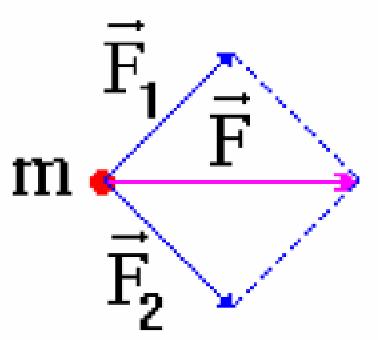
DINÁMICA

Primera ley de Newton (principio de inercia)

¨Un cuerpo libre de interacciones conservará su estado de movimiento” y por lo tanto se desplazará con una velocidad a lo largo de una trayectoria recta, o si estaba en reposo, continuará en dicho estado.



$$\vec{F} = \sum \vec{F}_i = m\,\vec{a}$$

Segunda ley de Newton

Tercera ley de Newton (principio de acción y reacción)

La interacción entre dos cuerpos siempre da lugar a un par de fuerzas de igual intensidad, dirección y sentido opuesto, aplicadas sobre cada uno de los cuerpos involucrados

Fuerzas de rozamiento

Si no hay deslizamiento relativo entre las superficies

$F_{re} \leq \mu_e N$ μ_e = coeficiente de rozamiento estático

N = magnitud de la fuerza normal a la superfcie

$F_{reMAX} = \mu_e N$ fuerza de rozamiento estática máxima

deslizamiento inminente

Si hay deslizamiento relativo entre las superficies

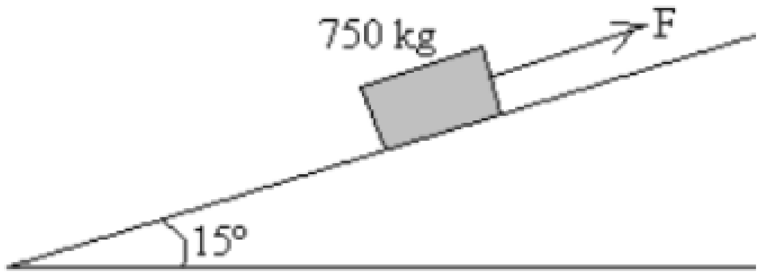
$F_{rd} = \mu_d N$ μ_d = coeficiente de rozamiento dinámico

N = magnitud de la fuerza normal a la superfcie

Sentido de la fuerza de rozamiento: opuesta al movimiento (real o inminente) del objeto <u>relativo a la superficie</u>

Ejemplo 1

Un cuerpo de 750 kg es empujado hacia arriba por una pista inclinada 15° respecto de la horizontal. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico son 0,4 y 0,3 respectivamente.



a- Realizar el diagrama de cuerpo aislado

b- Determinar la fuerza mínima necesaria para iniciar la subida del bloque

c- Hallar la fuerza de rozamiento si se aplica una fuerza igual al 90% de la calculada en b.

d- La fuerza necesaria para mantener al cuerpo subiendo con velocidad constante, una vez que éste ha iniciado el movimiento

e- El valor de F para que tarde 1 s en recorrer 2 m hacia arriba del plano (una vez iniciado el movimiento y partiendo del reposo)

Rta. 7032 N

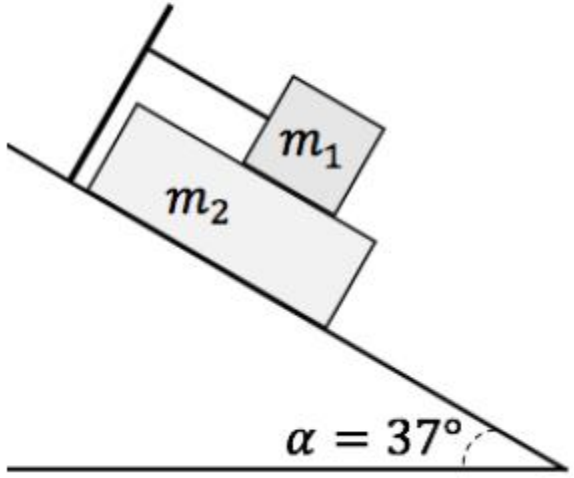
Ejemplo 2 (problema 16 guía de dinámica)

En el sistema mostrado en la figura, el cuerpo m_1 cuya masa es de 9 kg, se encuentra apoyado sobre el cuerpo m_2 cuya masa es de 3 kg, ambos están apoyados sobre un plano inclinado sin rozamiento. El cuerpo m_1 esta sujeto a la pared mediante una cuerda paralela al plano inclinado y las superficies entre ambos cuerpos son rugosas.

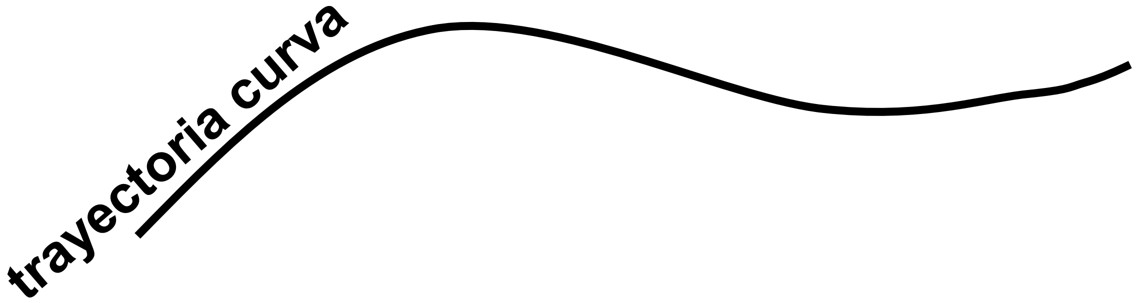
a) Realizar diagramas de cuerpo aislado para el caso general e indicar pares acción y reacción.

b) Determinar el mínimo valor del coeficiente de rozamiento estático que garantiza el equilibrio del sistema, y la tensión en la cuerda.

c) Suponiendo que el rozamiento estático real entre ambos cuerpos es menor que el calculado en el inciso b) y sabiendo que el coeficiente de rozamiento dinámico es de 0.125, determinar la aceleración del cuerpo de masa m_2.



Dinámica – Movimiento curvilíneo



la dirección del vector velocidad va cambiando

¿Qué podemos decir de la aceleración?

debe haber <u>al menos</u> una componente normal de la aceleración

Entonces por la 2da ley de Newton $\boxed{\sum \vec{F}_i = m\,\vec{a}}$ **...**

Necesariamente deben actuar fuerzas para mantener el movimiento en una trayectoria curva

Dinámica – Movimiento curvilíneo

Coordenadas intrínsecas

e_n) $\Sigma \quad F_n = m \dfrac{\dot{s}^2}{\rho}$

e_t) $\Sigma \quad F_t = m \, \ddot{s}$

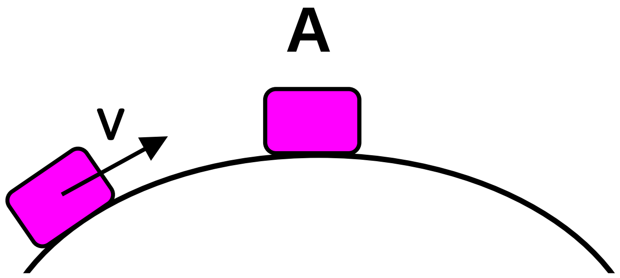
Coordenadas polares

e_r) $\Sigma \quad F_r = m(\ddot{r} - r\,\dot{\theta}^2)$

e_θ) $\Sigma \quad F_\theta = m(r\,\ddot{\theta} + 2\,\dot{r}\,\dot{\theta})$

Ejemplo 3

Hallar la máxima velocidad que podría tener un bloque que desliza por la pista sin fricción, sin que pierda contacto al pasar por A



Coordenadas intrínsecas

$$e_n)\ \Sigma\ F_n = m\frac{\dot{s}^2}{\rho}$$

$$e_t)\ \Sigma\ F_t = m\,\ddot{s}$$

Ejemplo 4

Una pequeña esfera de masa m está unida al extremo de una cuerda de longitud L y se mueve bajo la influencia de la fuerza gravitatoria. Hallar la tensión de la cuerda cuando forma un ángulo θ con la vertical si la rapidez de la esfera es en ese instante v.

Coordenadas intrínsecas

$$e_n)\ \Sigma F_n = m\frac{\dot{s}^2}{\rho}$$

$$e_t)\ \Sigma F_t = m\,\ddot{s}$$

Ejemplo 5

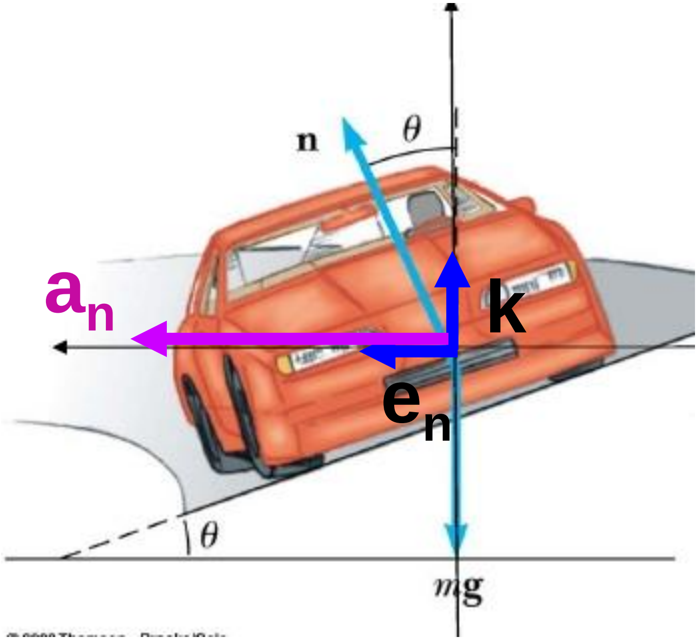
Una pequeña esfera de masa m está unida al extremo de una cuerda de longitud L y se mueve bajo la influencia de la fuerza gravitatoria. Hallar la tensión de la cuerda cuando forma un ángulo θ con la vertical si la rapidez de la esfera es en ese instante v.

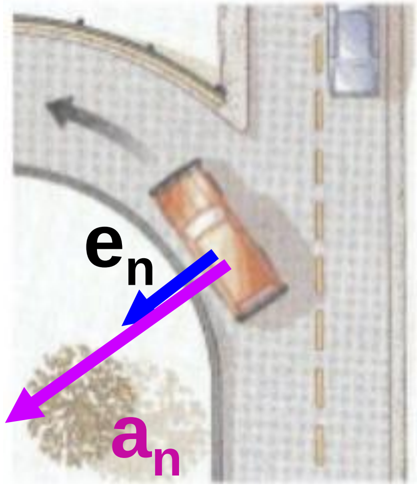
Coordenadas intrínsecas

$$e_n)\ \sum F_n = m\frac{\dot{s}^2}{\rho}$$

$$e_t)\ \sum F_t = m\ddot{s}$$

Curva con peralte





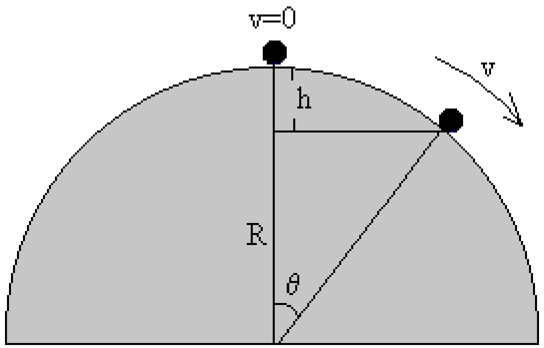
e_n) N senθ = m v^2/ρ

k) N cosθ –mg = 0

Analogía con problema 27

Ejemplo 6

Consideremos un cuerpo que se desliza a lo largo de la superficie externa de un casquete esférico sin rozamiento. En el caso en que el cuerpo se aparta muy lentamente del punto superior del casquete, En que punto deja de tener contacto con el casquete?



Coordenadas polares

e_r) $\Sigma\ F_r = m(\ddot{r} - r\,\dot{\theta}^2)$

e_θ) $\Sigma\ F_\theta = m(r\,\ddot{\theta} + 2\,\dot{r}\,\dot{\theta})$

Analogía con problema 22

En el parcial entra hasta el

problema 21 de la guía, inclusive

y los Problemas 24 y 27