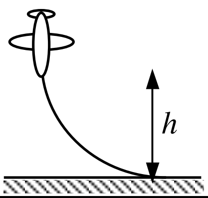
CINEMÁTICA:
MOVIMIENTO CIRCULAR, PROBLEMAS VARIOS.

Un disco de radio R rueda con velocidad constante v_0 a lo largo de un plano horizontal. Demostrar que la posición de cualquier punto sobre su borde está dada por las ecuaciones: $x = R(\omega t - \operatorname{sen}\omega t)$, $y = R(1 - \cos\omega t)$, donde $\omega = v_0 / R$ es la velocidad angular del disco y t se mide desde el momento en que el punto se encuentra en contacto con el plano. Encontrar también las componentes de la velocidad y la aceleración del punto.

Solución: **I.T.I. 93**

Texto solución

Un aeroplano realiza un picado vertical con una rapidez respecto al suelo de 174 m/s. Si el aeroplano sale del picado mediante un giro circular y la máxima aceleración que soporta es $a = 8g$, determinar la altura mínima a la que el aeroplano debe salir del picado para no chocarse con el suelo. Suponed que la rapidez se mantiene constante.

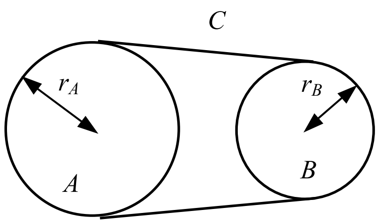


Solución: **I.T.I. 99, 02, 05, I.T.T. 99, 02, 05**

Si el aeroplano sale del picado realizando una trayectoria circular uniforme la única aceleración en su movimiento es una aceleración normal:

$$a_n = \frac{v^2}{h} \leq 8g \quad \Rightarrow \quad h \geq \frac{v^2}{8g} = \boxed{386 \text{ m}}$$

La rueda A cuyo radio tiene 30 cm parte del reposo y aumenta su velocidad angular uniformemente a razón de 0.4 π rad/s^2. La rueda transmite su movimiento a la rueda B de 12 cm de radio mediante la correa C. Obtener una relación entre las aceleraciones angulares y los radios de las dos ruedas. Encontrar el tiempo necesario para que la rueda B alcance una velocidad angular de 300 rpm.



Solución: **I.T.I. 98, 99, 02, 05, I.T.T. 99, 02, 05**

La transmisión de la correa C hace que las dos aceleraciones tangenciales en las ruedas sean iguales:

$$a_{t,A} = a_{t,B} \quad \Rightarrow \quad \alpha_A r_A = \alpha_B r_B \quad \Rightarrow \quad \boxed{\frac{\alpha_B}{\alpha_A} = \frac{r_A}{r_B} = 2.5}$$

Si cuando parte del reposo ponemos a cero nuestro cronómetro, la ecuación para la velocidad angular de la rueda B será:

$$\omega_B = \alpha_B\, t = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)\alpha_A\, t$$

Cuando alcanza las 300 rpm (10π rad/s) el cronómetro marcará t_f:

$$\left(\frac{r_A}{r_B}\right)\alpha_A\, t_f = \omega_B\left(t_f\right) = 10\pi\,\text{rad/s} \quad\Rightarrow\quad \boxed{t_f = \frac{\omega_B\left(t_f\right)}{\alpha_A}\left(\frac{r_B}{r_A}\right) = 10\ \text{s}}$$

Un estudiante hace girar verticalmente una pelota sujeta al extremo de una cuerda de 0.6 m de longitud. La velocidad de la pelota es de 4.3 m/s en su punto más alto y 6.5 m/s en el más bajo. Calcular la aceleración de la pelota: a) En su punto más alto, b) En su punto más bajo.

Solución: I.T.I. 92, 99, 02, 05, I.T.T. 96, 99, 00, 02, 05

Tanto arriba, cuando se alcanza un máximo para el módulo de la velocidad, como abajo, cuando el módulo es mínimo, no hay aceleración tangencial, ya que si la hubiera esto indicaría que el módulo variaría y por tanto no estaríamos ni en su valor máximo ni mínimo $\left(a_t = \frac{dv}{dt}\right)$. La única aceleración presente en dichos momentos será la aceleración normal:

a) arriba: $a_{arriba} = \frac{v_{arriba}^2}{R} = \boxed{30.82\ \text{m/s}^2}$

b) abajo: $a_{abajo} = \frac{v_{abajo}^2}{R} = \boxed{70.42\ \text{m/s}^2}$