



## PHYSICS

### BOOKS - DAS GUPTA

### सामान्य भौतिकी

1 1 मात्रक और विमा मापन एवं मापों में त्रुटियों रिक्त स्थानों की पूर्ति करे

1. सार्थक अंको को ध्यान में रखते हुए रिक्त स्थानों की पूर्ति करे।

किसी 1 cm भुजवाले घन का आयतन = . . . .  $m^3$



वीडियो उत्तर देखें

2. सार्थक अंको को ध्यान में रखते हुए रिक्त स्थानों की पूर्ति करे।

2 cm त्रिज्या एवं 10 cm लंबाई वाले बेलन (cylinder) का पृष्ठ

क्षेत्रफल = . . . . .  $(mm)^2$



उत्तर देखें

3. सार्थक अंको को ध्यान में रखते हुए रिक्त स्थानों की पूर्ति करे।

कोई वाहन  $18kmh^{-1}$  की एकसमान चाल से गतिशील हो, तो

उसके द्वारा 1 a में तय की गई दूरी = . . . . . m



उत्तर देखें

4. सार्थक अंको को ध्यान में रखते हुए रिक्त स्थानों की पूर्ति करे।

किसी पदार्थ का आपेक्षिक घनत्व 11.3 है। इसका घनत्व

.....  $gcm^{-3}$  या .....  $kgm^{-3}$  है



वीडियो उत्तर देखें

## 1 1 मात्रक और विमा मापन एवं मापों में त्रुटियों

1. मात्रको के उचित परिवर्तन द्वारा रिक्त स्थानों की पूर्ति करे

(सार्थक अंको का ध्यान रखे )

$$1kgm^2s^{-2} = \dots gcm^2s^{-2}$$



वीडियो उत्तर देखें

2. मात्रको के उचित परिवर्तन द्वारा रिक्त स्थानों की पूर्ति करे  
(सार्थक अंको का ध्यान रखे )

$$1m = \dots 1. y.$$

 उत्तर देखें

3. मात्रको के उचित परिवर्तन द्वारा रिक्त स्थानों की पूर्ति करे  
(सार्थक अंको का ध्यान रखे )

$$3. 0ms^{-2} = \dots kmh^{-2}$$

 उत्तर देखें

4. मात्रको के उचित परिवर्तन द्वारा रिक्त स्थानों की पूर्ति करे  
(सार्थक अंको का ध्यान रखे )

$$G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2(kg)^{-2} = \dots (cm)^3 s^{-2} g^{-1}$$



वीडियो उत्तर देखें

5. ऊष्मा या ऊर्जा का मात्रक कैलोरी (calorie) है, जहाँ  $1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$  तथा  $1 \text{ J} = 1 \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-2}$  अब यदि मात्रको की कोई ऐसी पद्धति प्रयुक्त हो जिसमे द्रव्यमान का मात्रक  $\alpha \text{ kg}$  लंबाई का मात्रक  $\beta \text{ m}$  तथा समय का मात्रक  $\gamma \text{ s}$  हो, तो सिद्ध करे कि इस नई पद्धति में  $1 \text{ कैलोरी} = 4.2 \alpha^{-1} \beta^{-2} \gamma^2$



वीडियो उत्तर देखें

6. यदि लंबाई के किसी ऐसे नए मात्रक (new units) का चयन किया गया हो जिसके अनुसार मुक्त आकाश (free space) में प्रकाश की चाल 1(एकांक ) हो, तो लंबाई के इस नए मात्रक के पदों में पृथ्वी एवं सूर्य के बीच की दूरी ज्ञात करे , यदि प्रकाश को इस दूरी को तय करने में लगा समय 8 min और 20 s हो।



वीडियो उत्तर देखें

7. यदि P से दाब (pressure), V से आयतन (volume) तथा  $\mu$  के प्रति एकांक लंबाई का द्रव्यमान (mass per unit length) व्यक्त हो, तो  $PV^2 / \mu^3$  का विमीय सूत्र ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

8. यदि बल (force) को द्रव्यमान (m) , चाल (y) तथा त्रिज्या (r) के पद में समीकरण  $F = m^a v^b r^c$  से व्यक्त किया जाए , तो a, b एवं c के मान ज्ञात करे तथा बल का सूत्र लिखे।



वीडियो उत्तर देखें

9. यदि प्रकाश की निर्वात में चाल (c), गुरुत्वाकर्षण नियतांक (G) तथा प्लांक - नियतांक (h) को मूल भौतिक राशियाँ मान ले तो इस नई पद्धति में द्रव्यमान का विमीय सूत्र ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

10. किसी भवन का फोटोग्राफ 35 m m स्लाइड पर  $1.75\text{cm}^2$  क्षेत्रफल घेरता है। स्लाइड को किसी पर्दे पर प्रक्षेपित (project) करने पर प्राप्त चित्र का क्षेत्रफल  $1.55\text{m}^2$  होता है। प्रोजेक्ट - पर्दा व्यवस्था का रेखिक आवर्धन (linear magnification) ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

11. निम्नांकित में सार्थक अंको की संख्या लिखे।

$0.007\text{m}^2$



वीडियो उत्तर देखें

12. निम्नांकित में सार्थक अंको की संख्या लिखे।

$$2.64 \times 10^{24} g$$

 वीडियो उत्तर देखें

13. निम्नांकित में सार्थक अंको की संख्या लिखे।

$$0.2370 g cm^{-3}$$

 वीडियो उत्तर देखें

14. निम्नांकित में सार्थक अंको की संख्या लिखे।

$$6.320 J$$

 वीडियो उत्तर देखें

15. निम्नांकित में सार्थक अंको की संख्या लिखे।

$$6.032Nm^{-2}$$



वीडियो उत्तर देखें

16. निम्नांकित में सार्थक अंको की संख्या लिखे।

$$0.0006032m^2$$



वीडियो उत्तर देखें

17. किसी आयताकार शीट की लंबाई , चौड़ाई एवं मोटाई क्रमशः 4.234 m, 1.005 m तथा 2.01 है उचित सार्थक अंको तक इस शीट का क्षेत्रफल एवं आयतन ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

18. साधारण तुला द्वारा किसी पैकेट का द्रव्यमान 2.3 kg मापा जाता है। सोने के दो टुकड़े जिनका द्रव्यमान 20.15 g तथा 20.17 g है, उस पैकेट में रखे जाते हैं।

पैकेट का कुल द्रव्यमान कितना है ?



वीडियो उत्तर देखें

19. साधारण तुला द्वारा किसी पैकेट का द्रव्यमान 2.3 kg मापा जाता है। सोने के दो टुकड़े जिनका द्रव्यमान 20.15 g तथा 20.17 g है, उस पैकेट में रखे जाते हैं।

उचित सार्थक अंको तक सोने के दोनों टुकड़ों के द्रव्यमान का अंतर ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

20. किसी भौतिक राशि  $Q$  को अन्य चाल प्रेक्षित राशियों  $a$ ,  $b$ ,  $c$  एवं  $d$  के पद में इस प्रकार व्यक्त किया जाता है।

$$Q = a^3 b^2 / \sqrt{cd}$$

यदि  $a$ ,  $b$ ,  $c$  तथा  $d$  के मापन में प्रतिशत त्रुटियाँ क्रमशः 1% , 3% , 4% तथा 2% हो, तो  $Q$  में प्रतिशत त्रुटि निकाले।

यदि  $Q$  का परिकलित (calculated) मान 3.763 हो, तो आप इसे किस मान तक का पूर्णन करेंगे ?



वीडियो उत्तर देखें

21. सरल आवर्त गति कर रहे किसी कण के लिए यदि  $y =$  कण का विस्थापन ,  $A =$  कण का महत्तम विस्थापन,  $v =$  तात्क्षणिक चाल, तथा  $T =$  आवर्त काल हो, तो विमीय आधार पर निम्नांकित समीकरणों में सही सूत्र का चयन करें।

A.  $y = A \sin(2\pi t / T)$

B.  $y = A \sin(vt)$

C.  $y = (A / T) \sin(t / a)$

$$D. y = (A / \sqrt{2}) \left( \sin \frac{2\pi t}{T} + \cos \frac{2\pi t}{T} \right)$$

**Answer: A::D**



**उत्तर देखें**

22. अल्बर्ट आइंस्टाइन नए विशेष आपेक्षिकता के सिद्धांत के आधार पर किसी कण के द्रव्यमान का वेग के साथ विचरण (variation of mass with velocity) के लिए एक सूत्र प्रतिपादित किया था जिसमें  $m_0$  = विराम - द्रव्यमान (rest mass),  $m$  = गतिशील द्रव्यमान (moving mass),  $v$  = कण की चाल, तथा  $c$  = प्रकाश की निर्वात में चाल। यदि कोई छात्र गलती से उस सूत्र में स्थिरांक  $c$  को लिखना भूल जाए और वह लिखे

$: m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2}}$  तो अनुमान लगाएँ कि  $c$  कहाँ लिखा जाएगा

?



उत्तर देखें

**23.** परमाणुओं के साइज (size) के लिए लंबाई का सुविधाजनक मात्रक ऐंगस्ट्रम (angstrom) होता है जिसका संकेताक्षर  $1\text{\AA} = 10^{-10}$  यदि हाइड्रोजन के एक परमाणु का साइज लगभग  $0.5\text{\AA}$  हो, तो हाइड्रोजन के एक मोल का कुल आणविक आयतन घन मीटर ( $m^3$ ) में व्यक्त करें।



वीडियो उत्तर देखें

**24.** मात्रक ताप एवं दाब (standard temperature and pressure : STP) पर किसी आदर्श गैस के एक मोल का आयतन 22.4 L होता है। हाइड्रोजन के एक मोल अणुक आयतन (molar volume) तथा एक मोल के परमाणविक आयतन का अनुपात निकाले। (हाइड्रोजन अणु का साइज लगभग  $1\text{\AA}$  मान ले ) यह अनुपात इतना अधिक क्यों है ?



**वीडियो उत्तर देखें**

**25.** निम्नंकित सामान्य प्रेक्षण कि स्पष्ट व्याख्या करे।

यदि आप तीव्र गति से गतिशील किसी ट्रेन की खिड़की से बहार देखे तो नजदीक के पेड़ , मकान आदि ट्रेन की गति की विपरीत दिशा में तेजी से गति करते हुए दिखाई देते हैं, लेकिन दूरस्थ पिंड

(जैसे पहाड़ियाँ, चन्द्रमा , तारे आदि) आपके सापेक्ष स्थिर दिखाई देते हैं। (चूँकि आप जानते हैं कि आप ट्रेन के साथ गतिशील हैं, अतः वे दूरस्थ वस्तुएँ आपके साथ - साथ चलती हुई दिखाई देती हैं। )



[वीडियो उत्तर देखें](#)

**26.** दूरस्थ तारों की दूरियाँ ज्ञात करने के लिए लवन के सिद्धांत (principle of parallax) का उपयोग किया जाता है। सूर्य के ईर्द - गिर्द (around) पृथ्वी अपनी कक्षा (orbit) में आधे वर्ष (6 महीने ) के समयांतराल पर वृत्तीय कक्षा (मान लें ) के व्यासतः (diametrically) विपरीत स्थितियों पर रहती है, अर्थात् इन दो स्थितियों को मिलाने वाली सरल रेखा पृथ्वी की कक्षा का व्यास (diameter)  $= 3 \times 10^{11}$  m के लगभग है। पृथ्वी से

निकटतम तारे की दूरी भी इतनी अधिक होती है कि वे तारे पृथ्वी कि कक्षा के व्यास पर मात्र चाप के  $1''$  (one second of arc) का लबन प्रदर्शित करते हैं। खगोलीय पैमाने (astronomical scale) पर लंबाई का सुविधाजनक मात्रक पारसेक (1 parsec) है जिसे इस प्रकार से परिभाषित किया जाता है - " किसी दूरस्थ बिंदु की वह दूरी जहाँ पर पृथ्वी एवं सूर्य के बीच मध्य दूरी के बराबर आधार - रेखा (base line) के चरम बिंदुओं द्वारा चाप के 1 सेकंड का कोण अंतरित होता है। एक पारसेक का मान मीटर में व्यक्त करें।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

27. हमारे सौरमंडल से एल्फा (Alpha Centarui) नामक निकटतम तारे की दूरी 4.29 प्रकाश - वर्ष है। पारसेक में यह दूरी कितनी है ? सूर्य के परितः अपनी कक्षा (orbit) में पृथ्वी के दो स्थानों से जो 6 महीने का समयांतराल पर है , देखे जाने पर कितना लंबन (parallax) प्रेक्षित होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

28. सूर्य एक तप्त - प्लैज्मा (hot plasma) है जो मूलतः पदार्थ की आयनीकृत अवस्था (ionized state) है। इसके आंतरिक क्रोड (inner core) का ताप  $10^7 K$  से अधिक और बाहरी सतह पर ताप 6000 K के क्रम का होता है। इतने उच्च ताप पर कोई भी पदार्थ ठोस या तरल अवस्था में नहीं रह सकता। क्या आप सूर्य के

घनत्व की कोटि (order) की कल्पना कर सकते हैं ? अपने अनुभव की सत्यता की जाँच के लिए मान ले कि सूर्य का द्रव्यमान  $= 2.0 \times 10^{30} kg$  तथा सूर्य की त्रिज्या  $= 7.0 \times 10^8 m$

 वीडियो उत्तर देखें

29. जब बृहस्पति (jupiter) ग्रह पृथ्वी से  $824.7 \times 10^6 km$  दूर होता है, तब इसके व्यास (diameter) की कोणीय माप 35.72 का चाप है। बृहस्पति का व्यास ज्ञात करें ?

 वीडियो उत्तर देखें

30. सोडियम परमाणु का साइज लगभग  $2.5\text{\AA}$  मानते हुए उसके माध्य द्रव्यमान - घनत्व (average mass density) का मान निकाले (यह ज्ञात है कि सोडियम का परमाणु भार = 23 तथा एवोगाद्रो संख्या  $N_A = 6.023 \times 10^{23}$ ) घनत्व के इस मान की तुलना क्रिस्टलीय अवस्था में सोडियम के घनत्व  $970\text{kgm}^{-3}$  से करे। क्या इस दोनों घनत्वों के परिमाण की कोटि (order) समान है ? यदि हाँ , तो क्यों ?



वीडियो उत्तर देखें

31. नाभिकीय स्केल की लंबाई का सुविधाजनक मात्रक फर्मी (fermi) है, जहाँ  $1f = 10^{-15}$  m नाभिकीय साइज के मान के लिए निम्नांकित संबंध प्रयुक्त होता है ,  $r = r_0 A^{1/3}$  जहाँ  $r =$

नाभिकीय त्रिज्या,  $A =$  नाभिक की द्रव्यमान संख्या (mass number ) और  $r_0$  एक स्थिरांक = 1.2 fermi. इस संबंध के आधार पर यह प्रमाणित करे कि विभिन्न नाभिकों के लिए नाभिकीय घनत्व (nuclear density) लगभग स्थिर है। सोडियम नाभिक के घनत्व का आकलन करे प्रश्न 22 में ज्ञात किए गए सोडियम परमाणु के माध्य घनत्व के साथ इसकी तुलना करे।



वीडियो उत्तर देखें

**32.** प्रकाश का अत्यधिक तीव्र (very intense) एकवर्णी (monochromatic) तथा एकदिश (unidirectional) किरण - पुंज का स्रोत है लेसर (LASER)। लेसर के इन गुणों का उपयोग लंबी दूरियों के मापन में किया जाता है। लेसर को प्रकाश के स्रोत

के रूप में उपयोग करते हुए चंद्रमा कि पृथ्वी कि दुरी परिशुद्धता के साथ पहले ही ज्ञात की जा चुकी है। यदि लेसर - प्रकाश का किरण - पुंज चंद्रमा की सतह से परावर्तित 2.56 s होकर में वापस आ जाता हो , तो पृथ्वी परितः चंद्रमा की कक्षा (orbit) की त्रिज्या ज्ञात करे



वीडियो उत्तर देखें

**33.** समुंद्र के नीचे वस्तुओ को ढूँढने एवं उनके स्थान का पता लगाने के लिए सोनार (SONAR: sound navigation and ranging) में पराश्रव्य तरंगो (ultra sonic waves ) का प्रयोग होता है। यदि सोनार से लैस किसी पनडुब्बी द्वारा प्रेषित अन्वेषी तरंग (probe wave ) और शत्रु की पनडुब्बी से परावर्तित इसकी

प्रतिध्वनि (echo) की प्राप्ति के बीच काल विलंब (time delay) 77.0 s हो, तो दोनों के बीच की दूरी ज्ञात करे (पानी की ध्वनि की चाल =  $1450ms^{-1}$  )



वीडियो उत्तर देखें

**34.** हमारे विश्व में आधुनिक खगोलविदों (astromomers) द्वारा खोजे गए सर्वाधिक दूरस्थ पिंड इतनी दूरी पर है कि उनमें उत्सर्जित प्रकाश को पृथ्वी तक पहुँचने में अरबों वर्ष लगते हैं ऐसे पिंडों को क्वासर (quasar) कहाँ जाता है। इनके कई रहस्यमय लक्षण ऐसे हैं जिनकी संतोषजनक व्याख्या अभी तक नहीं की जा सकी है किसी ऐसे की क्वासर की दूरी किलोमीटर (km) में ज्ञात करे

जिससे प्रेषित प्रकाश को पृथ्वी तक पहुँचने में 300 करोड वर्ष का समय लगता हो।



वीडियो उत्तर देखें

35. यह एक सुप्रसिद्ध तथ्य है कि पूर्ण सूर्यग्रहण (total solar eclipse) की अवधि में चंद्रमा की डिस्क सूर्य की डिस्क को पूरी तरह ढँक लेती है। यदि पृथ्वी एवं चंद्रमा के बीच दुरी  $= 3.84 \times 10^8 m$  तथा सूर्य का कोणीय व्यास (angular diameter) = 1920" हो, तो चंद्रमा के व्यास का मान ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

## 1 2 अदिश एवं सदिश

1. यदि  $\vec{a} = 3\hat{i} + 4\hat{j}$  तथा  $\vec{b} = 7\hat{i} + 24\hat{j}$  तो वह सदिश ज्ञात करे जिसका परिमाण  $\vec{b}$  के तुल्य हो तथा दिशा  $\vec{a}$  के समांतर हो।

 उत्तर देखें

2. यदि  $0.5\hat{i} + 0.8\hat{j} + c\hat{k}$  के किसी एकांक सदिश को व्यक्त किया जाए तो  $c$  का मान ज्ञात करे।

 वीडियो उत्तर देखें

3. यदि 2 kg द्रव्यमान की कोई वस्तु एक अचार बल  $(\hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k})$  के अधीन गतिशील हो तथा समय  $t = 0$  पर उसका वेग  $(3\hat{i} + 2\hat{k})ms^{-1}$  हो, तो  $t = 4$  s पर उसकी चाल निकले।



उत्तर देखें

4. कारण सहित तथा उदाहरण देकर स्पष्ट करे कि सदिश एवं अदिश राशियों के बीच क्या निम्नांकित बीजगणितीय संक्रियाएँ (algebraic operations) अर्थपूर्ण है ?  
दो अदिशो को जोड़ना



वीडियो उत्तर देखें

5. कारण सहित तथा उदाहरण देकर स्पष्ट करे कि सदिश एवं अदिश राशियों के बीच क्या निम्नांकित बीजगणितीय संक्रियाएँ (algebraic operations) अर्थपूर्ण है ?

एक ही विमाओ (dimensions) के एक सदिश एवं एक अदिश को जोड़ना



वीडियो उत्तर देखें

6. कारण सहित तथा उदाहरण देकर स्पष्ट करे कि सदिश एवं अदिश राशियों के बीच क्या निम्नांकित बीजगणितीय संक्रियाएँ (algebraic operations) अर्थपूर्ण है ?

एक सदिश को एक अदिश से गुणा करना



वीडियो उत्तर देखें

7. कारण सहित तथा उदाहरण देकर स्पष्ट करे कि सदिश एवं अदिश राशियों के बीच क्या निम्नांकित बीजगणितीय संक्रियाएँ (algebraic operations) अर्थपूर्ण है ?

दो अदिशों को गुणा करना



वीडियो उत्तर देखें

8. कारण सहित तथा उदाहरण देकर स्पष्ट करे कि सदिश एवं अदिश राशियों के बीच क्या निम्नांकित बीजगणितीय संक्रियाएँ (algebraic operations) अर्थपूर्ण है ?

दो सदिशों को जोड़ना



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

9. कारण सहित तथा उदाहरण देकर स्पष्ट करे कि सदिश एवं अदिश राशियों के बीच क्या निम्नांकित बीजगणितीय संक्रियाएँ (algebraic operations) अर्थपूर्ण है ?

सदिश के एक घटक (component) को उसी सदिश से जोड़ना



वीडियो उत्तर देखें

10. निम्नांकित प्रकथनो (statements) को ध्यान से पढ़े तथा कारणसहित स्पष्ट करे कि वे सही है अथवा नहीं।

किसी सदिश का परिमाण (magnitude) हमेशा एक अदिश होता है।



वीडियो उत्तर देखें

11. निम्नांकित प्रकथनो (statements) को ध्यान से पढ़े तथा कारणसहित स्पष्ट करे कि वे सही है अथवा नहीं।

किसी सदिश का प्रत्येक घटक हमेशा अदिश होता है।



वीडियो उत्तर देखें

12. निम्नांकित प्रकथनो (statements) को ध्यान से पढ़े तथा कारणसहित स्पष्ट करे कि वे सही है अथवा नहीं।

किसी कण द्वारा तय किए गए पथ की कुल लंबाई (total path

length) उसके विस्थापन सदिश के परिमाण (magnitude of the displacement vector) के बराबर होती है।



वीडियो उत्तर देखें

**13.** निम्नांकित प्रकथनो (statements) को ध्यान से पढ़े तथा कारणसहित स्पष्ट करे कि वे सही है अथवा नहीं।

किसी कण की माध्य चाल (अर्थात कुल पथ -लंबाई / समय ) उसी समयांतराल के कण के माध्य वेग के परिमाण से अधिक या उसके बराबर होती है ।



वीडियो उत्तर देखें

14. निम्नांकित प्रकथनों (statements) को ध्यान से पढ़ें तथा कारणसहित स्पष्ट करें कि वे सही हैं अथवा नहीं।

उन तीन सदिशों का योगफल जो एक समतल में नहीं है (not coplanar) कभी भी शून्य सदिश (null vector) नहीं हो सकता।



वीडियो उत्तर देखें

15. ज्यामितीय या किसी अन्य विधि द्वारा सदिशों की निम्नांकित अतुल्यता (inequalities) को प्रमाणित करें।

$$\left| \vec{A} + \vec{B} \right| \leq \left| \vec{A} \right| + \left| \vec{B} \right|$$

उपर्युक्त अवस्थाओं के लिए समता का चिह्न (equality sign) कब मान्य होता है ?



वीडियो उत्तर देखें

16. ज्यामितीय या किसी अन्य विधि द्वारा सदिशों की निम्नांकित अतुल्यता (inequalities) को प्रमाणित करें।

$$\left| \vec{A} - \vec{B} \right| \geq \left| \left| \vec{A} \right| - \left| \vec{B} \right| \right|$$

उपर्युक्त अवस्थाओं के ले समता का चिह्न ( equality sign ) कब मान्य होता है ?



वीडियो उत्तर देखें

17. ज्यामितीय या किसी अन्य विधि द्वारा सदिशों की निम्नांकित अतुल्यता (inequalities) को प्रमाणित करें।

$$\left| \vec{A} + \vec{B} \right| \leq \left| \vec{A} \right| + \left| \vec{B} \right|$$

उपर्युक्त अवस्थाओं के ले समता का चिह्न ( equality sign ) कब मान्य होता है ?



वीडियो उत्तर देखें

**18.** ज्यामितीय या किसी अन्य विधि द्वारा सदिशों की निम्नांकित अतुल्यता (inequalities) को प्रमाणित करें।

$$\left| \vec{A} - \vec{B} \right| \geq \left| \left| \vec{A} \right| - \left| \vec{B} \right| \right|$$

उपर्युक्त अवस्थाओं के ले समता का चिह्न ( equality sign ) कब मान्य होता है ?



वीडियो उत्तर देखें

19. दिया है,  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} = \vec{0}$  नीचे दिए गए कथनों

में कौन-सा सही है -

$\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  तथा  $\vec{d}$  में से प्रत्येक शून्य सदिश है,



वीडियो उत्तर देखें

20. यदि  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = \vec{0}$  तो निम्नांकित प्रकथनों

में से करणसहित बताएँ कि कौन सही है अथवा नहीं (true or false)?

$(\vec{A} + \vec{C})$  का परिमाण  $(\vec{B} + \vec{D})$  के परिमाण के बराबर है।



वीडियो उत्तर देखें

21. यदि  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = \vec{0}$  तो निम्नांकित प्रकथनों में से करणसहित बताएँ कि कौन सही है अथवा नहीं (true or false) ?

$\vec{A}$  का परिमाण कभी भी  $\vec{B}$ ,  $\vec{C}$  एवं  $\vec{D}$  के परिमाणों के योगफल से अधिक नहीं हो सकता।



वीडियो उत्तर देखें

22. यदि  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = \vec{0}$  तो निम्नांकित प्रकथनों में से करणसहित बताएँ कि कौन सही है अथवा नहीं (true or false) ?

यदि  $\vec{A}$  और  $\vec{D}$  सरेखीय (collinear) नहीं हो, तो  $\vec{B} + \vec{C}$

अवश्य ही  $\vec{A}$  एवं  $\vec{D}$  से गुजरनेवाले समतल में होगा, और जब वे (अर्थात्  $\vec{A}$  एवं  $\vec{D}$ ) सरिखीय हो तो  $\vec{B} + \vec{C}$  की दिशा  $\vec{A}$  एवं  $\vec{D}$  के अनुरेख (along) होगी



वीडियो उत्तर देखें

23. x - एवं y-अक्षो के अनुदिश एकांक सदिश क्रमशः  $\hat{i}$  एवं  $\hat{j}$  है।  
सदिश  $\hat{i} + \hat{j}$  तथा  $\hat{i} - \hat{j}$  के परिमाण एवं दिशाएँ ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

24. x - एवं y-अक्षो के अनुदिश एकांक सदिश क्रमशः  $\hat{i}$  एवं  $\hat{j}$  है।  
यदि सदिश  $\vec{A} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ , तो  $\vec{A}$  के घटक (components)

क्रमशः  $(\hat{i} + \hat{j})$  एवं  $(\hat{i} - \hat{j})$  के अनुदिश ज्ञात करे



वीडियो उत्तर देखें

25. निम्नांकित कथनो को ध्यान से पढ़े तथा कारण देते हुए उदाहरणसहित बताएँ कि इनमे से कौन-सा विकल्प सही है अथवा नहीं।

अदिश राशि वह है, जो

किसी प्रक्रम (process) में संरक्षित (conserved) रहती है।



वीडियो उत्तर देखें

26. निम्नांकित कथनों को ध्यान से पढ़ें तथा कारण देते हुए उदाहरणसहित बताएँ कि इनमें से कौन-सा विकल्प सही है अथवा नहीं।

अदिश राशि वह है, जो

कभी ऋणात्मक (negative) मान प्राप्त नहीं करती है।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

27. निम्नांकित कथनों को ध्यान से पढ़ें तथा कारण देते हुए उदाहरणसहित बताएँ कि इनमें से कौन-सा विकल्प सही है अथवा नहीं।

अदिश राशि वह है, जो

विमाहिन (dimensionless) होती है।



वीडियो उत्तर देखें

28. निम्नांकित कथनो को ध्यान से पढ़े तथा कारण देते हुए उदाहरणसहित बताएँ कि इनमे से कौन-सा विकल्प सही है अथवा नहीं।

अदिश राशि वह है, जो

किसी स्थान पर एक बिंदु के अन्य किसी बिंदु के बीच नहीं बदलती।



वीडियो उत्तर देखें

29. निम्नांकित कथनों को ध्यान से पढ़ें तथा कारण देते हुए उदाहरणसहित बताएँ कि इनमें से कौन-सा विकल्प सही है अथवा नहीं।

अदिश राशि वह है, जो

उन सभी प्रेक्षकों (observers) के लिए के ही मान कि (same value ) होती है चाहे उनसे (अर्थात् प्रेक्षकों से ) संबद्ध निर्देश - फ्रेम (reference frame ) के निर्देशाक्ष (coordinate axes) भिन्न - भिन्न क्यों न हो



[वीडियो उत्तर देखें](#)

30. किसी सदिश के ले परिमाण एवं दिशा दोनों होते हैं।

क्या आकाश (space) में इसकी कोई स्थिति होती है ?



वीडियो उत्तर देखें

31. किसी सदिश के ले परिमाण एवं दिशा दोनों होते है।

क्या समय के साथ यह परिवर्तित हो सकता है ?



वीडियो उत्तर देखें

32. किसी सदिश के ले परिमाण एवं दिशा दोनों होते है।

क्या दो तुल्य - सदिश (equal vectors)  $\vec{a}$  और  $\vec{b}$  आकाश में

भिन्न स्थानों पर अवश्य ही एक जैसा भौतिक प्रभाव (physical effects) उत्पन्न कर सकते है ? अपने उत्तर के समर्थन में उदाहरण

दे



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

**33.** किसी सदिश में परिमाण (magnitude) एवं दिशा (direction) दोनों होते हैं। क्या इसका अर्थ यह है कि किसी भौतिक राशि में यदि परिमाण और दिशा दोनों हो तो वह अवश्य ही सदिश है ? किसी वस्तु के घूर्णन (rotation) को दर्शाने के लिए घूर्णन अक्ष कि दिशा एवं घूर्णन अक्ष के परितः घूर्णन - कोण प्रयुक्त होता है। क्या इसका अर्थ यह हुआ कि कोई भी घूर्णन एक सदिश है ?



वीडियो उत्तर देखें

**34.** क्या निम्नांकित के साथ कोई सदिश संबंधित किया जा सकता है ?

किसी लूप (loop) के रूप में मोड़े गए तार की लम्बाई



**वीडियो उत्तर देखें**

**35.** क्या निम्नांकित के साथ कोई सदिश संबंधित किया जा सकता है ?

कोई समतल क्षेत्र



**वीडियो उत्तर देखें**

36. क्या निम्नांकित के साथ कोई सदिश संबद्ध किया जा सकता है ?

कोई गोला , व्याख्या करे।



वीडियो उत्तर देखें

37. किसी पिंड पर नियत बल  $\vec{F} = (-\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})$

आरोपित करने पर कण का विस्थापन z-अक्ष पर धनात्मक दिशा में 4 m से हो जाता है। बल द्वारा किया गया कार्य ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

38. प्रमाणित करे कि दो सदिश  $\vec{a}$  तथा  $\vec{b}$  से बने त्रिभुज का क्षेत्रफल  $\vec{a} \times \vec{b}$  के परिमाण का आधा होता है

 वीडियो उत्तर देखें

39. प्रमाणित करे कि तीन सदिश  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  तथा  $\vec{c}$  से बने समांतर षट्फलक (parallelepiped) का आयतन  $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$  के परिमाण के बराबर होता है।

 वीडियो उत्तर देखें

40. किसी कण कि स्थिति सदिश  $\vec{r}$  के तीन घटक (components)  $x, y, z$  अक्षो के अनुरेख क्रमशः  $x, y, z$  है तथा रैखिक संवेग  $\vec{p}$  के घटक क्रमशः  $p_x, p_y, p_z$  हो तो इस कण के कोणीय संवेग (angular momentum)  $\vec{L}$  के घटक इन अक्षो के अनुरेख ज्ञात करे। यदि कण का गति पथ  $x$ - $y$  तल में निहित हो, तो प्रमाणित करे कि कोणीय संवेग  $\vec{L}$  का केवल  $z$ -घटक ही होता है।



वीडियो उत्तर देखें

13 सरल रेखा एवं समतल में गति

1. यदि सरल रेखा में गतिशील किसी कण की स्थिति (x) को समय (t) के फलन (function) के रूप में निम्नांकित समीकरण में व्यक्त किया जाए

$$x = 2t^2 - 3t^2 + 4t + 1$$

जहाँ x मीटर में, तथा t सेकण्ड में हो, तो निम्नांकित के मान ज्ञात करे -

समय  $t = 1 \text{ s}$  पर कण की स्थिति



उत्तर देखें

2. यदि सरल रेखा में गतिशील किसी कण की स्थिति (x) को समय (t) के फलन (function) के रूप में निम्नांकित समीकरण में व्यक्त किया जाए

$$x = 2t^3 - 3t^2 + 4t + 1$$

जहाँ  $x$  मीटर में, तथा  $t$  सेकण्ड में हो, तो निम्नांकित के मान ज्ञात करे -

समय  $t = 2$  s पर कण की चाल



वीडियो उत्तर देखें

**3.** यदि सरल रेखा में गतिशील किसी कण की स्थिति ( $x$ ) को समय ( $t$ ) के फलन (function) के रूप में निम्नांकित समीकरण में व्यक्त किया जाए

$$x = 2t^2 - 3t^2 + 4t + 1$$

जहाँ  $x$  मीटर में, तथा  $t$  सेकण्ड में हो, तो निम्नांकित के मान ज्ञात

करे -

समय  $t = 3 \text{ s}$  पर कण का त्वरण



वीडियो उत्तर देखें

4. यदि सरल रेखा में गतिशील किसी कण की स्थिति ( $x$ ) को समय ( $t$ ) के फलन (function) के रूप में निम्नांकित समीकरण में व्यक्त किया जाए

$$x = 2t^2 - 3t^2 + 4t + 1$$

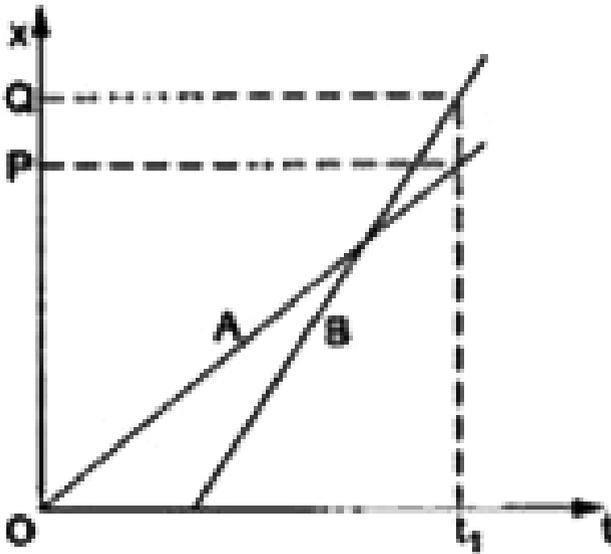
जहाँ  $x$  मीटर में, तथा  $t$  सेकण्ड में हो, तो निम्नांकित के मान ज्ञात करे -

गति के क्रम में क्या किसी समय कण क्षणिक विराम (momentary rest ) में आएगा।



३३

5. दो विद्यार्थी A और B अपने संस्थान (institute) O से लौटकर अपने - अपने घर P तथा Q को जा रहे हैं। इनकी गति को स्थिति - समय ग्राफ (position-time graph) , अर्थात x-t ग्राफ द्वारा चित्र 13.1 में प्रदर्शित किया गया है। निम्नांकित कोष्ठकों (brackets) से सही प्रविष्टियाँ (entries) बताएँ

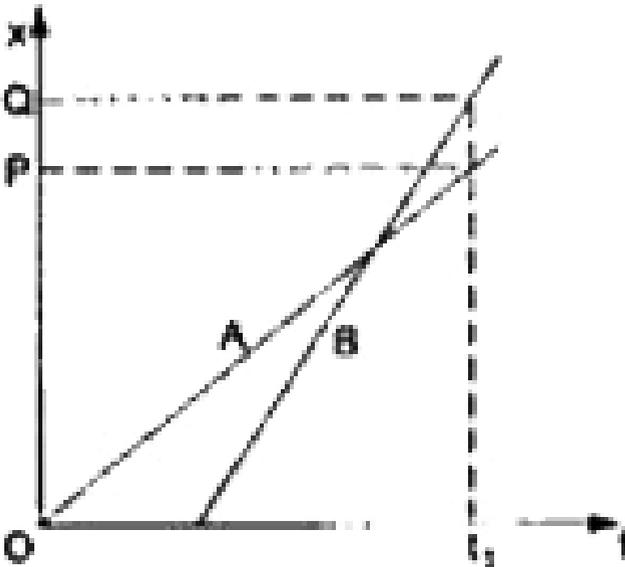


(A/B) की तुलना में (B/A) का घर संस्थान से निकट है।



वीडियो उत्तर देखें

6. दो विद्यार्थी A और B अपने संस्थान (institute) O से लौटकर अपने - अपने घर P तथा Q को जा रहे हैं। इनकी गति को स्थिति - समय ग्राफ (position-time graph) , अर्थात x-t ग्राफ द्वारा चित्र 13.1 में प्रदर्शित किया गया है। निम्नांकित कोष्ठकों (brackets) से सही प्रविष्टियाँ (entries) बताएँ

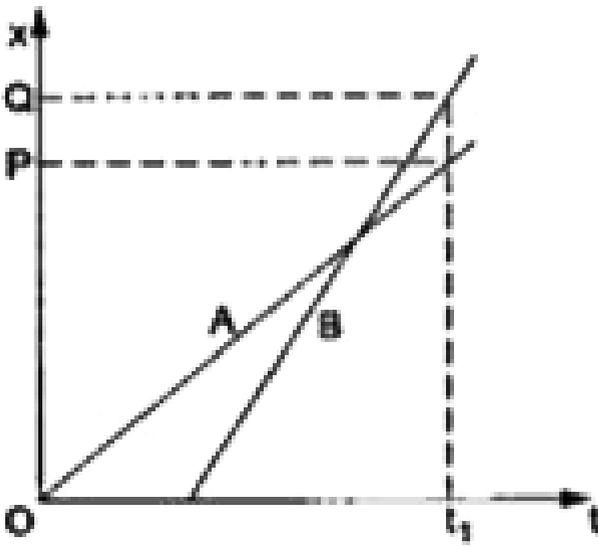


$(A/B)$  की तुलना में  $(B/A)$  संस्थान से पहले प्रस्थान करता है।



वीडियो उत्तर देखें

7. दो विद्यार्थी A और B अपने संस्थान (institute) O से लौटकर अपने - अपने घर P तथा Q को जा रहे हैं। इनकी गति को स्थिति - समय ग्राफ (position-time graph) , अर्थात् x-t ग्राफ द्वारा चित्र 13.1 में प्रदर्शित किया गया है। निम्नांकित कोष्ठकों (brackets) से सही प्रविष्टियाँ (entries) बताएँ



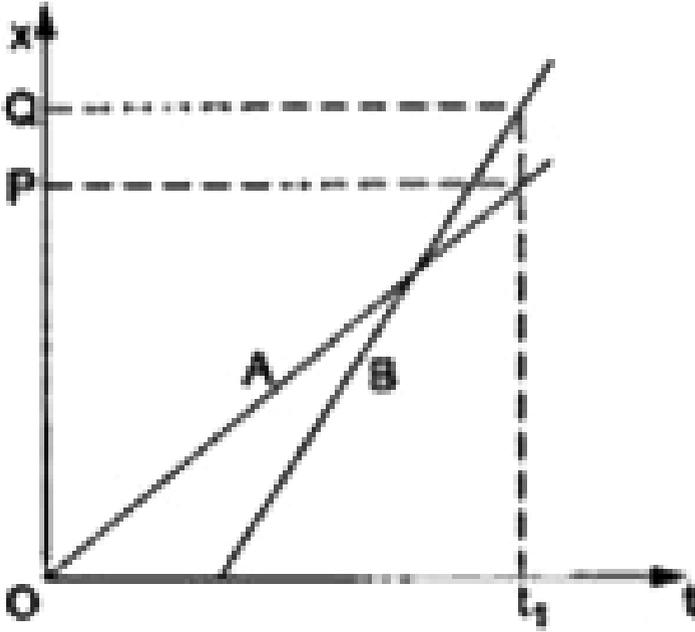
( $A/B$ ) की तुलना में ( $B/A$ ) तेज चलता है।



वीडियो उत्तर देखें

**8.** दो विद्यार्थी  $A$  और  $B$  अपने संस्थान (institute)  $O$  से लौटकर अपने - अपने घर  $P$  तथा  $Q$  को जा रहे हैं। इनकी गति को स्थिति - समय ग्राफ (position-time graph) , अर्थात्  $x-t$  ग्राफ द्वारा चित्र 13.1 में प्रदर्शित किया गया है। निम्नांकित कोष्ठकों

(brackets) से सही प्रविष्टियाँ (entries) बताएँ



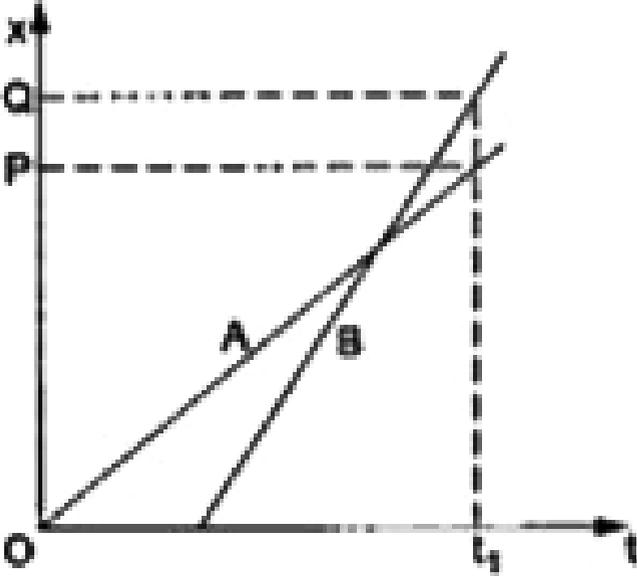
A और B दोनों (समान / भिन्न) समय पर घर पहुँचते हैं।



वीडियो उत्तर देखें

9. दो विद्यार्थी A और B अपने संस्थान (institute) O से लौटकर अपने - अपने घर P तथा Q को जा रहे हैं। इनकी गति को स्थिति -

समय ग्राफ (position-time graph) , अर्थात  $x-t$  ग्राफ द्वारा चित्र 13.1 में प्रदर्शित किया गया है। निम्नांकित कोष्ठकों (brackets) से सही प्रविष्टियाँ (entries) बताएँ



( $A/B$ ) अपने मार्ग पर ( $B/A$ ) से ( एक बार / दो बार ) आगे हो जाते है



वीडियो उत्तर देखें

10. एक आदमी अपने घर से प्राप्त: काल 9.00 बजे 2.5 km दूर स्थित अपने कार्यालय (office) के लिए सीधी सड़क पर  $5\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल (uniform speed ) से चलता है। वहाँ पर वह सांयकाल 5.00 बजे तक रहता है और अंत में वह  $25\text{kmh}^{-1}$  की चाल से किसी वाहन द्वारा अपने घर लौट आता है। उपयुक्त स्केल चुनकर उसकी गति का एक स्थिति - समय ग्राफ (position - time graph) अर्थात x-t ग्राफ खींचे



वीडियो उत्तर देखें

11. कोई शराबी (drunkard) किसी संकीर्ण गली (narrow lane) में 5 कदम (steps) आगे बढ़ता है और फिर 3 कदम पीछे आता है , उसके बाद फिर 5 कदम आगे और 3 कदम पीछे आता है

, तथा इसी क्रम में वह आगे बढ़ता रहता है। उसका प्रत्येक कदम 1 m लंबा है जिसे तय करने में वह 1 s का समय लेता है। उसकी गति का एक स्थिति - समय ग्राफ (x - t graph) खींचे। ग्राफ से या किसी अन्य विधि से यह ज्ञात करे की अपने चलने के स्थान से 13 m की दूरी पर स्थित किसी गड्ढे (pit) में वह कितने समय के बाद गिर जाएगा ?



वीडियो उत्तर देखें

12. कोई जेट - विमान  $500\text{kmh}^{-1}$  की चाल से चल रहा है तथा उससे निष्कासित गैस जेट - विमान के सापेक्ष  $1500\text{kmh}^{-1}$  की चाल से बहार निकल रही है। धरती पर खड़े किसी प्रेक्षक (observer) के सापेक्ष निष्कासित गैस की चाल ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

13. किसी सरल रैखिक मार्ग पर  $126.0 \text{ kmh}^{-1}$  की चाल से गतिशील किसी वाइन को 200 m की दूरी तय करने पर विराम में लाया जाता है। यदि गति में मंदन (retardation) को एकसमान (uniform) मान ले तो मंदन का मान निकले। वाइन को विराम में आने के लिए कितना समय लगा ?



वीडियो उत्तर देखें

14. दो रेलगाड़ियाँ P तथा Q दो समांतर पटरियों (parallel tracks ) पर  $72.0 \text{ kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल (uniform speed) से एक ही दिशा में गतिशील है दोनों की लंबाई 400 m है

तथा Q की स्थिति P के पीछे है। Q का चालक (driver ) P से आगे निकलने के लिए गाड़ी में  $1ms^{-2}$  का त्वरण (acceleration) लगाता है। यदि 50 s के बाद Q का गार्ड P के इंजन से आगे निकल जाए तो दोनों अर्थात Q के गार्ड और P के इंजन के बीच प्रारंभिक दूरी (initial distance) ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

**15.** दो लेनेवाली सड़क पर के वाहन  $10ms^{-1}$  की एकसमान चाल से गतिशील है। अन्य दो वाहन B एवं C विपरीत दिशाओं में  $15ms^{-1}$  की समान चाल से चलते हुए वाहन A तक पहुँचने का प्रयास करते हैं। किसी क्षण जब दूरी AB, दूरी AC के बराबर है तथा दोनों के मान 1 km हो, वाहन B का चालक का निर्णय लेता है

कि वाहन C के A तक पहुँचने के पहले ही वह वाहन A से आगे निकल जाए। वाहन B का न्यूनतम त्वरण ज्ञात करे ताकि वह किसी दुर्घटना से बच सके



वीडियो उत्तर देखें

16. किसी पत्थर को उर्द्धवाधर : ऊपर की ओर (vertically upward)  $29.4\text{ms}^{-1}$  के प्रारंभिक वेग से फेका जाता है -  
ऊपर की ओर गति के क्रम में पत्थर के त्वरण की दिशा क्या होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

17. किसी पत्थर को उर्ध्ववाधर : ऊपर की ओर (vertically upward)  $29.4\text{ms}^{-1}$  के प्रारंभिक वेग से फेका जाता है - गति पथ के उच्चतम बिंदु पर पत्थर के वेग एवं त्वरण के मान क्या होंगे ?



वीडियो उत्तर देखें

18. किसी पत्थर को उर्ध्ववाधर : ऊपर की ओर (vertically upward)  $29.4\text{ms}^{-1}$  के प्रारंभिक वेग से फेका जाता है - यदि उच्चतम बिंदु पर स्थिति (position)  $x$  तथा समय  $t$  के मान क्रमशः  $x = 0$  तथा  $t = 0$  मान ले, और ऊर्ध्वाधरतः नीचे ओर (vertically downward) की दिशा को  $x$ -अक्ष की धनात्मक दिशा (positive direction of  $x$ -axis) मान ले तो गेंद की ऊपर

की ओर तथा नीचे की ओर गति के क्रम में स्थिति , वेग एवं त्वरण के चिह्न (sign) बताएँ



वीडियो उत्तर देखें

19. किसी पत्थर को उर्ध्ववाधर : ऊपर की ओर (vertically upward)  $29.4\text{ms}^{-1}$  के प्रारंभिक वेग से फेंका जाता है - पत्थर द्वारा प्राप्त उच्चतम ऊँचाई (maximum height ) तथा पत्थर का उड़ान- काल (time of flight ) ज्ञात करे [  $g = 9.8\text{ms}^{-2}$  तथा वायु प्रतिरोध = 0 ]



उत्तर देखें

20. निम्नांकित कथनो (statements) को ध्यानपूर्वक पढ़े तथा करण बताते हुए तथा उदाहरण देते हुए बताएँ कि वे सही है अथवा नहीं (true or false) ? एक - विमीय गति (one-dimensional motion) में किसी कण की किसी समय चाल शून्य होने पर भी उसका त्वरण अशून्य (nonzero) हो सकता है।



वीडियो उत्तर देखें

21. निम्नांकित कथनो (statements) को ध्यानपूर्वक पढ़े तथा करण बताते हुए तथा उदाहरण देते हुए बताएँ कि वे सही है अथवा नहीं (true or false) ? एक - विमीय गति (one-dimensional

motion) में किसी कण की

चाल शून्य होने पर भी उसका वेग अशून्य हो सकता है।



वीडियो उत्तर देखें

22. निम्नांकित कथनों (statements) को ध्यानपूर्वक पढ़ें तथा करण बताते हुए तथा उदाहरण देते हुए बताएँ कि वे सही हैं अथवा नहीं (true or false) ? एक - विमीय गति (one-dimensional motion) में किसी कण की

चाल अचर (constant) हो, तो त्वरण अवश्य ही शून्य होना चाहिए।



वीडियो उत्तर देखें

**23.** निम्नांकित कथनो (statements) को ध्यानपूर्वक पढ़ें तथा करण बताते हुए तथा उदाहरण देते हुए बताएँ कि वे सही हैं अथवा नहीं (true or false) ? एक - विमीय गति (one-dimensional motion) में किसी कण की धनात्मक त्वरण के क्रम में चाल में हमेशा वृद्धि होती रहेगी



**वीडियो उत्तर देखें**

**24.** किसी पत्थर को 90 m की ऊँचाई के फर्श पर विरामावस्था से गिराया जाता है। फर्श के साथ टक्कर के क्रम में प्रत्येक बार पत्थर की चाल का  $1/10$  भाग कम हो जाता है। समयांतराल  $t = 0$  से  $t = 12$  s के बीच पत्थर की गति का चाल - समय ग्राफ (speed - time graph ) खींचें ( $g = 9.8 \text{ms}^{-2}$ )



25. कोई व्यक्ति अपने निवास - स्थान से सीधी सड़क पर  $5\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल से चलकर 2.5 km की दूरी पर स्थित बाजार (market) पहुँचता है। अवकाश के कारण बाजार को बंद देखकर वह उसी समय मुड़कर  $75\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल से चलकर वापस घर लौट आता है। समयांतराल (i) 0 - 30 मिनट (ii) 0 - 50 मिनट (iii) 0 - 40 मिनट के बीच उस व्यक्ति के

(a) माध्य वेग का परिमाण , तथा

(b) माध्य चाल ज्ञात करे

[ नोट: इस उदाहरण से आपको स्पष्ट संकेत मिलेगा कि माध्य चाल को माध्य - वेग के परिमाण के रूप में परिभाषित करने कि अपेक्षा करने कि अपेक्षा कुल पथ की लंबाई को समयांतराल द्वारा

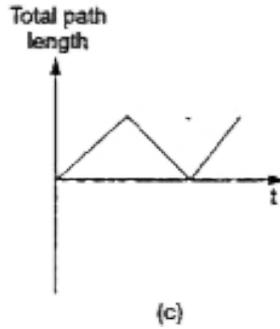
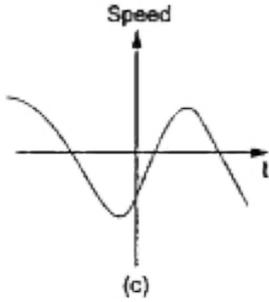
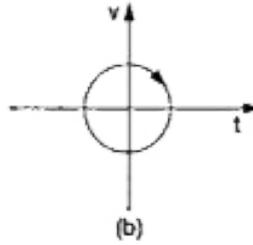
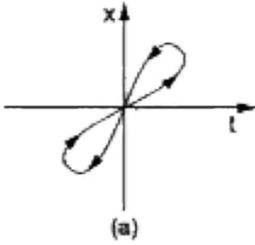
विभाजित करना सही क्यों है। आप उस थके व्यक्ति को यह कदापि नहीं करना चाहेंगे कि उसकी माध्य चाल शून्य थी प्रश्न से दुरी चाल घर से बाजार पहुँचने में लगा समय दुरी चाल मिनट। फिर बाजार से घर पहुँचने में लगा समय दुरी चाल मिनट कुल समय मिनट मिनट मिनट।



वीडियो उत्तर देखें

**26.** चित्र में प्रदर्शित (a) से (b) तक के ग्राफ को देखकर यह बताएँ कि इनमे से कौन- कौन - सा ग्राफ किसी कण कि एकविमीय गति

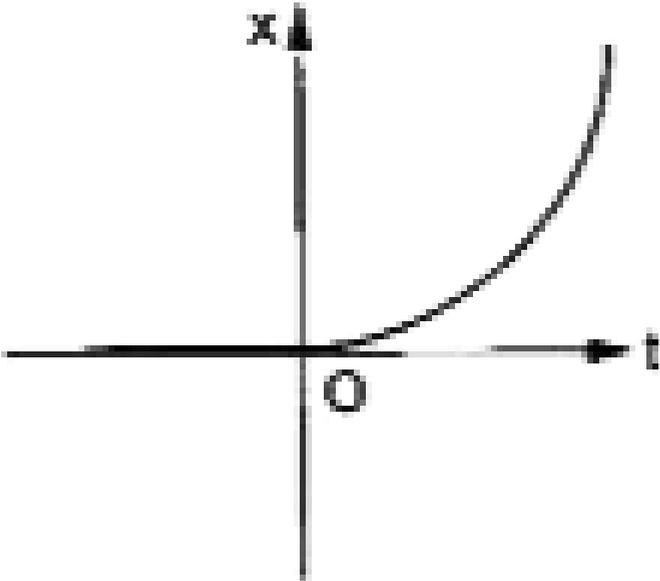
को संभवतः नहीं व्यक्त करता है ? करणसहित स्पष्ट करें।



वीडियो उत्तर देखें

27. किसी कण कि एकविमीय गति का  $x - t$  ग्राफ चित्र 1.3 - 6 द्वारा प्रदर्शित है। ग्राफ के अनुसार क्या यह कहना उचित होगा कि वह कण समय  $t < 0$  के लिए किसी सरल रेखा में और  $t > 0$  के लिए परवलीय पथ (parabolic path ) में गति करता है ?

यदि नहीं , तो ग्राफ के संगत किसी उचित भौतिक संदर्भ  
(suitable physical context) बताएँ



वीडियो उत्तर देखें

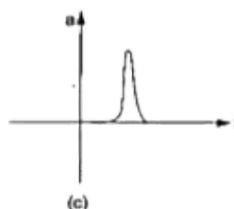
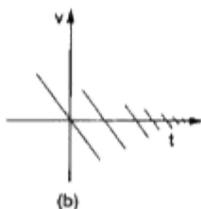
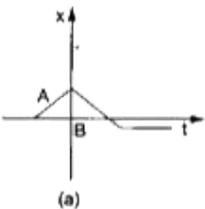
**28.** किसी राजमार्ग पर पुलिस का कोई वाहन  $30\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल से चल रहा है और वह उसी दिशा में  $192\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल से जा रहे चोर के किसी अन्य

वाहन का पीछा करते हुए उसपर गोली (bullet चलाता है। यदि गोली की नाल - मुखी चाल (muzzle speed)  $150\text{ms}^{-1}$  हो, तो चोर की गाड़ी पर गोली किस चाल के साथ आघात करेगी ?

[ नोट : उस चाल की गणना करे जो चोर (thief) के वाहन की हानि पहुँचा रही हो। ]

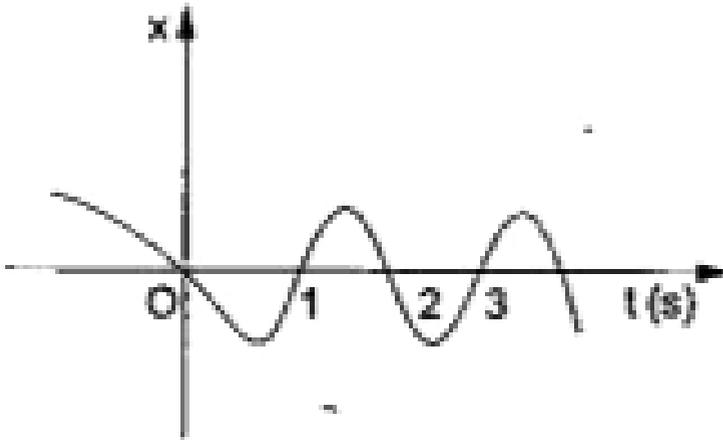
 वीडियो उत्तर देखें

29. चित्र 1.3 - 7 में प्रदर्शित प्रत्येक ग्राफ से संबंधित किसी उचित भौतिक संदर्भ को स्पष्ट करे।



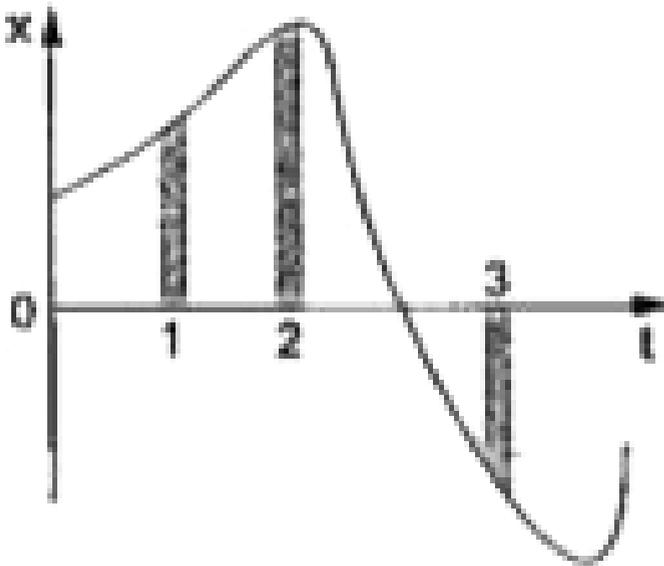
 वीडियो उत्तर देखें

30. एक सरल रेखा पर सरल आवर्त गति (simple harmonic motion) निष्पन्न करते हुए किसी कण का  $x - t$  ग्राफ चित्र 1.3 - 8 में प्रदर्शित है (इस गति का पूर्ण विवरण अध्याय 11 में दिया गया है ) समय  $t = 0.3, 1.3 \text{ s}, -1.3 \text{ s}$  पर कण के स्थिति , वेग एवं त्वरण के चिह्न क्या होंगे , धनात्मक अथवा ऋणात्मक ?



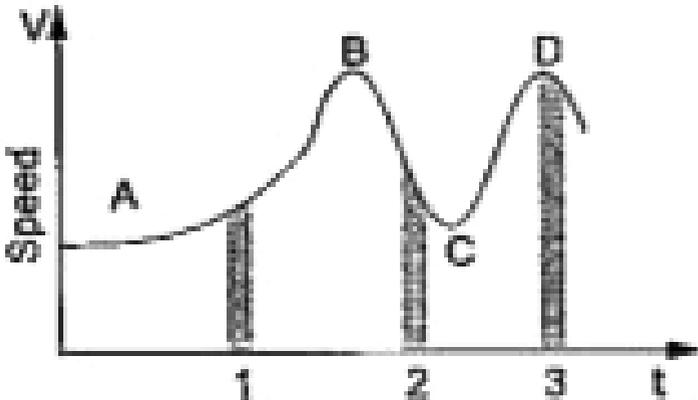
वीडियो उत्तर देखें

31. किसी कण की एकविमीय गति का  $x - t$  ग्राफ चित्र 1.3 - 9 में प्रदर्शित है इसमें तीन समान समयांतराल (time interval) 1, 2 तथा 3 पर दिखाए गए हैं। किस अंतराल में माध्य चाल अधिकतम (maximum) है और किसमें न्यूनतम (minimum) ? प्रत्येक अंतराल में माध्य वेग (average velocity) का चिह्न (धनात्मक अथवा ऋणात्मक बताएँ )



वीडियो उत्तर देखें

32. किसी निश्चित दिशा में गतिशील कण के लिए चाल - समय ग्राफ (speed - time graph ) चित्र 1.3 - 10 में प्रदर्शित है। समान समयांतराल 1,2 ,3 में किस अंतराल में माध्य त्वरण का परिमाण अधिकतम होगा ? किस अंतराल में माध्य चाल (v) अधिकतम होगी ? धनात्मक दिशा (positive direction) को गति की निश्चित दिशा मानते हुए तीनों अंतरालों में v तथा a के चिह्न बताएँ A, B, C तथा D बिंदुओं पर त्वरण क्या होंगे ?





वीडियो उत्तर देखें

**33.** कोई वाहन विराम (rest) से किसी सीधी सड़क पर  $1\text{ms}^{-2}$  — के एकसमान त्वरण के साथ 10 s तक चलता है इसके बाद वह एकसमान वेग से चलता है। वाहन द्वारा nवे सेकंड ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) में तय की गई दूरी तथा n बीच ग्राफ खींचे। आपके अनुसार त्वरित गति के क्रम में ग्राफ का स्वरूप सरल रेखा होगा या परवलय (parabola)



वीडियो उत्तर देखें

**34.** खुली छत (roof) वाली किसी स्थिर (stationary) लिफ्ट में खड़ा व्यक्ति एक गेंद को अपनी पूरी ताकत से ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की

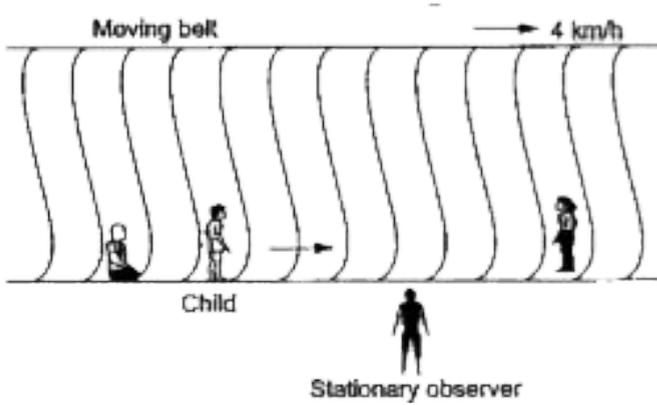
ओर  $49ms^{-1}$  प्रारंभिक चाल से फेकता है। कितने समय के बाद वह गेंद उस व्यक्ति के हाथों में पुनः लौटकर वापस आ जाएगी (अर्थात् , गेंद का उड़ान - काल कितना होगा ) ? यदि लिफ्ट ऊपर की ओर  $5ms^{-1}$  की एकसमान चाल से चलना शुरू कर दे और वह व्यक्ति पुनः अपनी उसी ताकत में उस गेंद को ऊपर की ओर फेकता हो, तो अब गेंद को उसके हाथों में लौटकर आने में कितना समय लगेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

**35.** चित्र 1.3 - 12 में क्षैतिज दिशा में गतिशील कोई लंबा वेल्ड  $4kmh^{-1}$  की एकसमान चाल से चल रहा है। एक बालक इस वेल्ड पर दो अन्य व्यक्तियों 1 एवं 2 के बीच वेल्ड के सापेक्ष

$9\text{kmh}^{-1}$  की चाल से कभी आगे कभी पीछे दौड़ रहा है। यदि व्यक्ति 1 एवं 2 के बीच की दुरी 50 m हो, तो बाहर स्थिर फर्श पर खड़े किसी स्थिर प्रेक्षक (stationary observer) के लिए निम्नांकित का मान ज्ञात करे।

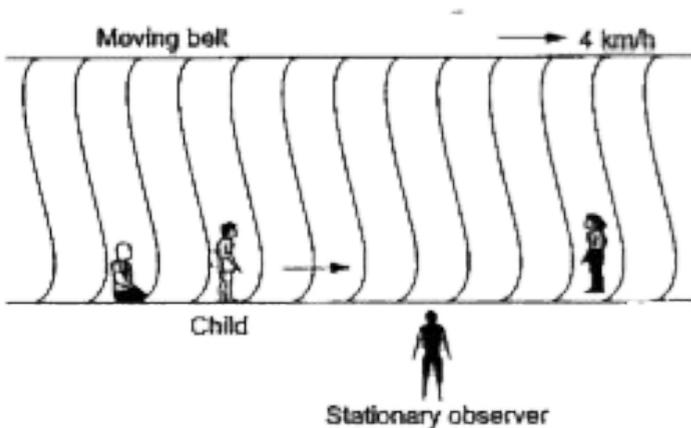


वेल्ड की गति की दिशा में दौड़ते बालक की चाल



वीडियो उत्तर देखें

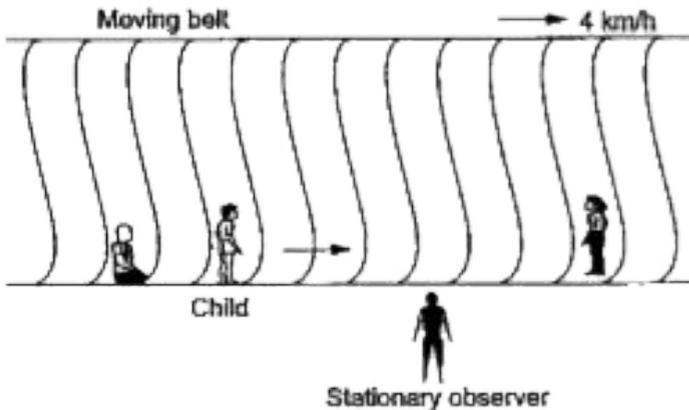
36. चित्र 1.3 - 12 में क्षैतिज दिशा में गतिशील कोई लंबा वेल्ड  $4\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल से चल रहा है। एक बालक इस वेल्ड पर दो अन्य व्यक्तियों 1 एवं 2 के बीच वेल्ड के सापेक्ष  $9\text{kmh}^{-1}$  की चाल से कभी आगे कभी पीछे दौड़ रहा है। यदि व्यक्ति 1 एवं 2 के बीच की दूरी 50 m हो, तो बाहर स्थिर फर्श पर खड़े किसी स्थिर प्रेक्षक (stationary observer) के लिए निम्नांकित का मान ज्ञात करे।



वेल्ड की गति की दिशा में विपरीत दौड़ते बालक की चाल



37. चित्र 1.3 - 12 में क्षैतिज दिशा में गतिशील कोई लंबा वेल्ड  $4\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल से चल रहा है। एक बालक इस वेल्ड पर दो अन्य व्यक्तियों 1 एवं 2 के बीच वेल्ड के सापेक्ष  $9\text{kmh}^{-1}$  की चाल से कभी आगे कभी पीछे दौड़ रहा है। यदि व्यक्ति 1 एवं 2 के बीच की दुरी 50 m हो, तो बाहर स्थिर फर्श पर खड़े किसी स्थिर प्रेक्षक (stationary observer) के लिए निम्नांकित का मान ज्ञात करें।



बालक द्वारा (a) एवं (b) में लिया गया समय

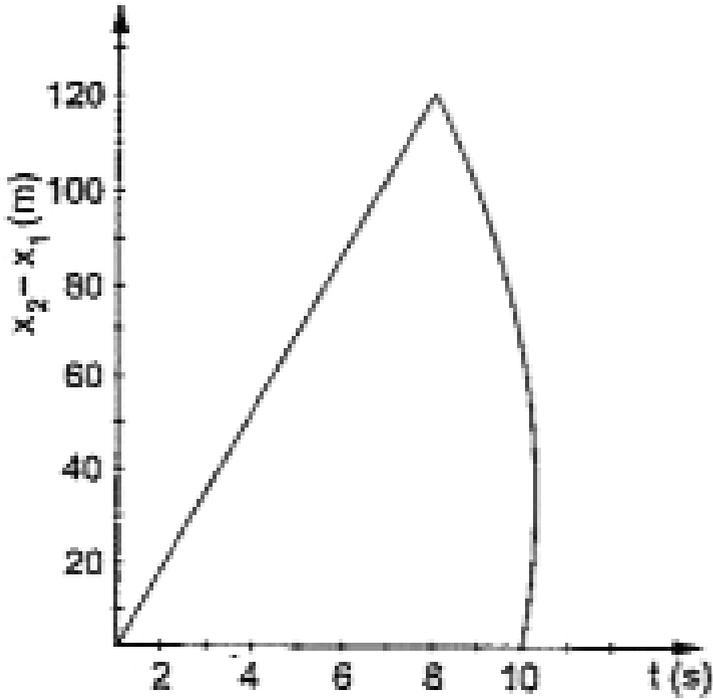
यदि बालक की गति का प्रेक्षण व्यक्ति 1 या 2 द्वारा किया जाए तो कौन - सा उत्तर बदल जाएगा ?



वीडियो उत्तर देखें

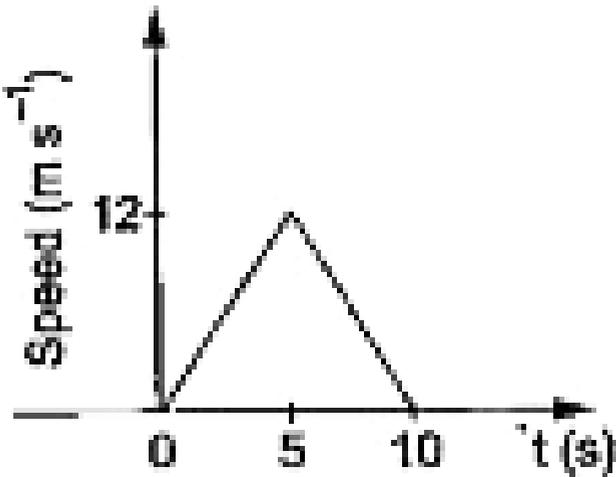
**38.** किसी 200 m ऊँची चट्टान के ऊपरी सिरे से दो पत्थरो को एक साथ क्रमशः  $15\text{m s}^{-1}$  तथा  $30\text{m s}^{-1}$  की प्रारंभिक चाल से ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की ओर (vertically upward) फेंका जाता है। इस तथ्य का सत्यापन करे (verify) कि चित्र 1.3 - 13 में प्रदर्शित ग्राफ पहले पत्थर के सापेक्ष दूसरे पत्थर कि आपेक्षिक स्थिति (relative position) का समय के साथ विचरण (variation) को सही रूप में व्यक्त करता है। (मान ले कि वायु प्रतिरोध नगण्य है)

और फर्श से टक्कर के बाद पत्थर तत्काल स्थिर हो जाते है , ऊपर कि ओर उछलते नहीं तथा  $g = 10ms^{-2}$  ) ग्राफ के रेखीय (linear) एवं वक्रिय (curved) भागो के लिए समीकरण लिखे



वीडियो उत्तर देखें

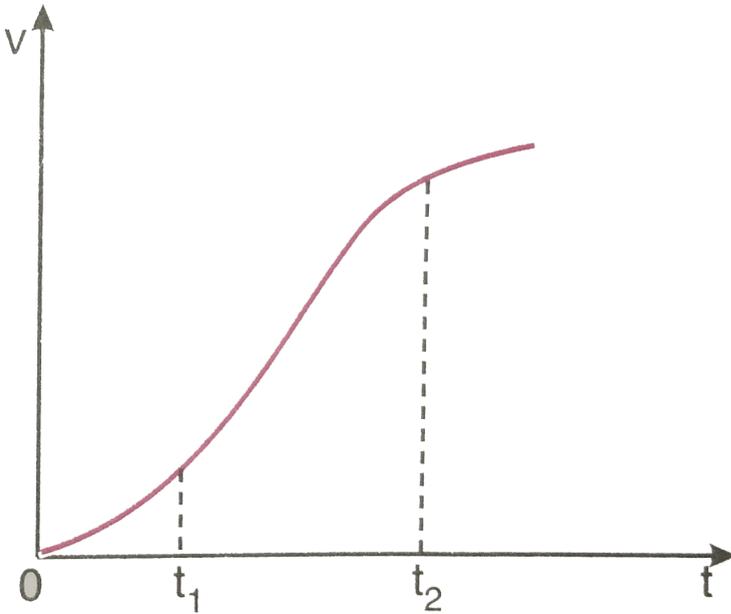
39. किसी निश्चित दिशा में अनुरेख (along) गतिमान किसी कण के लिए चाल - समय ग्राफ (speed-time graph ) चित्र 1.3 - 14 में प्रदर्शित है। कण द्वारा (a) समयांतराल  $t = 0$  से  $t = 10$  s तथा (b)  $t = 2$  s से  $t = 6$  s के बीच तय कि गई दूरी ज्ञात करे ।  
(a) एवं (b) में दिए गए समयान्तरालों के दरम्यान कण कि माध्य चाल (average speed) भी ज्ञात करे



वीडियो उत्तर देखें

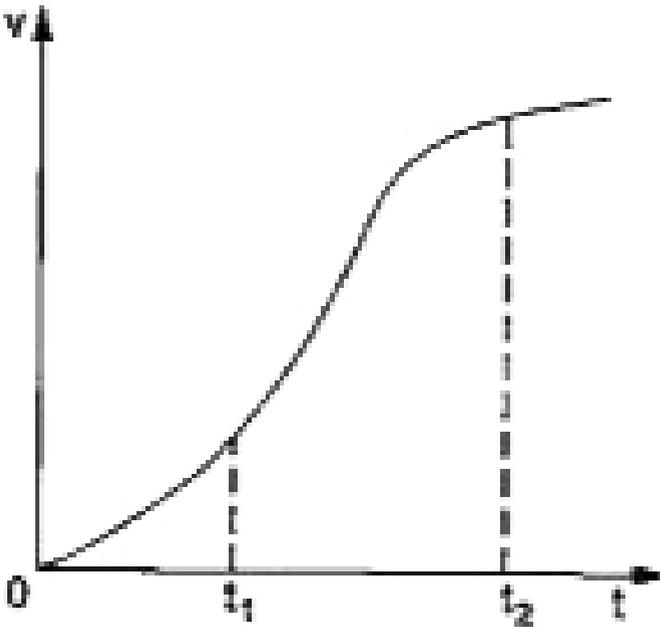
40. एक विमीय गति में किसी कण का वेग - समय ग्राफ चित्र 3.62 में दिखाया गया है नीचे दिए सूत्रों में  $t_1$  से  $t_2$  तक के समय अंतराल की अवधि में कण की गति का वर्णन करने के लिए कौन-से सूत्र सही है

$$x(t_2) = x(t_1) + v(t_1)(t_2 - t_1) + (1/2)a(t_2 - t_1)^2$$



वीडियो उत्तर देखें

41. एकविमीय गति में किसी कण का वेग - समय ग्राफ (velocity - time graph ) चित्र 1.3 - 15 में प्रदर्शित है । समयांतराल  $t_1$  से  $t_2$  के बीच कण कि गति को व्यक्त करने के लिए निम्नांकित सूत्रों में सही सूत्रों को चुने।



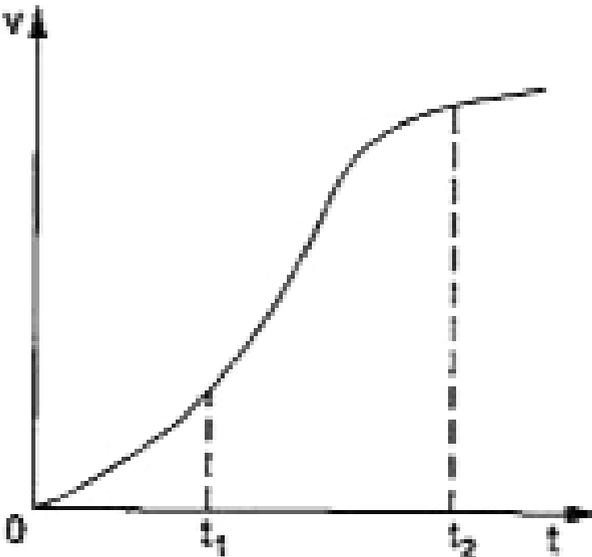
$$v(t_2) = v(t_1) + a(t_2 - t_1)$$



उत्तर देखें



43. एकविमीय गति में किसी कण का वेग - समय ग्राफ (velocity - time graph ) चित्र 1.3 - 15 में प्रदर्शित है । समयांतराल  $t_1$  से  $t_2$  के बीच कण कि गति को व्यक्त करने के लिए निम्नांकित सूत्रों में सही सूत्रों को चुने।

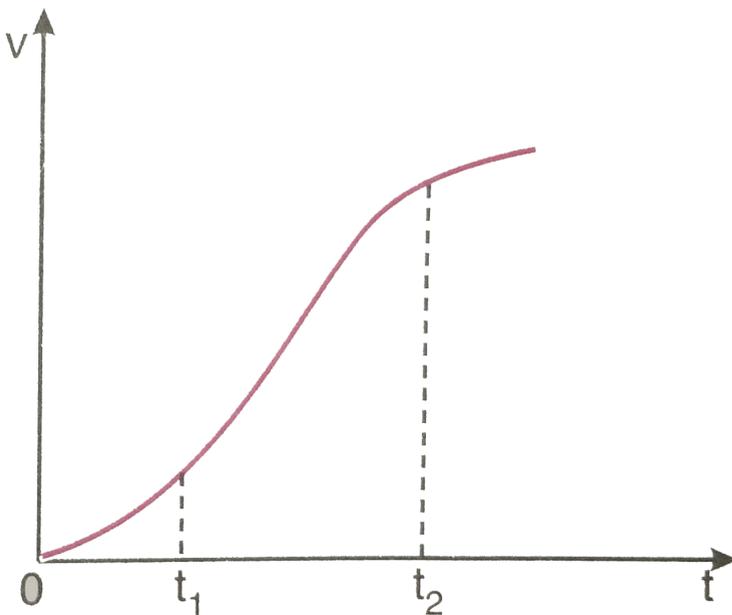


$$a_{\text{average}} = \frac{v(t_2) - v(t_1)}{(t_2 - t_1)}$$



44. एक विमीय गति में किसी कण का वेग - समय ग्राफ चित्र 3.62 में दिखाया गया है नीचे दिए सूत्रों में  $t_1$  से  $t_2$  तक के समय अंतराल की अवधि में कण की गति का वर्णन करने के लिए कौन-से सूत्र सही है

$$x(t_2) = x(t_1) + v(t_1)(t_2 - t_1) + (1/2)a(t_2 - t_1)^2$$

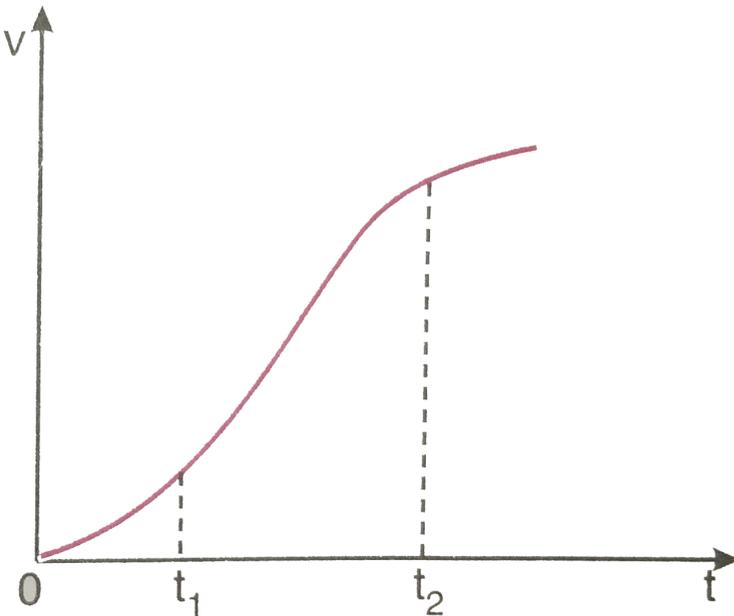




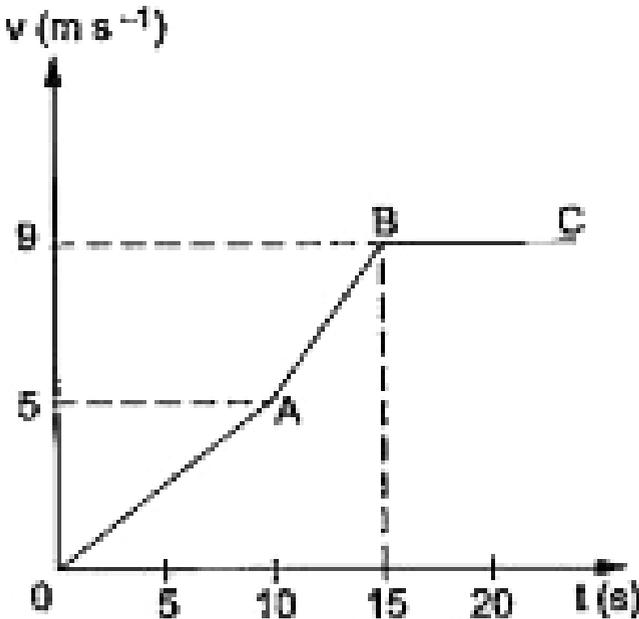
वीडियो उत्तर देखें

45. एक विमीय गति में किसी कण का वेग - समय ग्राफ चित्र 3.62 में दिखाया गया है नीचे दिए सूत्रों में  $t_1$  से  $t_2$  तक के समय अंतराल की अवधि में कण की गति का वर्णन करने के लिए कौन-से सूत्र सही है

$$v(t_2) = v(t_1) + a(t_2 - t_1)$$

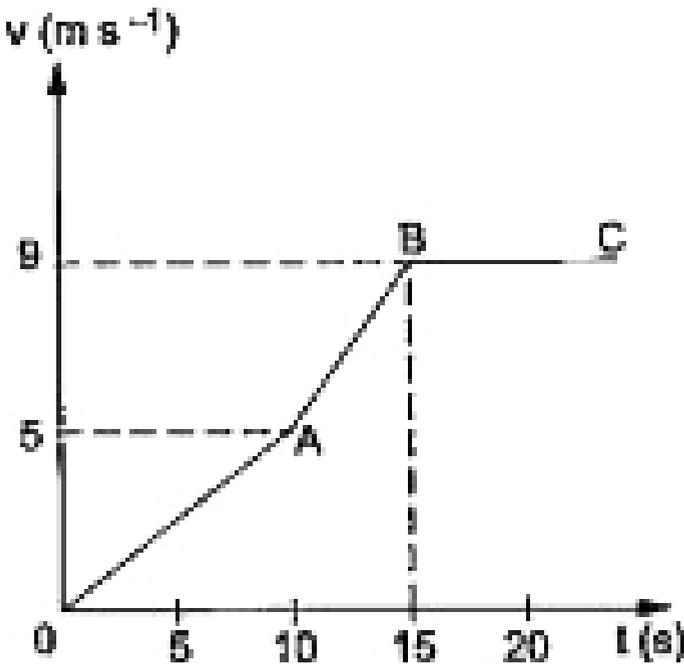


46. सरल रेखा पर गतिशील किसी कण कि चाल ( $v$ ) का विचरण समय ( $t$ ) एक सापेक्ष चित्र 1.3 - 16 में दिखाया गया है। निम्नांकित के मान ज्ञात करें।



कण द्वारा प्रारंभ के 10 s में तय की गई दूरी

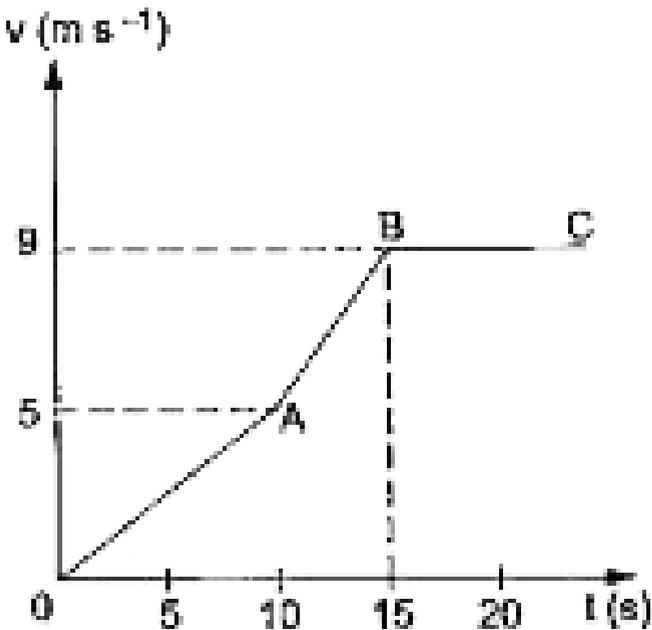
47. सरल रेखा पर गतिशील किसी कण कि चाल ( $v$ ) का विचरण समय ( $t$ ) एक सापेक्ष चित्र 1.3 - 16 में दिखाया गया है। निम्नांकित के मान ज्ञात करे।



प्रारंभ के 15 s में तय की गई दूरी



48. सरल रेखा पर गतिशील किसी कण कि चाल ( $v$ ) का विचरण समय ( $t$ ) एक सापेक्ष चित्र 1.3 - 16 में दिखाया गया है। निम्नांकित के मान ज्ञात करें।

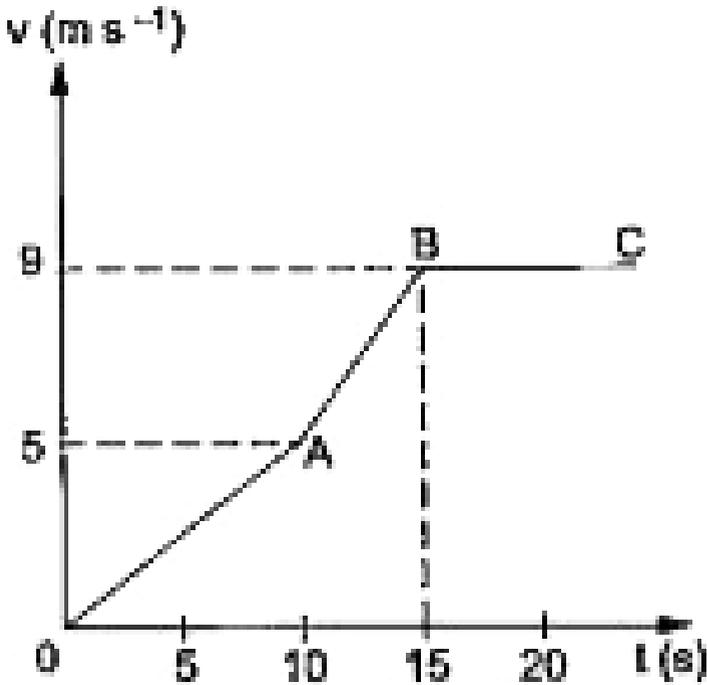


$t = 5 \text{ s}$  तथा  $t = 12 \text{ s}$  का कण त्वरण



वीडियो उत्तर देखें

49. सरल रेखा पर गतिशील किसी कण कि चाल ( $v$ ) का विचरण समय ( $t$ ) एक सापेक्ष चित्र 1.3 - 16 में दिखाया गया है। निम्नांकित के मान ज्ञात करें।

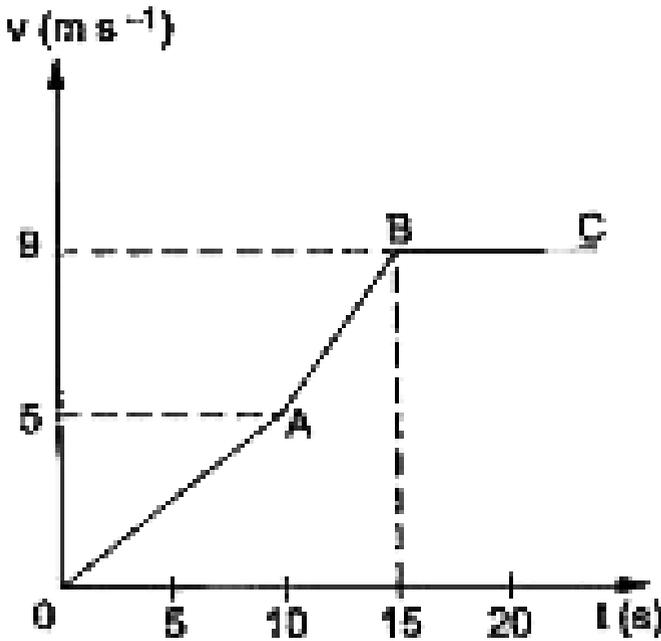


15 s से 20 s के दरम्यान तय की गई दूरी



वीडियो उत्तर देखें

50. सरल रेखा पर गतिशील किसी कण कि चाल ( $v$ ) का विचरण समय ( $t$ ) एक सापेक्ष चित्र 1.3 - 16 में दिखाया गया है। निम्नांकित के मान ज्ञात करे।

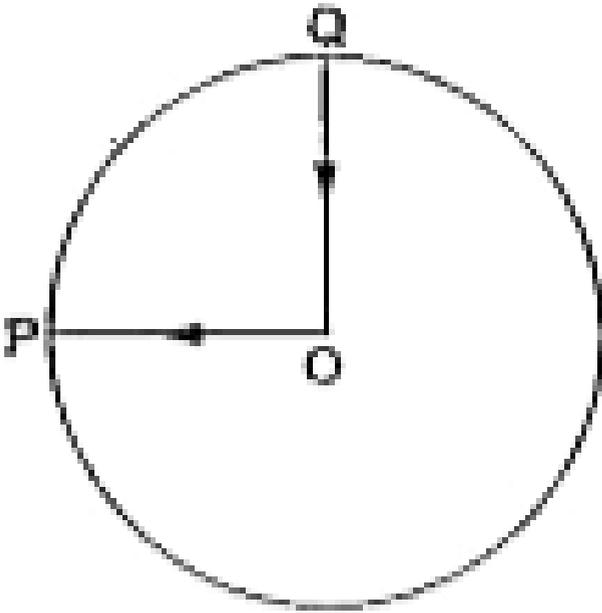


20 s पर कण का त्वरण



वीडियो उत्तर देखें

**51.** चित्र 1.3 - 17 में एक वृत्ताकार पार्क दिखाया गया है जिसकी परिधि  $2\pi$  km है। एक साईकिल सवार केंद्र O से चलना शुरू करता है और पार्क की सीमा (boundary) P पर पहुँचकर पार्क की परिधि के अनुदिश होता हुआ अंततः QO के रास्ते केंद्र O पर लौट जाता है। यदि इस पूरी यात्रा OPQO में 10 मिनट का समय लगा हो, तो इस गति के लिए निम्नांकित का मान निकाले



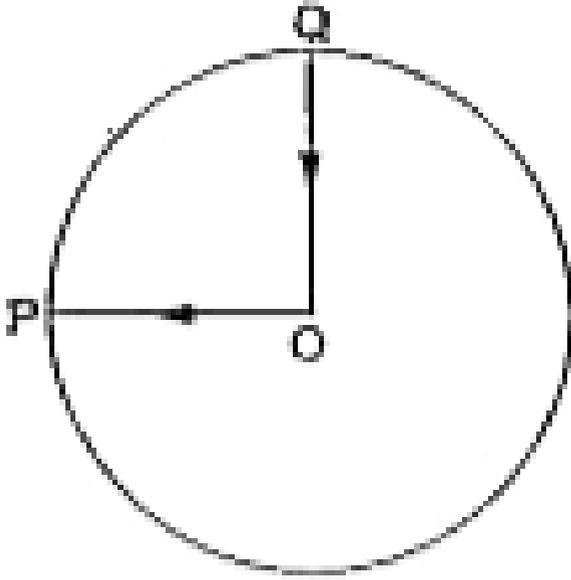
कुल विस्थापन का परिमाण



वीडियो उत्तर देखें

52. चित्र 1.3 - 17 में एक वृत्ताकार पार्क दिखाया गया है जिसकी परिधि  $2\pi$  km है। एक साईकिल सवार केंद्र O से चलना शुरू करता है और पार्क की सीमा (boundary) P पर पहुँचकर पार्क

की परिधि के अनुदिश होता हुआ अंततः  $QO$  के रास्ते केंद्र  $O$  पर लौट जाता है। यदि इस पूरी यात्रा  $OPQO$  में 10 मिनट का समय लगा हो, तो इस गति के लिए निम्नांकित का मान निकाले

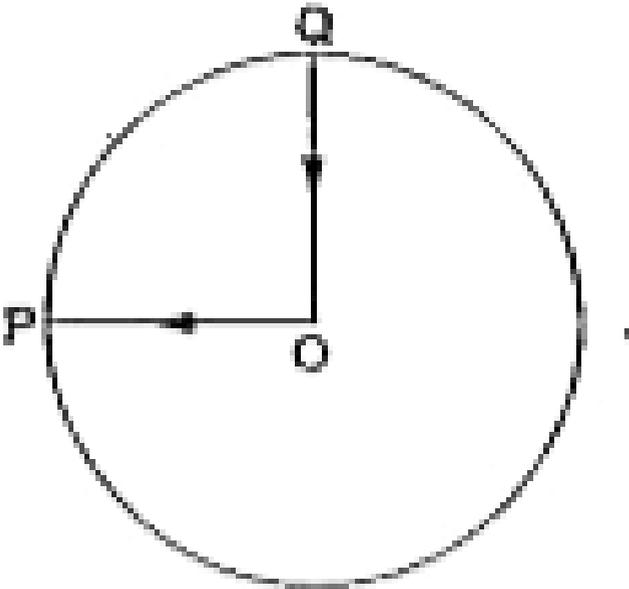


माध्य वेग तथा



वीडियो उत्तर देखें

53. चित्र 1. 3 - 17 में एक वृत्ताकार पार्क दिखाया गया है जिसकी परिधि  $2\pi$  km है। एक साईकिल सवार केंद्र O से चलना शुरू करता है और पार्क की सीमा (boundary) P पर पहुँचकर पार्क की परिधि के अनुदिश होता हुआ अंततः QO के रास्ते केंद्र O पर लौट जाता है। यदि इस पूरी यात्रा OPQO में 10 मिनट का समय लगा हो, तो इस गति के लिए निम्नांकित का मान निकाले



माध्य चाल



वीडियो उत्तर देखें

**54.** किसी खुले मैदान में कोई स्कूटर - चालक एक ऐसे मार्ग से होकर चलता है जो प्रत्येक 0.50 km के सरल रैखिक पथ के बाद उसके बाईं ओर  $60^\circ$  के कोण पर मुड़ जाता है। किसी एक मोड़ से गति प्रारंभ करने के क्रम में चालक का तीसरे , छठे एवं आठवे मोड़ पर पहुँचने पर विस्थापन का परिमाण ज्ञात करे। प्रत्येक अवस्था के लिए चालक द्वारा इन मोड़ों पर पहुँचने पर तय की गई कुल पथ - लंबाई एवं विस्थापन के परिमाण के बीच तुलना करे



वीडियो उत्तर देखें

**55.** कोई यात्री दिल्ली रेलवे स्टेशन पर पहुँचकर स्टेशन से किसी सीधी सड़क पर स्थिर एक होटल जो 10 km की दूरी पर है जाना चाहता है कोई ऑटो चालक अधिक पैसा ऐठने के लिए उसे अन्य की टेढ़े - मेढ़े मार्ग से 23 km का चक्कर लगाकर मिनट में होटल तक पहुँचा देता है।

ऑटो की माध्य चाल , और



**वीडियो उत्तर देखें**

**56.** कोई यात्री दिल्ली रेलवे स्टेशन पर पहुँचकर स्टेशन से किसी सीधी सड़क पर स्थिर एक होटल जो 10 km की दूरी पर है जाना चाहता है कोई ऑटो चालक अधिक पैसा ऐठने के लिए उसे अन्य की टेढ़े - मेढ़े मार्ग से 23 km का चक्कर लगाकर मिनट में होटल

तक पहुँचा देता है।

माध्य वेग का परिमाण ज्ञात करे। क्या वे एक - दूसरे के बराबर है ?

यदि नहीं, तो वेग का परिमाण अधिक है या उसकी चाल ?



वीडियो उत्तर देखें

57. वर्षा की बूँदें  $30ms^{-1}$  के एकसमान वेग से ऊर्ध्वाधरतः नीचे आ रही हैं। यदि कोई व्यक्ति  $10ms^{-1}$  के एकसमान वेग से उत्तर से दक्षिण की ओर साईकिल चलाता हुआ जा रहा हो, तो उसे अपने - आपको वर्षा से बचाने के लिए अपना छाता किस दिशा में रखना चाहिए ?



वीडियो उत्तर देखें

**58.** कोई व्यक्ति नहीं के शांत पानी में  $4kmh^{-1}$  की चाल से तैर सकता है। उसे 1000 m चौड़ी नदी को पार करने में कितना समय लगेगा , यदि नहीं का एकसमान बहाव - वेग ( flow speed)  $3kmh^{-1}$  हो तथा व्यक्ति नहीं के बहाव की लंबवत दिशा में तैर रहा हो। नदी के दूसरे किनारे पर पहुँचने पर बहाव की दिशा में कितना बहाव (drift) करेगा ?



**वीडियो उत्तर देखें**

**59.** किसी बंदरगाह (harbour) खड़े किसी जहाज के ऊपर लगा झंडा  $72kmh^{-1}$  की चाल से बहती हुई हवा के कारण उत्तर - पूर्व दिशा में लहरा रहा है। यदि जहाज उत्तर दिशा में  $51kmh^{-1}$  की

एकसमान चाल से चलना प्रारंभ कर दे तो बताएँ की जहाज पर लगा झंडा अब किस दिशा में लहराएगा ?



वीडियो उत्तर देखें

60. किसी लंबे सभागृह (auditorium) के छत की ऊँचाई 25 m है  $40ms^{-1}$  की चाल से प्रक्षेपित किसी गेंद द्वारा प्राप्त अधिकतम क्षैतिज दुरी कितनी होगी, यदि वह छत से बिना टकराए गुजर जाए ?



वीडियो उत्तर देखें

61. यदि एक व्यक्ति किसी पत्थर को 100 m की अधिकतम क्षैतिज दूरी (maximum horizontal range) तक फेंक सकता हो , तो वही व्यक्ति उसी पत्थर को उसी स्थान के ऊर्ध्वाधरतः कितनी ऊँचाई तक फेंक सकता है ?



वीडियो उत्तर देखें

62. किसी कण की गति में इसका स्थिति सदिश (position vector)  $\vec{r}$  को समय  $t$  के फलन (function) के रूप में निम्नांकित संबंध द्वारा व्यक्त किया गया है।

$$\vec{r} = (3t\hat{i} - 2t^2\hat{j} + 4t\hat{k}) \text{ m , जहाँ समय सेकंड में है तथा}$$

सभी गुणाको (coefficients) के मात्रक इस प्रकार से है कि  $\vec{r}$

का मात्रक मीटर रहे।

कण का  $\vec{v}$  तथा  $\vec{a}$  ज्ञात करे , तथा



वीडियो उत्तर देखें

**63.** किसी कण की गति में इसका स्थिति सदिश (position vector)  $\vec{r}$  को समय  $t$  के फलन (function) के रूप में निम्नांकित संबंध द्वारा व्यक्त किया गया है।

$\vec{r} = (3t\hat{i} - 2t^2\hat{j} + 4\hat{k})$  m , जहाँ समय सेकंड में है तथा सभी गुणाको (coefficients) के मात्रक इस प्रकार से है कि  $\vec{r}$  का मात्रक मीटर रहे।

समय  $t = 2$  s पर कण कि तात्कालिक वेग का परिमाण तथा दिशा ज्ञात करे



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

64. एक कण समय  $t = 0$  पर मूलबिंदु (origin) से  $10\hat{j}ms^{-1}$

के प्रारंभिक वेग से चलना शुरू करता है तथा  $x - y$  ताल में इसका

एकसमान त्वरण  $a = (8\hat{i} + 2\hat{j})ms^{-2}$  है

समय  $t$  के किस मान पर कण का  $x$ -निर्देशांक ( $x$ - coordinate)

16 m होगा ? उसी समय इसका  $y$ -निर्देशांक कितना होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

65. एक कण समय  $t = 0$  पर मूलबिंदु (origin) से  $10\hat{j}ms^{-1}$

के प्रारंभिक वेग से चलना शुरू करता है तथा  $x - y$  ताल में इसका

एकसमान त्वरण  $a = (8\hat{i} + 2\hat{j})ms^{-2}$  है

समय  $t$  के इसी मान पर कण की चाल कितनी होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

66. आकाश (space) में किसी स्वेच्छ गति (arbitrary motion) के लिए निम्नांकित संबंधो में से कौन-कौन सही है ?

$$\vec{v}_{av} = \frac{1}{2} [\vec{v}(t_1) + \vec{v}(t_2)]$$

[उपर्युक्त संबंधो में av (अर्थात average, या माध्य ) का अर्थ है

वेग  $(\vec{v})$  अथवा त्वरण  $(\vec{a})$  का माध्य - मान समयांतराल

$(t_2 - t_1)$  के बीच]



वीडियो उत्तर देखें

67. आकाश (space) में किसी स्वेच्छ गति (arbitrary motion) के लिए निम्नांकित संबंधो में से कौन- कौन सही है ?

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1)}{(t_2 - t_1)}$$

[उपर्युक्त संबंधो में av (अर्थात average, या माध्य ) का अर्थ है वेग ( $\vec{v}$ ) अथवा त्वरण ( $\vec{a}$ ) का माध्य - मान समयांतराल ( $t_2 - t_1$ ) के बीच]



वीडियो उत्तर देखें

68. आकाश (space) में किसी स्वेच्छ गति (arbitrary motion) के लिए निम्नांकित संबंधो में से कौन- कौन सही है ?

$$\vec{v}(t) = \vec{r}(0) + \vec{a} \cdot t$$

[उपर्युक्त संबंधो में av (अर्थात average, या माध्य ) का अर्थ है

वेग ( $\vec{v}$ ) अथवा त्वरण ( $\vec{a}$ ) का माध्य - मान समयांतराल ( $t_2 - t_1$ ) के बीच]



वीडियो उत्तर देखें

69. आकाश (space) में किसी स्वेच्छ गति (arbitrary motion) के लिए निम्नांकित संबंधो में से कौन-कौन सही है ?

$$\vec{r}(t) = \vec{r}(0) + \vec{v}(0) \cdot t + \frac{1}{2} \vec{a} \cdot t^2$$

[उपर्युक्त संबंधो में av (अर्थात average, या माध्य ) का अर्थ है

वेग ( $\vec{v}$ ) अथवा त्वरण ( $\vec{a}$ ) का माध्य - मान समयांतराल ( $t_2 - t_1$ ) के बीच]



वीडियो उत्तर देखें

70. आकाश (space) में किसी स्वेच्छ गति (arbitrary motion) के लिए निम्नांकित संबंधो में से कौन-कौन सही है ?

$$\vec{a}_{av} = \frac{\vec{v}(t_2) - \vec{v}(t_1)}{t_2 - t_1}$$

[उपर्युक्त संबंधो में av (अर्थात् average, या माध्य) का अर्थ है वेग ( $\vec{v}$ ) अथवा त्वरण ( $\vec{a}$ ) का माध्य - मान समयांतराल ( $t_2 - t_1$ ) के बीच]



वीडियो उत्तर देखें

71. एक वायुयान पृथ्वी से 3.40 की ऊँचाई पर एकसमान चाल से क्षैतिजतः उड़ रहा है। यदि पृथ्वी के किसी प्रेक्षण - बिंदु (point of observation) पर वायुमान द्वारा 10 s में तय की गई दूरी की

स्थितियाँ (positions)  $30^\circ$  का कोण बनाती हो, तो वायुमान की  
साल ज्ञात करे



वीडियो उत्तर देखें

72. प्रक्षेप्य गति में यदि प्रक्षेपण वेग के x- तथा y- घटक  $v_{ax}$  तथा  $v_{ay}$  हो, तो किसी समय के लिए इसके तात्क्षणिक वेग एवं क्षैतिज  
डिसा ( x-अक्ष) के बीच कोण  $\theta$  को समय के निम्नलिखित फलन के  
रूप में व्यक्त करे

$$\theta(t) = \tan^{-1} \left( \frac{v_{ay} - gt}{v_{ax}} \right)$$



वीडियो उत्तर देखें

73. यदि प्रक्षेप्य का क्षैतिज पारस R तथा महत्तम ऊँचाई H हो, तो सिद्ध करे कि प्रक्षेपण कोण का मान

$$\theta_0 = \tan^{-1} \left( \frac{4H}{R} \right)$$



उत्तर देखें

74. क्षैतिज तल से  $30^\circ$  के कोण की दिशा में कोई गोला जमीन से प्रक्षेपित किया जाता है जो उस स्थान से जमीन पर 3.0 km पर गिरता है। क्या यह संभव है कि प्रक्षेप कोण को समायोजित कर वह गोला 5 km की दूरी पर स्थित लक्ष्य को भेद सके ? मान ले कि गोले कि चाल नियत है तथा वायु प्रतिरोध नगण्य है ?



वीडियो उत्तर देखें

75. कोई लड़ाकू विमान क्षैतिज दिशा में जमीन से 1.5 km की ऊँचाई पर  $720\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल से उड़ रहा है और धरती पर स्थिर किसी तोप के ठीक ऊपर से गुजरता है।

तोप की नाल को ऊर्ध्वाधर से कितने कोण पर समायोजित करना चाहिए ताकि इसके द्वारा  $600\text{ms}^{-1}$  की चाल से दागा गया गोला लड़ाकू विमान को क्षतिग्रस्त कर सके ?



वीडियो उत्तर देखें

76. कोई लड़ाकू विमान क्षैतिज दिशा में जमीन से 1.5 km की ऊँचाई पर  $720\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल से उड़ रहा है और धरती पर स्थिर किसी तोप के ठीक ऊपर से गुजरता है।

विमान के चालक को अपना विमान किस न्यूनतम ऊँचाई पर उड़ाना चाहिए ताकि वह गोला लगने के बच सके  
( $g = 10ms^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

## 1 4 गति के नियम घर्षण

1. 50 g द्रव्यमान का एक पत्थर ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की ओर फेंका गया है। निम्नांकित परिस्थितियों के लिए पत्थर पर लग रहे नेट बल का परिमाण एवं दिशा बताए।

(a) ऊपर की ओर गति के क्रम में

(b) नीचे की ओर गति के क्रम में

(c) गति के उच्चतम बिंदु पर जहाँ पत्थर क्षणिक विराम (momentary rest) में रहता है

(d) विराम में स्थित रेलगाड़ी की खिड़की से पत्थर को गिराने के तुरंत बाद



वीडियो उत्तर देखें

2. निम्नांकित परिस्थितियों में 0.1 kg द्रव्यमान के पत्थर पर क्रियाशील नेट बल का परिमाण एवं उसकी दिशा ज्ञात करे।

(a) विराम में स्थित रेलगाड़ी की खिड़की से पत्थर को गिराने के तुरंत बाद

(b)  $36\text{kmh}^{-1}$  के एकसमान वेग से गतिशील रेलगाड़ी की खिड़की से पत्थर को गिराने के तुरंत बाद

(c)  $2ms^{-2}$  के एकसमान त्वरण से गतिशील रेलगाड़ी की खिड़की से पत्थर को गिराने के बाद

(d)  $1ms^{-2}$  के एकसमान त्वरण से गतिशील रेलगाड़ी की फर्श पर रखा पत्थर जब वह रेलगाड़ी के सापेक्ष विराम में हो



वीडियो उत्तर देखें

3. 20 kg द्रव्यमान की किसी वस्तु का प्रारंभिक वेग  $15ms^{-1}$  है। यदि इस पर गति के अनुरेख 50 N का स्थायी मदन बल (constant retarding force) आरोपित किया जाए तो वस्तु को रुकने में कितना समय लगेगा?



वीडियो उत्तर देखें

4. 3 kg द्रव्यमान के किसी ब्लॉक पर आरोपित कोई स्थायी बल 25 s में उसकी चाल को  $2\text{ms}^{-1}$  से  $3.5\text{ms}^{-1}$  कर देता है। यदि ब्लॉक की गति की दिशा नहीं बदलती हो, तो बल का परिमाण एवं दिशा ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

5. 10 kg द्रव्यमान के किसी ब्लॉक पर 4 N तथा 3 N के दो बल परस्पर लंबवत दिशाओं में लगते हो, तो ब्लॉक के त्वरण का परिमाण एवं दिशा ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

6.  $36\text{kmh}^{-1}$  की चाल से गतिशील कोई वाहन - चालक सड़क के बीचोबीच खड़े एक अंधे को खड़ा देखकर अपना वाहन 4 s में रोककर उस अंधे को दुर्घटना से बचा लेता है। यदि वाहन रुकते समय उस अंधे का स्पर्श मात्र करता हो, तो वाहन पर लगा माध्य मंदन बल (average retarding force) ज्ञात करें। वाहन एवं चालक के द्रव्यमान क्रमशः 400 kg तथा 65 kg हैं।



वीडियो उत्तर देखें

7. एक रॉकेट को जिसका कुल द्रव्यमान  $20 \times 10^3\text{kg}$  है,  $5\text{ms}^{-2}$  के प्रारंभिक त्वरण से उड़ाया जाता है। उड़ान के लिए प्रारंभिक प्रणोद (thrust) ज्ञात करें ( $g = 10\text{ms}^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

8. 0.40 kg द्रव्यमान की कोई वस्तु  $10\text{m.s}^{-1}$  की एकसमान चाल से उत्तर दिशा में गतिशील है। यदि इसपर समय  $t = 0$  तथा स्थिति  $x = 0$  पर 8 N का स्थायी बल दक्षिण दिशा में मात्र 30 s तक क्रियाशील हो, तो समय के मान  $t = -5\text{s}$ ,  $t = 25\text{s}$  तथा  $t = 100\text{s}$  पर वस्तु की स्थिति ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

9. कोई ट्रक  $2\text{m.s}^{-2}$  के एकसमान त्वरण से चलना प्रारंभ करता है। समय  $t = 10\text{s}$  पर ट्रक की छत पर खड़ा कोई व्यक्ति जमीन से 6 m की ऊँचाई से एक पत्थर वहार मुक्त करता है। समय  $t = 11\text{s}$

पर पत्थर का

वेग तथा



वीडियो उत्तर देखें

10. कोई ट्रक  $2ms^{-2}$  के एकसमान त्वरण से चलना प्रारंभ करता है। समय  $t = 10\text{ s}$  पर ट्रक की छत पर खड़ा कोई व्यक्ति जमीन से  $6\text{ m}$  की ऊँचाई से एक पत्थर वहार मुक्त करता है। समय  $t = 11\text{ s}$  पर पत्थर का

त्वरण क्या है ?(हवा का प्रतिरोध उपेक्षणीय मान ले )



वीडियो उत्तर देखें

11. 100 g का एक गोलक 2 m लम्बी अविटान्य डोरी (inextensible ) से निलंबित है तथा दूसरा सिरा किसी स्थिर और दृढ़ आधार (rigid support ) से संबद्ध है। दोलन के क्रम में माध्य स्थिति से गुजरते समय गोलक की चाल  $1\text{ms}^{-1}$  है। गोलक का प्रक्षेप - पथ (trajectory) ज्ञात करे जब डोरी को उस समय अचानक काट किया जाए जब गोलक अपनी चरम स्थिति (extreme position) पर हो तथा



वीडियो उत्तर देखें

12. 100 g का एक गोलक 2 m लम्बी अविटान्य डोरी (inextensible ) से निलंबित है तथा दूसरा सिरा किसी स्थिर और दृढ़ आधार (rigid support ) से संबद्ध है। दोलन के क्रम में

माध्य स्थिति से गुजरते समय गोलक की चाल  $1\text{ms}^{-1}$  है।

गोलक का प्रक्षेप - पथ (trajectory) ज्ञात करे जब डोरी को उस

समय अचानक काट किया जाए जब गोलक

माध्य स्थिति पर हो



वीडियो उत्तर देखें

**13.** 70 kg द्रव्यमान का कोई व्यक्ति किसी लिफ्ट की फर्श पर रखी

एक कमानीदार तुला (spring-balance) पर खड़ा है। तुला के

पाठ्यांक निम्नांकित स्थितियों में क्या होंगे ? यदि

लिफ्ट  $5\text{ms}^{-1}$  की एकसमान चाल से ऊपर जा रहा है।



उत्तर देखें

14. 70 kg द्रव्यमान का कोई व्यक्ति किसी लिफ्ट की फर्श पर रखी एक कमानीदार तुला (spring-balance) पर खड़ा है। तुला के पाठ्यांक निम्नांकित स्थितियों में क्या होंगे ? यदि लिफ्ट  $5m.s^{-2}$  के एकसमान त्वरण से नीचे जा रहा हो।



उत्तर देखें

15. 70 kg द्रव्यमान का कोई व्यक्ति किसी लिफ्ट की फर्श पर रखी एक कमानीदार तुला (spring-balance) पर खड़ा है। तुला के पाठ्यांक निम्नांकित स्थितियों में क्या होंगे ? यदि लिफ्ट  $5m.s^{-2}$  के एकसमान त्वरण से ऊपर जा रहा हो



उत्तर देखें

16. 70 kg द्रव्यमान का कोई व्यक्ति किसी लिफ्ट की फर्श पर रखी एक कमानीदार तुला (spring-balance) पर खड़ा है। तुला के पाठ्यांक निम्नांकित स्थितियों में क्या होंगे ? यदि लिफ्ट का वेल्ट अचानक टूट जाए और संपूर्ण निकाय गुरुत्व के अधीन निर्वाध (freely) गिर रहा हो।



उत्तर देखें

17. 10 kg तथा 20 kg द्रव्यमान के दो ब्लॉक किसी घर्षण रहित क्षैतिज समतल पर रखे हैं और एक - दूसरे के किसी हल्के अविस्तार्य (inextensible) धागे से जुड़े हैं। यदि 600 N का बल पहले A पर और



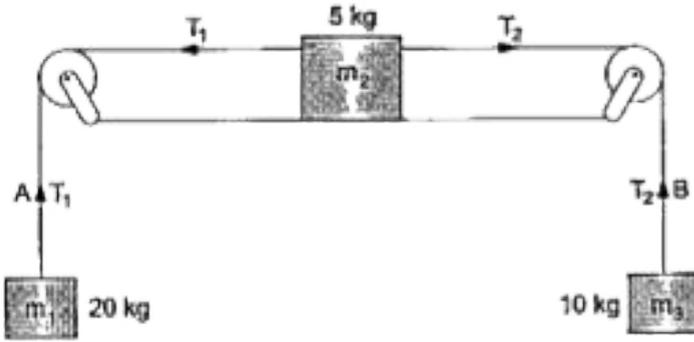
उत्तर देखें

**18.** 10 kg तथा 20 kg द्रव्यमान के दो ब्लॉक किसी घर्षण रहित क्षैतिज समतल पर रखे हैं और एक - दूसरे के किसी हल्के अविस्तार्य (inextensible) धागे से जुड़े हैं। यदि 600 N का बल फिर B पर बारी - बारी से क्षैतिज डोरी के अनुरेख लगाया जाए तो दोनों स्थितियों में धागे में तनाव (tension) ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

**19.** चित्र 1.4 - 6 में प्रदर्शित व्यवस्था के लिए यदि क्षैतिज टेबुल एवं ब्लॉक के बीच घर्षण गुणांक 0.2 हो तो निम्नांकित के मान ज्ञात करें।



(a) निकाय का त्वरण

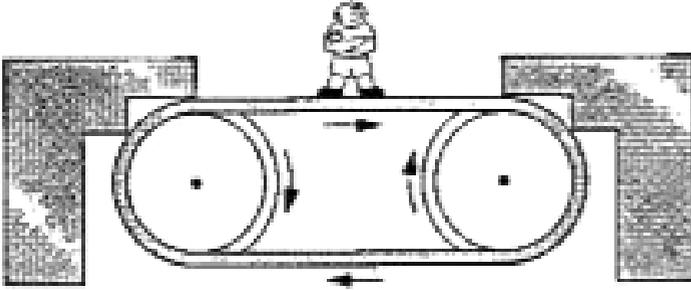
(b) डोरी A एवं B में तनाव

[वीडियो उत्तर देखें](#)

20. चित्र 1.4 - 7 में  $1ms^{-2}$  के एकसमान त्वरण से घूमते हुए क्षैतिज संवाहक वेल्ड (horizontal conveyor) के सापेक्ष व्यक्ति को स्थिर दिखाया गया है। उस व्यक्ति का कितना नेट बल लग रहा है ? यदि स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.2 हो, तो वेल्ड का महत्तम त्वरण

कितना होना चाहिए ताकि वह वेल्ड के सापेक्ष स्थिर रह सके ?

(व्यक्ति का द्रव्यमान = 65)



वीडियो उत्तर देखें

21. 1000 kg द्रव्यमान का कोई हेलीकॉप्टर  $15m/s^{-2}$  के त्वरण से ऊर्ध्वाधरतः है। चालक दल उसमे बैठे सभी यात्रियों का कुल द्रव्यमान 300 kg है। निम्नांकित बालो के परिमाण तथा उनकी दिशाएँ ज्ञात करें।

चालक दल तथा यात्रियों द्वारा फर्श पर आरोपित बल



वीडियो उत्तर देखें

22. 1000 kg द्रव्यमान का कोई हेलीकॉप्टर  $15m.s^{-2}$  के त्वरण से ऊर्ध्वाधरतः है। चालक दल उसमें बैठे सभी यात्रियों का कुल द्रव्यमान 300 kg है। निम्नांकित बालों के परिमाण तथा उनकी दिशाएँ ज्ञात करें।

चारों ओर की वायु पर हेलीकॉप्टर के रोटार की क्रिया



वीडियो उत्तर देखें

23. 1000 kg द्रव्यमान का कोई हेलीकॉप्टर  $15m.s^{-2}$  के त्वरण से ऊर्ध्वाधरतः है। चालक दल उसमें बैठे सभी यात्रियों का कुल द्रव्यमान 300 kg है। निम्नांकित बालों के परिमाण तथा उनकी

दिशाएँ ज्ञात करे।

चारो ओर की वायु के कारण हेलीकॉप्टर पर आरोपित बल



वीडियो उत्तर देखें

**24.** समान द्रव्यमान  $m$  तथा एक जैसी आकृति की दस डिस्को को एक के ऊपर करके रखा गया है। यदि डिस्क की क्रम - संख्या नीचे से गिनी जे तो निम्नांकित प्रत्येक स्थिति में बल का परिमाण एवं दिशा ज्ञात करे।

सातवीं (7th) डिस्क पर उसके ऊपर रखी सभी डिस्को के कारण बल



वीडियो उत्तर देखें

**25.** समान द्रव्यमान  $m$  तथा एक जैसी आकृति की दस डिस्को को एक के ऊपर करके रखा गया है। यदि डिस्क की क्रम - संख्या नीचे से गिनी जे तो निम्नांकित प्रत्येक स्थिति में बल का परिमाण एवं दिशा ज्ञात करे।

सातवीं डिस्क पर आठवीं डिस्क द्वारा आरोपित बल



**वीडियो उत्तर देखें**

**26.** समान द्रव्यमान  $m$  तथा एक जैसी आकृति की दस डिस्को को एक के ऊपर करके रखा गया है। यदि डिस्क की क्रम - संख्या नीचे से गिनी जे तो निम्नांकित प्रत्येक स्थिति में बल का परिमाण एवं दिशा ज्ञात करे।

छठी डिस्क की सातवीं डिस्क पर अभिलंब प्रतिक्रिया

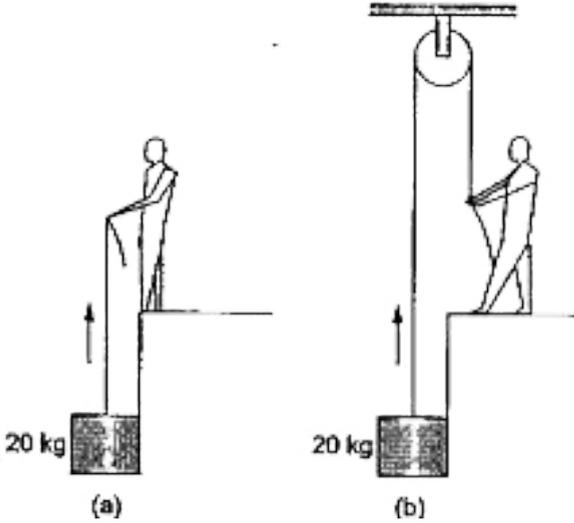


वीडियो उत्तर देखें

27. 20 kg द्रव्यमान के किसी ब्लॉक को 60 kg द्रव्यमान का एक व्यक्ति चित्र 1. 4 - 12 में प्रदर्शित भिन्न प्रकार से उठाया है। दोनों स्थितियों में उस व्यक्ति द्वारा फर्श पर कितना क्रिया - बल (action force) लगेगा ? यदि  $g = 10ms^{-2}$  तथा 600 N के अभिलंब बल के फर्श धँसने लगे तो ब्लॉक को उठाने के लिए कौन- सा

प्रकार अपनाना चाहिए ?

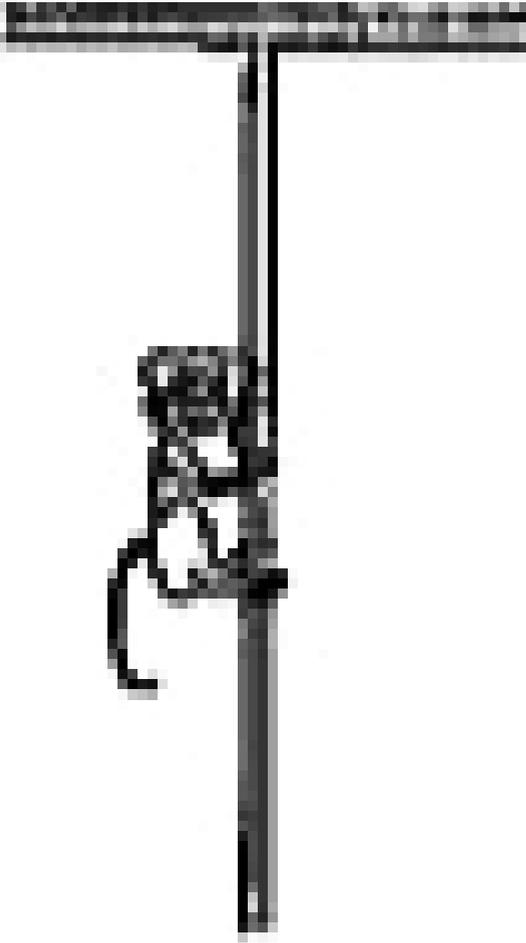
विविध साधित प्रश्न



[उत्तर देखें](#)

28. दृढ़ आधार से वंधि एक रस्सी के सहारे , जो 500 N तक के महत्तम तनाव का सहन कर सकती है , 35 kg द्रव्यमान का एक बंदर चढ़ता है (चित्र 1. 4 - 15 )| नीचे दी गई अवस्थाओं में से

किसमे रस्की टूट जाएगी ?



(a) बंदर  $6ms^{-2}$  के त्वरण से ऊपर चढ़ता है

(b) बंदर  $6ms^{-2}$  के त्वरण से नीचे उतरता है

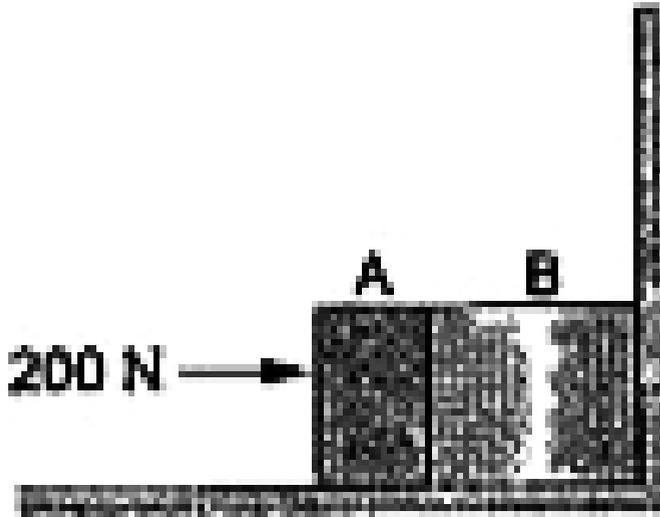
(c) बंदर  $6ms^{-1}$  की एकसमान चाल से ऊपर चढ़ता है

(d) बंदर  $6ms^{-1}$  की एकसमान चाल से नीचे उतरता है



उत्तर देखें

29. 5 kg तथा 10 kg द्रव्यमान के दो ब्लॉक A एवं B एक - दूसरे के संपर्क में किस क्षैतिज फर्श पर किसी ऊर्ध्वाधर दीवार से सटे हुए विराम में स्थिर है (चित्र 1.4 - 16)। फर्श एवं ब्लॉक के बीच घर्षण गुणांक 0.15 है। ब्लॉक A पर 200 N का बल क्षैतिजतः लगाया जाता है। ज्ञात करे -



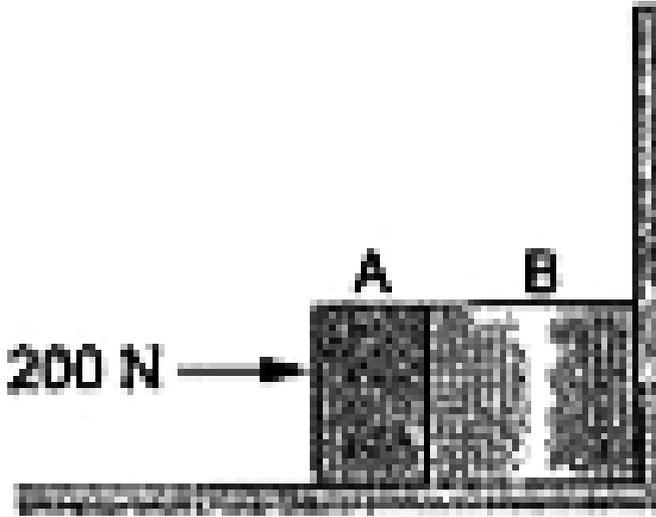
दीवार की अभिलंब प्रतिक्रिया



वीडियो उत्तर देखें

30.5 kg तथा 10 kg द्रव्यमान के दो ब्लॉक A एवं B एक - दूसरे के संपर्क में किस क्षैतिज फर्श पर किसी ऊर्ध्वाधर दीवार से सटे हुए विराम में स्थिर है (चित्र 1.4 - 16)। फर्श एवं ब्लॉक के बीच घर्षण गुणांक 0.15 है। ब्लॉक A पर 200 N का बल क्षैतिजतः

लगाया जाता है। ज्ञात करे -



A एवं B के बीच क्रिया - प्रतिक्रिया बल दीवार को हटा लेने पर क्या होगा ? यदि दोनों ब्लॉक गतिशील हो तो क्या (b) का उत्तर बदल जाएगा?  $\mu_s$  तथा  $\mu_k$  को बराबर मान ले।



वीडियो उत्तर देखें

**31.** 15 kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक किसी लंबी ट्रॉली पर रखा है। ब्लॉक एवं ट्रॉली की सतहों के बीच स्थैतिक घर्षण - गुणांक 0.18 है। ट्रॉली विरमावस्था से  $0.5\text{m/s}^{-2}$  के एकसमान त्वरण से अपनी गति प्रारंभ करती है तथा 20 s तक चलने के बाद एकसमान वेग से चलती रहती है।

धरती पर खड़े किसी प्रेक्षक (observer) को तथा



**वीडियो उत्तर देखें**

**32.** 15 kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक किसी लंबी ट्रॉली पर रखा है। ब्लॉक एवं ट्रॉली की सतहों के बीच स्थैतिक घर्षण - गुणांक 0.18 है। ट्रॉली विरमावस्था से  $0.5\text{m/s}^{-2}$  के एकसमान त्वरण से अपनी गति प्रारंभ करती है तथा 20 s तक चलने के बाद एकसमान वेग

से चलती रहती है।

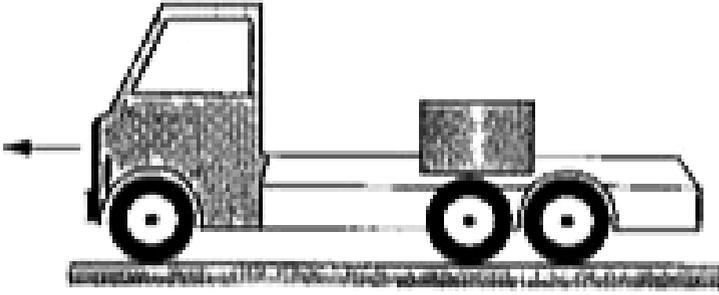
ट्रॉली के साथ गतिमान किसी अन्य प्रेक्षक को गुटके की गति किसी दिखाई देगी , विवेचना करे।



वीडियो उत्तर देखें

**33.** चित्र 1.4 - 20 में प्रदर्शित किसी ट्रक का पिछला भाग खुला है तथा 40 kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक ट्रक के खुले सिरे से 5 m की दूरी पर रखा है। ट्रक के फर्श एवं ब्लॉक के बीच घर्षण गुणांक 0.15 है। यदि ट्रक सीधी रेखा पर विरामावस्था से  $2ms^{-2}$  के एकसमान त्वरण से गति प्रारंभ करता हो तो ट्रक के कितनी दूरी चलने के बाद वह ब्लॉक ट्रक से नीचे गिर जाएगा ? (ब्लॉक का

साइज नगण्य मान ले )



वीडियो उत्तर देखें

## 15 कार्य शक्ति और ऊर्जा

1. किसी वस्तु पर आरोपित बल द्वारा किया गया कार्य धनात्मक अथवा ऋणात्मक दोनों हो सकता है नीचे दिए गए प्रकथनों को ध्यानपूर्वक पढ़कर करणसहित बताएँ कि निम्नांकित कार्य धनात्मक है अथवा ऋणात्मक ?

रस्से से बंधी किसी बाल्टी को रस्सी द्वारा कुँएँ से बाहर निकलने में किसी व्यक्ति द्वारा किया गया कार्य



वीडियो उत्तर देखें

2. किसी वस्तु पर आरोपित बल द्वारा किया गया कार्य धनात्मक अथवा ऋणात्मक दोनों हो सकता है नीचे दिए गए प्रकथनों को ध्यानपूर्वक पढ़कर करणसहित बताएँ कि निम्नांकित कार्य धनात्मक है अथवा ऋणात्मक ?

उपयुक्त स्थिति में गुरुत्वीय बल द्वारा किया गया कार्य



वीडियो उत्तर देखें

3. किसी वस्तु पर आरोपित बल द्वारा किया गया कार्य धनात्मक अथवा ऋणात्मक दोनों हो सकता है नीचे दिए गए प्रकथनों को ध्यानपूर्वक पढ़कर करणसहित बताएँ कि निम्नांकित कार्य धनात्मक है अथवा ऋणात्मक ?

आनत रुक्ष समतल पर फिसलती हुई किसी वस्तु पर घर्षण द्वारा किया गया कार्य



वीडियो उत्तर देखें

4. किसी वस्तु पर आरोपित बल द्वारा किया गया कार्य धनात्मक अथवा ऋणात्मक दोनों हो सकता है नीचे दिए गए प्रकथनों को ध्यानपूर्वक पढ़कर करणसहित बताएँ कि निम्नांकित कार्य धनात्मक है अथवा ऋणात्मक ?

किसी दोलनशील लोलक (oscillating pendulum) के गोलक को विरामावस्था में लाने के क्रम में वायु प्रतिरोध (air resistance) द्वारा किया गया कार्य



वीडियो उत्तर देखें

5. यदि किसी वस्तु पर लग रहे दो बलों  $\vec{F}_1 = (4N)\hat{i}$  तथा  $\vec{F}_2 = (\hat{i} - \hat{j})$  N के कारण उत्पन्न विस्थापन  $(\hat{i} - 6\hat{j} - 5\hat{k})$  हो, तो वस्तु की गतिज ऊर्जा में वृद्धि ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

6. 2 kg द्रव्यमान की कोई वस्तु विरामावस्था से क्षैतिज दिशा में क्रियाशील N के अचर बल के कारण क्षैतिज रुक्ष समतल पर चलती है। यदि संस्पर्शी तलों के बीच घर्षण गुणांक 0.1 हो, तो अंग्राकित का परिकलन करे तथा प्राप्त परिणामो की व्याख्या करे।  
आरोपित बल द्वारा 10 s में किया गया कार्य



**वीडियो उत्तर देखें**

7. 2 kg द्रव्यमान की कोई वस्तु विरामावस्था से क्षैतिज दिशा में क्रियाशील N के अचर बल के कारण क्षैतिज रुक्ष समतल पर चलती है। यदि संस्पर्शी तलों के बीच घर्षण गुणांक 0.1 हो, तो अंग्राकित का परिकलन करे तथा प्राप्त परिणामो की व्याख्या करे।  
घर्षण बल द्वारा 10 s में किया गया कार्य



वीडियो उत्तर देखें

8. 2 kg द्रव्यमान की कोई वस्तु विरामावस्था से क्षैतिज दिशा में क्रियाशील N के अचर बल के कारण क्षैतिज रुक्ष समतल पर चलती है। यदि संस्पर्शी तलों के बीच घर्षण गुणांक 0.1 हो, तो अंग्राकित का परिकलन करे तथा प्राप्त परिणामो की व्याख्या करे। वस्तु पर सभी बलों के सम्मिलित प्रभाव के कारण किया गया कुल कार्य



उत्तर देखें

9. 2 kg द्रव्यमान की कोई वस्तु विरामावस्था से क्षैतिज दिशा में क्रियाशील N के अचर बल के कारण क्षैतिज रुक्ष समतल पर चलती है। यदि संस्पर्शी तलों के बीच घर्षण गुणांक 0.1 हो, तो अंग्राकित का परिकलन करे तथा प्राप्त परिणामों की व्याख्या करे।

10 s के समयांतराल में वस्तु की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन

$$[g = 9.8ms^{-2}]$$



वीडियो उत्तर देखें

10. 1 kg की एक वस्तु को  $10ms^{-1}$  की चाल से ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की ओर फेंका जाता है। यदि वस्तु 4 m की ऊँचाई तक जाकर क्षणिक विराम (momentary rest) में आ जाती हो तो

इस प्रक्रम में वायु - घर्षण (air resistance) के कारण कितना

कार्य सम्पन्न होगा ? ( $g = 10ms^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

11. किसी सरल रेखा पर सरल आवर्त गति करते हुए कण की

स्थितिज ऊर्जा  $U(x)$  को स्थिति  $x$  के फलन के रूप में

$U(x) = \frac{1}{2}kx^2$  से व्यक्त किया गया है , जहाँ दोलित्र का बल -

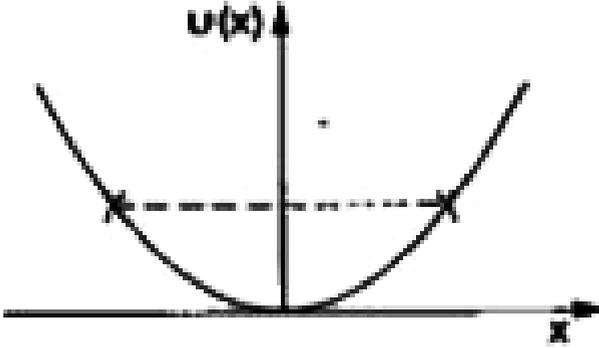
नियतांक (force constant)  $k$  है।  $k = 0.5Nm^{-1}$  के लिए

$U(x)$  एवं  $x$  के बीच विचरण (variation) को चित्र 1.5-1 में दिखया

गया है। प्रमाणित कर कि 1जूल कि कुल ऊर्जा से युक्त किसी कण

को ऐसे विभव के अधीन स्थिति  $x = \pm 2m$  में अवश्य ही

वापस आना चाहिए



वीडियो उत्तर देखें

12. करणसहित सही विकल्प बताएँ :

किसी संरक्षी बल द्वारा जब किसी वस्तु पर धनात्मक कार्य होता यही तब वस्तु कि स्थितिज ऊर्जा बढ़ती है / घटती है / अपरिवर्तित रहती है।



वीडियो उत्तर देखें

**13.** करणसहित सही विकल्प बताएँ :

किसी वस्तु द्वारा घर्षण के विरुद्ध किए गए कार्य का परिणाम हमेशा उसकी गतिज/ स्थितिज ऊर्जा में ह्रास (loss) के तुल्य होता है



**वीडियो उत्तर देखें**

**14.** करणसहित सही विकल्प बताएँ :

किसी बहुकण - निकाय (many - particle system) के कुल संवेग परिवर्तन कि दर निकाय के बाह्य बल / आंतरिक बलों के योगफल के समानुपाती होती है।



**वीडियो उत्तर देखें**

15. करणसहित सही विकल्प बताएँ :

किन्ही दो वस्तुओ कि अप्रत्यास्थ टक्कर में वे राशियाँ जो टक्कर के बाद नहीं बदलती है : निकाय कि कुल गतिज ऊर्जा / कुल रेखीय संवेग / कुल ऊर्जा है



वीडियो उत्तर देखें

16. नियत शक्ति स्रोत (constant power source) के कारण कोई पिंड एक ही दिशा में गतिशील है। सिद्ध करे कि वस्तु का विस्थापन  $s$  समयांतराल (time interval )  $t$  के  $3/2$  घात (power) के समानुपाती होगा , अर्थात  $s \propto t^{3/2}$



वीडियो उत्तर देखें

17. अंतरिक्ष किरणों के प्रयोग में इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन कि गतिज उर्जाएँ क्रमशः 10 keV तथा 100 keV पाई गई। इन दोनों में किसकी चाल अधिक है इलेक्ट्रॉन कि अथवा प्रोटॉन कि ? उनकी चाल का अनुपात निकाले (इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान  $= 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$  , प्रोटॉन का द्रव्यमान  $= 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ )



वीडियो उत्तर देखें

18. 2 mm त्रिज्यावाली वर्षा की एक बूंद की ऊँचाई से पृथ्वी पर गिरती है। यह अपनी प्रारंभिक ऊँचाई के आधे भाग तक हवा के प्रतिरोध (air resistance) के कारण क्रमशः घटते हुए त्वरण (decreasing acceleration) से गिरती है और अपनी महत्तम

सीमांत चाल (maximum terminal speed ) प्राप्त कर लेती है, तदुपरांत वह एकसमान चाल से गिरती है। गुरुत्वीय बल के कारण बूंद पर गति के प्रथम एवं द्वितीय अर्ध भागो में कितना कार्य किया गया ? यदि पृथ्वी पर पहुँचने तक बूंद की चाल  $10ms^{-1}$  हो तो संपूर्ण गति में हवा के प्रतिरोध द्वारा कितना कार्य किया गया ?



वीडियो उत्तर देखें

**19.** जमीन पर लगे किसी पंप द्वारा 40 m की ऊँचाई पर  $30m^3$  आयतन की टंकी को 15 मिनट में भर दिया जाता है। यदि पंप की दक्षता (efficiency) 30 % हो तो पंप द्वारा उपयोग में ले गई विद्युत - शक्ति ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

20. किसी लोलक का होलाक डोरी की क्षैतिज स्थिति से विराम से मुक्त किया गया है। यदि इसकी प्रारंभिक ऊर्जा 5 % का भाग वायु प्रतिरोध के विरुद्ध कार्य - संपादन में क्षय हो जे तो निम्नतम बिंदु पर गोलक की चाल ज्ञात करे ( $g = 10ms^{-2}$ ) लोलक की लम्बाई 1.5 m है।



वीडियो उत्तर देखें

21. 300 kg द्रव्यमान की किसी ट्रॉली पर एक बोरा रखा है जिसमे 25 kg द्रव्यमान का बालू (रेत) भरा है। यह निकाय किसी घर्षणरहित क्षैतिज पथ पर  $27kmh^{-1}$  की एकसमान चाल से गतिशील है। कुछ समय के बाद के छेद से रेत का रिसाव

(leakage)  $0.05\text{kg h}^{-1}$  की दर से ट्रॉली की फर्श पर होने लगता है। बोर के पूर्णतः खाली होने के बाद ट्रॉली की चाल क्या होगी ?



वीडियो उत्तर देखें

22.  $0.5\text{ kg}$  द्रव्यमान की एक वस्तु किसी सरल रेखा पर परिवर्ती वेग (variable ) से गतिशील है, जहाँ वेग  $v$  को स्थिति (position) $x$  के फलन (function) के रूप में संबंध  $v = \alpha x^{3/2}$  से व्यक्त किया गया है , जहाँ  $\alpha = 5^{-1/2} - s^{-1}$  प्रारंभिक स्थिति  $x = 0$  से अंतिम स्थिति  $x = 2$  तक के विस्थापन के क्रम में नेट बल द्वारा किया गया कुल कार्य ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

23. किसी पवन चक्की (windmill) के ब्लेड , क्षेत्रफल  $A$  के वृत्त बनाते हुए घूमते हैं।

यदि हवा का प्रवाह वृत्त की लंबवत दिशा में वेग  $v$  से हो रहा हो, तो  $t$  समय में इससे गुजरनेवाली हवा का द्रव्यमान ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

24. किसी पवन चक्की (windmill) के ब्लेड , क्षेत्रफल  $A$  के वृत्त बनाते हुए घूमते हैं।

हवा की गतिज ऊर्जा ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

25. किसी पवन चक्की (windmill) के ब्लेड , क्षेत्रफल  $A$  के वृत्त बनाते हुए घूमते हैं।

यदि पवन चक्की हवा की गतिज ऊर्जा का 25 % विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित कर देती हो, तो उत्पन्न विद्युत - शक्ति (electrical power) ज्ञात करें

मान लें कि क्षेत्रफल  $A = 30m^2$  हवा, का वेग  $v = 36kmh^{-1}$  तथा वायु का घनत्व  $= 1.2kgm^{-3}$



वीडियो उत्तर देखें

26. कोई व्यक्ति अपना वजन कम करने के लिए 10 kg के भार को 0.5 m की ऊँचाई तक एक हजार बार उठाता है।

वह गुरुत्वाकर्षण बल के विरुद्ध कितना कार्य करता है ?



वीडियो उत्तर देखें

27. कोई व्यक्ति अपना वजन कम करने के लिए 10 kg के भार को 0.5 m की ऊँचाई तक एक हजार बार उठाता है।

यह मानते हुए कि रत्येक चक्र में उसके द्वारा ऊर्जा क्षय , प्रत्येक बार उस भार को नीचे लाने में खोई हुई ऊर्जा के तुल्य हो, तो वह अपनी कितनी वसा (fat) खर्च कर डालेगा , यदि प्रति किलोग्राम वसा द्वारा  $3.8 \times 10^7$  J ऊर्जा की आपूर्ति होती है और 20 % दक्षता

(efficiency) की दर से यांत्रिक ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है।

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



वीडियो उत्तर देखें

**28.** किसी घर में 8 k w विद्युत - शक्ति का उपयोग होता है।

यदि किसी क्षैतिज तल पर सीधे आनेवाली सौर - ऊर्जा की औसत दर  $200Wm^{-2}$  हो तथा इस ऊर्जा का केवल 20 % भाग उपयोगी विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित हो, तो उस घर में (8 kW की विद्युत आपूर्ति के लिए ) प्रयुक्त सौर - ऊर्जा संयंत्र का क्षेत्रफल ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

29. किसी घर में 8 k w विद्युत - शक्ति का उपयोग होता है।

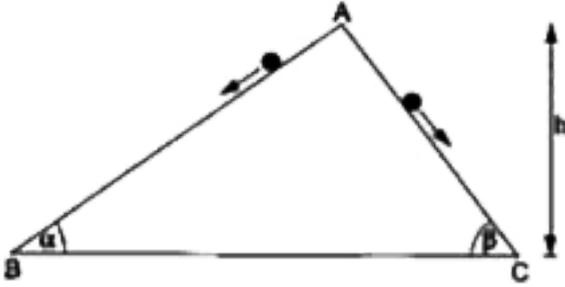
इस क्षेत्रफल की तुलना किसी सामान्य आवास के क्षेत्रफल से करे।



वीडियो उत्तर देखें

30. विभिन्न ढाल (slope) वाले दो घर्षणरहित आनत तल (inclined planes) क्षैतिज के साथ क्रमशः  $\alpha$  और  $\beta$  कोण बनाते हुए बिंदु A पर मिलते हैं। A से एक पत्थर प्रत्येक तल पर विराम से एक साथ मुक्त किए जाते हैं (चित्र 1.5 - 3 )। क्या दोनों पत्थर एक ही साथ नीचे पहुँचेंगे ? क्या दोनों पत्थर एक ही चाल से पहुँचेंगे ? यदि  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$  तथा  $h = 10$  m हो, तो दोनों पत्थरों की चाल तथा उन्हें नीचे पहुँचने में लगे समय का मान

निकाले ( $g = 10m.s^{-2}$ )

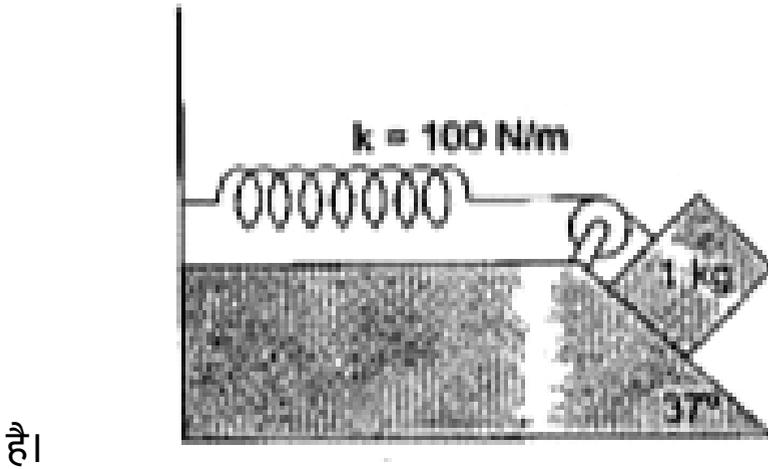


वीडियो उत्तर देखें

31. 1 kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक क्षैतिज से  $37^\circ$  के कोण पर झुके रुक्ष आनत तल पर रखा है और  $100Nm^{-1}$  बल नियतांक वाले हल्के स्प्रिंग से चित्र 1.5 - 4 के अनुसार जुड़ा है। ब्लॉक को विरामावस्था से उस समय मुक्त किया जाता है जब स्प्रिंग अपनी शिथिल स्थिति (relaxed position) में है। यदि गुटका आनत तल पर पुनः विराम में आने से पहले 10 cm नीचे खिसक जाता हो

, तो गुटके एवं आनत तल के बीच घर्षण गुणांक ज्ञात करे। यह मान ले कि स्प्रिंग का द्रव्यमान उपेक्षणीय है, तथा घिरनी घर्षणरहित है।

### विविध साधित प्रश्न



वीडियो उत्तर देखें

32.  $7 \text{ m s}^{-1}$  की एकसमान चाल से नीचे आ रही किसी लिफ्ट की छत से  $300 \text{ g}$  का कोई बोल्ट (bolt) नीचे गिरकर लिफ्ट की

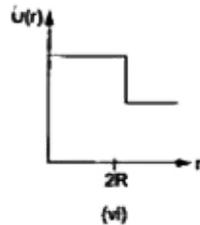
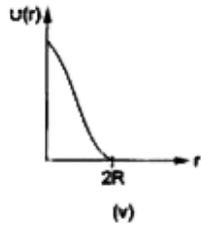
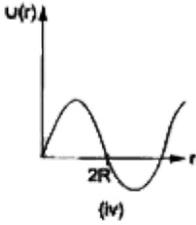
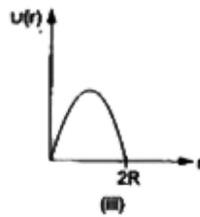
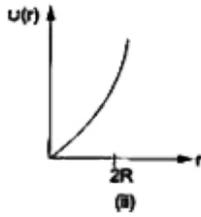
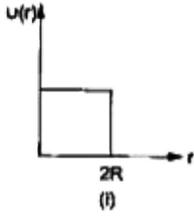
फर्श से टकराता है और तुरंत स्थिर हो जाता है। यदि लिफ्ट की लंबाई 3 m हो, तो टक्कर के कारण उत्पन्न ऊष्मा ज्ञात करें। यदि लिफ्ट स्थिर होती तो बताएँ की इस स्थिति में उत्पन्न ऊष्मा पहले वाली ऊष्मा के मान से भिन्न होती ?  $[g = 10ms^{-2}]$



वीडियो उत्तर देखें

**33.** चित्र 1.5-6 में प्रदर्शित प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा वक्रों (elastic potential energy curves ) में से कौन- सा वक्र संभवतः दो बिलियर्ड गेंदों के बीच प्रत्यास्थ टक्कर (elastic collision) को व्यक्त नहीं कर सकता है ? यहाँ तथा क्रमशः गेंदों की त्रिज्या तथा

केंद्रों के बीच दूरी है।



वीडियो उत्तर देखें

## 16 वृत्तीय गति

1. 1.5 m लंबी डोरी के एक सिरे पर किसी पत्थर को बाँधकर फर्श से 2m ऊँचाई पर क्षैतिज वृत्तीय पथ पर एकसमान चाल से घुमाया जाता है। गति के क्रम से डोरी के अचानक टूट जाने पर पत्थर

प्रक्षेप्य गति करता हुआ 10 m की दूरी पर फर्श से टकराता है पत्थर की वृत्तीय गति में अभिकेंद्र त्वरण का मान ज्ञात करे।



उत्तर देखें

2. 0.8 m लंबे अवितान्य (inextensible) धागे के एक सिरे को बाँधा गया पत्थर एकसमान चाल से क्षैतिजतः (horizontally) किसी वृत्त में घुमाया जाता है। यदि पत्थर द्वारा 28 पूर्ण चक्कर लगाने में 50 m का समय लगता हो, तो पत्थर के त्वरण का परिमाण और उसकी दिशा ज्ञात करे। यदि पत्थर का द्रव्यमान 500 g हो, तो धागे में तनाव भी ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

3. निम्नांकित कथनो (statements) को ध्यान से पढ़कर  
करणसहित बताएँ कि वे सही है अथवा नहीं ?

वृत्तीय गति में गतिशील किसी कण का नेट त्वरण हमेशा उसके  
वृत्तीय पथ पर त्रिज्या के अनुदिश केंद्र कि ओर होता है।



वीडियो उत्तर देखें

4. निम्नांकित कथनो (statements) को ध्यान से पढ़कर  
करणसहित बताएँ कि वे सही है अथवा नहीं ?

किसी कण कि गति के क्रम में किसी बिंदु पर कण के तत्कालिक  
वेग (instantaneous velocity) सदिश कि दिशा उस बिंदु पर  
पथ की स्पर्शिका (tangent) के अनुदिश होती है।



वीडियो उत्तर देखें

5. निम्नांकित कथनो (statements) को ध्यान से पढ़कर करणसहित बताएँ कि वे सही है अथवा नहीं ?

किसी कण की एकसमान वृत्तीय गति (uniform circular motion) के एक पूर्ण चक्र (one complete cycle) में इसका माध्य त्वरण - सदिश एक शून्य सदिश (null vector) होता है



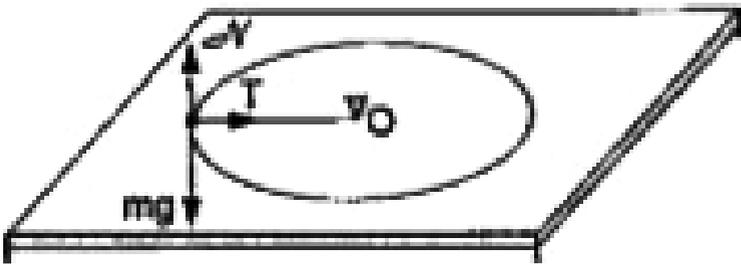
वीडियो उत्तर देखें

6. एक साइकिल सवार  $27kmh^{-1}$  की एकसमान चाल से सीधी क्षैतिज सड़क पर साइकिल चला रहा है। वह 80 m त्रिज्या की वृत्तीय मोड़ पर पहुँचते ही ब्रेक लगता है और अपनी चाल को प्रति

सेकंड  $0.5ms^{-1}$  की दर से कम करता जाता है वृत्तीय मोड़ पर साइकिल सवार के नेट त्वरण का परिमाण एवं दिशा ज्ञात करे

 वीडियो उत्तर देखें

7.  $m$  द्रव्यमान का एक कण । लंबाई के किसी अविचलित डोरी के एक सिरे से जुड़ा है तथा दूसरा सिरा चिकनी (अर्थात घर्षणरहित ) मेज पर लगी कील से बंधा है (चित्र 1.6 -2)। यदि कण वृत्तीय पथ पर एकसमान चाल  $v$  से गतिशील हो तथा डोरी में तनाव  $T$  हो, तो कण पर केंद्र की ओर दिष्ट बल है -



A. T

B.  $T - \frac{mv^2}{l}$

C.  $T + \frac{mv^2}{l}$

D. 0

**Answer:**



**वीडियो उत्तर देखें**

8. 1.5 m लंबाई की किसी अविटान्य डोरी से बंधा 0.25 kg का एक पत्थर क्षैतिज तल में एकसमान रूपमे घुमाया जाता है। यदि डोरी क्षैतिज रहे और पत्थर प्रति मिनट 40 चक्र पूरा करता हो, तो डोरी में तनाव (tension) ज्ञात करे। यदि डोरी 200 N के उच्चतम

तनाव को सहन कर सकती हो, तो पत्थर को कितनी अधिकतम चाल से घुमाया जा सकता है ?



वीडियो उत्तर देखें

9. यदि किसी डोरी से बंधा पत्थर क्षैतिज तल में वृत्तीय पथ पर एकसमान चाल से घूम रहा हो और डोरी अचानक टूट जाए तो डोरी के टूटने के बाद पत्थर के प्रक्षेप - पथ का निम्नांकित कथनों में कौन - सा विकल्प सही होगा ?

- (a) पत्थर झटके के साथ त्रिज्यतः (radially) बाहर चला जाएगा।
- (b) डोरी टूटते ही पत्थर स्पर्शरिखीय दिशा में (tangentially) उड़ जाएगा।
- (c) पत्थर स्पर्शरिखा के साथ कोण बनाता हुआ उड़ जाएगा।



वीडियो उत्तर देखें

10.  $m$  द्रव्यमान के किस पत्थर को किस अविस्तार्य (inextensible) धागे के बाँधकर  $R$  त्रिज्या के ऊर्ध्वाधर वृत्त में घुमाया जाता है। यदि  $T_1, v_1$  तथा  $T_2, v_2$  से निम्नतम (lowest) बिंदु तथा उच्चतम (highest) बिंदु पर क्रमशः तनाव एवं पत्थर की चाल व्यक्त हो, तो पत्थर पर ऊर्ध्वाधरतः नीचे की ओर लगनेवाले आरोपित बल के लिए सही विकल्प बताएँ

	निम्नतम बिंदु पर	उच्चतम बिंदु पर
(i)	$mg - T_1$	$mg + T_2$
(ii)	$mg + T_1$	$mg - T_2$
(iii)	$mg + T_1 - \frac{mv_1^2}{R}$	$mg - T_2 + \frac{mv_2^2}{R}$
(iv)	$mg - T_1 - \frac{mv_1^2}{R}$	$mg + T_2 + \frac{mv_2^2}{R}$



11. एक वायुयान अपने पंखों को क्षैतिज दिशा से  $15^\circ$  के झुकाव पर रखते हुए  $12\text{km min}^{-1}$  की एकसमान चाल से आकाश में एक क्षैतिज वृत्तीय लूप (horizontal circular loop) बना रहा है वृत्तीय लूप की त्रिज्या ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

12. कोई रेलगाड़ी बिना ढाल वाले (unbanked) वृत्तीय मोड़ पर  $54\text{kmh}^{-1}$  की चाल से चलती है। यदि वृत्तीय मोड़ की त्रिज्या 30 m तथा रेलगाड़ी का द्रव्यमान  $10^6$  हो, तो वृत्तीय गति के लिए आवश्यक अभिकेंद्र बल (centripetal force) कौन प्रदान करेगा

- इंजन अथवा पटरियाँ ? पटरियों को क्षतिग्रस्त होने से बचाने के लिए मोड़ का ढाल - कोण (angle of banking) कितना होना चाहिए ?



वीडियो उत्तर देखें

13. 15 m त्रिज्या की कोई रुक्ष समतल डिस्क  $33\frac{1}{3}$  चक्र प्रति मिनट की एकसमान चाल से क्षैतिज तल में केंद्र से गुजरनेवाले ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः घूर्णन कर रही है। डिस्क के केंद्र से 4 cm तथा 14 cm की दूरियों पर दो सिक्के रखे गए हैं। यदि सिक्के तथा डिस्क के बीच घर्षण गुणांक 0.15 हो, तो कौन- सा सिक्का डिस्क के साथ - साथ परिक्रमा करेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

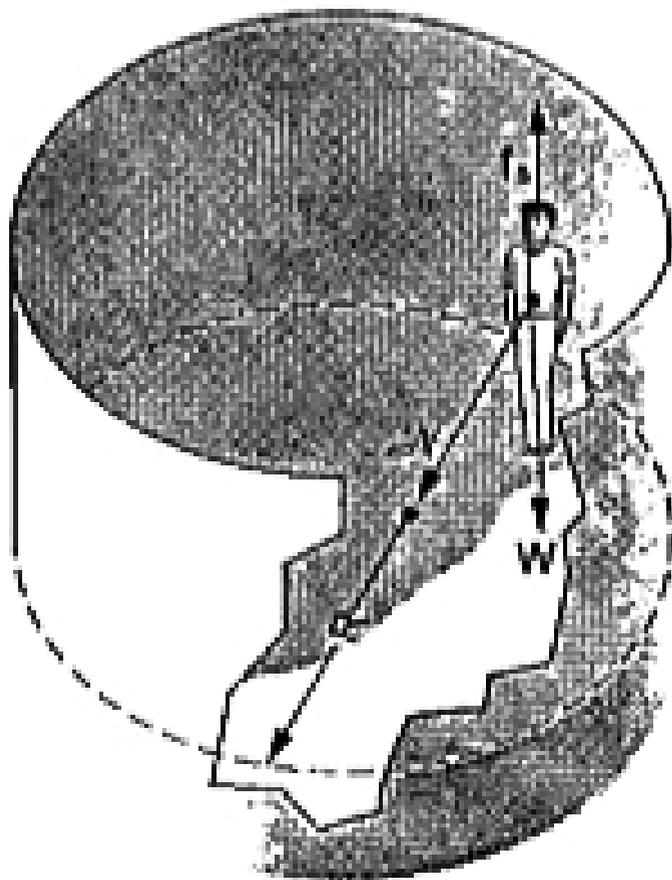
14. सरकस में 'मौत का कुआँ' (death-well) से आप अवश्य परिचित होंगे। जो एक जालयुक्त खोखला गोलीय चैम्बर होता है जिसके भीतर के क्रियाकलापों को दर्शक बहार से देख सके। इस चैम्बर के अंदर मोटरसाइकिल चलाता हुआ व्यक्ति ऊर्ध्वाधर वृत्त (vertical circle) में घूमने के क्रम में नीचे से कोई सहारा न रहने पर भी उच्चतम बिंदु से नीचे क्यों नहीं गिरता ? यदि चैम्बर की त्रिज्या 25 m हो, तो ऊर्ध्वाधर लूप (vertical loop) को पूरा करने के लिए लूप के उच्चतम बिंदु पर मोटरसाइकिल की न्यूनतम चाल कितनी होनी चाहिए ?



वीडियो उत्तर देखें

**15.3 m** त्रिज्या की एक बेलनाकार दीवार (cylindrical wall) अपने ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः 200 चक्र प्रति मिनट की दर से घूर्णन करती है 70 kg द्रव्यमान का कोई व्यक्ति दीवार के संपर्क में खड़ा है चित्र 1.6 - 6 दीवार एवं उस व्यक्ति के कपड़ों के बीच घर्षण गुणांक 0.15 है। दीवार की वह न्यूनतम कोणीय चाल ज्ञात करे ताकि फर्श (floor) अचानक हटा लेने पर भी , वह व्यक्ति नीचे गिरे

बिना दीवार से चिपका रह सके।



वीडियो उत्तर देखें

16. 1 kg द्रव्यमान का एक ब्लॉक किसी अविनान्य हलके धागे से बंधा है जिसका एक सिरा किस दृढ़ आधार से जोड़ा गया है। धागे को ऊर्ध्वाधर से  $60^\circ$  से कोण से विक्षेपित कर ब्लॉक को गुरुत्व के अधीन मुक्त किया गया है। दोलन के क्रम में समयावस्था (equilibrium ) की स्थिति से गुजरते समय धागे में तनाव (tension) ज्ञात करे। ( $g = 9.8ms^{-2}$ )



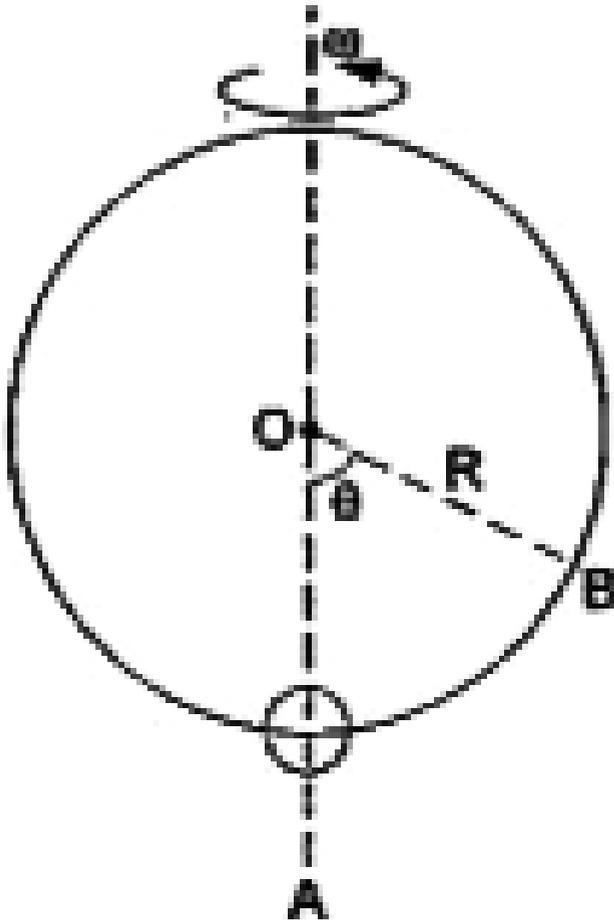
वीडियो उत्तर देखें

17. R त्रिज्यावाली वृत्त के रूप में मुदा एक पतला तार अपने ऊर्ध्वाधर व्यास (vertical diameter) के परितः कोणीय आवृत्ति  $\omega$  से घूर्णन करता है (चित्र 1.6 - 8 ) सिद्ध करे कि यदि  $\omega < \sqrt{g/R}$  तो इस तार में परोया हुआ कोई मोती अपने

निम्नतम बिंदु A पर ही होगा। यदि  $\omega = \sqrt{\frac{2g}{R}}$  तो मोती को केंद्र

O मिलानेवाली त्रैज्य रेखा OB ऊर्ध्वाधर से कितना कोण बनाएगी

? (घर्षण उपेक्षणीय माने)



वीडियो उत्तर देखें

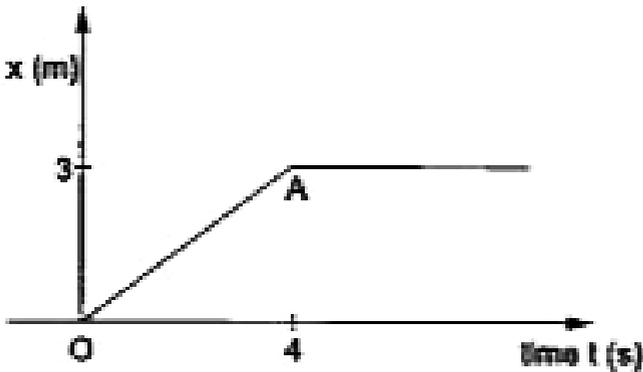
## 1.7 आवेग एवं संवेग

1. 1 kg तथा 16 kg द्रव्यमान के दो ब्लॉक की गतिज उर्जाएँ समान उनके रैखिक संवेग का अनुपात ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

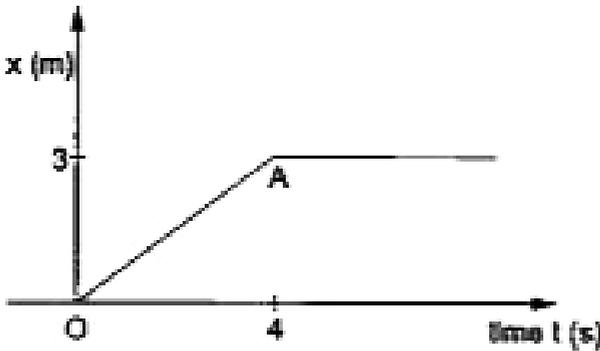
2. 4 kg द्रव्यमान की किसी वस्तु का स्थिति - समय ग्राफ (position - time graph) चित्र 1.7 - 1 में प्रदर्शित है।



$t < 0, t > 4s, 0 < t < 4s$  के लिए वस्तु पर आरोपित बल क्या है ?

[वीडियो उत्तर देखें](#)

3. 4 kg द्रव्यमान की किसी वस्तु का स्थिति - समय ग्राफ (position - time graph) चित्र 1.7 - 1 में प्रदर्शित है।



$t = 0$  तथा  $t = 4 s$  आवेग (impulse) क्या है ?

[वीडियो उत्तर देखें](#)

4. एक जैसे दो ढंढ गोले जिनमे प्रत्येक का द्रव्यमान 50 ग्राम है , एक सरल रेखा पर  $6ms^{-1}$  की एकसमान चाल से एक - दूसरे की ओर चलकर सम्मुख टक्कर करते है। यदि टक्कर के बाद वे उसी चाल से वापस लौटते हो, तो एक गोले द्वारा दूसरे की दिया गया आवेग (impulse) ज्ञात करे ?



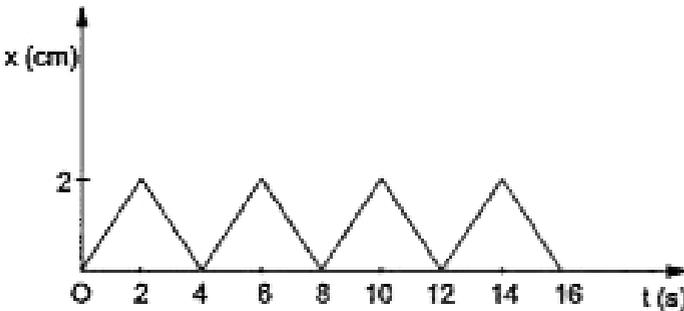
उत्तर देखें

5. 100 kg द्रव्यमान के किसी तोप से 20 ग्राम का एक गोला दागा जाता है। यदि गोले की नालमुखी चाल (muzzle speed)  $80ms^{-1}$  हो, तो तोप की प्रतिक्षेप चाल (recoil speed) ज्ञात करे



उत्तर देखें

6. चित्र 1.7 - 2 में 40 g द्रव्यमान की किसी वस्तु का स्थिति - समय ग्राफ (position-time graph) प्रदर्शित है। ऐसी गति के लिए कोई उचित भौतिक संदर्भ (suitable physical context ) बताएँ। वस्तु द्वारा प्राप्त दो क्रमिक आवेगो (consecutive impulses) के बीच समयांतराल क्या है ? प्रत्येक आवेग का परिमाण ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

7.  $100\text{cm}^2$  अनुप्रस्थ काट की किसी क्षैतिज नली (horizontal pipe) से  $15\text{m/s}^{-1}$  की चाल से प्रवाहित जलधारा उसके निकट किसी ऊर्ध्वाधर दीवार (vertical wall) से टकराती है । यह मानते हुए कि जलधारा टक्कर के बाद वापस नहीं लौटती , जल कि टक्कर द्वारा दीवार पर आरोपित बल ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

8. कारणसहित बताएँ कि निम्नांकित कथन (statements) सही है या नहीं ?

दो वस्तुओं के बीच प्रत्यास्थ टक्कर के लिए , प्रत्येक का रैखिक संवेग एवं गतिज ऊर्जा संरक्षित रहती है



वीडियो उत्तर देखें

9. कारणसहित बताएँ कि निम्नांकित कथन (statements) सही है या नहीं ?

किसी पिंड पर चाहे कोई भी बल आंतरिक एवं बाह्य बल क्यों न लग रहा हो, निकाय कि कुल ऊर्जा हमेशा संरक्षित रहती है।



वीडियो उत्तर देखें

10. कारणसहित बताएँ कि निम्नांकित कथन (statements) सही है या नहीं ?

प्रकृति में प्रत्येक बल द्वारा पिंड की किसी बंद लूप (closed loop) में गति के लिए किया गया कार्य शून्य होता है।



वीडियो उत्तर देखें

11. कारणसहित बताएँ कि निम्नांकित कथन (statements) सही है या नहीं ?

अप्रत्यास्थ टक्कर में , निकाय की अंतिम गतिज ऊर्जा प्रारंभिक गतिज ऊर्जा में हमेशा कम होती है।



वीडियो उत्तर देखें

12. कारण सहित उत्तर दे -

दो बिलियर्ड - गेंदों की प्रत्यास्थ टक्कर में टक्कर के दरम्यान (जब तक वे परस्पर संपर्क में रहते हैं ) क्या उनकी कुल गतिज ऊर्जा संरक्षित रहती है ?



वीडियो उत्तर देखें

13. कारण सहित उत्तर दे -

दो गेंदों के बीच प्रत्यास्थ टक्कर में संपर्क (contact) की अल्प अवधि में क्या निकाय का कुल रैखिक संवेग संरक्षित रहता है ?



वीडियो उत्तर देखें

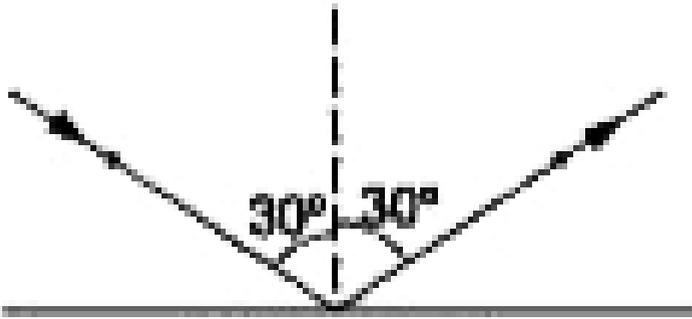
14. कारण सहित उत्तर दे -

किसी अप्रत्यास्थ टक्कर के लिए प्रश्न (a) तथा (b) के लिए सही उत्तर निकाय होंगे ?



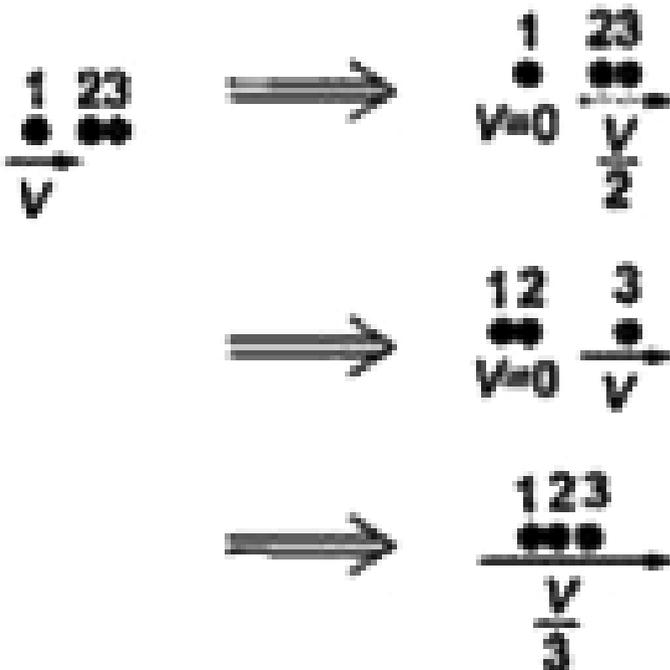
वीडियो उत्तर देखें

15. किसी गैस पात्र में गैस का कोई अणु इसकी क्षैतिज सतह पर खींचे गए लंब की दिशा से  $30^\circ$  के कोण पर  $200\text{ms}^{-1}$  की चाल से टकराता है और पुनः उसी चाल से परावर्तित हो जाता है (चित्र 1.7 - 4 )। क्या इस टक्कर में संवेग (momentum) संरक्षित रहता है ? यह टक्कर प्रत्यास्थ है या अप्रत्यास्थ ?



उत्तर देखें

16. एक जैसे दो बॉल - वियरिंग ( 2 तथा 3 से चिह्नित ) किसी घर्षणरहित क्षैतिज समतल पर एक - दूसरे के संपर्क में विराम में स्थित है। इनके साथ ठीक उसी प्रकार का तीसरा बॉल - वियरिंग ( 1 से चिह्नित ) जो वेग से गतिशील है, प्रत्यास्थ सम्मुख टक्कर (elastic head on collision) करता है। टक्कर के बाद चित्र में कौन-सा परिणाम संभव है ?

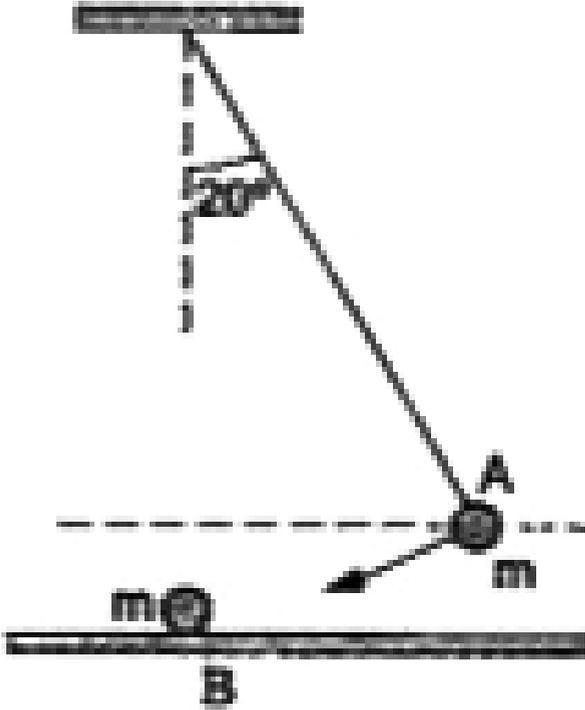




वीडियो उत्तर देखें

17. ऊर्ध्वाधर से  $20^\circ$  की कोण से विक्लेपित किसी लोलक का गोलक A विराम से मुक्त किए जाने पर विराम में स्थित दूसरे गोलें B से सम्मुख प्रत्यास्थ टक्कर (head on elastic collision) करता है (चित्र 1.7-7 )। यदि गोलों के आकर नगण्य हो, तो बताएँ

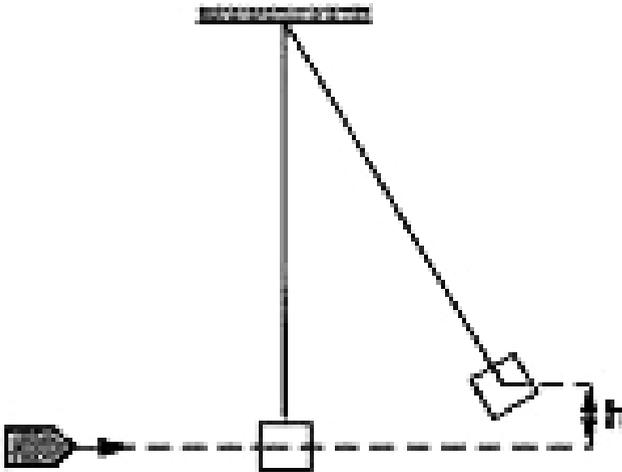
कि गोलक A कितना ऊपर उठ पाएगा ?



[वीडियो उत्तर देखें](#)

18. कोई गोली जिसका द्रव्यमान  $0.012 \text{ kg}$  है,  $70 \text{ m s}^{-1}$  की चाल से क्षैतिज दिशा में चलते हुए  $0.4 \text{ kg}$  के किसी अन्य लकड़ी

के ब्लॉक से टकराती है और तुरंत (instantly) ब्लॉक के सापेक्ष विरामावस्था में आ जाती है। यदि ब्लॉक किसी हलके और अविस्तार्य (inextensible) धागे द्वारा दृढ़ आधार से निलंबित हो (चित्र 1.7-8) , तो वह कितनी ऊँचाई  $h$  तक ऊपर उठेगा ? ब्लॉक में उत्पन्न ऊष्मा का परिमाण भी ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

19. 200 kg द्रव्यमान की कोई ट्रॉली किसी घर्षणरहित क्षैतिज समतल पर  $36\text{kmh}^{-1}$  की एकसमान चाल से गतिशील है। कोई बालक जिसका द्रव्यमान 20 kg है, ट्रॉली के एक सिरे से दूसरे सिरे तक ( 10 m दूर ) ट्रॉली के सापेक्ष  $4\text{ms}^{-1}$  की चाल से ट्रॉली की गति की विपरीत दिशा में दौड़ता हुआ बहार कूद जाता है। ट्रॉली की अंतिम चाल ज्ञात करे। बालक के दौड़ना आरंभ करने के समय से लेकर उसके कूदने तक ट्रॉली द्वारा तय की गई दुरी ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

20. कोई बल्लेबाज 0.15 kg द्रव्यमान की गेंद को  $45^\circ$  के कोण पर विक्षेपित कर देता है। यदि गेंद की चाल  $54\text{kmh}^{-1}$  बल्ले

किस चोट से अपरिवर्तित रहे तो गेंद को दिया गया आवेग ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

## 1 8 द्रव्यमान केंद्र घूर्णन

1. HCl अणु के दो परमाणुओं (atoms) के नाभिक (nucleus) एक - दूसरे से लगभग  $1.27\text{\AA}$  की दूरी पर रहते हैं। इस अणु के द्रव्यमान - केंद्र की स्थिति ज्ञात करें। मान लें कि क्लोरीन का एक परमाणु हाइड्रोजन के परमाणु से 35.5 गुना भारी होता है तथा परमाणु का द्रव्यमान इसके नाभिक पर स्थिर होता है।



वीडियो उत्तर देखें

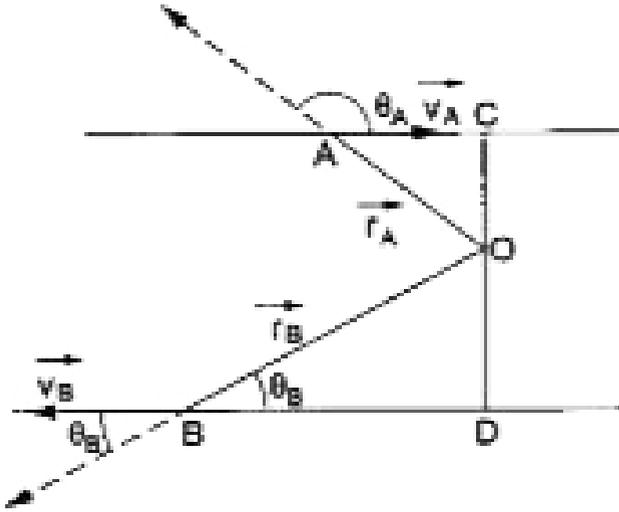
2. एक लंबी ट्रॉली (trolley) किसी घर्षणरहित क्षैतिज तल पर एकसमान चाल  $v$  से गतिशील है। यदि इस ट्रॉली पर बैठा कोई व्यक्ति अचानक उठकर खड़ा हो जाए और किसी भी प्रकार से फर्श पर दौड़ने लगे तो ट्रॉली एवं व्यक्ति के सम्मिलित निकाय (system) के द्रव्यमान - केंद्र की चाल क्या होगी



वीडियो उत्तर देखें

3. समान द्रव्यमान  $m$  के दो कण दो समांतर रेखाओं (parallel lines) के अनुरेख विपरीत दिशाओं में समान चाल  $v$  से गतिशील है (चित्र 1.8 - 1)। यदि समांतर रेखाओं की बीच की लंबिक दूरी  $d$  हो तो सिद्ध करे कि ऐसे द्वि - कण निकाय (two- particle

system) का कोणीय संवेग - सदिश किसी भी स्वेच्छ बिंदु (arbitrary point) के परितः समान होता है।

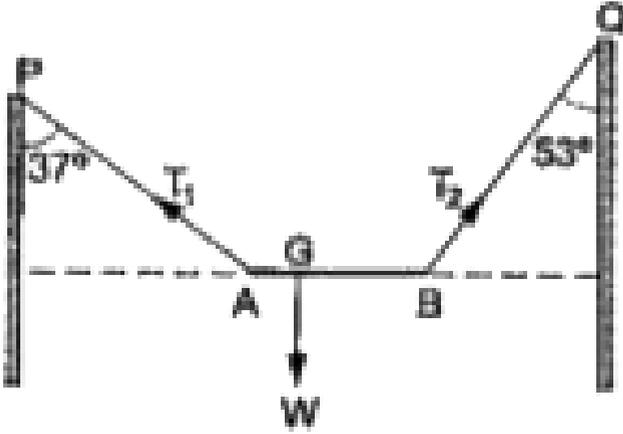


वीडियो उत्तर देखें

4.  $W$  भार का एक असमांग छड़ (nonuniform rod) दो हल्की अविस्तार्य डोरियों से चित्र 1.8 - 2 के अनुसार इस प्रकार निलंबित है कि छड़ क्षैतिजतः विराम में है। डोरियों एवं ऊर्ध्वाधर के बीच बने

कोण  $37^\circ$  तथा  $53^\circ$  है। यदि छड़ की लंबाई 2 m हो, तो इसके

सिरे A से गुरुत्व केंद्र की दूरी ज्ञात करे ( $\sin 37^\circ = 3/5$ )



वीडियो उत्तर देखें

5. 1800 kg द्रव्यमान के किसी वाहन की अगली और पिछली धुरियों (axle) के बीच 1.8 m की दूरी है। यदि इसका गुरुत्व केंद्र पिछली धुरी से 75 cm आगे हो, तो समतल सड़क द्वारा इसके

प्रत्येक अगले और पिछले पहियों पर लगनेवाले बल ज्ञात करे

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



वीडियो उत्तर देखें

6. यदि किस ठोस गोले पर इसके व्यास के परितः जड़त्व - आघूर्ण  $2MR^2/5$  हो, जहाँ M उस गोले का द्रव्यमान एवं R उसकी त्रिज्या हो, तो गोले पर खींची गई स्पर्शरिखा (tangent) के परितः इसका जड़त्व - आघूर्ण ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

7. M द्रव्यमान तथा R त्रिज्या की किसी डिस्क का इसके किसी व्यास के परितः जड़त्व - आघुर्ण  $MR^2 / 4$  है। डिस्क के तल से लंबवत तथा इसके कोर (edge) से गुजरनेवाले अक्ष के परितः इस डिस्क का जड़त्व - आघुर्ण ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

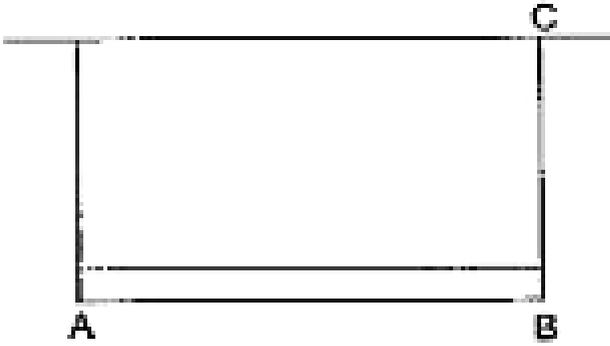
8. समान द्रव्यमान एवं समान त्रिज्या के खोखले बेलन एवं ठोस गोले पर समान परिमाण के बल आघुर्ण (टॉर्क ) लगाए गए हैं। बेलन अपने सममिति अक्ष (axis of symmetry ) के परितः तथा ठोस गोला अपने किसी व्यास के परितः घूमने के लिए स्वतंत्र है। कुछ समय के बाद दोनों में किसकी कोणीय चाल अधिक हो जाएगी ।



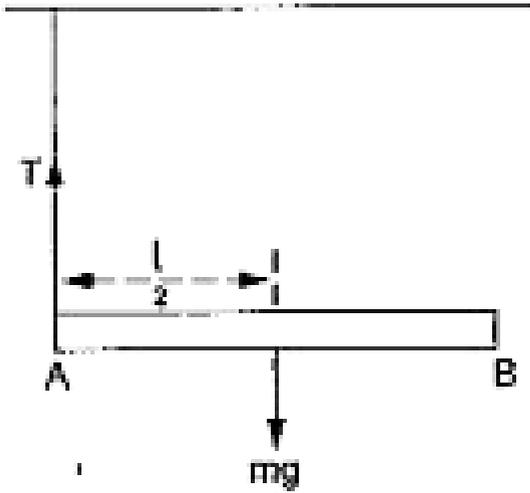
वीडियो उत्तर देखें

9. चित्र 1.8 - 6 में प्रदर्शित द्रव्यमान  $m$  तथा लंबाई  $l$  का एक एकसमान छड़ दो अविस्तान्य डोरियों से निलंबित है। यदि कोई एक डोरी अचानक टूट जाए तो उस क्षण दूसरी डोरी में कितना तनाव

होगा ?



चित्र 1.8-6



वीडियो उत्तर देखें

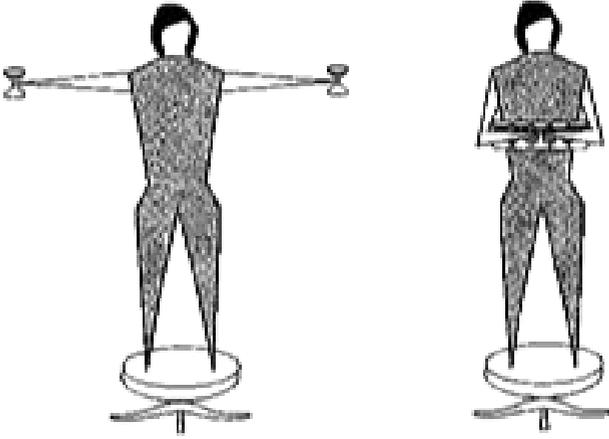
10. 20 kg द्रव्यमान तथा 25 cm त्रिज्या का एक ठोस बेलन अपने सममिति अक्ष के परितः  $\frac{50}{\pi} Hz$  की आवृत्ति से घूर्णन कर रहा है। बेलन की घूर्णन गतिज ऊर्जा तथा कोणीय सवेग परिमाण ज्ञात करे ?



वीडियो उत्तर देखें

11. चित्र 1.8 - 8 में प्रदर्शित कोई व्यक्ति किसी घूमने वाले मंच 40 पर अपने दोनों हाथों को फैलाकर खड़ा है और मंच चक्र मिनट की कोणीय चाल से घूम रहा है। यदि वह व्यक्ति अपने दोनों हाथों को अपनी ओर खींचकर निकाय का जड़त्व - आघूर्ण अपने प्रारंभिक जड़त्व - आघूर्ण का  $\frac{2}{5}$  गुना कर लेता हो, तो उसकी कोणीय चाल

ज्ञात करे घूर्णी मंच की घूर्णन गति घर्षणरहित मान ले।



वीडियो उत्तर देखें

12. यह प्रमाणित करे कि अंतिम घूर्णन गतिज ऊर्जा का मान प्रारंभिक मान से अधिक है। गतिज ऊर्जा में इस वृद्धि की व्याख्या

हमकिस प्रकार करेंगे ?

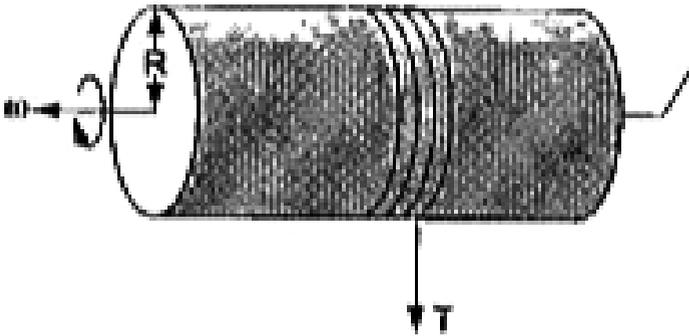


 वीडियो उत्तर देखें

13. किसी घूर्णन (rotor) की  $200\text{rads}^{-1}$  की एकसमान कोणीय चाल बनाए रखने के लिए इंजन द्वारा  $180\text{ N m}$  के बल - आघूर्ण (torque) का संचरण आवश्यक होता है। यदि इंजन की दक्षता (efficiency)  $100\%$  हो, तो इंजन की शक्ति ज्ञात करे

 वीडियो उत्तर देखें

14. 3 kg द्रव्यमान तथा 80 cm व्यास (diameter) के किसी खोखले बेलन (hollow cylinder) पर हलकी एवं अवितनय डोरी लिपटी है जिसे 30 N के बल से खींचा जाता है (चित्र 1.8-9 । बेलन का कोणीय त्वरण तथा डोरी का रैखिक त्वरण ज्ञात करे [डोरी एवं बेलन के बीच कोई फिसलन (slipping) नहीं है ]



उत्तर देखें

15. एकसमान मीटर - छड़ के केंद्र के नीचे रखे क्षुर - धार (knife edge) पर छड़ क्षैतिजतः संतुलन की स्थिति में रहती है। जब 5 g के दो सिक्की एक के ऊपर एक 12 cm के चिह्न पर रखे जाते हैं तो छड़ 45 cm चिह्न पर संतुलित हो जाती है। मोटर - छड़ का द्रव्यमान ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

16. किसी ठोस गोले को एक ही उँचाई से दो विभिन्न झुकाव के आनत तलो (inclined planes) पर लौटने (roll) करने दिया जाता है।

क्या दोनों बार गोला समान चाल से तली पर पहुँचेगा?



वीडियो उत्तर देखें

17. किसी ठोस गोले को एक ही उँचाई से दो विभिन्न झुकाव के आनत तलो (inclined planes) पर लौटने (roll) करने दिया जाता है।

क्या दोनों बार तली पर पहुँचने में लगे समय भिन्न होंगे ?



वीडियो उत्तर देखें

18. किसी ठोस गोले को एक ही उँचाई से दो विभिन्न झुकाव के आनत तलो (inclined planes) पर लौटने (roll) करने दिया जाता है।

किस आनत तल पर अधिक समय लगेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

19. 100 kg द्रव्यमान का एक वलय (hoop) किसी क्षैतिज रुक्ष समतल (horizontal rough surface) पर एकसमान रूप से लोटन करता है। यदि त्रिज्या 2 m हो तथा इसका द्रव्यमान - केंद्र  $0.2ms^{-1}$  की चाल से गतिशील हो, तो इसे विराम में लेन में कितना कार्य संपादित होगा ?



उत्तर देखें

20. ऑक्सीजन - अणु का द्रव्यमान  $5.30 \times 10^{-26}kg$  है तथा इसके दोनों परमाणुओं को मिलनेवाली रेखा के मध्यबिंदु से गुजरनेवाले लंबवत अक्ष के परितः जड़त्व - आघूर्ण

1.  $94 \times 10^{-46} \text{kgm}^2$  है। यदि ऐसे अणु की मध्य रैखिक चाल (average linear speed)  $500 \text{ms}^{-1}$  हो तथा इसकी आघूर्णन गतिज ऊर्जा (rotational kinetic energy) स्थानांतरित गतिज ऊर्जा (translational kinetic energy) की दो - तिहाई हो, तो अणु के मध्य कोणीय चाल (mean angular speed ) ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

21. एक ठोस वेलन क्षैतिज से  $30^\circ$  पर झुके आनत तल पर लोटन (rolling) करता हुआ ऊपर चढ़ता है। आनत तल की तली पर बेलन के द्रव्यमान - केंद्र की चाल  $5 \text{ms}^{-1}$  है।

आनत तल पर वेलन कितनी दूरी तय करेगा।



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

22. एक ठोस बेलन क्षैतिज से  $30^\circ$  पर झुके आनत तल पर लोटन (rolling) करता हुआ ऊपर चढ़ता है। आनत तल की तली पर बेलन के द्रव्यमान - केंद्र की चाल  $5ms^{-1}$  है।

वापस तली तक लोट आने में कुल कितना समय लगेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

23. कोई व्यक्ति अपने दोनों हाथों से 5 kg का भार पकड़कर किसी घूर्णी मंच (rotating frame) पर हाथों को फैलाकर खड़ा है। यदि मंच की कोणीय चाल 30 चक्र प्रति मिनट हो और व्यक्ति घूर्णन अक्ष से दोनों भारों की दूरी 90 cm से घटाकर 20 cm कर लेता

हो , तो

निकाय की नयी कोणीय चाल क्या होगी ?



उत्तर देखें

**24.** कोई व्यक्ति अपने दोनों हाथों से 5 kg का भार पकड़कर किसी घूर्णी मंच (rotating frame) पर हाथों को फैलाकर खड़ा है। यदि मंच की कोणीय चाल 30 चक्र प्रति मिनट हो और व्यक्ति घूर्णन अक्ष से दोनों भारों की दूरी 90 cm से घटाकर 20 cm कर लेता हो , तो

क्या इस क्रम गतिज ऊर्जा संरक्षित होती है ? यदि नहीं , तो इसके परिवर्तन का स्रोत क्या है।?

मंच एवं व्यक्ति के सम्मिलित निकाय का जड़त्व - आघूर्ण

=  $7.6 \text{kgm}^2$  तथा घर्षण द्वारा ऊर्जा हानि को नगण्य मान ले।



वीडियो उत्तर देखें

25. किसी रुक्ष (rough) क्षैतिज समतल पर ऊर्ध्वाधरतः (vertically) स्थित लंबाई  $l$  का एकसमान (uniform) छड़ विराम से ऊर्ध्वाधर तल में गिरता है। यदि घर्षण पर्याप्त (sufficient) हो ताकि निचला सिरा नहीं फिसले , तो इसके मुक्त सिरे का रैखिक वेग (linear speed) ज्ञात करें जब यह

(i) ऊर्ध्वाधर से  $\theta$  कोण बनाता हो

(ii) क्षैतिज तल से टकराता हो।



वीडियो उत्तर देखें

**26.** 100 g द्रव्यमान की एक बुलेट (bullet) किसी दरवाजे के ठीक केंद्र पर उसके तल के लंबवत  $500\text{ms}^{-1}$  की चाल से टकराकर उसमें रह जाती है। दरवाजा 1 m चौड़ा है तथा इसका द्रव्यमान 12 kg है इसके एक सिरे पर कब्जे (hinges) लगे हैं तथा दरवाजा इन कब्जों से गुजरनेवाले ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः बिना घर्षण के घूम सकता है। गोली के दरवाजे में रह जाने के तुरंत बाद दरवाजे की कोणीय चाल ज्ञात करें।



**वीडियो उत्तर देखें**

**27.** दो डिस्क जिनके केंद्र से गुजरनेवाले तथा तल के लंबवत अक्षों के परितः जड़त्व - आघूर्ण  $I_1$  एवं  $I_2$  हैं, क्रमशः  $\omega_1$  तथा  $\omega_2$  कोणीय

चाल से अपने - अपने अक्ष के परितः एक ही दिशा में चक्रण करते हैं । यदि उनके घूर्णन अक्षो को संपाती (coincident) रखते हुए उन्हें एक - दूसरे के संपर्क में लाया जाए तो इन दो डिस्को के सम्मिलित निकाय की परिणामी कोणीय चाल ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

**28.** दो डिस्क जिनके केंद्र से गुजरनेवाले तथा तल के लंबवत अक्षो के परितः जड़त्व - आघूर्ण  $I_1$  एवं  $I_2$  है, क्रमशः  $\omega_1$  तथा  $\omega_2$  कोणीय चाल से अपने - अपने अक्ष के परितः एक ही दिशा में चक्रण करते हैं । यदि उनके घूर्णन अक्षो को संपाती (coincident) रखते हुए उन्हें एक - दूसरे के संपर्क में लाया जाए तो

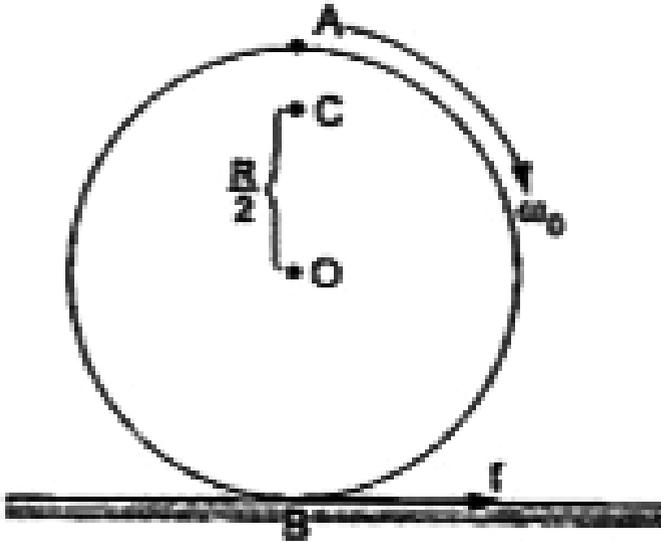
प्रमाणित करे कि निकाय कि परिणामी गतिज ऊर्जा का मान दोनों डिस्को कि प्रारंभिक गतिज ऊर्जाओं के योगफल से काम है ऊर्जा में हुए , इस ह्यस कि व्याख्या आप किस प्रकार करेंगे ?



वीडियो उत्तर देखें

29. अपने सममित अक्ष के परितः  $\omega_0$  कोणीय चल के चक्रण करती हुई डिस्क को किसी घर्षणरहित क्षैतिज तल पर धीरे से इस प्रकार रखा जाता है कि घूर्णन अक्ष क्षैतिज के समांतर हो, अर्थात डिस्क का तल ऊर्ध्वाधरतः हो। यदि डिस्क कि त्रिज्या R हो तो चित्र 1.8 - 12 में पर्दर्शित A, B तथा C बिन्दुओ पर रैखिक चाल ज्ञात करे। क्या यह डिस्क दिखाई गई दिशा में लोटनिक गति (rotational

motion) करेगी ?



वीडियो उत्तर देखें

**30.** 10 cm कि समान त्रिज्या कि एक ठोस डिस्क और एक छल्ले को किसी क्षैतिज समतल पर एक ही समय पर जब वे  $10\pi \text{ rads}^{-1}$  की कोणीय चाल से अपने - अपने सममित अक्ष के परितः चक्रण (spin) करते है, रखे जाते है। इन दोनों में कौन पहले

लोटनिक गति (rolling motion) प्रारंभ कर देगा। लोटनिक गति के प्रारंभ होने के समय का मन भी निकले (गतिज घर्षण गुणांक

$$\mu_k = 0.2)$$



वीडियो उत्तर देखें

**31.** क्षैतिज से  $30^\circ$  के कोण पर झुके किसी आनत तल पर एक ठोस बेलन नीचे की ओर पूर्णतः लोटनिक गति करता है। यदि बेलन का द्रव्यमान = 10 kg त्रिज्या = 15 cm तथा स्थैतिक घर्षण गुणांक  $\mu_s = 0.25$  हो, तो बेलन पर क्रियाशील घर्षण बल ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

**32.** क्षैतिज से  $30^\circ$  के कोण पर झुके किसी आनत तल पर एक ठोस बेलन नीचे की ओर पूर्णतः लोटनिक गति करता है। यदि बेलन का द्रव्यमान = 10 kg त्रिज्या = 15 cm तथा स्थैतिक घर्षण गुणांक  $\mu_s = 0.25$  हो, तो लोटन के क्रम में घर्षण के विरुद्ध संपादित कार्य ज्ञात करें।



**वीडियो उत्तर देखें**

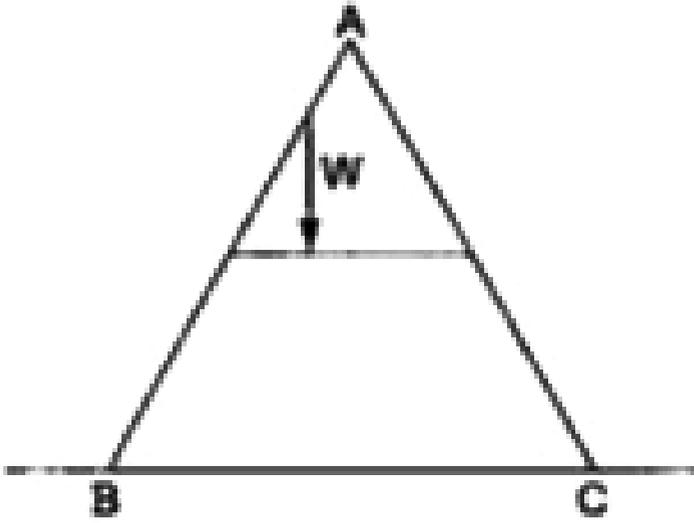
**33.** क्षैतिज से  $30^\circ$  के कोण पर झुके किसी आनत तल पर एक ठोस बेलन नीचे की ओर पूर्णतः लोटनिक गति करता है। यदि बेलन का द्रव्यमान = 10 kg त्रिज्या = 15 cm तथा स्थैतिक घर्षण गुणांक  $\mu_s = 0.25$  हो, तो

यदि आनत तल का झुकाव  $\theta$  बढ़ाया जाए तो  $\theta$  के किस मान के लिए वेलन मात्र फिसलन (slipping) की स्थिति में आ जाएगा।



वीडियो उत्तर देखें

**34.** समान लंबाई की एक जैसी दो सीढ़ियों के एक सिरे पर कब्जा (hinges) लगाकर तथा इनके ठीक बीच में 50 cm लंबी रस्सी जोड़कर ऐसा बनाया गया है ताकि ये ऊर्ध्वाधरतः खड़ी रह सके (चित्र 1.8 - 14)। प्रत्येक सीढ़ी की लंबाई 1.6 m है। एक सीढ़ी की लंबाई है। एक सीढ़ी के निचले सिरे B से सीढ़ी के अनुदिश 1.2 m की दूरी पर 40 kg का एक भार लटकाया गया है। यह मानते हुए कि फर्श एवं सीढ़ी के बीच घर्षण शून्य है तथा सीढ़ी पर भार नगण्य है, निम्नांकित के मान ज्ञात करें।



(a) रस्सी में तनाव , तथा

(b) सीढ़ी पर फर्श द्वारा आरोपित अभिलंब प्रतिक्रियाएँ

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



वीडियो उत्तर देखें

1. किसी विद्युत आवेश को अन्य आवेशों के वैद्युत बलों से परिरक्षित (shield ) करने के लिए उस आवेश को खोखले चालक के अंदर रखा जाता है । क्या किसी वस्तु को अन्य द्रव्यमान के गुरुत्वीय बलों से परिरक्षित करने के लिए उसे किसी खोखले गोले में रखकर या किसी अन्य साधन द्वारा ऐसा किया जा सकता है ?



वीडियो उत्तर देखें

2. यदि पृथ्वी पर सूर्य के कारण गुरुत्वीय बल  $F_s$  तथा पृथ्वी पर चंद्रमा के कारण गुरुत्वीय बल  $F_m$  हो, तो हम पाएँगे कि  $F_s > F_m$  फिर भी चंद्रमा कि खिचाव का ज्वारीय प्रभाव (tidal effect) सूर्य के ज्वारीय प्रभाव से अधिक है। क्यों?



वीडियो उत्तर देखें

3. पृथ्वी का परिक्रमण करनेवाले छोटे अंतरिक्षयान (space ship) के अंदर कोई अंतरिक्ष यात्री (astronaut) गुरुत्व बल का संसूचन (detection) नहीं कर सकता है। यदि पृथ्वी का परिक्रमण करनेवाला अंतरिक्ष स्टेशन (space station) आकार में विशाल हो, तब क्या गुरुत्व के संसूचन की आशा की जा सकती है ?



वीडियो उत्तर देखें

4. कल्पना करे कि कोई ग्रह किसी भारी तारे (massive star) का परिक्रमण  $r$  त्रिज्या के वृत्तीय पथ पर उसके गुरुत्वीय बल के

अधीन कर रहा है। ग्रह का परिक्रमण काल  $T$  है। यह मानते हुए कि

गुरुत्वाकर्षण बल का परिमाण वृत्तीय कक्षा कि त्रिज्या के

$\left(-\frac{3}{2}\right)$  घात (power) के समानुपाती हो, तो सिद्ध करे कि

$$T^2 \propto r^{5/2}$$



वीडियो उत्तर देखें

5. यदि सौर मंडल (solar system) में किसी ऐसे ग्रह की कल्पना की जाए तो सूर्य के परितः पृथ्वी की तुलना में दो गुनी आवृत्ति से परिक्रमण करता हो, तो उस ग्रह की कक्षीय त्रिज्या की तुलना पृथ्वी की कक्षीय त्रिज्या (orbital radius) से करे।



वीडियो उत्तर देखें

6. बृहस्पति के एक उपग्रह आयो (Io) की कक्षीय अवश्य (orbital period) 1.769 दिन तथा कक्षा की त्रिज्या  $4.22 \times 10^8 m$  है। सिद्ध करे कि बृहस्पति का द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान का लगभग गुना है।  $1/1000$



वीडियो उत्तर देखें

7. यदि हम कल्पना करे कि हमारी आकाशगंगा (galaxy) में एक और द्रव्यमान (solar mass ) के  $2.5 \times 10^{11}$  तारे है मंदाकिनीय केंद्र (galactic centre) से 50,000 प्रकाश - वर्ष (1.y.) की दुरी पर का कोई तारा अपनी एक परिक्रमा (revolution) कितने समय में पूरा करेगा ? आकाश गंगा का व्यास  $10^5$  1. y मान ले।



वीडियो उत्तर देखें

8. यदि पृथ्वी को त्रिज्या  $R$  का एक समांगी ठोस गोला (homogeneous solid sphere) मान ले, तो  $R/2$  ऊँचाई तथा इतनी ही गहराई पर पृथ्वी के गुरुत्वीय त्वरण का अनुपात ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

9. यदि कोई कृत्रिम उपग्रह पृथ्वी का परिक्रमण पृथ्वी से पलायन चाल की आधी चाल से करता हो, तो पृथ्वी की सतह से उस उपग्रह की ऊँचाई ज्ञात करे (पृथ्वी की त्रिज्या =  $6400 \text{ km}$ )



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

## 10. सही विकल्प बताएँ

कोई धूमकेतु (come) सूर्य की परिक्रमा अत्यधिक दीर्घवृत्तीय कक्षा (highly elliptical orbit) में करता है। क्या इसकी कक्षा के प्रत्येक निम्नांकित के मान अचर (constant) रहते हैं ?

- (a) रैखिक चाल (linear speed)
- (b) कोणीय चाल (angular speed)
- (c) कोणीय संवेग (angular momentum)
- (d) गतिज ऊर्जा (kinetic energy)
- (e) स्थितिज ऊर्जा (potential energy)
- (f) कुल ऊर्जा (total energy)



वीडियो उत्तर देखें

11. किसी रॉकेट को पृथ्वी से सूर्य की ओर प्रक्षेपित किया जाता है। पृथ्वी के केंद्र से कितनी दूरी पर इस रॉकेट पर पृथ्वी एवं सूर्य के सम्मिलित प्रभाव के कारण नेट गुरुत्वाकर्षण बल शून्य होगा ? सूर्य का द्रव्यमान  $= 2 \times 10^{30} kg$  पृथ्वी का द्रव्यमान  $= 6 \times 10^{24} kg$  पृथ्वी की कक्षीय त्रिज्या  $= 1.5 \times 10^{11} m$  अन्य ग्रहो एवं आकाशीय पिंडो के प्रभाव को नगण्य मान ले।



वीडियो उत्तर देखें

12. सूर्य के द्रव्यमान का आकलन (estimation) आप किस प्रकार करेंगे , यदि सूर्य के परितः पृथ्वी की कक्षा की माध्य त्रिज्या (mean orbital radius)  $1.5 \times 10^8 km$  हो ?



वीडियो उत्तर देखें

13. यदि एक शनि - वर्ष (saturn year) पृथ्वी- वर्ष (earth year) का 29.5 गुना हो, तो शनि एवं सूर्य के बीच  $1.5 \times 10^8$  km दूरी ज्ञात करे। पृथ्वी एवं सूर्य के बीच की दूरी हो।



उत्तर देखें

14. समान द्रव्यमान  $m$  के तीन कण समबाहु त्रिभुज के शीर्ष बिंदुओंपर स्थित है (चित्र 1.9-1) यदि समबाहु त्रिभुज की प्रत्येक भुजा की लंबाई  $a$  हो, तो निम्नांकित के मान ज्ञात करे।

उस बिंदु की स्थिति (position) जहाँ पर तीनों कणों के कारण गुरुत्वीय क्षेत्र का परिमाण शून्य है।



वीडियो उत्तर देखें

**15.** समान द्रव्यमान  $m$  के तीन कण समबाहु त्रिभुज के शीर्ष बिंदुओं पर स्थित हैं (चित्र 1.9-1) यदि समबाहु त्रिभुज की प्रत्येक भुजा की लंबाई  $a$  हो, तो निर्मांकित के मान ज्ञात करें।

यदि शून्य क्षेत्र के स्थान पर [ भाग (i) से प्राप्त ]  $m$  द्रव्यमान का एक अन्य कण रख दिया जाए तो निकाय (system) की गुरुत्वीय स्थिति ऊर्जा ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

16. यदि पृथ्वी की कक्षीय त्रिज्या (orbital radius) अपनी वर्तमान मान की आधी होती हो, तो एक पूर्ण वर्ष में कितने - दिन होते हैं ?



वीडियो उत्तर देखें

17. किसी रॉकेट को पृथ्वी की सतह से ऊर्ध्वाधरतः  $5km\ s^{-1}$  की चाल से प्रक्षेपित किया जाता है। यह रॉकेट पृथ्वी के केंद्र से कितनी दूरी तक जाएगा ? (पृथ्वी का द्रव्यमान  $= 6 \times 10^{24}kg$ , पृथ्वी की माध्य त्रिज्या  $= 6.4 \times 10^6m$  तथा  $G = 6.67 \times 10^{-11}SI$  मात्रक )



वीडियो उत्तर देखें

18. पृथ्वी की सतह से पलायन चाल (escape speed) का मान  $11.2 \text{ km s}^{-1}$  है। यदि किसी वस्तु को इस चाल की तीन गुनी चाल से प्रक्षेपित किया जाए तो पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र से बाहर अंतरिक्ष में वस्तु की चाल क्या होगी ? (सूर्य एवं अन्य ग्रहों के गुरुत्वीय प्रभाव को नगण्य मान ले )



वीडियो उत्तर देखें

19. कोई कृत्रिम उपग्रह (artificial satellite) पृथ्वी के चारों ओर वृत्तीय कक्षा में चक्कर लगा रहा है। यदि उपग्रह का द्रव्यमान 200 kg तथा पृथ्वी की सतह से इसकी ऊँचाई 400 km हो, तो बताएँ कि इस उपग्रह को पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र से मात्र बाहर निकालने के लिए कितनी ऊर्जा की आवश्यकता होगी ? (पृथ्वी का द्रव्यमान

$= 6 \times 10^{24} kg$  पृथ्वी की माध्य - त्रिज्या = 6400 km तथा

$G = 6.67 \times 10^{11} SI$  मात्रक )



वीडियो उत्तर देखें

20. गोलीय आकृति के तारे , जिनमे प्रत्येक का द्रव्यमान  $(2 \times 10^{30} kg)$  सूर्य के द्रव्यमान है, एक - दूसरे की ओर अपने गुरुत्वाकर्षण प्रभाव के कारण सम्मुख टक्कर (head on collision) के लिए आ रहे हैं। जब उनके केंद्र के बीच की दूरी  $10^9$  km हो तब उनकी चाल नगण्य (negligible ) है यदि प्रत्येक तारे की त्रिज्या  $10^7 m$  हो तथा यह मानते हुए कि टक्कर के बाद तारों की आकृति में कोई विरूपण (deformation) नहीं होता हो

तो ये तारे किस चाल से टकराएँगे ? ( $G = 6.67 \times 10^{-11} SI$

unit)



वीडियो उत्तर देखें

21. 100 kg द्रव्यमान तथा 10 cm त्रिज्या के दो एकसमान गोले (uniform spheres) किसी क्षैतिज समतल पर एक - दूसरे से की दूरी पर स्थित हैं। गोलों के केंद्र को मिलनेवाली सरल रेखा के मध्यबिंदु पर गुरुत्वीय क्षेत्र (gravitational field) तथा विभव (potential) ज्ञात करें। क्या इस बिंदु पर राखी कोई वस्तु संतुलन में होगी ? यदि हाँ , तो यह संतुलन स्थायी (stable) होगा या अस्थायी (unstable)?



वीडियो उत्तर देखें

22. भू- स्थिर उपग्रह पृथ्वी की सतह से लगभग 36000 km की ऊँचाई पर पृथ्वी की परिक्रमा करता है। पृथ्वी के गुरुत्वीय क्षेत्र में इस ऊँचाई पर गुरुत्वीय विभव (potential) ज्ञात करें। (अंनत पर स्थितिज ऊर्जा - स्तर शून्य मान ले तथा पृथ्वी का द्रव्यमान  $= 6 \times 10^{24} \text{ kg}$  पृथ्वी की त्रिज्या  $= 6400 \text{ km}$  )



उत्तर देखें

23. एक तारा जिसका द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान का 2.5 गुना है , सिमटकर (collapses) मात्र 12 km त्रिज्या के गोले के रूप के रूप में बदल जाता है और प्रति सेकंड 1.2 परिक्रमण की दर से अपने अक्ष के परितः घूर्णन कर रहा है। इस प्रकार के तारे को न्यूट्रॉन

तारा कहा जाता है। कुछ तारकीय पिंड (stellar objects) जिन्हे पल्सार (pulsars) कहा जाता है , इसी श्रेणी में आते है। इस तारे की विषुवत रेखा (equator) पर रखी कोई वस्तु इसके गुरुत्व बल के कारण क्या इससे चिपकी रहेगी ? (सूर्य का द्रव्यमान  $= 2 \times 10^{30} kg$ )



वीडियो उत्तर देखें

**24.** मंगल गृह की सतह से किसी अंतरिक्षयान (spaceship) को सौर मंडल से बाहर करने के लिए आवश्यक ऊर्जा का मान ज्ञात करे। (अंतरिक्षयान का द्रव्यमान = 1000kg, सूर्य का द्रव्यमान  $= 2 \times 10^{30} kg$  , मंगल का द्रव्यमान  $= 6.4 \times 10^{23} kg$ , मंगल की त्रिज्या = 3395 km मंगल की कक्षा की त्रिज्या

$$= 2.28 \times 10^8 km$$

तथा

$$G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$$



वीडियो उत्तर देखें

25. किसी रॉकेट को मंगल ग्रह की सतह से  $2km s^{-1}$  की चाल से ऊर्ध्वाधरतः प्रक्षेपित किया जाता है। यदि मंगल के वातावरणीय प्रतिरोध (atmospheric resistance) के कारण ऊर्जा ह्रास प्रारंभिक गतिज ऊर्जा का 20 % हो, तो मंगल की सतह पर वापस लौटने से पूर्व यह रॉकेट मंगल की सतह से कितनी महत्तम दुरी तक जाएगा ? (मंगल का द्रव्यमान  $= 6.4 \times 10^{23} kg$ , मंगल की त्रिज्या  $= 3395 km$  तथा

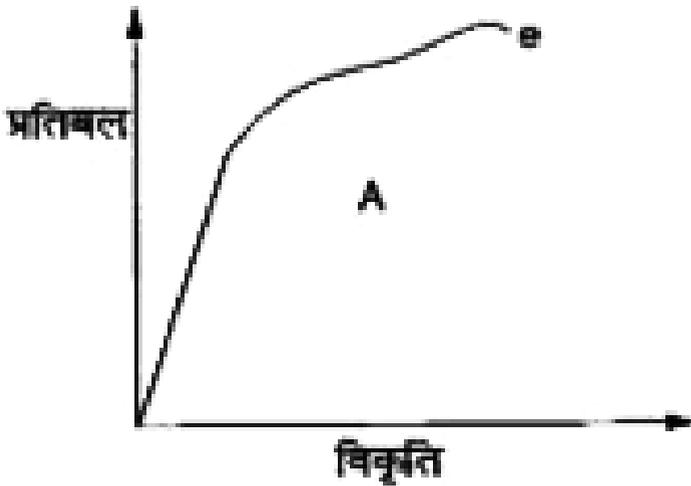
$$G = 6.67 \times 10^{-11} Nm^2 kg^{-2}$$

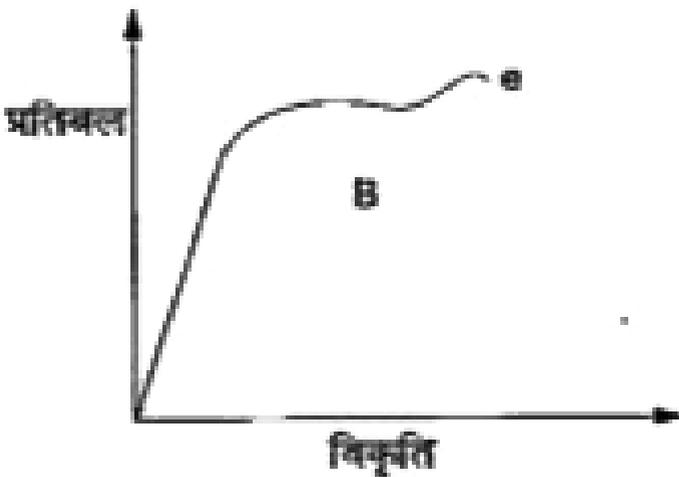


वीडियो उत्तर देखें

## 1 10 प्रत्यास्थता

1. दो पदार्थों A और B के लिए प्रतिबल - विकृति (stress-strain) ग्राफ चित्र 1.10-1 में दर्शाए गए हैं। इन ग्राफों को एक ही पैमाना (scale) मानकर खींचा गया है।



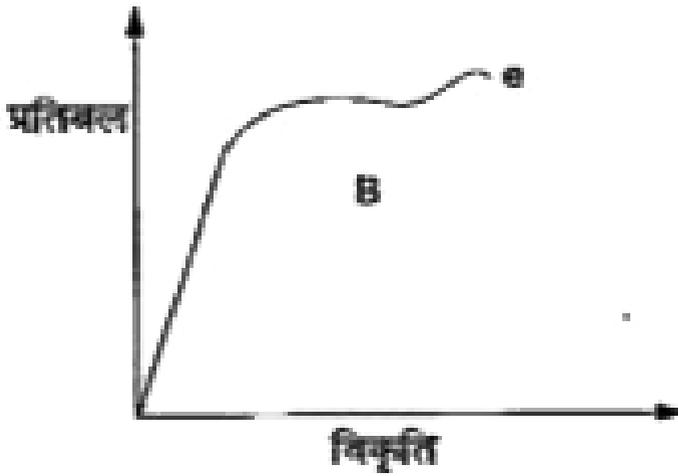
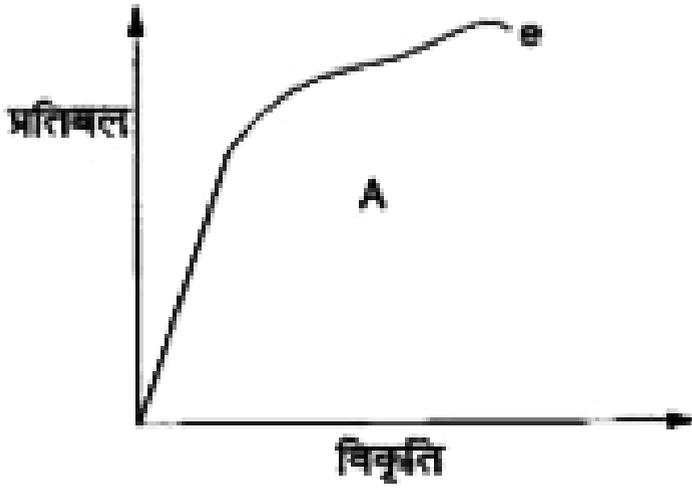


किस पदार्थ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक अधिक है ?



वीडियो उत्तर देखें

2. दो पदार्थों A और B के लिए प्रतिबल - विकृति (stress-strain) ग्राफ चित्र 1.10-1 में दर्शाए गए है। इन ग्राफो को एक ही पैमाना (scale) मानकर खींचा गया है।



दोनों पदार्थों में कौन अधिक मजबूत है ?



वीडियो उत्तर देखें

3. निम्नलिखित दोनों कथनों को ध्यान से पढ़ें और कारणसहित बताएँ कि वे सत्य (true) हैं या असत्य (false)?

इस्पात (steel) की अपेक्षा रबर (rubber) का यंग गुणांक अधिक है।



वीडियो उत्तर देखें

4. निम्नलिखित दोनों कथनों को ध्यान से पढ़ें और कारणसहित बताएँ कि वे सत्य (true) हैं या असत्य (false)?

किसी कुंडली (coil) का तनन (stretching) उसके अपरूपण गुणांक से निर्धारित होता है।



वीडियो उत्तर देखें

5. 1.5 m त्रिज्या का इस्पात (steel) का एक केवल (cable) भार उठाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। यदि इस्पात के लिए अधिकतम उचित प्रतिबल (permissible stress)  $4 \times 10^8 \text{ Nm}^{-2}$  है, तो उस अधिकतम भार की गणना कीजिए जिसे केवल उठा सकता है।



वीडियो उत्तर देखें

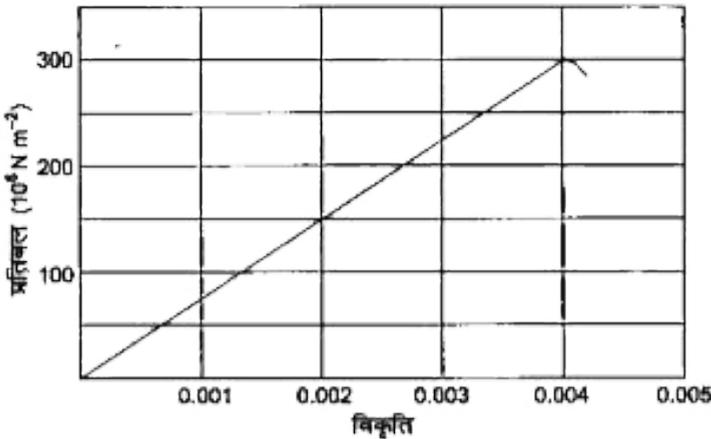
6. धातु की दो पट्टियों (strips) के सिरों को चार रिबेट (rivet) से आपस में जोड़ दिया जाता गया है। प्रत्येक रिबेट का व्यास 6 m m है। यदि रिबेट पर अपरूपण प्रतिबल (shearing stress)  $6.9 \times 10^7 \text{ Pa}$  से अधिक नहीं बढ़ता हो, तो रिबेट की हुई पट्टी

द्वारा आरोपित तनाव का अधिकतम मान कितना होगा ? मान ले कि प्रत्येक रिबेट - चौथाई भार वहन करता है।



वीडियो उत्तर देखें

7. निम्नांकित चित्र 1.10-2 में किसी दिए गए पदार्थ के लिए प्रतिबल - विकृति वक्र दर्शाया गया है इस पदार्थ के लिए,



यंग प्रत्यास्थता गुणांक तथा



वीडियो उत्तर देखें

8. निम्नांकित चित्र 1.10-2 में किसी दिए गए पदार्थ के लिए प्रतिबल - विकृति वक्र दर्शाया गया है इस पदार्थ के लिए,



सन्निकट पराभव (yield strength) क्या है ?



वीडियो उत्तर देखें

9. 6.3 m लंबे एवं  $3.5 \times 10^5 m^2$  अनुप्रस्थ काट के स्टील के तार तथा 3.5 m लंबे एवं  $5 \times 10^{-5} m^2$  अनुप्रस्थ काट के ताँबे के तार पर दिए गए समान परिमाण के भारों को लटकाने पर उनकी

लंबाइयों में समान वृद्धि होती है। स्टील तथा ताँबे के यंग प्रत्यास्थता गुणांकों में क्या अनुपात है ?

 उत्तर देखें

10. 15 kg द्रव्यमान की एक ढंढ़ पट्टी को तीन तारों , जिनमें प्रत्येक की लंबाई 2m है, से सममितीय (symmetrically) लटकाया गया है सिरों के दोनों तार ताँबे (Cu) के हैं तथा बीचवाला लोहे (Fe) का है तारों की व्यासों के अनुपात निकालिए , यदि प्रत्येक पर तनाव समान हो।

$$(Y_{Fe} = 1.91 \times 10^{11} Pa, Y_{Cu} = 1.10 \times 10^{11} Pa)$$

 वीडियो उत्तर देखें

11. नरम (soft) इस्पात के चार समरूप खोखले बेलनाकार संतभ 52,800 kg द्रव्यमान के किसी बड़े ढाँचे (structure) को आधार दिए हुए हैं। प्रत्येक स्तंभ की भीतरी तथा भरी त्रिज्याएँ क्रमशः 60cm तथा 80 cm हैं। भार वितरण को एकसमान मानते हुए प्रत्येक स्तंभ की संपीडन विकृति की गणना कीजिए। (इस्पात के लिए  $Y = 2 \times 10^{11} Nm^{-2}$  और  $g = 10ms^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

12. 2.5 m व्यास के दो तार, जिनमें एक इस्पात का तथा दूसरा पीतल का है, चित्र 1.10 - 3 के अनुसार भारित (loaded) हैं। बिना भार लटकाए (unloaded) इस्पात तथा पीतल के तारों की लंबाइयाँ क्रमशः 2.5 m तथा 1.5 m हैं यदि इस्पात तथा पीतल के

यंग गुणांक क्रमशः  $2 \times 10^{11}$  Pa तथा  $0.91 \times 10^{11}$  Pa हो, तो

इस्पात तथा पीतल के तारों में प्रसार की गणना कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

13. ताँबे के एक ठोस घन (solid cube) की एक भुजा 10 cm की है। इस पर  $7 \times 10^6$  Pa का जलीय दाव लगाने पर इसके आयतन में संकुचन (contraction) निकालिए (ताँबे का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक  $K = 1.4 \times 10^{11}$  Pa )



वीडियो उत्तर देखें

14. एक लीटर जल पर दाब में कितना अंतर किया जाए कि वह 0.15 % से संपीडित (compressed) हो जाए ? [जल का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक  $K = 2.2 \times 10^9 Pa$  ]



वीडियो उत्तर देखें

15. काँच के स्लैब (slab) पर 10 atm का जलीय दाब लगाने पर उसके आयतन में भिन्नात्मक अंतर (fractional change) की गणना कीजिए। (काँच का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक  $K = 3.7 \times 10^{10} Pa$  )



उत्तर देखें

16. दिय गए आँकड़ों से जल के आयतन प्रत्यास्थता गुणांक की गणना कीजिए - प्रारम्भिक आयतन = 100 L, दाब में वृद्धि = 100 atm ( $1\text{atm} = 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ ) अंतिम आयतन = 99.5 L नियत ताप पर जल तथा वायु के आयतन प्रत्यास्थता गुणांकों की तुलना कीजिए। सरल शब्दों में समझाइए कि यह अनुपात इतना अधिक क्यों है ?



वीडियो उत्तर देखें

17. किसी स्थान पर प्रशांत महासागर की गहराई लगभग 11 km है। यदि  $0.48\text{m}^3$  आयतन आयतन के इस्पात के गोले को उस स्थान पर जल से गिराया जाता है , तो महासागर के ताल पर पहुँचने पर गोले के आयतन में क्या परिवर्तन होगा ? उस स्थान पर

महासागर के ताल पर जल का दाब  $1.2 \times 10^5$  Pa है और इस्पात का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक 160 GPa है।

 वीडियो उत्तर देखें

18. ताँबे का एक टुकड़ा , जिसका अनुप्रस्थ परिच्छेद  $15\text{cm} \times 18\text{cm}$  का  $5.4 \times 10^6$  N है , बल के तनाव से खींचा जाता है , जिससे केवल प्रत्यास्थ विरूपण (elastic shear) उत्पन्न हो,। उत्पन्न विकृति की गणना कीजिए। [ताँबे के लिए  $\eta = 4.2 \times 10^{10}$  Pa]

 वीडियो उत्तर देखें

19. ऐलुमिनियम के किसी घन के किनारे लंबे है। इसका एक फलक (face) किसी ऊर्ध्वाधर दीवार (vertical wall ) से कसकर जुड़ा हुआ है। इस घन के सम्मुख फलक (opposite face) से 75 kg का एक द्रव्यमान जोड़ दिया गया है। ऐलुमिनियम का अपरूपण गुणांक (shear modulus) 24 GPa है। इस फलक का ऊर्ध्वाधर विस्थापन (vertical deflection) कितना होगा ?  
( $g = 10ms^{-2}$ ,  $1Pa = Nm^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

20. 5 cm भुजवाले ऐलुमिनियम के घन (cube) के पेंदी (bottom) के फलक (face) को किसी क्षैतिज दृढ़ आधार (base) से कसकर ऊपरी फलक पर स्पर्शीय (tangential) बल

लगाया जाता है (चित्र 1.10-4)। यदि यह फलक 0.15 m m से अपरूपित होता है, तो निम्नलिखित की गणना करे।

अपरूपण विकृति



वीडियो उत्तर देखें

21. 5 cm भुजवाले ऐलुमिनियम के घन (cube) के पेंदी (bottom) के फलक (face) को किसी क्षैतिज दृढ़ आधार (base) से कसकर ऊपरी फलक पर स्पर्शीय (tangential) बल लगाया जाता है (चित्र 1.10-4)। यदि यह फलक 0.15 m m से अपरूपित होता है, तो निम्नलिखित की गणना करे।

$$(\eta = 2.5 \times 10^{10} Nm^{-2})$$

अपरूपण प्रतिबल



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

22. 5 cm भुजवाले ऐलुमिनियम के घन (cube) के पेंदी (bottom) के फलक (face) को किसी क्षैतिज दृढ़ आधार (base) से कसकर ऊपरी फलक पर स्पर्शीय (tangential) बल लगाया जाता है (चित्र 1.10-4)। यदि यह फलक 0.15 m m से अपरूपित होता है, तो निम्नलिखित की गणना करे।

अपरूपण बल ( $\eta = 2.5 \times 10^{10} Nm^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

23. एक मीटर अतानित (unstretched) लंबाई के इस्पात के तार के एक सिरे से 4 kg का द्रव्यमान बाँधकर उसे एक ऊर्ध्वाधर

वृत्त (vertical circle) में घुमाया जाता है (चित्र 1.10-5) , वृत्त के निम्नतम बिंदु पर उसका कोणीय वेग 120 rpm है। तार के अनुप्रस्थ परिच्छेद का क्षेत्रफल  $5.6(mm)^2$  है। तार में विस्तार की गणना कीजिए जब द्रव्यमान अपने पथ के निम्नतम बिंदु (lowest point) पर है ( $g = 10ms^{-2}$  और इस्पात के लिए  $Y = 2 \times 10^{11}Nm^{-2}$ )



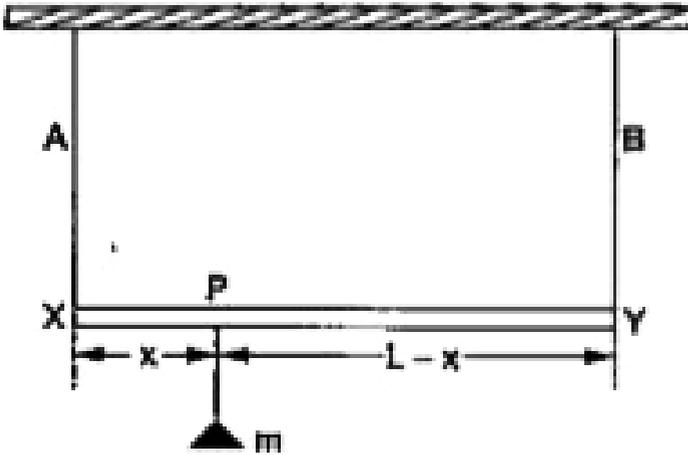
वीडियो उत्तर देखें

**24.** 1.05 m लंबाई तथा नगण्य द्रव्यमान की एक छड़ XY को बराबर लंबाई के दो तारों एक इस्पात का (तार A) तथा दूसरा ऐलुमिनियम का तार (तार B) द्वारा सिरों से लटका दिया गया है, जैसा कि चित्र 1.10 - 6 में दिखाया गया है A तथा B के तारों के

अनुप्रस्थ परिच्छेद का क्षेत्रफल क्रमशः  $1mm^2$  और  $2mm^2$  है।

छड़ के किस बिंदु P से एक द्रव्यमान m को लटका दिया जाए

ताकि इस्पात तथा ऐलुमिनियम के तारों में



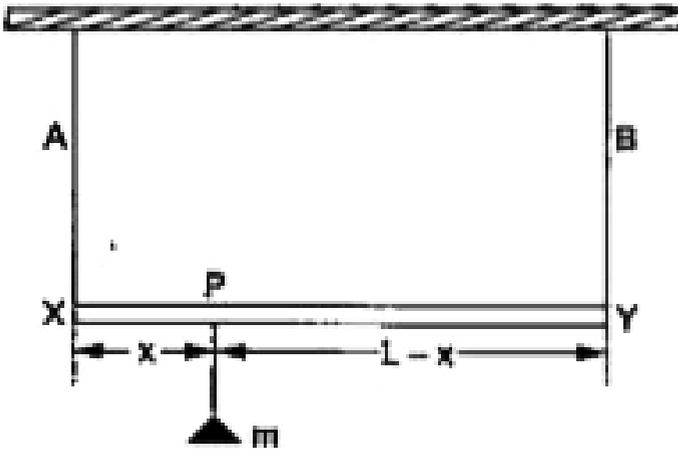
समान प्रतिबल तथा



वीडियो उत्तर देखें

25. 1.05 m लंबाई तथा नगण्य द्रव्यमान की एक छड़  $XY$  को बराबर लंबाई के दो तारों एक इस्पात का (तार  $A$ ) तथा दूसरा

ऐलुमिनियम का तार (तार B) द्वारा सिरों से लटका दिया गया है, जैसा कि चित्र 1.10 - 6 में दिखाया गया है A तथा B के तारो के अनुप्रस्थ परिच्छेद का क्षेत्रफल क्रमशः  $1mm^2$  और  $2mm^2$  है। छड़ के किस बिंदु P से एक द्रव्यमान m को लटका दिया जाए ताकि इस्पात तथा ऐलुमिनियम के तारो में



समान विकृति उत्पन्न हो। (इस्पात  $Y = 2 \times 10^{11} Nm^{-2}$  के लिए ऐलुमिनियम के लिए  $Y = 7 \times 10^{10} Nm^{-1}$ )



वीडियो उत्तर देखें

26. नरम इस्पात के एक तार, जिसकी लंबाई 1 m तथा काट का क्षेत्रफल  $0.50 \times 10^2 \text{ cm}^2$  है, को दो खंभों के बीच क्षैतिज दिशा में प्रत्यास्थ सीमा (elastic limit) के अंदर तनित (stretch) किया जाता है। तार के मध्यबिंदु से 100 g का एक द्रव्यमान लटका दिया जाता है। मध्यबिंदु पर अवनमन (depression) की गणना करे (इस्पात के लिए  $Y = 2 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$  और तार की लंबाई की तुलना में अवनमन को नगण्य माने)



वीडियो उत्तर देखें

27. जल का घनत्व उस गहराई पर, जहाँ दाब पृष्ठ की अपेक्षा अधिक हो, कितना होगा ? दिया गया है कि पृष्ठ पर जल का घनत्व  $1.03 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$  तथा जल की संपीड़ता

(compressibility)

$$45.8 \times 10^{-11} Pa^{-1} (1 atm = 1.013 \times 10^5 Pa)$$

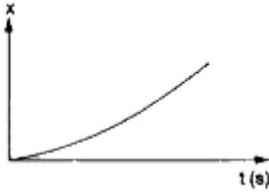


वीडियो उत्तर देखें

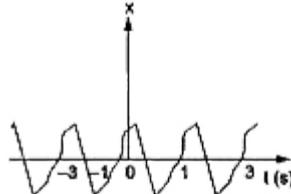
## 1.11 लघु दोलन सरल आवर्त गति लोलक

1. x-अक्ष पर गतिशील कण के लिए चार स्थिति - समय ग्राफ (x-t graph) चित्र 1.11-1 में प्रदर्शित है। कारण स्पष्ट करते हुए बताएँ कि इनमें कौन-कौन से ग्राफ द्वारा आवर्ती गति (periodic motion)

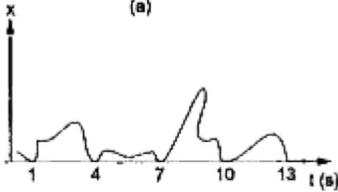
व्यक्त होती है तथा उनके आवर्तकाल क्या है ?



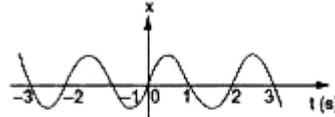
(a)



(b)



(c)



(d)



वीडियो उत्तर देखें

2. नीचे दिए गए समय के फलनों (functions) में कौन - सा

फलन

(a) सरल आवर्त गति (SHM)

(b) आवर्ती गति, लेकिन सरल आवर्त गति नहीं (periodic but

not SHM)

(c) अनावर्ती गति (nonperiodic motion) को व्यक्त करता है ? प्रत्येक आवर्ती गति का आवर्तकाल ज्ञात करे ( $\omega =$  धनात्मक नियतांक )

$$y = \sin \omega t - \cos \omega t$$



वीडियो उत्तर देखें

3. नीचे दिए गए समय के फलनों (functions) में कौन - सा फलन

(a) सरल आवर्त गति (SHM)

(b) आवर्ती गति, लेकिन सरल आवर्त गति नहीं (periodic but not SHM)

(c) अनावर्ती गति (nonperiodic motion) को व्यक्त करता है

? प्रत्येक आवर्ती गति का आवर्तकाल ज्ञात करे (  $\omega =$  धनात्मक नियतांक )

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



वीडियो उत्तर देखें

4. नीचे दिए गए समय के फलनों (functions) में कौन - सा फलन

(a) सरल आवर्त गति (SHM)

(b) आवर्ती गति, लेकिन सरल आवर्त गति नहीं (periodic but not SHM)

(c) अनावर्ती गति (nonperiodic motion) को व्यक्त करता है

? प्रत्येक आवर्ती गति का आवर्तकाल ज्ञात करे (  $\omega =$  धनात्मक

नियतांक )

$$y = \cos \omega t + \cos 3\omega t + \cos 5\omega t$$



वीडियो उत्तर देखें

5. नीचे दिए गए समय के फलनों (functions) में कौन - सा

फलन

(a) सरल आवर्त गति (SHM)

(b) आवर्ती गति, लेकिन सरल आवर्त गति नहीं (periodic but not SHM)

(c) अनावर्ती गति (nonperiodic motion) को व्यक्त करता है

? प्रत्येक आवर्ती गति का आवर्तकाल ज्ञात करे (  $\omega =$  धनात्मक

नियतांक )

$$y = \sin^3 \omega t$$



वीडियो उत्तर देखें

6. नीचे दिए गए समय के फलनों (functions) में कौन - सा

फलन

(a) सरल आवर्त गति (SHM)

(b) आवर्ती गति, लेकिन सरल आवर्त गति नहीं (periodic but not SHM)

(c) अनावर्ती गति (nonperiodic motion) को व्यक्त करता है

? प्रत्येक आवर्ती गति का आवर्तकाल ज्ञात करें ( $\omega =$  धनात्मक

नियतांक )

$$y = e^{-\omega^2 t^2}$$



वीडियो उत्तर देखें

7. नीचे दिए गए समय के फलनों (functions) में कौन - सा

फलन

(a) सरल आवर्त गति (SHM)

(b) आवर्ती गति, लेकिन सरल आवर्त गति नहीं (periodic but not SHM)

(c) अनावर्ती गति (nonperiodic motion) को व्यक्त करता है

? प्रत्येक आवर्ती गति का आवर्तकाल ज्ञात करें ( $\omega =$  धनात्मक

नियतांक )

$$y = 1 + \omega t + \omega^2 t^2$$



वीडियो उत्तर देखें

8. 10 cm की दूरी पर स्थित बिंदु A एवं B के बीच कोई कण सरल आवर्त गति करता है। A से B की ओर की दिशा को धनात्मक मानते हुए कण के वेग, त्वरण तथा इस पर लग रहे बल के चिह्न ज्ञात करें जब यह कण

(a) चरम बिंदु A पर है

चरम बिंदु B पर है

(c) A की ओर जाने के क्रम AB में मध्यबिंदु पर है

(d) A की ओर जाते हुए B से 2 cm दूर है

(e) B की ओर जाते हुए A से 3 cm दूर है

A की ओर जाते हुए B से 4 cm दूर है



वीडियो उत्तर देखें

9. x-अक्ष के अनुदिश सरल आवर्त गति करते हुए किसी कण की तात्कालिक स्थिति को समय के फलन के रूप में निम्नांकित संबंध द्वारा व्यक्त किया जाता है -

$$x(t) = a \cos(\omega t + \phi)$$

यदि प्रारंभ में (अर्थात  $t = 0$  पर ) कण की स्थिति 1 cm पर तथा

चाल  $\omega \text{ cm s}^{-1}$  हो, तो कण के आयाम (amplitude) तथा

प्रारंभिक कला - कोण (initial phase or epoch) ज्ञात करें।

कण की कोणीय आवृत्ति (angular frequency)  $\pi \text{ s}^{-1}$  है। यदि

कण की तात्कालिक स्थिति को समीकरण (1) से व्यक्त cosine फलन के बदले sine फलन समीकरण (2) से व्यक्त किया जाए :

$$x(t) = B \sin(\omega t + \alpha)$$

तो प्रारंभिक प्रतिबंध (initial condition) समान रखते हुए कण के आयाम तथा प्रारंभिक कला - कोण ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें

10. किसी कमानीदार तुला (spring balance) का स्केल 0 से 50 kg तक के मापन के लिए आशंकित है तथा स्केल की लंबाई 20 cm है। इस तुला क से निलंबित किसी ब्लॉक से थोड़ा खींचकर छोड़ देने पर वह 0.6 s के आवर्तकाल से दोलन करता है। ब्लॉक का भार ज्ञात करे।



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

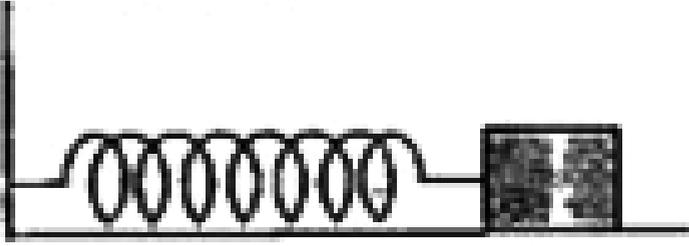
11. किसी तार का एक सिरा दृढ़ आधार से जुड़ा है तथा दूसरे सिरे से  $m$  द्रव्यमान का एक ब्लॉक ऊर्ध्वाधरतः निलंबित है। यदि ब्लॉक से थोड़ा खींचकर छोड़ दिया जाए तो ऊर्ध्वाधर रेखा के अनुदिश ब्लॉक की सरल आवर्त गति का आवर्तकाल ज्ञात करें। तार की लम्बाई =  $L$  तार के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल =  $A$  तार के पदार्थ का यांग गुणांक =  $Y$  तार का द्रव्यमान नगण्य मान लें।



वीडियो उत्तर देखें

12. किसी घर्षणरहित क्षैतिज समतल पर चित्र 1.11-3 में प्रदर्शित स्प्रिंग - ब्लॉक निकाय के स्प्रिंग का बल - नियतांक  $1200Nm^{-1}$

तथा ब्लॉक का द्रव्यमान  $3 \text{ kg}$  है। यदि ब्लॉक को एक ओर की दूरी तक खींचकर उसे मुक्त कर दिया जाए तो, निम्नांकित के मान ज्ञात करे।

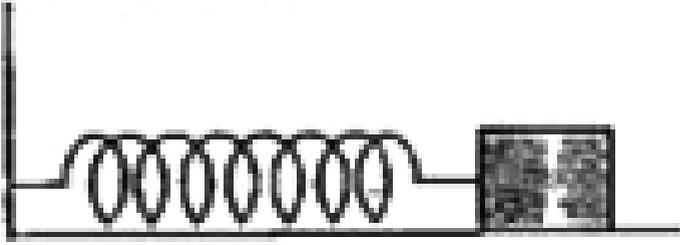


ब्लॉक के दोलन की आवृत्ति

 उत्तर देखें

**13.** किसी घर्षणरहित क्षैतिज समतल पर चित्र 1.11-3 में प्रदर्शित स्प्रिंग - ब्लॉक निकाय के स्प्रिंग का बल - नियतांक  $1200 \text{ Nm}^{-1}$  तथा ब्लॉक का द्रव्यमान  $3 \text{ kg}$  है। यदि ब्लॉक को एक ओर की दूरी तक खींचकर उसे मुक्त कर दिया जाए तो, निम्नांकित के मान ज्ञात

करे।

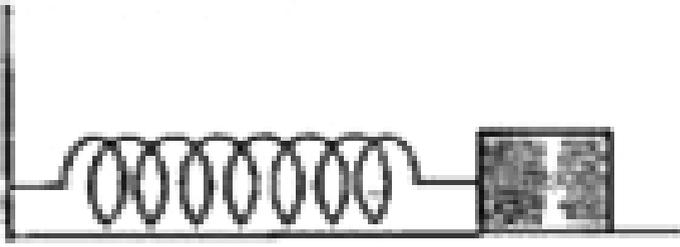


ब्लॉक का महत्तम त्वरण



उत्तर देखें

**14.** किसी घर्षणरहित क्षैतिज समतल पर चित्र 1.11-3 में प्रदर्शित स्प्रिंग - ब्लॉक निकाय के स्प्रिंग का बल - नियतांक  $1200Nm^{-1}$  तथा ब्लॉक का द्रव्यमान  $3\text{ kg}$  है। यदि ब्लॉक को एक ओर की दूरी तक खींचकर उसे मुक्त कर दिया जाए तो, निम्नांकित के मान ज्ञात करें।



ब्लॉक की महत्तम चाल

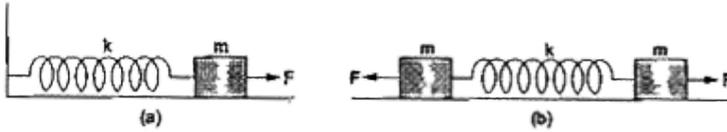


उत्तर देखें

15. चित्र 1.11 - 4 (a) एवं 1.11- 4 (b) में स्प्रिंग - ब्लॉक निकाय की दो भिन्न व्यवस्थाएँ प्रदर्शित हैं चित्र (a) में बल नियतांक (force constant)  $k$  के किस स्प्रिंग का एक सिरा दृढ़ - आधार से जुड़ा है तथा मुक्त सिरे से  $m$  द्रव्यमान का एक ब्लॉक संबद्ध है जो घर्षणरहित क्षैतिज तल पर स्थिर है। ब्लॉक को क्षैतिज दिशा  $F$  में बल से खींचने पर स्प्रिंग में कुछ प्रसार (stretch) होता है। चित्र 1.11-4 (b) में उसी स्प्रिंग के दोनों सिरों के संबद्ध  $m$  द्रव्यमान के दो

ब्लॉक दिखाए गए है जिनपर समान परिमाण  $F$  के बल स्प्रिंग पर विपरीत दिशाओ मे लगकर स्प्रिंग में प्रसार उत्पन्न करते है। निम्नांकित के मान ज्ञात करे।

दोनों व्यवस्थाओ में स्प्रिंग का महत्तम प्रसार (maximum extension)

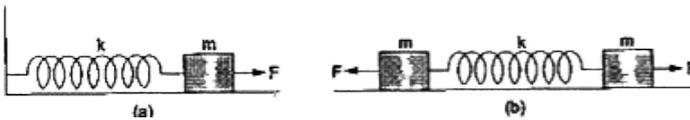


वीडियो उत्तर देखें

**16.** चित्र 1.11 - 4 (a) एवं 1.11- 4 (b) में स्प्रिंग - ब्लॉक निकाय की दो भिन्न व्यवस्थाएँ प्रदर्शित है चित्र (a) में बल नियतांक (force constant)  $k$  के किस स्प्रिंग का एक सिरा दृढ़ - आधार से जुड़ा है तथा मुक्त सिरे से  $m$  द्रव्यमान का एक ब्लॉक संबद्ध है जो

घर्षणरहित क्षैतिज तल पर स्थिर है। ब्लॉक को क्षैतिज दिशा  $F$  में बल से खींचने पर स्प्रिंग में कुछ प्रसार (stretch) होता है। चित्र 1.11-4 (b) में उसी स्प्रिंग के दोनों सिरों के संबद्ध  $m$  द्रव्यमान के दो ब्लॉक दिखाए गए हैं जिनपर समान परिमाण  $F$  के बल स्प्रिंग पर विपरीत दिशाओं में लगकर स्प्रिंग में प्रसार उत्पन्न करते हैं। निम्नांकित के मान ज्ञात करें।

व्यवस्था (a) तथा (b) में यदि बल हटा लिए जाएँ और द्रव्यमानों को मुक्त छोड़ दिया जाए तो प्रत्येक व्यवस्था के लिए आवर्तकाल का व्यंजक ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

17. किसी रेलगाड़ी के इंजन के सिलिंडर में लगा पिस्टन  $200 \text{ rad min}^{-1}$  की कोणीय आवृत्ति से सरल आवर्त गति करता है। यदि पिस्टन के गति - पथ की लंबाई  $1\text{m}$  हो, तो उसकी महत्तम चाल ज्ञात करे



उत्तर देखें

18. यदि किसी सरल लोलक पर पृथ्वी की सतह पर आवर्तकाल  $3.5 \text{ s}$  हो, तो चंद्रमा की सतह पर, जहाँ गरुत्वीय त्वरण  $1.7\text{ms}^{-2}$  है, आवर्तकाल ज्ञात करे। (पृथ्वी पर  $g = 9.8\text{ms}^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

19. R त्रिज्या के वृत्तीय पथ पर एकसमान चाल  $v$  से गतिशील किसी कार की छत से एक सरल लोलक निलंबित है लोलक के गोलक का द्रव्यमान  $M$  तथा इसके धागे की लंबाई  $l$  है। यदि लोलक अपनी साम्यावस्था की विक्षेपित स्थिति के इधर - उधर छोटे आयाम के दोलन करता हो तो इसका आवर्तकाल ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

20. कॉर्क का एक बेलनाकार ब्लॉक जिसके अनुपस्थ काट का क्षेत्रफल  $A$  तथा लंबाई  $h$  है, किसी शांत द्रव में तैर रहा है। यदि बेलन को ऊर्ध्वाधर दिशा में थोड़ा दबाकर छोड़ दिया जाए तो सिद्ध करें कि बेलन की गति सरल आवर्त गति है। इसके दोलन का

आवर्तकाल ज्ञात करे। कॉर्क एवं द्रव के घनत्व क्रमशः  $\rho$  तथा  $\rho_1$  है।



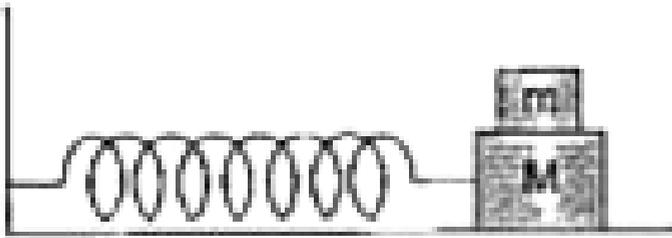
वीडियो उत्तर देखें

21. पारे से भरी किसी U-नली का एक सिरा किस चूषण - पंप (suction pump) से जुड़ा है तथा दूसरा सिरा वायुमंडल में खुला है। दोनों स्तंभों में दाबांतर (pressure difference) बने रहने के कारण पारा - स्तम्भों की ऊँचाई भिन्न है। यदि चूषण - पंप को हटा लिया जाए , तो सिद्ध करे कि दोनों नली में पारा - तल सरल आवर्त गति से कंपन करेगा इसका आवर्तकाल भी ज्ञात करे यदि पारा - स्तंभ की कुल लंबाई  $2L$  हो।



वीडियो उत्तर देखें

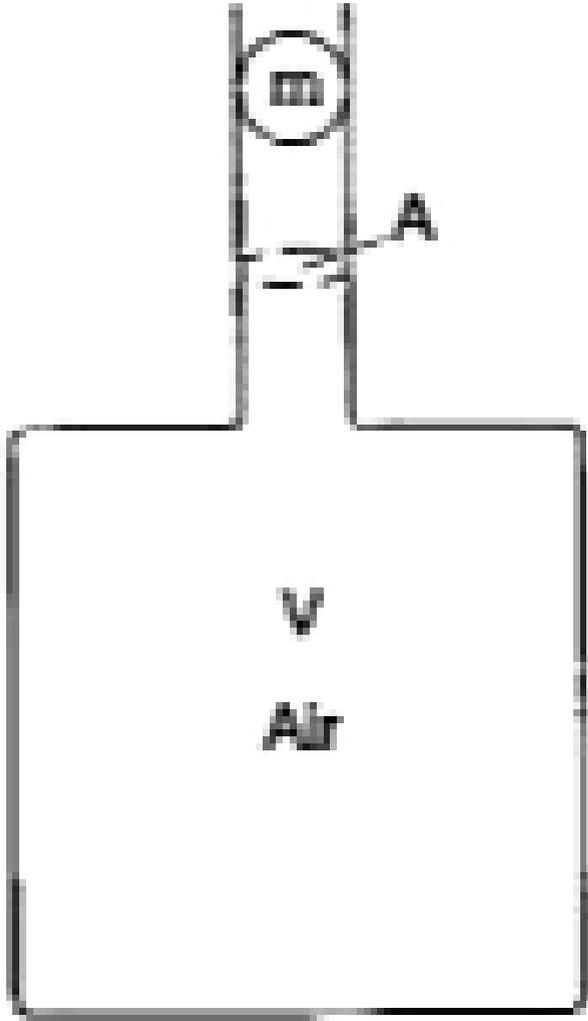
22. किसी घर्षणरहित क्षैतिज समतल पर चित्र 1.11-7 में प्रदर्शित स्प्रिंग - ब्लॉक निकाय सरल आवर्त गति निष्पन्न करता है ब्लॉक का द्रव्यमान  $M$ , स्प्रिंग का बल - नियतांक  $k$  तथा दोलनी गति का आयाम  $A$  है। दोलन के क्रम में जैसे ही ब्लॉक समायस्था (equilibrium) से गुजरता है,  $m$  द्रव्यमान का एक अन्य ब्लॉक इसपर रख दिया जाता है और दोनों ब्लॉक एक - साथ दोलन करते हैं। कपनका परिणामी आयाम ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

23. चित्र 1.11 -8 में प्रदर्शित 8 आयतन के किसी वायु - कक्ष (air chamber) की ऊर्ध्वाधर नली के अनुप्रस्थ - काट का क्षेत्रफल A है जिसमें द्रव्यमान की कोई गोली बिना किसी घर्षण के ऊपर - नीचे आ जा सकती है। यदि गोली को साम्यावस्था से थोड़ा नीचे दबाकर मुक्त छोड़ दिया जाए तो सिद्ध करें कि वह सरल आवर्त गति करेगी यदि कक्ष में बंद वायु के दाब एवं आयतन पर परिवर्तन समानतापीय (isothermal) हो, तो गोली के दोलन के

आवर्तकाल का व्यंजक ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

**24.** किसी मोटरगाड़ी कि निलंबन प्रणाली (suspension system ) के परीक्षण के क्रम में यह देखा जाता है कि जब गाडी को पूरी तरह उस प्रणाली पर रखा जाता है तब निलंबन 15 cm से धंस जाता है तथा एक पूर्ण दोलन कि अवधि में आयाम 50 % से घट जाता है। यदि गाडी का द्रव्यमान 3000 kg हो तो निम्नांकित के मान ज्ञात करे।

स्प्रिंग - नियतांक, तथा



**वीडियो उत्तर देखें**

**25.** किसी मोटरगाड़ी कि निलंबन प्रणाली (suspension system ) के परीक्षण के क्रम में यह देखा जाता है कि जब गाडी को पूरी तरह उस प्रणाली पर रखा जाता है तब निलंबन 15 cm से

धंस जाता है तथा एक पूर्ण दोलन कि अवधि में आयाम 50 % से घट जाता है। यदि गाडी का द्रव्यमान 3000 kg हो तो निम्नांकित के मान ज्ञात करे।

स्प्रिंग तथा एक पहिए के धक्का - अवशोषक (shock absorber) का अवमंदन नियतांक (damping coefficient) यदि प्रत्येक पहिया 750 kg का भार संभाल रहा हो



वीडियो उत्तर देखें

26. प्रमाणित करे कि किसी कण की सरल आवर्त - गति के एक पूर्ण दोलन में गतिज ऊर्जा एवं स्थितिज ऊर्जा के माध्य मान (average values ) समान होते है



वीडियो उत्तर देखें

27. 10 kg द्रव्यमान की कोई ठोस डिस्क क्षैतिज स्थिति में अपने केंद्र से जुड़े किसी तार से ऊर्ध्वाधरतः लटक रही है । डिस्क को इसके अपने ही तल में तार एक परितः थोड़ा कोणीय विस्थापन देकर (अर्थात् तार में ऐठन उत्पन्न कर ) छोड़ दिया जाता है जिससे निकाय मरोड़ी दोलन (torsional oscillation) निष्पन्न करने लगे। यदि दोलन का आवर्तकाल 1.5 s तथा डिस्क की त्रिज्या = 15 cm हो, तो तार का मरोड़ी नियतांक (torsional constant) ज्ञात करे [तार में  $\theta$  ऐठन से उत्पन्न प्रत्यानयन टॉर्क  $\tau \propto -\theta$  अर्थात्  $\tau = -\alpha\theta$  जहाँ  $\alpha$  से मरोड़ी नियतांक , अर्थात् "प्रति एकांक ऐठन के लिए आवश्यक टॉर्क " परिभाषित होता है ]



वीडियो उत्तर देखें

28. यदि सरल आवर्त गति निष्पन्न करती हुई किसी वस्तु का आयाम 5 cm तथा आवर्तकाल 0.2 s हो, तो माध्य स्थिति से विस्थापन  $x$  पर इसके त्वरण एवं वेग ज्ञात करे , जब

$$x = 5 \text{ cm}$$



वीडियो उत्तर देखें

29. यदि सरल आवर्त गति निष्पन्न करती हुई किसी वस्तु का आयाम 5 cm तथा आवर्तकाल 0.2 s हो, तो माध्य स्थिति से विस्थापन  $x$  पर इसके त्वरण एवं वेग ज्ञात करे , जब

$$x = 3 \text{ m तथा}$$



उत्तर देखें

**30.** यदि सरल आवर्त गति निष्पन्न करती हुई किसी वस्तु का आयाम 5 cm तथा आवर्तकाल 0.2 s हो, तो माध्य स्थिति से विस्थापन  $x$  पर इसके त्वरण एवं वेग ज्ञात करे , जब  $x = 0\text{cm}$  हो



**उत्तर देखें**

**31.** किसी घर्षणरहित क्षैतिज समतल सतह पर एक दृढ़ आधार से बँधे स्प्रिंग के दूसरे सिरे से द्रव्यमान का एक ब्लॉक जुड़ा है। यह निष्क्रिय बिना किसी घर्षण अथवा अवमंदन (damping) के क्षैतिज तल में कोणीय आवृत्ति  $\omega$  से कंपन करने के लिए स्वतंत्र है यदि ब्लॉक को स्प्रिंग की शिथिल स्थिति (relaxed position) से अल्प दूरी  $x_0$  तक खींचकर समय पर माध्य - स्थिति की ओर  $v_0$

वेग प्रदान किया जाए, तो ब्लॉक के कंपन के परिणामी आयाम (amplitude) का व्यंजक  $\omega$ ,  $x_0$  तथा  $v_0$  के पद में व्यक्त करें।



वीडियो उत्तर देखें

## 1 12 तरल दाब पास्कल का नियम पृष्ठ तनाव

1. दो पात्रों (vessels) के आधारों के क्षेत्रफल समान है , परंतु आकृतियाँ (shapes) भिन्न - भिन्न हैं। पहले पात्र के दूसरे पात्र की अपेक्षा किसी ऊँचाई तक भरने पर दो गुना जल आता है क्या दोनों प्रकरणों (cases) के पात्रों के आधारों पर आरोपित बल समान है ?



वीडियो उत्तर देखें

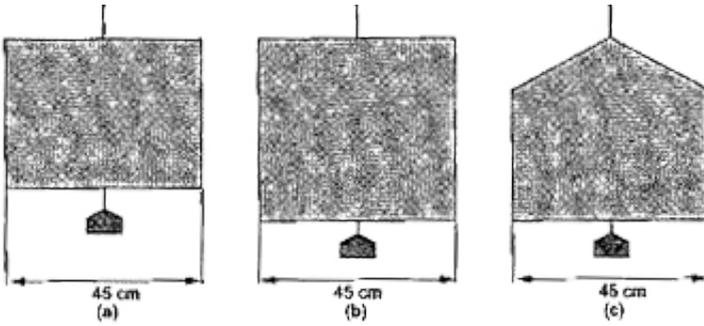
2. दो पात्रों (vessels) के आधारों के क्षेत्रफल समान है , परंतु आकृतियाँ (shapes) भिन्न - भिन्न है। पहले पात्र के दूसरे पात्र की अपेक्षा किसी ऊँचाई तक भरने पर दो गुना जल आता है यदि ऐसा है तो भार मापने की मशीन (weighing machine) पर रखे एक ही ऊँचाई तक जल से भरे दोनों पात्रों के पाठ्यांक भिन्न - भिन्न क्यों होते है ?



**वीडियो उत्तर देखें**

3. चित्र 1.12- 2(a) , में किसी पतली द्रव - फिल्म को  $4.5 \times 10^{-2}$  N का छोटा भार सँभाले दर्शाया गया है। चित्र (b) तथा (c) में बनी इस द्रव की फिल्मे इसी ताप पर कितना भार

संभाल सकती है ? अपने उत्तर को स्पष्ट कीजिए।

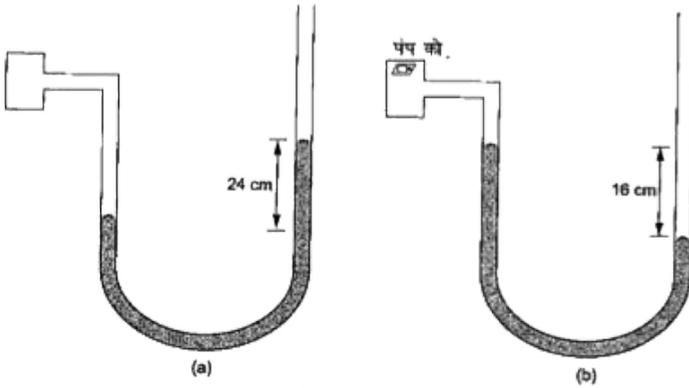


[वीडियो उत्तर देखें](#)

4. चित्र 1.12 - 3 (a) में दर्शाए अनुसार कोई मैनोमीटर किसी बर्तन में भरी गैस के दाब का पाठ्यांक लेता है। पंप द्वारा कुछ गैस बाहर निकालने के पश्चात मैगोमीटर चित्र 1.12 - 3 (b) में दर्शाए अनुसार पाठ्यांक लेता है। मैनोमीटर में पारा भरा है तथा वायुमंडलीय दाब का मान 76 cm (Hg) है।

आवस्थाओ (cases) (a) तथा (b) में बर्तन में भरी गैस के निरपेक्ष

दाब तथा प्रमापी दाब (gauge pressure) cm (Hg) के मात्रक में लिखे।

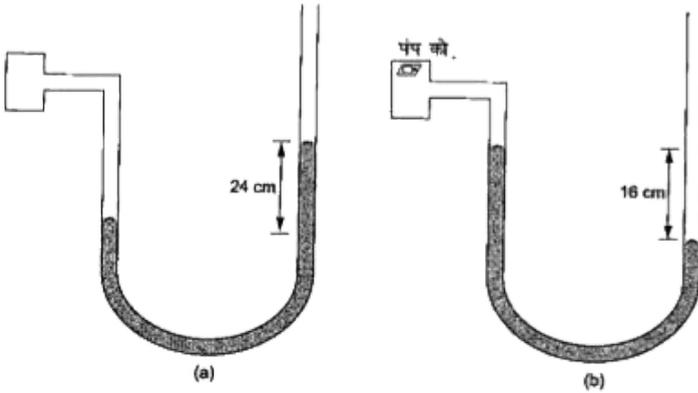


वीडियो उत्तर देखें

5. चित्र 1.12 - 3 (a) में दर्शाए अनुसार कोई मैनोमीटर किसी बर्तन में भरी गैस के दाब का पाठ्यांक लेता है। पंप द्वारा कुछ गैस बाहर निकालने के पश्चात मैगोमीटर चित्र 1.12 - 3 (b) में दर्शाए अनुसार पाठ्यांक लेता है। मैनोमीटर में पारा भरा है तथा वायुमंडलीय दाब

का मान 76 cm (Hg) है।

यदि मैनोमीटर की दाहिनी भुजा में 13.6 ऊँचाई तक जल (पारे के साथ अभिश्रणीय ) उड़ेल दिया जाए तो अवस्था (b) में पारा - तल में क्या परिवर्तन होगा ? (गैस के आयतन में हुए थोड़े परिवर्तन की उपेक्षा कीजिए )



वीडियो उत्तर देखें

6. ऊँची एड़ी के जूते पहने 74 . 1 kg द्रव्यमान की कोई बालिका अपने शरीर को 1. 4 cm व्यास की एक ही वृत्ताकार एड़ी पर संतुलित किए हुए है। क्षैतिज फर्श पर एड़ी द्वारा आरोपित दाब ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

7. टॉरिसीली के वायुदाब मापी में पारे का उपयोग किया गया था पास्कल ने ऐसा ही वायुदाब मापी  $984 \text{kgm}^{-3}$  घनत्व की फ्रेंच शराब का उपयोग करके बनाया सामान्य वायुमंडलीय दाब के लिए शराब - स्तम्भ की ऊँचाई ज्ञात कीजिए। (सामान्य वायुमंडलीय दाब  $= 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ )



वीडियो उत्तर देखें

8. रक्त - संरचन (blood transfusion) के समय किसी शिरा (vein) में, जहाँ दाब 2000 Pa है, एक सुई धँसाई (inserted) जाती है। रक्त के पात्र को किस ऊँचाई पर रखा जाना चाहिए ताकि शिरा में रक्त ठीक - ठीक प्रवेश कर सके (संपूर्ण रुधिर का घनत्व  $= 1.06 \times 10^3 \text{kgm}^{-3}$  )



वीडियो उत्तर देखें

9. हीरे की एकल क्रिस्टलो से बनी निहाइयो (anvils) जिनकी आकृति चित्र 1.12 - 4 में दिखाई गई है, का उपयोग अति उच्च दाब के अंतर्गत द्रव्यों के व्यवहार की जाँच के लिए किया जाता है।

निहाई के संकीर्ण सिरों पर समतल फलको (faces) का व्यास 0.50 m है। यदि निहाई के चौड़े सिरों पर 50, 000 N का बल लगा हो, तो उसकी नोक पर दाब ज्ञात कीजिए



वीडियो उत्तर देखें

10. समुंद्र तल से दूर कोई ऊर्ध्वाधर संरचना (structure)  $10^9$  Pa के अधिकतम प्रतिबल को सहन करने के लिए बनाई गई है। क्या यह संरचना किसी महासागर के भीतर किसी तेल - कूप (oil well) के शिखर (top) पर रखे जाने के लिए उपयुक्त है ? महासागर की गहराई लगभग 8 km है समुद्री धाराओं की उपेक्षा कीजिए। महासागर के जल का घनत्व  $1027 \text{kgm}^{-3}$  ले



वीडियो उत्तर देखें

11. किसी द्रवचालित ऑटोमोबाइल लिफ्ट की संरचना (design) अधिकतम 3500 kg द्रव्यमान की कारो को उठाने के लिए की गई है। बोझ को उठानेवाले पिस्टन की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल

$490\text{cm}^2$  है। छोटे पिस्टन को कितना अधिकतम दाब सहन करना होगा ?



वीडियो उत्तर देखें

12. किसी U -नली की दोनों भुजाओ में भरे जल तथा मेथलेटिड

स्फिरिट को पारा एक - दूसरे के पृथक करता है।

जब जल तथा स्फिरिट के स्तभ क्रमशः 10 cm तथा 12.5 cm ऊँचे

है, तो दोनों भुजाओ में पारे का स्तर समान है। स्फिरिट का

सापेक्षिक घनत्व ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

13. किसी U -नली की दोनों भुजाओ में भरे जल तथा मेथलेटिड स्पिरिट को पारा एक - दूसरे के पृथक करता है।

यदि U-नली की दोनों भुजाओ में इन्ही दोनों द्रवों के स्तंभों की ऊँचाई 15 cm और बढ़ा दी जाए , तो दोनों भुजाओ के पारे के स्तरों में क्या अंतर होगा (पारे का आपेक्षिक घनत्व = 13.6 )



वीडियो उत्तर देखें

14.  $1m^2$  क्षेत्रफल के वर्गाकार आधारवाले किसी टैंक को बीच में ऊर्ध्वाधर विभाजक (partition) दीवार द्वारा दो भागों में बाँटा गया है। विभाजक दीवार में नीचे  $20cm^2$  क्षेत्रफल का कब्जेदार दरवाजा है। टैंक का एक भाग जल से भरा है तथा दूसरा भाग 1.7 आपेक्षिक घनत्व में अम्ल से भरा है दोनों भाग 4 m ऊँचाई तक भरे

गए है। दरवाजे को ब्रद रखने के लिए आवश्यक बल परिकलित कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

15. U- आकार के किसी तार को साबुन के विलयन (solution) में डुबोकर बाहर निकाला गया जिससे उस पर एक पतली साबुन की फिल्म बन गई। इस तार के दूसरे सिरे पर फिल्म के संपर्क में एक फिसरलनेवाला हल्का तार (slider) लगा है जो  $1.5 \times 10^{-2} N$  भार (निसमे इसका अपना भार भी सम्मिलित है) को संभालता है। फिसलनेवाले तार की लंबाई 30 cm है। साबुन की फिल्म का पृष्ठ - तनाव कितना है ?



वीडियो उत्तर देखें

16. 3 m m त्रिज्या की किसी परे की बूँद भीतर कमरे के ताप पर दाब क्या है ?  $20^{\circ}C$  ताप पर परे का पृष्ठ - तनाव  $4.65 \times 10^{-1} Nm^{-1}$  है। यदि वायुमंडलीय दाब  $1.013 \times 10^5 Pa$  तो परे की बूँद के भीतरी अतिरिक्त दाब ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

17. 5 m m त्रिज्यावाले किसी साबुन के विलयन के बुलबुले के भीतर अतिरिक्त दाब क्या है ?  $20^{\circ}C$  ताप पर साबुन के विलयन का पृष्ठ - तनाव  $2.50 \times 10^{-2} Nm^{-1}$  है। यदि इसी साईज (dimension) का कोई बायु का बुलबुला 1.20 आपेक्षिक

घनत्ववाले साबुन के विलयन से भरे किसी पात्र में 40 cm की गहराई पर बनता , तो इस बुलबुले के भीतर क्या दाब होता , ज्ञात कीजिए ( 1 वायुमंडलीय दाब =  $1.01 \times 10^5$  Pa)



वीडियो उत्तर देखें

18. सोडा काँच के साथ पारे का स्पर्श - कोण (angle of contact)  $140^\circ$  है। यदि पारे से भरे किसी बरतन में 1 m m त्रिज्या की काँच की किसी नली का एक सिरा डुबोया जाता है , तो पारे के बाहरी पृष्ठ के तल की तुलना में नली के भीतर पारे का तल कितना नीचे चला जाता है ? (पारे का घनत्व =  $13.6 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$  तथा पृष्ठ - तनाव =  $0.465 \text{ Nm}^{-1}$  )



वीडियो उत्तर देखें



वीडियो उत्तर देखें

19. 3 m तथा 6 m व्यास की दो संकीर्ण नालियों को एक साथ जोड़कर दोनों सिरों से खुली एक U- आकार की नली बनाई जाती है। यदि इस नली में जल भरा है , तो इस नली की दोनों भुजाओं में भरे जल के स्तरों में क्या अंतर है ? प्रयोग के ताप पर जल का पृष्ठ - तनाव  $7.3 \times 10^{-2} Nm^{-1}$  है । स्पर्श - कोण शून्य लीजिए तथा जल घनत्व  $1 \times 10^3 kgm^{-3}$  लीजिए  
( $g = 9.8ms^{-2}$ )



वीडियो उत्तर देखें

1. जब हम किसी जल - टोटी (water tap) को अपनी उँगलियों द्वारा बंद करने का प्रयास करते हैं , तो उँगलियों के बीच की खली जगह से तीव्र जल - धाराएँ फुट निकलती हैं। व्याख्या करें।



वीडियो उत्तर देखें

2. इजेक्शन कगते समय डॉक्टर के अँगूठे द्वारा आरोपित दाब की अपेक्षा सुई का आकार बहिः प्रवाही धारा को अधिक अच्छा नियंत्रित करता है। क्यों ?



वीडियो उत्तर देखें

3. किसी कागज की पट्टी को क्षैतिज रखने के लिए आपको उस कागज पर ऊपर की ओर हवा फुँकनी चाहिए , नीचे की ओर नहीं क्यों ?

 उत्तर देखें

4. किसी पात्र (vessel) के बारीक छिद्र (small hole) से निकलनेवाले तरल उस (पात्र) पर पीछे की ओर प्रणोद (thrust) आरोपित करता है। कारण बताए।

 वीडियो उत्तर देखें

5. कोई प्राचकमान (spinning) क्रिकेट की गेंद वायु में परवलीय प्रपथ (trajectory) का अनुसरण नहीं करती क्यों ?



वीडियो उत्तर देखें

6. स्पष्ट कीजिए - क्या बरनूली समीकरण का उपयोग किसी नदी की किसी क्षिप्तिका (rapid) के जल - परवाह का वितरण देने के लिए किया जा सकता है ?



वीडियो उत्तर देखें

7. स्पष्ट कीजिए - बरनूली समीकरण के अनुप्रयोग में यदि निरपेक्ष दाब (absolute pressure) के स्थान पर प्रभावी दाब (गेज दाब) का प्रयोग करे तो क्या इससे अंतर पड़ेगा



वीडियो उत्तर देखें

8. किसी स्प्रे पंप की बेलनाकार नली (tube) के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल  $8\text{cm}^2$  है इस नली के एक सिरे पर 1 m m व्यास के 40 सूक्ष्म छिद्र (small holes) हैं। यदि इस नली के भीतर द्रव के प्रवाहित होने की चाल  $1.5\text{m min}^{-1}$  है, तो छिद्रों से होकर जानेवाले द्रव की निष्कासन - चाल ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

9. किसी आदर्श वायुयान के परीक्षण प्रयोग में वायु - सुरंग के भीतर पंखों के ऊपर और नीचे के पृष्ठों पर वायु - परवाह की गतियाँ क्रमशः  $70ms^{-1}$  तथा  $63ms^{-1}$  है। यदि पंख का क्षेत्रफल  $2.5m^2$  है, तो उसपर आरोपित उत्थापक वाल परिकल्पित कीजिए। वायु का घनत्व  $1.3kgm^{-3}$  लीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

10. कोई वायुयान (aeroplane) किसी निश्चित ऊँचाई पर किसी नियत चाल से आकाश में उड़ रहा है तथा इसके दोनों पंखों (wings) में प्रत्येक का क्षेत्रफल  $25m^2$  है। यदि वायु की चाल पंखों के निचले पृष्ठ (surface) पर  $180kmh^{-1}$  तथा ऊपरी पृष्ठ पर

$234\text{kmh}^{-1}$  है, तो वायुयान का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए। (वायु का घनत्व  $1\text{kgm}^{-3}$  और  $g$  का मान  $10\text{ms}^{-2}$  ले )



वीडियो उत्तर देखें

11. मिलिकन तेल - बूँद प्रयोग (millikan oil- drop experiment) में,  $2 \times 10^{-5}$  त्रिज्या तथा  $1.2 \times 10^3\text{kgm}^{-3}$  घनत्व की किसी बूँद की सीमांत चाल (terminal speed) क्या है ? प्रयोग के ताप पर वायु की श्यानता  $1.8 \times 10^{-5} \text{ Pa s}$  लीजिए। इस चाल पर बूँद पर श्यान बल (viscous force) कितना है (वायु के कारण बूँद पर उत्प्लावन बल की उपेक्षा कीजिए )



वीडियो उत्तर देखें

12. यदि किसी धमनी में रक्त (blood) का परवाह रक्त पटलीय परवाह (laminar flow) ही बनाए रखना है तो 2 m m त्रिज्या की किसी धमनी में रक्त - प्रवाह की अधिकतम चाल क्या होनी चाहिए ?



वीडियो उत्तर देखें

13. तंदरूपी प्रवाह - दर क्या है ? (रक्त की श्यानता  $2.084 \times 10^{-3} \text{ Pa s}$  तथा घनत्व  $1.06 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$  ले )



वीडियो उत्तर देखें

14. किसी 1.5 m लंबी 1 cm त्रिज्या की क्षैतिज नली से ग्लिसरीन का अपरिवर्ती प्रवाह हो रहा है। यदि नली के एक सिरे पर प्रति सेकंड एकत्र होनेवाले ग्लिसरीन का परिमाण  $4 \times 10^{-3} \text{ kgs}^{-1}$  है, तो नली के दोनों सिरों के बीच दबांतर ज्ञात कीजिए (ग्लिसरीन का घनत्व  $= 1.3 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$  तथा ग्लिसरीन की श्यानता  $= 0.83 \text{ Pa s}$ )



वीडियो उत्तर देखें

15. गुरुत्व से प्रभावित किसी गैस स्तंभ (gas column) का घनत्व (और दाब) ऊँचाई के साथ घटता है। इसकी परिशुद्ध निर्भरता (precise dependence) वातावरण के नियम (law of atmosphere)

$$n_2 = n_1 \exp \left[ - \frac{mg}{kT} (h_2 - h_1) \right]$$

से दी जाती है। यहाँ  $n_1$  एवं  $n_2$  क्रमशः  $h_1$  तथा  $h_2$  ऊँचाइयो पर

संख्यात्मक घनत्व (number density) है। इस संबंध का उपयोग

द्रव स्तम्भ में निलंबित (suspended) किसी कण के अवसादन

साम्य (sedimentation equilibrium) के लिए समीकरण

$$n_2 = n_1 \exp \left[ - \frac{mgN_A}{PRT} (\rho - \rho')(h_2 - h_1) \right]$$

को व्युत्पन्न (derive) करने के लिए कीजिए , यहाँ  $\rho$  निलंबित

कणका घनत्व तथा  $\rho'$  चारो तरफ के (surrounding) माध्यम का

घनत्व है।  $N_A$  एवोगाड्रो संख्या तथा R सार्वत्रिक गैस नियतांक है ।



वीडियो उत्तर देखें