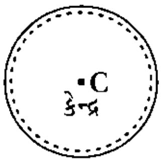
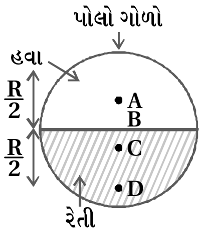
1. **નીચેનામાંથી .... પદાર્થનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર બહાર આવેલું છે.**
(A) પેન્સિલ (B) શોટપુટ (C) તક્તી (D) બંગડી

જવાબ (D) બંગડી

➠ રિંગ (બંગડી)નાં દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનું સ્થાન તેના કેન્દ્ર પર હોય છે. જ્યાં પદાર્થનું દળ હોતું નથી.



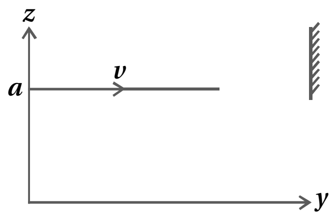
2. **નીચે દર્શાવેલ આકૃતિમાં કયું બિંદુ તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના સ્થાન તરીકે વર્તશે ?**
(A) A
(B) B
(C) C
(D) D



જવાબ (C) C

➠ આપેલ આકૃતિ એ પોલા ગોળાની છે. જેમાં નીચેનાં અડધા ભાગમાં રેતી ભરેલી છે અને દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનું સ્થાન ભારે પદાર્થમાં હોય તેથી તંત્રના દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનું સ્થાન બિંદુ C સ્થાને મળશે.

3. **આકૃતિમાં દર્શાવ્યા yz-સમતલમાં m દળનો કણ v જેટલા અચળ વેગથી y-અક્ષને સમાંતર ધન y-દિશામાં ગતિ કરે છે અને y = અચળ પાસે રહેલી દીવાલ સાથે સ્થિતિસ્થાપક અથડામણ અનુભવી પાછો આવે છે તો ઊગમબિંદુને અનુલક્ષીને કણના કોણીય વેગમાનનો ફેરફાર ....**
(A) $mva\hat{e}_x$
(B) $2mva\hat{e}_x$
(C) $ymv\hat{e}_x$
(D) $2ymv\hat{e}_x$



જવાબ (B) $2mva\hat{e}_x$

➠ $\vec{r} = y\hat{e}_y + a\hat{e}_z$

અને અથડામણ પહેલાંનું વેગમાન $\vec{p}_i$ R $= m\vec{v}_i$

$= mv\hat{e}_y$

અથડામણ બાદનું વેગમાન $\vec{p}_f = -m\vec{v}_2 = -mv\hat{e}_y$

કણના રેખીય વેગમાનમાં ફેરફાર

$\therefore \Delta\vec{p} = \vec{p}_f - \vec{p}_i$

$= -mv\hat{e}_y - mv\hat{e}_y$

$= -2mv\hat{e}_y$

હવે કોણીય વેગમાનનો ફેરફાર, $\Delta\vec{l} = \vec{r} \times \Delta\vec{p}$

$$\Delta \vec{l} = (y\hat{e}_y + a\hat{e}_z) \times (-2mv\hat{e}_y)$$
$$= -2mva(\hat{e}_z \times \hat{e}_y)$$
$$= -2mva(-\hat{e}_x)$$
$$\therefore \Delta \vec{l} = 2mva\hat{e}_x$$

અહીં, $\hat{e}_x$, $\hat{e}_y$ અને $\hat{e}_z$ એ અનુક્રમે x, y અને z દિશામાંના એકમ સદિશો છે.

4. અચળ કોણીય વેગથી ગતિ કરતી તકતી માટે નીચેનામાંથી કયું સાચું નથી ?

(A) ચાકગતિ યથાવત્ જળવાઈ રહે છે.
(B) પરિભ્રમણ અક્ષ તેની તે જ રહે છે.
(C) ચાકગતિની ઝડપ સમાન અને અશૂન્ય રહે છે.
(D) કોણીય પ્રવેગ સમાન અને અશૂન્ય રહે છે.

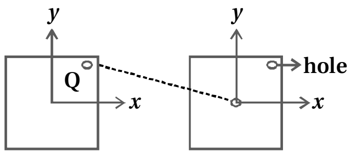
જવાબ (D) કોણીય પ્રવેગ સમાન અને અશૂન્ય રહે છે.

➠ કોણીય વેગ ω = અચળ આપેલું છે.

$$\therefore \alpha = \frac{d\omega}{dt}$$

$\therefore \alpha = 0$ તેથી વિકલ્પ (D) ખોટો છે.

5. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ચોરસ પ્લેટમાંથી અનિયમિત આકારનો નાનો ટુકડો Q દૂર કરીને તે ટુકડાને છિદ્ર પાડીને પ્લેટના કેન્દ્ર પર ગુંદરથી ચોંટાડવામાં આવે છે, તો z-અક્ષને અનુલક્ષીને તેની જડત્વની ચાકમાત્રા ....



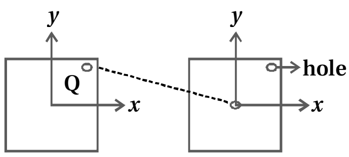
(A) વધશે
(B) ઘટશે
(C) અચળ રહેશે.
(D) કઈ રીતે બદલાશે તે ચોક્કસપૂર્વક કહી શકાય નહીં.

જવાબ (B) ઘટશે

➠ લંબ અક્ષ પ્રમેય અનુસાર, $I_z = I_x + I_y$.

➠ અહીં ચોરસ પ્લેટમાંથી નાનો ટુકડો દૂર કરતાં I_x અને I_y ઘટશે અને આ ટુકડાને ચોરસના કેન્દ્ર પર ચોંટાડતા z-દિશામાં દળમાં ફેરફાર થતો નથી તેથી I_z પણ અચળ રહે તેથી I_x અને I_y ઘટતાં I_z પણ ઘટશે.

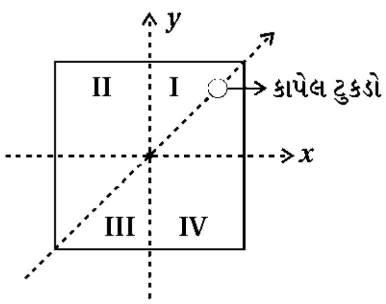
6. ચોરસ પ્લેટનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર હવે કયા ચરણમાં મળશે ?



(A) I
(B) II
(C) III
(D) IV

જવાબ (C) III

➠ જો ચોરસ પ્લેટના પ્રથમ ચરણમાં Q ટુકડો દૂર કરવામાં આવે તો દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર ત્રીજા ચરણમાં મળશે.



7. અનિયમિત સળિયાની લંબાઈ 1 m અને ઘનતા $\rho(x) = a(1 + bx^2)$ સૂત્ર વડે અપાય છે. જ્યાં a અને b અચળાંકો છે અને $0 \le x \le 1$ છે તો સળિયાના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન ....

(A) $\frac{3(2+b)}{4(3+b)}$
(B) $\frac{4(2+b)}{3(3+b)}$
(C) $\frac{3(3+b)}{4(2+b)}$
(D) $\frac{4(3+b)}{3(2+b)}$

જવાબ (A) $\dfrac{3(2+b)}{4(3+b)}$

➠ $\rho(x) = a(1 + bx^2)$

જ્યારે $x = 0 \Rightarrow \rho(x) = a$ અચળ સળિયાની લંબાઈ 1 m હોવાથી તેનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર મધ્યમમાં હોય તે દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનું સ્થાન 0.5 m હવે આપેલા ચારેય વિકલ્પોમાં $b = 0$ મૂકતાં,

(A) $\dfrac{6}{12} = \dfrac{1}{2} = 0.5$ (B) $\dfrac{8}{9}$

(C) $\dfrac{9}{8}$ (D) 2 મળે તેથી સાચો વિકલ્પ (A) મળે.

8. R ત્રિજ્યા અને M દળ ધરાવતું રીંગ જેવું ચગડોળ ω કોણીય ઝડપથી ભ્રમણ કરે છે. M દળની એક વ્યક્તિ તેના ઉપર ઊભી છે. કોઈ એક ક્ષણે ચગડોળના કેન્દ્રથી દૂર કૂદકો મારે છે તો હવે ચગડોળની ઝડપ ...... હશે.

(A) 2ω (B) ω (C) $\dfrac{\omega}{2}$ (D) 0

જવાબ (A) 2ω

➠ અહીં, બાહ્ય ટૉર્ક ઉદ્ભવતું (લાગતું)નથી તેથી કોણીય વેગમાનના સંરક્ષણના નિયમનું પાલન થાય છે. એટલે કે શરૂઆતનું કોણીય વેગમાન = કુદકો માર્યા બાદનું કોણીય વેગમાન

$L_1 = L_2$

$\therefore I_1\omega_1 = I_2\omega_2$

વ્યક્તિ ચકડોળ પરથી નીચે કુદકો મારે તો દળ અડધું થાય.

તેથી $I_2 = \dfrac{I_1}{2}$ થાય.

$\therefore I_1\omega_1 = \dfrac{I_1}{2} - \omega_2$

$\therefore 2\omega_1 = \omega_2$

પણ $\omega_1 = \omega$ છે તેથી $\omega_2 = 2\omega$ થાય.