MOVIMIENTO CIRCULAR

Es aquel movimiento, cuando la trayectoria del cuerpo es una circunferencia.

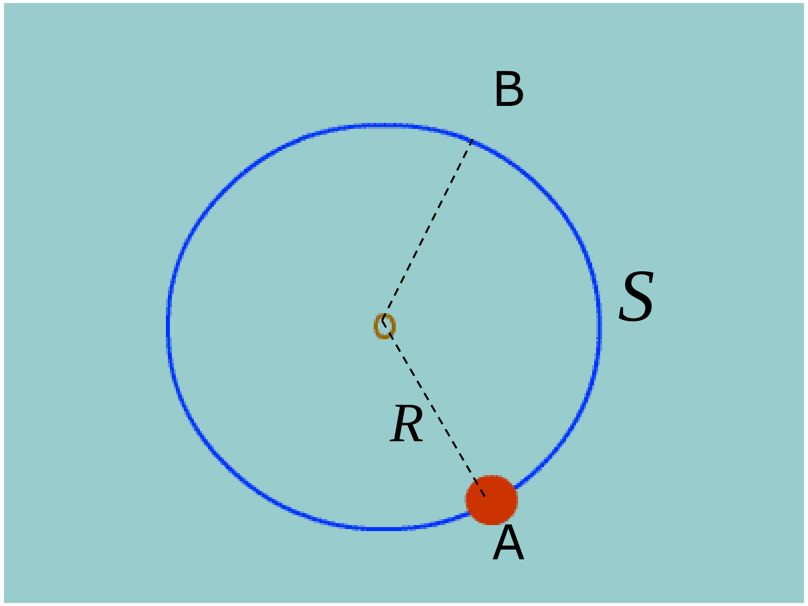
Ejemplos :

1. Pedales de una bicicleta

2. Las hélices de un avión

DESPLAZAMIENTO LINEAL

Es la longitud de arco de circunferencia recorrida por el cuerpo con movimiento circular



S : Desplazamiento lineal

S[Unidad de longitud]

Calcular el desplazamiento lineal si el cuerpo realiza una vuelta completa. Si R = 8 [cm].

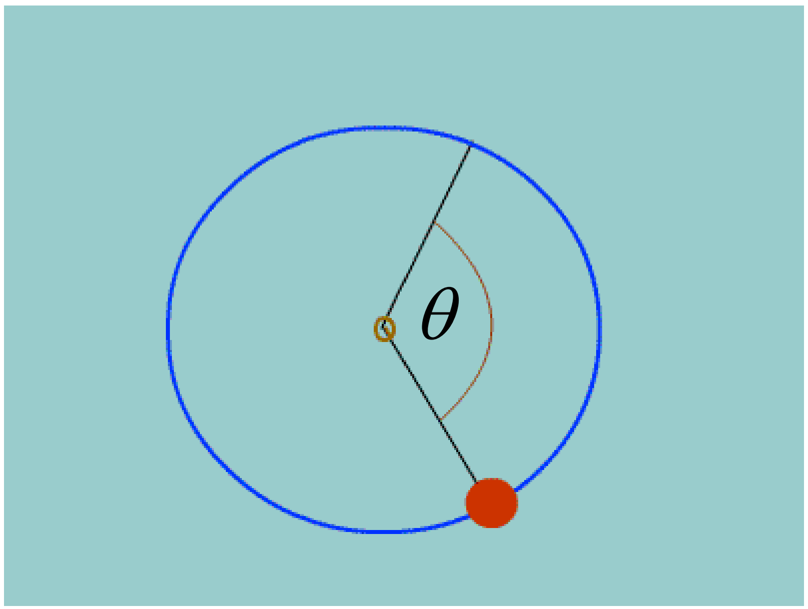
$$S = 2\,\pi\,R$$

$$S = 2.\,3{,}1416.8\,[cm]$$

$$\boxed{S = 50{,}3\,[cm]}$$

DESPLAZAMIENTO ANGULAR

Es el ángulo que se describe en el centro de la trayectoria, y generalmente se lo expresa en radianes



θ : Desplazamiento Circular

θ : [Radianes] [Grados] [Revoluciones]

Equivalencias

π[Rad] = 180°

Ejemplo

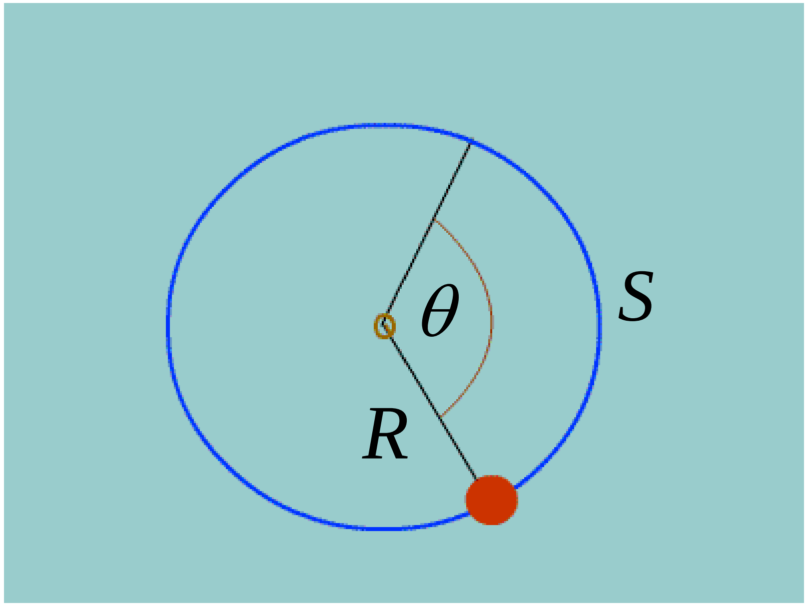
Convertir 90° a [Rad].

$$\theta = 90° \cdot \frac{\pi\,[\text{Rad}]}{180°}$$

$$\theta = 90° \cdot \frac{3{,}1416\,[\text{Rad}]}{180°}$$

$$\boxed{\theta = 0{,}5\,[Rad]}$$

RELACIÓN ENTRE: S - θ



$$S \propto \theta \Longrightarrow \boxed{S = R\theta}$$

S : Arco de Circunferencia
R : Radio Vector
Θ : Desplazamiento Angular

Ejemplo

Hallar el desplazamiento angular si el desplazamiento lineal es 120 [cm]. Si R = 0,5 [m].

$$S = 120\,[\cancel{c}m] \cdot \frac{1\,[m]}{100\,[\cancel{cm}]}$$

$$S = 1{,}2\,[m]$$

$$\theta = \frac{S}{R}$$

$$\theta = \frac{1{,}2\,[\cancel{m}]}{0{,}5\,[\cancel{m}]}$$

$$\boxed{\theta = 2{,}4\,[Rad]}$$

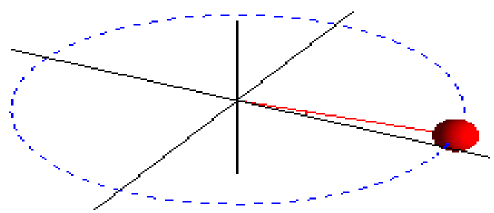
VELOCIDAD ANGULAR

R.P.M.=Revoluciones por minuto

Es la rapidez con que gira un cuerpo y la dirección en que lo hace.

$$w = \frac{\theta}{t}$$

$$w = \frac{[Rad]}{[s]}$$



θ : Desplazamiento angular
ω : Velocidad angular
t : Tiempo

Ejemplo

Hallar la velocidad angula de un motor que gira 120 R.P.M.

$$w = 120.\frac{[rev]}{[min]}$$

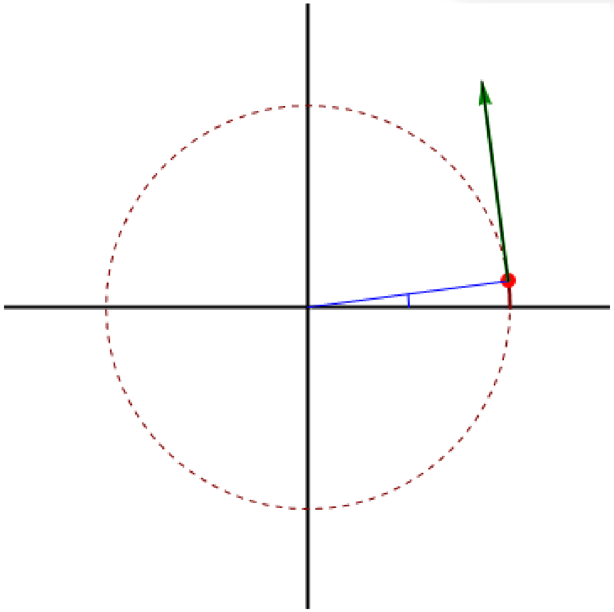
$$w = 120.\frac{[\cancel{rev}]}{[\cancel{min}]}.\frac{2\pi\,[Rad]}{1\,[\cancel{rev}]}.\frac{1\,[\cancel{min}]}{60\,[s]}$$

$$w = 4\pi\,[\frac{Rad}{s}]$$

VELOCIDAD LINEAL

Es la rapidez con la que recorre el arco (S).

También se le conoce como velocidad tangencial debido a su dirección.



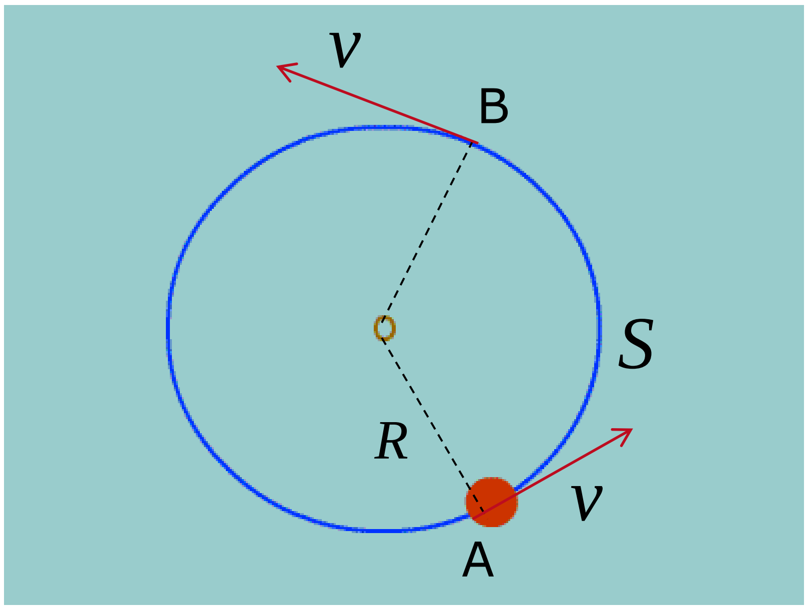
$$v = \frac{S}{t}$$

$$v = \frac{[m]}{[s]} = [m/s]$$

V= Velocidad lineal
S: Arco de Circunferencia
t = Tiempo

Ejemplo

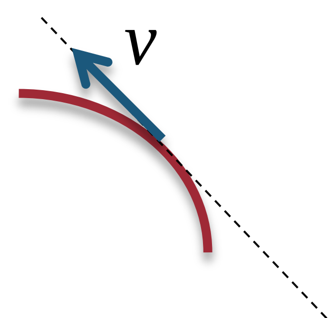
Calcular la velocidad lineal, cuando el cuerpo recorre un arco de 60 [cm] en 3 [s].



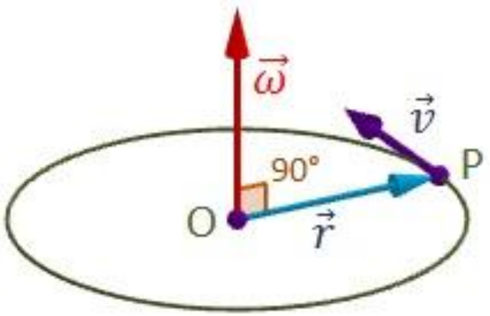
$$v = \frac{S}{t}$$

$$v = \frac{60\,[cm]}{3\,[s]}$$

$$\boxed{v = 20\,[cm/s]}$$



RELACIÓN ENTRE: Velocidad angular y lineal



$$S = R\theta \qquad \frac{S}{t} = R.\frac{\theta}{t}$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{v = R\,\omega}$$

Ejemplo

Una rueda da 120 vueltas en 6 [s], calcular la velocidad lineal.

Datos

$\theta = 120[rev]$
t = 6[s]
R = 8[cm]
ω = ?

$$w = \frac{\theta}{t} \qquad w = \frac{120[rev]}{6[s]} \qquad w = 20.\frac{[\cancel{rev}]}{[s]}.\frac{2\pi\,[Rad\,]}{1[\cancel{rev}]}$$

$$w = 40\pi\,[Rad\,/\,s] \qquad v = 8\,[cm].40\,\pi[1/\,s]$$

$$\boxed{v = 320\,\pi[cm/\,s]} \qquad \boxed{v = 3{,}2\,\pi[m/\,s]}$$

FRECUENCIA [f]

Es el número de vueltas completas por unidad de tiempo.

$$f = \frac{n}{t}$$

n: Número de vueltas
t: tiempo [s]
f: frecuencia [1/s]

$$f = [\frac{1}{s}] = 1[Hertz] = [Hz]$$

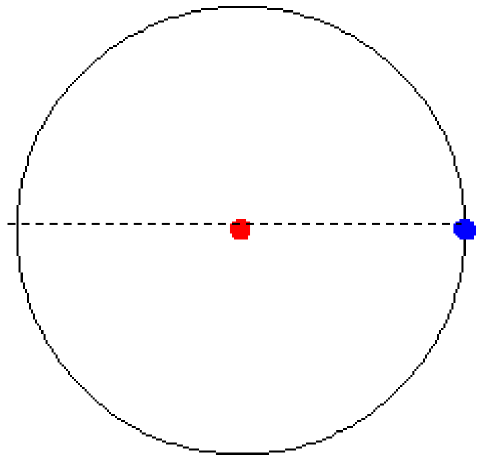
Ejemplo

A partir del dibujo, calcular la frecuencia.

t = 24 [s]
n = 2 [vuelta]
f = ?

$$f = \frac{2[rev]}{24[s]}$$

$$f = 0{,}08[Hz]$$

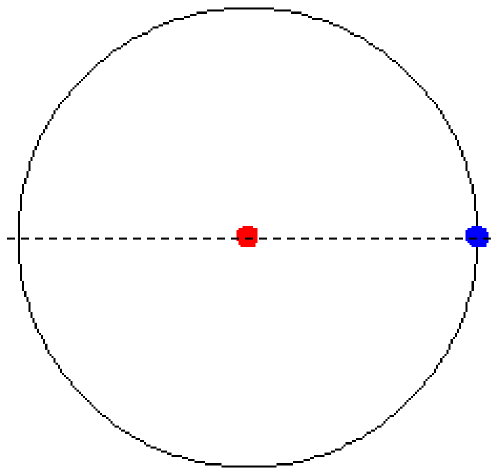


PERIODO "T"

Es el tiempo que emplea un móvil para dar una vuelta completa.

$$T = \frac{t}{n}$$

n: Número de vueltas
t: tiempo [s]
T: Periodo [s]



Ejemplo

A partir del dibujo, calcular la frecuencia.

t = 11,8 [s]
n = 1 [vuelta]
T = ?

$$T = \frac{11{,}8[s]}{1[rev]}$$

$$T = 11{,}8[s]$$

ACELERACIÓN CENTRÍPETA

$$a_c = \frac{v_L^2}{R}$$

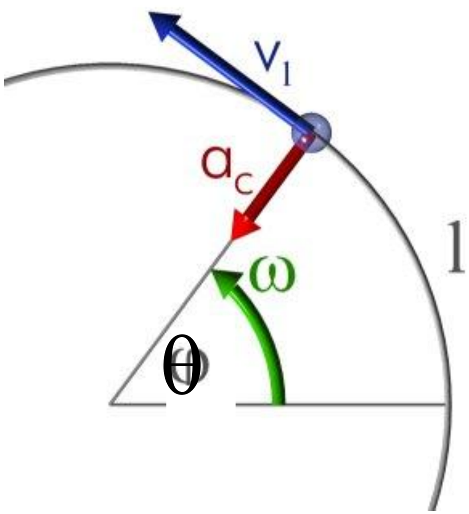
a_c : Aceleració n centrípeta

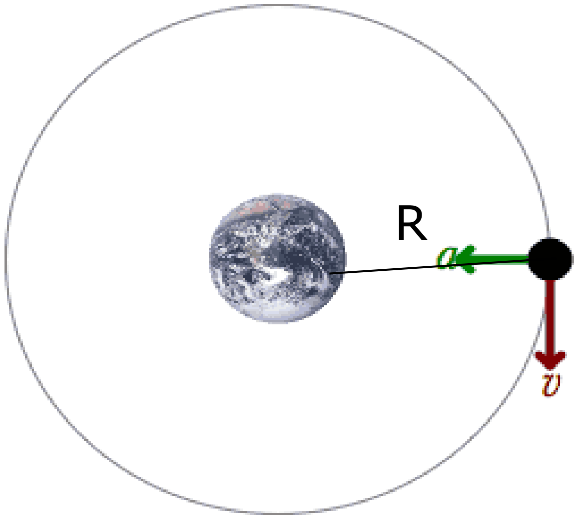
v_L : Velocidad lineal

R : Radio Vector

EJEMPLO

A partir del dibujo, halla la aceleración centrípeta. R = 2 [m].






Cinematik3D

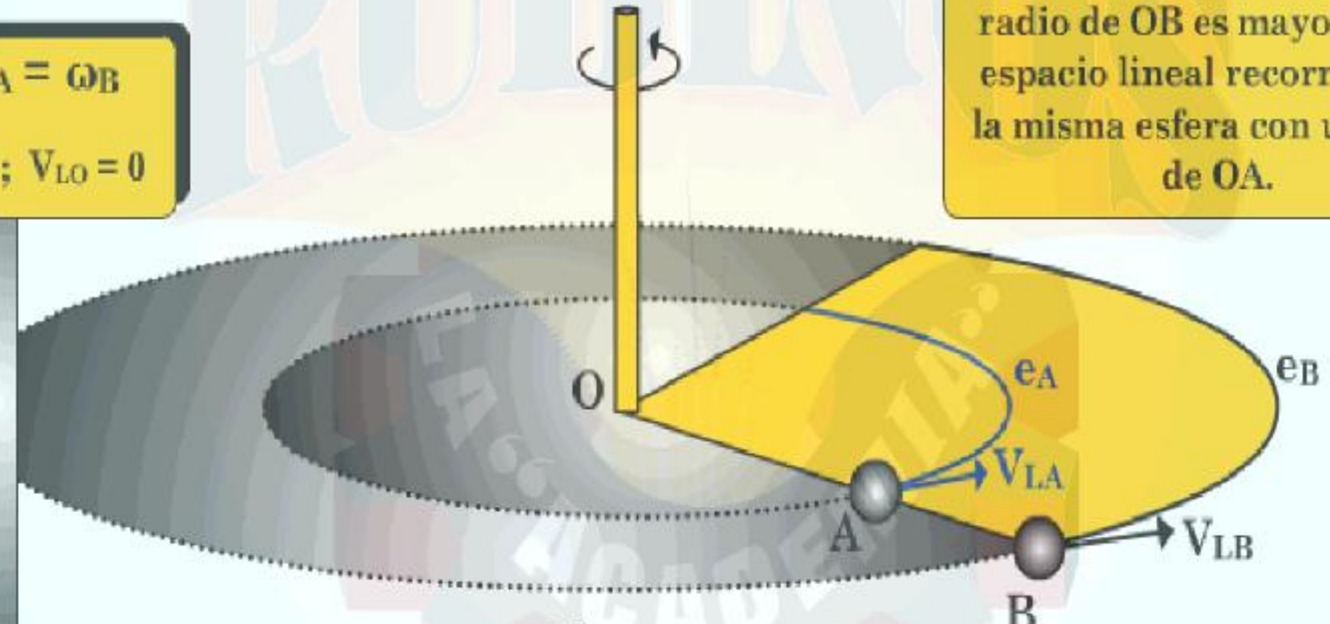

Cinematik3D

V.- Tipo Conceptuales

$\omega_O = \omega_A = \omega_B$

$V_{LA} < V_{LB}$; $V_{LO} = 0$

Observa que el espacio lineal recorrido por la esfera con un radio de OB es mayor que el espacio lineal recorrido por la misma esfera con un radio de OA.



Observa :

En A: $V_{LA} = \omega \times \overline{OA}$

$V_{LA} < V_{LB}$

En B: $V_{LB} = \omega \times \overline{OB}$

$$\Delta\theta = \theta$$
$$\Delta S = S$$

$$\Delta S = R\,\Delta\theta$$
$$S = R\,\theta$$

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S}{t}$$

$$w = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta}{t}$$

$$\boxed{v = R\,\omega}$$

NMS c6.04 - Un automóvil, cuyo velocímetro indica en todo instante *72 km/h*, recorre el perímetro de una pista circular en un minuto. Determinar el radio de ésta. Si el automóvil tiene aceleración en algún instante, determinar su módulo, dirección y sentido.

$$v = 72\,\frac{\cancel{km}}{\cancel{h}}\,\frac{1000\ m}{1\ \cancel{km}}\,\frac{1\ \cancel{h}}{3600s}$$

$$v = 20\,[m/s]$$

$$\omega = \frac{\theta}{t} \qquad \omega = \frac{2\pi}{T}[rad/s]$$

$$\omega = \frac{2\pi\,[rad]}{60\,[s]} \qquad \omega = 0{,}105\,[rad/s]$$

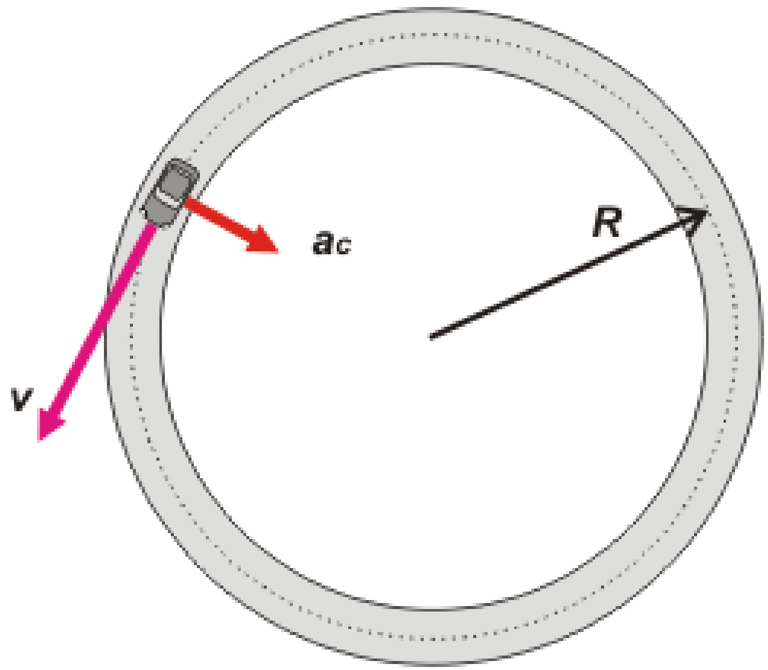
$$v = R\,w \qquad R = \frac{v}{w} \qquad R = \frac{20\,[m/s]}{0{,}105\,[1/s]}$$

$$\boxed{R = 190\,[m]}$$

$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

$$a_c = \frac{(20\,[m/s])^2}{190\,[m]}$$

$$\boxed{a_c = 2{,}1\,[m/s^2]}$$



PROBLEMAS DEL M.C.U.

1. Calcular la velocidad lineal de una rueda de 60 [cm] de radio, si da 80 vueltas en 12 [s].

Datos

R = 60 [cm]
θ = 80 [vueltas]
t = 12 [s]
V = ?

$$\boxed{\omega = \frac{\theta}{t}}$$

$$\omega = \frac{160\pi[rad]}{12[s]} = 41{,}8[\frac{rad}{s}]$$

$$\boxed{V = R\omega}$$

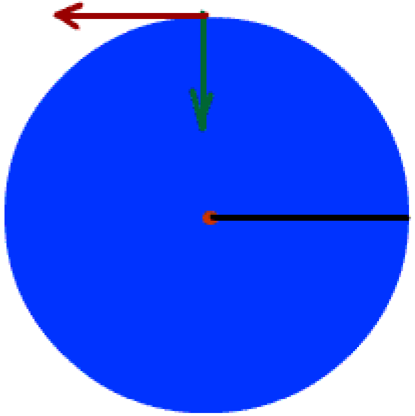
$$V = 0{,}6[m].41{,}8[1/s]$$

$$\theta = 80[rev].\frac{2\pi[rad]}{1[rev]}$$

$$\theta = 160\pi[rad]$$

$$\boxed{V = 25{,}1[m/s]}$$

$$R = 60[cm].\frac{1[m]}{100[cm]} = 0{,}6[m]$$



PROBLEMAS DEL M.C.U.

6. Un disco de 40[cm] de diámetro gira a 100 [rpm],calcula: a) El periodo, b) La velocidad angular, c) La aceleración centrípeta.

<u>Datos</u>

R = 20 [cm]=0,2[m]
$\theta = 100$ [vueltas]
t = 1 [min]=60[s]
V = ?

$$T = \frac{t}{n} \qquad T = \frac{60[s]}{100} = 0,6[s]$$

$$\omega = \frac{\theta}{t} \qquad \omega = \frac{200\pi[rad]}{60[s]} = 10,5\frac{[rad]}{[s]}$$

$$V = R\omega \qquad V = 0,2[m].10,5[1/s] = 2,1[m/s]$$

$$R = 20[cm].\frac{1[m]}{100[cm]} = 0,2[m]$$

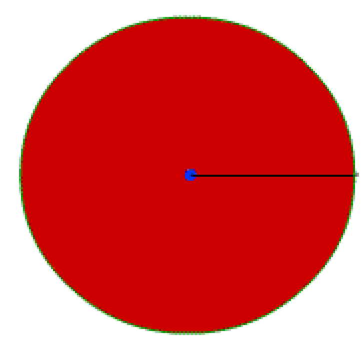
$$a_C = \frac{V^2}{R}$$

$$\theta = 100[rev].\frac{2\pi[rad]}{1[rev]}$$

$$a_C = \frac{(2,1[m/s])^2}{0,2[m]}$$

$$\theta = 200\pi[rad]$$

$$a_C = 22[m/s^2]$$



9. La distancia de la Tierra al Sol es de 149,7.10^6 [km]. Calcula a) la velocidad angular, b) la velocidad lineal, c) la aceleración centrípeta.

Datos

$$R = 149{,}7.10^6[km]$$

$$\theta = 2\pi[rad]$$

$$t = 365[días]$$

$$\omega = ?$$

$$v = ?$$

$$a_c = ?$$

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

$$\omega = \frac{2\pi[rad]}{3{,}15.10^6[s]} = \underline{2.10^{-6}[rad/s]}$$

$$v = R\omega$$

$$v = 149{,}7.10^9[m].2.10^{-6}[1/s] = 299{,}4.10^3[m/s]$$

$$\underline{v = 3.10^5[m/s]}$$

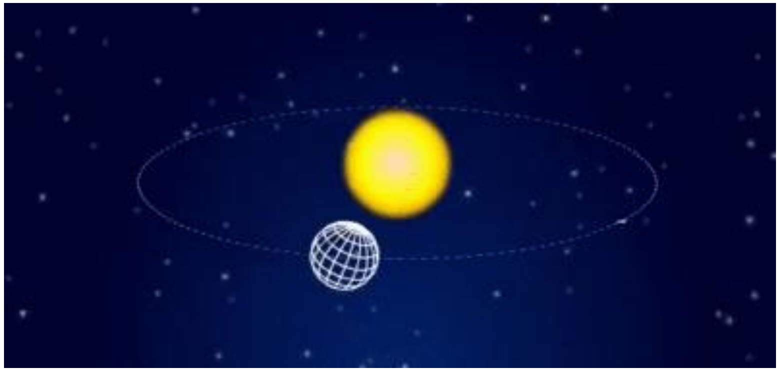
$$a_c = \frac{v^2}{R}$$

$$a_c = \frac{(3.10^5[m/s])^2}{149{,}7.10^3[m]} = 0{,}06.10^7[m/s^2]$$

$$a_c = \underline{6.10^5[m/s^2]}$$

$$R = 149.10^6[km].\frac{10^3[m]}{1[km]} = 149{,}7.10^9[m]$$

$$t = 365[días].\frac{24[h]}{1[día]}.\frac{3600[s]}{1[h]} = 3{,}15.10^6[s]$$



PROBLEMAS DEL M.C.U.

10. Un cuerpo atado a una cuerda de 2 [m] de longitud, gira a 180 [rpm].Si se rompe la cuerda . ¿ Con qué velocidad sale el cuerpo ?

Datos

$R = 2[m]$

$\theta = 180[rev]$

$t = 1[\min] \ = 60[s]$

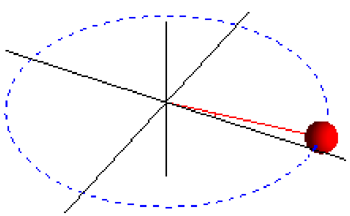
$v = ?$

$$\omega = \frac{\theta}{t} \Longrightarrow \omega = \frac{1131[rad]}{60[s]} = 18{,}85[rad/s]$$

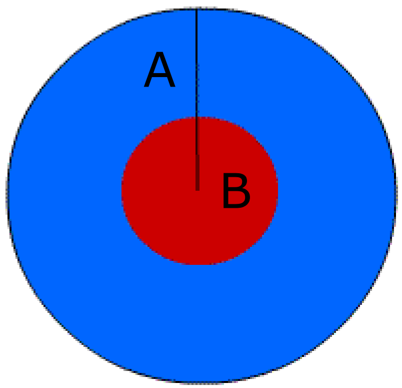
$$V = R\omega \Longrightarrow V = 2[m].18{,}85[1/s] = 37{,}7[m/s]$$

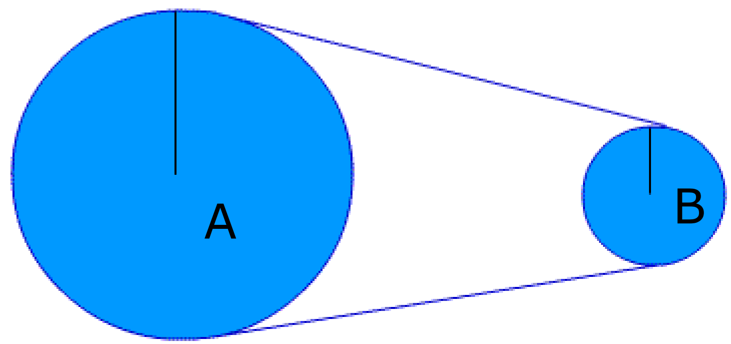
$$\theta = 180[\text{rev}].\frac{2\pi[\text{rad}]}{1[\text{rev}]}$$

$$\theta = 1131[\text{rad}]$$



TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO





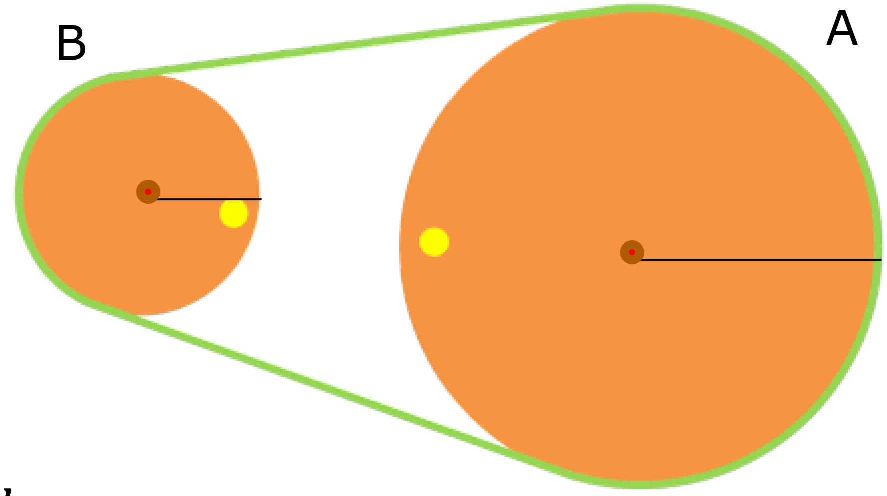
$$w_A = w_B$$

$$v_A \rangle w_B$$

$$v_A = v_B$$

PROBLEMAS DEL M.C.U.

14. Dos ruedas de 20 y 30 [cm] de diámetro, respectivamente, se unen mediante una correa . Si la mayor de las ruedas gira a 10 [rps] , ¿cuál es la frecuencia de la segunda rueda ?



Datos

$R_A = 15[cm]$

$R_B = 10[cm]$

$f_A = 10[rps]$

$f_B = ?$

$$v_A = v_B$$

$$\left.\begin{array}{l} v_A = R_A\, w_A \\ v_B = R_B\, w_B \end{array}\right\} \quad R_A w_A = R_B w_B$$

$$f \Leftrightarrow w \quad \Rightarrow \quad R_A f_A = R_B f_B \quad \Rightarrow \quad f_B = \frac{R_A f_A}{R_B}$$

$$f_B = \frac{15[cm]10[rps]}{10[cm]}$$

$$\boxed{f_B = 15[rps]}$$

PROBLEMAS DEL M.C.U.

Calcula el radio de A, si el radio de B es 4 [cm].

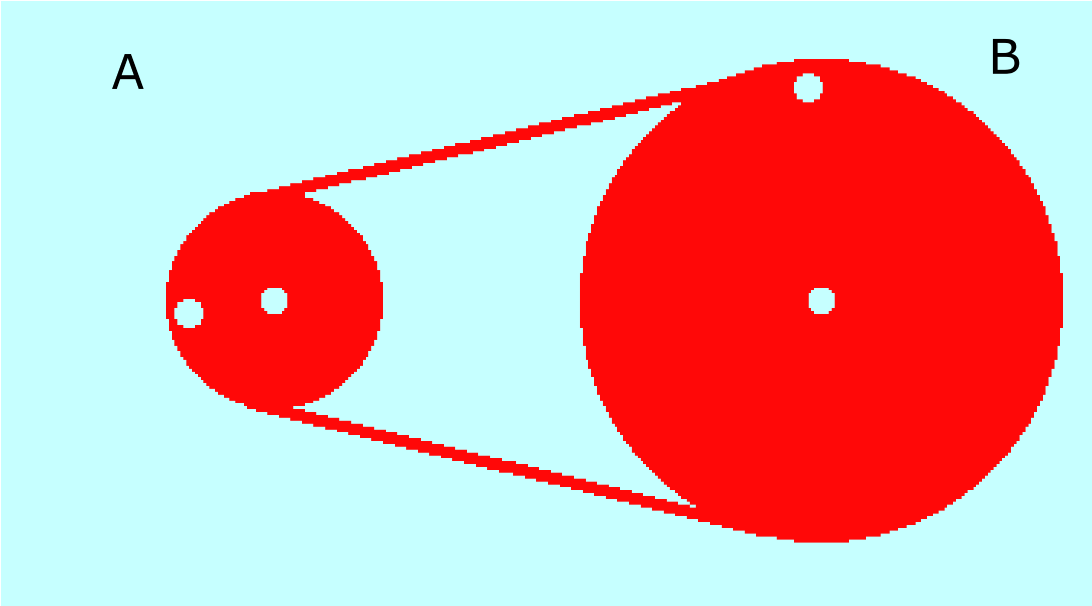
Datos

$R_B = 4[cm]$

$f_B =$

$f_A =$

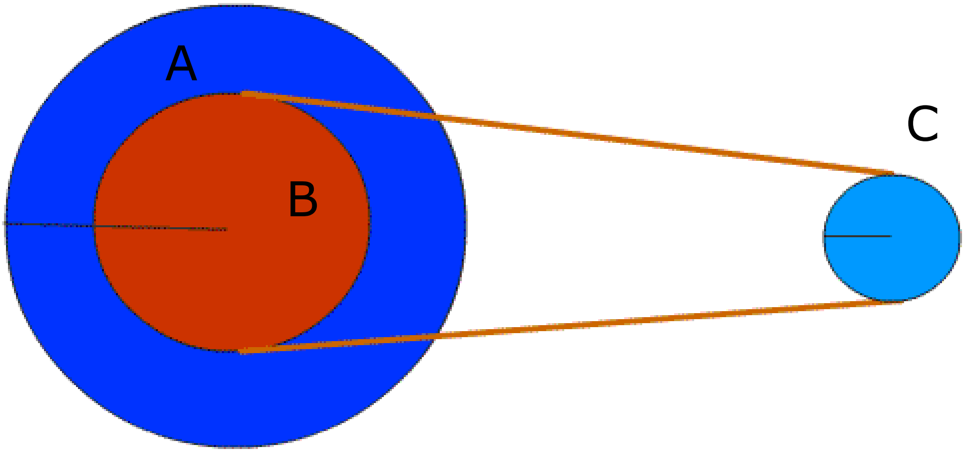
$R_B = ?$



PROBLEMAS DEL M.C.U.

<u>*Datos*</u>

$$R_A = 8\,[cm]$$
$$R_B = 6\,[cm]$$
$$R_C = 4\,[cm]$$
$$f_A = 16\,[rps]$$
$$f_C = ?$$



$$w_A = w_B$$

$$w_B = 16\,[rps]$$

$$v_C = v_B \Rightarrow w_C = \frac{R_B w_B}{R_C}$$

$$w_C = 24\,[rps]$$

$$R_C w_C = R_B w_B$$

$$w_C = \frac{6\,[\mathrm{cm}]\,16\,[\mathrm{rps}]}{4\,[\mathrm{cm}]}$$

$$\boxed{f_C = 24\,[rps]}$$

FIN