

એકમ કસોટી

ધોરણ : 11 (વિજ્ઞાન પ્રવાહ)

સમય : 1:00 કલાક

વિષય : ભૌતિકવિજ્ઞાન (054)

કુલ ગુણ : 25

વિભાગ A

- માગ્યા પ્રમાણે જવાબ આપો. પ્રશ્ન નંબર 1 થી 7 (પ્રત્યેકનો 1 ગુણ) [07]
- 1. અવકાશમાં માત્ર ગુરુત્વાકર્ષણની અસર નીચે એક પદાર્થ મુક્તપતન કરે છે. પતન દરમિયાન નીચેનામાંથી કઈ રાશિ અચળ રહેશે ?
(A) ગતિઊર્જા (B) સ્થિતિઊર્જા (C) કુલ યાંત્રિક ઊર્જા (D) કુલ રેખીય વેગમાન
- 2. પ્રારંભમાં એક પદાર્થ સ્થિર છે. તે એક પરિમાણમાં અચળ પ્રવેગથી ગતિ શરૂ કરે છે. t સમયે તેને મળતો પાવર કોના સમપ્રમાણમાં હશે ?
(A) $t^{\frac{1}{2}}$ (B) t (C) $t^{\frac{3}{2}}$ (D) t^2
- 3. એક ઉપગ્રહની સ્થિતિ-ઊર્જા -8×10^9 J છે. તો તેની બંધન-ઊર્જા કેટલી હશે ?
- 4. $\frac{G}{g}$ નું પારિમાણિક સૂત્ર લખો.
- 5. જો પરિણામી બાહ્યબળ શૂન્ય હોય તો $a_{cm} = \dots\dots$ અને $v_{cm} = \dots\dots$
- 6. જો $|\vec{A} \times \vec{B}| = \vec{A} \cdot \vec{B}$ હોય તો \vec{A} અને \vec{B} વચ્ચેનો ખૂણો $\dots\dots$
- 7. જો દ્રઢ પદાર્થ પર લાગતું પરિણામી ટોર્ક શૂન્ય હોય તો તેનું કોણીય વેગમાન અચળ હોય છે. વિધાન સાચું છે કે ખોટું ?

વિભાગ B

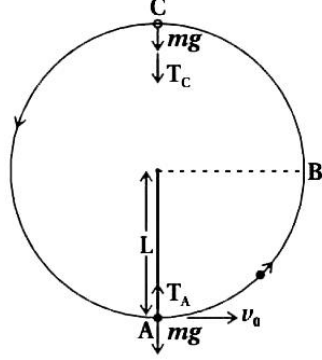
- નીચે આપેલ પ્રશ્ન નંબર 8 થી 10 માંથી કોઈ પણ બે (02) પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (પ્રત્યેકના 2 ગુણ) [04]
- 8. એક પરિમાણમાં ગતિ કરતા પદાર્થ ના કિસ્સામાં ચલબળ માટે કાર્યઊર્જા પ્રમેય સાબિત કરો.
- 9. θ કોણવાળા ઢાળ પરથી સરક્યા સિવાય ગબડતાં પદાર્થની ગતિઊર્જાનું સૂત્ર તારવો.
- 10. પૃથ્વીની સપાટીથી ઊંચાઈ સાથે g માં થતો ફેરફાર શોધવાનું સૂત્ર તારવો.

વિભાગ C

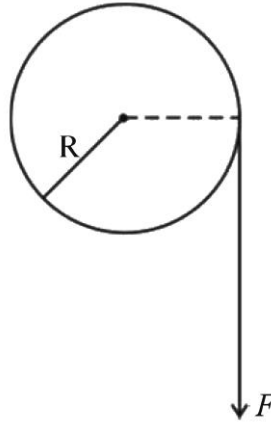
- નીચે આપેલ પ્રશ્ન નંબર 11 થી 15 માંથી કોઈ પણ ત્રણ (03) પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (પ્રત્યેકના 3 ગુણ) [09]
- 11. 2 mm ત્રિજ્યાનું વરસાદનું એક ટીપું 500 m ઊંચાઈએથી જમીન પર પડે છે. ઘટતા પ્રવેગથી (હવાના શ્યાનતા અવરોધને કારણે) તે મૂળ ઊંચાઈએથી અડધી ઊંચાઈ પ્રાપ્ત ના કરે ત્યાં સુધી પડે છે, જ્યાં તે અંતિમ (ટર્મિનલ) ઝડપ પ્રાપ્ત કરે છે અને ત્યારબાદ તે એકધારી (સમાન) ઝડપથી ગતિ કરે છે, તેની સફરના પ્રથમ અને બીજા અડધા ભાગ દરમિયાન ગુરુત્વાકર્ષણ બળ વડે ટીપાં પર થયેલ કાર્ય કેટલું હશે ? જો તે 10 ms^{-1} ની ઝડપથી તેની સફર પૂરી કરીને જમીન પર પડે, તો તેની આ સફર દરમિયાન અવરોધક બળ વડે ટીપાં પર કેટલું કાર્ય થયું હશે ?
- 12. એક કણ પર લાગતું ટોર્ક સમજાવો.
- 13. એક મોટરના પૈડાંની કોણીય ઝડપ 16 સેકન્ડમાં 1200 rpm થી 3120 rpm સુધી વધે છે. (i) કોણીય પ્રવેગ નિયમિત છે તેમ ધારતાં તેનો કોણીય પ્રવેગ કેટલો હશે? (ii) આ સમય દરમિયાન એન્જિન કેટલા પરિભ્રમણ (ચાક્રગતિ) કરે છે ?
- 14. પૃથ્વીની આસપાસ ભ્રમણ કરતા ઉપગ્રહના કક્ષીય આવર્તકાળનું સૂત્ર મેળવો.
- 15. પૃથ્વી પરથી એક રોકેટ સૂર્ય તરફ છોડવામાં આવે છે. પૃથ્વીના કેન્દ્રથી કેટલા અંતરે રોકેટ પરનું ગુરુત્વબળ શૂન્ય બને છે ? સૂર્યનું દળ $= 2 \times 10^{30}$ kg, પૃથ્વીનું દળ $= 6 \times 10^{24}$ kg બીજા ગ્રહો વગેરેની અસર અવગણો. (કક્ષીય ત્રિજ્યા $= 1.5 \times 10^{11}$ m)

વિભાગ D

- નીચે આપેલ પ્રશ્ન નંબર 16 અને 17 માંથી કોઈ પણ એક (01) પ્રશ્નનો જવાબ આપો. (પ્રત્યેકના 5 ગુણ) [05]
16. m દળનો એક દડો L લંબાઈની દળરહિત દોરી વડે લટકાવ્યો છે. તેને નિમ્નતમ બિંદુ A પાસે સમક્ષિતિજ દિશામાં v_0 વેગથી ગતિ આપવામાં આવે છે કે જેથી તે ઊર્ધ્વસમતલમાં અર્ધવર્તુળાકાર માર્ગે જાય તથા ફક્ત મહત્તમ ઊંચાઈએ આવેલા બિંદુ C પાસે દોરી ઢીલી પડે એ આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે, તો (i) v_0 , (ii) બિંદુઓ B અને C પાસેની ઝડપ (iii) B અને C પાસે ગતિઊર્જાના ગુણોત્તર $\left(\frac{K_B}{K_C}\right)$ માટેના સમીકરણ મેળવો. C બિંદુએ પહોંચ્યા પછી દડાનો માર્ગ કેવા પ્રકારનો હશે તે ચર્ચો.



17. અવગણ્ય દ્રવ્યમાનની એક દોરીને 20 kg દળ અને 20 cm ત્રિજ્યાના ફ્લાયવિલની કોર (rim) પર વિંટાળેલ છે. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે દોરી પર 25 N જેટલું અચળ ખેંચાણબળ (pull) લગાડેલ છે. આ ફ્લાયવિલ ઘર્ષણરહિત બેરિંગ્સ સાથે એક સમક્ષિતિજ અક્ષ પર જડેલ છે.
- (a) વિલના કોણીય પ્રવેગની ગણતરી કરો.
 - (b) જ્યારે દોરી 2 m ખૂલશે ત્યાં સુધી ખેંચાણબળ (pull) દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્ય શોધો.
 - (c) આ બિંદુ એ વિલની ગતિઊર્જા પણ શોધો. વિલ તેની સ્થિર સ્થિતિમાંથી ગતિ શરૂ કરે છે, તેમ ધારો.
 - (d) વિભાગો (b) અને (c) ના જવાબોની સરખામણી કરો.



* * * * *