EJERCICIOS RESUELTOS
MOVIMIENTO CIRCUNFERENCIAL

1. La luna hace una revolución completa en 28 días, si la distancia promedio entre la Luna y la Tierra es de $38,4\times10^7$ m, aproximadamente, halle la velocidad tangencial de la Luna con respecto a la Tierra.

a) 990 m/s
b) 987 m/s
c) 992 m/s
d) 997 m/s
e) 1000 m/s

Solución:
El período de la Luna es 28 días
$T = 28\times24\times3600$ s
La velocidad tangencial se define como:
$$V = \omega R \quad \Rightarrow \quad V = \frac{2\pi R}{T}$$
Sustituyendo variables:
$$V = \frac{2\pi(38,4\times10^7)}{28\times24\times3600}$$
$$V = \boxed{997\text{ m/s}}$$ **Rpta.**

2. Considerando un radio ecuatorial de 6400 km, determine la velocidad tangencial, con respecto al eje terrestre, en un punto ecuatorial en km/h.

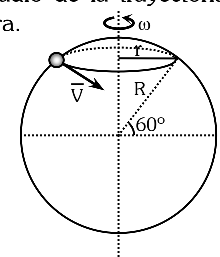
a) $\frac{1600}{3}\pi$ km/h
b) $\frac{1400}{3}\pi$ km/h
c) $\frac{1600}{3}$ km/h
d) $\frac{1700}{3}\pi$ km/h
e) $\frac{1600}{5}\pi$ km/h

Solución:
Dadas las condiciones, el periodo de un punto de la superficie terrestre es 24 horas.
$T = 24\times3600$ s
Se sabe que: $V = \frac{2\pi R}{T}$
Sustituyendo:
$$V = \frac{2\pi(6400\text{ km})}{24\text{ h}}$$
$$V = \boxed{\frac{1600}{3}\pi\text{ km/h}}$$ **Rpta.**

3. Halle la velocidad tangencial alrededor del eje terrestre de un punto en la superficie terrestre a una latitud de 60° N en km/h.

a) $\frac{800}{3}\pi$ rad/h
b) $\frac{500}{3}\pi$ rad/h
d) $\frac{750}{3}\pi$ rad/h
d) $\frac{505}{3}\pi$ rad/h
e) 500π rad/h

Solución:
La velocidad angular en cualquier punto de la Tierra es la misma, pero la velocidad tangencial varía de acuerdo al radio de la trayectoria de dicho punto de la Tierra.



$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$
$$\omega = \frac{2\pi\text{ rad}}{24\text{ h}}$$
$$\omega = \frac{\pi}{12}\text{ rad/h}$$

Cálculo del radio de curvatura a latitud 60° N:
$$r = R\cos 60°$$
$$r = 6400\left(\frac{1}{2}\right) \quad \Rightarrow \quad r = 3200\text{ km}$$
Velocidad tangencial:
$$V = \omega R$$
$$V = \frac{\pi}{12}\text{ rad/h}\times3200\text{ km}$$
$$V = \boxed{\frac{800}{3}\pi\text{ rad/h}}$$ **Rpta.**

4. ¿Cuánto dura el día de un planeta "saturno" cuyo radio promedio es 10000 km; si un punto superficial a latitud 37° N (medido desde su línea ecuatorial) tiene una velocidad lineal de 400π km/h ?

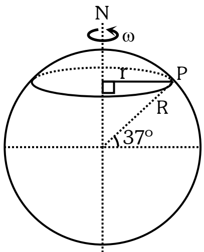
a) 36 h b) 32 h c) 40 h
d) 42 h e) 50 h

Solución:
Ubicamos un punto de latitud 37° N y hallamos su radio de giro (r)

$r = 1000\cos 37°$

$r = 10000\left(\frac{4}{5}\right)$

$r = 8000$ km



La velocidad lineal:

$$V = \frac{2\pi r}{T}$$

$$400\pi = \frac{2\pi(8000)}{T}$$

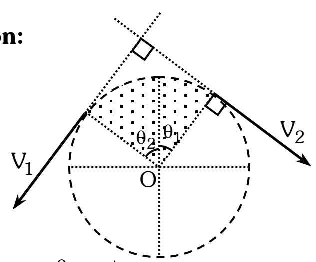
$$T = \frac{2\pi(8000)}{400\pi} \Rightarrow T = 40 \text{ horas}$$

El día en el planeta "saturno" dura:

$\boxed{40 \text{ h}}$ **Rpta.**

5. En una pista circular se cruzan dos partículas con velocidades angulares de $\frac{\pi}{10}$ rad/s y $\frac{\pi}{20}$ rad/s . Si estas velocidades angulares son mantenidas constantes, hallar el tiempo adicional suficiente para que los vectores velocidad de estas partículas formen 90°.

Solución:



Se sabe que: $\theta = \omega t$

Del diagrama:

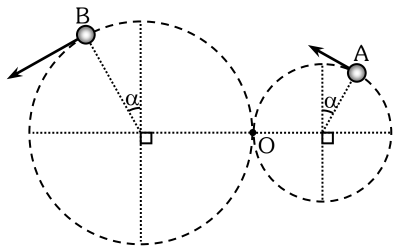
$$\theta_1 + \theta_2 = \frac{\pi}{2}$$

$$\omega_1 t + \omega t_2 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t(\omega_1 + \omega_2) = \frac{\pi}{2}$$

Reemplazando: $t\left(\frac{\pi}{10} + \frac{\pi}{20}\right) = \frac{\pi}{2}$

$$t\left(\frac{3\pi}{20}\right) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \boxed{3,33 \text{ s}}$$ **Rpta.**

6. Sobre dos vías circulares tangentes se desplazan dos móviles, tal como se muestra en la figura, con velocidades angulares constantes $(\omega_B = 2\omega_A)$. Determinar el valor del ángulo "α" si se sabe que los móviles colisionan en "O" antes de completar la primera vuelta.



a) 25° b) 30° c) 37°
d) 45° e) 53°

Solución:
Para que "A" y "B" colisionen en "O" es necesario que ambos lleguen a "O" y en el mismo tiempo, es decir:

$$t_A = t_B \Rightarrow \frac{\theta_A}{\omega_A} = \frac{\theta_B}{\omega_B}$$

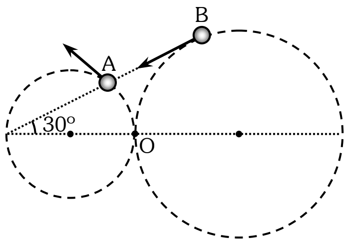
$$\frac{\frac{\pi}{2} + \alpha}{\omega_A} = \frac{\frac{3}{2}\pi - \alpha}{2\omega_A}$$

$$\pi + 2\alpha = \frac{3}{2}\pi - \alpha$$

$$2\pi + 4\alpha = 3\pi - 2\alpha$$

$$\alpha = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \alpha = \boxed{30°}$$ **Rpta.**

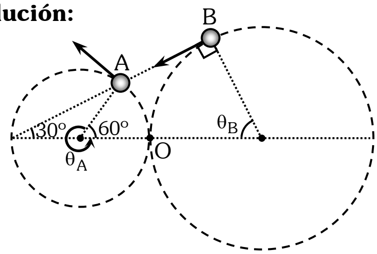
7. En el instante se muestra la posición de las partículas que viajan circularmente por pistas tangentes exteriormente, si la velocidad angular de "A" es π rad/min, hallar la velocidad angular de "B" (en rad/min) para que las partículas se encuentren en "O" sin dar más vueltas.



a) $\frac{\pi}{4}$ b) $\frac{\pi}{3}$ c) $\frac{\pi}{2}$

d) $\frac{\pi}{5}$ e) $\frac{2\pi}{5}$

Solución:



Del diagrama: $\begin{cases} \theta_A = 300^\circ \\ \theta_B = 60^\circ \end{cases}$

Los móviles se encuentren en "O", llegan a dicho punto al mismo tiempo, luego:

$$t_A = t_B \Rightarrow \frac{\theta_A}{\omega_A} = \frac{\theta_B}{\omega_B}$$

$$\frac{300^\circ}{\pi} = \frac{60^\circ}{\omega_B} \Rightarrow \omega_B = \boxed{\frac{\pi}{5}\ \text{rad/min}}$$ **Rpta.**

8. Al desconectarse un ventilador se genera una desaceleración de 20 rad/s^2, si inicialmente el ventilador gira a razón de 100 rad/s. Hallar el número de vueltas que darán las aspas del ventilador hasta detenerse.

a) 32 b) 36 c) 40

d) 45 e) 48

Solución:

$$\theta = \frac{\omega_f^2 - \omega_0^2}{2\alpha}$$

$$\theta = \frac{(100)^2}{2(20)} \Rightarrow \boxed{\theta = 250\ \text{rad}}$$

Cálculo del número de vueltas:

$$\text{N}^\circ\ \text{vueltas} = \frac{250}{2\pi}$$

$$\text{N}^\circ\ \text{vueltas} \approx \boxed{40}$$ **Rpta.**

9. Hallar la velocidad angular (en rad/s) del tambor de $60\,\text{m}$ de radio en el momento en que la carga desciende a razón de 6 m/s. Los tambores de radios "R" y "2R" son solidarios.

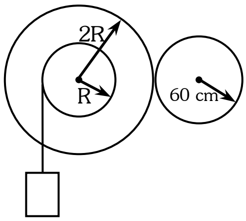
a) 18

b) 20

c) 24

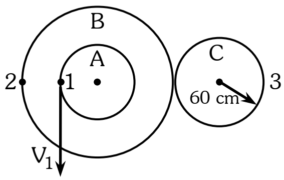
d) 25

e) 28



Solución:

Seleccionemos un par adecuado de tambores:



$$\omega_1 = \omega_2 \quad \Rightarrow \quad \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2}$$

$$\frac{6}{R} = \frac{V_2}{2R} \quad \Rightarrow \quad V_2 = 6 \text{ m/s}$$

En los tambores B y C:

$$V_3 = V_2 \quad \Rightarrow \quad \omega_3 R_3 = 12$$

$$\omega_3 = \frac{12}{0,6} = \boxed{20 \text{ rad/s}}$$ **Rpta.**