

DINÁMICA

El resultado de la interacción de los cuerpos es el movimiento. El estudio de esta parte de la física se llama dinámica.

PRIMERA LEY DE NEWTON (ENERGIA)

Una partícula libre se mueve siempre con velocidad constante o sin aceleración

MOMENTUM LINEAL de una partícula es igual al producto de su masa por su velocidad

$$\mathbf{P} = m \mathbf{V}$$

El Momentum total de un sistema de partículas es constante

SEGUNDA LEY DE NEWTON

El cambio con respecto al tiempo del Momentum de una partícula se denomina **Fuerza**

$$\mathbf{F} = dp / dt = d(mv) / dt = m dv/dt = m \mathbf{a}$$

“La aceleración que adquiere una partícula sometida a una fuerza resultante que no es cero, es directamente proporcional a la fuerza resultante e inversamente proporcional a la masa de dicha partícula”

\mathbf{a} = aceleración, \mathbf{F} = fuerza, m = masa (negrita = vector)

IMPORTANTE: Esta ley se cumplirá solamente en un sistema de referencia inercial. Un sistema de referencia es inercial si carece de todo tipo de aceleración; es decir: puede encontrarse en reposo o experimentar M.R.U.

PESO (W) Es la fuerza gravitatoria con la cual un cuerpo celeste (en nuestro caso la Tierra) atrae a otro, relativamente cercano a él.

MASA (m) Es una magnitud escalar que mide la inercia de un cuerpo. Sin embargo la inercia de un cuerpo está en función de la cantidad de materia que lo forma; es aceptable entonces afirmar también que: Masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo; por ejemplo: La masa de un vaso es la cantidad de vidrio que lo forma. La masa de una carpeta, es la cantidad de madera, clavos y pintura que lo forma.

La unidad de masa en el S.I. es el Kilogramo (kg)

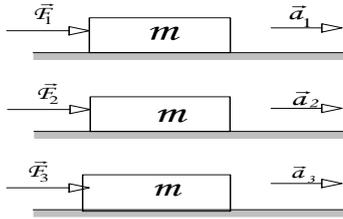
Otras Unidades lo son el gramo (g), la libra (lb), etc.

CUANTIFICACIÓN DE LA MASA

Para esto se utiliza dos métodos, en cuyos casos la masa toma para cada uno de ellos nombres particulares, estos son:

MASA INERCIAL (m_i)

Se obtiene dividiendo la fuerza aplicada entre la aceleración producida



$$m_i = \frac{F_1}{a_1} = \frac{F_2}{a_2} = \frac{F_3}{a_3} = \text{cte}$$

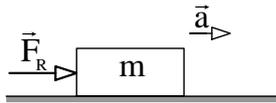
MASA GRAVITACIONAL (m_g)

Se obtiene dividiendo el peso del cuerpo, entre su respectiva aceleración (g)

$$m_g = \frac{W_A}{g_A}$$

DINAMICA LINEAL

Hablaremos de dinámica lineal cuando la masa afectada por la fuerza resultante se desplaza en forma rectilínea.



Según la esquematización la masa se ve afectada por una fuerza que es paralela al eje horizontal luego en el llamado eje dinámico aplicaremos la segunda ley de Newton en la forma:

$$F = m a$$

Donde la fuerza resultante será el resultado de una fuerza neta a favor de la aceleración "a": es decir:

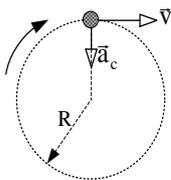
$$F_R = \text{fuerzas a favor de "a"} - \text{fuerzas en contra de "a"}$$

DINAMICA CIRCULAR

Es una parte de la mecánica que estudia las condiciones que deben cumplir una o más fuerzas que actúan sobre un cuerpo, para que éste realice un movimiento circular.

ACELERACIÓN CENTRÍPETA (a_c)

Es una magnitud vectorial que mide la rapidez con la cual cambia de dirección el vector velocidad. La aceleración centrípeta se representa mediante un vector dirigido hacia el centro de la circunferencia.



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

$$a_c = \omega^2 R$$

FUERZA CENTRÍPETA

Es la resultante de todas las fuerzas radiales que actúan sobre un cuerpo con movimiento circular y viene a ser la responsable de obligar a dicho cuerpo a que su velocidad cambie continuamente de dirección, dando origen a la aceleración centrípeta (a_c). La fuerza centrípeta no es una fuerza real como el peso, reacción, tensión, etc., es entonces, una resultante de las fuerzas en la dirección del radio en cada instante. Siendo así, dicha fuerza se puede representar de la siguiente manera:

$$F_c = \Sigma \text{fuerzas hacia el centro} - \Sigma \text{fuerzas hacia afuera}$$

$$F_c = ma_c \Rightarrow F_c = m \frac{v^2}{R}$$

CASOS COMUNES

Analicemos el diagrama de cuerpo libre de un móvil en movimiento circular en cuatro posiciones:

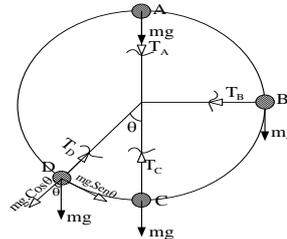
A, B, C y D, luego determinemos la fuerza centrípeta en cada posición.

En el punto "A": $F_c = mg + T_A$

En el punto "B": $F_c = T_B$

En el punto "C": $F_c = T_C - mg$

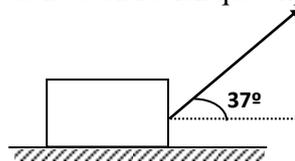
En el punto "D": $F_c = T_D - mg \cdot \cos\theta$



EJERCICIOS PROPUESTOS DINÁMICA

NIVEL BÁSICO

- Se aplica una fuerza de módulo 20N a un bloque liso de 10Kg, como se indica en la figura, hallar el módulo de la aceleración que experimenta el bloque.



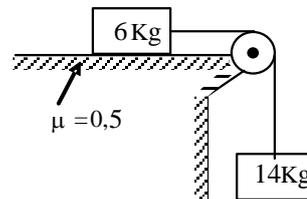
- Un piloto que pesa 75kgf acelera a razón de $0,9 \text{ m/s}^2$, la fuerza que ejerce sobre el asiento es:
 - 67,5N
 - 76,5N
- Sobre un cuerpo de masa 2kg actúa una fuerza resultante de: $\vec{F}_R = 10\mathbf{i} + 6\mathbf{j}$ determine su aceleración (m/s^2)
 - $5\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$
 - $5\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$

4. Sobre un cuerpo "A" actúa una fuerza "F" reproduciendo una aceleración de 4m/s^2 . la misma fuerza actúa sobre un cuerpo "B" produciendo una aceleración de 6m/s^2 . ¿Qué aceleración (m/s^2) producirá, si la misma fuerza actúa sobre los dos cuerpos unidos.?

- a) 2,4
b) 2.2

5. Hallar la tensión en la cuerda

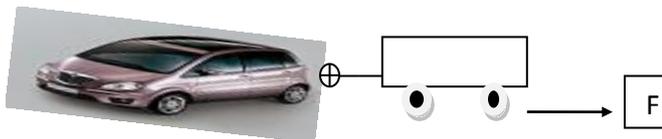
- a) 64 N
b) 65 N
c) 63 N
d)



6. Un ladrillo de 2kg es arrastrado sobre el piso en línea recta por una fuerza horizontal de 10N durante 5 segundos. Si $\mu_k = 0,2$ y la velocidad inicial del ladrillo es 10m/s , hallar la velocidad final en m/s ($g = 10\text{m/s}^2$)

NIVEL MEDIO

7. Una caja de 50 kg está sobre un plano horizontal donde el coeficiente de rozamiento cinético es 0.3, la caja esta sometida a una fuerza de 400 N con un ángulo de 30° sobre la horizontal, Determine la velocidad 3 s después. partiendo del reposo.
8. Un proyectil es disparado verticalmente hacia arriba desde el suelo con una velocidad inicial de 50 m/s . a) Determine la altura máxima que alcanza el proyectil .b) si la resistencia atmosférica es $F_d = 0.01 V^2\text{ N}$ donde V es la rapidez en m/s .
9. Un collar liso C de 20 kg mostrado en la fig. esta unido a un resorte de rigidez $K = 3\text{N/m}$ y longitud no alargada de 0.75 m. si el collar es liberado del reposo en A. a) Determinar su aceleración y la fuerza normal de la barra sobre el collar. en el instante $y = 1\text{m}$. b) cuando $y = 1.5\text{m}$
10. Una camioneta va viajando a 20 km/h cuando el coplee del remolque falla. Si el remolque tiene una masa de 250 kg y viaja libremente 45 m antes de detenerse. Determine la fuerza horizontal F creada por la fricción de rodamiento que causa que el remolque se detenga.



11. Un bloque de 500 kg es levantado usando el sistema de poleas mostrado. el bloque es levantado con aceleración constante, de manera que $S = 0$, $V = 0$ cuando $t = 0$ y $S = 2.5\text{ m}$ cuando $t = 1.5\text{ s}$, determine la tensión en el cable colocado en A durante el movimiento.

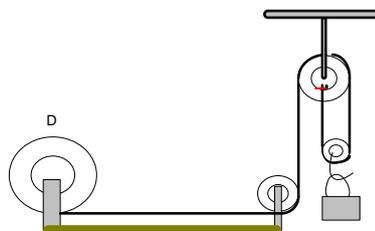
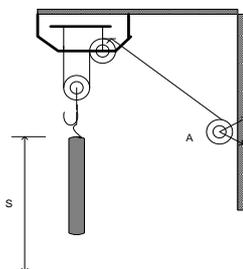


Fig.3

12. Una partícula de 6lb es sometida a la acción de su peso y de las fuerzas $\mathbf{F}_1 = 2\mathbf{i} + 6\mathbf{j} - 2t\mathbf{k}$, $\mathbf{F}_2 = t^2\mathbf{i} - 4t\mathbf{j} - 1\mathbf{k}$ y $\mathbf{F}_3 = -2t\mathbf{i}$, donde t esta en segundos, determine la distancia a que esta la partícula del origen 2 s después de ser liberada del origen.

13. El tambor D esta jalando el cable a una razón de 5 m/s^2 . Determine la tensión en el cable, si la caja suspendida tiene una masa de 800 kg . Fig.14
14. En un instante dado el bloque A de 10 kg se esta moviendo hacia abajo con rapidez de 6 m/s . Determine su rapidez 2 s después. . el bloque B tiene un peso de 40 N y el coeficiente de rozamiento cinético entre el y el plano es $\mu_k = 0.2$

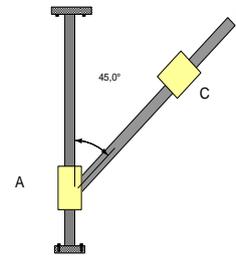
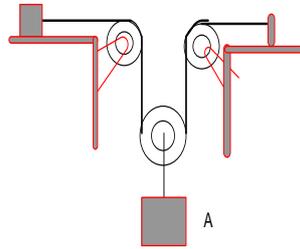
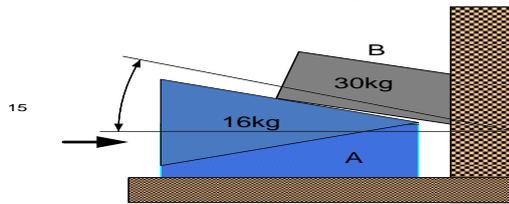


Fig 15

NIVEL SUPERIOR

15. El collar C de 2 kg puede deslizarse libremente a lo largo de de flecha lisa AB. determine la aceleración del collar C si el collar A esta sometido a una aceleración hacia arriba de 4 m/s^2 .
16. Si la fuerza horizontal P 60 N es aplicada al bloque A determine la aceleración del bloque B . desprece la fricción. Fig. 16

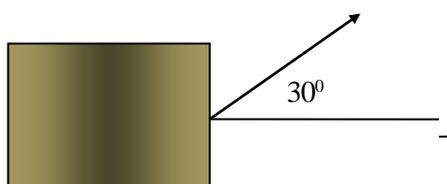


17. El hombre pesa 180 lb y sostiene las pesas de 100 lb . Si las levanta 2 pies en el aire en 1.5 s partiendo del reposo, determine la reacción de ambas piernas sobre el suelo durante el levantamiento. Suponga que el movimiento es con aceleración uniforme.

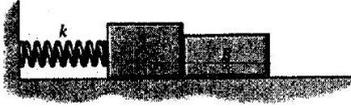


12. El conductor del camión intenta jalar la caja usando una cuerda que tiene una resistencia a la tensión de 200 lb . Si originalmente la caja esta en reposo y pesa 500 lb , determine la aceleración mas grande que puede tener si el coeficiente de fricción estática entre la caja y el camino es $\mu_s = 0.4$, y el coeficiente de fricción cinética es $\mu_k = 0.3$.

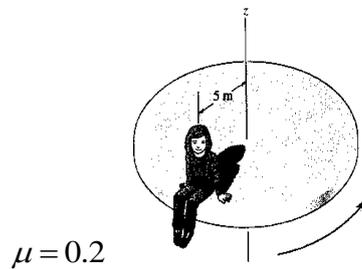
200 lbf



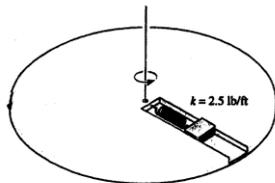
13. El bloque tiene masa m_A y está unido a un resorte con rigidez k y longitud no alargada l_0 . Si otro bloque B, con masa m_B , es empujado en contra de A de modo que el resorte se deforma una distancia d . Determine la distancia que ambos bloques se deslizan sobre la superficie lisa antes que empiecen a separarse. ¿Cuál es su velocidad a ese instante?



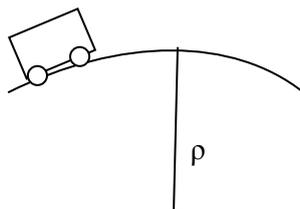
14. Una niña, que tiene una masa de 15kg, esta sentada sin moverse con respecto a la superficie de una plataforma horizontal a una distancia $r=5\text{m}$ del centro de la plataforma. Si el movimiento angular de la plataforma esta aumentando lentamente de manera que la componente tangencial de la aceleración de la niña puede ser despreciada, determine la rapidez máxima que la niña tendrá antes de empezar a deslizarse hacia fuera de la plataforma. El coeficiente de fricción estática entre la niña y la plataforma es



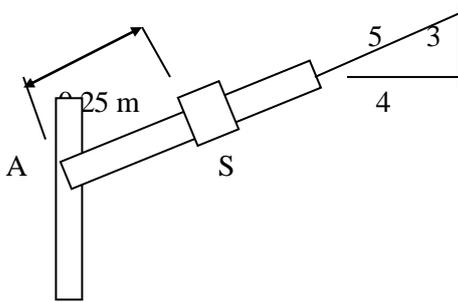
- 15 El peso del bloque es de 2 lbf y es libre de moverse a lo largo de la ranura en el disco en rotación sin sobresaltos. El resorte tiene una rigidez de 2.5lbf/pies y una longitud sin estirar de 1.25 pies. Determinar la fuerza del resorte en el bloque y la componente tangencial de la Fuerza que ejerce la ranura en el lado del bloque, cuando el bloque está en reposo respecto al disco y viaja con una velocidad constante de 12 pies /s.



16. si la cresta de la colina tiene un radio de curvatura $\rho = 200$ pies, determine la rapidez máxima constante con la que el carro puede viajar sobre ella sin dejar la superficie del camino. Desprecie el tamaño del carro en los cálculos el carro tiene un peso de 3500 lbf



17. el carrito S de 2 kg se ajusta con holgura en la barra inclinada cuyo coeficiente de fricción estático es 0.2 si el carrito está ubicado a 0.25 m de A determinar la rapidez mínima constante que puede tener de manera que no resbale hacia abajo por la barra



18. la maleta de 10 lbf resbala hacia abajo por la rampa curva cuyo coeficiente de fricción cinética es 0.2 si en el instante en que alcanza en punto A tiene rapidez de 5 pies /s determine la fuerza normal que actúa sobre la maleta y la razón de aumento de su rapidez

