

CIRCULAR MOTION

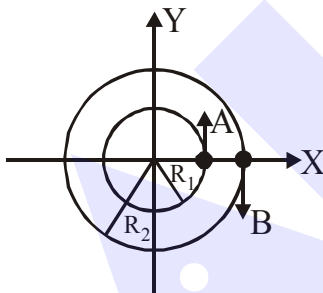
1. $t = 0$ पर क्षैतिज से 60° के कोण पर 10 ms^{-1} के वेग से एक पिण्ड को प्रक्षेपित करते हैं। $t = 1 \text{ s}$ पर प्रक्षेप पथ की वक्रता त्रिज्या R है। वायु प्रतिरोध को नगण्य मानकर तथा गुरुत्वीय त्वरण $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, लेकर R का मान है :-

- (1) 2.5 m (2) 10.3 m (3) 2.8 m (4) 5.1 m

2. एक कण एक वृत्ताकार पथ पर 10 ms^{-1} की नियत गति से चल रहा है। जब यह कण वृत्त के केन्द्र के परितः 60° चलता है तो इसके वेग में हुये परिवर्तन का परिमाण होगा :-

- (1) zero (2) 10 m/s
(3) $10\sqrt{3} \text{ m/s}$ (4) $10\sqrt{2} \text{ m/s}$

3. दो कण A तथा B त्रिज्या क्रमशः R_1 व R_2 वाले दो संकेन्द्रीय वृत्तों के अनुदिश समान कोणीय चाल ω से गति कर रहे हैं। $t = 0$ पर इनकी स्थितियाँ तथा गति की दिशा चित्र में दर्शायी गयी है।

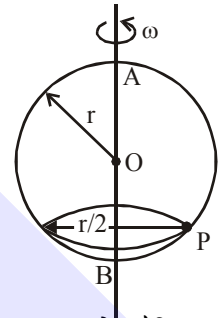


$t = \frac{\pi}{2\omega}$ पर सापेक्षिक वेग $\vec{v}_A - \vec{v}_B$ का मान होगा :

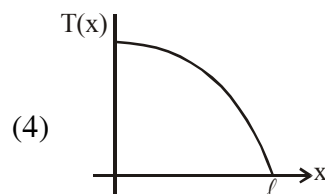
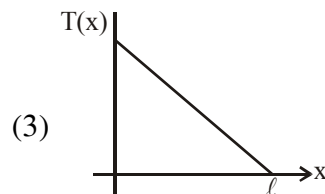
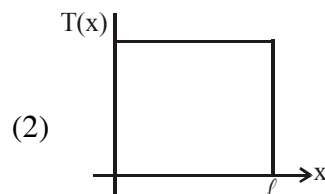
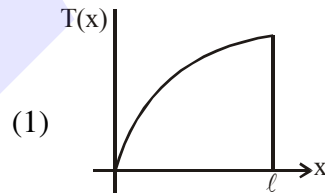
- (1) $-\omega(R_1 + R_2)\hat{i}$ (2) $\omega(R_1 + R_2)\hat{i}$
(3) $\omega(R_1 - R_2)\hat{i}$ (4) $\omega(R_2 - R_1)\hat{i}$

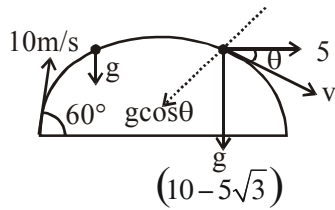
4. $2\pi r$ लम्बाई के एक घर्षण रहित तार को वृत्त बनाकर ऊर्ध्वाधर समतल में रखा है। एक मणिका (bead) इस तार पर फिसलती है। वृत्त को एक ऊर्ध्वाधर अक्ष AB के परितः चित्रानुसार कोणीय वेग ω से घुमाया जाता है, तो वृत्त के सापेक्ष मणिका चित्रानुसार बिन्दु P पर स्थिर पायी जाती है। ω^2 का मान होगा :

- (1) $(g\sqrt{3})/r$
(2) $\frac{\sqrt{3}g}{2r}$
(3) $2g/r$
(4) $2g/(r\sqrt{3})$



5. l लम्बाई की, किसी एकसमान छड़ को, क्षैतिज समतल में, एक स्थिर कोणीय चाल से घुमाया जा रहा है। घूर्णन-अक्ष छड़ के एक सिरे से गुजरती है। यदि, इस घूर्णन के कारण, छड़ में उत्पन्न तनाव, अक्ष से x दूरी पर $T(x)$ है तो, निम्नांकित में से कौन सा ग्राफ इसे सर्वाधिक निकट रूप से दर्शाता है ?



SOLUTION1. **Ans. (3)**

$$v_x = 10 \cos 60^\circ = 5 \text{ m/s}$$

$$v_y = 10 \cos 30^\circ = 5\sqrt{3} \text{ m/s}$$

velocity after $t = 1$ sec.

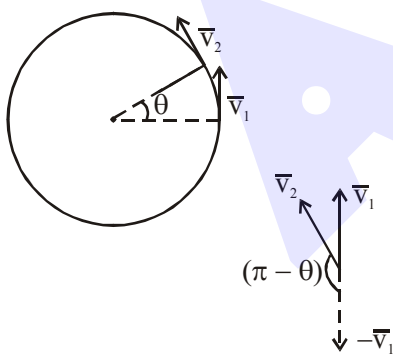
$$v_x = 5 \text{ m/s}$$

$$v_y = \left| (5\sqrt{3} - 10) \right| \text{ m/s} = 10 - 5\sqrt{3}$$

$$a_n = \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v_x^2 + v_y^2}{a_n} = \frac{25 + 100 + 75 - 100\sqrt{3}}{10 \cos \theta}$$

$$\tan \theta = \frac{10 - 5\sqrt{3}}{5} = 2 - \sqrt{3} \Rightarrow \theta = 15^\circ$$

$$R = \frac{100(2 - \sqrt{3})}{10 \cos 15^\circ} = 2.8 \text{ m}$$

2. **Ans. (2)**

$$|\Delta \vec{v}| = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1 v_2 \cos(\pi - \theta)}$$

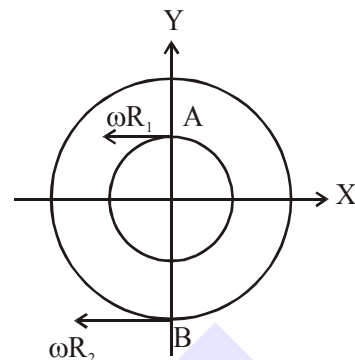
$$= 2v \sin \frac{\theta}{2} \quad \text{since } [|\vec{v}_1| = |\vec{v}_2|]$$

$$= (2 \times 10) \times \sin(30^\circ)$$

$$= 10 \text{ m/s}$$

3. **Ans. (4)**

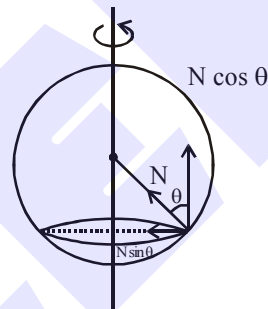
$$\theta = \omega t = \omega \frac{\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{2}$$



$$\vec{V}_A - \vec{V}_B = \omega R_1 (-\hat{i}) - \omega R_2 (-\hat{i})$$

4. **Ans. (4)**

Sol.



$$N \sin \theta = m \frac{r}{2} \omega^2 \quad \dots (1)$$

$$N \cos \theta = mg \quad \dots (2)$$

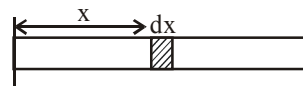
$$\tan \theta = \frac{r\omega^2}{2g}$$

$$\frac{r}{2\sqrt{3}r} = \frac{r\omega^2}{2g}$$

$$\omega^2 = \frac{2g}{\sqrt{3}r}$$

5. **Ans. (4)**

Sol.



$$T = \int_{x=x}^{x=l} dm \omega^2 x = \int_{x=x}^{x=l} \frac{m}{l} dx \omega^2 x$$

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

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