PVC

Premium Study Material

Premiun Guru (PG)

Premium Live (PL)

(Premiumvikas.com)

1. એક પૈડાની તેની ઊર્ધ્વઅક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા $2\ kgm^2$ છે. તે આ અક્ષને અનુલક્ષીને $60\ rpm$ જેટલી ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે. આ પૈડાને 1 મિનિટમાં સ્થિર કરવા માટે કેટલું ટૉર્ક લગાવવું પડે ?

   (A) $\frac{2\pi}{15}\ Nm$ (B) $\frac{\pi}{12}\ Nm$

   (C) $\frac{\pi}{15}\ Nm$ (D) $\frac{\pi}{18}\ Nm$

2. $400\ Nm$ નું અચળ બળ યુગ્મ $100\ kg - m^2$ જડત્વની ચાકમાત્રા ધરાવતી વ્હીલને તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષ પર ચાકગતિ કરાવે છે. $4\ s$ મેળવેલી કોણીય વેગ .... $rad\ s^{-1}$ થશે .

   (A) 12 (B) 16

   (C) 20 (D) 24

3. $10\ cm$ ત્રિજ્યા ધરાવતી એક ગરગડીની તેની ભૌમિતિક અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા $10^{-3}\ kgm^2$ છે. તેની કિનારી પર સ્પર્શરૂપે સમય સાથે બદલાતું જતું બળ $F = (0.5t - 0.3t_2)\ N$ લગાડવામાં આવે છે.ગરગડી પ્રારંભમાં સ્થિર છે. t સેકન્ડમાં છે, તો $t = 3\ s$ વખતે ગરગડીનો કોણીય પ્રવેગ .... $rad\ s^{-1}$ હશે ?

   (A) 840 (B) 420

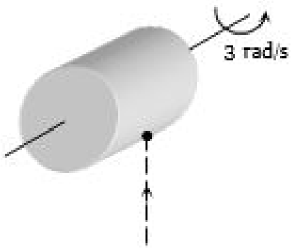
   (C) 42 (D) 4.2

4. $70\ kg$ નો એક માણસ બેઠેલી સ્થિતિમાથી હવામાં ઊભી છલાંગ લગાવે છે. કૂદકો મારીને પોતાને ઊંચકવા માટે તે માટે માણસ જમીનને અચળ બળ F થી ધકેલે છે. તે કૂદકો મારે તે પહેલા દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર $0.5\ m$ જેટલું ઊંચકાય છે. કૂદકો માર્યા પછી દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર વધુ $1\ m$ ઉપર જાય છે. તો સ્નાયુઓ દ્વારા આપવામાં આવેલ પાવર કેટલો હશે? ($g = 10\ ms^{-2}$)

   (A) 6.26×10^3 Watts at the start (B) 6.26×10^3 Watts at take off

   (C) 6.26×10^4 Watts at the start (D) 6.26×10^4 Watts at take off

5. ઘન ગોળાની ભૌમિતિક અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા I છે. જો તેને પીગાળીને r ત્રિજ્યા અને t જાડાઈની તકતી બનાવવામાં આવે છે. જો તેને સ્પર્શક અક્ષ (જે તકતીના સમતલને લંબ) પર જડત્વની ચાકમાત્રા I જેટલી જ છે. ત્યારે r ની કિંમત .... થાય.



   (A) $\frac{2}{\sqrt{15}}R$ (B) $\frac{2}{\sqrt{5}}R$

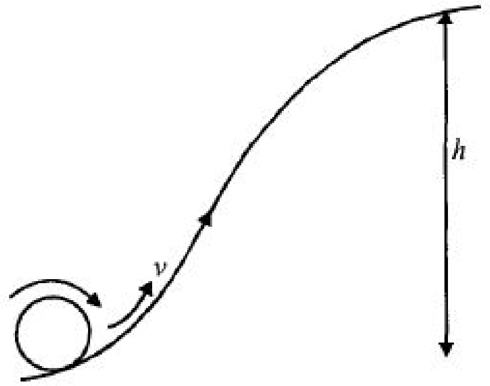
   (C) $\frac{3}{\sqrt{15}}R$ (D) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{15}}R$

6. D વ્યાસ અને L લંબાઈના નળાકારની લંબાઈને લંબ અને તેના ગુરૂત્વકેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા કેટલી થશે ?

   (A) $M\left[\frac{D^2}{4} + \frac{L^2}{12}\right]$ (B) $M\left[\frac{D^2}{16} + \frac{L^2}{12}\right]$

   (C) $M\left[\frac{D^2}{8} + \frac{L^2}{16}\right]$ (D) $M\left[\frac{D^2}{4} + \frac{L^2}{6}\right]$

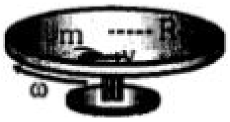
7. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ઘનગોલક સપાટી પર રેખીય વેગ $v\ ms^{-1}$ થી ગબડે છે. જો તેને ઢાળ પર સરક્યાં વિના ચડાવવું હોય તો તેના માટે ન્યુનત્તમ વેગ કેટલો હોવો જોઈએ?



   (A) $\sqrt{2gh}$ (B) $\sqrt{\frac{7}{5}gh}$

   (C) $\sqrt{\frac{7}{2}gh}$ (D) $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$

8. R ત્રિજ્યાની તકતીની રીમ પર m દળનો પદાર્થ વિષમઘડી દિશામાં v વેગથી ગતિ કરે છે તકતીની જડત્વની ચાકમાત્રા 1 છે અને તે સમઘડી દિશામાં 'ω' કોણીય વેગથી ચાકગતિ કરે છે. જો પદાર્થ ગતિ કરવાનું બંધ કરે તો તકતીનો કોણીય વેગ શું થશે?



   (A) $\frac{I\omega + mvR}{I - mR^2}$ (B) $\frac{I\omega + mv}{I + mR}$

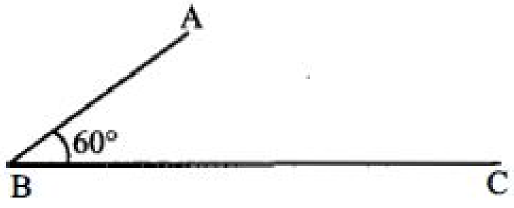
   (C) $\frac{I^2\omega - m^2vR}{I + mR}$ (D) $\frac{I\omega - mvR}{I + mR^2}$

9. સ્થાનસદિશ $\vec{r_1} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ ધરાવતા બિંદુ આગળ બળ $\vec{F} = 4\hat{i} - 5\hat{j} + 3\hat{k}$ લગાડવામાં આવે છે. $\vec{r_2} = 3\hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k}$ સ્થાનસદિશ ધરાવતા બિંદુએ લાગતું ટૉર્ક ....

   (A) શૂન્ય (B) $42\hat{i} - 30\hat{j} + 6\hat{k}$

   (C) $42\hat{i} + 30\hat{j} + 6\hat{k}$ (D) $42\hat{i} + 30\hat{j} - 6\hat{k}$

10. આકૃતિ માં બતાવ્યા પ્રમાણે ABC એ નિયમિત તાર છે. જો તારનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર બિંદુ A થી શિરોલંબ દિશામાં નીચે તરફ છે તો $\frac{BC}{AB}$ એ શેની નજીક મળે?



   (A) 1.85 (B) 1.5

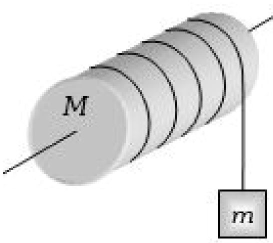
   (C) 1.37 (D) 3

11. કણનો સ્થાન સદીશ $\vec{r} = (3\hat{i} + 4\hat{j})$ m અને કોણીય વેગ $\vec{\omega} = (\hat{j} + 2\hat{k})\ rad/sec$ હોય તો કણનો રેખીય વેગ m/s માં કેટલો થાય ?

   (A) $(8\hat{i} - 6\hat{j} + 3\hat{k})$ (B) $(3\hat{i} + 6\hat{j} + 8\hat{k})$

   (C) $-(3\hat{i} + 6\hat{j} + 6\hat{k})$ (D) $(6\hat{i} + 8\hat{j} + 3\hat{k})$

12. $m = M$ દળનો પદાર્થ મુકત કરતાં,તે કેટલા પ્રવેગથી ગતિ કરશે

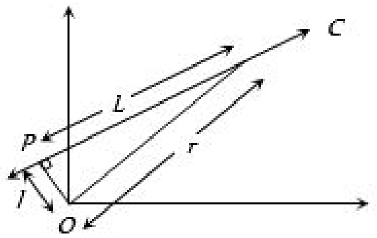


(A) g (B) $\frac{g}{2}$
(C) $\frac{g}{3}$ (D) $\frac{2g}{3}$

13. $'m'$ દળના એક પદાર્થ ને સ્પ્રિંગના એક છેડે બાંધીને સમક્ષિતિજ સમતલમાં અચળ કોણીય વેગથી ચક્રાકારે ફેરવવામાં આવે છે. સ્પ્રિંગમાં ખેંચાણ $1\,cm$ છે. જો કોણીય વેગ બમણો કરવામાં આવે તો સ્પ્રિંગમાં ખેંચાણ $5\,cm$ થાય છે. તો સ્પ્રિંગની મૂળ લંબાઈ .... cm હશે.
(A) 15 (B) 12
(C) 16 (D) 10

14. જો કોઈ $1\,kg$ દળ અને $0.1\,m$ ત્રિજ્યાનો ઘનગોલક સરક્યાં વગર નિયમિત વેગ $1\,m/s$ થી સમક્ષિતિજ સપાટી પર સુરેખગતિ કરે છે, તો ગતિઉર્જા શું થશે?
(A) $\frac{7}{5}J$ (B) $\frac{2}{5}J$
(C) $\frac{7}{10}J$ (D) $1\,J$

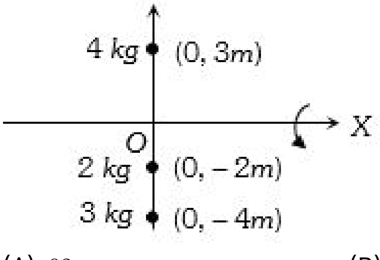
15. m દળ v વેગથી PC દિશામાં ગતિ કરે છે.તો તેનું કોણીય વેગમાન O ને અનુલક્ષીને કેટલું થાય?



(A) mvL (B) mvl
(C) mvr (D) શૂન્ય

16. ઘન ગોળો,ઘન નળાકાર,તકતી અને રીંગ ઢાળ પર મૂકતાં તળિયે એકસાથે કોણ આવશે?
(A) ઘન ગોળો અને ઘન નળાકાર (B) ઘન નળાકાર અને તકતી
(C) તકતી અને રીંગ (D) ઘન ગોળો અને રીંગ

17. તંત્રને x અક્ષને અનુલક્ષીને $2\,rad/sec$ ની કોણીય ઝડપથી ભ્રમણ કરાવતાં તંત્રની કુલ ગતિઊર્જા ...... J થાય.

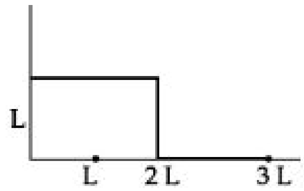


(A) 92 (B) 184
(C) 276 (D) 46

18. આકૃતિમાં ચિત્ર તરફ જુઓ કે જે સમાન રેખીય જડાઈની શાહી થી દોરેલ છે. બે આંતરીક વર્તુળો દોરવા માટે અને બે રેખાઓના વૃત્તખંડ દોરવા માટે શાહીના m દળનો ઉપયોગ થાય છે $6\,m$ જેટલું બહારની વર્તૂળ દોરવા માટે શાહીના દળનો ઉપયોગ કરેલ છે. જુદા જુદા ભાગોના કેન્દ્રોના યામાક્ષો બહારના વર્તૂળ $(0,0)$ ડાબી તરફના આંતરિક વર્તૂળ (a,a) અને સમક્ષિતિજ રેખા $(0,a)$ છે. ચિત્રમાં શાહીના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો y યામાક્ષ શોધો.

(A) $\frac{a}{10}$ (B) $\frac{a}{8}$
(C) $\frac{a}{12}$ (D) $\frac{a}{3}$

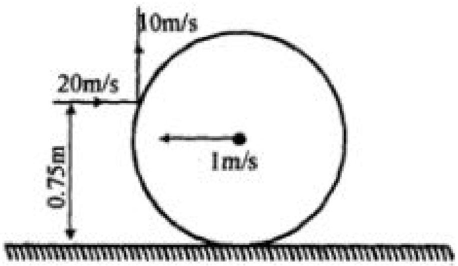
19. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે અવગણ્ય આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા એક અસંમિત સમાન ચોસલાનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર $\vec{r}\,cm$ ——————— હશે.



(A) $\vec{r}\,cm = \frac{13}{8}L\hat{x} + \frac{5}{8}L\hat{y}$ (B) $\vec{r}\,cm = \frac{5}{8}L\hat{x} + \frac{13}{8}L\hat{y}$
(C) $\vec{r}\,cm = \frac{3}{8}L\hat{x} + \frac{11}{8}L\hat{y}$ (D) $\vec{r}\,cm = \frac{11}{8}L\hat{x} + \frac{3}{8}L\hat{y}$

20. અચળ કદ V ધરાવતા ગોળા ની જડત્વની ચાકમાત્રા I હોય તો I અને V વચ્ચેનો સંબંધ ?
(A) $I \propto V$ (B) $I \propto V^{2/3}$
(C) $I \propto V^{5/3}$ (D) $I \propto V^{3/2}$

21. $2\,kg$ પાતળી રિંગની ત્રિજ્યા $0.5\,m$ છે. તે $1\,m/s$ ના વેગથી સમક્ષિતિજ સમતલ પર સરક્યા વિના ગબડે છે. $0.1\,kg$ દળનો નાનો બોલ તેની વિરૂદ્ધ દિશામાં $20\,m/s$ ગના વેગથી ગતિ કરે છે અને રિંગને $0.75\,m$ ઉચાઈએ અથડાઈને શિરોલંબ દિશામાં $10\,m/s$ વેગથી ગતિ કરે છે. અથડામણની તરત જ બાદ....

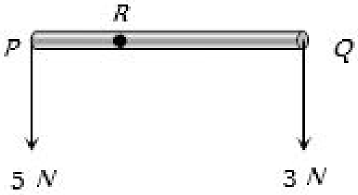


(A) તેના સ્થિર દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પર રિંગ શુદ્ધ ભ્રમણ કરશે. (B) રિંગ સંપૂર્ણ પણે અટકી જશે છે.
(C) રિંગ અને જમીન વચ્ચેનું ઘર્ષણ ડાબી બાજુએ લાગે (D) રિંગ અને જમીન વચ્ચે ઘર્ષણ બળ લાગતું નથી.

22. K ચક્રાવર્તન ત્રિજયા અને R ત્રિજયા ધરાવતો ગોળો ગબડે છે.ત્યારે તેની ચાકગતિ ઊર્જા કુલઊર્જાનો કેટલામો ભાગ હોય
(A) $\frac{K^2}{R^2}$ (B) $\frac{K^2}{K^2+R^2}$
(C) $\frac{R^2}{K^2+R^2}$ (D) $\frac{K^2+R^2}{R^2}$

23. બિંદુવત દળો $1, 2, 3$ અને $4\,kg$ ના દળ અનુક્રમે બિંદુઓ $(0,0,0), (2,0,0), (0,3,0)$ અને $(-2,-2,0)$ પર રહેલા છે. આ તંત્રની $x-$ અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા .... $kg-m^2$ થશે.
(A) 43 (B) 34
(C) 27 (D) 72

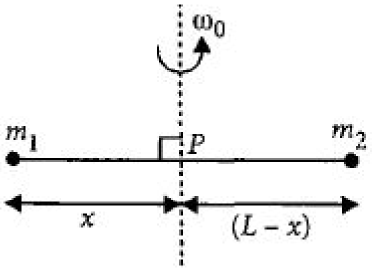
24. આપેલ તંત્ર માટે પરિણામી બળ $8\,N$ જે R ને સમાંતર હોય તો PR નું મૂલ્ય કેટલું થાય ?



(A) $1/4\ RQ$ (B) $3/8\ RQ$
(C) $3/5\ RQ$ (D) $2/5\ RQ$

25. એક ઘન ગોળો ગબડતી ગતિમાં છે.ગબડતિ ગતિ (લોટણ ગતિ) માં પદાર્થ સ્થાનાંતરીત ગતિઊર્જા (K_t) અને ભ્રમણીય ગતિઊર્જા (K_r) એક સાથે ધરાવે છે.આ ગોળા માટે $K_t : (K_t + K_r)$ નો ગુણોત્તર છે.
(A) $7:10$ (B) $5:7$
(C) $2:5$ (D) $10:7$

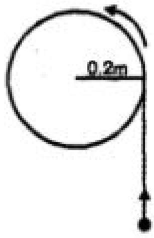
26. એક ધ્દ્ઢ સળિયાની લંબાઇ L છે.અને તેનું દ્રવ્યમાન નહિવ્ત છે.તેના સમામસામેના છેડે m_1 અને m_2 દળો રાખવામાં આવેલાં છે.આ સળિયાને લંબરૂપે રહેલી અક્ષને અનુલક્ષીને ભ્રમણ કરાવવું છે,જે અક્ષ સળિયા પરનાં બિંદુ P માંથી પસાર થાય છે.જે આકૃતિમાં દર્શાવ્યું છે.તો બિંદુ P નું એવું સ્થાન મેળવો કે જેના માટે સળિયો કોણીય વેગમાન ω_0 થી પરિભ્રમણ કરે,ત્યારે જરૂરી ન્યુનતમ કાર્ય થાય.



(A) $x = \dfrac{m_2 L}{m_1 + m_2}$ (B) $x = \dfrac{m_1 L}{m_1 + m_2}$
(C) $x = \dfrac{m_1 L}{m_2}$ (D) $x = \dfrac{m_2 L}{m_1}$

27. જો $5\,sec$ માં થતો કોણીય વેગમાનનો ફેરફાર $1\,J$ થી $5\,J$ છે. તો ટોર્ક કેટલો હશે?
(A) $\dfrac{3J}{5}$ (B) $\dfrac{4J}{5}$
(C) $\dfrac{5J}{5}$ (D) એક પણ નહિ

28. $2\,kg$ દળ અને $0.2\,m$ ત્રિજ્યાનો ઘન નળાકાર $3\,rad/sec$ ના કોણીય વેગથી ચાકગતિ કરે છે $0.5\,kg$ દળનો કણ $5\,ms^{-1}$ ના વેગથી ગતિ કરતા તેના પરિઘ પર અથડાય છે અને ચોટી જાય છે તો અથડામણના લીધે ગતિઊર્જામાં .... J ઊર્જાનો વ્યય થાય છે.



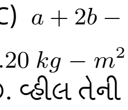
(A) 6.43 (B) 3.18
(C) 4.25 (D) 3.25

29. R ત્રિજ્યા અને $\frac{R}{6}$ જાડાઇ ધરાવતી તકતીની જડત્વની ચાકમાત્રા I છે. તેને પીગળાવીને ગોળો બનાવવામાં આવે તો ગોળાની જડત્વની ચાકમાત્રા કેટલી થાય?
(A) I (B) $\dfrac{2I}{8}$
(C) $\dfrac{I}{5}$ (D) $\dfrac{I}{10}$

30. એક m દળ, r જેટલી ત્રિજ્યા અને ω_0 જેટલી કોણીય આવૃત્તિ ધરાવતી રિંગને ખરબચડી સપાટી પર રાખેલ છે. રિંગના કેન્દ્રનો પ્રારંભિક વેગ શૂન્ય છે. જ્યારે રિંગ સરકવાનું બંધ કરે ત્યારે તેના કેન્દ્રનો વેગ કેટલો હશે ?
(A) $r\omega_0$ (B) $\dfrac{r\omega_0}{4}$
(C) $\dfrac{r\omega_0}{3}$ (D) $\dfrac{r\omega_0}{2}$

31. $\theta\ = at + bt^2 + ct^3$ મુજબ કોણીય અંતર ફરે તો તેનો કોણીય પ્રવેગ કેટલો થાય ?
(A) $a + 2bt - 3ct^2$ (B) $2b - 6t$
(C) $a + 2b - 6t$ (D) $2b + 6ct$

32. $0.20\,kg - m^2$ અને $20\,cm$ ત્રિજ્યાના વ્હીલની રીમ પર દોરી વીટાળેલી છે. વ્હીલ તેની અક્ષ પર મુક્ત પણે ભ્રમણ કરે છે. અને વ્હીલ પ્રારંભમાં સ્થિર છે. દોરીને હવે $20\,N$ બળથી ખેચવામાં આવે છે. $5\,s$ બાદ દોરીનો કોણીય વેગ .... rad/s થશે.

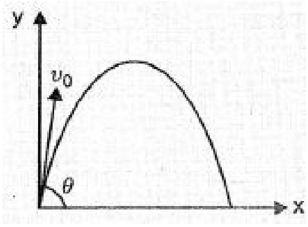


(A) 90 (B) 70
(C) 95 (D) 100

33. એક ગ્રામોફોન રેકોર્ડ ω જેટલા કોણીય વેગથી ભ્રમણ કરે છે.આ રેકોર્ડના કેન્દ્રથી r અંતરે એક સિક્કો મૂકેલો છે.સ્થિત-ઘર્ષણાંકનું મૂલ્ય μ છે.સિક્કો એ રેકોર્ડ ની સાથે ભ્રમણ કરશે,જો ————————

(A) $r = \mu g \omega^2$ (B) $r < \dfrac{\omega^2}{\mu g}$
(C) $r \le \dfrac{\mu g}{\omega^2}$ (D) $r \ge \dfrac{\mu g}{\omega^2}$

34. m દળનાં એક નાના કણને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ $x - y$ સમતલમાં શરૂઆતનાં વેગ V_0 થી $x-$ અક્ષ સાથે θ કોણે પ્રક્ષિપ્ત કરવામાં આવ્યો છે. $t < \dfrac{v_0 \sin\theta}{g}$ સમયે કણનું કોણીય વેગમાન . . . . થાય.

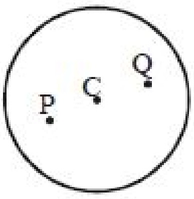


(A) $\dfrac{1}{2} mgv_0 t^2\, cos\,\theta$ (B) $-mgv_0 t^2\, cos\theta$
(C) $mgv_0\, t\, cos\,\theta\, \hat{k}$ (D) $-\dfrac{1}{2} mgv_0\, t^2\, cos\,\theta\, \hat{k}$

35. કોઈ દ્દઢ પદાર્થમાથી એક પાતળી નિયમિત ચોરસ તકતી ધારો. જો તેની બાજુ $'a'$, દળ m અને તેના કોઈ એક વિકર્ણને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા I હોય તો .....

(A) $I > \dfrac{ma^2}{12}$ (B) $\dfrac{ma^2}{24} < I < \dfrac{ma^2}{12}$
(C) $I\ = \dfrac{ma^2}{24}$ (D) $I\ = \dfrac{ma^2}{12}$

36. સમક્ષિતિજ સમતલ પર એક તકતી (સરક્યાં વિના) ગબડે છે. C એ કેન્દ્ર અને Q અને P એ બે C થી સમાન અંતરે રહેલા બિંદુઓ છે. ધારો કે V_p, V_q અને V_c એ અનુક્રમે બિંદુ P, Q અને C ના વેગ ના મૂલ્યો છે, તો .....



(A) $V_Q > V_C > V_P$ (B) $V_Q < V_C < V_P$
(C) $V_Q = V_P, V_C = \dfrac{1}{2} V_P$ (D) $V_Q = V_C = V_P$

37. ચોરસ ફ્રેમના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને તેના સમતલને લંબ અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા $20\,kg - m^2$ છે. ત્યારે તેની બાજુને સ્પર્શતી અને ફ્રેમના સમતલમાં રહેલી અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા .... $kg - m^2$ થશે.

(A) 10 (B) 30
(C) 40 (D) 25

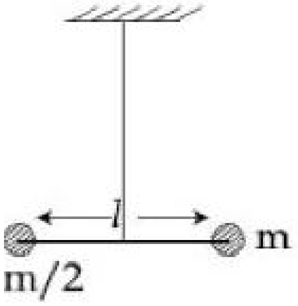
38. $3kg$ દળ અને $0.2m$ ત્રિજ્યાનો એક ઘન ગોળો $7m$ ઊંચાઇ એક ઢળતા પાટિયા પરથી રગડે છે.જેની ભ્રમણ ગતિઊર્જા .... J છે.

(A) 60 (B) 36
(C) 70 (D) 42

39. પોલો અને ઘન ગોળાના દળ અને જડત્વની ચાકમાત્રા સમાન હોય,તો ત્રિજ્યાનો ગુણોત્તર કેટલો થાય?

(A) $5 : 7$ (B) $3 : 5$
(C) $\sqrt{3} : \sqrt{5}$ (D) $\sqrt{3} : \sqrt{7}$

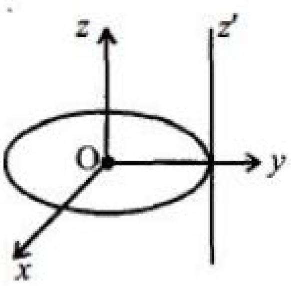
40. l લંબાઈના દળરહિત દ્રઢ સળીયાના બન્ને છેડા પર બે દળો m અને $\frac{m}{2}$ લગાવવામાં આવ્યા છે. જેને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે k વિમોટાંક ($torsional\ constant$) વાળા પાતળા તારથી આ સળીયા-દળ તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી લટકાવવામાં આવે છે. (આકૃતિ જુઓ) વિમોટાંક k ના કારણે θ જેટલા કોણીય સ્થાનાંતર માટે પુન:સ્થાપિત ટોર્ક $\tau = k\,\theta$ છે. જ્યારે સળીયાને θ_0 જેટલું ભ્રમણ કરાવી મુક્ત કરવામાં આવે છે ત્યારે તે તેની મધ્ય અવસ્થામાંથી પાસ થાય છે તે વખતે તારમાં ઉર્ધ્વતું તણાવ ———————— હશે



(A) $\frac{3k\,\theta_0^2}{l}$ (B) $\frac{2k\,\theta_0^2}{l}$

(C) $\frac{k\,\theta_0^2}{l}$ (D) $\frac{k\,\theta_0^2}{2l}$

41. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ એક પાતળી વર્તુળાકાર તકતી xy સમતલ માં છે. z અને z' અક્ષોને અનુલક્ષીને તેની જડત્વની ચાકમાત્રા નો ગુણોત્તર શું થશે?



(A) $1:2$ (B) $1:4$

(C) $1:3$ (D) $1:5$

42. M દળ ધરાવતા અને R ત્રિજ્યા ધરાવતા ઘન ગોળામાંથી મહત્તમ કદ ધરાવતો એક સમઘન કાપવામાં આવે છે,તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને તેની કોઇ એક બાજુને લંબ એવી અક્ષને અનુલક્ષીને ચાકમાત્રા ———————— થશે.

(A) $\frac{MR^2}{16\sqrt{2}\pi}$ (B) $\frac{4MR^2}{9\sqrt{3}\pi}$

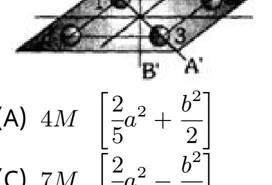
(C) $\frac{4MR^2}{3\sqrt{3}\pi}$ (D) $\frac{MR^2}{32\sqrt{2}\pi}$

43. એક ચકડોળ પોતાની સ્થિર સ્થિતિમાંથી પ્રથમ $5s$ માં $0.4\ rads^{-2}$ ના કોણીય પ્રવેગથી ગતિ કરે છે. ત્યારબાદ તે આ અચળ કોણીય પ્રવેગથી $30\ s$ સુધી ચાકગતિ કરે છે અને ત્યારબાદ તે આટલા જ કોણીય પ્રતિપ્રવેગથી સ્થિર થાય છે. ચકડોળ પર ચકડોળના મધ્યબિંદુથી $3\ m$ દૂર બેઠેલા બાળકે આ દરમિયાન કુલ .... m રેખીય સ્થાનાંતર કર્યું હશે

(A) 35 (B) 55

(C) 105 (D) 210

44. ચાર M દળના અને $2a$ વ્યાસના ગોળાઓને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે b બાજુના ચોરસના ખૂણા મૂકેલા છે. અક્ષ AA' પર જડત્વની ચાકમાત્રા ગણો.



(A) $4M\left[\frac{2}{5}a^2+\frac{b^2}{2}\right]$ (B) $\frac{8}{5}Ma^2+Mb^2$

(C) $7M\left[\frac{2}{5}a^2-\frac{b^2}{2}\right]$ (D) $\frac{8}{7}Ma^2-Mb^2$

45. h ઊંચાઇના ઢાળ પરથી ઘન ગોળો ગબડીને તળિયે આવે,ત્યારે તેનો વેગ

(A) $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$ (B) $\sqrt{gh}$

(C) $\sqrt{\frac{6}{5}gh}$ (D) $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$

46. સમક્ષિતિજ સાથે θ કોણ ધરાવતા ઢાળ પરથી R ત્રિજયાવાળો, M દળ ધરાવતો પદાર્થ સરકયા વિના ગબડે છે.જો પદાર્થની જડત્વની ચાકમાત્રા I હોય,તો પદાર્થનો પ્રવેગ ———————

(A) $\frac{g\sin\theta}{1+\frac{MR^2}{I}}$ (B) $\frac{g\sin\theta}{1+\frac{I}{MR^2}}$

(C) $\frac{g\sin\theta}{1-\frac{MR^2}{I}}$ (D) $\frac{g\sin\theta}{1-\frac{I}{MR^2}}$

47. $X-$ અક્ષ પર ઉદ્ગમબિંદુએ $300gm, X = 40cm$ એ $500gm$ અને $X = 70cm$ એ $400gm$ દળ મૂકતાં ઉદ્ગમબિંદુથી દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર ...... cm

(A) 40 (B) 50

(C) 30 (D) 45

48. આ પ્રશ્ન માં વિધાન 1 અને વિધાન 2 છે. આપેલ ચાર વિકલ્પોમાથી બંધબેસતો વિકલ્પ પસંદ કરો.

વિધાન 1: જો પોતાની અક્ષને અનુલક્ષીને કોણીય ઝડપ ω થી ભ્રમણ કરતાં પદાર્થની જડત્વની ચાકમાત્રામાં વધારો થાય તો તેના કોણીય વેગ L માં કોઈ પણ ફેરફાર નહિ થાય પણ જો ટોર્ક લગાવેલ નહિ હોય તો ગતિઉર્જા K વધશે.

વિધાન 2: $L = I\omega$, ભ્રમણ ની ગતિઉર્જા $= \frac{1}{2}I\omega^2$

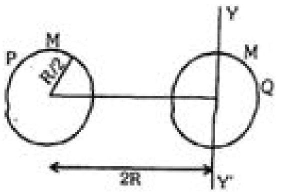
(A) વિધાન 1 અને વિધાન 2 સત્ય છે પણ વિધાન 2 એ વિધાન 1 ની સાચી સમજૂતી નથી.

(B) વિધાન 1 અસત્ય છે અને વિધાન 2 સત્ય છે.

(C) વિધાન 1 અને વિધાન 2 સત્ય છે અને વિધાન 2 એ વિધાન 1 ની સાચી સમજૂતી છે.

(D) વિધાન 1 સત્ય છે અને વિધાન 2 અસત્ય છે.

49. M દળ અને $R/2$ ત્રિજ્યાના બે ગોળાઓને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે $2\ r$ લંબાઈના દળ રહિત સળિયા વડે જોડેલા છે. કોઈ પણ એક ગોળાના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને સળિયાને લંબ અક્ષ પર તંત્રની જડત્વની ચાકમાત્રા .... થશે.



(A) $\frac{21}{5}MR^2$ (B) $\frac{2}{5}MR^2$

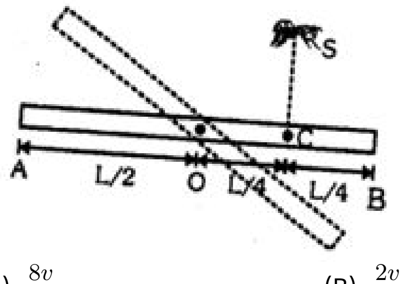
(C) $\frac{5}{2}MR^2$ (D) $\frac{5}{21}MR^2$

50. એક પદાર્થ માત્ર કોણીય ગતિ કરે છે જો કણ નો રેખીય વેગ v અને તે x-અક્ષ થી r અંતરે ω કોણીય વેગ થી ફરતો હોય $\omega = \frac{v}{r}$ હોય તો પદાર્થ માટે શું સાચું છે ?

(A) $\omega \propto \frac{1}{r}$ (B) $\omega \propto r$

(C) $\omega = 0$ (D) ω એ r થી સ્વતંત્ર હોય

51. આકૃતિમાં નિયમિત સળિયો ABની લંબાઈ L અને દળ M છે તેને તેના કેન્દ્ર O પર એવી રીતે કિલકીત કરેલો છે જેથી શિરોલંબ સમતલમાં મુક્તપણે ભ્રમણ કરી શકે છે. સળિયો પ્રારંભમાં સમક્ષિતિજ સ્થિતિમાં છે તેટલાજ દળ M નું પદાર્થ S શિરોલંબમાંથી v વેગથી C બિંદુ પર પડે છે. C એ O અને B વચ્ચેનું મધ્યબિંદુ છે. પદાર્થના પતનની તરત જ બાદ સળિયાનો કોણીય વેગ શોધો.



(A) $\frac{8v}{5L}$ (B) $\frac{2v}{3L}$

(C) $\frac{12v}{7L}$ (D) $\frac{9v}{7L}$

52. L લંબાઈ અને M દળ ધરાવતો એક પાતળો સળિયો તેને લંબ અને તેના કેન્દ્રમાથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને ω_0 ના અચળ કોણીય ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે.બે m દળ અને નહિવત પરિમાણ ધરાવતા મણકા શરૂઆતમાં સળિયાના કેન્દ્ર પર છે,જે સળિયા પર મુક્ત રીતે ભ્રમણ કરી શકે છે. જ્યારે મણકા સળિયાના છેડા પર હોય ત્યારે તંત્રની કોણીય ઝડપ કેટલી થશે?

(A) $\frac{M\omega_0}{M+3m}$ (B) $\frac{M\omega_0}{M+m}$

(C) $\frac{M\omega_0}{M+2m}$ (D) $\frac{M\omega_0}{M+6m}$

53. ફલાય વ્હીલ સ્થિર સ્થિતિમાંથી $3.0\ rad/sec^2$ ના અચળ કોણીય પ્રવેગથી ચાકગતિ કરે છે. અવલોકનકાર નોંધે છે કે તે $4.0\ sec$ ના સમયગાળામાં $120\ radian$ નો ખૂણો આંતરે છે. અવલોકનકાર અવલોકનની શરૂઆત કરે છે તો .... (sec) સમય સુધી વ્હીલ ભ્રમણ કરશે .

(A) 2 (B) 4

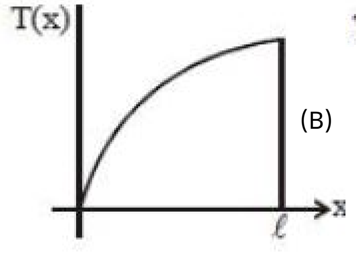
(C) 6 (D) 8

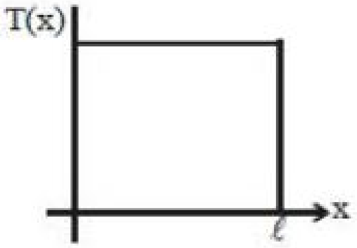
54. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક ઘન ગોળો અને એક નળાકાર એક ઢાળ તરફ સમાન વેગથી સરક્યાં વગર ગતિ કરે છે.બંનેએ ઢાળ પર પ્રાપ્ત કરેલી મહત્તમ ઊંચાઈ h_{sph} અને h_{cyl} હોય તો ઊંચાઈનો ગુણોત્તર $\frac{h_{sph}}{h_{cyl}}$ શું થાય?

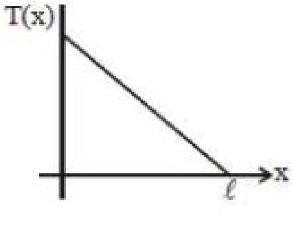
(A) 1 (B) $\frac{4}{5}$

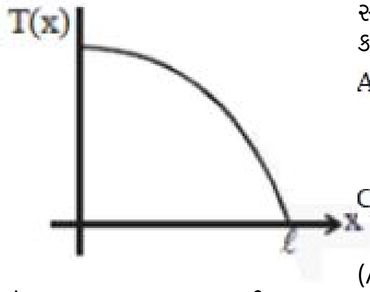
(C) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (D) $\frac{14}{15}$

55. l લંબાઈ ધરાવતી લાકડી તેના કોઈ એક છેડામાથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને અચળ કોણીય ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે.ભ્રમણના કારણે લાકડીમાં અક્ષથી x અંતરે ઉત્પન્ન થતું તણાવ $T(x)$ હોય તો નીચેનામાથી કયો ગ્રાફ તણાવ માટે સાચો પડે?

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

56. m દળ અને r ત્રિજ્યાવાળો એક ઘનગોલક ઢોળાવવાળા સમતલ પરથી નીચે તરફ દડે છે. તો તેની ગતિઉર્જા કેટલી થશે?

(A) $\frac{5}{7}$ rotational and $\frac{2}{7}$ translational (B) $\frac{2}{7}$ rotational and $\frac{5}{7}$ translational

(C) $\frac{2}{5}$ rotational and $\frac{3}{5}$ translational (D) $\frac{1}{2}$ rotational and $\frac{1}{2}$ translational

57. ચાકગતિ કરતા દ્રઢ પદાર્થના દરેક કણોના ...... હોય છે.

(A) રેખીય વેગ અને કોણીય વેગ બંને સમાન (B) રેખીય વેગ સમાન હોય છે, પણ કોણીય વેગ જુદા જુદા

(C) રેખીય વેગ જુદા જુદા હોય છે, પણ કોણીય વેગ સમાન (D) રેખીય વેગ અને કોણીય વેગ બંને જુદા જુદા

58. $10\ kg, 20\ kg$ અને $30\ kg$ દળ ધરાવતાં ત્રણ પદાર્થનું દ્રવ્યમાન-કેન્દ્ર $(0,0,0)$ છે. $40\ kg$ દળ ધરાવતો પદાર્થ ક્યાં મૂકવો જોઈએ. જેથી દ્રવ્યમાન-કેન્દ્રનું સ્થાન $(3,3,3)$ થાય ?

(A) $(0,0,0)\ m$ (B) $(7.5, 7.5, 7.5)\ m$

(C) $(1,2,3)\ m$ (D) $(4,4,4)\ m$

59. લંબાઈનો બાજુનું માપ વાળા ચોરસના ચારેય ખૂણા પર m દળના ચાર ગણો મૂકેલા છે. તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને ચોરસના સમતલને લંબ અક્ષ પર તંત્રની ચક્રાવર્તનની ત્રિજ્યા .... છે.

(A) $\frac{\ell}{\sqrt{2}}$ (B) $\frac{\ell}{2}$

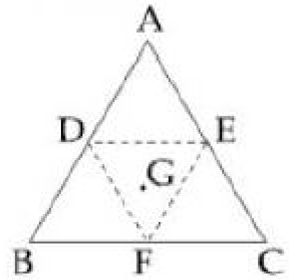
(C) (D) $\ell\sqrt{2}$

60. નિયમિત વર્તૂળગતિ કરતા કણની રેખીય ઝડપ ચાર ગણી કરવામાં આવે અને કોણીય વેગ બમણો કરવામાં આવે, તો કણનો કેન્દ્રગામી પ્રવેગ .....

(A) બમણો થાય. (B) આઠ ગણો થાય.

(C) અચળ રહે. (D) અડધો થાય.

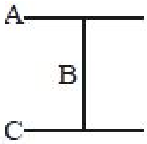
61. એક પાતળી લાકડાની ઘન તક્તિમાંથી ABC સમબાજુ ત્રિકોણ બનાવવામાં આવે છે (આકૃતિ જુઓ). D, E અને F એ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ તેની બાજુના મધ્યબિંદુઓ છે અને G એ ત્રિકોણનું કેન્દ્ર છે. ત્રિકોણના સમતલને લંબ અને G માંથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને ત્રિકોણની જડત્વની ચાકમાત્રા I_o છે. જો ABC માંથી નાનો ત્રિકોણ DEF કાઢી નાખવામાં આવે તો બાકી રહેલ આકૃતિ માટે આ જ અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા I થતી હોય તો



(A) $I = \frac{15}{16}I_0$ (B) $I = \frac{3}{4}I_0$

(C) $I = \frac{9}{16}I_0$ (D) $I = \frac{I_0}{4}$

62. નીચે આકૃતિમાં ત્રણ સમાન લંબાઈ અને સમાન દળ M ધરાવતા સળિયા દર્શાવેલા છે. સળિયા B ને આધાર રાખીને તંત્રને ભ્રમણ કરવવામાં આવે છે. તો આ તંત્રની જડત્વની ચાકમાત્રા શું થશે?



(A) $\frac{ML^2}{6}$ (B) $\frac{4}{3}ML^2$

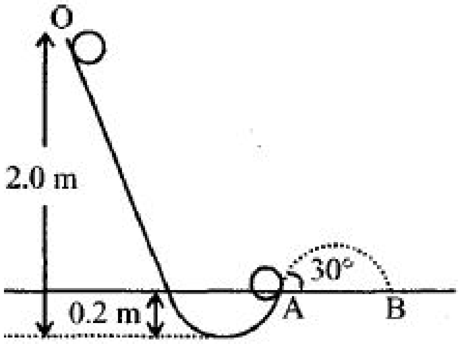
(C) $\frac{ML^2}{3}$ (D) $\frac{2}{3}ML^2$

63. પાતળી ધાતુની તકતીમાંથી R ત્રિજ્યાનું વર્તૂળાકાર કાપી નાંખેલ છે. $R/2$ ત્રિજ્યાનું છિદ્ર આ વર્તૂળમાંથી કરવામાં આવે છે. આ રીતે વર્તૂળની રીમને સ્પર્શે છે. તેનું મૂળ કાપ્યા વગરના ભાગના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી અંતર શોધો.

(A) $\left(0, -\frac{R}{6}\right)$ (B) $\left(0, \frac{R}{3}\right)$

(C) $\left(\frac{R}{2}, \frac{R}{6}\right)$ (D) $0, 0$

64. એક ટેનિસ બોલ (પોલું ગોળીય કવચ) ટેકરી પર O થી શરૂ કરીને નીચે તરફ દડે છે. બિંદુ A પાસે દડો હવામાં ઊછળવાની શરૂઆત સમક્ષિતિજ સાથે 30° ના ખૂણેથી કરે છે. B પાસે દડો જમીન પર પહોચે છે. તો અંતર AB ની કિંમત .... m થાય. (દળ m અને ત્રિજ્યા R વાળા પોલા ગોળીય કવચની તેના વ્યાસને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા $= \frac{2}{3}mR^2$)



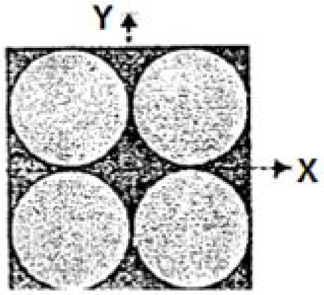
(A) 1.87 (B) 2.08
(C) 1.57 (D) 1.77

65. બે લૂપ P અને Q નિયમિત વાયરમાંથી બનાવેલી છે. P અને Q ની ત્રિજ્યા અનુક્રમે r_1 અને r_2 છે. તેમની જડત્વની ચાકમાત્રા અનુક્રમે I_1 અને I_2 છે. જો $I_2/I_1 = 4$ ત્યારે $r_2/r_1 =$ ....?
(A) $4^{2/3}$ (B) $4^{1/3}$
(C) $4^{-2/3}$ (D) $4^{-1/3}$

66. દળ m અને ત્રિજ્યા r નો ઘન ગોળો ઢોળાવવાળા સમતલ પરથી રોલિંગ કરીને નીચે આવે છે ત્યારે ગતિ ઊર્જા....
(A) $\frac{1}{2}$ ચકગતિ $\frac{1}{2}$ સ્થાનાંતરિત (B) $\frac{2}{7}$ ચકગતિ $\frac{5}{7}$ સ્થાનાંતરિત
(C) $\frac{2}{5}$ ચકગતિ $\frac{3}{5}$ સ્થાનાંતરિત (D) $\frac{5}{7}$ ચકગતિ $\frac{2}{7}$ સ્થાનાંતરિત

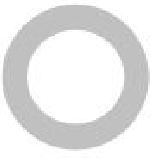
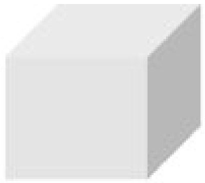
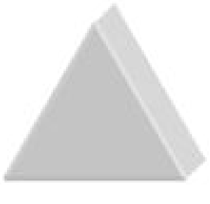
67. નકકર ગોળો વ્યાસને અનુલક્ષીને ફરે છે. તાપમાન વધવાથી તેના કદમાં 1% નો વધારો થાય છે. તો કોણીય ઝડપ
(A) 1% વધે (B) 1% ઘટે
(C) 0.67% ઘટે (D) 0.33% ઘટે

68. $4\ R$ બાજુની પાતળી ચોરસ પ્લેટનું દળ M છે તેમાંથી ચાર R ત્રિજ્યાનું વર્તૂળ કાપી લેવામાં આવે છે. બાકી ભાગનું $z-$ અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા ગણો.

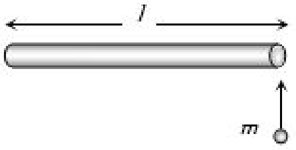


(A) $\left[\frac{8}{3}+\frac{10\pi}{16}\right] MR$ (B) $\left[\frac{8}{3}-\frac{10\pi}{16}\right] MR^2$
(C) $\left[\frac{8}{3}-\frac{13\pi}{16}\right] MR$ (D) $\left[\frac{5}{3}-\frac{15\pi}{16}\right] MR^2$

69. આપેલા ચાર આકાર માટે બધાની ઊંચાઈ, મહત્તમ જાડાઈ અને દળ સમાન હોય તો તેમના દ્રવ્યમાનકેન્દ્રને લંબ અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા કોના માટે મહત્તમ હશે ?

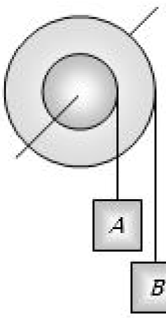
(A) 
(B) 
(C)
(D) 

70. એક l લંબાઈની અને M દળની લાકડી એક ઘર્ષણરહિત સમક્ષિતિજ સપાટી પર પડેલ છે. v વેગથી ગતિ કરતો એક m દળનો દડો આકૃતિમાં દર્શાવ્યામુજબ સ્થિતિસ્થાપક સંઘાત અનુભવે છે. સંઘાત પછી દડો સ્થિર થાય તો તેનું દળ કેટલું હશે ?



(A) $m = 2M$ (B) $m = M$
(C) $m = M/2$ (D) $m = M/4$

71. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બે પૈડાં એક જ અક્ષ પર ફરે છે મોટા પૈડાં ની ત્રિજ્યા નાના પૈડા ની ત્રિજ્યા કરતાં બમણી છે જો A ને B માટે બાંધેલી દોરી સરકી જતી ના હોય અને x અને y એ A અને B વડે સમાન સમયમાં કાપેલું અંતર હોય તો .....



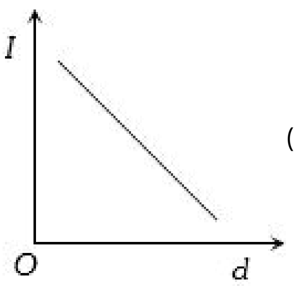
(A) $x = 2y$ (B) $x = y$
(C) $y = 2x$ (D) એકપણ નહીં

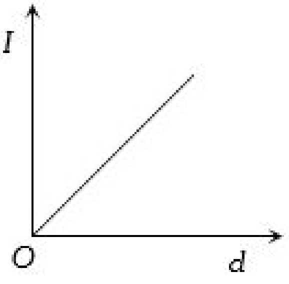
72. M દ્રવ્યમાન અને R ત્રિજ્યાવાળી એક પાતળી રિંગ, તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને તેના સમતલને લંબ એવી અક્ષને અનુલક્ષીને ω જેટલા કોણીય વેગથી ચાકગતિ કરે છે. હવે બિલકુલ હળવેથી 4 બિંદુવત m દળવાળા કણ તેના બે પરસ્પર લંબ વ્યાસના સમાસામેના છેડાઓ પર લગાડતાં તેનો નવો કોણીય વેગ કેટલો થશે ?
(A) $\left(\frac{M}{M+4m}\right)\omega$ (B) $\left(\frac{M+4m}{M}\right)\omega$
(C) $\left(\frac{M-4m}{M+4m}\right)\omega$ (D) $\left(\frac{M}{4m}\right)\omega$

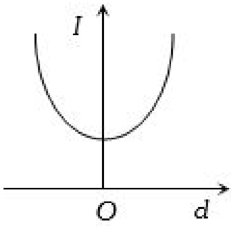
73. વ્હીલના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષ પર $720\ rpm$ થી ચાકગતિ કરે છે. તેના $8\ s$ માટે અચળ ટોર્ક લગાડીને સ્થિર કરવામાં આવે છે. ટોર્કની કિંમત Nm કેટલી થશે ? ($I = \frac{24}{\pi}\ kg - m^2$ આપેલ છે)
(A) 48 (B) 72
(C) 96 (D) 120

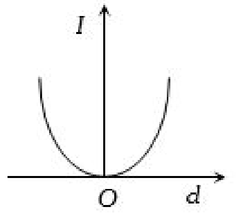
74. $200\ gm$ અને $500\ gm$ ના પદાર્થના વેગ $10\hat{i}m/s$ અને $3\hat{i} + 5\hat{j}m/s$ છે.તો દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર નો વેગ કેટલો થાય?
(A) $5\hat{i} - 25\hat{j}$ (B) $\frac{5}{7}\hat{i} - 25\hat{j}$
(C) $5\hat{i} + \frac{25}{7}\hat{j}$ (D) $25\hat{i} - \frac{5}{7}\hat{j}$

75. સમાંતર અક્ષ પ્રમેય $I = I_g + Md^2$ અનુસાર હોય તો I અને d વચ્ચે નીચેનામાથી શું સાચું છે ?

(A) 

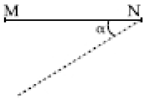
(B) 

(C) 

(D) 

76. ઉદગમબિંદુ થી $(3\hat{i}+2\hat{j}-4\hat{k})\ m$ અંતરે $(2\hat{i}-4\hat{j}+2\hat{k})\ N$ બળ લાગે તો ટોર્ક નું મૂલ્ય .... $N-m$ થાય.
(A) 0 (B) 24.4
(C) 0.244 (D) 2.444

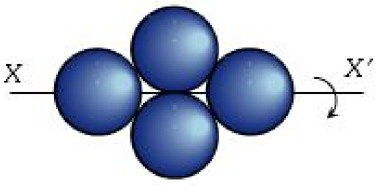
77. એક પાતળા સળિયા MN ના છેડા N ને સમક્ષિતિજમાં એવી રીતે જોડેલો છે કે જેથી તે શિરોલંબ સમતલમાં મુક્ત રીતે ફરી શકે. જ્યારે સળિયો સમક્ષિતિજ સાથે α નો ખૂણો બનાવે ત્યારે તેને મુક્ત કરવામાં આવે છે તો ત્યારે છેડા M નો વેગ કેટલો હશે?



(A) $\sqrt{\cos\alpha}$ (B) $\cos\alpha$
(C) $\sin\alpha$ (D) $\sqrt{\sin\alpha}$

78. જો પૃથ્વીના દળમાં ફેરફાર થયા વિના તેની ત્રિજ્યા સંકોચાઈને $1/n^{th}$ મી થઈ જાય છે ત્યારે નવા દિવસની લંબાઈ કેટલી થશે ?
(A) $24/n$ કલાક (B) $24n$ કલાક
(C) $24/n^2$ કલાક (D) $24n^2$ કલાક

79. M દળ અને R ત્રિજયા ધરાવતા ગોળાની વ્યાસને અનુલક્ષીને ચાકમાત્રા I હોય તો XX' ને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા



(A) $3\,I$ (B) $5\,I$
(C) $7\,I$ (D) $9\,I$

80. સ્થિર અવસ્થામાં રહેલી $50cm$ ત્રિજયાની એક નિયમિત વર્તુળાકાર તકતી તેના સમતલને લંબ અને તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને પરિભ્રમણ માટે મુકત છે.આ તકતી પર ટોર્ક લાગવાથી તે અચળ કોણીય પ્રવેગ $2.0rads^{-2}$ ઉત્પન્ન કરે છે,તો 2.0 સેકન્ડના અંતે તેનો પ્રવેગ ————————ms^{-2} છે.
(A) 7.0 (B) 6.0
(C) 3.0 (D) 8.0

81. પૃથ્વીના ધ્રુવો પર બરફ ઓગળવાથી પૃથ્વીના જડત્વની ચાકમાત્રા ...., કોણીય વેગ .... અને દિવસ ..... બને છે.
(A) વધે, ઘટે, લાંબો (B) ઘટે, ઘટે, લાંબો
(C) વધે, વધે, ટુંકો (D) ઘટે, વધે, ટુંકો

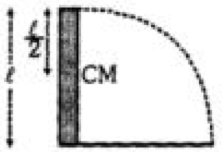
82. એક લીસો ગોળો A ઘર્ષણરહીત સમક્ષીતિજ સપાટી પર કોણીય વેગ ω તથા દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના વેગ સાથે ગતિ કરે છે. તે બીજા સમાન ગોળા B સાથે સ્થીતિસ્થાપક સંઘાત અનુભવે છે. દરેક જગ્યાએ ઘર્ષણ અવગણતા સંઘાત બાદ તેમની કોણીય ઝડપ ω_A અને ω_B હોય તો......
(A) $\omega_A<\omega_B$ (B) $\omega_A=\omega_B$
(C) $\omega_A=\omega$ (D) $\omega=\omega_B$

83. વ્હીલની લંબ અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા $2\ kg-m^2$ અને તે $60\ rpm$ થી તે અક્ષ પર ચાકગતિ કરે છે. એક મિનિટમાં વ્હીલની ગતિ અટકાવી શકે તેટલું ટોર્ક .... છે.
(A) $\frac{\pi}{12}\ N-m$ (B) $\frac{\pi}{15}\ N-m$
(C) $\frac{\pi}{18}\ N-m$ (D) $\frac{2\pi}{15}\ N-m$

84. એક વર્તુળાકાર રિંગ 30° ખૂણાવાળા ઢાળ પરથી સરક્યાં વગર ગબડે છે. તો તેનો તે ઢાળ પર રેખીય પ્રવેગ કેટલો હશે?
(A) $g/2$ (B) $g/3$
(C) $g/4$ (D) $2g/3$

85. એક પૈડું તેની ભૌમિતિક અક્ષને અનુલક્ષીને $60\ rpm$ ની ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે. જો આ અક્ષને અનુલક્ષીને પૈડાની જડત્વની ચાકમાત્રા $2\ kgm^2$ હોય,તો તેના ઉપયુક્ત ભ્રમણને એક મિનિટમાં રોકવા કેટલું ટોર્ક જોઇએ ?
(A) $\frac{2\pi}{15}Nm$ (B) $\frac{\pi}{12}Nm$
(C) $\frac{\pi}{15}Nm$ (D) $\frac{\pi}{28}Nm$

86. પાતળી મીટર પટ્ટીનો એક છડો જમીન પર રહે તેમ ગોઠવેલી છે એક છેડાનો સંપર્ક સ્થાયી રહે તેમ નીચે પડવા દેવામાં આવે છે તો તેની સૌથી ઉપરના છેડો જમીનને અથડાય ત્યારે વેગ શોધો.



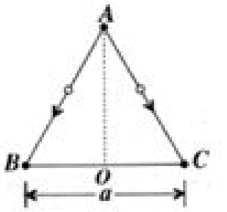
(A) $\sqrt{g\ell}$ (B) $\sqrt{2\,g\ell}$
(C) $\sqrt{3\,g\ell}$ (D) $\sqrt{5\,g\ell}$

87. જો એક તકતીની તેની અક્ષ ને આધારે જડત્વની ચાકમાત્રા I હોય તો તેના તેજ સમતલમાં રહેલા સ્પર્શક ના આધારે તેની જડત્વની ચાકમાત્રા કેટલી થાય ?
(A) $\frac{5}{2}I$ (B) $3\,I$
(C) $\frac{3}{2}I$ (D) $2\,I$

88. $3kg$ દળ અને $40cm$ ત્રિજયાનો એક પરતે દોરી વીંટાળેલ છે,જો આ દોરીને $30N$ બળ આપીને ખેંચવામાં આવે,તો નળાકારનો કોણીય પ્રવેગ .... rad/sec^2.
(A) 25 (B) 30
(C) 35 (D) 40

89. $50kg$ દ્રવ્યમાન તથા $0.5m$ ત્રિજયાનો એક ઘન નળાકાર,તેની સમક્ષિતિજ અક્ષને અનુલક્ષીને મુકત રીતે પરિભ્રમણ કરી શકે છે.તેના પર વજનરહિત દોરી વીંટાળેલી છે.જેનો એક છેડો આ નળાકાર સાથે બાંધેલો છે અને બીજો છેડો લટકાવેલો છે.દોરી પર ...... N તણાવબળ લગાડવામાં આવે કે જેથી કોણીય પ્રવેગ 2 પરિભ્રમણ/સેકન્ડ^2 થાય .
(A) 25 (B) 50
(C) 78.5 (D) 157

90. સમાન તારમાથી બનાવેલ એક સમબાજુ ત્રિકોણ ABC ના શિરોબિંદુ A પાસે બે સમાન ગોળીઓ રાખેલ છે. ત્રિકોણને AO અક્ષને અનુલક્ષીને ભ્રમણ કરાવવામાં આવે છે. અને પછી આ ગોળીઓને સ્થિર સ્થિતિમાંથી એક સાથે અનુક્રમે AB અને AC ની દિશામાં ગતિ કરાવવામાં આવે છે, (જુઓ આકૃતિ) તો ઘર્ષણબળને અવગણતાં, ગોળીઓની અધોદિશામાંની ગતિ દરમિયાન કઇ રાશિઓનું સંરક્ષણ થશે ?



(A) કોણીય વેગ અને કુલ ઊર્જા
(B) કુલ કોણીય વેગમાન અને કુલ ઊર્જા
(C) કોણીય વેગ અને પરિભ્રમણ અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા
(D) કુલ કોણીય વેગમાન અને પરિભ્રમણ-અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા

ANSWER KEY

PHYSICS

1 - C	2 - B	3 - B	4 - B	5 - A	6 - B	7 - D	8 - D	9 - D	10 - C
11 - A	12 - D	13 - A	14 - C	15 - B	16 - B	17 - B	18 - A	19 - A	20 - C
21 - A	22 - B	23 - A	24 - C	25 - B	26 - A	27 - B	28 - D	29 - C	30 - D
31 - D	32 - D	33 - C	34 - D	35 - D	36 - A	37 - C	38 - A	39 - C	40 - C
41 - C	42 - B	43 - D	44 - B	45 - A	46 - B	47 - A	48 - B	49 - A	50 - D
51 - C	52 - D	53 - D	54 - D	55 - D	56 - B	57 - C	58 - B	59 - A	60 - B
61 - A	62 - A	63 - A	64 - B	65 - B	66 - C	67 - C	68 - B	69 - A	70 - D
71 - C	72 - A	73 - B	74 - C	75 - C	76 - B	77 - A	78 - C	79 - D	80 - D
81 - A	82 - C	83 - B	84 - C	85 - C	86 - C	87 - A	88 - A	89 - D	90 - B

SOLUTION

PHYSICS

1. એક પૈડાની તેની ઊર્ધ્વઅક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા $2\ kgm^2$ છે. તે આ અક્ષને અનુલક્ષીને $60\ rpm$ જેટલી ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે. આ પૈડાને 1 મિનિટમાં સ્થિર કરવા માટે કેટલું ટૉર્ક લગાવવું પડે ?

(A) $\frac{2\pi}{15}\ Nm$ (B) $\frac{\pi}{12}\ Nm$

(C) ✓$\frac{\pi}{15}\ Nm$ (D) $\frac{\pi}{18}\ Nm$

Sol : $\therefore\ \omega\ =\ \omega_0\ +\ \alpha t$

$\therefore\ \alpha\ =\ -\frac{\omega_0}{t}$

$\therefore$ કોણીય પ્રતિવેગ $\alpha\ =\ \frac{\omega_0}{t}$

પૈડ પર લાગુ પડેલું ટોર્ક, $\tau\ =\ I\alpha\ =\ I\frac{\omega_0}{t}\ =\ \frac{2\ \times\ 2\pi\ \times\ 60}{60\ \times\ 60}$

$\therefore\ \tau\ =\ \frac{\pi}{15}\ Nm$

2. $400\ Nm$ નું અચળ બળ યુગ્મ $100\ kg\ -\ m^2$ જડત્વની ચાકમાત્રા ધરાવતી વ્હીલને તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષ પર ચાકગતિ કરાવે છે. $4\ s$ મેળવેલી કોણીય વેગ .... $rad\,s^{-1}$ થશે .

(A) 12 (B) ✓16

(C) 20 (D) 24

Sol : $\tau\ =\ 400\ NM$

$\therefore\ I\ =\ 100\ kg\ \times\ m^2$

$\therefore\ \tau\ =\ 1\alpha$

$400\ =\ 100\ \alpha$

$\therefore\ \alpha\ =\ 4$

$\therefore\ \omega\ =\ \omega_0\ +\ \alpha t$

$\therefore\ \omega_0\ =\ 0$

$\omega\ =\ 0\ +\ 4\ \times\ 4\ =\ 16\ rad/s$

3. $10\ cm$ ત્રિજ્યા ધરાવતી એક ગરગડીની તેની ભૌમિતિક અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા $10^{-3}\ kgm^2$ છે. તેની કિનારી પર સ્પર્શરૂપે સમય સાથે બદલાતું જતું બળ $F\ =\ (0.5t\ -\ 0.3t_2)\ N$ લગાડવામાં આવે છે.ગરગડી પ્રારંભમાં સ્થિર છે. t સેકન્ડમાં છે, તો $t = 3\ s$ વખતે ગરગડીનો કોણીય પ્રવેગ .... $rad\,s^{-1}$ હશે ?

(A) 840 (B) ✓420

(C) 42 (D) 4.2

Sol : $\tau = I\alpha$ અને $tau = RF$ પરથી ,$I\alpha = RF$

$\therefore\ \alpha\ =\ \frac{RF}{I}\ =\ \frac{(0.1)\ (0.5\,t\ +\ 0.3t^2)}{10^{-3}}$

આપેલ સમીકરણ માં $t = 3\ s$,

$\therefore\ \alpha\ =\ \frac{(0.1)\ (0.5\ \ \times\ \ 3 + 0.3(3)^2)}{10^{-3}}\ =\ 420\ rad\ s^{-2}$

4. $70\ kg$ નો એક માણસ બેઠેલી સ્થિતિમાથી હવામાં ઊભી છલાંગ લગાવે છે. કૂદકો મારીને પોતાને ઊંચકવા માટે તે માટે માણસ જમીનને અચળ બળ F થી ધકેલે છે. તે કૂદકો મારે તે પહેલા દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર $0.5\,m$ જેટલું ઊંચકાય છે. કૂદકો માર્યા પછી દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર વધુ $1\,m$ ઉપર જાય છે. તો સ્નાયુઓ દ્વારા આપવામાં આવેલ પાવર કેટલો હશે? ($g\ = 10\,ms^{-2}$)

(A) 6.26×10^3 Watts at the start (B) ✓$6.26\ \times\ 10^3$ Watts at take off

(C) 6.26×10^4 Watts at the start (D) $6.26\ \times\ 10^4$ Watts at take off

Sol : According to energy conservation , Let be take off speed v.

So,

$\frac{1}{2}mv^2 = mgh;$

$Here\ h = 1\ m$

$v = \sqrt{2g}$

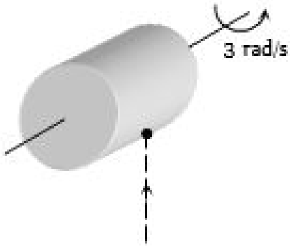
Now Maxium power delivered by musheles is given by

$P\ = 2Fv = 2 \times mg \times \sqrt{2g}$

$= 2 \times 70 \times 10 \times \sqrt{20}$

$= 6260.8 = 6.26 \times 10^3\ W/s$

5. ઘન ગોળાની ભૌમિતિક અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા I છે. જો તેને પીગાળીને r ત્રિજ્યા અને t જાડાઈની તકતી બનાવવામાં આવે છે. જો તેને સ્પર્શક અક્ષ (જે તકતીના સમતલને લંબ) પર જડત્વની ચાકમાત્રા I જેટલી જ છે. ત્યારે r ની કિંમત .... થાય.



(A) ✓$\frac{2}{\sqrt{15}}R$ (B) $\frac{2}{\sqrt{5}}R$

(C) $\frac{3}{\sqrt{15}}R$ (D) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{15}}R$

6. D વ્યાસ અને L લંબાઈના નળાકારની લંબાઈને લંબ અને તેના ગુરૂત્વકેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા કેટલી થશે ?

(A) $M\left[\frac{D^2}{4}+\frac{L^2}{12}\right]$ (B) ✓$M\left[\frac{D^2}{16}+\frac{L^2}{12}\right]$

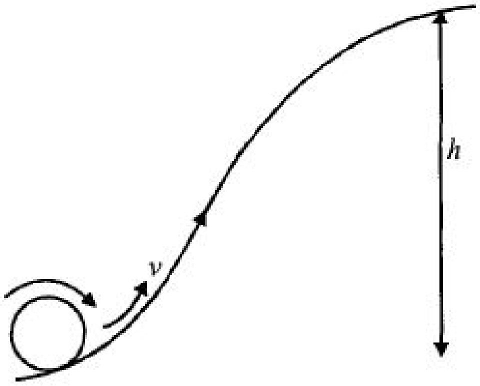
(C) $M\left[\frac{D^2}{8}+\frac{L^2}{16}\right]$ (D) $M\left[\frac{D^2}{4}+\frac{L^2}{6}\right]$

Sol : $I\ =\ M\left(\frac{L^2}{12}\ +\ \frac{R^2}{4}\right)$

પણ , $R\ =\ \frac{D}{2}\ \therefore\ I\ =\ M\left[\frac{L^2}{12}\ +\ \frac{(D\ /\ 2)^2}{4}\right]$

$\Rightarrow\ I\ =\ M\left[\frac{L^2}{12}\ +\ \frac{D^2}{16}\right]$

7. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ઘનગોલક સપાટી પર રેખીય વેગ $v\,ms^{-1}$ થી ગબડે છે. જો તેને ઢાળ પર સરક્યાં વિના ચડાવવું હોય તો તેના માટે ન્યુનત્તમ વેગ કેટલો હોવો જોઈએ?



(A) $\sqrt{2gh}$ (B) $\sqrt{\frac{7}{5}gh}$

(C) $\sqrt{\frac{7}{2}gh}$ (D) ✓$\sqrt{\frac{10}{7}gh}$

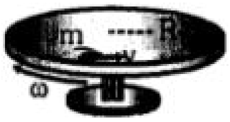
Sol : Minimum velocity for a body rolling without slipping

$v = \sqrt{\frac{2gh}{1 + \frac{K^2}{R^2}}}$

For solid sphere, $\frac{K^2}{R^2} = \frac{2}{5}$

$\therefore v = \sqrt{\frac{2gh}{1 + \frac{K^2}{R^2}}} = \sqrt{\frac{10}{7}gh}$

8. R ત્રિજ્યાની તકતીની રીમ પર m દળનો પદાર્થ વિષમઘડી દિશામાં v વેગથી ગતિ કરે છે તકતીની જડત્વની ચાકમાત્રા 1 છે અને તે સમઘડી દિશામાં 'ω' કોણીય વેગથી ચાકગતિ કરે છે. જો પદાર્થ ગતિ કરવાનું બંધ કરે તો તકતીનો કોણીય વેગ શું થશે?



(A) $\dfrac{I\omega + mvR}{I - mR^2}$ (B) $\dfrac{I\omega + mv}{I + mR}$

(C) $\dfrac{I^2\omega - m^2vR}{I + mR}$ (D) ✓ $\dfrac{I\omega - mvR}{I + mR^2}$

Sol : $[I_{disc}\omega \; - \; mvR \; = \; (I_{disc} \; + \; MR^2)\;\omega'$

$\Rightarrow \; \omega' \; = \; \dfrac{I\omega \; - mvR}{I + mR^2}]$

9. સ્થાનસદિશ $\vec{r_1} \; = \; \hat{i} \; + \; 2\hat{j} \; + \; 3\hat{k}$ ધરાવતા બિંદુ આગળ બળ $\vec{F} \; = \; 4\hat{i} \; - \; 5\hat{j} \; + \; 3\hat{k}$ લગાડવામાં આવે છે. $\vec{r_2} \; = \; 3\hat{i} \; - \; 2\hat{j} \; - \; 3\hat{k}$ સ્થાનસદિશ ધરાવતા બિંદુએ લાગતું ટૉર્ક ....

(A) શૂન્ય (B) $42\hat{i} \; - \; 30\hat{j} \; + \; 6\hat{k}$

(C) $42\hat{i} \; + \; 30\hat{j} \; + \; 6\hat{k}$ (D) ✓$42\hat{i} \; + \; 30\hat{j} \; - \; 6\hat{k}$

Sol : જે બિંદુ પર બળ લાગે છે તેનો સ્થાનસદિશ, $\vec{r_1} \; = \; \hat{i} \; + \; 2\hat{j} \; + \; 3\hat{k}$

જે બિંદુએ ટાર્ક ગણવાનું છે તે બિંદુનો સ્થાનસદિશ,

$\vec{r'} \; = \vec{r_1} \; - \vec{r_2} \; = \; (\hat{i} \; + \; 2\hat{j} \; + 3\hat{k}) \; - \; (3\hat{i} \; - \; 2\hat{j} \; - \; 3\hat{k})$

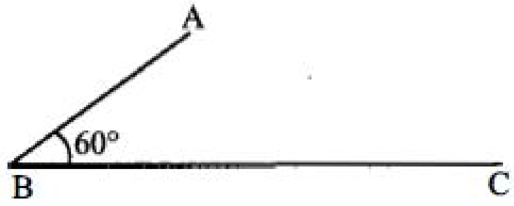
$= \; -2\hat{i} \; + \; 4\hat{j} \; + \; 6\hat{k}$

હવે, $\vec{\tau} \; = \vec{r'} \; \times \vec{F} \; = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -2 & 4 & 6 \\ 4 & -5 & 3 \end{vmatrix}$

$= \; \hat{i}\;(12 + 30) \; - \; \hat{j}\;(-6 - 24) \; + \; \hat{k}\;(10 - 16)$

$= \; 42\hat{i} \; + \; 30\hat{j} \; - \; 6\hat{k} \;\; Nm$

10. આકૃતિ માં બતાવ્યા પ્રમાણે ABC એ નિયમિત તાર છે. જો તારનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર બિંદુ A થી શિરોલંબ દિશામાં નીચે તરફ છે તો $\dfrac{BC}{AB}$ એ શેની નજીક મળે?



(A) 1.85 (B) 1.5

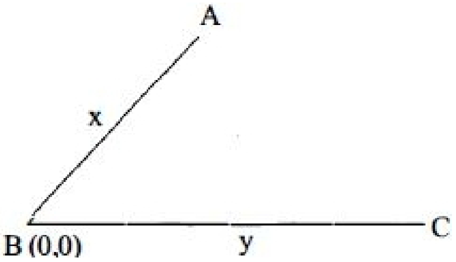
(C) ✓1.37 (D) 3

Sol : Center of mass

$x_{cm} = \dfrac{x}{2} = \dfrac{(\rho x)\left(\dfrac{x}{2}\right)\dfrac{1}{2} + \rho y\left(\dfrac{y}{2}\right)}{\rho\,(x + y)}$

$\Rightarrow \dfrac{1}{2} + \dfrac{y}{x} = \dfrac{y^2}{x^2}$

$\therefore \dfrac{BC}{AB} = \dfrac{y}{x} = \dfrac{1 + \sqrt{3}}{2} = 1.37$



11. કણનો સ્થાન સદીશ $\vec{r} \; = \; (3\hat{i} + 4\hat{j})$ m અને કોણીય વેગ $\vec{\omega} \; = \; (\hat{j} + 2\hat{k})\; rad/sec$ હોય તો કણનો રેખીય વેગ m/s માં કેટલો થાય ?

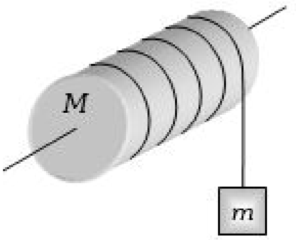
(A) ✓$(8\hat{i} - 6\hat{j} + 3\hat{k})$ (B) $(3\hat{i} + 6\hat{j} + 8\hat{k})$

(C) $-(3\hat{i} + 6\hat{j} + 6\hat{k})$ (D) $(6\hat{i} + 8\hat{j} + 3\hat{k})$

Sol : $\vec{v} \; = \; \vec{\omega} \; \times \; \vec{r}\;(3\hat{i} \; + \; 4\hat{j} \; + \; 0\hat{k}) \; \times \; (0\hat{i} \; + \; \hat{j} \; + \; 2\hat{k})$

$\vec{v} \; = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 4 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix} = 8\hat{i} - 6\hat{j} + 3\hat{k}$

12. $m = M$ દળનો પદાર્થ મુક્ત કરતાં,તે કેટલા પ્રવેગથી ગતિ કરશે



(A) g (B) $\dfrac{g}{2}$

(C) $\dfrac{g}{3}$ (D) ✓ $\dfrac{2g}{3}$

13. $'m'$ દળના એક પદાર્થ ને સ્પ્રિંગના એક છેડે બાંધીને સમક્ષિતિજ સમતલમાં અચળ કોણીય વેગથી ચક્રાકારે ફેરવવામાં આવે છે. સ્પ્રિંગમાં ખેંચાણ $1\,cm$ છે. જો કોણીય વેગ બમણો કરવામાં આવે તો સ્પ્રિંગમાં ખેંચાણ $5\,cm$ થાય છે. તો સ્પ્રિંગની મૂળ લંબાઈ .... cm હશે.

(A) ✓15 (B) 12

(C) 16 (D) 10

Sol : Let the length of the spring is l. When the system is whirled round in a horizontal circle the centripetal force is given by

$F = \dfrac{mv^2}{r} = \dfrac{m(r\omega)^2}{r} = mr\omega^2$

then $r = l +$ elongation Given: elongation $= 1\;cm$ (in the first case)

or angular velocity ω the force required is

$F_1 = m(l + 1)\omega^2 = kx = k \times 1 = k$

$k = m(l + 1)\omega^2$ ....(i)

$F_2 = m(l + 5)(2\omega)^2 = kx = k \times 5 = 5k$

$5k = 4m(l + 5)\omega^2$.......(ii)

Now, dividing Eq. (i) by Eq.(ii), we get

$\dfrac{k}{5k} = \dfrac{m(l + 1)\omega^2}{4m(l + 5)\omega^2}$

$5(l + 1) = 4(l + 5)$

$l = 20 - 5 = 15\,cm$

14. જો કોઈ $1\,kg$ દળ અને $0.1\,m$ ત્રિજ્યાનો ઘનગોલક સરક્યાં વગર નિયમિત વેગ $1\,m/s$ થી સમક્ષિતિજ સપાટી પર સુરેખગતિ કરે છે, તો ગતિઉર્જા શું થશે?

(A) $\dfrac{7}{5}J$ (B) $\dfrac{2}{5}J$

(C) ✓ $\dfrac{7}{10}J$ (D) $1\,J$

Sol : When a body rolls over a smoooth surface, it has linear$K.E.$ and rotational$K.E$

$\therefore E = \dfrac{1}{2}mv^2 + \dfrac{1}{2}I\omega^2$

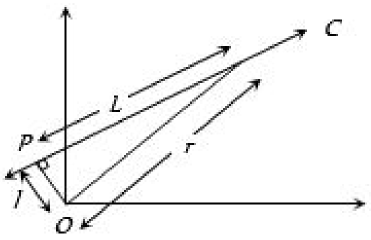
$where\,\omega \; = \dfrac{V}{r}and\,I = \dfrac{2}{5}mr^2\;for\;solid\;sphere.$

$\therefore K.E. = \dfrac{1}{2}mv^2 + \dfrac{1}{2}\left(\dfrac{2}{5}mr^2\right).\dfrac{V^2}{r^2}$

$= \dfrac{1}{2}mv^2 + \dfrac{1}{5}mv^2 = \dfrac{7}{10}mv^2 = \dfrac{7}{10} \times 1 \times 1^2$

$= \dfrac{7}{10}J$

15. m દળ v વેગથી PC દિશામાં ગતિ કરે છે.તો તેનું કોણીય વેગમાન O ને અનુલક્ષીને કેટલું થાય?



(A) mvL (B) ✓mvl

(C) mvr (D) શૂન્ય

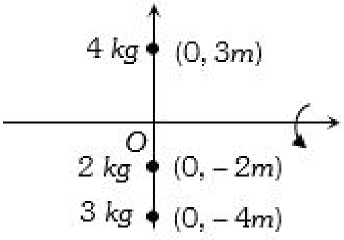
Sol : Angular momentum = linear momentum × lever arm = mvl

16. ઘન ગોળો,ઘન નળાકાર,તકતી અને રીંગ ઢાળ પર મૂકતાં તળિયે એકસાથે કોણ આવશે?

(A) ઘન ગોળો અને ઘન નળાકાર (B) ✓ઘન નળાકાર અને તકતી

(C) તકતી અને રીંગ (D) ઘન ગોળો અને રીંગ

17. તંત્રને x અક્ષને અનુલક્ષીને $2\, rad/sec$ ની કોણીય ઝડપથી ભ્રમણ કરાવતાં તંત્રની કુલ ગતિઊર્જા ...... J થાય.



(A) 92 (B) ✓184

(C) 276 (D) 46

Sol : Mass of first object, $m_1 = 4.00\text{kg}$

Mass of second object, $m_2 = 2.00\text{kg}$

Mass of third object, $m_3 = 3.00\text{kg}$

Distance of first object from $x - axis$, $r_1 = 3.00\text{m}$

Distance of second object from x –axis, $r_2 = -2.00\text{m}$

Distance of third object from x $-axis$, $r_3 = -4.00\text{m}$

Angular velocity, $\omega = 2\text{rad/s}$

$I = \sum_1^n m_i r_i^2$

$I = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + m_3 r_3^2$

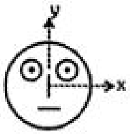
$I = (4.00\text{kg})(3.00\text{m})^2 + (2.00\text{kg})(-2.00\text{m})^2 + (3.00\text{kg})(-4.00\text{m})^2$

$I = 92\text{kg.m}^2$

$K \cdot E_{\text{rotational}} = \frac{1}{2} I \omega^2$

$K.E_{\text{rotational}} = \frac{1}{2}\left(92\text{kg.m}^2\right)(2\text{rad/s})^2 = 184\text{J}$

18. આકૃતિમાં ચિત્ર તરફ જુઓ કે જે સમાન રેખીય જડાઈની શાહી થી દોરેલ છે. બે આંતરીક વર્તૂળો દોરવા માટે અને બે રેખાઓના વૃત્તખંડ દોરવા માટે શાહીના m દળનો ઉપયોગ થાય છે $6\, m$ જેટલું બહારની વર્તૂળ દોરવા માટે શાહીના દળનો ઉપયોગ કરેલ છે. જુદા જુદા ભાગોના કેન્દ્રોના યામાક્ષો બહારના વર્તૂળ $(0, 0)$ ડાબી તરફના આંતરિક વર્તૂળ (a, a) અને સમક્ષિતિજ રેખા $(0, a)$ છે. ચિત્રમાં શાહીના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો y યામાક્ષ શોધો.



(A) ✓$\frac{a}{10}$ (B) $\frac{a}{8}$

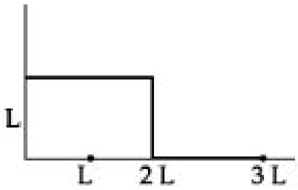
(C) $\frac{a}{12}$ (D) $\frac{a}{3}$

Sol : $Y_{cm} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3}{M_1 + m_2 + m_3}$

$Y_{cm} = \frac{6m(0) + m(+a) + m(-a) + m(0)}{10\, m}$

$\Rightarrow Y_{cm} = \frac{a}{10}$

19. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે અવગણ્ય આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા એક અસંમિત સમાન ચોસલાનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર $\vec{r}\, cm$ ——————— હશે.



(A) ✓$\vec{r}\, cm = \frac{13}{8} L\hat{x} + \frac{5}{8} L\hat{y}$ (B) $\vec{r}\, cm = \frac{5}{8} L\hat{x} + \frac{13}{8} L\hat{y}$

(C) $\vec{r}\, cm = \frac{3}{8} L\hat{x} + \frac{11}{8} L\hat{y}$ (D) $\vec{r}\, cm = \frac{11}{8} L\hat{x} + \frac{3}{8} L\hat{y}$

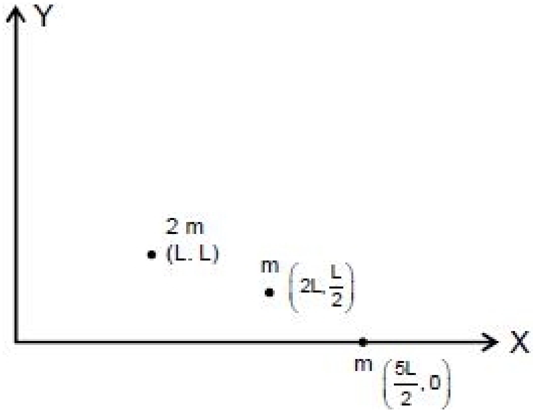
Sol : Three parts of rod can be considered as point masses.

$\vec{r}_{cm} = \frac{2m\vec{r}_1 + m\vec{r}_2 + m\vec{r}_3}{4m}$

$\vec{r}_{cm} = \frac{2m\left(L\hat{i} + L\hat{j}\right) + m\left(2L\hat{i} + \frac{L}{2}\hat{j}\right) + m\left(\frac{5L}{2}\hat{i}\right)}{4m}$

$= \frac{\frac{13}{2} L\hat{i} + \frac{5}{2} L\hat{j}}{4}$

$= \frac{13}{8} L\hat{i} + \frac{5}{8} L\hat{j}$



20. અચળ કદ V ધરાવતા ગોળા ની જડત્વની ચાકમાત્રા I હોય તો I અને V વચ્ચેનો સંબંધ ?

(A) $I \propto V$ (B) $I \propto V^{2/3}$

(C) ✓$I \propto V^{5/3}$ (D) $I \propto V^{3/2}$

Sol : Volume of solid sphere, $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

Radius of Sphere $= R$

$V \alpha R^3$

$v \frac{1}{3} \alpha R$

Mass of sphere is, $M =$ density × Volume $= \rho V$

Moment of inertia of sphere about its axis, $I = \frac{2}{3} M R^2 = \frac{2}{3}(\rho V) R^2$

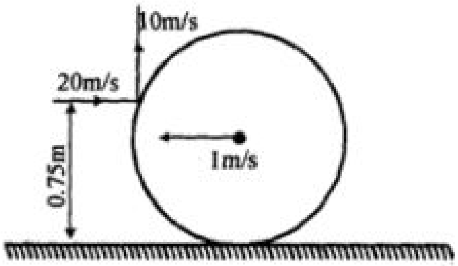
$I \alpha V R^2$

$I \alpha V \left(V \frac{1}{3}\right)^2$

$I \alpha V \frac{5}{3}$

Moment of inertia, $I \alpha V \frac{5}{3}$

21. $2\, kg$ પાતળી રિંગની ત્રિજ્યા $0.5\, m$ છે. તે $1\, m/s$ ના વેગથી સમક્ષિતિજ સમતલ પર સરક્યા વિના ગબડે છે. $0.1\, kg$ દળનો નાનો બોલ તેની વિરૂદ્ધ દિશામાં $20\, m/s$ ગના વેગથી ગતિ કરે છે અને રિંગને $0.75\, m$ ઉચાઈએ અથડાઈને શિરોલંબ દિશામાં $10\, m/s$ વેગથી ગતિ કરે છે. અથડામણની તરત જ બાદ....



(A) ✓તેના સ્થિર દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પર રિંગ શુદ્ધ ભ્રમણ કરશે. (B) રિંગ સંપૂર્ણ પણે અટકી જશે છે.

(C) રિંગ અને જમીન વચ્ચેનું ઘર્ષણ ડાબી બાજુએ લાગે (D) રિંગ અને જમીન વચ્ચે ઘર્ષણ બળ લાગતું નથી.

22. K ચક્રાવર્તન ત્રિજ્યા અને R ત્રિજ્યા ધરાવતો ગોળો ગબડે છે.ત્યારે તેની ચાકગતિ ઊર્જા કુલઊર્જાનો કેટલામો ભાગ હોય

(A) $\frac{K^2}{R^2}$ (B) ✓ $\frac{K^2}{K^2+R^2}$

(C) $\frac{R^2}{K^2+R^2}$ (D) $\frac{K^2+R^2}{R^2}$

Sol : Kinetic energy of rotation

$K_{rot} = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}MK^2\frac{v^2}{R^2}$

where K is radius of gyration. Kinetic energy of translation,

$K_{trans} = \frac{1}{2}Mv^2$

Thus, total energy

$E = K_{rot} + K_{trans}$

$= \frac{1}{2}MK^2\frac{V^2}{R^2} + \frac{1}{2}Mv^2$

$= \frac{1}{2}Mv^2\left(\frac{K62}{R^2}+1\right)$

$= \frac{1}{2}\frac{M_{v^2}}{R^2}\left(K^2+R^2\right)$

Hence $\frac{K_{ret}}{K_{\text{trans}}} = \frac{\frac{1}{2}MK^2\frac{v^2}{R^2}}{\frac{1}{2}\frac{M_v^2}{h^2}(K^2+R^2)}$

$\frac{K^2}{K^2+R^2}$

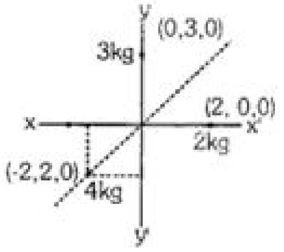
23. બિંદુવત દળો $1, 2, 3$ અને $4\ kg$ ના દળ અનુક્રમે બિંદુઓ $(0,0,0), (2,0,0), (0,3,0)$ અને $(-2,-2,0)$ પર રહેલા છે. આ તંત્રની $x-$ અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા .... $kg - m^2$ થશે.

(A) ✓43 (B) 34

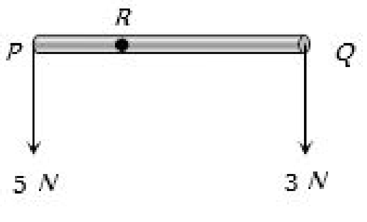
(C) 27 (D) 72

Sol : $I_{xx'} = 1(0)^2 + 2(0)^2 + 3(3)^2 + 4(2)^2$

$= 43\ kg\ m^2$



24. આપેલ તંત્ર માટે પરિણામી બળ $8\ N$ જે R ને સમાંતર હોય તો PR નું મૂલ્ય કેટલું થાય ?



(A) $1/4\ RQ$ (B) $3/8\ RQ$

(C) ✓$3/5\ RQ$ (D) $2/5\ RQ$

Sol : By taking moment of forces about point R, $5 \times PR - 3 \times RQ = 0$

$\Rightarrow PR = \frac{3}{5}RQ.$

25. એક ઘન ગોળો ગબડતી ગતિમાં છે.ગબડતિ ગતિ (લોટણ ગતિ) માં પદાર્થ સ્થાનાંતરીત ગતિઊર્જા (K_t) અને ભ્રમણીય ગતિઊર્જા (K_r) એક સાથે ધરાવે છે.આ ગોળા માટે $K_t : (K_t + K_r)$ નો ગુણોત્તર છે.

(A) $7:10$ (B) ✓$5:7$

(C) $2:5$ (D) $10:7$

Sol : Translational kinetic energy, $K_t = \frac{1}{2}mv^2$

Rotational kinetic energy, $K_r = \frac{1}{2}I\omega^2$

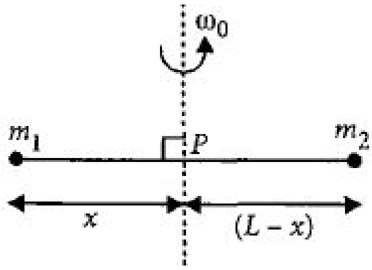
$$\therefore K_t + K_r = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$= \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{2}{5}mr^2\right)\left(\frac{v}{r}\right)^2$$

$$\therefore K_t + k_r = \frac{7}{10}mv^2 \quad \left[I = \frac{2}{5}mr^2\,(for\ sphere)\right]$$

$$So,\ \frac{K_t}{K_t+K_r} = \frac{5}{7}$$

26. એક દ્રઢ સળિયાની લંબાઇ L છે.અને તેનું દ્રવ્યમાન નહિવ્ત છે.તેના સમામસામેના છેડે m_1 અને m_2 દળો રાખવામાં આવેલાં છે.આ સળિયાને લંબરૂપે રહેલી અક્ષને અનુલક્ષીને ભ્રમણ કરાવવું છે,જે અક્ષ સળિયા પરનાં બિંદુ P માંથી પસાર થાય છે.જે આકૃતિમાં દર્શાવ્યું છે.તો બિંદુ P નું એવું સ્થાન મેળવો કે જેના માટે સળિયો કોણીય વેગમાન ω_0 થી પરિભ્રમણ કરે,ત્યારે જરૂરી ન્યુનતમ કાર્ય થાય.



(A) ✓$x = \frac{m_2L}{m_1+m_2}$ (B) $x = \frac{m_1L}{m_1+m_2}$

(C) $x = \frac{m_1L}{m_2}$ (D) $x = \frac{m_2L}{m_1}$

Sol : Moment of inertia of the system about the axis of rotation (through point P) is

$I = m_1x^2 + m_2(L-x)^2$

By work energy theorem,

Work done to set the rod rotating with angular velocity ω_0 = Increase in rotational kinetic energy

$W = \frac{1}{2}I\omega_0^2 = \frac{1}{2}\left[m_1x^2 + m_2(L-x)^2\right]\omega_0^2$

For W to be mimimum, $\frac{dW}{dx} = 0$

$$i.e.,\ \frac{1}{2}\left[2m_1x + 2m_2\,(L-x)\,(-1)\right]\omega_0^2 = 0$$

$$or\ \ m_1x - m_2\,(L-x) = 0 \qquad (\omega_0 \neq 0)$$

$$or\ \ (m_1+m_2)\,x = m_2L\ or\ x = \frac{m_2L}{m_1+m_2}$$

27. જો $5\ sec$ માં થતો કોણીય વેગમાનનો ફેરફાર $1\ J$ થી $5\ J$ છે. તો ટોર્ક કેટલો હશે?

(A) $\frac{3J}{5}$ (B) ✓ $\frac{4J}{5}$

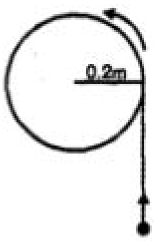
(C) $\frac{5J}{5}$ (D) એક પણ નહિ

Sol : $Torque = \frac{dL}{dt} = \frac{\Delta L}{\Delta t},$

$Here\ \Delta L\ = 5J - J = 4J$

$\Delta t = 5\,\text{sec}\ \ torque = \frac{4}{5}J$

28. $2\ kg$ દળ અને $0.2\ m$ ત્રિજ્યાનો ઘન નળાકાર $3\ rad/sec$ ના કોણીય વેગથી ચાકગતિ કરે છે $0.5\ kg$ દળનો કણ $5\ ms^{-1}$ ના વેગથી ગતિ કરતા તેના પરિઘ પર અથડાય છે અને ચોટી જાય છે તો અથડામણના લીધે ગતિઊર્જામાં .... J ઊર્જાનો વ્યય થાય છે.



(A) 6.43 (B) 3.18

(C) 4.25 (D) ✓3.25

Sol : $(K.E.)_i = \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}mv^2$

$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 2 \times (0.2)^2 \times (3)^2 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times (5)^2$

$= 6.43\ J$

$(K.E.)_f = \frac{1}{2}(I + mR^2)\omega^2$

$= \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} \times 2 \times (0.2)^2 + 0.5\ (0.2)^2\right)\ (10.3)^2 = 3.18\ J$

$\Rightarrow E_{loss} = KE_i - KE_f = 6.43 - 3.18$

$= 3.25\ J$

29. R ત્રિજ્યા અને $\frac{R}{6}$ જાડાઇ ધરાવતી તકતીની જડત્વની ચાકમાત્રા I છે. તેને પીગળાવીને ગોળો બનાવવામાં આવે તો ગોળાની જડત્વની ચાકમાત્રા કેટલી થાય?

(A) I
(B) $\frac{2I}{8}$
(C) ✓$\frac{I}{5}$
(D) $\frac{I}{10}$

Sol : given radius of the disc $= R$

thickness of the disc $= \frac{R}{6}$

volume of the disc $V_1 = \pi R^2 t = \pi R^2 \frac{R}{6} = \pi \frac{R^3}{6}$

let the radius of the sphere be R'

volume of the sphere $V_2 = \frac{4}{3}\pi R^3$

since volume remains same

$\pi \frac{R^3}{6} = \frac{4}{3}\pi R^3 \Longrightarrow R^3 = 8\,(R')^3 \Longrightarrow R = 2R'$

let I_1 be the $M.O.l$ of disc $= \frac{MR^2}{2}$

let I_2 be $M.O.l$ of the sphere $= \frac{2}{5}M\,(R')^2 = \frac{2}{5}M\left(\frac{R}{2}\right)^2$

$I_2 = I_1\left(\frac{1}{5}\right)$

30. એક m દળ, r જેટલી ત્રિજ્યા અને ω_0 જેટલી કોણીય આવૃત્તિ ધરાવતી રિંગને ખરબચડી સપાટી પર રાખેલ છે. રિંગના કેન્દ્રનો પ્રારંભિક વેગ શૂન્ય છે. જ્યારે રિંગ સરકવાનું બંધ કરે ત્યારે તેના કેન્દ્રનો વેગ કેટલો હશે ?

(A) $r\omega_0$
(B) $\frac{r\omega_0}{4}$
(C) $\frac{r\omega_0}{3}$
(D) ✓$\frac{r\omega_0}{2}$

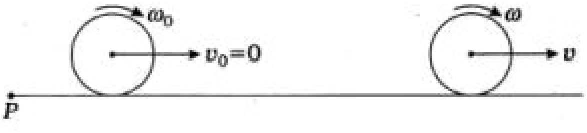
Sol : આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ પ્રારંભમાં રિંગના દ્રવ્યમાન-કેન્દ્રનો વેગ $v_0 = 0$ તથા પ્રારંભિક કોણીય વેગ ω_0 છે.

જ્યારે રિંગ સરકવાનું બંધ કરે છે ત્યારે તેના દ્રવ્યમાન-કેન્દ્રનો વેગ vઅને કોણીય વેગ ω છે.

કોણીય વેગમાનના સંરક્ષણના નિયમ અનુસાર $L_i = L_f$

$\therefore\ mr^2\omega_0 = mvr + mr^2\omega = mvr + mr^2\left(\frac{v}{r}\right)$

$\therefore\ mr^2\omega_0 = 2mvr\ \ \therefore\ v = \frac{\omega_0 r}{2}$

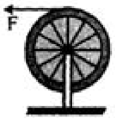


31. $\theta = at + bt^2 + ct^3$ મુજબ કોણીય અંતર ફરે તો તેનો કોણીય પ્રવેગ કેટલો થાય ?

(A) $a + 2bt - 3ct^2$
(B) $2b - 6t$
(C) $a + 2b - 6t$
(D) ✓ $2b + 6ct$

Sol : (d) Angular acceleration $\alpha = \frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{d^2}{dt^2}(at + bt^2 + ct^3) = 2b + 6ct$

32. $0.20\ kg - m^2$ અને $20\ cm$ ત્રિજ્યાના વ્હીલની રીમ પર દોરી વીટાળેલી છે. વ્હીલ તેની અક્ષ પર મુક્ત પણે ભ્રમણ કરે છે. અને વ્હીલ પ્રારંભમાં સ્થિર છે. દોરીને હવે $20\ N$ બળથી ખેચવામાં આવે છે. $5\ s$ બાદ દોરીનો કોણીય વેગ .... rad/s થશે.



(A) 90
(B) 70
(C) 95
(D) ✓100

Sol : $\tau = 1\alpha$

$F \times \perp$ અંતર $r = I\,\alpha$

$20 \times R = \frac{MR^2}{2}\alpha \therefore R = 20\ cm = 0.2\ M = 0.20$

$\therefore 20 \times 0.2 = 0.2\ \alpha$

$\alpha = 20\ rad\ /\ s^2\ \therefore\ \omega = \omega_0 + \alpha t$

$\omega = 0 + 20 \times 5 = 100\ rad/s$

33. એક ગ્રામોફોન રેકોર્ડ ω જેટલા કોણીય વેગથી ભ્રમણ કરે છે.આ રેકોર્ડના કેન્દ્રથી r અંતરે એક સિક્કો મૂકેલો છે.સ્થિત-ઘર્ષણાંકનું મૂલ્ય μ છે.સિક્કો એ રેકોર્ડ ની સાથે ભ્રમણ કરશે,જો ————————

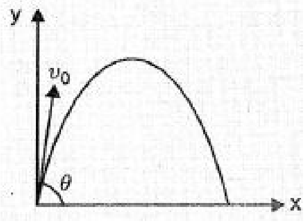
(A) $r = \mu g \omega^2$
(B) $r < \frac{\omega^2}{\mu g}$
(C) ✓$r \le \frac{\mu g}{\omega^2}$
(D) $r \ge \frac{\mu g}{\omega^2}$

Sol : The coin will revolve with the record, if Force of friction $\ge$ centrifugal force

$\mu mg \ge mr\omega^2$

$or\ \ r \le \frac{\mu g}{\omega^2}$

34. m દળનાં એક નાના કણને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ $x - y$ સમતલમાં શરૂઆતનાં વેગ V_0 થી $x-$ અક્ષ સાથે θ કોણે પ્રક્ષિપ્ત કરવામાં આવ્યો છે. $t < \frac{v_0 \sin\theta}{g}$ સમયે કણનું કોણીય વેગમાન . . . . થાય.



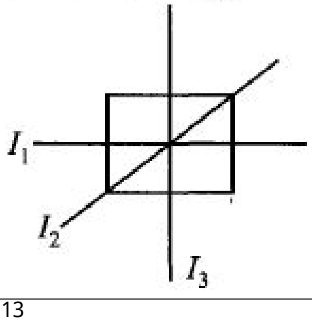
(A) $\frac{1}{2}mgv_0t^2\ cos\ \theta$
(B) $-mgv_0t^2\ cos\theta$
(C) $mgv_0\ t\ cos\ \theta\ \hat{k}$
(D) ✓$-\frac{1}{2}mgv_0\ t^2\ cos\ \theta\ \hat{k}$

35. કોઈ દઢ પદાર્થમાથી એક પાતળી નિયમિત ચોરસ તકતી ધારો. જો તેની બાજુ $'a'$, દળ m અને તેના કોઈ એક વિકર્ણને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા I હોય તો .....

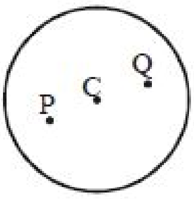
(A) $I > \frac{ma^2}{12}$
(B) $\frac{ma^2}{24} < I < \frac{ma^2}{12}$
(C) $I = \frac{ma^2}{24}$
(D) ✓ $I = \frac{ma^2}{12}$

Sol : For a thin uniform square sheet

$I_1 = I_2 = I_3 = \frac{ma^2}{12}$



36. સમક્ષિતિજ સમતલ પર એક તકતી (સરક્યાં વિના) ગબડે છે. C એ કેન્દ્ર અને Q અને P એ બે C થી સમાન અંતરે રહેલા બિંદુઓ છે. ધારો કે V_P, V_q અને V_c એ અનુક્રમે બિંદુ P, Q અને C ના વેગ ના મૂલ્યો છે, તો



(A) ✓ $V_Q > V_C > V_P$ (B) $V_Q < V_C < V_P$

(C) $V_Q = V_P, V_C = \frac{1}{2}V_P$ (D) $V_Q = V_C = V_P$

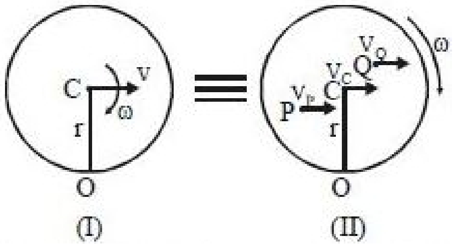
Sol : From Fig .(I), we have $OC = r(radius)$

Therefore, V = rω

Since, ω = constant , therefore v $\propto r$

Now , from Fig (II) , it is clear that the distance, $OP < OC < OQ$

$\Rightarrow V_P < V_P < V_Q$ or $V_Q > V_C > V_P$



37. ચોરસ ફ્રેમના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને તેના સમતલને લંબ અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા $20\ kg - m^2$ છે. ત્યારે તેની બાજુને સ્પર્શતી અને ફ્રેમના સમતલમાં રહેલી અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા .... $kg - m^2$ થશે.

(A) 10 (B) 30

(C) ✓40 (D) 25

Sol : કેન્દ્ર ને અનુલક્ષીને MI

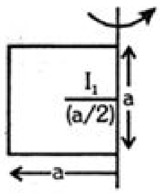
$I_1 = 20\ kg \times m^2 = \frac{ma^2}{6};\ I_2$

$= \frac{ma^2}{12} + m(a/2)^2$

$= \frac{ma^2}{12} + \frac{ma^2}{4}\ \therefore I_2 = \frac{ma^2}{3}$

$\therefore ma^2 = 120$

$I_2 = \frac{1}{3} \times 120 = 40\ kg \times m^2$



38. $3kg$ દળ અને $0.2m$ ત્રિજયાનો એક ઘન ગોળો $7m$ ઊંચાઇ એક ઢળતા પાટિયા પરથી રગડે છે.જેની ભ્રમણ ગતિઊર્જા .... J છે.

(A) ✓60 (B) 36

(C) 70 (D) 42

39. પોલો અને ઘન ગોળાના દળ અને જડત્વની ચાકમાત્રા સમાન હોય,તો ત્રિજયાનો ગુણોત્તર કેટલો થાય?

(A) $5:7$ (B) $3:5$

(C) ✓ $\sqrt{3}:\sqrt{5}$ (D) $\sqrt{3}:\sqrt{7}$

Sol : Moment of Inertia of hollow sphere is $I_1 = \frac{2}{3}mr_1^2$

Moment of Inertia of solid sphere is $I_2 = \frac{2}{5}mr_2^2$

As moment of inertia is equal:

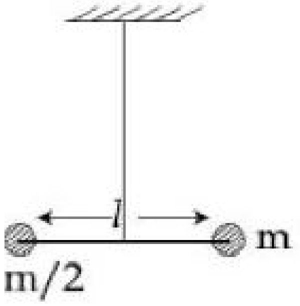
$I_1 = I_2$

$\frac{2}{3}mr_1^2 = \frac{2}{5}mr_2^2$

$\frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{3}{5}$

$r_1 : r_2 = \sqrt{3} : \sqrt{5}$

40. l લંબાઈના દળરહિત દઢ સળીયાના બન્ને છેડા પર બે દળો m અને $\frac{m}{2}$ લગાવવામાં આવ્યા છે. જેને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે k વિમોટાંક $(torsional\ constant)$ વાળા પાતળા તારથી આ સળીયા-દળ તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી લટકાવવામાં આવે છે. (આકૃતિ જુઓ) વિમોટાંક k ના કારણે θ જેટલા કોણીય સ્થાનાંતર માટે પુન:સ્થાપિત ટોર્ક $\tau = k\theta$ છે. જ્યારે સળીયાને θ_0 જેટલું ભ્રમણ કરાવી મુક્ત કરવામાં આવે છે ત્યારે તે તેની મધ્ય અવસ્થામાંથી પાસ થાય છે તે વખતે તારમાં ઉદ્વવતું તણાવ ————————— હશે



(A) $\frac{3k\theta_0^2}{l}$ (B) $\frac{2k\theta_0^2}{l}$

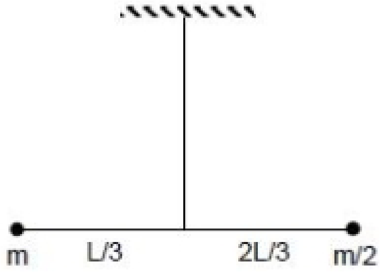
(C) ✓ $\frac{k\theta_0^2}{l}$ (D) $\frac{k\theta_0^2}{2l}$

Sol : $\Omega = \sqrt{\frac{K}{I}}$; $\omega = \theta_0 \times \Omega$

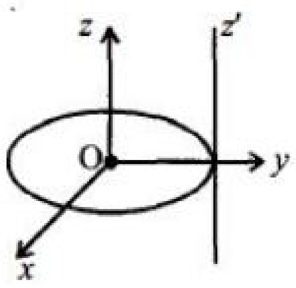
$T = m\omega^2\frac{\ell}{3}$

$T = m\omega^2\frac{\ell}{3}\theta_0\frac{k}{I}$ where $I = m\frac{\ell^2}{3}$

$= \frac{\theta_0^2 k}{\ell}$



41. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ એક પાતળી વર્તુળાકાર તકતી xy સમતલ માં છે. z અને z' અક્ષોને અનુલક્ષીને તેની જડત્વની ચાકમાત્રા નો ગુણોત્તર શું થશે?



(A) $1:2$ (B) $1:4$

(C) ✓ $1:3$ (D) $1:5$

Sol : As we know, moment of inertia of a disc about an axis passing through $C.G.$ and perpendicular to its plane, $I_z = \frac{mR^2}{2}$ Moment of inertia of a disc about a tangential axis perpendicular to its own plane, $I_z' = \frac{3}{20}mR^2$ $I_z/I_z' = \frac{mR^2}{2}/\frac{3mR^2}{2} = 1/3$

42. M દળ ધરાવતા અને R ત્રિજ્યા ધરાવતા ઘન ગોળામાંથી મહત્તમ કદ ધરાવતો એક સમઘન કાપવામાં આવે છે,તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને તેની કોઇ એક બાજુને લંબ એવી અક્ષને અનુલક્ષીને ચાકમાત્રા ––––––––– થશે.

(A) $\frac{MR^2}{16\sqrt{2}\pi}$ (B) ✓ $\frac{4MR^2}{9\sqrt{3}\pi}$

(C) $\frac{4MR^2}{3\sqrt{3}\pi}$ (D) $\frac{MR^2}{32\sqrt{2}\pi}$

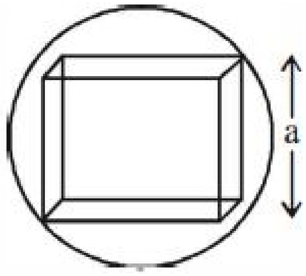
Sol : $Here\, a = \frac{2}{\sqrt{3}}R$

$Now, \frac{M}{M'} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{a^3}$

$= \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\left(\frac{2}{\sqrt{3}}R\right)^3} = \frac{\sqrt{3}}{2}\pi . M' = \frac{2M}{\sqrt{3}\pi}$

Moment of inertia of the cube about the given axis,

$I = \frac{M'a^2}{6} = \frac{\frac{2M}{\sqrt{3}\pi} \times \left(\frac{2}{\sqrt{R}}R\right)^2}{6} = \frac{4MR^2}{9\sqrt{3}\pi}$



43. એક ચકડોળ પોતાની સ્થિર સ્થિતિમાંથી પ્રથમ $5s$ માં $0.4\, rads^{-2}$ ના કોણીય પ્રવેગથી ગતિ કરે છે. ત્યારબાદ તે આ અચળ કોણીય પ્રવેગથી 30 s સુધી ચાકગતિ કરે છે અને ત્યારબાદ તે આટલા જ કોણીય પ્રતિપ્રવેગથી સ્થિર થાય છે. ચકડોળ પર ચકડોળના મધ્યબિંદુથી 3 m દૂર બેઠેલા બાળકે આ દરમિયાન કુલ .... m રેખીય સ્થાનાંતર કર્યું હશે

(A) 35 (B) 55

(C) 105 (D) ✓210

Sol : પ્રથમ 5 જ માટે $\omega = \omega_0 + \alpha t = 0 + (0.4)(5) = 2rads^{-1}$;

હવે,ω^2 - ω_0^2 =$2\alpha\theta_1$

$\therefore \theta_1 = \frac{\omega^2 - {\omega_0}^2}{2\alpha} = \frac{(2)^2 - (0)^2}{2(0.4)} = 5\, rad$

બીજા $30s$ જ માટે $\theta_2 = \omega t = 2(30) = 60rad$

ચાકગતિમાંથી સ્થર સ્થતિ માટે; $\omega_0 = 2\, rads^{-1}$, $\omega = 0\, rads^{-1}$, $\alpha\ -0.4\, rads^{-2}$

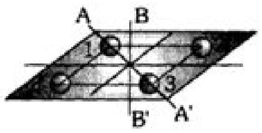
$\therefore\ \alpha = \frac{\omega^2 - {\omega_0}^2}{2\alpha} = \frac{(0)^2 - (2)^2}{2(-0.4)} = \frac{-4}{-0.8} = 5\, rad$

ચકડોળનું કુલ કોણીય સ્થાનાંતર $\theta = \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 5 + 60 + 5 = 70\, rad$;

હવે,રેખીયસ્થાનનાંતર

$l = r\theta = 3 \times 70 = 210\, m$

44. ચાર M દળના અને $2a$ વ્યાસના ગોળાઓને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે b બાજુના ચોરસના ખૂણા મૂકેલા છે. અક્ષ AA' પર જડત્વની ચાકમાત્રા ગણો.



(A) $4M\left[\frac{2}{5}a^2 + \frac{b^2}{2}\right]$ (B) ✓ $\frac{8}{5}Ma^2 + Mb^2$

(C) $7M\left[\frac{2}{5}a^2 - \frac{b^2}{2}\right]$ (D) $\frac{8}{7}Ma^2 - Mb^2$

Sol : ગોળા 1 અને 3 અને કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષ AA' પર

$I_{AA'} = 4I_{CM} + 2M\left[\frac{b}{\sqrt{2}}\right]^2$

$= 4 \times \frac{2}{5}Ma^2 + 2M\frac{b^2}{2}$

$= \frac{8}{5}Ma^2 + Mb^2$

45. h ઊંચાઇના ઢાળ પરથી ઘન ગોળો ગબડીને તળિયે આવે,ત્યારે તેનો વેગ

(A) ✓ $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$ (B) $\sqrt{gh}$

(C) $\sqrt{\frac{6}{5}gh}$ (D) $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$

Sol : For solid sphere $I = \frac{2}{5}mR^2$

$Work - energy$ theorem, $mgh = \frac{1}{2}Iw^2 + \frac{1}{2}mv^2$

$mgh = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5}mR^2w^2 + \frac{1}{2}mv^2$ where $v = Rw$ (due to pure rolling)

$\Longrightarrow v = \sqrt{\frac{10}{7}gh}$

46. સમક્ષિતિજ સાથે θ કોણ ધરાવતા ઢાળ પરથી R ત્રિજ્યાવાળો, M દળ ધરાવતો પદાર્થ સરક્યા વિના ગબડે છે.જો પદાર્થની જડત્વની ચાકમાત્રા I હોય,તો પદાર્થનો પ્રવેગ –––––––

(A) $\frac{gsin\theta}{1 + \frac{MR^2}{I}}$ (B) ✓ $\frac{gsin\theta}{1 + \frac{I}{MR^2}}$

(C) $\frac{gsin\theta}{1 - \frac{MR^2}{I}}$ (D) $\frac{gsin\theta}{1 - \frac{I}{MR^2}}$

Sol : This is a standard formula and should be memorized.

$a = \frac{g\sin\theta}{I + \frac{I}{MR^2}}$

47. $X-$ અક્ષ પર ઉદ્ગમબિંદુએ $300gm$, $X = 40cm$ એ $500gm$ અને $X = 70cm$ એ $400gm$ દળ મૂકતાં ઉદ્ગમબિંદુથી દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર ...... cm

(A) ✓40 (B) 50

(C) 30 (D) 45

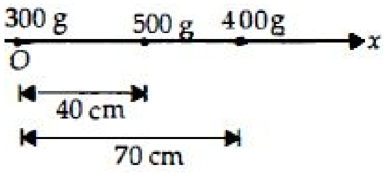
Sol : The distance of the center of mass of the system of three masses from the origin O is

$X_{CM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$

$= \frac{300 \times 0 + 500 \times 40 + 400 \times 70}{300 + 500 + 400}$

$= \frac{500 \times 40 + 400 \times 70}{1200} \frac{400\,[50 + 70]}{1200}$

$= \frac{50 + 70}{3} = \frac{120}{3} = 40\, cm$



48. આ પ્રશ્ન માં વિધાન 1 અને વિધાન 2 છે. આપેલ ચાર વિકલ્પોમાંથી બંધબેસતો વિકલ્પ પસંદ કરો.

વિધાન 1: જો પોતાની અક્ષને અનુલક્ષીને કોણીય ઝડપ ω થી ભ્રમણ કરતાં પદાર્થની જડત્વની ચાકમાત્રામાં વધારો થાય તો તેના કોણીય વેગ L માં કોઈ પણ ફેરફાર નહિ થાય પણ જો ટોર્ક લગાવેલ નહિ હોય તો ગતિઉર્જા K વધશે.

વિધાન 2: $L = I\omega$, ભ્રમણ ની ગતિઉર્જા $= \frac{1}{2}I\omega^2$

(A) વિધાન 1 અને વિધાન 2 સત્ય છે પણ વિધાન 2 એ વિધાન 1 ની સાચી સમજૂતી નથી.

(B) ✓વિધાન 1 અસત્ય છે અને વિધાન 2 સત્ય છે.

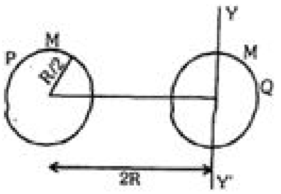
(C) વિધાન 1 અને વિધાન 2 સત્ય છે અને વિધાન 2 એ વિધાન 1 ની સાચી સમજૂતી છે.

(D) વિધાન 1 સત્ય છે અને વિધાન 2 અસત્ય છે.

Sol : AS $L = I\omega$ so L increases with increase in ω.
Kinetic $energy_{(rotational)}$ depends on an angular velocity $'\omega'$ and moment of inertia of the body I.

i.e., $K.E._{(rotational)} = \frac{1}{2} I\omega^2$

49. M દળ અને $R/2$ ત્રિજ્યાના બે ગોળાઓને આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે $2\,r$ લંબાઈના દળ રહિત સળિયા વડે જોડેલા છે. કોઈ પણ એક ગોળાના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને સળિયાને લંબ અક્ષ પર તંત્રની જડત્વની ચાકમાત્રા .... થશે.



(A) ✓ $\frac{21}{5} MR^2$ (B) $\frac{2}{5} MR^2$
(C) $\frac{5}{2} MR^2$ (D) $\frac{5}{21} MR^2$

Sol : $I_{yy'} = \frac{2}{5} M \left(\frac{R}{2}\right)^2 + M(2R)^2 + \frac{2}{5} M \left(\frac{R}{2}\right)^2$

$= \frac{2}{5}\frac{MR^2}{4} + M\;(4R^2) + \frac{2}{5} M \frac{R^2}{4} = MR^2 \left[\frac{1}{5} + 4\right]$

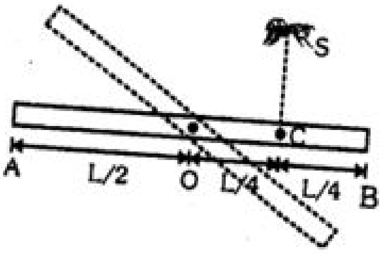
$I_{yy'} = \left[\frac{21}{5} MR^2\right]$

50. એક પદાર્થ માત્ર કોણીય ગતિ કરે છે જો કણ નો રેખીય વેગ v અને તે $x-$ અક્ષ થી r અંતરે ω કોણીય વેગ થી ફરતો હોય $\omega = \frac{v}{r}$ હોય તો પદાર્થ માટે શું સાચું છે ?

(A) $\omega \propto \frac{1}{r}$ (B) $\omega \propto r$
(C) $\omega = 0$ (D) ✓ ω એ r થી સ્વતંત્ર હોય

Sol : Explanation ⇒ In the given Relation,
$\omega = v/r$
ω is the Constant of Proportionality, v is the Velocity of the Particles which is directly proportional to the distance of the particles from the axis (r).
$\therefore v \propto r$
$\Rightarrow v = \omega \times r$
since, ω is the constant of Proportionality, its value will be remains same for the given values of v and r.
$\therefore$ Option (d). is correct.

51. આકૃતિમાં નિયમિત સળિયો ABની લંબાઇ L અને દળ M છે તેને તેના કેન્દ્ર O પર એવી રીતે કિલકીત કરેલો છે જેથી શિરોલંબ સમતલમાં મુક્તપણે ભ્રમણ કરી શકે છે. સળિયો પ્રારંભમાં સમક્ષિતિજ સ્થિતિમાં છે તેટલાજ દળ M નું પદાર્થ S શિરોલંબમાંથી v વેગથી C બિંદુ પર પડે છે. C એ O અને B વચ્ચેનું મધ્યબિંદુ છે. પદાર્થના પતનની તરત જ બાદ સળિયાનો કોણીય વેગ શોધો.



(A) $\frac{8v}{5L}$ (B) $\frac{2v}{3L}$
(C) ✓ $\frac{12v}{7L}$ (D) $\frac{9v}{7L}$

Sol : કોણીય વેગમાન નું સંરક્ષણ લગાડતા $mvr = I\omega$

$\Rightarrow Mv\left(\frac{L}{4}\right) = \left[\frac{ML^2}{12} + M\left(\frac{L}{4}\right)^2\right]\omega$

$\Rightarrow Mv\frac{L}{4} = \frac{7}{48} ML^2\omega \Rightarrow \omega = \frac{12v}{7L}$

52. L લંબાઈ અને M દળ ધરાવતો એક પાતળો સળિયો તેને લંબ અને તેના કેન્દ્રમાથી પસર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને ω_0 ના અચળ કોણીય ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે.બે m દળ અને નહિવત પરિમાણ ધરાવતા મણકા શરૂઆતમાં સળિયાના કેન્દ્ર પર છે,જે સળિયા પર મુક્ત રીતે ભ્રમણ કરી શકે છે. જ્યારે મણકા સળિયાના છેડા પર હોય ત્યારે તંત્રની કોણીય ઝડપ કેટલી થશે?

(A) $\frac{M\omega_0}{M+3m}$ (B) $\frac{M\omega_0}{M+m}$
(C) $\frac{M\omega_0}{M+2m}$ (D) ✓ $\frac{M\omega_0}{M+6m}$

Sol : Conservation of angualr momentum about rotation axes:
$L_i = L_f$

$\left(\frac{M\ell^2}{12}\right)\omega_0 = \left[\frac{M\ell^2}{12} + 2\left(m\left(\frac{\ell^2}{2}\right)^2\right)\right]\omega_f$

$\Rightarrow \omega_f = \left(\frac{M}{M+6m}\right)\omega_0$

53. ફલાય વ્હીલ સ્થિર સ્થિતિમાંથી $3.0\,rad/sec^2$ ના અચળ કોણીય પ્રવેગથી ચાકગતિ કરે છે. અવલોકનકાર નોંધે છે કે તે $4.0\,sec$ ના સમયગાળામાં $120\,radian$ નો ખૂણો આંતરે છે. અવલોકનકાર અવલોકનની શરૂઆત કરે છે તો .... (sec) સમય સુધી વ્હીલ ભ્રમણ કરશે .

(A) 2 (B) 4
(C) 6 (D) ✓8

Sol : $\theta = 120 \;\therefore\; \alpha = 3rad/s^2\; theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$

$\Rightarrow 120 = \omega_0 \times 4 + \frac{1}{2} \times 3 \times 16$

$\omega_0 = \frac{96}{4} = 24$

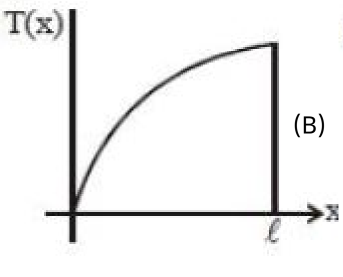
હવે સ્થિર સ્થિતિએથી શરૂ કરતા
$\omega = \omega_0 + \alpha t \;\;\therefore\;\; \omega = 24\;\&\;\omega_0 = 0$

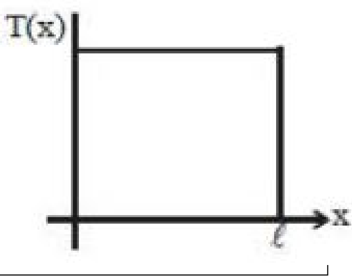
54. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક ઘન ગોળો અને એક નળાકાર એક ઢાળ તરફ સમાન વેગથી સરક્યાં વગર ગતિ કરે છે.બંનેએ ઢાળ પર પ્રાપ્ત કરેલી મહત્તમ ઊંચાઈ h_{sph} અને h_{cyl} હોય તો ઊંચાઈનો ગુણોત્તર $\frac{h_{sph}}{h_{cyl}}$ શું થાય?

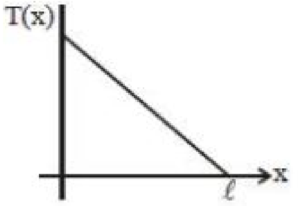
(A) 1 (B) $\frac{4}{5}$
(C) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (D) ✓ $\frac{14}{15}$

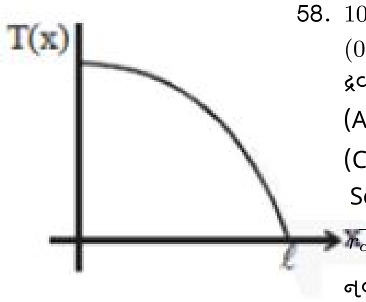
Sol : For solid sphere
$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}mR^2\cdot\frac{V^2}{R^2} = mgh_{sph}$
For solid cylinder
$\frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}mR^2\cdot\frac{V^2}{R^2} = mgh_{cyl}$
$\Rightarrow \frac{h_{sph}}{h_{cyl}} = \frac{7/5}{3/2} = \frac{14}{15}$

55. l લંબાઈ ધરાવતી લાકડી તેના કોઈ એક છેડામાથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને અચળ કોણીય ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે.ભ્રમણના કારણે લાકડીમાં અક્ષથી x અંતરે ઉત્પન્ન થતું તણાવ $T(x)$ હોય તો નીચેનામાથી કયો ગ્રાફ તણાવ માટે સાચો પડે?

(A)


(B)


(C) 

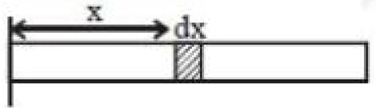


(D) ✓

Sol : $T = \int_{x-x}^{x-\ell} dm\omega^2 x = \int_{x-x}^{x-\ell} \frac{m}{\ell} dx \omega^2 x\, T$

$= \frac{m\omega^2}{2\ell}(\ell^2 - x^2)$

$T = \frac{m\omega^2}{2\ell}(\ell^2 - x^2)$



56. m દળ અને r ત્રિજ્યાવાળો એક ઘનગોલક ઢોળાવવાળા સમતલ પરથી નીચે તરફ દડે છે. તો તેની ગતિઉર્જા કેટલી થશે?

(A) $\frac{5}{7}$ rotational and $\frac{2}{7}$ translational
(B) ✓ $\frac{2}{7}$ rotational and $\frac{5}{7}$ translational
(C) $\frac{2}{5}$ rotational and $\frac{3}{5}$ translational
(D) $\frac{1}{2}$ rotational and $\frac{1}{2}$ translational

Sol :

$K.E_{rotational} = \frac{1}{2} I\omega^2$

$= \frac{1}{2}\frac{2}{5}\omega r^2 d^2 \left(I_{Solid\, sphere} = \frac{2}{5}mr^2\right)$

$K.E_{tramslational} = \frac{1}{2}mv^2$

$\therefore \frac{K.E_{rotational}}{K.E_{rotational}} = \frac{2}{5}$

Hence option (b) is correct

57. ચાકગતિ કરતા દ્રઢ પદાર્થના દરેક કણોના ...... હોય છે.

(A) રેખીય વેગ અને કોણીય વેગ બંને સમાન
(B) રેખીય વેગ સમાન હોય છે, પણ કોણીય વેગ જુદા જુદા
(C) ✓રેખીય વેગ જુદા જુદા હોય છે, પણ કોણીય વેગ સમાન
(D) રેખીય વેગ અને કોણીય વેગ બંને જુદા જુદા

Sol : ચાકગતિ પદાર્થ દ્રઢ પદાર્થ હોવાથી, તેના દરેક કણોના કોણીય વેગ સમાન થાય.

હવે, આકૃતિ પ્રમાણે ત્રણ કણો A, B અને C ઊગમબિંદુથી અનુક્રમે r_1, r_2 અને r_3 ત્રિજ્યાવાળાં વર્તુળો ઉપર સમાન કોણીય વેગથી ચાકગતિ કરે છે.

હવે રેખીય વેગ

$v = r\omega \Rightarrow$

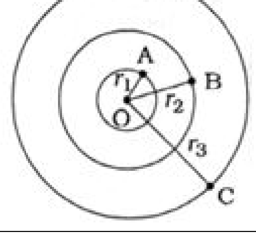
કણ A નો રેખીય વેગ $= v_1 = r_1\omega$

કણ B નો રેખીય વેગ $= v_2 = r_2\omega$

કણ C નો રેખીય વેગ$= v_3 = r_3\omega$

પણ r_1, r_2 અને r_3 જુદા જુદા હોવાથી, v_1, v_2 અને v_3 પણ જુદા જુદા મળે.

માટે ચાકગતિ કરતા દ્રઢ પદાર્થ પરનાં દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી અલગ અલગ અંતરે રહેલા કણો, સમાન કોણીય વેગથી, પણ અલગ અલગ રેખીય વેગથી ગતિ કરે છે.



58. $10\,kg$, $20\,kg$ અને $30\,kg$ દળ ધરાવતાં ત્રણ પદાર્થનું દ્રવ્યમાન-કેન્દ્ર $(0, 0, 0)$ છે. $40\,kg$ દળ ધરાવતો પદાર્થ ક્યાં મૂકવો જોઈએ. જેથી દ્રવ્યમાન-કેન્દ્રનું સ્થાન $(3, 3, 3)$ થાય ?

(A) $(0, 0, 0)\ m$
(B) ✓$(7.5, 7.5, 7.5)\ m$
(C) $(1, 2, 3)\ m$
(D) $(4, 4, 4)\ m$

Sol : $M = 10 + 20 + 30 = 60\ kg$,

$\vec{r}_{cm} = (0,\ 0,\ 0)$, $m = 40\ kg$, $\vec{r} = ?$

નવા તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર $\vec{r'}_{cm} = (3,\ 3,\ 3)$

$\vec{r'}_{cm} = \frac{M\,\vec{r}_{cm} + m\,\vec{r}}{M + m}$

$(3,\ 3,\ 3) = \frac{60\,(0,\ 0,\ 0) + 40\,(x,\ y,\ z)}{60 + 40} = \frac{40(x,\ y,\ z)}{100}$

$\therefore (3,\ 3,\ 3) = (0.4\,x,\ 0.4\,y,\ 0.4\,z)$

બંને બાજુના યામ સરખાવતા $\therefore (3,\ 3,\ 3) = (0.4\,x,\ 0.4\,y,\ 0.4\,z)$

આજ રીતે $y = 7.5$ m, $z = 7.5$ m આથી $\vec{r} = (7.5,\ 7.5,\ 7.5)\ m$

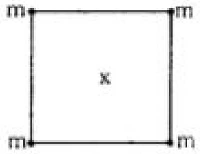
59. લંબાઈનો બાજુનું માપ વાળા ચોરસના ચારેય ખૂણા પર m દળના ચાર ગણો મૂકેલા છે. તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને ચોરસના સમતલને લંબ અક્ષ પર તંત્રની ચક્રાવર્તનની ત્રિજ્યા .... છે.

(A) ✓ $\frac{\ell}{\sqrt{2}}$
(B) $\frac{\ell}{2}$
(C)
(D) $\ell\sqrt{2}$

Sol : $I_x = m\left(\frac{\ell}{\sqrt{2}}\right)^2 \times 4$

$I_x = 2\,m\ell^2 = 4mK^2$

$\therefore K = \frac{\ell}{\sqrt{2}}$



60. નિયમિત વર્તૂળગતિ કરતા કણની રેખીય ઝડપ ચાર ગણી કરવામાં આવે અને કોણીય વેગ બમણો કરવામાં આવે, તો કણનો કેન્દ્રગામી પ્રવેગ .....

(A) બમણો થાય.
(B) ✓આઠ ગણો થાય.
(C) અચળ રહે.
(D) અડધો થાય.

Sol : $v = r\omega$

$\therefore \frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)\left(\frac{\omega_1}{\omega_2}\right)$

હવે,જો કણ ની રેખીય ઝડપ ચરગની અને કોણીય વેગ બમણો કરવામાં આવે તો $v_2 = 4v_1$ અને $\omega_2 = 2\,\omega_1$.

$\therefore \frac{v_1}{4v_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)\left(\frac{\omega_1}{2\omega_1}\right)$

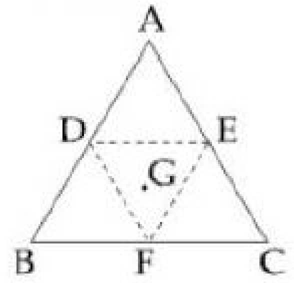
$\therefore \frac{1}{4} = \frac{r_1}{r_2}\left(\frac{1}{2}\right)$

$\therefore \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2} \quad \therefore \frac{r_2}{r_1} = 2$;

હવે,કેન્દ્ર ગામી પ્રવેગ$a_c = r\omega^2 \quad \therefore \frac{a_{c_2}}{a_{c_1}} = \frac{r_2}{r_1}\left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2$

$= (2)\left(\frac{2\omega_1}{\omega_1}\right)^2 = 2 \times 4 = 8$

61. એક પાતળી લાકડાની ઘન તક્તિમાંથી ABC સમબાજુ ત્રિકોણ બનાવવામાં આવે છે (આકૃતિ જુઓ). D, E અને F એ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ તેની બાજુના મધ્યબિંદુઓ છે અને G એ ત્રિકોણનું કેન્દ્ર છે. ત્રિકોણના સમતલને લંબ અને G માંથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને ત્રિકોણની જડત્વની ચાકમાત્રા I_o છે. જો ABC માંથી નાનો ત્રિકોણ DEF કાઢી નાખવામાં આવે તો બાકી રહેલ આકૃતિ માટે આ જ અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા I થતી હોય તો



(A) ✓$I = \frac{15}{16} I_0$ (B) $I = \frac{3}{4} I_0$

(C) $I = \frac{9}{16} I_0$ (D) $I = \frac{I_0}{4}$

Sol : $I \propto m\ell^2$ $(let\, \sigma = mass\, present\, area)$

$\therefore \; I_1 \propto \ell^4$ ... (1)

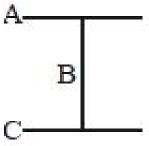
$and\; I_2 \propto \left(\frac{\ell}{2}\right)^4$ ... (2)

$So,\; I_2 = \frac{I}{16}$

Moment of inertia of remaining sheet $= I - \frac{1}{16}$

$= \frac{151}{16}$

62. નીચે આકૃતિમાં ત્રણ સમાન લંબાઈ અને સમાન દળ M ધરાવતા સળિયા દર્શાવેલા છે. સળિયા B ને આધાર રાખીને તંત્રને ભ્રમણ કરવવામાં આવે છે. તો આ તંત્રની જડત્વની ચાકમાત્રા શું થશે?



(A) ✓$\frac{ML^2}{6}$ (B) $\frac{4}{3} ML^2$

(C) $\frac{ML^2}{3}$ (D) $\frac{2}{3} ML^2$

Sol : Moment of inertia of system

$= M.I. of\, A + M.I.\, of\, B + M.I\, of\, C$

$M.I$ of $A = M.T$ through center and

perpendicular to length $= \frac{1}{12} ML^2$

$M.I$ of $C = M.I\, of\, A = \frac{1}{12} ML^2$

$M.I\, of\, B = 0$

(moment of mass about an axis passing through its own position is zero)

$\therefore\; Total\, M.I = \frac{1}{12} ML^2 + \frac{1}{12} ML^2 = \frac{1}{6} ML^2$

63. પાતળી ધાતુની તકતીમાંથી R ત્રિજ્યાનું વર્તૂળાકાર કાપી નાંખેલ છે. $R/2$ ત્રિજ્યાનું છિદ્ર આ વર્તૂળમાંથી કરવામાં આવે છે. આ રીતે વર્તૂળની રીમને સ્પર્શે છે. તેનું મૂળ કાપ્યા વગરના ભાગના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી અંતર શોધો.

(A) ✓$\left(0, -\frac{R}{6}\right)$ (B) $\left(0, \frac{R}{3}\right)$

(C) $\left(\frac{R}{2}, \frac{R}{6}\right)$ (D) $0, 0$

Sol : વાસ્તવિક કાપ્યા વગરના ભાગ સાથે આ છિદ્રને ઋણ દળ તરીકે ગણતાં (જ્યારે બંને એક સાથે જાડાયેલા હોય ત્યારે છીદ્ર પર કોઈ હોતું નથી) સમમિતિ પરથી, દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર અક્ષ પર રહેલું છે.

તેથી આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે$xCM = 0$.

કેન્દ્ર પર ઊગમબિંદુ લેતાં વાસ્તવિક વર્તુળનું દળ m ધારો.

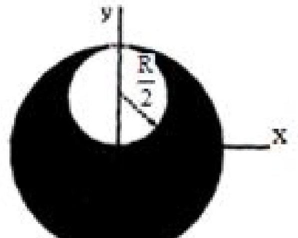
વાસ્તવિક કાપ્યા વગરનો ભાગ $Mass\; m_1 \;=\; m$ અને CM નું સ્થાન$(0, 0)$

છિદ્ર નું ઋણ $Mass$ m$_2$ $= \frac{m}{4}$ અને CM નું સ્થાન $\left(0, \frac{R}{2}\right)$

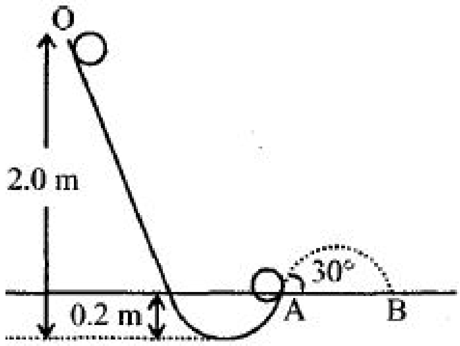
તેથી $y_{CM} = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2}$

$$= \frac{m(0) + \left(-\frac{m}{4}\right)\left(\frac{R}{2}\right)}{m + \left(-\frac{m}{4}\right)} = \frac{R}{6}$$

દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર નું સ્થાન $\left(0, -\frac{R}{6}\right)$



64. એક ટેનિસ બોલ (પોલું ગોળીય કવચ) ટેકરી પર O થી શરૂ કરીને નીચે તરફ દડે છે. બિંદુ A પાસે દડો હવામાં ઊછળવાની શરૂઆત સમક્ષિતિજ સાથે 30° ના ખૂણેથી કરે છે. B પાસે દડો જમીન પર પહોંચે છે. તો અંતર AB ની કિંમત .... m થાય. (દળ m અને ત્રિજ્યા R વાળા પોલા ગોળીય કવચની તેના વ્યાસને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા $= \frac{2}{3} mR^2$)



(A) 1.87 (B) ✓2.08

(C) 1.57 (D) 1.77

Sol : Velocity of the tennis ball on the surface of the earth or ground

$v = \sqrt{\frac{2gh}{1 + \frac{K^2}{R^2}}}$ $(where\; k = radius\, of\, gyration$

$of\; spherical\; shell \;=\; \sqrt{\frac{2}{3}} R)$

$Horizontal\; range\; AB = \frac{v^2 \sin 2\theta}{g}$

$$= \frac{\left(\sqrt{\frac{2gh}{1 + k^2/R^2}}\right)^2 \sin(2 \times 30^\circ)}{g}$$

65. બે લૂપ P અને Q નિયમિત વાયરમાંથી બનાવેલી છે. P અને Q ની ત્રિજ્યા અનુક્રમે r_1 અને r_2 છે. તેમની જડત્વની ચાકમાત્રા અનુક્રમે I_1 અને I_2 છે. જો $I_2/I_1 = 4$ ત્યારે $r_2/r_1 =$ ....?

(A) $4^{2/3}$ (B) ✓$4^{1/3}$

(C) $4^{-2/3}$ (D) $4^{-1/3}$

Sol : $\frac{I_2}{I_1} = 4 \;\Rightarrow\; \frac{I_2}{I_1} = \frac{M_2 r_2^2}{M_1 r_1^2}$ $\left\{ \begin{array}{l} But\; \because\; m \propto 2\pi r \\ m \propto r \end{array} \right.$

66. દળ m અને ત્રિજ્યા r નો ઘન ગોળો ઢોળાવવાળા સમતલ પરથી રોલિંગ કરીને નીચે આવે છે ત્યારે ગતિ ઊર્જા....

(A) $\frac{1}{2}$ ચકગતિ $\frac{1}{2}$ સ્થાનાંતરિત (B) $\frac{2}{7}$ ચકગતિ $\frac{5}{7}$ સ્થાનાંતરિત

(C) ✓$\frac{2}{5}$ ચકગતિ $\frac{3}{5}$ સ્થાનાંતરિત (D) $\frac{5}{7}$ ચકગતિ $\frac{2}{7}$ સ્થાનાંતરિત

67. નકકર ગોળો વ્યાસને અનુલક્ષીને ફરે છે. તાપમાન વધવાથી તેના કદમાં 1% નો વધારો થાય છે. તો કોણીય ઝડપ

(A) 1% વધે (B) 1% ઘટે

(C) ✓0.67% ઘટે (D) 0.33% ઘટે

Sol : volume of spherical body, $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V} = 3\frac{\Delta R}{R}$

$\Rightarrow \frac{\Delta R}{R} = 0.33$

As there is no external torque angular momentum is conserved, $L = I\omega$

$\Rightarrow L = \frac{2}{5}MR^2\omega$

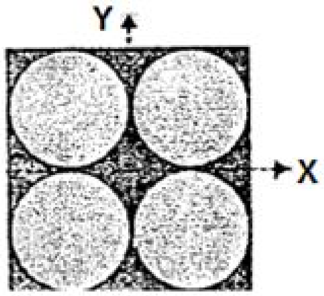
$\Rightarrow \frac{\Delta L}{L} = 2\frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta\omega}{\omega}$

since, $\frac{\Delta L}{L} = 0$ as the magnitude is constant.

$\Rightarrow \frac{\Delta\omega}{\omega} = -2\frac{\Delta R}{R}$

Therefore, ω decreases by 0.67%

68. $4\ R$ બાજુની પાતળી ચોરસ પ્લેટનું દળ M છે તેમાંથી ચાર R ત્રિજ્યાનું વર્તૂળ કાપી લેવામાં આવે છે. બાકી ભાગનું $z-$ અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા ગણો.



(A) $\left[\frac{8}{3}+\frac{10\pi}{16}\right] MR$ (B) ✓ $\left[\frac{8}{3}-\frac{10\pi}{16}\right] MR^2$

(C) $\left[\frac{8}{3}-\frac{13\pi}{16}\right] MR$ (D) $\left[\frac{5}{3}-\frac{15\pi}{16}\right] MR^2$

Sol : $M =$ છિદ્રો કાપ્યા પહેલા ચોરસ પ્લેટનું દળ એક છિદ્રનું દળ

$m = \left[\frac{M}{16R^2}\right] \pi R^2 = \frac{\pi M}{16}$

બાકીના વધેલા ભાગની જડત્વની ચાકમાત્રા,

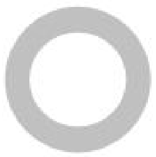
$I = I_{square} - 4I_{hole}$

$= \frac{M}{12}(16\ R^2 + 16R^2) - 4\left[\frac{mR^2}{2} + m\ (\sqrt{2}R)^2\right]$

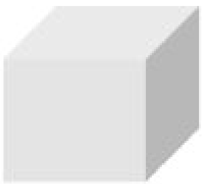
$= \frac{8}{3}MR^2 - 10\ mR^2 = \left[\frac{8}{3}-\frac{10\pi}{16}\right] MR^2$

69. આપેલા ચાર આકાર માટે બધાની ઊંચાઈ, મહત્તમ જાડાઈ અને દળ સમાન હોય તો તેમના દ્રવ્યમાનકેન્દ્રને લંબ અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા કોના માટે મહત્તમ હશે ?

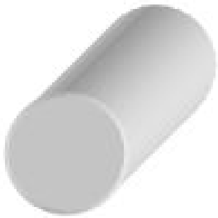
(A) ✓



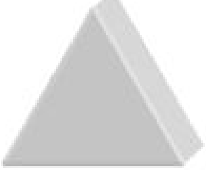
(B)



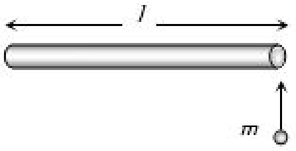
(C)



(D)



70. એક l લંબાઈની અને M દળની લાકડી એક ઘર્ષણરહિત સમક્ષિતિજ સપાટી પર પડેલ છે. v વેગથી ગતિ કરતો એક m દળનો દડો આકૃતિમાં દર્શાવ્યામુજબ સ્થિતિસ્થાપક સંઘાત અનુભવે છે. સંઘાત પછી દડો સ્થિર થાય તો તેનું દળ કેટલું હશે ?



(A) $m = 2M$ (B) $m = M$

(C) $m = M/2$ (D) $\checkmark m = M/4$

Sol : Applying the law of conservation of momentum

$mv = MV \quad \ldots(1)$

By conservation of angular momentum

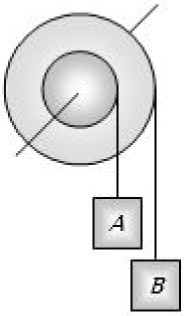
$mv(L/2) = \left(\frac{ML^2}{12}\right)\omega \quad \ldots(2)$

As the collision is elastic, we have

$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}MV^2 + \frac{1}{2}I\omega^3 \quad \ldots(3)$

Substituting the values, we get $m = M/4$

71. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બે પૈડાં એક જ અક્ષ પર ફરે છે મોટા પૈડાં ની ત્રિજ્યા નાના પૈડાં ની ત્રિજ્યા કરતાં બમણી છે જો A ને B માટે બાંધેલી દોરી સરકી જતી ના હોય અને x અને y એ A અને B વડે સમાન સમયમાં કાપેલું અંતર હોય તો .....



(A) $x = 2y$ (B) $x = y$

(C) $\checkmark y = 2x$ (D) એકપણ નહીં

Sol : Linear displacement (S) = Radius (r) × Angular displacement (q)

$\therefore S \propto r$ (if θ = constant)

$\frac{\text{Distance travelled by mass } A\,(x)}{\text{Distance travelled by mass } B\,(y)}$

$= \frac{\text{Radius of pulley concerned with mass } A\,(r)}{\text{Radius of pulley concerned with mass } B\,(2r)} = \frac{1}{2}$

$y = 2x.$

72. M દ્રવ્યમાન અને R ત્રિજ્યાવાળી એક પાતળી રિંગ, તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અને તેના સમતલને લંબ એવી અક્ષને અનુલક્ષીને ω જેટલા કોણીય વેગથી ચાકગતિ કરે છે. હવે બિલકુલ હળવેથી 4 બિંદુવત m દળવાળા કણ તેના બે પરસ્પર લંબ વ્યાસના સમાસામેના છેડાઓ પર લગાડતાં તેનો નવો કોણીય વેગ કેટલો થશે ?

(A) ✓ $\left(\frac{M}{M+4m}\right)\omega$ (B) $\left(\frac{M+4m}{M}\right)\omega$

(C) $\left(\frac{M-4m}{M+4m}\right)\omega$ (D) $\left(\frac{M}{4m}\right)\omega$

Sol : રિંગનું પ્રારંભિક કોણીય વેગમાન $L = I\omega = MR^2$

ચાર બિંદુવત દળm ધરાવતા કણો બંને રિંગના તંત્રનું અંતિમ કોણીય વેગમાન $L = I'\omega' = (MR^2 + 4MR^2)\omega'$

તંત્ર ઉપર કોઈ બાહ્ય ટાર્ક લાગતું ના હોવાથી, તેના કોણીય વેગમાનમાં કોઈ ફેરફાર થશે નહીં.

$\therefore\ MR^2\omega = (MR^2 + 4mR^2)\,\omega'$

$\therefore\ M\omega = (M + 4m)\,\omega'$

$\therefore \omega' = \left(\frac{M}{M+4m}\right)\omega$

73. વ્હીલના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષ પર $720\ rpm$ થી ચાકગતિ કરે છે. તેના $8\ s$ માટે અચળ ટોર્ક લગાડીને સ્થિર કરવામાં આવે છે. ટોર્કની કિંમત Nm કેટલી થશે ? ($I = \frac{24}{\pi}\ kg - m^2$ આપેલ છે)

(A) 48 (B) ✓72

(C) 96 (D) 120

Sol : $n = \frac{720}{60} = 12\ rps,\ \omega = 2\pi n$

$\omega = 2\pi \times 12 = 24\pi\ rad/s$

$\omega = \omega_0 + \alpha\tau$

$\therefore 0 = 24\pi - \alpha t$

$\therefore \alpha = \frac{24\pi}{8} = 3\pi$

$\alpha = \tau \therefore \frac{24}{\pi} \times 3\pi$

$\therefore \tau = 72\ N - m$

74. $200\ gm$ અને $500\ gm$ ના પદાર્થના વેગ $10\hat{i}m/s$ અને $3\hat{i} + 5\hat{j}m/s$ છે.તો દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર નો વેગ કેટલો થાય?

(A) $5\hat{i} - 25\hat{j}$ (B) $\frac{5}{7}\hat{i} - 25\hat{j}$

(C) ✓$5\hat{i} + \frac{25}{7}\hat{j}$ (D) $25\hat{i} - \frac{5}{7}\hat{j}$

Sol : Mass of A and B

$M_A = 0.2\text{kg}$ and $M_B = 0.5\text{kg}$

Velocity of A and B

From the conservation of momentum

$M_AV_A + M_BV_B = M_{total}V_{cm}$

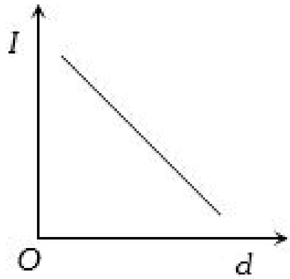
$V_{\sigma m} = \frac{M_AV_A + M_BV_B}{M_{total}} = \frac{0.2(10\hat{i}) + 0.5(3\hat{i} + 5\hat{j})}{0.2 + 0.5}$

$V_{cm} = 5\hat{i} + \frac{25}{7}\hat{j}$

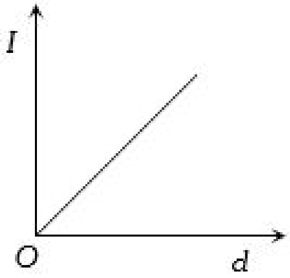
Velocity of center of mass $5\hat{i} + \frac{25}{7}\hat{j}$

75. સમાંતર અક્ષ પ્રમેય $I = I_g + Md^2$ અનુસાર હોય તો I અને d વચ્ચે નીચેનામાથી શું સાચું છે ?

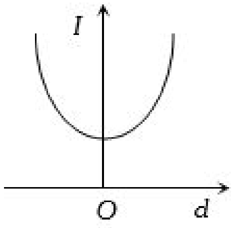
(A)



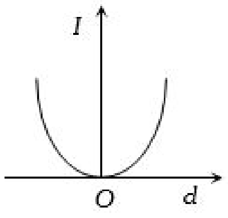
(B)



(C) ✓



(D)



Sol : $I = I_{CM} + md^2$

Graph should be parabola symmetric to I axis.

It will not pass through from origin as there is a constant value I_CM present for $d = 0$ i.e. at $d = 0, I \neq 0$

76. ઉદ્‌ગમબિંદુ થી $(3\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k})\ m$ અંતરે $(2\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k})\ N$ બળ લાગે તો ટોર્ક નું મૂલ્ય .... $N - m$ થાય.

(A) 0 (B) ✓24.4

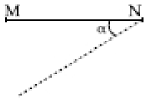
(C) 0.244 (D) 2.444

Sol : $\vec{F} = (2\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k})\ N$ and $\vec{r} = (3i + 2 - 4\hat{k})\ meter$

Torque $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 2 & -4 \\ 2 & -4 & 2 \end{vmatrix}$

$\Rightarrow \vec{\tau} = -12\hat{i} - 14\hat{j} - 16\hat{k}$ and $|\vec{\tau}| = \sqrt{(-12)^2 + (-14)^2 + (-16)^2} = 24.4\ N - m$

77. એક પાતળા સળિયા MN ના છેડા N ને સમક્ષિતિજમાં એવી રીતે જોડેલો છે કે જેથી તે શિરોલંબ સમતલમાં મુક્ત રીતે ફરી શકે. જ્યારે સળિયો સમક્ષિતિજ સાથે α નો ખૂણો બનાવે ત્યારે તેને મુક્ત કરવામાં આવે છે તો ત્યારે છેડા M નો વેગ કેટલો હશે?



(A) ✓$\sqrt{\cos\alpha}$ (B) $\cos\alpha$

(C) $\sin\alpha$ (D) $\sqrt{\sin\alpha}$

Sol : When the rod makes an angle α

Displacement of center of mass $= \frac{1}{2}\cos\ \alpha$

$mg\frac{1}{2}\cos\alpha = \frac{l}{2}I\omega^2$

$mg\frac{1}{2}\cos\alpha = \frac{ml^2}{6}\omega^2$ (M.I. of thin uniform rod about an axis passing through its center of mass and perpendicular to the rod $I = \frac{ml^2}{12}$)

$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3g\cos\alpha}{l}}$

speed of end $= \omega \times l = \sqrt{3g\cos\alpha l}$

i.e., Speed of end, $\omega \propto \sqrt{\cos\alpha}$

78. જો પૃથ્વીના દળમાં ફેરફાર થયા વિના તેની ત્રિજ્યા સંકોચાઈને $1/n^{th}$ મી થઈ જાય છે ત્યારે નવા દિવસની લંબાઈ કેટલી થશે ?

(A) $24/n$ કલાક (B) $24n$ કલાક

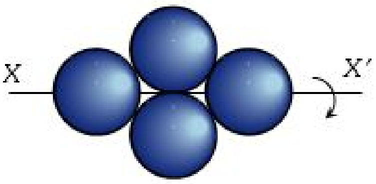
(C) ✓$24/n^2$ કલાક (D) $24n^2$ કલાક

Sol : કોણીય વેગમાન ના સંરક્ષણ નિયમ પરથી,

$I_1\omega_1 = I_2\omega_2 \therefore \frac{2}{5}MR^2\frac{2\pi}{T_1}$

$= \frac{2}{5}M\left(\frac{R}{n}\right)^2\frac{2\pi}{T_2} = T_2 = \frac{T_1}{n^2}$

79. M દળ અને R ત્રિજ્યા ધરાવતા ગોળાની વ્યાસને અનુલક્ષીને ચાકમાત્રા I હોય તો XX' ને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા



(A) $3\,I$ (B) $5\,I$

(C) $7\,I$ (D) ✓$9\,I$

Sol : Given, Moment of inertia (MOI) of sphere about its diameter $= \frac{2}{5}MR^2 = I$

Using Parallel axis theorem, $I = I_{cm} + Mx^2$ where I_{cm} is MOI about centre of mass x is distance between centre of mass and axis of rotation.

$\Rightarrow MOI$ of system $= 2 \times \frac{2}{5}MR^2 + 2 \times \left(\frac{2}{5}MR^2 + MR^2\right) = \frac{18}{5}MR^2 = 9I$

80. સ્થિર અવસ્થામાં રહેલી $50cm$ ત્રિજ્યાની એક નિયમિત વર્તુળાકાર તકતી તેના સમતલને લંબ અને તેના કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી અક્ષને અનુલક્ષીને પરિભ્રમણ માટે મુક્ત છે.આ તકતી પર ટોર્ક લાગવાથી તે અચળ કોણીય પ્રવેગ $2.0rads^{-2}$ ઉત્પન્ન કરે છે,તો 2.0 સેકન્ડના અંતે તેનો પ્રવેગ ———————ms^{-2} છે.

(A) 7.0 (B) 6.0

(C) 3.0 (D) ✓8.0

Sol : Given, $r = 50\,cm = 0.5$ m,$\alpha = 2.0\,rad\,s^{-2}, \omega_0 = 0$

At the end of $2\,s$,

Tangential acceleration, $a_t = r\alpha = 0.5 \times 2 = 1\,m\,s^{-2}$

Radial acceleration, $a_r = \omega^2 r = (\omega_0 + \alpha t)^2 r$

$= (0 + 2 \times 2)^2 \times 0.5 = 8\,m\,s^{-2}$

$\therefore$ Net acceleration

$a = \sqrt{a_t^2 + a_r^2} = \sqrt{1^2 + 8^2} = \sqrt{65} \approx 8\,m\,s^{-2}$

81. પૃથ્વીના ધ્રુવો પર બરફ ઓગળવાથી પૃથ્વીના જડત્વની ચાકમાત્રા ...., કોણીય વેગ .... અને દિવસ ..... બને છે.

(A) ✓વધે, ઘટે, લાંબો (B) ઘટે, ઘટે, લાંબો

(C) વધે, વધે, ટુંકો (D) ઘટે, વધે, ટુંકો

Sol : જો બરફ ધ્રુવો પર ઓગળીને વિષુવવૃત તરફ આવે છે અને પૃથ્વીની જડત્વની ચાકમાત્રા વધે છે કારણ કે વિષુવવૃત પર રહેલા દળના કણ ધ્રુવો કરતા ભ્રમણ અક્ષથી વધુ દુર હોય છે.

આવર્તકળ$(T)\ =\ \dfrac{2\pi}{\omega}$ તેથીજો I વધેતો ω ઘટે છે .

$\Rightarrow\ T$ વધેછે

82. એક લીસો ગોળો A ઘર્ષણરહીત સમક્ષીતિજ સપાટી પર કોણીય વેગ ω તથા દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના વેગ સાથે ગતિ કરે છે. તે બીજા સમાન ગોળા B સાથે સ્થીતિસ્થાપક સંઘાત અનુભવે છે. દરેક જગ્યાએ ઘર્ષણ અવગણતા સંઘાત બાદ તેમની કોણીય ઝડપ ω_A અને ω_B હોય તો......

(A) $\omega_A < \omega_B$ (B) $\omega_A = \omega_B$

(C) ✓$\omega_A = \omega$ (D) $\omega = \omega_B$

83. વ્હીલની લંબ અક્ષ પર જડત્વની ચાકમાત્રા $2\ kg - m^2$ અને તે $60\ rpm$ થી તે અક્ષ પર ચાકગતિ કરે છે. એક મિનિટમાં વ્હીલની ગતિ અટકાવી શકે તેટલું ટોર્ક .... છે.

(A) $\dfrac{\pi}{12}\ N - m$ (B) ✓$\dfrac{\pi}{15}\ N - m$

(C) $\dfrac{\pi}{18}\ N - m$ (D) $\dfrac{2\pi}{15}\ N - m$

Sol : $\omega\ =\ \omega_0\ =\ \alpha t\ \therefore\ 0\ =\ 2\pi\ \times\ \dfrac{60}{60}\ -\ \alpha\ \times\ 60$

$\therefore\ \alpha\ -\ \dfrac{2\pi}{60}\ =\ \dfrac{\pi}{30}\ rad/s^2\ \ \therefore\ \tau\ =\ I\alpha$

$=\ 2\ \times\ \dfrac{\pi}{30}\ =\ \dfrac{\pi}{15}\ N\ -\ m$

84. એક વર્તુળાકાર રિંગ 30° ખૂણાવાળા ઢાળ પરથી સરક્યાં વગર ગબડે છે. તો તેનો તે ઢાળ પર રેખીય પ્રવેગ કેટલો હશે?

(A) $g/2$ (B) $g/3$

(C) ✓$g/4$ (D) $2g/3$

Sol : $a = \dfrac{g\sin\theta}{1 + \dfrac{k^2}{R^2}}$

$= \dfrac{g\sin 30^o}{1+1}$

$= \dfrac{g}{4}$

[As $\dfrac{k^2}{R^2} = 1$ and $\theta\ = 30^o$]

85. એક પૈડું તેની ભૌમિતિક અક્ષને અનુલક્ષીને $60\ rpm$ ની ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે. જો આ અક્ષને અનુલક્ષીને પૈડાની જડત્વની ચાકમાત્રા $2\ kgm^2$ હોય,તો તેના ઉપયુક્ત ભ્રમણને એક મિનિટમાં રોકવા કેટલું ટોર્ક જોઈએ ?

(A) $\dfrac{2\pi}{15}Nm$ (B) $\dfrac{\pi}{12}Nm$

(C) ✓$\dfrac{\pi}{15}Nm$ (D) $\dfrac{\pi}{28}Nm$

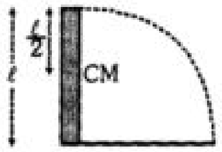
Sol : $\omega\ = 60\,rpm = \dfrac{60\times 2\pi}{60} = 2\pi rad\,s^{-1}$

; $\ I = 2\,kgm^2,\ t = 60\,s,\ \ \tau\ = (?)$

$\tau\ = I\alpha\ = I.\left(\dfrac{0-2\pi}{t}\right) = \dfrac{-2\times 2\pi}{60} =\ -\dfrac{\pi}{15}Nm$

મૂલ્ય $= \dfrac{\pi}{15}Nm$

86. પાતળી મીટર પટ્ટીનો એક છડો જમીન પર રહે તેમ ગોઠવેલી છે એક છેડાનો સંપર્ક સ્થાયી રહે તેમ નીચે પડવા દેવામાં આવે છે તો તેની સૌથી ઉપરના છેડો જમીનને અથડાય ત્યારે વેગ શોધો.



(A) $\sqrt{g\ell}$ (B) $\sqrt{2\,g\ell}$

(C) ✓$\sqrt{3\,g\ell}$ (D) $\sqrt{5\,g\ell}$

Sol : સ્થતિઊર્જાનો વ્યય = મેળવવાની ગતિઊર્જા

$\dfrac{mg\ell}{2}\ =\ \dfrac{1}{2}\ I\omega^2$

$=\ \dfrac{1}{2}\ \dfrac{m\ell^2}{3}\ \times\ \dfrac{v^2}{\ell^2}$

$\Rightarrow\ v\ =\ \sqrt{3\,g\ell}$

87. જો એક તકતીની તેની અક્ષ ને આધારે જડત્વની ચાકમાત્રા I હોય તો તેના તેજ સમતલમાં રહેલા સ્પર્શક ના આધારે તેની જડત્વની ચાકમાત્રા કેટલી થાય ?

(A) ✓$\dfrac{5}{2}I$ (B) $3\,I$

(C) $\dfrac{3}{2}I$ (D) $2\,I$

Sol : M.I. of disc about an axis passing through its COM and perpendicular to the plane

is $I = \dfrac{1}{2}MR^2$

$M.I.$ of disc about its diameter is $I' = \dfrac{MR^2}{4} = \dfrac{I}{2}$

$M.I.$ of disc about its tangential axis

$= \dfrac{I}{2} + MR^2 = \dfrac{I}{2} + 2I = \dfrac{5}{2}I$

88. $3kg$ દળ અને $40cm$ ત્રિજ્યાનો એક પરતે દોરી વીંટાળેલ છે,જો આ દોરીને $30N$ બળ આપીને ખેંચવામાં આવે,તો નળાકારનો કોણીય પ્રવેગ .... rad/sec^2.

(A) ✓25 (B) 30

(C) 35 (D) 40

Sol : $m = 3kg,\ r = 40\,cm = 40\times 10^{-2}\,m, F = 30N$

Moment of inertia of hollow cylinder about its axis

$= mr^2 = 3\,kg\times(0.4)^2m^2 = 0.48\,kg\,m^2$

The torque is given by,

$\tau\ = I\alpha$

Where I =moment of inertia,

α = angular acceleration

In the given case, $\tau\ = rF$, as the force is acting perpendicularly to the radial vector.

$\therefore \alpha\dfrac{\tau}{I} = \dfrac{Fr}{mr^2} = \dfrac{F}{mr} = \dfrac{30}{3\times 40\times 10^{-2}} = \dfrac{30\times 100}{3\times 40}$

$\alpha\ = 25\,rad\,s^{-2}$

89. $50kg$ દ્રવ્યમાન તથા $0.5m$ ત્રિજ્યાનો એક ઘન નળાકાર,તેની સમક્ષિતિજ અક્ષને અનુલક્ષીને મુક્ત રીતે પરિભ્રમણ કરી શકે છે.તેના પર વજનરહિત દોરી વીંટાળેલી છે.જેનો એક છેડો આ નળાકાર સાથે બાંધેલો છે અને બીજો છેડો લટકાવેલો છે.દોરી પર ...... N તણાવબળ લગાડવામાં આવે કે જેથી કોણીય પ્રવેગ 2 પરિભ્રમણ/સેકન્ડ^2 થાય .

(A) 25 (B) 50

(C) 78.5 (D) ✓157

Sol : Here, mass of the cylinder, $M = 50kg$

Radius of the cylinder,$R = 0.5m$

Angular acceleration, $\alpha\ = 2\,rev\,s^{-2}$

$= 2\times 2\pi\,rad\,s^{-2} = 4\pi\,rad\,s^{-2}$

Torque, $\tau\ = TR$

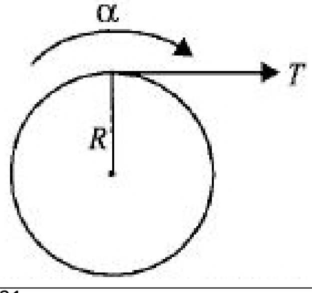
Moment of inertia of the solid cylinder about its

axis, $I = \dfrac{1}{2}MR^2$

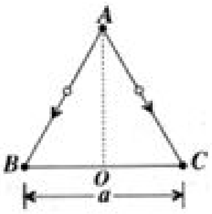
$\therefore$ Angular acceleration of the cylinder

$\alpha\ = \dfrac{\tau}{I} = \dfrac{TR}{\dfrac{1}{2}MR^2}$

$T = \dfrac{MR\alpha}{2} = \dfrac{50\times 0.5\times 4\pi}{2} = 157\,N$



90. સમાન તારમાથી બનાવેલ એક સમબાજુ ત્રિકોણ ABC ના શિરોબિંદુ A પાસે બે સમાન ગોળીઓ રાખેલ છે. ત્રિકોણને AO અક્ષને અનુલક્ષીને ભ્રમણ કરાવવામાં આવે છે. અને પછી આ ગોળીઓને સ્થિર સ્થિતિમાંથી એક સાથે અનુક્રમે AB અને AC ની દિશામાં ગતિ કરાવવામાં આવે છે, (જુઓ આકૃતિ) તો ઘર્ષણબળને અવગણતાં, ગોળીઓની અધોદિશામાંની ગતિ દરમિયાન કઇ રાશિઓનું સંરક્ષણ થશે ?



(A) કોણીય વેગ અને કુલ ઊર્જા

(B) ✓કુલ કોણીય વેગમાન અને કુલ ઊર્જા

(C) કોણીય વેગ અને પરિભ્રમણ અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા

(D) કુલ કોણીય વેગમાન અને પરિભ્રમણ-અક્ષને અનુલક્ષીને જડત્વની ચાકમાત્રા

Sol : અહીં તંત્ર પર $= 0 = L =$ અચળ

અહીં ગોળીઓ જેમ નીચે તરફ સરકશે તેમ તેમ તંત્રની જડત્વની ચાકમાત્રા વધશે તદ્નરૂપ કોણીય વેગ ઘટશે. તથા ઘષણબળને અવગણેલ છે.

ઊર્જાનો વ્યય કરતાં બળોની ગેરહાજરી હોવાથી કુલ ઉર્જા અચળ રહે છે.