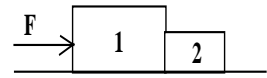
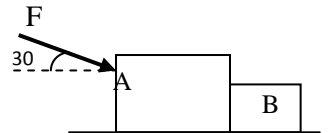


1. Dos bloques de masas M_1 y M_2 están en contacto sobre una superficie lisa (sin rozamiento) y horizontal. Se aplica una fuerza horizontal sobre el bloque 1. a) Encontrar las fuerzas de contacto entre ambos bloques. b) ¿Cambiará esta fuerza si existe fricción entre los bloques y la superficie horizontal? (Sol: $\vec{F}_{21} = \frac{M_2}{M_1+M_2} \vec{F}$, no si el coeficiente de rozamiento de los bloques con la superficie es el mismo)



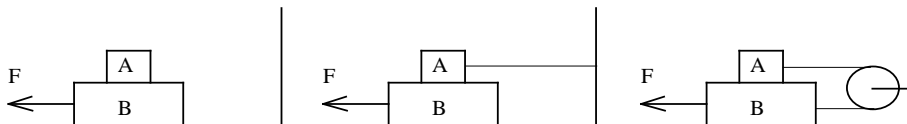
2. Dos bloques A y B se hallan en contacto sobre un plano horizontal. Los coeficientes de rozamiento entre cada bloque y el plano son 0.1 y 0.2 respectivamente. Una fuerza constante se aplica sobre el bloque A formando un ángulo de 30° con la horizontal de modo que ambos bloques se ven empujados con una aceleración de 0.3 m/s^2 . Sabiendo que la masa de A es de 10 kg y la masa de B es 5 kg, calcular la fuerza de contacto entre los bloques y el valor de la fuerza (Sol: 11.3 N, 29.5 N)



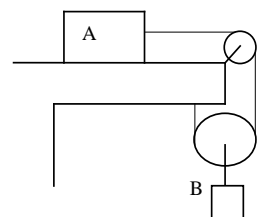
3. Un hombre de 75 kg empuja una caja pesada por un piso horizontal. El coeficiente de rozamiento cinético entre el piso y la caja es de 0.2 y el coeficiente de rozamiento estático entre los zapatos del hombre y el piso es de 0.8. El hombre empuja hacia abajo contra la caja a un ángulo de 30° con la horizontal ¿Cuál es la máxima masa de la caja que puede mover con velocidad constante? (Sol: 181.5kg)



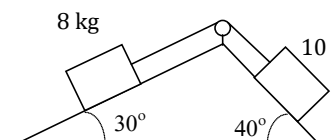
4. Los bloques A y B de la figura pesan 4 N y 8 N respectivamente. El coeficiente de rozamiento es 0.25 entre todas las superficies. Encontrar la fuerza F necesaria para tirar del bloque B hacia la izquierda con velocidad constante en los siguientes casos: a) A se mueve con B. b) A está en reposo. c) A y B están conectados a través de una polea ideal sin masa por una cuerda ideal de masa despreciable. d) en todos los casos anteriores, calcular la aceleración del bloque B si la fuerza aplicada se duplica. (Sol: 3N, 4N, 5N, 2.45 ms^{-2} , 4.91 ms^{-2} , 4.09 ms^{-2})



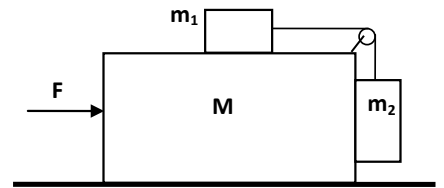
5. El sistema de la figura se libera sin velocidad inicial. Encontrar a) la aceleración de ambas masas suponiendo que no hay fricción entre A y la superficie. b) Repetir el apartado anterior suponiendo que el coeficiente cinético de rozamiento entre A y la superficie es μ . En ambos casos $M_B = 2M_A$ y la polea y la cuerda pueden considerarse ideales y sin masa (Sol: $a_A = 2g/3$, $a_B = g/3$, $a_A = 2g(1-\mu)/3$, $a_B = g(1-\mu)/3$)



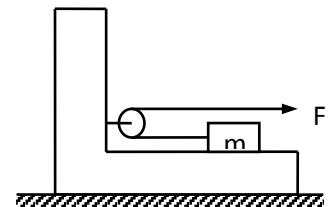
6. Dos bloques de 8 y 10 kg de masa respectivamente descansan en sendos planos inclinados sobre los cuales pueden moverse sin ningún tipo de fricción. Ambos bloques están conectados por una cuerda ideal que pasa por una polea de masa despreciable y que se mueve sin rozamiento. En estas condiciones calcular la aceleración de cada bloque y la tensión en la cuerda. Ahora se cambian los bloques por otros dos de masas m_1 y m_2 de tal forma que deja de existir una aceleración neta en los bloques. ¿Qué podemos decir del valor de las masas de ambos bloques? (Sol: 1.323 ms^{-2} , 49.8 N, $m_1/m_2=1.286$)



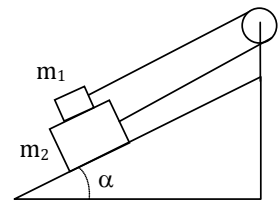
7. ¿Que fuerza horizontal debe aplicarse al bloque de masa $M = 17 \text{ kg}$ de la figura para que los de masa $m_1 = 2 \text{ kg}$ y $m_2 = 1 \text{ kg}$ permanezcan estacionarios respecto a M ? Supóngase que no existe rozamiento en ninguna superficie y que la polea es de masa despreciable. ¿Cuánto vale la aceleración común a los tres bloques? ¿Cuánto la tensión de la cuerda? ¿Cuál será la aceleración de los distintos bloques cuando la fuerza aplicada es el 70% de la anterior? (Sol: 98 N , 4.9 m/s^2 , 10 N , $a = 1.25 \text{ m/s}^2$, $a_1 = 3.75 \text{ m/s}^2$)



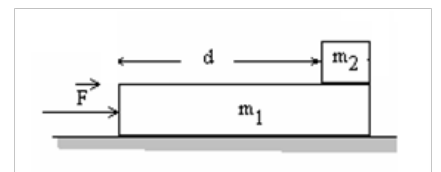
8. Un bloque de $m=10 \text{ kg}$ descansa sobre un soporte de 5 kg . Los coeficientes de rozamiento estático y cinético entre el bloque y el soporte son 0.4 y 0.3 respectivamente. El soporte se apoya sobre una superficie sin rozamiento. ¿Cuál es la fuerza máxima, F , que puede aplicarse para que el bloque de 10 kg no deslice sobre el soporte? ¿Cuál es la aceleración del soporte? Hallar la aceleración del bloque y del soporte en los casos en que F valga 25 N , 30 N y 40 N (Sol: 24 N , 1.6 m/s^2 , 0.5 m/s^2 , 4 m/s^2 ; 0 , 6 m/s^2 , -1 m/s^2 , 10 m/s^2)



9. Encuentre la aceleración de cada uno de los bloques del sistema de la figura suponiendo que $m_2=4m_1$, $\alpha=60^\circ$ y que en todas las superficies de contacto existe un rozamiento cinético de coeficiente $\mu_c=0.20$. Tanto la cuerda como la polea pueden considerarse ideales. Calcule la tensión en la cuerda en función del peso de la masa m_1 . (Sol: 3.724 ms^{-2} , $1.346 m_1 g$)



10. Sobre un cuerpo de masa $m_1=10 \text{ kg}$ se encuentra otro de masa $m_2=1 \text{ kg}$. Sobre m_1 actuamos con una fuerza F . El coeficiente de rozamiento estático es 0.2 y el cinético 0.15 entre todas las superficies (entre m_1 y m_2 , y entre el suelo y m_1). ¿Cuál es el máximo valor de F para que no exista movimiento? ¿Entre que valores de F el cuerpo m_2 no desliza sobre el de masa m_1 ? Si $F=70 \text{ N}$, calcular el tiempo que tarda m_2 en estar en el otro extremo de m_1 ? ($d=2\text{m}$) (Sol: 21.6 N , 21.6 N , 37.7 N , 1.04 s)

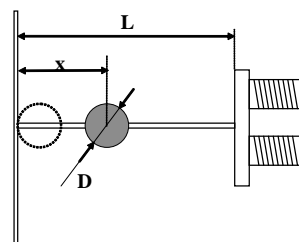


11. Una partícula puntual de masa $m=1 \text{ kg}$ se mueve en línea recta a lo largo del eje X . En $t=0$ la partícula se encuentra en $x=7 \text{ m}$ y en $t=2 \text{ s}$ la velocidad de la partícula es 4 m/s . Si la fuerza que actúa sobre la partícula, en unidades del Sistema Internacional, es $F = 3t^2 - 1$, calcular: a) velocidad y posición en función del tiempo. b) Velocidad media en el intervalo comprendido entre $t = 2 \text{ s}$ y $t = 4 \text{ s}$. (Sol: $v = t^3 - t - 2$, $x = t^4/4 - t^2/2 - 2t + 7$, 25 m/s)

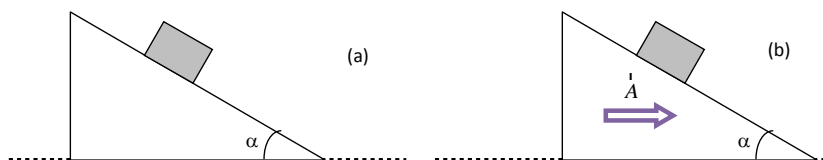
12. Una partícula de $m=1 \text{ kg}$ se mueve en el plano XY sometida a una fuerza $\vec{F} = (3 + 12t^2)\hat{i} + \hat{j}$, escrita en unidades del Sistema Internacional. En el instante inicial la partícula está en reposo en el origen de coordenadas. Calcular el vector de posición cuando han transcurrido 2s . (Sol: $\vec{r} = 22\hat{i} + 2\hat{j} \text{ m}$)

13. Las fuerzas de rozamiento debidas a la fricción con un fluido, ya sea aire o un líquido, se oponen al movimiento de los cuerpos. La magnitud de esas fuerzas depende de la velocidad de la partícula (la dependencia funcional exacta varía según las circunstancias). Supongamos que un bote a motor se mueve con velocidad constante \vec{v}_0 y que la fuerza de fricción es $\vec{F}_0 = -k\vec{v}$ donde \vec{v} es la velocidad instantánea. En $t = 0$ el motor se para. Calcular a) la velocidad del bote en función del tiempo, b) el tiempo que tarda el bote en detenerse, c) la distancia S recorrida por el bote hasta detenerse. (Sol: $v = v_0 e^{-kt/m}$, ∞ , $x = \frac{mv_0}{k} (1 - e^{-kt/m})$, mv_0/k)

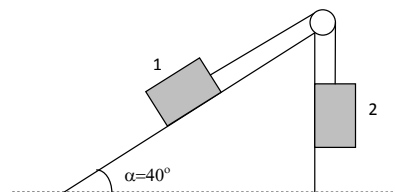
14. Una bola de acero de diámetro D y masa m se mueve sin fricción a lo largo de una barra horizontal. Un electroimán ejerce una fuerza $F = k/(L-x)^2$ sobre la bola donde k es una constante positiva. Si la bola se abandona en $x = D/2$ sin velocidad inicial, calcular la velocidad de la bola cuando alcance el electroimán en $x = L - D/2$. (Sol: $v = \sqrt{\frac{8k(L-D)}{m(2L-D)D}}$)



15. Un bloque de masa M se encuentra sobre un plano inclinado que forma un ángulo α con la horizontal. La superficie de contacto entre bloque y plano inclinado es muy lisa y podemos considerarla sin rozamiento. a) ¿cuánto tardará el bloque en deslizarse una distancia D sobre el plano inclinado, partiendo del reposo (respecto del plano)? b) Si ahora aceleramos el plano inclinado con una aceleración \vec{A} , ¿Cuál es el valor de \vec{A} necesario para evitar el movimiento del bloque respecto de la rampa? c) Suponer ahora que existe un coeficiente de rozamiento μ entre el bloque y la rampa y repetir los apartados anteriores. (Sol: $t = \sqrt{\frac{2D}{g \operatorname{sen} \alpha}}$, $A = g \operatorname{tg} \alpha$, $t = \sqrt{\frac{2D}{g(\operatorname{sen} \alpha - \mu \cos \alpha)}}$, $A = g \frac{\operatorname{sen} \alpha \pm \mu \cos \alpha}{\cos \alpha \mp \mu \operatorname{sen} \alpha}$)

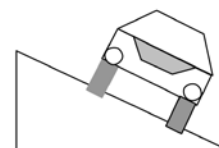


16. Considere ahora el sistema de la figura. El bloque 1 de masa $M_1=1.5$ kg, descansa en el plano inclinado mientras que el bloque 2, de masa $M_2=2$ kg, cuelga verticalmente. Los bloques están unidos por una cuerda ideal de masa despreciable que pasa a través de una polea también ideal y no existe rozamiento entre las distintas superficies. a) Calcule la aceleración de los bloques, suponiendo que el plano inclinado está en reposo. b) Calcule que aceleración habrá que dar al plano inclinado para que los bloques no se deslicen respecto del plano inclinado. c) Analice cualitativamente que pasará si la aceleración del plano inclinado es mayor (e incluso mucho mayor) que la encontrada en el apartado b. (Sol: 2.90 ms^{-2} , 8.84 ms^{-2})

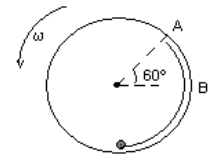


17. Estas corriendo en bicicleta a lo largo de un circunferencia de 20 m de radio sobre una superficie horizontal. La fuerza resultante ejercida por el suelo sobre la bicicleta (fuerza normal mas la fuerza de rozamiento) forma un ángulo de 15° respecto de la vertical. a) ¿Cuál es tu velocidad? b) si la fuerza de rozamiento sobre la bicicleta es la mitad de la máxima posible, ¿cuál es el coeficiente de rozamiento estático? (Sol: 7.25 m/s , 0.54)

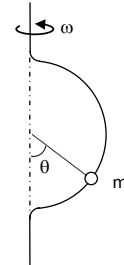
18. El peralte de una curva de 20 m de radio se ha diseñado para que un vehículo circulando a 40 km/h pueda circular aunque la superficie estuviese completamente helada ($\mu=0$). Cuando la superficie está seca el coeficiente de fricción entre los neumáticos y la calzada es $\mu=0.3$. ¿Cuál es el rango de velocidades a las que se puede circular por dicha carretera sin que el vehículo resbale lateralmente? (Sol: $54.0 \text{ km/h} \geq v \geq 26.5 \text{ km/h}$)



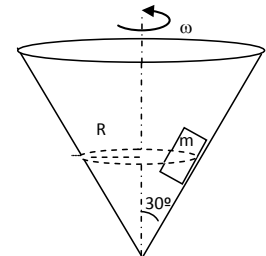
19. El tambor cilíndrico de una secadora automática tiene de diámetro $D = 50$ cm y gira con una velocidad constante sobre su eje horizontal de simetría. Una prenda de 50 g describe la trayectoria indicada en la figura de manera que abandona la pared del tambor en el punto A. ¿Cuál es la velocidad constante de rotación del tambor en revoluciones por minuto? Averiguar en el punto B el valor de la fuerza de rozamiento que actúa sobre la prenda, así como la fuerza normal que realiza la prenda sobre el tambor. (Sol: 55.7 rpm, 0.49 N, 0.42 N)



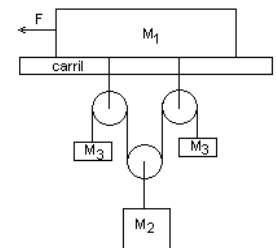
20. Una pequeña cuenta de 100 g de masa desliza sin fricción a lo largo de un alambre semicircular de radio 10 cm que gira alrededor de un eje vertical a un ritmo de 2.0 revoluciones por segundo. Encontrar el valor del ángulo θ para el cual la cuenta permanecerá estacionaria respecto del alambre. Encontrar el valor de la fuerza normal sobre la cuenta en ese momento. (Sol: 51.6°, 1.58 N)



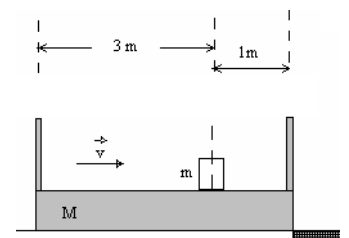
21. Determinar el valor de la velocidad angular de giro del cono de la figura para que un objeto de masa $m = 0.5$ kg no deslice sobre su pared cuando esta pared es lisa. Determinar el valor de la velocidad angular máxima de giro del cono para que el objeto anterior no deslice sobre su pared si los coeficientes estático y cinético de rozamiento son 0.4 y 0.3 respectivamente. Dato: $R = 10$ cm. (Sol: 13.16 rad/s, 26.34 rad/s)



22. De un carro de masa $M_1 = 10^3$ kg cuelgan tres poleas tal y como se ve en la figura. Las poleas carecen de masa y la cuerda es inextensible. De dichas poleas cuelgan tres masas: una masa central $M_2 = 2 \cdot 10^3$ kg y dos masas laterales iguales $M_3 = 10^2$ kg. Calcular las tensiones en todos los cables y las aceleraciones de las masas. Si el carro puede deslizar sobre un carril fijo A, calcular la fuerza F necesaria para que deslice hacia la izquierda con velocidad constante si el coeficiente de rozamiento entre carro y carril es $\mu = 0.05$. (Sol: $a_2 = 8.03$ m/s²; $F = 847.3$ N)



23. Una carretilla de masa $M = 5$ kg se mueve llevando una carga $m = 10$ kg por un suelo liso a una velocidad de 25 m/s. Entra en una zona de suelo rugoso y el rozamiento con el suelo produce una aceleración de frenado de 15 m/s². Dibujar el diagrama del cuerpo libre de la carga y la carretilla. Decir si la carga llega a chocar con la pared delantera de la carretilla, con la pared trasera o si mantiene su posición encima de ella es decir, si se mueven juntos. Si choca, decir cuánto tiempo tarda en llegar a la pared ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento cinético entre M y el suelo? Coeficientes de rozamiento entre m y M : $\mu_e = 0.4$, $\mu_c = 0.3$. (Sol: 0.41 s, 0.7)



24. En el sistema de la figura, considerando las masas de las cuerdas y las poleas despreciables, determinar cuál debe ser la relación entre las masas m_1 y m_2 para que el movimiento sea en un sentido o en otro. Si $m_1 = 3$ kg y $m_2 = 5$ kg, calcular la aceleración de las dos cajas. (Sol: $m_1/m_2 > 0.5$, 1.18 m/s)

