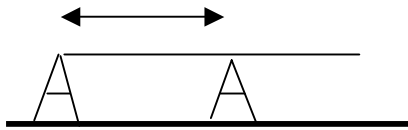


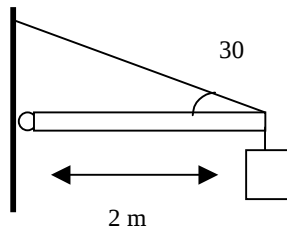
EQUILIBRIO

- 1) a) Una escalera de mano esta en reposo con un extremo superior contra una pared y su extremo inferior sobre el suelo. Es mas probable que se resbale cuando alguien esta en la parte superior o inferior de la escalera? Explique.
 b) Siéntese en una silla de respaldo recto y trate de ponerse de pie sin inclinarse hacia el frente. Por que no puede hacerlo?
 c) Explique ,usando fuerzas y momentos ,como un árbol puede mantener el equilibrio en un vendaval.

- 2) Un tablero uniforme de 50 N de peso y 4 m de longitud se encuentra en reposo horizontalmente sobre dos caballetes a una distancia de 2.5 m . a) ¿Que fuerzas ejercen los caballetes? b) Si la distancia entre caballetes es de 1.5 m , que sucede ?

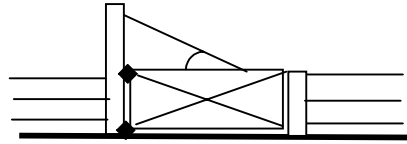


- 3) Un bloque de 1100 N de peso esta suspendido de una viga uniforme horizontal de 200 N de peso. La fuerza que ejerce la pared sobre la viga es F_p . Determinar el valor de F_p y la tensión F_a del alambre.

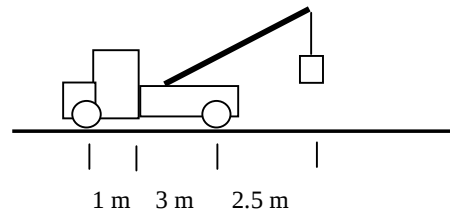


- 4) Una puerta uniforme de dimensiones 0.8 m por 2 m y un peso de 200 N esta sujeta por dos bisagras colocadas simétricamente y separadas por 1.6 m .a) determinar las componentes de la fuerza aplicada a cada bisagra? b) Para disminuir el esfuerzo aplicado a las bisagras de una tranquera de 1000 N de peso y 1 por 2 m de dimensiones se utiliza un alambre. El alambre esta sujeto a 0.5 m del borde y forma un ángulo 30° de tal forma que la componente horizontal de la fuerza aplicada en la bisagra superior es cero. Calcular las fuerzas restantes

considerando que las fuerzas verticales en cada bisagra son iguales .



- 5) Un camión grúa de 3000 kg de peso y centro de gravedad a 1 m de la rueda delantera levanta una carga de 2000 kg. a) Determinar las fuerzas aplicadas en cada una de las ruedas. b) Cual es la mínima carga que hará que se incline el camión?



- 6) Una escalera de 4 m de largo y 15 kg de peso esta apoyada en una pared lisa y su extremo inferior apoya en el suelo a una distancia de 1 m de la pared. Un pintor de 60 Kg esta subido a 1.5 m del extremo superior. Determinar todas las fuerzas y el mínimo rozamiento necesario para que no resbale.

RESPUESTAS

(Tomar el valor de $g=10\text{m/s}^2$)

- 3) $F_{px} = 2078\text{ N}$, $F_{py} = 100\text{ N}$, $F_a = 2400\text{ N}$.
 4) a) $F_x(\text{Inf}) = 50\text{ N}$, $F_x(\text{Sup}) = -50\text{ N}$
 b) 400 N Horizontal, Tensión 800 N , Vertical 600 N.
 5) a) $F_1 = 1000\text{ kg}$. $F_2 = 4000\text{ kg}$ b) 3600 kg.
 6) $F(\text{pared}) = 16\text{ Kg}$, $F(\text{suelo}) = 75\text{ Kg}$, $\mu = 0.21$.

Dinámica de la Rotación

1) a) El ángulo girado por el volante en función del tiempo t y donde a , b y c son constantes es:

$\phi = at + bt^3 - ct^4$, cual es la expresión para la velocidad y aceleración angular?

b) Si la aceleración angular es:

$\alpha = 4at^3 - 3bt^2$ e inicialmente la velocidad angular era ω_0 escriba las ecuaciones para la velocidad angular y el ángulo girado en función del tiempo.

2) Determine, utilizando la definición analítica, el momento de inercia con respecto al centro de masa de una barra homogénea de longitud L y masa M .

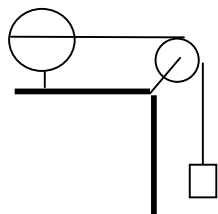
b) Una barra no homogénea con una densidad lineal variable $\rho = \rho_0(x/L)$, donde x es la distancia a uno de sus extremos.

3) En una máquina de Atwood un bloque tiene una masa de 510 g y el otro una masa de 460 g. La polea tiene un radio de 5 cm. Cuando es liberada a partir del reposo se observa que el bloque mas pesado cae 80 cm en 5 s. Calcule el momento de inercia de la polea.

4) El papá de un niño empuja una pequeña calecita de 1 m de radio y de 20 kg de masa con una fuerza de 100 N durante 20 segundos. Luego el niño de 30 kg sube y se sienta a una distancia de 0.5 m del eje y finalmente el padre de 80 Kg sube permaneciendo en el borde. a) Determinar el valor de las tres velocidades angulares en cada una de las situaciones anteriores. b) que sucede si el padre se mueve al centro de rotación de la calecita?

5) Una esfera, un cilindro y un aro comienzan desde el reposo y ruedan hacia abajo por el mismo plano inclinado.Cuál de todos estos cuerpos será el primero en llegar al fondo?

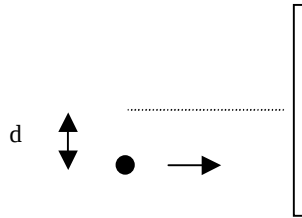
6) Una esfera hueca de masa M y radio R , uniforme, gira en torno a un eje vertical sin fricción. Un cordón pasa alrededor del ecuador de la esfera, sobre una polea, de masa m y radio r y esta unido a un objeto de masa m_1 . Cual es la velocidad del objeto después de que ha caído una distancia h desde el reposo.



7) a) Un estudiante esta de pie sobre una mesa que gira con una velocidad angular ω mientras sostiene dos pesas iguales con sus brazos estirados. Sin mover nada deja caer las dos pesas. Como cambia la velocidad angular? Se conserva el impulso angular? Explique

b) El helicóptero levanta en vuelo girando sus aspas. Por que no gira el fuselaje en dirección opuesta?

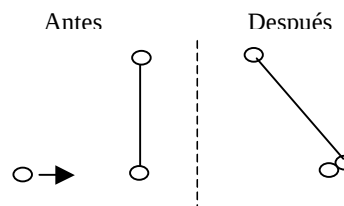
8) Una barra de masa M y longitud L esta sobre una mesa horizontal sin fricción. Un disco de masa m y velocidad v choca elásticamente con la barra a una distancia d del centro. a) que cantidades se conservan y por que? b) que valor tiene que tener la masa m si este choca en el centro o a una distancia d del centro de la barra, para que luego de la colisión permanezca el disco en reposo?



9) Un disco plano y uniforme de masa M y radio R gira alrededor de un eje horizontal que pasa por su centro, con velocidad angular ω . a) Cuál es su energía cinética e impulso angular? b) Del borde del disco se desprende un trozo de masa m y se eleva verticalmente hasta que altura llegara y cual será la velocidad angular final del disco roto?

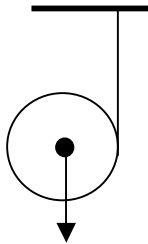


10) Dados dos cuerpos de masa m , unidos por una barra de masa despreciable y longitud d se encuentran en reposo sobre una mesa sin rozamiento. Un cuerpo de igual masa m y velocidad v_0 choca y se pega a uno de ellos. Describir el movimiento después del choque a) Determinar la velocidad con que se traslada y rota si esto ocurre.



11) a) Sobre una superficie horizontal se tira con una fuerza F de un disco de radio R y masa M . Se aplica la fuerza mediante un hilo arrollado en torno al disco. Describir el movimiento del disco si parte del reposo al instante $t=0$.

b) Se arrolla un hilo en torno de un cilindro de radio R y se mantiene fijo el extremo del hilo. Cual será el movimiento luego de soltarlo. Determinar su aceleración y la velocidad en función de la altura?



RESPUESTAS

(Tomar el valor de $g=10\text{m/s}^2$)

8) b) $m = M / (1 + 12 (d/L)^2)$.

10) $V = v_0/3$, $\omega = v_0/(2d)$.

11) a) $x = F t^2 / 2 M$, $\theta = F R t^2 / (2 I_0)$; (I_0 = momento de inercia).

b) $a = 2g/3$, $v^2 = 4gy/3$.

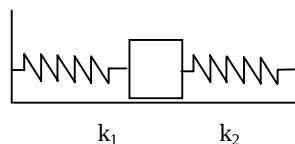
OSCILACIONES

1) a) Que le ocurre al movimiento de un sistema oscilatorio si cambia el sentido de la fuerza?

b) Un objeto oscila con una amplitud $A=60\text{ mm}$ $\omega = 4\text{ rad/s}$ y $\phi = 0$. Escribir las expresiones para x , v , y a en función del tiempo y para el caso particular de 1 segundo?

c) Cual es la energía de un oscilador de resorte que tiene un periodo de 1 s una amplitud 50 mm y masa 0.5 kg?

2) Dos resortes de constante elástica k_1 y k_2 están unidos a un bloque de masa m que se desliza horizontalmente sin fricción. Demuestre que la frecuencia $\omega^2 = \omega_1^2 + \omega_2^2$ donde $\omega_{1,2}$ es la frecuencia del resorte $k_{1,2}$.



3) Dado un oscilador cuya amplitud y velocidad son x_0 , v_0 a $t=0$. Encontrar la expresión analítica de la amplitud y constante de fase.

4) Obtenga la expresión de la frecuencia de una masa acoplada a un resorte, péndulo, péndulo físico y péndulo de torsión. Diseñe experimentos en los cuales midiendo la frecuencia de los sistemas anteriores sea posible medir otra magnitud física?

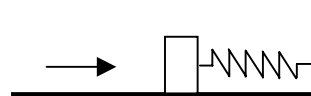
5) a) Cual es el cuadrado de la frecuencia de oscilación de un disco de radio R cuyo eje de rotación pasa a una distancia $R/2$ y R de su centro.

b) El mismo caso pero para una barra homogénea de longitud L y su eje de rotación a una distancia de $L/4$ y $L/2$ de su centro geométrico.

c) Diseñar un experimento con el objeto de determinar el momento de inercia de un objeto muy irregular midiendo solamente tiempo y longitud?

6) De que manera se distingue una oscilación que tiene mas energía acumulada que otra? (Ayuda: calcule la expresión de la energía total de un oscilador)

7) Un bloque de masa M esta unido a un resorte de constante k . Una bala de masa m y velocidad v penetra en el bloque. Determine la amplitud del movimiento en función de m , M , v y k .



7) a) Si se conduce un automóvil con un neumático desequilibrado, siente un exceso de vibración a una velocidad determinada. Porque disminuye la vibración si aumenta o disminuye la velocidad?

b) Por que los soldados rompen el paso en la formación al atravesar un puente?

c) En los caminos de tierra se genera unas ondulaciones denominado serrucho. A una determinada velocidad el auto oscila violentamente, por que ocurre y cual es la forma para evitarlo?

Respuestas

5) a) $2g/(3R)$, $2g/(3R)$

b) $12g/(7L)$, $3g/(2L)$