' पर पहली बार मिलते है।



13. m द्रव्यमान की एक डोरी दोनों सिरों पर स्थिर है मूल स्वर के दोलन कोणीय आवृत्ति ω तथा अधिकतम विस्थापन आयाम a_{\max} से उत्तेजित है ज्ञात करो।
 (a) डोरी की अधिकतम गतिज ऊर्जा
 (b) औसतन एक दोलन के दौरान डोरी की माध्य गतिज ऊर्जा

HLP Answers

1. (a) 105 Hz; (b) 157.5 m/s 2. 1000/3Hz 3. 162 कम्पन/सैकण्ड, 3
4. 5 Hz घटती है। 5. $\alpha = \frac{\rho(v_2^2 - v_1^2)}{Y \Delta T}$ 6. 50 m/sec; 25 m/sec
7. $\frac{2\pi}{5}$ N 8. 300 Hz 9. एक सिरे से 120 cm दूर।
10. 225 N 11. 0.66 m, 0.33 m, 0.22 m
12. $\vec{r}_{(\text{mm में})} = 25000\hat{i} + 2\sin(100\pi t + 30^\circ)\hat{j} + 3\sin(100\pi t + 60^\circ)\hat{k}$
 $\vec{v}(\text{in m/s}) = 0.2\pi\cos(100\pi t + 30^\circ)\hat{j} + 0.3\pi\cos(100\pi t + 60^\circ)\hat{k}$
 't' समय पर कलान्तर = 30° है जो कि बिन्दु 'P' पर मिलने के बाद हमेशा नियत रहता है।
13. (a) $T_{\max} = 1/4 m\omega^2 a^2_{\max}$; (b) $T = 1/8 m\omega^2 a^2_{\max}$.