



PHYSICS

BOOKS - HC VERMA PHYSICS (HINDI)

घूर्णन गति

हल किए गए प्रश्न

1. एक चक्का एकसमान त्वरण 2.0 rad/s^2 से अपने अक्ष के प्रति घूमता है | विरामावस्था से घूमना प्रारंभ कर पहले 10

s में वह कितने कोण से घूम जाएगा ? इतने में पहिये के कितने चक्कर हो जाएँगे ?



वीडियो उत्तर देखें

2. विरामावस्था से प्रारंभ होकर एकसमान कोणीय वेग से घूमता हुआ एक पहिया अपने अक्ष के प्रति पहले सेकंड में 2.5 रेडियन घूम जाता है | अगले 1 s में वह कितना कोण घूमेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

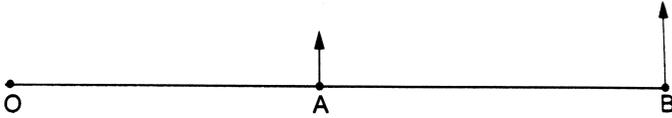
3. दो छोटी गेंदे A तथा B, जिनमें से प्रत्येक का द्रव्यमान m है, d लंबाई की एक नगण्य भार वाली, पर मजबूत छड़ के दोनों सिरों पर बांध दी गई है | यह छड़ अपने लंब समद्विभाजक अक्ष के प्रति घूमती है | किसी क्षण छड़ तथा गेंदों के निकाय का कोणीय वेग ω है | इस क्षण घूर्णन अक्ष के प्रति निकाय का कोणीय संवेग निकालें |



वीडियो उत्तर देखें

4. एक प्रयोगशाला में d लंबाई की एक नगण्य भार वाली छड़ अपने एक किनारे O के प्रति एक तल में कोणीय वेग ω

से घूम रही है (चित्र 16.W2) | छड़ के केंद्र A पर तथा दूसरे सिरे B पर, m द्रव्यमान के दो कण जुड़े हैं | A को मूलबिंदु मानकर उस फ्रेम S की कल्पना करें जिसके अक्ष प्रयोगशाला के फ्रेम के अक्षों के समानांतर हो | इस फ्रेम में B पर के कण का A पर के कण के सापेक्ष संवेग कोणीय निकालें |



वीडियो उत्तर देखें

5. एक बिंदु P से एक कण को $t=0$ समय पर क्षैतिज से 45° का कोण बनाते हुए v_0 चाल से प्रक्षेपित किया जाता है |

समय $t = v_0/g$ पर कण का बिंदु P के प्रति कोणीय संवेग निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

6. दो द्रव्यमान m तथा M एक नगण्य भार वाली डोरी से बँधे हैं जो एक स्थिर घिरनी पर से होकर जाती है। घिरनी का अक्ष क्षैतिज है, इसकी त्रिज्या r है तथा अक्ष के प्रति इसका जड़त्व आघूर्ण I है। घिरनी की धुरी पर कोई घर्षण नहीं है तथा डोरी घिरनी पर फिसलती नहीं है। इस पुरे निकाय को स्वतंत्र रूप से गति करने के लिए छोड़ दिए जाता है। जब

द्रव्यमान M , h दुरी निचे आता है, उस समय घूर्णन अक्ष के प्रति निकाय का कोणीय संवेग ज्ञात करें |

 वीडियो उत्तर देखें

7. भुजा a वाले एक वर्ग के हर कोने पर m द्रव्यमान का एक कण रखा है | वर्ग के केंद्र से जानेवाली, वर्ग के तल पर लंबा रेखा के प्रति इस निकाय का जड़त्व आघूर्ण निकालें |

 वीडियो उत्तर देखें

अभ्यास

1. एक इंजन की मोटर अपने अक्ष पर 100 चक्कर/मिनट के कोणीय वेग से घूम रही है | जब मोटर स्विच ऑफ कर दिया जाता है तब वह 15 सेकंड में पूरी तरह रुक जाती है | मोटर का कोणीय त्वरण एकसमान मानते हुए इस 15 सेकंड में इसके द्वारा घुमा हुआ कोण ज्ञात करें |



वीडियो उत्तर देखें

2. एक पंखा स्विच आन होने के बाद 5 स में 400 चक्कर/मिनट की गति प्राप्त कर लेता है | किस समय उसका कोणीय वेग 200 चक्कर/मिनट रहा होगा ?

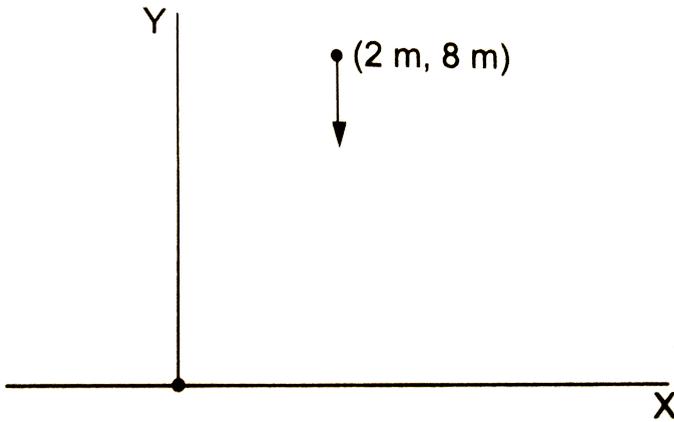


वीडियो उत्तर देखें

3. एक कुएँ से पानी निकालने के लिए 10 cm त्रिज्या की एक घिरनी लगी है | घिरनी पर से होकर एक रस्सी जाती है जिसके एक किनारे पर डोल (bucket) बँधा है और दूसरी ओर से मनुष्य रस्सी को खींचकर डोल को ऊपर या निचे करता है | डोल कुएँ में निचे की ओर जा रहा है और किसी क्षण उसकी चाल 20 cm/s है तथा त्वरण 4.0 m/s^2 है | यह मानते हुए कि रस्सी घिरनी पर फिसलती नहीं है, इस क्षण घिरनी का कोणीय वेग तथा कोणीय त्वरण निकालें |

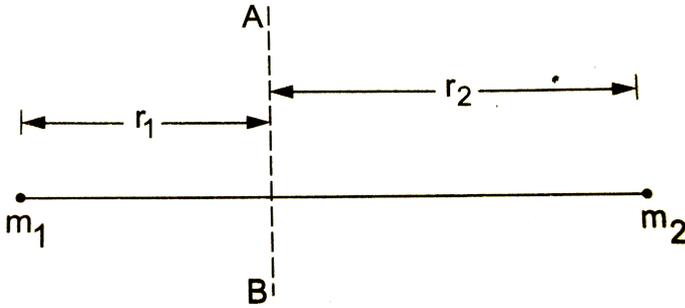


4. एक कण जिसका द्रव्यमान 20 g है बिंदु (2 m, 8 m) से, विरामावस्था से गिराया जाता है | यहाँ y-अक्ष ऊपर कि ओर ऊर्ध्वाधर दिशा में लिया गया है (चित्र 16.8) | एक सेकंड बाद मूलबिंदु के प्रति कण का कोणीय संवेग निकालें $g = 10m / s^2$ लें |



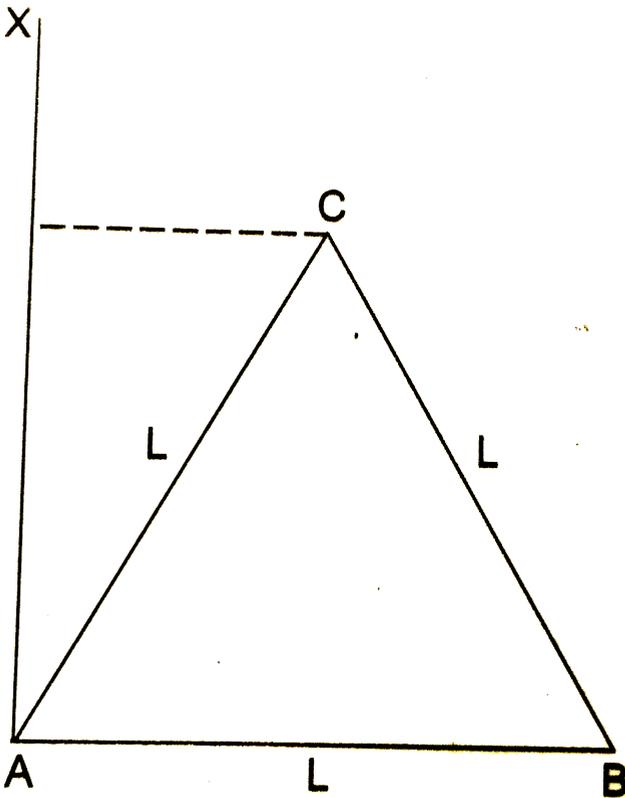
वीडियो उत्तर देखें

5. एक नगण्य भार वाली छड़ के दोनों किनारों पर भारी परन्तु छोटी वस्तुएँ जुड़ी है | चित्र 16.12 में दिखाए अनुसार एक रेखा AB ले जो छड़ के लंबवत है | वस्तुओ के द्रव्यमान तथा AB से इनकी दूरियाँ चित्र में दिखाई गई है | इस निकाय का AB के प्रति जड़त्व आघूर्ण निकालें |



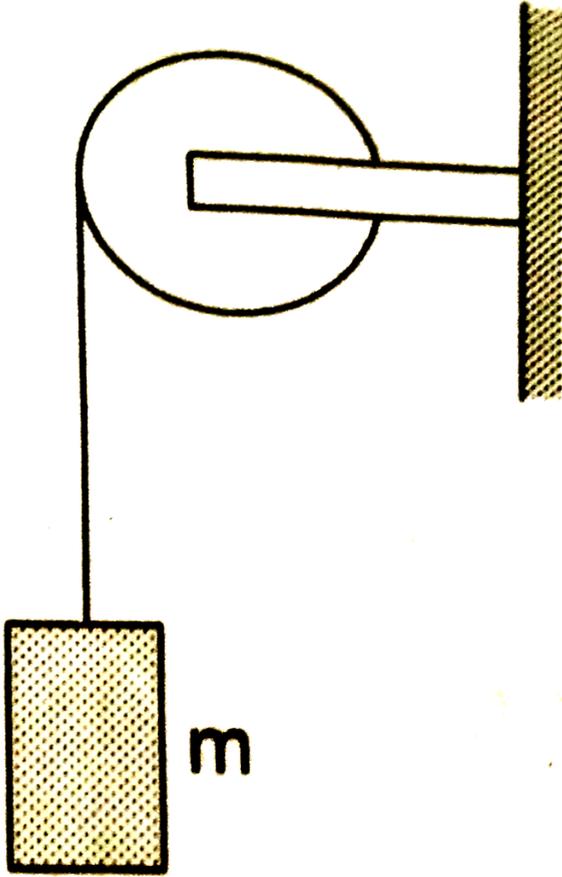
वीडियो उत्तर देखें

6. चित्र 16.13 में समान द्रव्यमान m के तीन कण, L भुजा वाले समबाहु त्रिभुज ABC के शीर्षों पर रखे हुए दिखाए गए हैं | इसी तल में AB पर लंब रेखा AX के प्रति इन कणों के समूह का जड़त्व आघूर्ण निकालें |



7.r त्रिज्या का एक पहिया एक स्थिर अक्ष के पारित : घूर्णन करने को स्वतंत्र है | अक्ष के प्रति उसका जड़त्व आघूर्ण I है | इस पहिये पर एक रस्सी लिपटी है जिसके एक सिरे से m द्रव्यमान का एक गुटका बँधा है (चित्र 16.14) | प्रारंभ में गुटके को किसी ऊँचाई पर पकड़कर रखा गया है और फिर छोड़ दिया जाता है | जब गुटका h दूरी निचे गिर जाता है, उस समय उसकी चाल निकालें | मान कर चले कि रस्सी पहिये

पर नहीं फिसलती |



 वीडियो उत्तर देखें

विचार हेतु प्रश्न

1. क्या कोई वस्तु शुद्ध स्थानांतरीय गति के साथ शुद्ध घूर्णन गति भी कर सकती है ?

 वीडियो उत्तर देखें

2. सरल दोलक में एक भारी पर छोटी वस्तु को नगण्य भार वाले धागे द्वारा एक स्थिर बिंदु से लटकाया जाता है | वस्तु को एक ओर विस्थापित करके छोड़ दिया जाता है और वह दोलन करने लगती है | क्या इस गति को शुद्ध घूर्णन गति कह सकते हैं ? यदि वहाँ, तो घूर्णन अक्ष कहाँ पर है ?

 वीडियो उत्तर देखें

3. घूर्णन कर रही एक वस्तु में, $a = \alpha r$, $v = \omega r$

होता है | फलतः $\frac{a}{\alpha} = \frac{v}{\omega}$ है | क्या हम बीजगणित के

अनुपात एवं समानुपात का उपयोग कर लिख सकते हैं कि

$$\frac{a + \alpha}{a - \alpha} = \frac{v + \omega}{v - \omega}.$$



वीडियो उत्तर देखें

4. एक गेंद को किसी धागे से बाँधकर एक स्थिर बिंदु के

परितः वृताकार पथ में घुमाया जाता है | क्या इस गति में गेंद

का उसके अपने केंद्र के परितः कोई कोणीय घूर्णन है ? यदि

हाँ, तो क्या वह कोणीय वेग, वृत्त के केंद्र के परितः कोणीय वेग के बराबर है ?

 वीडियो उत्तर देखें

5. यदि किसी वस्तु का किसी बिंदु के परितः कोणीय संवेग शून्य हो, तो क्या यह आवश्यक है कि यह किसी अन्य बिंदु के परितः भी शून्य होगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

सटीक उत्तरवाले प्रश्न ।

1. शुद्ध घूर्णन गति कर रही एक वस्तु के घूर्णन अक्ष की दिशा में एकांक सदिश \vec{A} है | घूर्णन अक्ष से दूर स्थित, वस्तु के एक कण P के वेग की दिशा में एकांक सदिश \vec{B} है | $\vec{A} \cdot \vec{B}$ का मान होगा

A. 1

B. -1

C. 0

D. इनमें कोई नहीं

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

2. एक निश्चित अक्ष के परितः एक वस्तु एकसमान घूर्णन गति कर रही है | घूर्णन अक्ष के अनुदिश एकांक सदिश \vec{A} ले तथा घूर्णन अक्ष से दूर स्थित वस्तु के कण P पर परिणामी बल के अनुदिश एकांक सदिश \vec{B} लें | $\vec{A} \cdot \vec{B}$ का मान होगा

A. 1

B. -1

C. 0

D. इनमें कोई नहीं

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

3. एक कण नियत वेग से x -अक्ष के समानांतर चल रहा है |

मूलबिंदु के प्रति इसका कोणीय संवेग

A. शून्य है

B. नियत रहता है

C. बढ़ता जाता है

D. कम होता जाता है

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

4. एक वस्तु शुद्ध घूर्णन गति कर रही है | वस्तु के किसी कण की चाल v कण की घूर्णन अक्ष से दूरी r तथा वस्तु के कोणीय वेग ω में संबंध $\omega = \frac{v}{r}$ है | अतः,

A. $\omega \propto \frac{1}{r}$

B. $\omega \propto r$

C. $\omega = 0$

D. ω, r पर निर्भर नहीं करता है

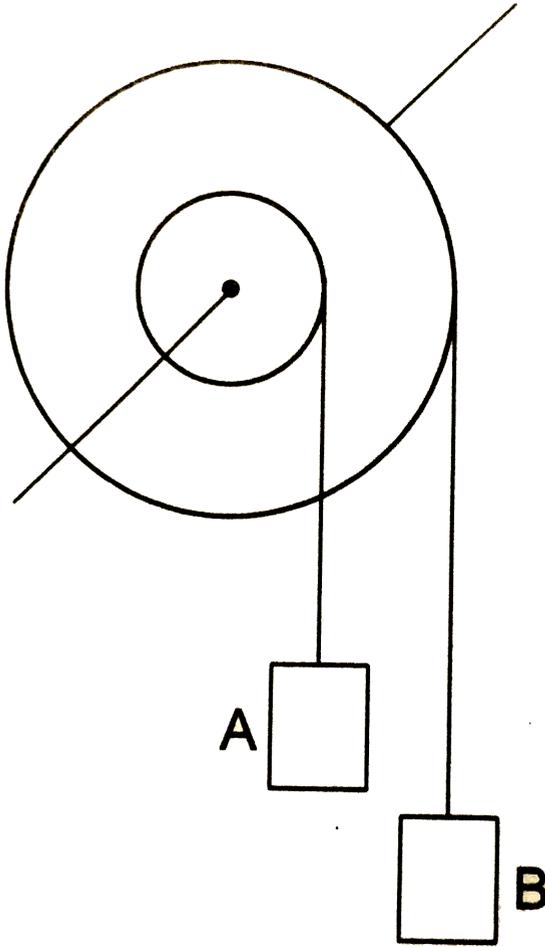
Answer: D



वीडियो उत्तर देखें

5. चित्र में एक छोटी घिरनी, दुगुनी त्रिज्या की एक बड़ी घिरनी के साथ जुड़ी है | दोनों के अक्ष एक ही है | यह निकाय उभयनिष्ठ अक्ष के परितः घूर्णन करता है | गुटकों A तथा B से जुड़ी डोरियाँ घिरनियों पर से जाती है तथा उन पर फिसलती नहीं है | यदि समान समय अवधि में A तथा B द्वारा चली गई

दूरियाँ क्रमशः x तथा y हों, तो



A. $x = 2y$

B. $x = y$

C. $y = 2x$

D. इनमें कोई नहीं

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

6. एक जड़त्वीय फ्रेम में एक नियत ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः एक वस्तु एकसमान कोणीय वेग से घूर्णन कर रही है | वस्तु के एक ऐसे कण पर जो अक्ष पर नहीं है, परिणामी बल

A. ऊर्ध्वाधर दिशा में होगा

B. क्षैतिज दिशा में होगा तथा अक्ष को नहीं काटेगा

C. क्षैतिज दिशा में होगा तथा अक्ष को काटेगा

D. इनमें कोई नहीं

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

7. एक जड़त्वीय फ्रेम में स्थित ऊर्ध्वाधर, स्थिर घूर्णन अक्ष के

परितः एक वस्तु असमान कोणीय वेग से घूर्णन गति कर रही

है | वस्तु के एक ऐसे कण पर जो अक्ष पर स्थित नहीं है,

परिणामी बल

- A. ऊर्ध्वाधर दिशा में होगा
- B. क्षैतिज होगा तथा अक्ष को नहीं काटेगा
- C. क्षैतिज होगा तथा अक्ष को काटेगा
- D. इनमें कोई नहीं

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

8. m द्रव्यमान तथा l लंबाई की एक समरूप (uniform) छड़ का एक सिरा हिंज किया हुआ है | छड़ एक क्षैतिज एवं चिकनी सतह पर स्थित है तथा हिंज किए गए सिरे के परितः

एकसमान कोणीय वेग ω से घूम रही है | हिंज द्वारा छड़ पर लगाए गए बल का क्षैतिज घटक है-

A. $m\omega^2 l$

B. शून्य

C. mg

D. $\frac{1}{2}m\omega^2 l$

Answer: D



वीडियो उत्तर देखें

9. एक क्षैतिज एवं चिकनी सतह के बिंदु O पर एक एकसमान छड़ ऊर्ध्वाधर दिशा में रखी हुई है | बिंदु O को स्थिर रखते हुए छड़ को थोड़ा-सा झुकाकर छोड़ दिया जाता है जिससे यह क्षैतिज सतह पर गिर जाता है | इसका निचला सिरा रहेगा |

A. O पर

B. O $\frac{1}{2}$ दूरी से कम पर

C. O $\frac{1}{2}$ दूरी पर

D. O $\frac{1}{2}$ से अधिक दूरी पर

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

10. एक कण को किसी बिंदु O से क्षैतिज से θ कोण बनाते हुए v चाल से प्रक्षेपित किया जाता है | O के प्रति कण का कोणीय संवेग

A. शून्य होगा

B. स्थिर रहेगा

C. (परिमाण) लगातार बढ़ता जाएगा

D. लगातार घटता जाएगा

Answer: C



वीडियो उत्तर देखें

सटीक उत्तरवाले प्रश्न ii

1. शुद्ध घूर्णन कर रही वस्तु घूर्णन अक्ष

- A. निश्चित रूप से उसके द्रव्यमान केंद्र से गुजरता है
- B. उसके द्रव्यमान केंद्र से गुजर सकता है
- C. निश्चित रूप से वस्तु के किसी कण से गुजरेगा
- D. वस्तु के किसी कण से गुजर सकता है

Answer: B::D



वीडियो उत्तर देखें

2. एक कण एक सरल रेखा पर एकसमान वेग से चल रहा है

| इसका कोणीय संवेग

A. सदैव शून्य होता है

B. सरल रेखा पर स्थित किसी बिंदु के परितः शून्य होता

है

C. सरल रेखा से दूर स्थित किसी बिंदु के परितः शून्य

नहीं होता है

D. दिए गए किसी बिंदु के परितः नियत रहता है

Answer: B::C::D



वीडियो उत्तर देखें

3. एक गोला अपने व्यास के परितः घूर्णन गति कर रहा है ।

A. गोले की सतह पर स्थित कणों में कोई रेखीय त्वरण

नहीं है

B. उक्त वर्णित व्यास पर स्थित कणो का कोई रेखीय

त्वरण नहीं है

C. सतह पर स्थित भिन्न-भिन्न कणो की कोणीय चालें

भिन्न-भिन्न है

D. सतह पर स्थित सभी कणो की रेखीय चालें बराबर है

Answer: B



वीडियो उत्तर देखें

4. एक दृढ़ वस्तु एक स्थिर अक्ष के परितः शुद्ध घूर्णन कर रही है | इसका कोणीय वेग एक निश्चित दर से समय के साथ बढ़ता जाता है |

A. वस्तु के कोणीय वेग में परिवर्तन उसके कोणीय विस्थापन के समानुपाती होता है

B. वस्तु के कोणीय वेग में परिवर्तन समय के अंतराल के समानुपाती होता है

C. वस्तु के कोणीय संवेग में परिवर्तन इसके कोणीय विस्थापन के समानुपाती होता है

D. वस्तु के कोणीय संवेग में परिवर्तन समय के अंतराल

के समानुपाती होता है

Answer: B::D



वीडियो उत्तर देखें

5. एक स्थिर अक्ष के प्रति शुद्ध घूर्णन करती एक वस्तु के

किसी कण की गतिज ऊर्जा निकालने के लिए

A. $\frac{1}{2}mv^2$ सूत्र का प्रयोग किया जा सकता है

B. $\frac{1}{2}I\omega^2$ सूत्र का प्रयोग किया जा सकता है

C. $\frac{1}{2}mv^2$ का प्रयोग नहीं किया जा सकता है

D. $\frac{1}{2}I\omega^2$ सूत्र का प्रयोग नहीं किया जा सकता है

Answer: A::B



वीडियो उत्तर देखें

6. z-अक्ष के परितः एक वृत्त पर घूमते कण का कोणीय संवेग

\vec{l} अक्ष के किसी बिंदु O के प्रति लिखा जाता है।

A. यदि O वृत्त का केंद्र हो तो \vec{l} की दिशा z-अक्ष की

ओर होगी

B. O की स्थिति कही भी हो, \vec{l} की दिशा z-अक्ष की ओर होगी

C. यदि O वृत्त का केंद्र हो, तो \vec{l} का परिमाण न्यूनतम होगा

D. यदि O वृत्त का केंद्र हो, तो \vec{l} का परिमाण अधिकतम होगा

Answer: A::C



वीडियो उत्तर देखें

1. एक पहिया अपने अक्ष के परितः एकसमान कोणीय त्वरण से घूर्णन कर रहा है | विरामावस्था से प्रारंभ करके यह 4 s में 100 चक्कर/सेकंड चाल प्राप्त कर लेता है | पहिये का कोणीय त्वरण ज्ञात करें | इन चार सेकंडों में पहिये द्वारा तय किया गया कोण भी ज्ञात करें |



वीडियो उत्तर देखें

2. एक पहिया नियत कोणीय त्वरण से घूर्णन कर रहा है | घूर्णन प्रारंभ करने के पश्चात पहले 5 s में यह 50 चक्कर पुरे

कर लेता है | कोणीय त्वरण तथा 5 s के अंत में कोणीय वेग ज्ञात करें |



वीडियो उत्तर देखें

3. एक पहिया विरामावस्था से प्रति प्रारंभ करने के पश्चात 10 s तक 4 rad/s^2 के एकसमान त्वरण से चलता है | अगले 10 s तक यह एकसमान कोणीय वेग से गति करता है | इसके पश्चात अगले 10 s में यह समान त्वरण से स्थिरावस्था में लाया जाता है | पहिये के द्वारा घुमा गया कुल कोण ज्ञात कीजिए |



वीडियो उत्तर देखें

4. एक वस्तु एक स्थिर अक्ष के परितः 1 rad/s^2 के कोणीय त्वरण से घूर्णन कर रही है | कोणीय वेग 5 rad/s से 15 rad/s होने के दौरान वस्तु कितने कोण से घूम जाएगी ?



वीडियो उत्तर देखें

5. एक वस्तु 2 rad/s^2 के त्वरण से घूम रही है | विरामावस्था से प्रारंभ कर 5 वा चक्कर पूरा करने पर इसका कोणीय वेग ज्ञात करें |



वीडियो उत्तर देखें

6. 10 cm त्रिज्या की एक चकती अपने अक्ष के परितः 20 rad/s की कोणीय चाल से घुमा रही है | रैखिक चाल ज्ञात करें,

(a) परिधि पर स्थित किसी बिंदु की

(b) एक त्रिज्या के ठीक बिच में स्थित बिंदु की



वीडियो उत्तर देखें

7. एक चकती अपने अक्ष के परितः नियत कोणीय त्वरण 4 rad/s^2 से घूम रही है | चकती के घूमना प्रारंभ करने के 1 s बाद अक्ष से 1 cm दूर स्थित कण का त्रिज्या की ओर

(radial) तथा स्पर्शरिखा की ओर (tangential) त्वरण ज्ञात करें |



वीडियो उत्तर देखें

8. एक चकती क्षैतिज दिशा में स्थित अपने अक्ष के परितः घूर्णन कर सकती है | इसकी परिधि पर खाँच बनी है जिसमें लिपटी हुई डोरी से एक ब्लॉक लटकाया गया है | चकती की त्रिज्या 20 cm है | यदि किसी क्षण चकती की कोणीय चाल 10 rad/s हो, तो इस क्षण ब्लॉक किस रेखीय चाल से निचे जा रहा है ? मान कर चले की चकती पर डोरी फिसलती नहीं है |

 वीडियो उत्तर देखें

9. पृथ्वी के अपने अक्ष के परितः घूर्णन के कारण विषुवत रेखा (equator) के किसी कण की रेखीय गति की गणना कीजिए | पृथ्वी की त्रिज्या = $6400km$.

 वीडियो उत्तर देखें

10. m_1 m_2 द्रव्यमान के दो कण एक नगण्य भार वाली दृढ़ छड़ द्वारा जुड़े हुए हैं | यह निकाय, द्रव्यमान केंद्र से गुजरनेवाले छड़ के लंबवत अक्ष के परितः कोणीय चाल ω से घूर्णन कर रहा है | दिखाएँ कि घूर्णन अक्ष के परितः निकाय

का कोणीय संवेग $L = \mu r^2 \omega$ है, जहाँ

$$\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}.$$

 वीडियो उत्तर देखें

11. द्रव्यमान m के एक कण एक वृत्त पर चल रहा है जिसका तल x - y -तल के समानांतर है, जिसका केंद्र $(0, 0, z_0)$ पर है तथा जिसकी त्रिज्या R है | जिस क्षण कण (x, y, z_0) पर हो उस क्षण इसका कोणीय वेग ω है | इस क्षण पर मूलबिंदु के प्रति कण का कोणीय संवेग निकालें |

 उत्तर देखें

12. एक स्थिर अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण $1.2 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ वाली एक वस्तु का अक्ष के प्रति कोणीय संवेग $1.8 \text{ J} \cdot \text{s}$ है | वस्तु की गतिज ऊर्जा निकालें |



वीडियो उत्तर देखें