



PHYSICS

NCERT - NCERT भौतिकी(HINDI)

दोलन

उदाहरण

1. कोई मानव हृदय एक मिनट में औसतन 75 बार धड़कन करता पाया जाता है | इसकी आवृत्ति तथा आवर्तकाल परिकलित कीजिए |



वीडियो उत्तर देखें

2. निम्नलिखित समय के फलनों में कौन (a) आवर्ती तथा (b) अनावर्ती गति को निरूपित करते हैं ? प्रत्येक आवर्ती गति का आवर्तकाल लिखिए [ω कोई धनात्मक नियतांक है] |

(i) $\sin \omega t + \cos \omega t$

(ii) $\sin \omega t + \cos 2\omega t + \sin 4\omega t$

(iii) $e^{-\omega t}$

(iv) $\log(\omega t)$



वीडियो उत्तर देखें

3. समय के निम्नलिखित फलनों में से कौन (a) सरल आवर्त गति तथा (b) आवर्ती गति को निरूपित करता है परंतु सरल आवर्त गति नहीं ? प्रत्येक का आवर्तकाल निकालिए ।

(a) $\sin \omega t - \cos \omega t$

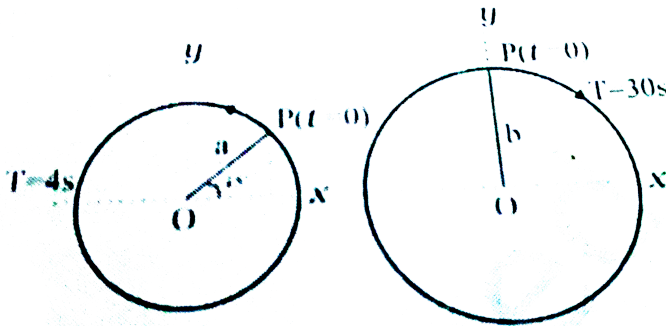
(b) $\sin^2 \omega t$



वीडियो उत्तर देखें

4. निचे दिये चित्र में दो वर्तुल गतियाँ दर्शायी गई हैं । इन चित्रों पर वृत्त की त्रिज्या, घूर्णन का आवर्तकाल, आरंभिक स्थिति तथा घूर्णन की दिशा अंकित की गई है । प्रत्येक स्थिति में कण P के त्रिज्या सदिश के x-प्रक्षेप की सरल आवर्त गति प्राप्त

कीजिए |



वीडियो उत्तर देखें

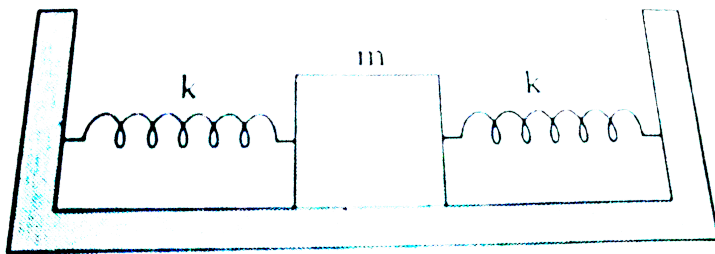
5. कोई पिंड निम्नलिखित समीकरण के अनुसार सरल आवृत्त गति से दोलन करता है,

$$x = (5.0m)\cos[(2\pi\text{rad}/s)t + \pi/4].$$

$t = 1.5\text{ s}$ पर, पिंड का (a) विस्थापन, (b) वेग तथा (c) त्वरण परिकलित कीजिए |

 वीडियो उत्तर देखें

6. कमानी स्थिरांक K की दो सर्वसम कामनियाँ M संहति के किसी घुटके तथा स्थिर आधारों 14.14 से चित्र में दर्शाए गए अनुसार जुड़ी हुई है।



यह दर्शाइए कि जब गुटके को अपनी साम्यावस्था की स्थिति से किसी ओर विस्थापित किया जाता है, तब यह सरल आवर्त गति करता है। दोलन का आवर्तकाल ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

7.1 kg संहति कि किसी गुटके को एक कमानी से बाँधा गया है | कमानी स्थिरांक 50 N m^{-1} है | घुटके को उसकी घर्षणहीन की स्थिति $x = 0$ से $t = 0$ पर किसी घर्षणहीन पृष्ठ पर कुछ दुरी $x = 10 \text{ cm}$ तक खींचा जाता है | जब घुटका अपनी माध्य-स्थिति से 5 cm दूर है, तब उसकी गतिज, स्थितिज तथा कुल ऊर्जाएँ परिकलित कीजिए |



वीडियो उत्तर देखें

8. 500 Nm^{-1} कमानी स्थिरांक की किसी कमानी से 5 kg संहति का कोई कॉलर जुड़ा है जो एक क्षैतिज छड़ पर बिना

किसी घर्षण के सरकता है | कॉलर का उसकी साम्यावस्था की स्थिति से 10.0 cm विस्थापित करके छोड़ दिया जाता है | कॉलर के (a) दोलन का आवर्तकाल (b) अधिकतम चाल तथा (c) अधिकतम त्वरण परिकलित कीजिए |



वीडियो उत्तर देखें

9. उस सरल लोलक की लंबाई क्या है, जो हर सेकंड के बाद टिक करता है ?



वीडियो उत्तर देखें

10. चित्र 14.19 में दर्शाए अवमंदित दोलन के लिए घुटके का द्रव्यमान $m = 200 \text{ g}$, $k = 90 \text{ Nm}^{-1}$ तथा अवमंदन स्थिरांक $b = 40 \text{ gs}^{-1}$ है | (a) दोलन का आवर्तकाल, (b) वह समय जिसमें इसके कंपन का आयाम अपने आरंभिक मान का आधा रह जाता है तथा (c) वह समय जिसमें यांत्रिक ऊर्जा अपने आरंभिक मान की आधी रह जाती है, परिकल्पित कीजिए |



वीडियो उत्तर देखें

अभ्यास

1. निचे दिए गए उदाहरणों में कौन आवर्ती गति को निरूपित करता है ?

(a) किसी तैराक द्वारा नदी के एक तट से दूसरे तट तक जाना और अपनी एक वापसी यात्रा पूरी करना।

(b) किसी स्वतंत्रतापूर्वक लटकाए गए दंड चुंबक को उसकी N-S दिशा से विस्थापित कर छोड़ देना ।

(c) अपने द्रव्यमान केंद्र के परितः घूर्णी गति करता कोई हाइड्रोजन अणु ।

(d) किसी कमान से छोड़ा गया तीर ।

A. किसी तैराक द्वारा नदी के एक तट से दूसरे तट तक जाना और अपनी एक वापसी यात्रा पूरी करना

B. किसी स्वतंत्रतापूर्वक लटकाए गए दंड चुंबक को

उसकी N-S दिशा से विस्थापित कर छोड़ देना ।

C. अपने द्रव्यमान केंद्र के परितः घूर्णी गति करता कोई

हाइड्रोजन अणु ।

D. किसी कमान से छोड़ा गया तीर ।

Answer: (b),(c)



वीडियो उत्तर देखें

2. निचे दिए गए उदाहरण में कौन (लगभग) सरल आवर्त गति को तथा कौन आवर्ती परंतु सरल आवर्ती गति नहीं निरूपित करते हैं ?

(a) पृथ्वी को अपने अक्ष के परितः घूर्णन गति ।

(b) किसी U-नली में दोलायमान पारे के स्तंभ की गति ।

(c) किसी चिकने वक्रिय कटोरे के भीतर एक बॉल बायरिंग की गति जब उसे निम्नतम बिंदु से कुछ ऊपर के बिंदु से मुक्त रूप से छोड़ा जाए ।

(d) किसी बहुपरमाणुक अणु की अपनी साम्यावस्था की स्थिति के परितः व्यापक कंपन ।

A. पृथ्वी को अपने अक्ष के परितः घूर्णन गति ।

B. किसी U-नली में दोलायमान पारे के स्तंभ की गति ।

C. किसी चिकने वक्रिय कटोरे के भीतर एक बॉल

बायरिंग की गति जब उसे निम्नतम बिंदु से कुछ ऊपर

के बिंदु से मुक्त रूप से छोड़ा जाए ।

D. किसी बहुपरमाणुक अणु की अपनी साम्यावस्था की

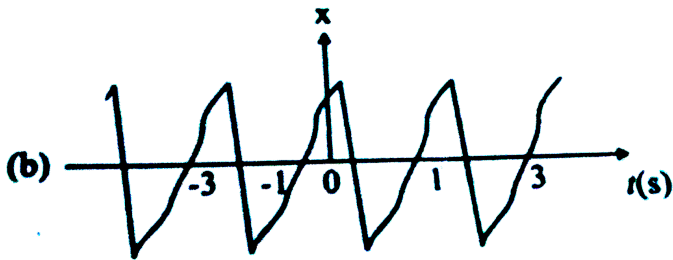
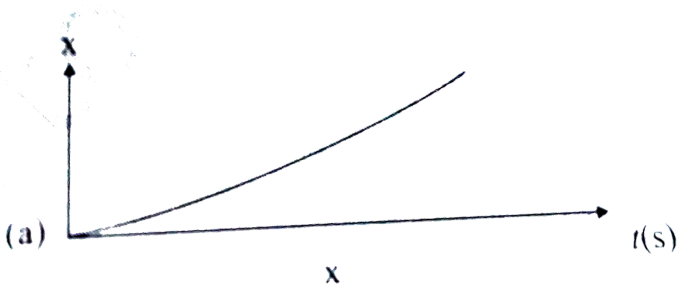
स्थिति के परितः व्यापक कंपन ।

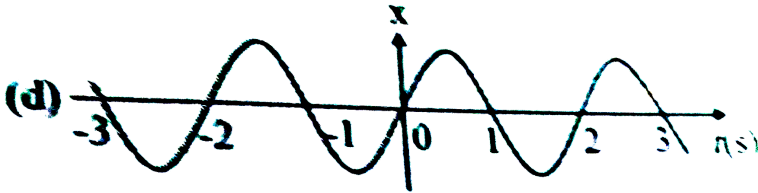
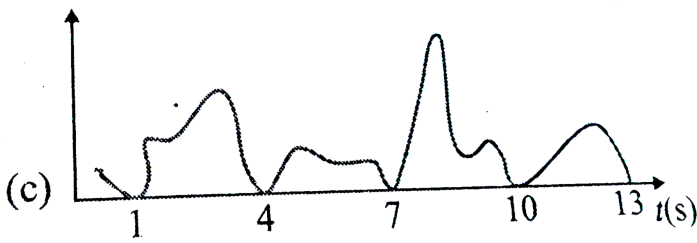
Answer:



वीडियो उत्तर देखें

3. किसी कण की रैखिक गति के लिए चार $x-t$ आरेख दिए गए हैं | इनमे से कौन-सा आरेख आवर्ती गति का निरूपण करता है ? उस गति का आवर्तकाल क्या है (आवर्ती गति वाली गति का) |





 वीडियो उत्तर देखें

4. निचे दिए गए समय के फलनों में कौन (a) सरल आवर्त गति (b) आवर्ती परंतु सरल आवर्त गति नहीं, तथा (c) अनावर्ती गति का निरूपण करते हैं। प्रत्येक आवर्ती गति का आवर्तकाल ज्ञात कीजिए : (ω कोई धनात्मक अचर है।)

(a) $\sin \omega t - \cos \omega t$

(b) $\sin^3 \omega t$

(c) $3 \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2\omega t\right)$

(d) $\cos \omega t + \cos 3\omega t + \cos 5\omega t$

(e) $\exp(-\omega^2 t^2)$

(f) $1 + \omega t + \omega^2 t^2$

 वीडियो उत्तर देखें

5. कोई कण एक दूसरे से 10 cm दूरी पर स्थित दो बिंदुओं A तथा B के साथ रैखिक सरल आवर्त गति कर रहा है | A से B की ओर की दिशा को धनात्मक दिशा मानकर वेग, त्वरण

तथा कण पर लगे बल के चिह्न ज्ञात कीजिए जबकि यह कण

(a) A सिरे पर हैं,

(b) B सिरे पर हैं,

(c) A की ओर जाते हुए AB के मध्य बिंदु पर हैं,

(d) A की ओर जाते हुए, B से 2 cm दूर हैं,

(e) B की ओर जाते हुए A से 3 cm दूर हैं,

(f) तथा A की ओर जाते हुए B से 4 cm दूर हैं |



वीडियो उत्तर देखें

6. निचे दिए गए किसी कण के त्वरण a तथा विस्थापन x के बीच संबंधों में से किससे सरल आवर्त गति संभव हैं :

(a) $a = 0.7x$

(b) $a = -200x^2$

(c) $a = -10x$

(d) $a = 100x^3$

A. $a = 0.7x$

B. $a = -200x^2$

C. $a = -10x$

D. $a = 100x^3$

Answer: (c) सरल आवर्त गति का निरूपण करता है |



वीडियो उत्तर देखें

7. सरल आवर्त गति करते किसी कण की गति का वर्णन निचे दिए गए विस्थापन फलन द्वारा किया जाता है,

$$x(t) = A \cos(\omega t + \phi) \quad \text{यदि कण की आरंभिक}$$

($t = 0$) स्थिति 1 cm तथा उसकी आरंभिक वेग

$\pi \text{ cm s}^{-1}$ हैं, तो कोण का आयाम तथा आरंभिक कला

कोण क्या हैं ? कण की कोणीय आवृत्ति $\pi \text{ s}^{-1}$ हैं | यदि

सरल आवर्त गति का वर्णन करने के लिए कोज्या (cos)

फलन के स्थान पर हम ज्या फलन चुनें

$x = B \sin(\omega t + \alpha)$ तो उपरोक्त आरंभिक प्रतिबंधों में

कोण का आयाम तथा आरंभिक कला कोण क्या होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

8. किसी कमानीदार तुला का पैमाना 0 से 50 kg तक अंकित हैं और पैमाने की लंबाई 20 cm है | इस तुला से लटकाया गया कोई पिण्ड, जब विस्थापित करके मुक्त किया जाता है, 0.6 s के आवर्तकाल से दोलन करता है | पिंड का भार कितना है ?

 वीडियो उत्तर देखें

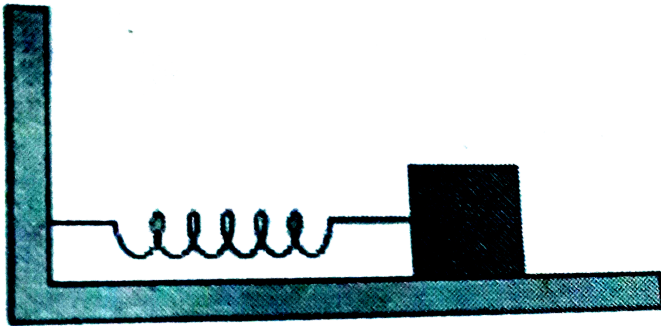
9. 1200 N m^{-1} कमानी -स्थिरांक की कोई कमानी चित्र में दर्शाए अनुसार किसी क्षैतिज मेज से जुड़ी है | कमानी के मुक्त सिरे से 3 kg द्रव्यमान की कोई पिण्ड जुड़ा है | इस

पिण्ड को एक ओर 2.0 cm दूरी तक खींच कर मुक्त किया जाता है,

(i) पिण्ड के दोलन की आवृत्ति,

(ii) पिण्ड का अधिकतम त्वरण, तथा

(iii) पिण्ड की अधिकतम चाल ज्ञात कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

10. अभ्यास 14.9 में, मान लीजिए जब कमाना अतानित अवस्था में है तब पिण्ड की स्थिति $x = 0$ है तथा बाएँ से दाएँ की दिशा x -अक्ष की धनात्मक दिशा है | दोलन करते पिण्ड के विस्थापन x का समय के फलन के रूप में दर्शाइए, जबकि विराम घड़ी को आरंभ ($t = 0$) करते समय पिण्ड,

(a) अपनी माध्य स्थिति,

(b) अधिकतम तानित स्थिति, तथा

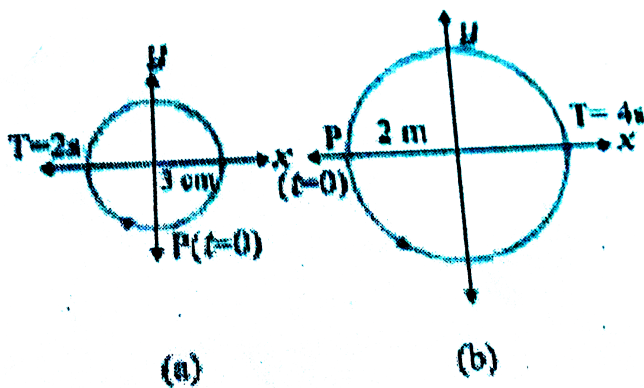
(c) अधिकतम संपीडन की स्थिति पर है |

सरल आवर्त गति के लिए ये फलन एक दूसरे से आवृत्ति में, आयाम में अथवा आरंभिक कला में किस रूप में भिन्न है ?



वीडियो उत्तर देखें

11. चित्र में दिए दो आरेख दो वर्तुल गतियों के तदनुरूपी है | प्रत्येक आरेख पर वृत्त की त्रिज्या, परिक्रमण-काल, आरंभिक स्थिति ओर परिक्रमण की दिशा दर्शायी गई है | प्रत्येक परिक्रमण करते कण के त्रिज्य-सदिश के x-अक्ष पर प्रक्षेप की तदनुरूपी सरल आवर्त गति ज्ञात कीजिए |



वीडियो उत्तर देखें

12. निचे दी गई प्रत्येक सरल आवर्त गति के लिए तदनुरूपी निर्देश वृत्त का आरेख खींचिए | घूर्णी कण की आरंभिक ($t = 0$) स्थिति, वृत्त की त्रिज्या तथा कोणीय चाल दर्शाइए | सुगमता के लिए प्रत्येक प्रकरण में परिक्रमण की दिशा वामावर्त लीजिए | (x की cm में तथा t को s में लीजिए)

(a) $x = -2 \sin(3t + \pi/3)$

(b) $x = \cos(\pi/6 - t)$

(c) $x = 3 \sin(2\pi t + \pi/4)$

(d) $x = 2 \cos \pi t$



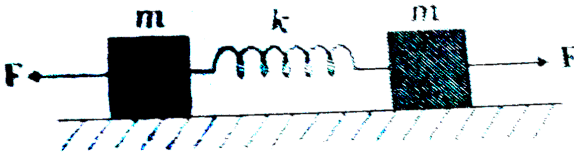
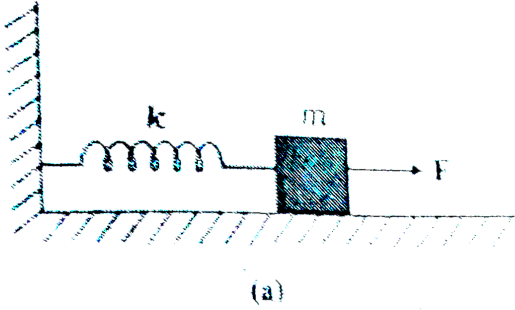
वीडियो उत्तर देखें

13. चित्र (a) में K बल-स्थिरांक की किसी कमानी के एक सिरे को किसी दृढ़ आधार से जकड़ा तथा दूसरे मुक्त, सिरे से एक द्रव्यमान m जुड़ा दर्शाया गया है। कमानी के मुक्त सिरे पर बल F आरोपित करने से कमानी तन जाती है। चित्र (b) में उसी कमानी के दोनों मुक्त सिरो से द्रव्यमान m जुड़ा दर्शाया गया है। कमानी के दोनों सिरो को चित्र में समान बल F द्वारा तानित किया गया है।

(a) दोनों प्रकरणों में कमानी का अधिकतम विस्तार क्या है ?

(b) यदि (a) का द्रव्यमान तथा (b) के दोनों द्रव्यमान को मुक्त छोड़ दिया जाए, तो प्रत्येक प्रकरण में दोलन का

आवर्तकाल ज्ञात कीजिए |



 वीडियो उत्तर देखें

14. किसी रेलगाड़ी के इंजन के सिलिंडर हैंड में पिस्टन का स्ट्रोक (आयाम का दो गुना) 1.0 m का है | यदि पिस्टन

$200\text{rad} / \text{min}$ की कोणीय आवर्ति से सरल आवर्त गति करता है, तो उसकी अधिकतम चाल कितनी है ?

 वीडियो उत्तर देखें

15. चंद्रमा के पृष्ठ पर गुरुत्वीय त्वरण 1.7ms^{-2} है | यदि किसी सरल लोलक का पृथ्वी के पृष्ठ पर आवर्तकाल 3.5 s है, तो उसका चंद्रमा के पृष्ठ पर आवर्तकाल कितना होगा ?
(पृथ्वी के पृष्ठ पर $g = 9.8\text{ms}^{-2}$)

 वीडियो उत्तर देखें

16. निचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) किसी कण की सरल आवर्त गति के आवर्तकाल का मान उस कण के द्रव्यमान तथा बल-स्थिरांक पर निर्भर करता है :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad | \quad \text{कोई सरल लोलक सन्निकट सरल}$$

आवर्त गति करता है | तब फिर किसी लोलक का

आवर्तकाल लोलक के द्रव्यमान पर निर्भर क्यों नहीं करता ?

(b) किसी सरल लोलक की गति छोटे कोण के सभी दोलनों के लिए सन्निकट सरल आवर्त गति होती है | बड़े कोणों के

दोलनों के लिए एक अधिक गुण विश्लेषण यह दर्शाता है कि T

$$\text{का मान } 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \text{ से अधिक होता है | इस परिणाम को}$$

समझने के लिए किसी गुणात्मक कारण का चिंतन कीजिए |

(c) कोई व्यक्ति कलाई घड़ी बाँधे किसी मीनार की चोटी से गिरता है | क्या मुक्त रूप से गिरते समय उसकी घड़ी यथार्थ समय बताती है ?

(d) गुरुत्व बल के अंतर्गत मुक्त रूप से गिरते किसी केबिन में लगे सरल लोलक के दोलन की आवर्ती क्या होती है ?



वीडियो उत्तर देखें

17. किसी कार की छत से l लंबाई का को सरल लोलक, जिसके लोलक का द्रव्यमान M है, लटकाया गया है | कार R त्रिज्या की वृत्तीय पथ पर एकसमान चाल v से गतिमान है | यदि लोलक त्रिज्य दिशा में अपनी साम्यावस्था की स्थिति के

इधर-उधर छोटे दोलन करता है, तो इसका आवर्तकाल क्या होगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

18. आधार क्षेत्रफल A तथा ऊँचाई h के एक कॉर्क का बेलनकार दुकड़ा p_t घनत्व के किसी द्रव में तैर रहा है | कॉर्क को थोड़ा निचे दबाकर स्वतंत्र छोड़ देते हैं, यह दर्शाइए कि कॉर्क ऊपर-निचे सरल आवर्त दोलन करता है जिसका आवर्तकाल

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{hp}{p_1 g}} \text{ है |}$$

यहाँ p कॉर्क का घनत्व है (द्रव की श्यानता के कारण अवमंदन को नगण्य मानिए) |

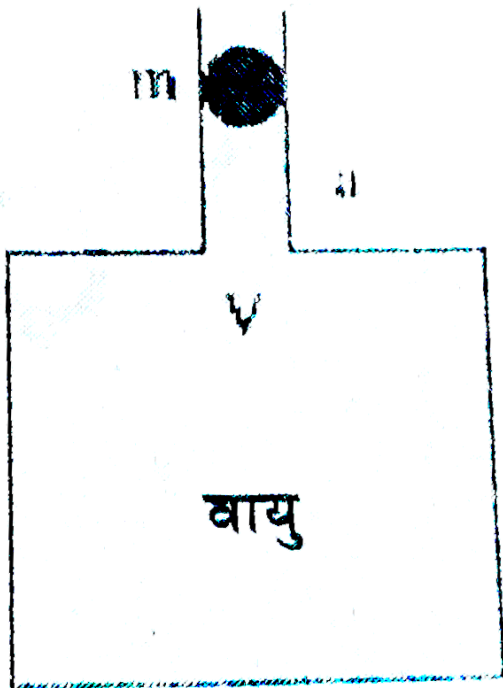
 वीडियो उत्तर देखें

19. पारे से भरी किसी U नली का एक सिरा किसी चूषण पंप से जुड़ा है, तथा दूसरा सिरा वायुमंडल में खुला छोड़ दिया गया है | दोनों स्तंभों में कुछ दाबांतर बनाए रखा जाता है | यह दर्शाइए कि जब चूषण पंप को हटा देते है, तब U नली में पारे का स्तंभ सरल आवर्त गति करता है |

 वीडियो उत्तर देखें

20. चित्र में दर्शाए अनुसार V आयतन के किसी वायु कक्ष की ग्रीवा (गर्दन) की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल a है इस ग्रीवा में m द्रव्यमान की कोई गोली बिना किसी घर्षण के ऊपर-नीचे गति कर सकती है | यह दर्शाइए कि जब गोली को थोड़ा नीचे दबाकर मुक्त छोड़ देते हैं, तो वह सरल आवर्त गति करती है दाब-आयतन विचरण को समतापी मानकर दोलनों के

आवर्तकाल का व्यंजक ज्ञात कीजिए [चित्र देखिए] ।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

21. आप किसी 3000 kg द्रव्यमान के स्वचालित वाहन पर सवार है | यह मानिए कि आप इस वाहन की निलंबन प्रणाली

के दोलनी अभिलक्षणों का परीक्षण कर रहे हैं | जब समस्त वाहन इस पर रखा जाता है, तब निलंबन 15 cm आनमित होता है | साथ ही, एक पूर्ण दोलन की अवधि में दोलन के आयाम में 50% घटोतरी हो जाती है | निम्नलिखित के मानों का आकलन कीजिए :

(a) कमानी स्थिरांक, तथा

(b) कमानी तथा एक पहिए के प्रघात अवशोषक तंत्र, के लिए अवमंदन स्थिरांक b

यह मानिए कि प्रत्येक पहिया 750 kg द्रव्यमान वाहन करता है |



वीडियो उत्तर देखें

22. यह दर्शाइए कि रैखिक सरल आवर्त गति करते किसी कण के लिए दोलन की किसी अवधि की औसत गतिज ऊर्जा उसी अवधि की औसत स्थितिज ऊर्जा के सामान होती है।



वीडियो उत्तर देखें

23. 10 kg द्रव्यमान की कोई वृत्तीय चक्रिका अपने केंद्र से जुड़े किसी तार से लटकी है। चक्रिका को घूर्णन देकर तार में ऐंठन उत्पन्न करके मुक्त कर दिया जाता है। मरोड़ी दोलन का आवर्तकाल 1.5 s है चक्रिका की त्रिज्या 15 cm है। तार का मरोड़ी कमाना नियतांक ज्ञात कीजिए। [मरोड़ी कमाना

नियतांक α संबंध $J = \alpha\theta$ द्वारा परिभाषित किया जाता है, यहाँ J प्रत्यानयन बल युग्म है तथा θ ऐंठन कोण है]

 वीडियो उत्तर देखें

24. कोई वस्तु 5 cm के आयाम तथा 0.2 सेकंड की आवृत्ति से सरल आवृत्ति गति करती है | वस्तु का त्वरण तथा वेग ज्ञात कीजिए जब वस्तु का विस्थापन (a) 5 cm (b) 3 cm (c) 0 cm हो |

 वीडियो उत्तर देखें

25. किसी कमानी से लटका एक पिण्ड एक क्षैतिज तल में कोणीय वेग ω से घर्षण या अवमंदन रहित दोलन कर सकता है | इसे जब x_0 दूरी तक खींचते है और खींचकर छोड़ देते है तो यह संतुलन केंद्र से समय $t = 0$ पर v_0 वेग से गुजरता है | प्राचल ω , x_0 तथा v_0 के पदों में परिणामी दोलन का आयाम ज्ञात करिये | [संकेत: समीकरण $x = a \cos(\omega t + \theta)$ से प्रारंभ कीजिए | ध्यान रहे कि प्रारंभिक वेग ऋणात्मक है]]



वीडियो उत्तर देखें