FISICA I	Cursada 2014
Trabajo Práctico N°3: Dinámica del Punto	

1. EJERCICIOS

1.1 Una caja se desliza hacia abajo por un plano inclinado. Dibujar un diagrama que muestre las fuerzas que actúan sobre ella. Para cada una de las fuerzas del diagrama indicar la fuerza de reacción.

1.2 Un objeto de 4 kg está sometido a dos fuerzas $\mathbf{F}_1 = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$ y $\mathbf{F}_2 = 4\mathbf{i} + 11\mathbf{j}$ en N. El objeto está en reposo en el origen en el tiempo t=0. (a) ¿Cuál es la aceleración del objeto? (b) ¿Cuál es su velocidad para t = 3 s? (c) ¿Dónde está el objeto cuando t = 3 s?

1.3 Una masa puntual se está moviendo en el plano XY bajo la acción de una fuerza constante cuyas componentes son F_x = 6 N y F_y = -7 N. Cuando t = 0 s, x = 0, y = 0, v_x = -2 m/s y v_y = 0, encontrar la posición y la velocidad cuando t = 2 s. Suponer que la masa de la partícula es de 16 kg.

1.4 Un hombre cuya masa es de 90 kg se encuentra en un ascensor. Determinar la fuerza que ejerce el piso sobre el hombre cuando: (a) el ascensor asciende con velocidad uniforme, (b) el ascensor baja con velocidad uniforme, (c) el ascensor acelera hacia arriba a 3 m/s^2, (d) el ascensor acelera hacia abajo a 3 m/s^2, (e) el cable se rompe y el ascensor cae libremente.

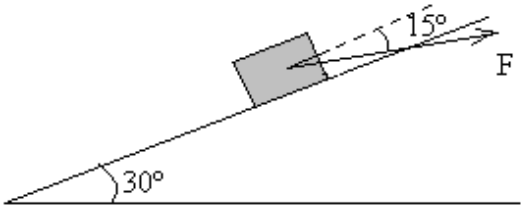
1.5 Un colectivo que va a 36 km/h (10 m/s) toma una curva de radio 30 m. un señor que va sentado se siente tirado hacia la pared. calcular qué fuerza ejerce la pared sobre el señor. Suponer que no hay rozamiento entre la persona y el asiento. masa del hombre: 60 kg.

2. PROBLEMAS

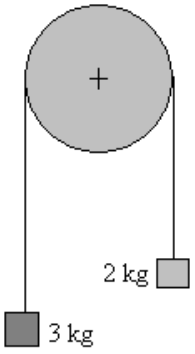
2.1 Unos mineros están introduciendo equipos en un elevador de carga, que se encuentra en un pique vertical, sin embargo, ante una falla de seguridad lo sobrecargan y el cable desgastado se corta. En el momento del accidente la masa del elevador cargado es de 1600 kg. Al caer, los carriles guías ejercen sobre él una fuerza retardadora de 3700 N. ¿Con que velocidad chocará el elevador contra el fondo del pique 72 m abajo?.

2.2 Un cuerpo con una masa de 10 g cae desde una altura de 3 m en una pila de arena. El cuerpo penetra una distancia de 3 cm en la arena hasta detenerse. ¿Qué fuerza ha ejercido la arena sobre el cuerpo?

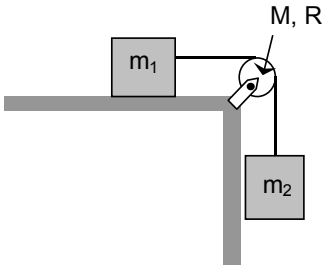
2.3 Un bloque de 4 kg asciende a lo largo de un plano inclinado 30º, al serle aplicada una fuerza F que hace 15º, tal como se indica en la figura. Sabiendo que el bloque, parte del reposo, en la base del plano inclinado, y alcanza una velocidad de 6 m/s después de recorrer 10 m a lo largo del plano. Determinar el valor de la fuerza F. El coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano inclinado es 0.2



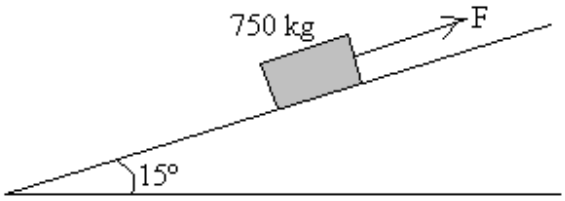
2.4 Dos pesas de 3 y 2 kg están unidas por una cuerda que pasa a través de una polea (ambas de masa despreciable). Calcular: a) la aceleración de los pesos y b) la tensión de la cuerda:



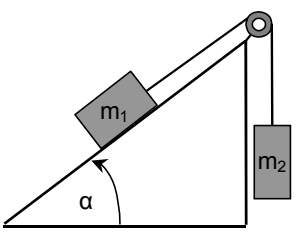
2.5 Calcular la aceleración del sistema si el radio de la polea es R, su masa es M, y está girando debido a la fricción sobre la cuerda. En este caso m_1 = 50 kg. m_2 = 200 kg, M = 15 kg y R = 10 cm.

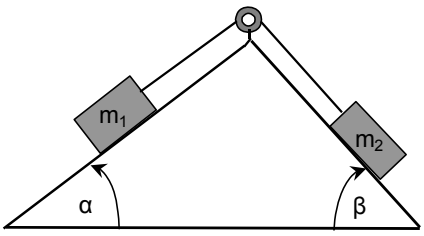


2.6 Un bloque de 750 kg es empujado hacia arriba por una pista inclinada 15º respecto de la horizontal. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico son 0.4 y 0.3 respectivamente. Determinar: la fuerza necesaria, a) para iniciar la subida del bloque por la pista y b) para mantener el bloque en movimiento con velocidad constante, una vez que este se ha iniciado.



2.7 Determinar la aceleración con la que se mueven los cuerpos de la figura y también la tensión en la cuerda. Resolver el problema algebraicamente y luego aplicar la solución obtenida cuando m_1= 200 g, m_2= 180 g, α = 30°, β = 60°, a) los cuerpos se deslizan sin

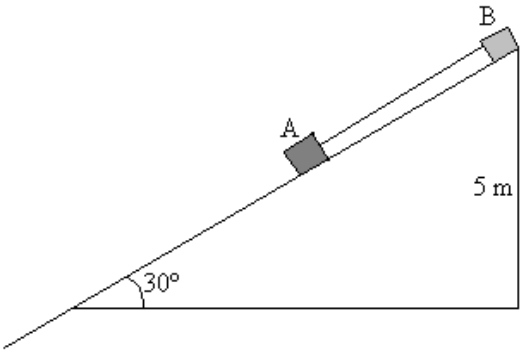




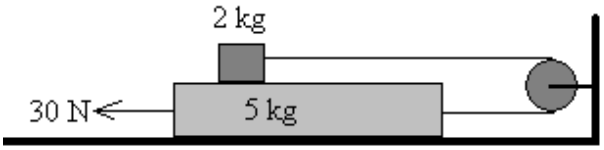
fricción; b) μ=0.2.

2.8 Dos cuerpos A y B de masas 20 y 5 kg respectivamente, que están unidos mediante una cuerda de 1 m de longitud, deslizan a lo largo de un plano inclinado 30º respecto de la

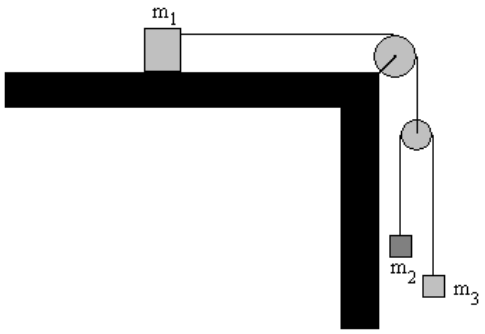
horizontal. Ambos cuerpos parten inicialmente del reposo, encontrándose el cuerpo B 5 m por encima de la horizontal. Sabiendo que los coeficientes de rozamiento dinámico entre los cuerpos A y B y el plano son 0.2 y 0.4 respectivamente, calcular: a) la aceleración de ambos cuerpos, b) la tensión de la cuerda, c) la velocidad con que cada cuerpo llega a la base del plano inclinado.



2.9 Determinar la aceleración de los bloques. El coeficiente de rozamiento entre las superficies en contacto es μ=0.2. La polea tiene masa despreciable.

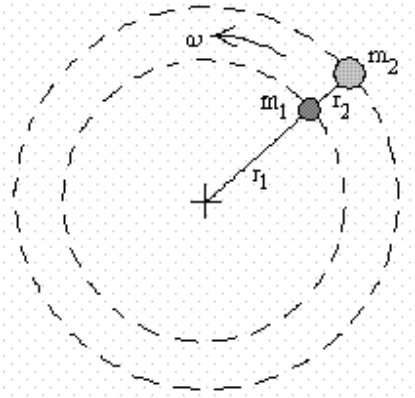


2.10 Calcular la aceleración de los cuerpos m_1, m_2 y m_3 de la figura.

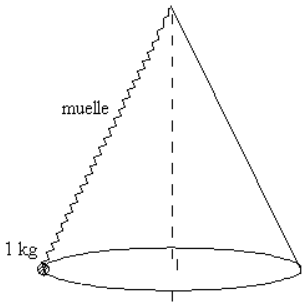


2.11 Una curva circular de una autopista está diseñada para un tráfico que se mueve con una velocidad de 40 millas/h. (a) Si el radio de la curva es de 400 pies, ¿cuál es el ángulo correcto del peralte de la carretera?, (b) Si la curva no estuviese peraltada, ¿cuál sería el coeficiente de fricción mínimo entre las ruedas y la carretera para que los automóviles no resbalasen a dicha velocidad?

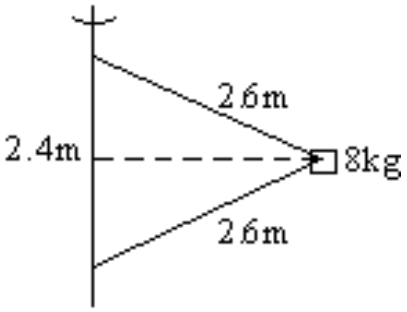
2.12 Dos bloques de masas m_1=2 kg y m_2=3 kg unidos por una cuerda inextensible giran con la misma velocidad angular ω, describiendo dos trayectorias circulares situadas en el plano horizontal de radios r1=30 cm y r2=50 cm, respectivamente. Sabiendo que la tensión de la cuerda que une el centro de las trayectorias con el bloque de masa m_1 es de 40 N. Calcular: (a) La tensión de la cuerda que une ambas masas. (b) La velocidad angular de giro ω.



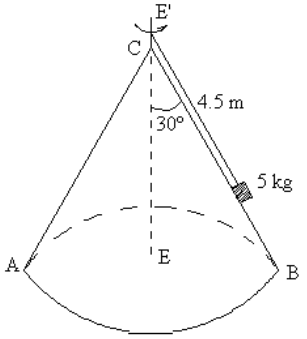
2.13 Enganchamos una partícula de 1 kg a un resorte de masa despreciable cuya longitud natural es de 48 cm y la constante recuperadora 10 N/cm. Lo hacemos girar como un péndulo cónico con una velocidad angular constante de 60 r.p.m. Calcular: (a) el alargamiento del resorte, (b) el ángulo que forma la altura del cono con la generatriz.



2.14 Un bloque de 8 kg está sujeto a una barra vertical mediante dos cuerdas. Cuando el sistema gira alrededor del eje de la barra las cuerdas están tensadas, tal como muestra la figura. (a) ¿Cuántas revoluciones por minuto tiene que dar el sistema para que la tensión de la cuerda superior sea de 150 N?, (b) ¿Cuál es entonces la tensión de la cuerda inferior?



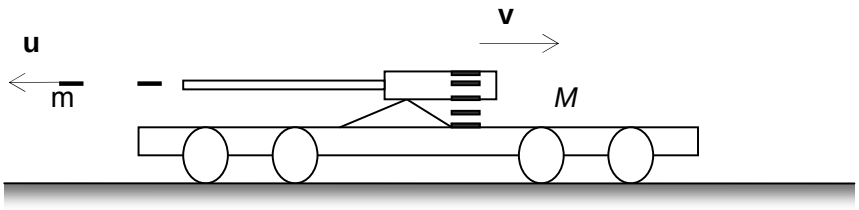
2.15 Un cuerpo de 5 kg de masa se encuentra sobre una superficie cónica lisa ABC, y está girando alrededor del eje EE' con una velocidad angular de 10 r.p.m. Calcular: (a) La reacción de la superficie cónica. (b) La tensión de la cuerda. (c) La velocidad angular a la que ha de girar el cuerpo para anular la reacción de la superficie cónica.



2.16 El vector posición de un cuerpo de 6 kg de masa está dado por $\bar{r} = \left(3t^2 - 6t\right)\bar{i} + \left(-4t^3\right)\bar{j} + (3t+2)\bar{k}$ m. Encontrar: (a) la fuerza que actúa sobre la partícula, (b) el torque con respecto al origen de la fuerza que actúa sobre la partícula, (c) el momento angular de la partícula con respecto al origen, (d) verificar que $\bar{F} = d\bar{p}/dt$ y $\bar{\tau} = d\bar{L}/dt$.

2.17 Cuando t = 0 s, una masa de 3 kg esta situada en $\bar{r}$ = 5 m $\bar{i}$ y tiene una velocidad de 10 $\bar{j}$ m/s. Determinar el momento angular de la masa con respecto al origen para (a) t = 0 s y (b) t = 12 s.

2.18 Una ametralladora se monta sobre una plataforma que puede rodar casi sin fricción en una superficie horizontal, como se muestra en la figura. La masa del sistema (plataforma + ametralladora) en un instante particular es *M*. En el mismo instante, la ametralladora dispara balas de masa *m* cuya velocidad, en el referencial mostrado, es **u**. La velocidad de la plataforma en este mismo referencial es **v** y la velocidad de las balas respecto a la plataforma es **u**-**v**. El número de balas disparadas por unidad de tiempo es *n*. (a) ¿Cuál es la aceleración de la plataforma?, (b) Calcule el modulo de la aceleración y el "empuje" promedio de las balas emitidas por el sistema (plataforma + ametralladora), si **|u**-**v|**= 500 m/seg, *m*= 10g, *n*= 10/seg y *M*= 200 kg. ¿Hay conservación de alguna cantidad física? Justifique su respuesta.



2.19 Desde una tolva estacionaria cae arena con un ritmo dM/dt sobre una banda móvil que se mueve con una velocidad **v** en el referencial del laboratorio. Qué fuerza se requiere para que la banda continúe moviéndose con una velocidad v?

2.20 Un cohete pesa 30000**lb** cargado con todo su combustible y puesto sobre la plataforma de lanzamiento. Se le dispara verticalmente hacia arriba y, cuando se ha consumido todo el combustible, su peso es de 10000**lb**. Los gases son emitidos con un ritmo de 10 slugs/s y con una velocidad de 500 pies/s, respecto del cohete (velocidad de expulsión), y se supone que ambas cantidades son constantes mientras el combustible se está quemando. A) Cuál es el empuje?, b) Si ignoramos todas las fuerzas externas, incluyendo la gravedad y la resistencia del aire, cuál será la rapidez del cohete cuando agota su combustible?