

## PHYSICS

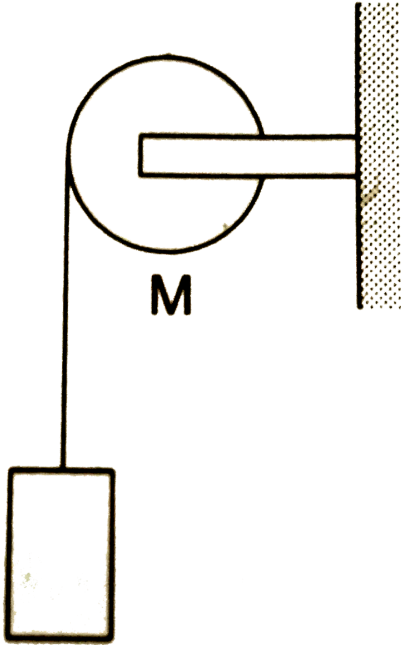
### BOOKS - HC VERMA PHYSICS (HINDI)

#### बल-आघूर्ण

#### अभ्यास

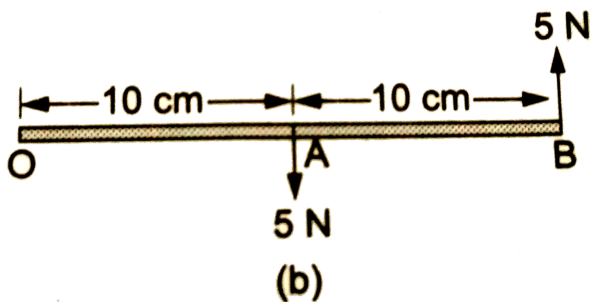
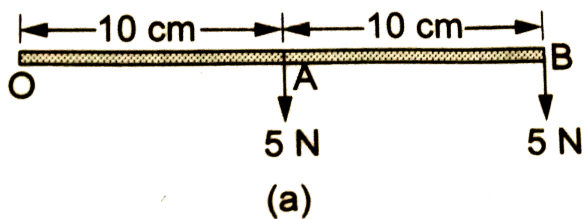
1. द्रव्यमान  $M$  वाली एक घिरनी को मध्य में क्लैप करके रखा गया है जो अपने अक्ष के प्रति (जो क्षैतिज दिशा में स्थिर है) स्वतंत्रतापूर्वक घूम सकती है (चित्र 18.6) । एक नगण्य भार

वाली रस्सी को इस धिरनी पर कई लपेटन देकर लटकाया गया है और इसके लटकते सिरे से एक ब्लॉक लटकाया गया है। रस्सी में तनाव  $T$  है। (a) धिरनी पर लगते बलों को लिखें तथा इनके बीच संबंध बताएँ। (b) घूर्णन अक्ष के प्रति प्रत्येक बल का बल-आघूर्ण लिखें।



 वीडियो उत्तर देखें

2. एक छड़ OAB चित्र में दिखाए गए तल में बिंदु O के परितः घूम सकती है इसपर लगते बल भी चित्र में दिखाए गए हैं दोनों स्थितियों में घूर्णन अक्ष के प्रति चढ़ पर लगते कुल बल-आघूर्ण की गणना करें



 वीडियो उत्तर देखें

3. एक चक्का अपने अक्ष के परितः  $\omega_1$  कोणीय वेग से घूम रहा है। अक्ष के प्रति चक्के का जड़त्व आघूर्ण  $I_1$  है। अक्ष से  $x$  दूरी पर  $m$  द्रव्यमान का एक छोटा गुटका चक्के पर रख दिया जाता है और चक्के के साथ चिपककर घूमने लगता है। चक्के का नया कोणीय वेग कितना होगा?

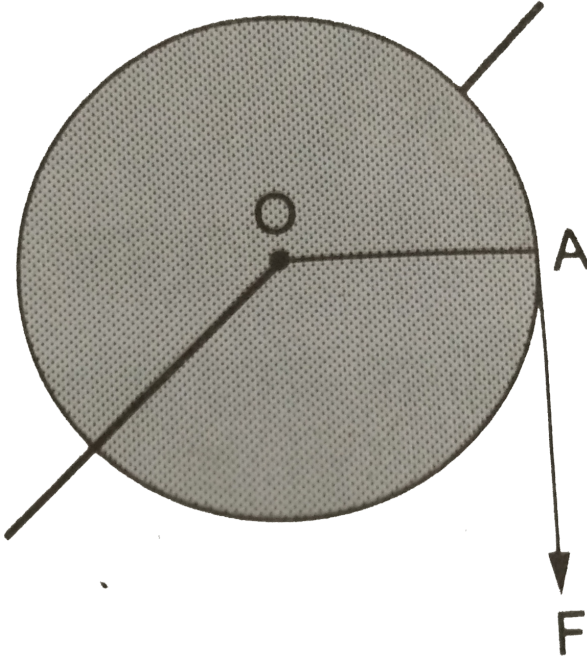


वीडियो उत्तर देखें

4. एक चक्का एक स्थिर क्षैतिज अक्ष के परितः घूम सकता है। इसपर एक रस्सी लपेटकर रस्सी को  $F$  बल से नीचे की ओर खींचा जाता है। चक्के का द्रव्यमान = 2 kg, त्रिज्या = 20 cm तथा  $F=10$  N मानें। चक्के को एकसमान चकती के रूप



में माने। 10 s तक खीचने पर चक्के का कोणीय वेग कितना हो जाएगा



 वीडियो उत्तर देखें

हल किये गए प्रश्न

1. एक पहिये का अपने अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण  $2kgm^2$  है। यह अपने अक्ष के परितः 50 चक्कर/मिनट के कोणीय वेग से घूम रहा है। एक बाहरी बल-आघूर्ण लगाकर इस चक्ये को 1 मिनट में रोक लिया जाता है। बल-आघूर्ण का परिमाण निकालें



वीडियो उत्तर देखें

2. एक पहिये की त्रिज्या 20 cm तथा अपने अक्ष के प्रति उसका जड़त्व आघूर्ण  $0.20kgm^2$  है। इसकी परिधि पर बनी खाँच में एक लंबी रस्सी लपेटी गई है। पहिया अपने अक्ष के परितः घूमने के लिए स्वतंत्र है। प्रारंभ में पहिया विरामावस्था

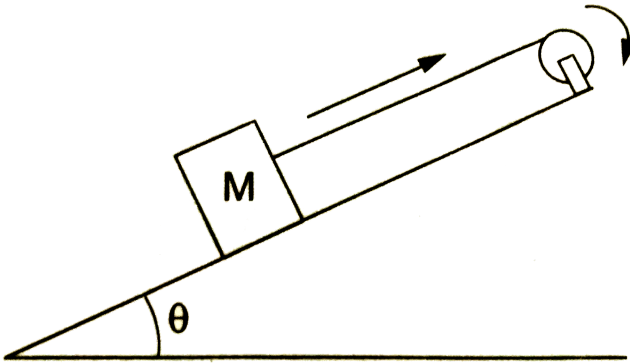
में है। अब रस्सी को 20 N के बल से पहिये पर स्पर्शरिखा की दिशा में खींचा जाता है। 5.0 s के बाद पहिये का कोणीय वेग निकालें



वीडियो उत्तर देखें

3. एक पहिये की त्रिज्या  $r$  तथा अपने अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण  $I$  है। इसे आनंत कोण  $\theta$  वाले आनंत तल के ऊपरी सिरे पर क्लैप कर दिया गया है। (चित्र 18,W2)। पहिये की परिधि पर बनी खाँच में एक लंबी रस्सी लपेट दी गई है, जिसके दूसरे सिरे से  $M$  द्रव्यमान का एक गुटका बँधा है। गुटका आनंत तल पर बिना घर्षण के फिसल सकता है।  $t =$

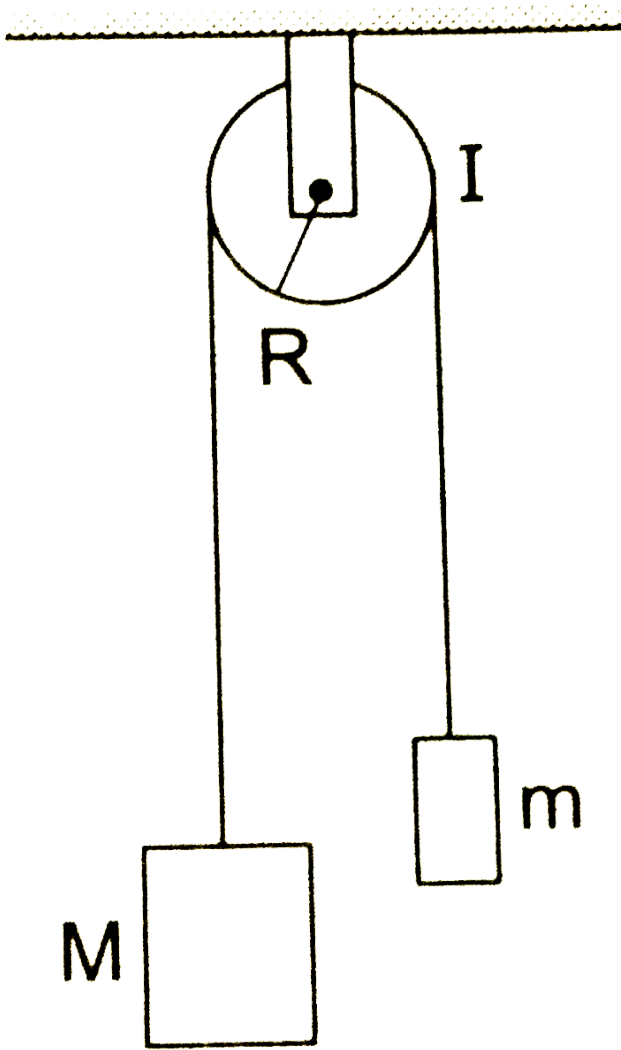
0 समय पर पहिये को कोणीय वेग  $\omega$  देकर छोड़ दिया जाता है तथा वह चित्र में दिखाए अनुसार दक्षिणावर्ती दिशा में घूमने लगता है। परिणामतः, गुटका आनंत तल पर ऊपर की ओर फिसलता है। रुकने के पहले गुटका कितनी दूरी तय करेगा? माने कि रस्सी पहिये पर नहीं फिसलती है



वीडियो उत्तर देखें

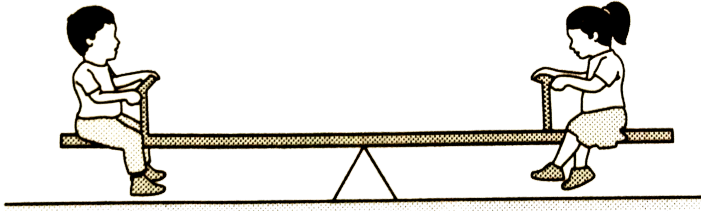
4. चित्र 18.W3 में दिखाई गई घिरनी की त्रिज्या R तथा अपने अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण  $I$  है। रस्सी नगण्य भार वाली है और घिरनी पर नहीं फिसलती है दोनों गुटको के त्वरण का

परिमाण निकालें



वीडियो उत्तर देखें

5. चित्र 18.W4 में 10kg तथा 15kg द्रव्यमान के दो बच्चे एक झूले को संतुलित रखते हुए बैठे हैं। झूले की लंबाई 5.0 m है तथा उसका आलंब मध्यबिंदु पर है। यदि एक बच्चे झूले के एक सिरे पर हो, तो दूसरा केंद्र से कितनी दूरी पर होगा



 वीडियो उत्तर देखें

6. 10 kg द्रव्यमान की एक छड़ एक चिकनी ऊर्ध्वाधर दीवार के सहारे खड़ी है। यह ऊषध्याधर से  $53^\circ$  का कोण बनाती

है। छड़ का दूसरा सिरा फर्श पर टिका है। फर्श द्वारा छड़ पर लगता अभिलंब बल तथा घर्षण बल निकाले

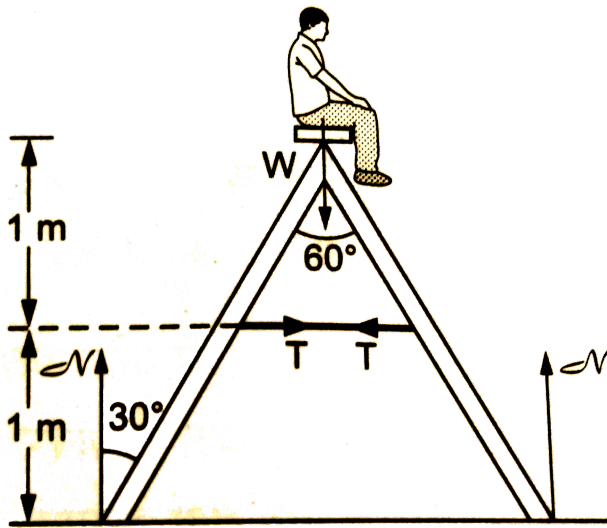


वीडियो उत्तर देखें

7. चित्र 18.W6 जो एक चिकनी क्षैतिज सतह पर रख है। सीढ़ी के दो हिस्से  $60^\circ$  के कोण पर हैं और बीच में एक क्षैतिज पट्टी से जुड़े हैं। यह पट्टी क्षैतिज सतह में 1m की उँचाई पर है। सीढ़ी का अपना भार काफी कम है। सीढ़ी के ऊपर बने हिस्से पर 80kg द्रव्यमान का एक मनुष्य बैठा है (a) फर्श द्वारा सीढ़ी के प्रत्येक हिस्से पर लगाए अभिलम्ब बल का मान ज्ञात करें। (b) सीढ़ी के बीच लगी पट्टी द्वारा सीढ़ी के दोनों



हिस्सों पर लगते बलों के परिमाण निकालें



वीडियो उत्तर देखें

8. अपने अक्ष के प्रति  $0.2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  जड़त्व आघूर्ण वाला एक पहिया किसी समय  $20 \text{ rad/s}$  के कोणीय वेग से इस अक्ष के प्रति घूम रहा है। एक नियत बल-आघूर्ण लगाकर इसे  $4.0$

s में विरामावस्था में लाया जाता है। पहले 2 s में बल-आपूर्ण द्वारा किया गया कार्य निकालें

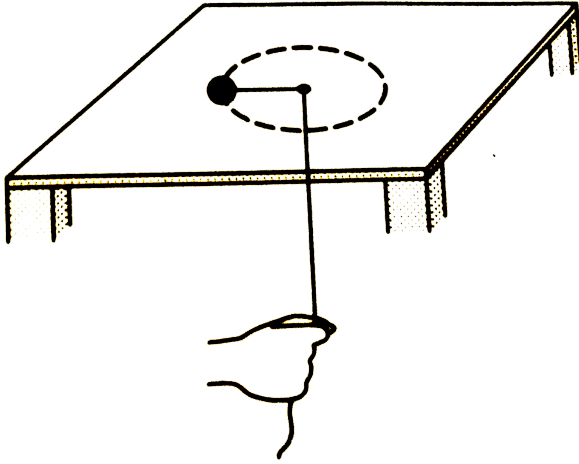


वीडियो उत्तर देखें

9. एक चिकनी क्षैतिज टेबुल पर  $m$  द्रव्यमान की एक वस्तु रखी है। टेबुल में स्थित एक छेद से एक रस्सी जा रहा है जिसका एक सिरा इस वस्तु से बंधा है और दूसरा सिरा एक व्यक्ति द्वारा पकड़ा हुआ है (चित्र 18.W7)। प्रारंभ में वस्तु टेबुल की सतह पर त्रिज्या के एक वृत्त में  $v_0$  चाल से चल रही है। व्यक्ति रस्सी को धीरे-धीरे नीचे खींचता है जिससे वस्तु का परथ बदलता जाता है। अंत में वस्तु  $r$  त्रिज्या के वृत्त में

घूमने लगती है। (a) अंतिम स्थिति में रस्सी का तनाव तथा

(b) वस्तु की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन का मान ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

विचार हेतु प्रश्न

1. किसी बस्तु के भार का किसी भी उध्व अक्ष के परितः बल-आधूर्ण शून्य होता है। पया यह कथन सदैव सत्य है

 वीडियो उत्तर देखें

2. एक वस्तु पर लग रहे सभी बल एक तल में है और वस्तु के द्रव्यमान केंद्र में कोई त्वरण नहीं है। यदि इन बलो कर किसी बिंदु के परितः बल-आधूर्ण शून्य हो, तो क्या यह आवश्यक है कि वह किसी अन्य बिंदु के परितः भी शून्य ही होगा

 वीडियो उत्तर देखें

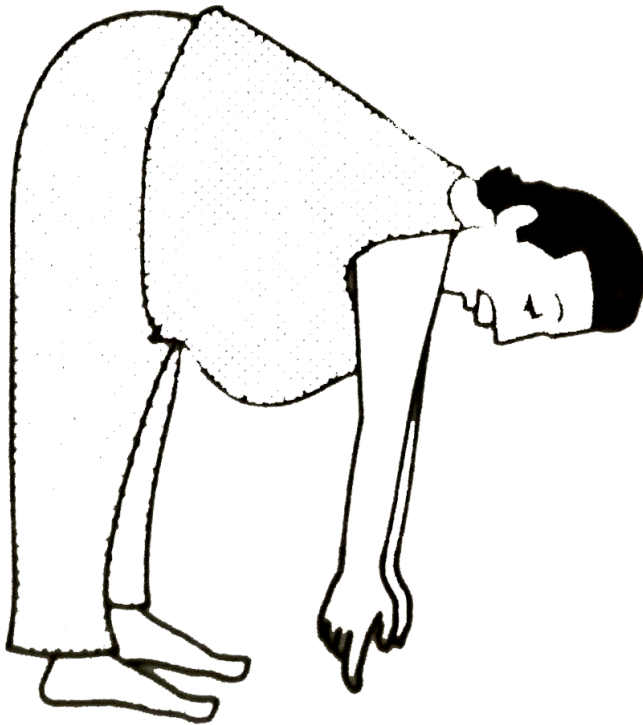
3. एक टेबुल पर रखी एक आयताकार ईंट की लंबाई का एक भाग टेबुल से बाहर निकला हुआ है। यदि इसकी हर निकली हुई लंबाई इसकी कुल लंबाई की आधी से थोड़ी-सी कम है तो यह स्थिर अवस्था में रहती है, किंतु बाहर निकली हुई लंबाई कुल लंबाई की आधी से थोड़ी-सी अधिक हो, तो यह गिर जाती है। व्याख्या करें



[वीडियो उत्तर देखें](#)

4. जब एक मोटा व्यक्ति अपने पैरों को सीधा रखते हुए, अपने पैर के अगूठ को छूने का प्रयास करता है तो वह सामान्यतया

गिर जाता है। चित्र के संदर्भ में इसकी व्याख्या कीजिए



वीडियो उत्तर देखें

5. एक सीढ़ी इस प्रकार रखी गयी है कि इसका एक सिरा एक ऊर्ध्वाधर दीवार के सहारे है तथा दूसरा सिरा क्षैतिज

फर्श पर है यदि कोई व्यक्ति इस सीढ़ी पर खड़ा हो तो सीढ़ी के फिसलने की सम्भावना कब अधिक होगी जब व्यक्ति इसके निचले सिरे के पास हो या ऊपरी सिरे के पास



[वीडियो उत्तर देखें](#)

6. साधारण तुला की भुजा क्षैतिज हो जाती है, यदि दोनों पलड़ों पर भार बराबर हो मान लीजिए कि पलड़ी में बराबर भार रखे गए हैं, भुजा को क्षैतिज से किसी कोण पर रखकर छोड़ दिया गया है क्या मध्यबिंदु (निलंबन -विंदू) के परितः दोनों भारी का बल-आघूर्ण शून्य है ? क्या कुल बल-आघूर्ण

शून्य है? यदि ऐसा है तो भुजा घूमती क्यों है और अंत में क्षैतिज क्यों हो जाती है

 वीडियो उत्तर देखें

7. एक छड़ AB का घनत्व A से B की ओर सतत रूप में बढ़ता है। इसे A पर पकड़कर B पर लंबवत बल लगाकर घुमाना अधिक सरल होगा अथवा B पर पकड़कर A पर बल लगाकर घुमाना?

 वीडियो उत्तर देखें



8. जब पृथ्वी पर कोई ऊची इमारत बनाई जाती है, तब दिन-रात का समय थोड़ा-सा बढ़ जाता है। क्या यह सत्य है

 वीडियो उत्तर देखें

9. यदि ध्रुवों की समस्त बर्फ पिथलकर भूमध्यरेखा की ओर बह जाए, तो यह दिन-रात के समय को किस प्रकार प्रभावित करेगी?

 वीडियो उत्तर देखें

1. एक कण का स्थिति वेक्टर  $\vec{r}$  है और उसपर एक बल  $\vec{F}$  लग रहा है। मूलबिंदु के परितः इस बल का आघूर्ण  $\vec{\tau}$  है, तब

A.  $\vec{r} \cdot \vec{\tau} = 0$        $\vec{F} \cdot \vec{\tau} = 0$

B.  $\vec{r} \cdot \vec{\tau} = 0$        $\vec{F} \cdot \vec{\tau} \neq 0$

C.  $\vec{r} \cdot \vec{\tau} \neq 0$        $\vec{F} \cdot \vec{\tau} = 0$

D.  $\vec{r} \cdot \vec{\tau}$        $\vec{F} \cdot \vec{\tau} \neq 0$

**Answer: a**



वीडियो उत्तर देखें

2. किसी धातु से दो चकतियों A तथा B बनाई जाती हैं। A की त्रिज्या  $r$  तथा मोटाई  $t$  है जबकि B की त्रिज्या  $4r$  तथा मोटाई  $1/4$  है। इन चकतियों पर समान बल-आघूर्ण लगते हैं प्रारंभ में दोनों स्थिर अवस्था में हैं। कुछ समय पश्चात A तथा B की परिधियों पर स्थित बिंदुओं की रेखीय चाले क्रमशः  $v_A$  तथा  $v_B$  हो जाती हैं। इनमें संबंध है

A.  $v_A > v_B$

B.  $v_A = v_B$

C.  $v_A < v_B$

D. यह संबंध बल-आघूर्ण के वास्तविक मान पर निर्भर

करेगा

**Answer: a**



**वीडियो उत्तर देखें**

3.  $M$  द्रव्यमान तथा  $a$  भुजा वाला एक घनाकार गुटका  $\theta$  झुकाव वाले खुरदरे नत तल पर नियत वेग से नीचे की ओर फिसल रहा है। गुटके के केंद्र के परितः इस पर लगते अभिलंब बल के बल-आघूर्ण का परिमाण है

A. 0

B.  $Mga$

C.  $Mga \sin \theta$

D.  $\frac{1}{2}mga \sin \theta$

**Answer: d**



**वीडियो उत्तर देखें**

4.  $M$  द्रव्यमान तथा त्रिज्या वाला एक पतला बृत्ताकार वलय अपने अक्ष के परितः  $\omega$  कणीय चाल से घूम रहा है। अव

द्रव्यमान के दो कण इसके एक व्यास के विपरीत किनारों पर जुड़ जाते हैं। वलय की कोणीय चाल हो जाएगी

A.  $\frac{\omega M}{M + m}$

B.  $\frac{\omega M}{M + 2m}$

C.  $\frac{\omega(M - 2m)}{M + 2m}$

D.  $\frac{\omega(M + 2m)}{M}$

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

5. घूर्णन कर रहे स्टूल पर एक व्यक्ति अपनी भुजाओं को पूरी तरह फैलाकर बैठा हुआ है यदि वह अपनी भुजाओं को समेट ले, तो घूर्णन अक्ष के परितः उसका कोणीय संवेग

- A. बढ़ जाएगा
- B. कम हो जाएगा
- C. अपरिवर्तित रहेगा
- D. दुगुना हो जाएगा

**Answer: c**



**वीडियो उत्तर देखें**

6. निम्नलिखित दो समीकरण पर विचार करें

$$[A] L = I\omega \quad [B] \frac{dL}{dt} = \tau$$

अजड़त्वीय निर्देश तंत्र में

- A. A एवं B दोनों सत्य हैं
- B. A सत्य है, पर B सत्य नहीं है
- C. B सत्य है, पर A सत्य नहीं है
- D. A एवं B दोनों में कोई भी सत्य नहीं है

**Answer: b**



वीडियो उत्तर देखें



7. एक वस्तु के एक कण पर लगते बल का मूलबिंदु के प्रति बल-आघूर्ण  $20\sqrt{3}$  N cm है कण बिंदु (20cm, 20cm, 20cm) पर स्थित है इस बल का परिणाम

- A. अवश्य ही 1 N रहेगा
- B. 1 न्यूटन या उससे अधिक होगा
- C. 1 न्यूटन या उससे कम होगा
- D. 1 न्यूटन नहीं हो सकता

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

8. एक वस्तु निश्चित अक्ष के पारित घूम सकती है इस अक्ष के प्रति इस वस्तु पर  $\tau$  परिणाम का बल-आघूर्ण लग रहा है किसी क्षण पर वस्तु का कोणीय संवेग  $L$  कोणीय वेग  $\omega$  तथा कोणीय त्वरण  $\alpha$  है सही विकल्प चुने

A.  $L\tau = \tau\alpha$

B.  $L\alpha = \omega\tau$

C.  $L\omega = \tau\alpha$

D. इसमें कोई नहीं

**Answer: b**



**वीडियो उत्तर देखें**

## सटीक उत्तरवाले प्रश्न ii

1. किसी वस्तु पर कोई बाह्य बल कार्यरत नहीं है। वस्तु के विभिन्न हिस्सों के बीच की दूरियाँ बदल सकती हैं। निम्नांकित में कौन-सी राशियाँ नियत रहेंगी

A. कोणीय संवेग

B. रेखीय संवेग

C. गतिज ऊर्जा

D. जड़त्व आघूर्ण

**Answer: a,b**



**वीडियो उत्तर देखें**

2. एक छड़ के एक सिरे से दूसरे सिरे की ओर जाने पर छड़ का घनत्व कम होता जाता है। यह एक सिरे पर इस प्रकार हिज की गई है कि यह ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः गति कर सकती है। छड़ के मुक्त सिरे पर, छड़ के लंबवत एक क्षैतिज बल लगाया जाता है। वह राशि जो इसपर निर्भर नहीं करती है कि छड़ का कौन-सा सिरा हिज किया गया है, होगी

A. कोणीय त्वरण

B. एक घूर्णन पूर्ण कर लेने पर छड़ का कोणीय वेग

C. एक घूर्णन पूर्ण कर लेने पर छड़ का कोणीय संवेग

D. लगाए गए बल के आघूर्ण का परिमाण में

**Answer: d**



**वीडियो उत्तर देखें**

3.  $xy$ -तल लगते एक बल  $F$  का बल-आघूर्ण  $z$ -अक्ष के प्रति शून्य है।  $F$  की क्रियारेखा का समीकरण हो सकता है

A.  $x=2y$

B.  $y=2x$

C.  $y=4x+3$

D.  $x=4y+3$

**Answer: a,b**



**वीडियो उत्तर देखें**

4. जड़त्व आघूर्ण । की एक वस्तु एक निश्चित अक्ष के परितः कोणीय त्वरण  $\alpha$  के साथ घूम रही है। इसपर लगते कुल बल-आघूर्ण का मान

A.  $l\alpha$  से अधिक हो सकता है

B.  $l\alpha$  के बराबर हो सकता है

C.  $l\alpha$  से कम हो सकता है

D.  $l\alpha$  से कम नहीं हो सकता है

**Answer: a,b,d**



**वीडियो उत्तर देखें**

5. एक अक्ष के परितः एक वस्तु घूम सकती है। इस वस्तु के किसी बिंदु पर एक बल  $F$  लग रहा है जिसकी दिशा अक्ष के

लंबवत है। अक्ष से कण की दूरी । है। अक्ष के प्रति बल का बल-आघूर्ण

- A. Fr हो सकता है
- B. Fr से कम हो सकता है
- C. Fr से अधिक हो सकता है
- D. Fr से अधिक नहीं हो सकता

**Answer: a,b,d**



**वीडियो उत्तर देखें**



6. एक वस्तु पर लगता बल सदा एक निश्चित बिंदु O की ओर लगता है। गति के दौरान O के प्रति इस वस्तु का

A. बल-आघूर्ण शून्य होगा

B. कोणीय संवेग शून्य ही होगा

C. बल-आघूर्ण शून्य नहीं होगा, पर स्थिर रहेगा

D. कोणीय संवेग नहीं बदल सकता

**Answer: a,d**



**वीडियो उत्तर देखें**

## अभ्यास के प्रश्न

1.  $m$  द्रव्यमान का एक कण  $\mu$  चाल से क्षैतिज से  $\theta$  कोण पर प्रक्षेपित किया गया है। जब कण उच्चतम बिंदु पर है, उस समय प्रक्षेपण-बिंदु के परितः इसके भार का बल-आघूर्ण ज्ञात कीजिए



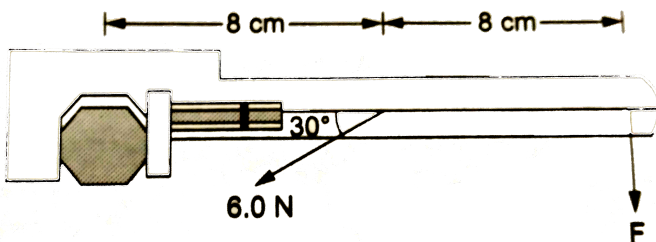
वीडियो उत्तर देखें

2.  $l$  लंबाई का एक सरल दोलक एक ओर इतना खींचा गया है कि उसकी डोरो ऊर्ध्वाधर से  $\theta$  कोण बनाए। निलंबन-बिंदु

के परितः बॉब के भार  $W$  के बल-आघूर्ण का परिमाण शात कीजिए। यह बल-आघूर्ण कब शून्य होगा

 वीडियो उत्तर देखें

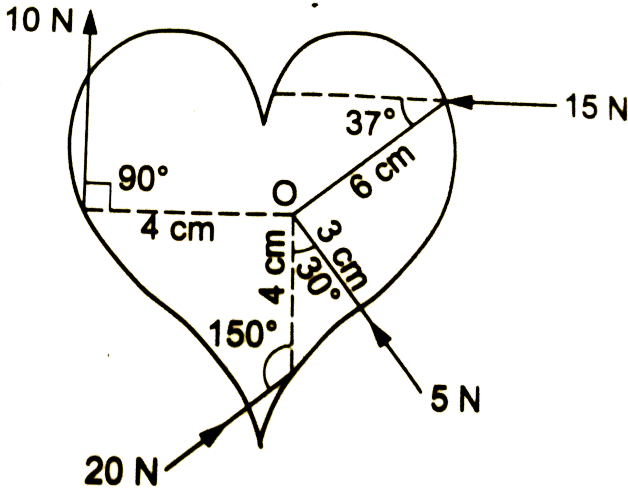
3. जब एक रिच पर नट से 8 cm दूरी पर 6.0 N बल  $30^\circ$  कोण पर लगाया जाता है, तो यह नट को ढीला करने में सक्षम हो जाता है। (चित्र 18.E1)। रिच के लेंबवत तथा नट से 16 cm पर कम-से-कम कितने परिमाण का बल लगाया जाए कि यह नट को ढीला कर सके





वीडियो उत्तर देखें

4. चित्र 18.E2 में प्रदर्शित बस्तु पर O के परितः कुल बल-आघूर्ण की गणना करें



वीडियो उत्तर देखें

5.  $m$  द्रव्यमान तथा  $a$  भुजा वाला एक घनाकार गुटक,  $\theta$  अनति वाले आनंत तल पर एकसमान चाल से नीचे की ओर फिसल रहा है। गुटके के केंद्र के परितः इस पर लगनेवाले घर्षण बल का बल-आघूर्ण ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

6.  $m$  द्रव्यमान तथा  $L$  लंबाई की एक छड़ क्षैतिज दिशा में रखी हुई है। यह अपने केंद्र से गुजरनेवाले तथा ऊर्ध्वाधर दिशा में स्थित अक्ष के परितः घूर्णन के लिए स्वतंत्र है। छड़ के केंद्र से  $L/4$  दूरी पर नियत परिमाण का एक क्षैतिज बल  $F$

लग रहा है जो संदैव छड़ के लंबवत रहता है। गति प्रारंभ होने के  $t$  समय पश्चात छड़ द्वारा तय किया गया कोण ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

7. एक वर्गाकार प्लेट द्रव्यमान  $120 \text{ g}$  तथा भुजा  $5,0 \text{ cm}$  है, यह एक भुजा के पारितः घूर्णन कर रही है। इसका कोणीय त्वरण  $0.2 \text{ rad/s}^2$  है। इस अक्ष के प्रति प्लेट पर लगते बल-आघूर्ण का मान निकालें



वीडियो उत्तर देखें

8. एक वर्गाकार प्लेट द्रव्यमान 120 g तथा भुजा 5,0 cm है, यदि अपने विकर्ण (diagonal) के परितः कोणीय त्वरण  $0.2 \text{ rad} / \text{s}^2$  से घूम रही हो, तो इस विकर्ण के प्रति प्लेट पर लग रहे बल-आघूर्ण की गणना करें



वीडियो उत्तर देखें

9. अपने अक्ष के प्रति  $5.0 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  जड़त्व आघूर्ण वाला एक चक्का 60 rad/s की चाल से अपने अक्ष के प्रति घूर्णन कर रहा है। अपनी धुरी पर घर्षण के कारण गह 5.0 मिनट में विरामावस्था में आ जाता है। ज्ञात करें,

(a) घर्षण का औसत बल-आघूर्ण,

(b) घर्षण किया गया कुल वज्र्य तथा

(c) घूर्णन रुकने से 1 मिनट पहले चक्के का कणीय संवेग



वीडियो उत्तर देखें

**10.** समुद्र के जल तथा पृथ्वी की रातह के मध्य पर्षण के कारण पृथ्वी की घूर्णन गतिज ज्जा निरंतर कन हो रही है। यदि 100 वर्ष में पृथ्वी की कोणीय चाल  $0.0016 \text{ rad/day}$  कम ही जाती है, तो पृथ्वी पर घर्षण के कारण औसत बल-आघूर्ण ज्ञात कीजिये पृथ्वी की त्रिज्या  $6400\text{km}$  तथा



द्रव्यमान  $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$  लें तथा इसे एकसमान घनत्व का गोला गाने

 वीडियो उत्तर देखें

11. अपने अक्ष के पारितः 600rpm (चक्कर/मिनट) की चाल से घूर्णन कर रहे पहिये पर 10 s तक नियत बल-आपूर्ण लगाकर उसे विरामावस्था में लाया जाता है। (a) कोणीय अवमंदन (deccleration) (b) बल-आधूर्ण लगाना प्रारंभ करने के 5 s बाद वेणीय वेग ज्ञात करें

 वीडियो उत्तर देखें

12. 10 kg द्रव्यमान तथा 20 cm त्रिज्या वाला एक पहिया अपने अक्ष के परितः 100 चक्कर/मिनट के कोणीय वेग से घूम रहा है। इसकी परिधि के एक बिंदु पर स्पर्शरिखा की ओर एक नियंत बल लगाकर इस पहिये को 10 चक्करों में रोक दिया जाता है। पहिये को एक समरूप डिस् मानते हुए बल के परिमाण की गणना करें



[वीडियो उत्तर देखें](#)

13. 50 चक्कर/सेकंड की कोणीय चाल से घूम रहा एक बेलन स्थिर अवस्था में स्थित एक अन्य सनान बेलन के संपर्क में लाया जाता है। दोनों बेलनों के अक्ष समानांतर है।

गतिज घर्षण के कारण, दोनों बेलनों जिससे स्थिर बेलन त्वरित होता है तथा पर बल-आघूर्ण लगते गतिशील बेलन अवमंदित होता है। यदि त्वरग तथा अवमंदन दोनों का परिमाण 1 चक्कर/  $\text{s}^2$  हो, तो दोनों बेलनों की कोणीय चाल बराबर होने में कितना समय लगेगा



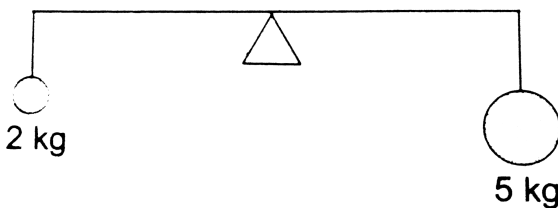
वीडियो उत्तर देखें

**14.** एक वस्तु  $20\text{rad/s}$  की कोणीय चाल से एक नियत अक्ष के परितः घूम रही है। इसपर एक नियत बल-आघूर्ण लगाया जाता है जिसके कारण इसमें  $2\text{ rad/s}$  का कोणीय अवमंदन उत्पन्न होता है। यदि यह बल आपूर्ण निरंतर लगता रहे, तो

कितने समय पश्चात बस्तु की गतिज ऊर्जा का वही मान हो जाएगा जो प्रारंभ में था

 वीडियो उत्तर देखें

15. 1 m लम्बाई की एक नगण्य भार नली छड़ मध्य में हिंज की गई है तथा इसके दोनों सिरों पर चित्र 18.E3 के अनुसार 5kg तथा 2 kg के दो छोटे द्रव्यमान लटकाए गए हैं। छड़ की क्षैतिज अवस्था में लाकर छोड़ दिया जाता है। इसका प्रारंभिक कोणीय त्वरण ज्ञात करे

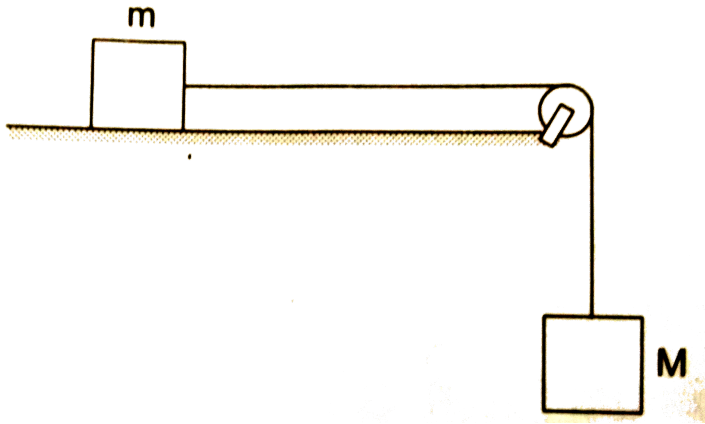




वीडियो उत्तर देखें

16. दो द्रव्यमान तथा  $M$  एक घिरनी पर से होकर गुजर रही एक रस्सी से जुड़ हुए हैं (चित्र 18.E4)। द्रव्यमान  $m$  चिकनी क्षैतिज टेबुल पर फिसलता है। घिरनी की त्रिज्या  $r$  है तथा अक्ष के परितः इसका जड़त्व आघूर्ण  $I$  है। यह अपने अक्ष के परितः मुक्त रूप से घूर्णन कर सकती है। यह मानते हुए कि घिरनी पर रस्सी फिसलती नहीं है, द्रव्यमान  $M$  का त्वरण

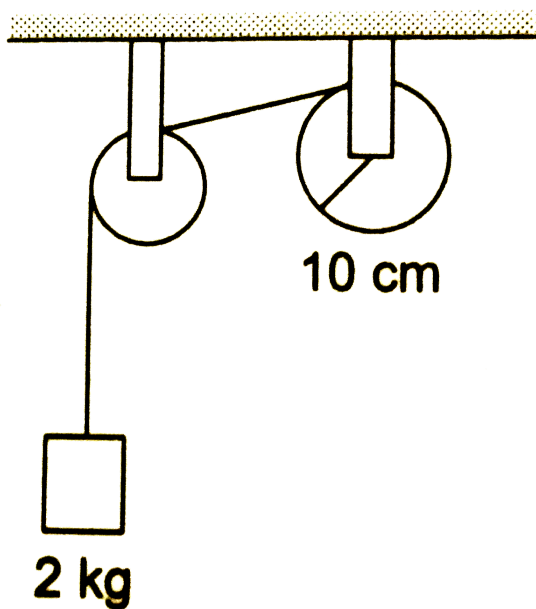
ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

17. एक पहिये की त्रिज्या 10 cm तथा अपने अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण  $0.20 \text{ kgm}^2$  है। पहिये पर रस्सी लिपटी हुई है जो एक नगण्य भार वाली घर्षणरहित धिरनी पर से होकर गुजर रही है। इस रस्सी के मुक्त सिरे पर चित्र 18.E5 के

अनुसार 2.0kg द्रव्यमान का गुटका जुड़ा हुआ है। गुटके का त्वरण ज्ञात करें



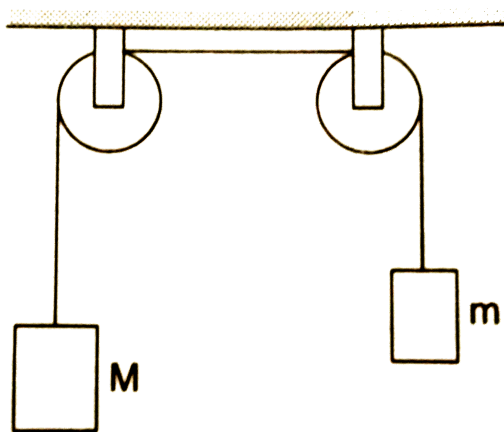
[वीडियो उत्तर देखें](#)

18. मान लें कि प्रश्न 17 में वर्णित घिरनी की त्रिज्या 5.0 cm तथा अपने अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण  $0.10 \text{ kgm}^2$  है। दोनों

घिरनियों के बीच में स्थित रस्सी के भाग में तनाव ज्ञात करें

 उत्तर देखें

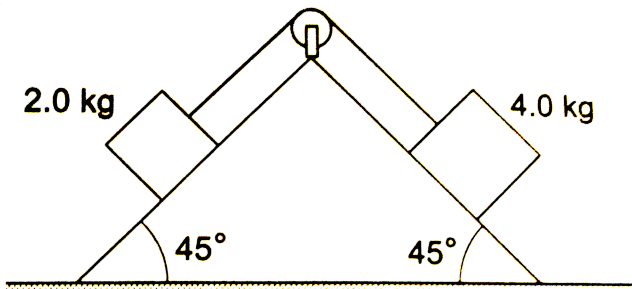
19. चित्र 18.E6 में प्रदर्शित घिरानियों एक जैसी हैं, प्रत्येक की त्रिज्या  $R$  है। तथा अपने अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण / है। गुटके  $M$  का त्वरण ज्ञात कीजिए। कहीं भी रस्सी घिरनी पर फिसलती नहीं है





 वीडियो उत्तर देखें

20. चित्र 18.E7 में प्रदर्शित घिरनी की त्रिज्या 10 cm तथा अपने अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण  $0.5 \text{ kgm}^2$  है। दोनों नत तल घर्षणरहित हैं। 4.0 kg द्रव्यमान वाल गुटक के त्वरण की गणना करें



 वीडियो उत्तर देखें

21. मान लें कि प्रश्न 20 में 2.0kg द्रव्यमान वाले गुटके तथा इसके नीचे वाले तल के बीच घर्षण गुणांक 0.5 है तथा 4.0kg द्रव्यमान वाले गुटके के नीचे वाला तल घर्षणरहित है। 4.0kg द्रव्यमान वाले गुटके का त्वरण निकालें



उत्तर देखें

22. एक एकसमान मीटर स्केल का द्रव्यमान 200 g है। समान लंबाई को ऊर्ध्वाधर डोरियों की सहमयता से इस स्केल को किनारों पर बाँधकर छत से लटकाया गया है। स्केल के बाएँ सिरे से 70 cm दूर एक 20 g की वस्तु स्केल पर रखी हुई है। दोनों डोरियों में तनाव ज्ञात करें

 वीडियो उत्तर देखें

23. एक सीढ़ी की लंबाई 10,0 m तथा द्रव्यमान 16.0 kg है। यह एक ऊर्ध्वाधर दीवार के सहारे  $37^\circ$  का कोण बनाते हुए रखी हुई है। ऊर्ध्वाधर दीवारघर्षणरहित है, किंतु जमीन में घर्षण है। एक 60.0kg भार वाला विद्युतकर्मि सीढ़ी पर निचले सिरे से 8.00 m दूरी पर खड़ा है। जमीन के द्वारा सीढ़ी पर कितना अभिलंब बल तथा कितना घर्षण बल लगाया जा रहा है? विद्युतकर्मि सुरक्षित रहे इसके लिए जमीन तथा सीढ़ी के बीच घर्षण गुणांक का न्यूनतम मान कितना होना चाहिए

 वीडियो उत्तर देखें

**24.** मान ले कि प्रश्न 23 में सीढ़ी तथा जमीन के बीच घर्षण गुणांक 0.540 है। किसी विद्युतकर्मी का अधिकतम भार ज्ञात कीजिए, जो सीढ़ी पर उसी ऊँचाई तक जा सके एवं सुरक्षित रहकर कार्य कर सके



**उत्तर देखें**

**25.** एक ऊर्ध्वाधर दीवार के सहारे 6.5 m लंबी सीढ़ी रखी हुई है। यह दीवार पर 6.0 m ऊँचाई तक पहुँचती है। सीढ़ी की आधी दूरी पर 60 kg द्रव्यमान का एक मनुष्य खड़ा है।

(a) सीढ़ी के ऊपरी सिरे के प्रत मनुष्य द्वारा सीढ़ी पर लगाए गए बल का बल-आघूर्ण ज्ञात करें।

(b) व्यक्ति की तुलना में साढ़ों का भार नगण्य मानते हुए तथा दीवार को चिकनी मानते हुए जमीन द्वारा सीढ़ी पर लगाए गए बल के ऊर्ध्वाधर तथा क्षैतिज घटक निकालें



वीडियो उत्तर देखें

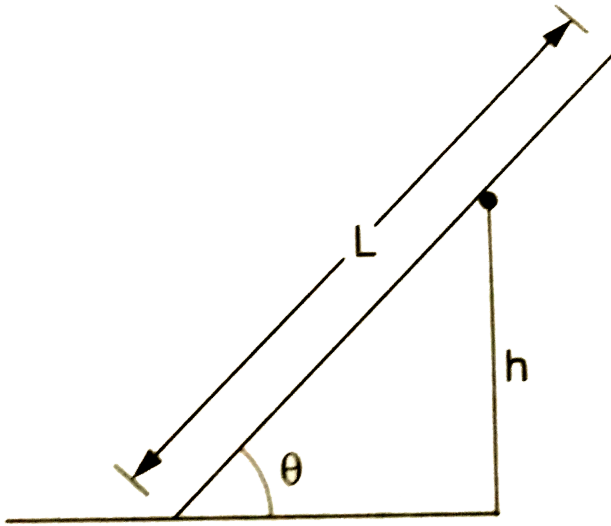
26. एक आलमारी का दरवाजा 6 फीट ऊँचा, 15 फीट चौड़ा है तथा इसका द्रव्यमान 8 kg है। दरवाजा किनारों से 1 फीट दूरी पर स्थित दो कब्जों द्वारा आलमारी से जुड़ा है। यद

कब्जो द्वारा दरवाजे पर लगाए गए बल का पारिमाण समान हो, तो वह परिमाण ज्ञात करें

 वीडियो उत्तर देखें

27. L लंबाई की एक समरूप छड़ एक चिकने रोलर पर चित्र 18.E8 में दिखाए अनुसार रखी हुई है। यदि संतुलन की स्थिति में रहने के लिए छड़ का क्षीतिज से न्यूनतम कोण  $\theta$  हो, तो छड़ के निचले सिरे तथा जमीन के बीच घर्षण गुणांक

ज्ञात कीजिये



[वीडियो उत्तर देखें](#)

28. एकसमान घनत्व वाली एक वर्गाकार पट्टिका का द्रव्यमान  $2.0\text{kg}$  तथा इसकी भुजा की लंबाई  $10\text{cm}$  है। यह  $0.10\text{ N m}$  के नियत बल-आघूर्ण के प्रभाव में अपने एक

विकर्ण के परितः घूम रही है। विरामावस्था से प्रारंभ कर पाँचसेकड के अंत में गतज ऊर्ज तथा घूर्णन अक्ष के परितः पट्टिका के कोणीय संवेग की गणना करें



वीडियो उत्तर देखें

**29.** एक 50 cm लेबी किसी नगण्य भार वाली छड़ के सिरोँ पर दो छोटी गेदों के जोड़ा गया है। प्रत्येक गैंद का द्रव्यमान 0.5 kg है। यह निकाय छड़ के केंद्र से गुजरने वाले तथा इसके लंबवत स्थिर अक्ष के परितः  $10.0 \text{ rad/s}$  की कोणीय चाल से घूम रहा है। किसी एक गंद पर 0.10s के लिए घूर्णन



तल में छड़ के लंबवत 5.0N औसत परिमाण का बल लगता है। निकाय की नई कोणीय चाल ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

**30.** एक पहिये का अपने अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण  $0.500\text{kgm}^2$  तथा त्रिज्या 20.0 cm है। यह अपने अक्ष के परितः  $20.0\text{rad/s}$  कोणीय चाल से घूम रहा है। इसके विनारे पर 200 g द्रव्यमान की एक छोटी वस्तु चिपक जाती है। पहिये की नई कोणीय चाल ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

31. अपने द्रव्यमान केंद्र से गुजरनेवाले किसी अक्ष के परितः एक गोताखोर का जड़त्व आघूर्ण  $6.0 \text{kgm}^2$  है। वह इस अक्ष के परितः  $2.0 \text{ rad/s}$  कोणीय नाल से घूम रहा है यदि वह अपने हाथ-पैरों को मोड़ लेता है तो उसका जड़त्व आघूर्ण कम होकर  $5.0 \text{kgm}^2$  रह जाता है। नई कोणीय चाल कितनी होगी



वीडियो उत्तर देखें

32. घूमनेवाली कुर्सी पर बैठा हुआ एक बालक  $120$  चक्कर/मिनट की कोणीय चाल से घूम रहा है। दो भारी गेदे घूमनेवाले निकाय के भाग हैं तथा बालक इनको अपने समीप खींच

सकता है या दूर धकेल सकता है। याद इनको समीप खींचकर, बालक अक्ष के प्रति निकाय का जड़त्व आघूर्ण  $6kgm^2$  से घटाकर  $2kgm^2$  कर दे, तो नई कौणीय चाल कितनी होगी



वीडियो उत्तर देखें

**33.** एक ऊर्ध्वाधर स्थिर अक्ष के परितः घूमते हुए एक मंच पर एक बालक खड़ा है। बालक के हाथ में एक खुला हुआ भारी चत्ता है। छाते का अक्ष तथा मंच का अक्ष एक हो है। मंच तथा बालक के इस निकाय का जड़त्व आपूर्ण  $0.50kgm^2$  है तथा छाते का जड़त्व आघूर्ण  $0.05kgm^2$  है। प्रारंभ में मंच तथा

छाता सभी स्थिर है। बालक छारते को अक्ष के परितः स्वयं के सापेक्ष 2.2 चक्कर/सेकंड की कोणीय चाल से घुमाना प्रारंभ करता है। मंच का कोणीय वेग ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

**34.** एक पहिये का एक धुरी के प्रति जड़त्व आघूर्ण  $0.10 \text{kgm}^2$  है। यह इस धुरी के परितः 160 चक्कर/मिनट की चाल से घूम रहा है। एक दूसरे पहिये को 300 चक्कर/मिनट की चाल से घुमाकर इसी धुरी पर जोड़ दिया जाता है। अंत में दोनों पहिये 200 चक्कर/मिनट की कोणीय चाल से

घूमने लगते हैं। दूसरे पहिये का धुरी के प्रति जड़त्व आघूर्ण  
ज्ञात करें



वीडियो उत्तर देखें

**35.** M द्रव्यमान का एक बच्चा R त्रिज्या वाले एक मंच के किनारे पर खड़ा है, जो अपने अक्ष के परितः घूर्णन कर सकता है। मंच का जड़त्व आघूर्ण  $I$  है। जमीन पर खड़ा एक दोस्त द्रव्यमान की गंद फेकता है तथा बच्चा इसको पकड़ लेता है। प्रारंभ में निकाय विरामावस्था में था। बच्चे के पकड़ने से ठीक पहले गंद का वेग  $v$  था तथा उसकी दिशा क्षैतिज एवं मंच के

किनारे पर स्पर्शरिखा की ओर थी। गेंद पकड़ने के बाद मंच की कोणीय चाल ज्ञात करें

 वीडियो उत्तर देखें

**36.** मान ले कि प्रश्न 35 में किनारे पर खड़े बच्चे द्वारा गेंद पकड़ने के बाद मंच को स्थिर अवस्था में लाया जाता है। बच्चा गेंद को क्षैतिज दिशा में एवं मंच के किनारे पर स्पर्शरिखा की ओर अपने दोस्त की ओर फेंकता है। गेंद की चाल  $v$  है। गेंद फेंकने के बाद मंच की कोणीय चाल निकाले

 उत्तर देखें

37. मान लें कि प्रश्न 35 में वर्णित मच बच्चेसहित  $\omega$  कोणीय चाल से वामावर्ती दिशा में घूर्णन कर रहा है। अब बच्चा मंच के सापेक्ष किनारे पर  $v$  चाल से वामावर्त दिशा में चलना प्रारंभ कर देता है। मच की नई कोणीय चाल ज्ञात करें



उत्तर देखें

38.  $L$  लंबाई की नगण्य भार वाली क्षैतिज छड़ के दोनों सिरों पर  $m$  द्रव्यमान वाली दो छोटी गेदे दृढ़तापूर्वक जोड़ी गई है। छड़ अपने केंद्र से गुजरनेवाले ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः स्वतंत्र रूप से घूम सकती है। निकाय को अक्ष के परितः  $\omega$  कोणीय चाल से घुमाया जाता है। स्थिर अवस्था में रखा हुआ द्रव्यमान

का एक कण P एक गेंद से टकरा जाता है और उसमें चिपक जाता है। छड़ की नई कोणीय चाल ज्ञात करें



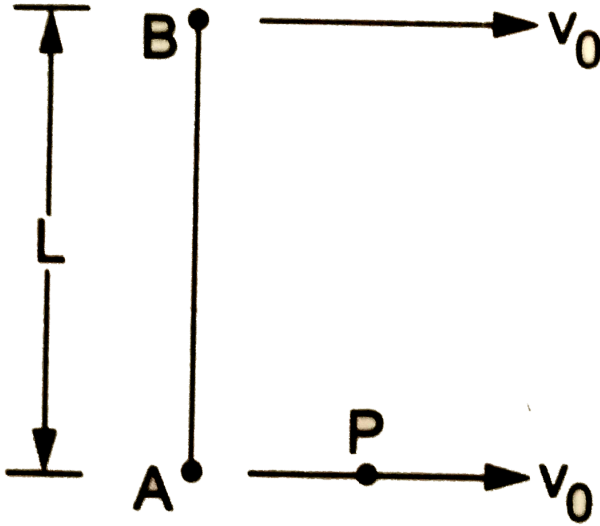
वीडियो उत्तर देखें

**39.** L लम्बाई की एक नगण्य भार वाली कड़ के दोनों सिरों पर दो छोटी गेंदे A एवं B दृढ़तापूर्वक जोड़ी गई है। प्रत्येक गेंद का द्रव्यमान  $m$  है (चित्र 18.E9)। यह निकाय एक घर्षणरहित क्षैतिज सतह पर छड़ की लंबवत दिशा में  $v_0$  वेग से चल रहा है। क्षैतिज सतह पर पड़ा हुआ द्रव्यमान का एक कण P गेंद A से टकराता है और उससे चिपक जाता है। ज्ञात करें ,  
(a) टक्कर के पश्चात गेंदों A तथा B की रेखीय चाले,



(b) A + B + P निकाय के द्रवमान केंद्र C का वेग तथा

(c) टक्कर के पश्चात C के परितः निकाय की कोणीय चाल



 उत्तर देखें

40.  $L$  लंबाई की एक एकसमान छड़ के दानों किनारों पर 1 द्रव्यमान की गेंद लगी है। यह छड़ अपने मध्यबिंदु से जाते

लंबवत अक्ष के परित स्वतंत्र रूप से घूम सकती है। यह अक्ष क्षैतिज अवरथा में रहता है। प्रारंभ में निकाय को क्षैतिज अवस्था में रखा गया है। गेंद B पर h ऊँचाई से समान द्रव्यमान n का एक कण P गिराया जाता है। कण गेंद B से टकराकर चिपक जाता है

(a) टक्कर के तुरंत बाद निकाय का कोणीय संवेग तथा कोणीय चाल ज्ञात करें।

(b) h का न्यूनतम मान कितना होना चाहिए ताकि टक्कर के बाद निकाय एक पूरा चक्कर लगा पाए



उत्तर देखें

41. एक धिरनी अपने अक्ष के परितः घूमने के लिए स्वतंत्र है। इसपर से गुजर रही रस्सी से 400 g तथा 200 g द्रव्यमान के दो गुटके लटकाए गए हैं। अपने अक्ष के प्रति धिरनी का जड़त्व आघूर्ण  $1.6 \times 10^{-4} \text{kgm}^2$  तथा त्रिज्या 2.0 cm है। ज्ञात करें,

(a) निकाय की गतिज ऊर्जा, जब 400 g वाला द्रव्यमान 50 cm गिर जाता है

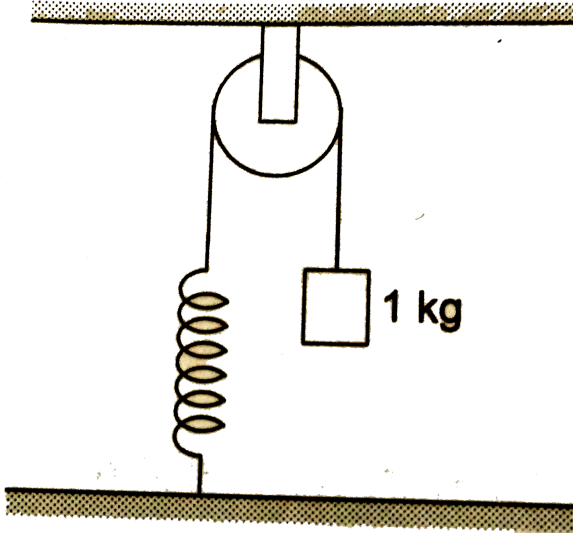
(b) इस क्षण पर गुटको की चाल



वीडियो उत्तर देखें

**42.** चित्र 18.E10 में दिखाई गई घिरनी की त्रिज्या 20cm तथा अक्ष के प्रति जड़त्व आघूर्ण  $0.2kg \cdot m^2$  है। घिरनी पर से गुजर रही रस्सी के एक सिरे पर 1 kg द्रव्यमान का एक गुटका जुड़ा हुआ है तथा दूसरा सिरा एक ऊर्ध्वाधर स्प्रिंग से जुड़ा है जिसका निचला सिरा स्थिर अवस्था में रखा गया है स्प्रिंग का बल नियतांक 50 N/m है जब स्प्रिंग अपनी स्वाभाविक लंबाई में है, उस समय निकाय को विरामावस्था से छोड़ा जाता है। जब गुटका 10 cm नीचे उतर जाता है, उसे

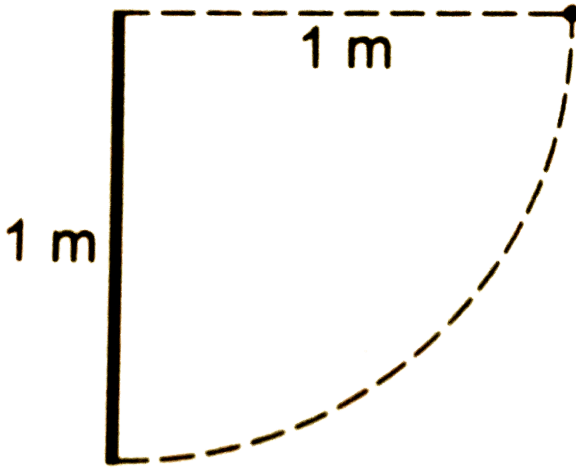
समय उसकी चाल ज्ञात करें ( $g = 10m / s^2$ )



 वीडियो उत्तर देखें

**43.** 240g द्रव्यमान की 1 m लंबी छड़ अपने ऊपरी सिरे से लटकाई गई है। यह इस सिरे के परितः ऊर्ध्वाधर तल में स्वतंत्र रूप से घूम सकती है (चित्र 18.E11) छड़ के ऊपरी सिरे

से 1 m लंबी रस्सी की सहायता से 100 g द्रव्यमान का एक कण जुड़ा हुआ है। प्रारंभ में छड़ ऊर्ध्वाधर है तथा रस्सी को क्षैतिज दिशा में तानकर रखा गया है। अब निकाय को स्थिरावस्था से छोड़ दिया जाता है। कण छड़ के निचले सिरे से टकराकर वहाँ चिपक जाता है छड़ कितने अधिकतम कोण से दूसरी ओर ऊपर उठेगी



वीडियो उत्तर देखें

**44.** एक एकसमान छड़ को अपने ऊपरी सिरे से लटकाया गया है। इसको ऊर्ध्वाधर से  $60^\circ$  के कोण से विस्थापित करके छोड़ दिया जाता है। जब छड़ ऊर्ध्वाधर से  $37^\circ$  का कोण बनाती है, तब इसके सिरे पर के  $dm$  द्रव्यमान के कण पर लगनेवाले बल का परिमाण ज्ञात करें



**वीडियो उत्तर देखें**

**45.** लम्बाई तथा  $m$  द्रव्यमान की एक एकसमान छड़ अपने ऊपरी सिरे  $O$  पर हिंज की गई है। यह ऊर्ध्वाधर से  $\theta$  कोण बनाते हुए एकसमान कोणीय वेग  $\omega$  से एक शंकु की तरह

घूम रही है। हिंज द्वारा इसपर कोई बल-आघूर्ण नहीं लगाया जा रहा है। (a) छड़ के भार का  $O$  बिंदु के प्रति बल-आघूर्ण निकाले। क्या  $O$  बिंदु के प्रति छड़ का कोणीय संवेग समय के साथ बदल रहा है? (b) अब उस फ्रेम का विचार करें जिसका  $z$ -अक्ष ऊर्ध्वाधर है, पर  $xy$ -अक्ष  $\omega$  वेग से  $z$ -अक्ष के परितः घूम रहे हैं। इस फ्रेम में छड़ स्थिर है। इस फ्रेम में छड़ पर लिए जानेवाले कुल बाह्य बल का मान बताएँ। (c) इसी फ्रेम से छड़ पर लगनेवाले छद्य बलों का  $O$  के प्रति बल-आघूर्ण निकालें। (d) छड़ के कोणीय वेग  $n$  तथा ऊर्ध्वाधर से इसके कोण  $\theta$  के बीच संबंध प्राप्त करें



उत्तर देखें