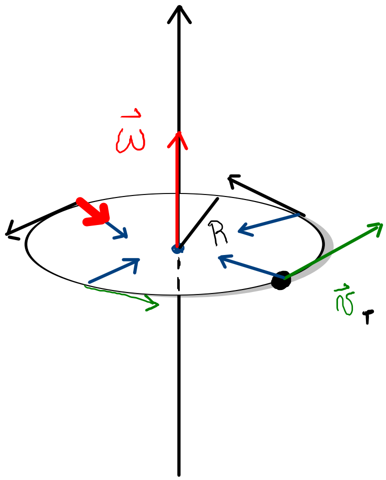
M. C. U.



$|\vec{v}| = cte$

$\vec{v}$ NO es cte

- $\vec{a}_c = \vec{a}_r$ es la que genera MCU

$|\vec{a}_c|$ cte

- 2da $m a_c = F_c$

T = tiempo que toma completar una rev

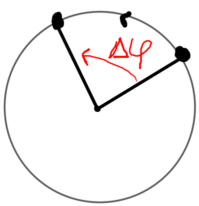
- $\boxed{\frac{v_T^2}{R} = a_c}$

$\omega = \frac{2\pi}{T}$

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

↳ velocidad angular

$\vec{v} = -\vec{r} \times \vec{\omega} = \vec{\omega} \times \vec{r}$

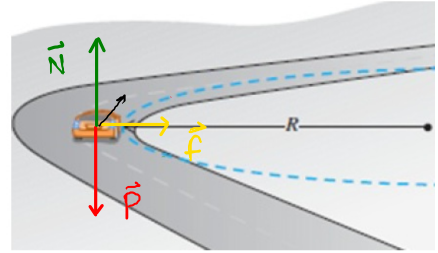


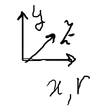
$\boxed{\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}}$

peri - $2\pi R$

arco - $\Delta\varphi \cdot R$

1.- a) Un automóvil de masa m = 1.500 kg recorre una curva cuyo radio es R= 35,0 m. Si el coeficiente de fricción estático entre los neumáticos y el pavimento seco de la carretera vale $\mu_s = 0{,}50$ (un valor típico en estas situaciones), encuentre el módulo de la velocidad máxima $v_{máx}$ que el automóvil puede tener para tomar la curva sin derrapar.





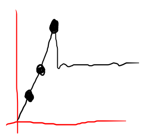
2da ley : $\begin{cases} \sum F_y = N - P = 0 \rightsquigarrow N = mg \\ \sum F_r = f = m\, a_c \end{cases}$

Rozamiento → en el eje radial NO SE MUEVE ⇝ f es f^{roz}_{est}

$$\boxed{f_{est} \leq \mu_s N}$$

$$\Rightarrow v_T^2 = R\, a_c \overset{\text{2da ley}}{=} \frac{R\, F_c}{m} = \frac{R\, f_{est}}{m} \leq \frac{R\, \mu_s N}{m} = \frac{R\, \mu_s\, \cancel{m} g}{\cancel{m}}$$

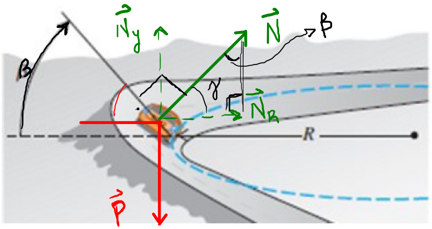
MCU $\quad a_c = \frac{v_T^2}{R}$



$$v_T^2 \leq R\, \mu_s\, g$$

$$v_{T_{max}}^2 = R\, \mu_s\, g \rightsquigarrow v_{T_{max}} = \sqrt{R\, \mu_s\, g}$$

$$v_{T_{max}} = 13\ \frac{m}{s}$$



b) Para un automóvil que viaja con cierta rapidez, es posible peraltar una curva con un ángulo tal que el automóvil no necesite fricción para mantener el radio con que da vuelta. Entonces el automóvil podría tomar con seguridad la curva aún sobre hielo húmedo. Un ingeniero propone reconstruir la curva del ejemplo anterior de modo que un automóvil con rapidez *v pueda dar la* vuelta sin peligro aunque no haya fricción. *¿Qué ángulo* de peralte β debería tener la curva?

$\gamma = 90 - \beta$

$\gamma + \beta + 90 = 180$ ✓

2da ley

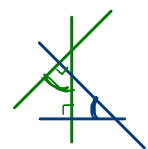
$$\begin{cases} \sum F_y = N_y - P = N \cdot \cos\beta - mg = 0 \rightsquigarrow \cos\beta \cdot N = mg \rightsquigarrow N = \dfrac{mg}{\cos\beta} \\ \sum F_R = N_R = N \cdot \operatorname{sen}\beta = \dfrac{mg}{\cos\beta} \cdot \operatorname{sen}\beta = mg \tan\beta \end{cases}$$

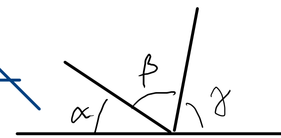
MCU

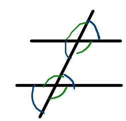
$$\frac{v^2}{R} = a_c \overset{\text{2da ley}}{=} \frac{\sum F_R}{m} = \frac{1}{\cancel{m}} \cdot \cancel{m} g \tan\beta$$

$$\frac{v^2}{R} = g \tan\beta$$

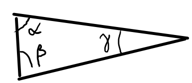
$$v^2/gR = \tan\beta \rightsquigarrow \boxed{\beta = \arctan\left(\frac{v^2}{gR}\right)}$$





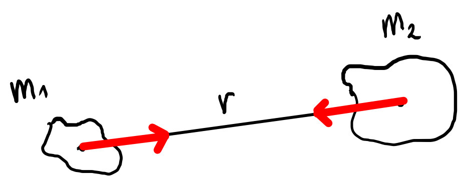


$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ = \pi$



$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$

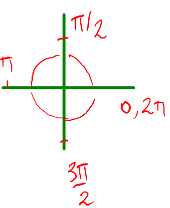
GRAVITACIÓN

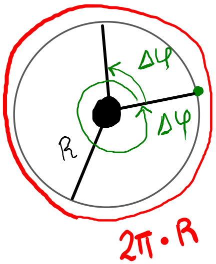


$$\boxed{F_G = \frac{G\, m_1 m_2}{r^2}}$$

$$F_c = \frac{K\, Q_1 Q_2}{r^2}$$

$$F_G = \frac{G M_T}{R_T^2} \cdot m = g \cdot m = P$$





T = tiempo en que se da una vuelta o ciclo

$f = \frac{1}{T}$ = cantidad de ciclos x unidad de tiempo rpm Hz

ω = velocidad angular o frec angular

$\omega \equiv 2\pi f$

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

• $$v_T = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2\pi}{T} \cdot R$$

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

9.- La Estación Espacial Internacional se encuentra orbitando a unos 400 km por encima de la superficie de la Tierra.

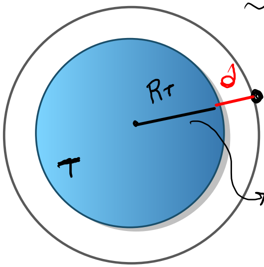
a) ¿Cuánto demora en dar una vuelta completa a la Tierra? $\Rightarrow T$

b) ¿Cuánto valdría la aceleración de la gravedad a esa altura? $\Rightarrow g_d$

c) ¿Por qué se usa la Estación Espacial para realizar experimentos sobre el efecto de la falta de gravedad en plantas y animales? ¿Es realmente tan pequeña la fuerza de gravedad a esa altura?

$T \propto a^{3/2}$ 3ª ley de Kepler

a



MCU $\boxed{\omega = \frac{2\pi}{T}}$ $\boxed{v_T = \omega R}$

$$\boxed{a_c = \frac{v_T^2}{R}} = \frac{R^2\omega^2}{R} = R\omega^2 = \boxed{(R_T+d)\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2}$$

2da ley =

$$\frac{F_c}{m} = \frac{F_G}{m} = \boxed{\frac{G\,\cancel{m}\cdot M_T}{\cancel{m}\cdot(R_T+d)^2}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{GM_T}}\cdot(R_T+d)^{3/2}$$

$M_T = 5{,}97\times10^{24}$ kg

$R_T = 6371$ Km

$G = 6{,}67\times10^{-11}\ \frac{Nm^2}{Kg^2}$

$$\Rightarrow (R_T+d)^1\cdot\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{GM_T}{(R_T+d)^2}$$

$$(R_T+d)^1(R_T+d)^2\cdot4\pi^2 = GM_TT^2 \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2(R_T+d)^3}{GM_T} \Rightarrow \boxed{T = \sqrt{\frac{4\pi^2(R_T+d)^3}{GM_T}}}$$

$$(R_T+d)^3\cdot4\pi^2 = GM_TT^2$$

$$\|$$

b

$$F_G = m \cdot \frac{M_T \cdot G}{(R_T + d)^2} = m \cdot \left[\frac{M_T \, G}{(R_T + d)^2} \right] = m \cdot g_d \rightarrow g_d = 8{,}7 \, m/s^2$$

$$g = 9{,}8 \, m/s^2$$

$$m a_c = m g_d$$

$$a_c = g_d$$

$$M_T = 5{,}97 \times 10^{24} \text{ kg}$$

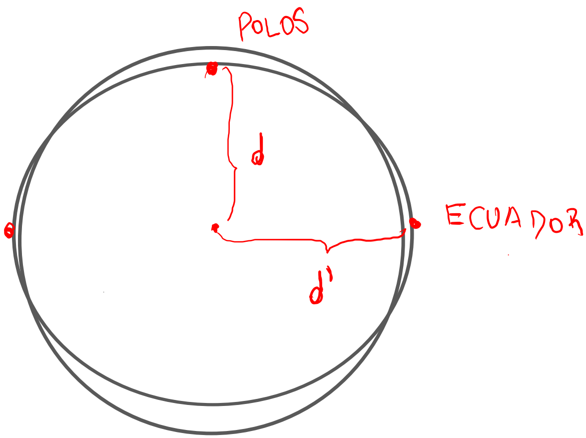
$$G = 6{,}67 \times 10^{-11} \, N m^2/kg^2$$

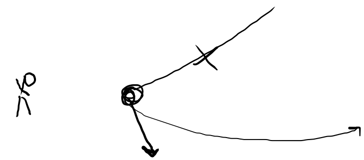
$$R_T = 6371 \text{ km}$$

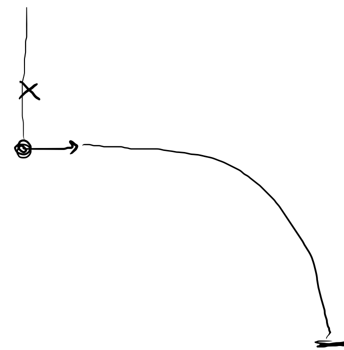
$$d = 400 \text{ km} = 400 \times 10^3 \text{ m}$$

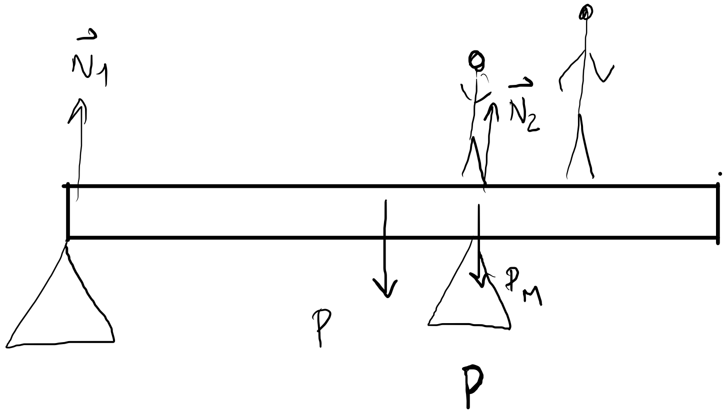
c) ¿Por qué se usa la Estación Espacial para realizar experimentos sobre el efecto de la falta de gravedad en plantas y animales? ¿Es realmente tan pequeña la fuerza de gravedad a esa altura?


T


POLOS
d
ECUADOR
d'


x


x



$$\vec{a} = 0 \Leftrightarrow \sum \vec{F} = 0$$

$$\vec{\alpha} = 0 \Leftrightarrow \sum \vec{\tau} = 0$$