CINEMÁTICA:
MOVIMIENTO CIRCULAR,
CONCEPTOS BÁSICOS Y GRÁFICAS

Un volante cuyo diámetro es de 3 m está girando a 120 r.p.m. Calcular: a) su frecuencia, b) el periodo, c) la velocidad angular, d) la velocidad lineal de un punto sobre el borde.

Solución: I.T.I. 93, 94

Texto solución

Un volante cuyo diámetro es de 8 m tiene una velocidad angular que disminuye uniformemente de 100 rpm en $t = 0$ hasta detenerse cuando $t = 4$ s. Calcular las aceleraciones tangencial y normal de un punto situado sobre el borde del volante cuando $t = 2$s.

Solución: I.T.I. 93

Texto solución

Un automóvil parte del reposo en una vía circular de 400 m de radio y se mueve con movimiento uniformemente acelerado hasta que a los 50 s de iniciada su marcha alcanza la velocidad de 72 km/h, desde cuyo momento se conserva tal velocidad. Calcular: a) la aceleración tangencial en la primera parte del movimiento, b) la aceleración normal, la aceleración total, así como la distancia recorrida a los 50 s, c) la velocidad angular media en la primera etapa y la velocidad angular a los 50 s, tiempo que tarda el automóvil en dar 100 vueltas al circuito.

Solución: I.T.I. 95

Texto solución

Desde el mismo punto *A* del extremo superior de una circunferencia parten dos móviles en sentidos opuestos y con velocidades constantes. El primero recorre la circunferencia en dos horas y el segundo recorre un arco de 6º en un minuto. ¿Cuándo y dónde se encontrarán?

Solución: I.T.I. 00

Texto solución

Un disco gira con movimiento uniforme a un ritmo de 13.2 rad cada 6 s. Calcular: a) su velocidad angular, b) el periodo y la frecuencia de rotación, c) ¿cuánto tiempo tardará el disco en girar un ángulo de 780º?, d) ¿y en efectuar 12 revoluciones?

Solución: I.T.I. 96, 00, 03

a) $\omega = \dfrac{\Delta\theta}{\Delta t} = \boxed{2.2 \text{ rad/s}}$

b) $T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \boxed{2.86 \text{ s}}$ $\quad \nu = \dfrac{1}{T} = \boxed{0.35 \text{ Hz}}$

c) $\omega = \dfrac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \Delta t = \dfrac{\Delta\theta}{\omega} = \boxed{6.19 \text{ s}}$ (Los ángulos deben expresarse en radianes)

d) $\omega = \dfrac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \Delta t = \dfrac{\Delta\theta}{\omega} = \boxed{34.27 \text{ s}}$ (Las revoluciones deben expresarse en rad.)

La órbita de la Luna respecto a la Tierra es aproximadamente circular, con un radio promedio de $3.84 \cdot 10^8$ m. A la Luna le toma 27.3 días para completar una revolución alrededor de la Tierra. Encuentre: a) la velocidad angular, b) la velocidad lineal, c) su aceleración centrípeta.

Solución: I.T.T. 92, 95, 96, 00

Texto solución

En cierto instante una partícula que se mueve con una velocidad de 8 m/s en el sentido contrario de las manecillas del reloj en una circunferencia de radio 2 m sufre una aceleración como se muestra en la figura. En ese instante determinar: a) la aceleración centrípeta de la partícula, b) la aceleración tangencial, c) el módulo de la aceleración total. Expresar los resultados vectoriales tanto en función de los vectores unitarios $\hat{u}_t$ y $\hat{u}_n$, como de los vectores unitarios $\hat{i}$ y $\hat{j}$.

Solución: **I.T.T. 95**

Texto solución

La velocidad de una partícula que se mueve en una circunferencia de 2 m de radio aumenta a una razón constante de 3 m/s^2. En un cierto instante la magnitud de la aceleración total es de 5 m/s^2. En ese instante calcular: a) la aceleración centrípeta de la partícula, b) su velocidad.

Solución: **I.T.T. 92, 94, 96, 00**

Texto solución

Una partícula gira a la velocidad de 30 r.p.m. alrededor de un eje que forma ángulos de 60º con los ejes X e Y. Calcular los vectores velocidad y aceleración de la partícula cuando pasa por el punto (0, 0, 2).

Solución: **I.T.I. 98**

Texto solución

Una partícula gira con una velocidad angular $\omega = 3$ rad/s alrededor de un eje que pasa por el origen y sus ángulos directores α y β son de 60º. ¿Qué vector velocidad tiene la partícula al pasar por el punto (3, 3, 4)?

Solución: **I.T.I. 04, I.T.T. 04**

El tercer ángulo director del eje de rotación será:

$$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1 \quad \Rightarrow \quad \cos\gamma = \pm\sqrt{1 - \cos^2\alpha - \cos^2\beta} = \pm\sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow \quad \gamma = 45^\circ \text{ ó } 135^\circ$$

Con lo que nuestro vector velocidad angular será:

$$\vec{\omega} = \omega\,\hat{\omega} = \omega\left(\cos\alpha, \cos\beta, \cos\gamma\right) = 3\left(0.5, 0.5, \pm\sqrt{\frac{1}{2}}\right) \text{ rad/s}$$

Como el eje pasa por el origen de coordenadas la relación entre el vector velocidad de traslación, el vector velocidad angular y el vector de posición viene dada por: $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$. Para la posición indicada en el enunciado:

$$\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r} = 3\begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \pm\sqrt{\frac{1}{2}} \\ 3 & 3 & 4 \end{vmatrix} \text{ m/s} = \left(\pm 9\sqrt{\frac{1}{2}} - 6\right)\left(\hat{j} - \hat{i}\right) \simeq \boxed{\begin{array}{c} 0.364\left(\hat{j} - \hat{i}\right) \\ \text{ó} \\ 12.364\left(\hat{i} - \hat{j}\right) \end{array}}$$