

Nombre y Apellido:

Comisión:

Carrera:

Número de alumno:

¿Cursa por primera vez? SI/ NO (Tachar lo que no corresponde)

¿Participó en el taller de matemática durante febrero de 2019? SI/ NO (Tachar lo que no corresponde)

Problema 1

Una cuenta puede deslizar sin roce por un aro de radio $R = 15$ cm que rota alrededor de su eje vertical con período $T = 0.45$ s. La posición de la cuenta puede especificarse mediante el ángulo θ , tal como se muestra en la Figura 1. Determine para qué valor del ángulo θ la cuenta se mantiene en un punto fijo sobre el aro.

Problema 2

En la Figura 2 se muestra un resorte sobre una superficie horizontal a una altura de 1.8 m, y una pared vertical lisa a 4 m de distancia del mismo. Cuando se comprime el resorte 20 cm para lanzar una bola de 2 kg, ésta choca contra la pared vertical a una altura de 1 m. Como consecuencia del impacto, la componente horizontal de la velocidad de la bola se reduce a la mitad y cambia de signo, mientras que la componente vertical de la velocidad se mantiene igual. Determine: a) la constante k del resorte. b) Si el impacto contra la pared vertical dura 0.15 s, calcule la magnitud dirección y sentido de la fuerza promedio ejercida por la pared sobre la bola. c) La distancia sobre el eje x en que la bola llega al suelo y el ángulo que forma el vector velocidad con este eje al momento del impacto. d) La ecuación de la trayectoria que sigue la bola desde que abandona el resorte hasta que choca con la pared vertical.

Problema 3

Un cilindro de masa $M = 150$ kg y radio $R = 0.35$ m puede girar alrededor de un eje ideal longitudinal que pasa por su centro de masa. El mecanismo que lo sostiene ejerce sobre el cilindro una fuerza de roce cuyo torque con respecto al centro de masa es constante. En esas condiciones, se enrolla una cuerda alrededor del cilindro exactamente 10 veces. Desde el reposo, se tira de la cuerda con una tensión constante de 25 N. La cuerda no resbala y cuando ésta se ha liberado totalmente, la velocidad angular del cilindro es de $\omega = 10.5$ rad/s. Determine: a) el torque con respecto al centro de masa debido a la fuerza de roce. b) El tiempo que le llevará dicha fuerza detener el cilindro una vez desenrollada por completo la cuerda, y la cantidad de vueltas que habrá dado el cilindro hasta detenerse.

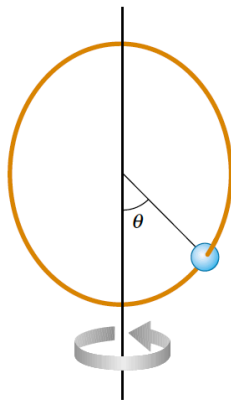
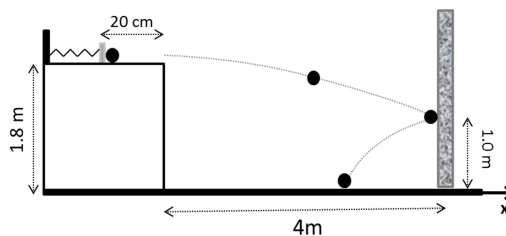


Figura 1



Nombre y Apellido:

Comisión:

Carrera:

Número de alumno:

¿Cursa por primera vez? SI/ NO (Tachar lo que no corresponde)

¿Participó en el taller de matemática durante febrero de 2019? SI/ NO (Tachar lo que no corresponde)

Problema 1

Un bloque de masa m se suelta desde el reposo a una altura h de la superficie de una mesa, en la parte superior de una pendiente con ángulo θ , tal como se ilustra en la Figura 1. La pendiente está fija sobre una mesa de altura H y tiene un coeficiente de fricción cinético μ_c . a) Determine la aceleración del bloque cuando se desliza sobre la pendiente. b) ¿Cuál es la velocidad del bloque cuando deja la pendiente? c) ¿A qué distancia horizontal R de la mesa golpeará el suelo? d) ¿Cuánto tiempo transcurre desde que se libera el bloque hasta que golpea el suelo?

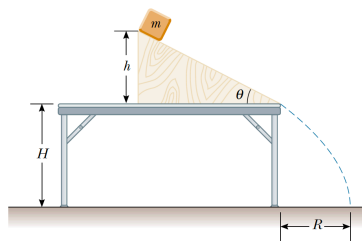


Figura 1

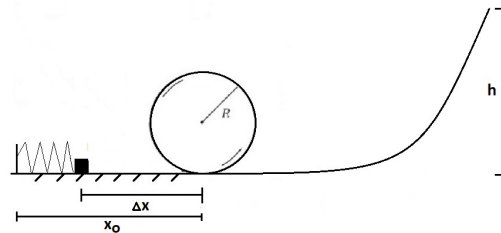


Fig. 2

Problema 2

Una cuerpo de masa $m = 1$ kg es lanzado desde el reposo por medio de un resorte de constante $k = 100$ N/m, sobre una superficie rugosa con coeficiente de roce cinético $\mu_c = 0.3$, dando una vuelta por el interior de una pista circular lisa de radio $R = 0.25$ m para luego ascender por un cuesta (lisa) tal como se indica en la Figura 2. a) Calcular el valor de la compresión Δx del resorte, si el cuerpo se detiene a una altura $h = 3$ veces el radio de la pista; b) Calcular el *mínimo* valor de la compresión Δx del resorte de manera que el cuerpo logre recorrer toda la pista circular sin salirse de la misma, y la nueva altura h a la que logra ascender en este caso.

Nota: considere que la longitud natural del resorte x_0 termina justo en el punto inferior de la pista circular, donde el cuerpo justo comienza a ascender.

Problema 3

Un carrete de alambre de masa M y radio R se desenrolla con una fuerza constante F (ver Figura 3). Suponiendo que el carrete es un cilindro sólido uniforme que no desliza, muestre que a) la aceleración del centro de masa es $4F/(3M)$; b) determine la dirección y el sentido de la fuerza de fricción y calcule su magnitud. c) Si el cilindro parte del reposo y rueda sin deslizar, ¿cuál es la velocidad de su centro de masa después de que ha rodado una distancia d ?

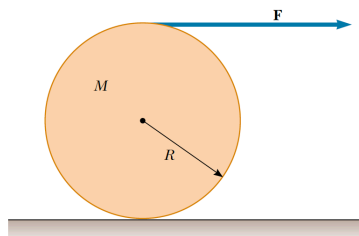


Figura 3

Nombre:	Carrera:	Hojas:
Nro de alumno:	Turno:	

Física General I

2da fecha - 17 de Diciembre de 2019

Tabla de corrección	1a	1b	2a	2b	3a	3b	NOTA
---------------------	----	----	----	----	----	----	------

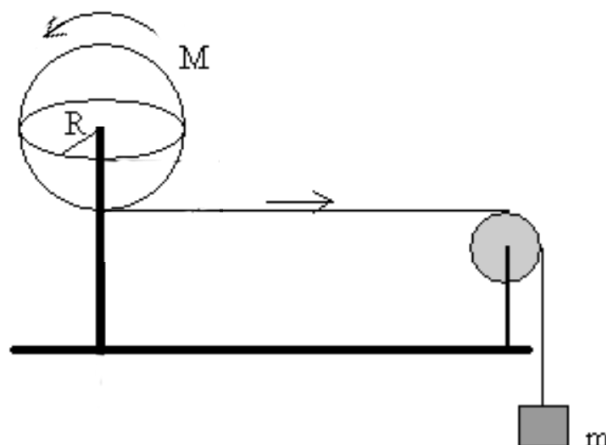
Problema 1. Una esfera hueca de masa $M = 6 \text{ kg}$ y radio $R = 0,08 \text{ m}$ puede rotar alrededor de un eje paralelo al piso que pasa por su centro de masas, cuyo momento de inercia es $I_M = 2/3MR^2$.

Una cuerda sin masa está enrollada alrededor de la esfera, pasa por una polea de momento de inercia $I_p = 3 \times 10^{-3} \text{ kgm}^2$ (respecto a un eje, perpendicular a la polea, que pasa por su centro) y radio $r = 0,05 \text{ m}$ y está atada a un bloque de masa $m = 0,6 \text{ kg}$ (ver figura).

No hay fricción en el eje de la polea y la cuerda no resbala.

a) Cuánto valen las tensiones de la cuerda a ambos lados de la polea?

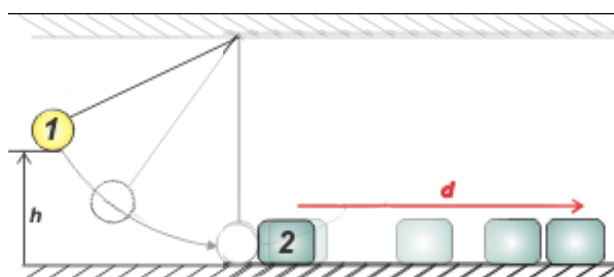
b) Suponiendo que la masa m parte del reposo, cuál es la velocidad del bloque cuando ha descendido 80 cm ?



Problema 2. La masa $m_1 = 4 \text{ kg}$ sujeta a una cuerda de masa despreciable se suelta de una altura $h = 1,25 \text{ m}$. Al pasar por la vertical choca con una masa $m_2 = 16 \text{ kg}$, que se halla detenida para luego volver y alcanzar una altura $h' = 0,25 \text{ m}$.

a) Calcular la distancia d que recorrerá la masa m_2 después de chocar, hasta detenerse, si el coeficiente de roce μ_c con el piso vale $0,2$.

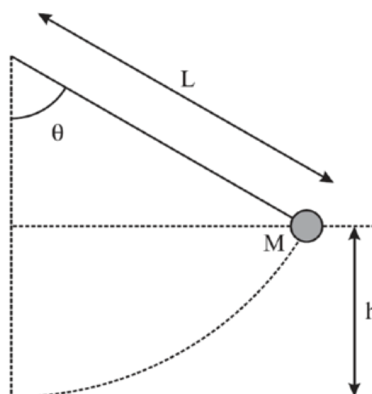
b) Cuánta energía se perdió en la colisión?



Problema 3. Se suelta de una altura $h = 0,02 \text{ m}$ una partícula de masa $M = 5 \text{ kg}$ que se encuentra atada a una cuerda inextensible sin masa de longitud $L = 1 \text{ m}$.

a) Encuentre la ecuación de movimiento para la masa M . Que aproximación debe realizar para obtener un movimiento armónico simple? luego, proponga una solución.

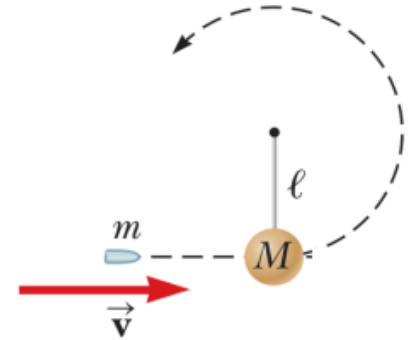
a) Determine la velocidad máxima de la partícula y el período del movimiento.



Física General I - Segundo Semestre 2019

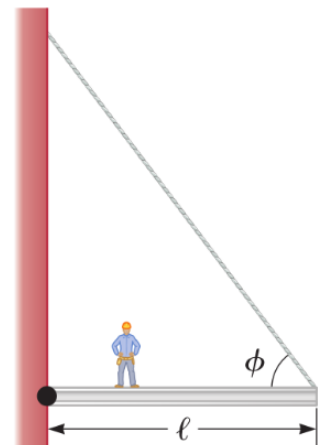
Exámen Tercera Fecha - 12/02/2020

Ej. 1: Se dispara horizontalmente una bala de masa $m = 10g$ con una velocidad $\vec{v} = v \hat{i}$ sobre un bloque de masa $M = 1kg$. El bloque, originalmente en reposo, cuelga de una cuerda de longitud $\ell = 50cm$ cuya masa es despreciable. La cuerda está sujeta a un soporte rígido de modo que el bloque puede pendular sin rozamiento describiendo un arco de circunferencia vertical.



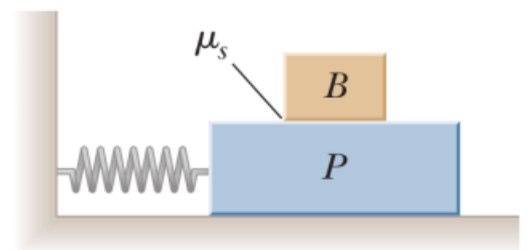
- Para el caso en que la bala queda incrustada en el bloque, determinar el valor mínimo de v para el cual el bloque da una vuelta entera.
- Considere la trayectoria descrita por el bloque para la velocidad hallada en el inciso a). Si se corta la cuerda justo en el instante en que el bloque alcanza el punto más alto de la circunferencia ¿qué distancia horizontal recorrerá luego de haber descendido un $1m$? Calcular el vector velocidad que tendrá el bloque en esa posición.

Ej. 2: Una barra uniforme de aluminio se encuentra suspendida horizontalmente formando una estructura estable. Uno de sus extremos está sujeto mediante un soporte a la pared y el otro mediante un cable de acero que forma un ángulo $\phi = 53^\circ$ con la barra. La longitud de la barra es de $4m$ y tiene una masa de $1200kg$. Un operario cuyo peso es de $700N$ permanece de pie sobre la barra a una distancia de $1.5m$ de la pared.



- Hallar la magnitud de la tensión en el cable, y la magnitud y dirección de la fuerza ejercida sobre la barra por el soporte en la pared.
- Si el punto de rotura del cable se alcanza para tensiones mayores a $8000N$ ¿Cuál es la distancia máxima desde la pared a la que el operario puede trabajar seguro?

Ej. 3: El bloque P está sujeto a un resorte cuya masa puede despreciarse y realiza un movimiento armónico simple de frecuencia f sobre una superficie lisa. Un segundo bloque B descansa sobre el primero y se sabe que el coeficiente de fricción estático entre ambos bloques es μ_s .

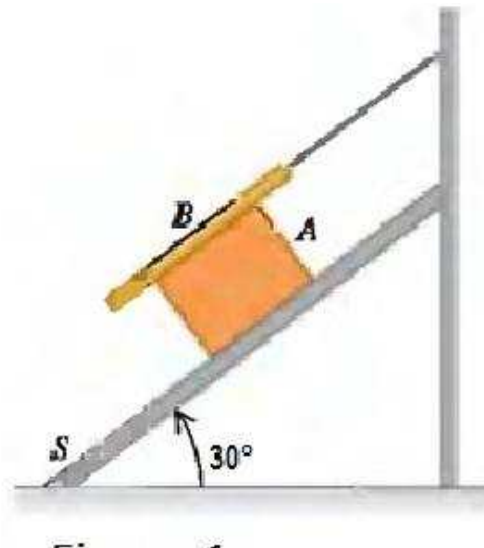


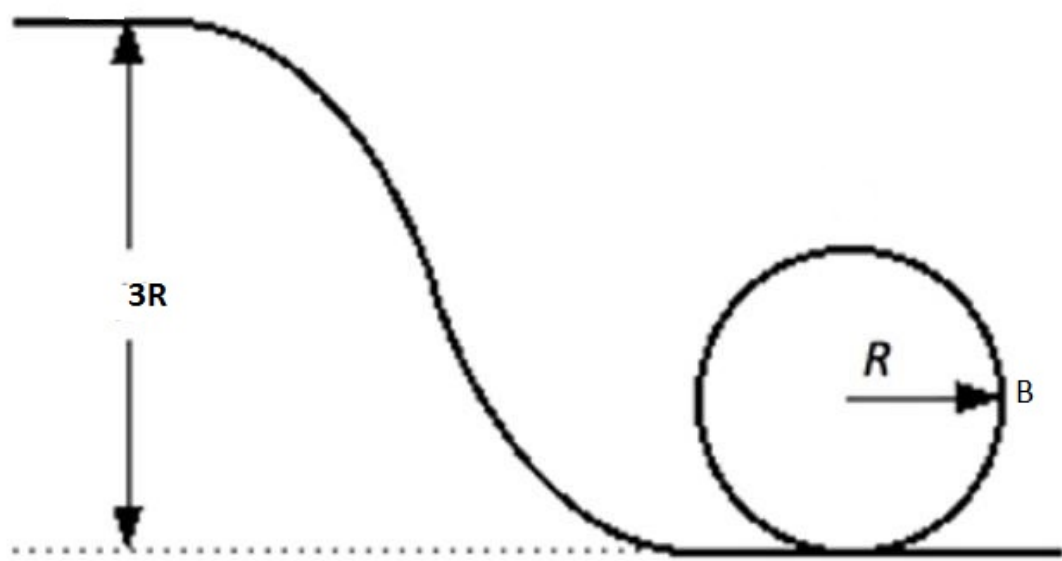
- ¿Cuál es la máxima amplitud de oscilación (A_{max}) permitida si se quiere que ambos bloques se muevan juntos?
- Considere el sistema anterior ahora sobre una superficie rugosa con un coeficiente de fricción cinético μ_k . Se tira de P hasta que el resorte se haya desplazado una distancia $L < A_{max}$ respecto de su posición de equilibrio, y al soltarlo éste comienza a desplazarse ¿Cuánta energía perderá el sistema desde que se suelta hasta que retorna por primera vez a su posición de equilibrio? ¿Cuánto vale en ese instante el módulo de la velocidad del sistema?

Física General I – Año 2020

Primera fecha de parcial (15/7/2020)

1. El bloque A, de masa m , desliza hacia abajo con velocidad constante sobre un plano inclinado 30° con respecto a la dirección horizontal. Mientras el bloque A desliza de ese modo, la tabla B, también de masa m , permanece apoyada sobre la parte superior de A. La tabla B está unida, mediante una cuerda inextensible de masa despreciable, al punto más alto del plano (ver figura 1). Si los coeficientes de roce cinético entre las superficies de A y B y entre A y el plano inclinado son iguales,
 - a) Dibujar esquemas de cuerpo libre para A y B, graficando todas las fuerzas que actúan sobre cada partícula.
 - b) Determinar el valor de los coeficientes (iguales entre sí) de roce cinético.
 - c) Para el caso particular en que $m=1$ kg, determinar el módulo de la tensión que ejerce la cuerda.
2. La pista de la Figura 2 está formada por un tobogán, seguido por un camino circular al que, a su vez, sigue un tramo horizontal. Toda la pista es lisa, salvo el tramo horizontal que sigue al camino circular, cuyo coeficiente cinético de roce es μ_k . Una partícula de masa m parte del reposo desde un punto del tobogán que se encuentra a una altura $3R$ por encima del punto inferior del tramo circular. Luego de llegar a dicho punto inferior, recorre una vez el interior del tramo circular y sale hacia el tramo horizontal rugoso.
 - i) Cuando alcanza el punto B dentro del tramo circular calcular: a) las componentes centrípeta y tangencial del vector aceleración de la partícula; b) la fuerza normal que la pista ejerce sobre la partícula; .
 - ii) En el preciso momento de abandonar la pista circular, la partícula choca con otra partícula, de masa $2m$, que está en reposo sobre el tramo horizontal rugoso y, como resultado del choque, ambas partículas quedan unidas; calcular la distancia recorrida, a lo largo del tramo horizontal con roce, por las dos partículas unidas luego de la colisión.
3. Una bola maciza homogénea de radio $R = 4,7\text{cm}$ sube, rodando sin deslizar, a lo largo de un plano inclinado un ángulo $\pi/6$ con respecto a la horizontal. La velocidad de su centro de masa cuando está en la base del plano inclinado es $5,2\text{m/s}$.
 - a) Eligiendo convenientemente un sistema de tres ejes cartesianos, especificar el sentido de su vector velocidad angular y el de su vector aceleración angular; b) hacer un esquema de todas las fuerzas que actúan sobre la esfera mientras dura su ascenso (tener en cuenta el sentido del vector aceleración angular para determinar el sentido de la fuerza de roce); c) calcular el vector aceleración del centro de masa y el vector aceleración angular; d) ¿a qué altura por encima de la base está el centro de masa de la esfera cuando la misma se detiene? (El momento de inercia de una bola maciza homogénea con respecto a un eje que pasa por su centro de masa es $I_c = \frac{2}{5}MR^2$, donde M y R son la masa y el radio de la esfera respectivamente).





Física General I – Año 2020

Segunda fecha de parcial (4/8/2020)

- Una partícula desliza, desde el polo norte, sobre la superficie lisa de una bola de radio R , fija al piso, como se muestra en la Figura 1. La velocidad inicial de la partícula es nula.
 - Determinar la aceleración angular como función del ángulo, θ , que se muestra en la misma figura. b) Calcular el valor de dicho ángulo para el cual la partícula se despega de la superficie de la esfera y la correspondiente altura sobre el nivel del piso a la cual eso ocurre. c) Para ese ángulo, ¿cuál es el módulo de la velocidad de la partícula y cuánto vale la componente centrípeta de su aceleración? d) Expresar la altura sobre el nivel del piso y la distancia horizontal al punto B de contacto entre la bola y el piso, ambas en función del tiempo, luego que la partícula se despega de la superficie de la esfera.

Sugerencia para la resolución de los puntos b) y c): emplear, además de las ecuaciones dictadas por la dinámica del movimiento circular, consideraciones energéticas.
- Un bloque de $0,2\text{ kg}$, que viaja a 20 m/s choca con un segundo bloque, de $0,8\text{ kg}$, en reposo sobre una superficie horizontal lisa. Este segundo bloque está atado a un resorte sin masa, de constante elástica 80 N/m . Luego del choque, ambos bloques quedan adheridos (ver Figura 2).
 - ¿Es el choque un choque elástico? Justifique su respuesta con un cálculo.
 - Determine la frecuencia angular, la fase inicial y la amplitud del MAS resultante. Escriba la expresión de la deformación del resorte como función del tiempo.
- La partícula 1, de masa $m_1 = 2\text{ kg}$ y la partícula 2, de masa $m_2 = 6\text{ kg}$ están conectadas por una cuerda inextensible sin masa, que pasa sobre una polea en forma de disco, de radio $R = 0,25\text{ m}$ y masa 10 kg . Las partículas pueden moverse sobre la superficie que se muestra en la figura 3 y la cuerda no desliza sobre la polea. Si el ángulo $\theta = \frac{\pi}{6}$ y el coeficiente cinético de roce es $0,36$ (igual para ambos bloques), dibujar diagramas de cuerpo libre para ambos bloques y para la polea y determinar:
 - La aceleración de ambas partículas.
 - La aceleración angular de la polea.
 - Las tensiones de la cuerda a ambos lados de la polea.

Recordar que el momento de inercia de un disco sólido con respecto a un eje que pasa por su centro de masa es $I_C = \frac{1}{2}MR^2$

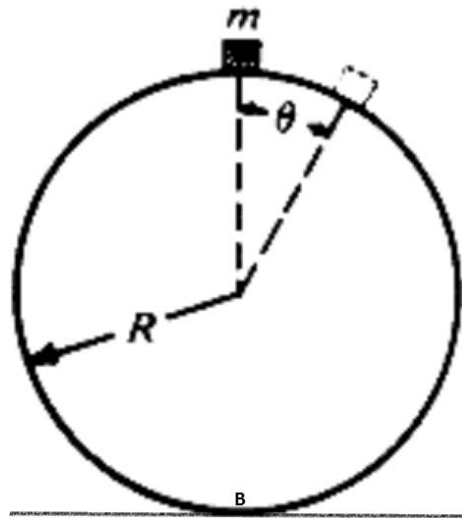


Figura 1



Figura 2

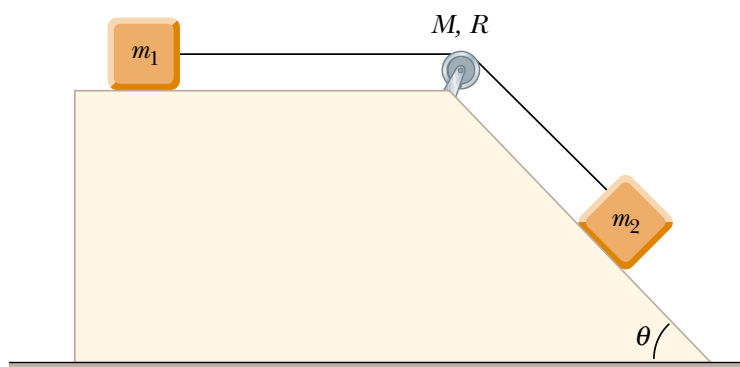
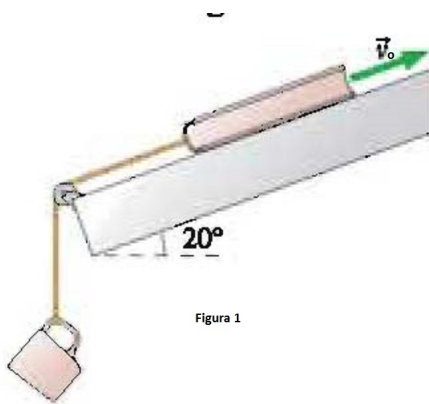


Figura 3

Física General I – Año 2020

Tercera fecha de parcial (11/8/2020)

1. El libro de la figura 1, de 1kg de masa, está conectado al jarro de café de la misma figura, de 500g , por una cuerda inextensible, de masa despreciable, que pasa por una polea, también de masa despreciable. Inicialmente, se da al libro una velocidad \vec{v}_0 de módulo 3m/s , con la dirección y sentido que se muestran en la figura. Teniendo en cuenta que los coeficientes de roce estático y dinámico entre el libro y el plano inclinado son, respectivamente, $\mu_e = 0,5$ y $\mu_d = 0,2$:
 - a) Realizar diagramas de cuerpo libre para el libro y el jarro de café cuando el libro sube por el plano inclinado y determinar la aceleración de ambos cuerpos.
 - b) Determinar el tiempo transcurrido hasta que el libro se detiene y la distancia recorrida por el libro a lo largo del plano inclinado durante su ascenso.
 - c) Después de detenerse, ¿vuelve el libro a deslizar hacia la base del plano inclinado o permanece en reposo?
2. El resorte de la figura 2 tiene una constante elástica de 1000N/m . Se comprime 15cm y, luego, dispara una partícula de 200g como se muestra en la figura 2. La superficie horizontal sobre la cual yace el resorte es lisa, pero el coeficiente dinámico de fricción entre el bloque y el plano inclinado es $\mu_d = 0,2$ ¿A qué distancia d del fin del plano inclinado cae la partícula sobre el segundo tramo horizontal?
3. Las dos poleas homogéneas de la figura 3, cuyos radios son $R_1 = 0.3\text{m}$ y $R_2 = 1\text{m}$ están pegadas entre sí como muestra la figura, formando un único bloque que gira alrededor de un eje horizontal que pasa por el centro de masa. El momento de inercia de las dos poleas pegadas con respecto a dicho eje es $I = 10\text{kgm}^2$. De la polea pequeña (de radio R_1) cuelga verticalmente un bloque (1), de masa $m_1 = 100\text{kg}$. De la polea grande (de radio R_2) cuelga otro bloque (2), de masa $m_2 = 20\text{kg}$, que se apoya sobre un plano inclinado fijo y con roce despreciable. Si la polea compuesta gira en sentido horario, de modo que el bloque 1 desciende, calcular:
 - a) La aceleración de ambos bloques.
 - b) La aceleración angular de la polea compuesta.
 - c) Las tensiones de la cuerda a ambos lados de la polea compuesta.



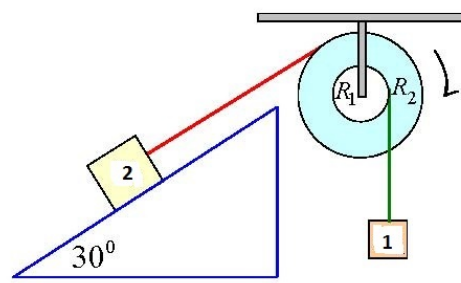
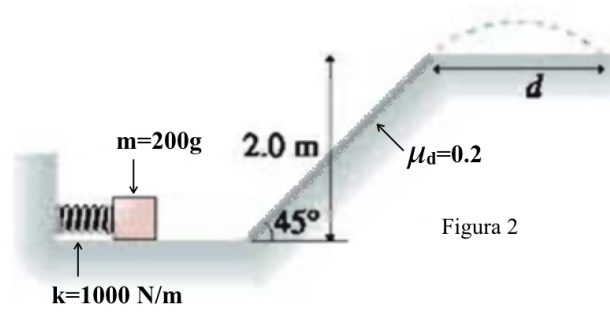


Figura 3

Física General I

Problema 1.

El bloque A de la Figura 1 tiene una masa de 4 kg, y el bloque B tiene una masa de 8 kg. El coeficiente de roce cinético entre los bloques y entre el bloque B y el piso es 0.25. Los bloques están unidos por una cuerda sin masa e inextensible que pasa por una polea fija, sin masa y sin rozamiento. Calcular la fuerza \vec{F} necesaria para arrastrar el bloque B hacia la izquierda a velocidad constante.

Problema 2.

Una partícula de masa m atada a una cuerda se pone en rotación en una circunferencia vertical. Expresar la diferencia entre la tensión de la cuerda en el punto más bajo y la tensión de la cuerda en el punto más alto de la circunferencia en términos de la masa de la partícula.

Problema 3.

Para una demostración en clase de un péndulo balístico (ver Figura 2) se utiliza una pistola de balines accionada por un resorte de constante $k = 1000$ N/m. El resorte se comprime 10 cm sobre una superficie sin roce y se usa un balín de 100 g, que luego de ser disparado choca con la esfera del péndulo y queda incrustado en el mismo. La esfera del péndulo tiene una masa de 1 kg. Calcular cuánto asciende el péndulo.

Problema 4.

Un cilindro uniforme de masa m_1 y radio R gira sobre un eje sin rozamiento. Alrededor del cilindro se enrolla una cuerda (que no desliza sobre el mismo) a la que se sujeta un bloque de masa m_2 , como se muestra en la Figura 3. El sistema parte del reposo estando el cuerpo a una altura h del piso. a) Calcular la aceleración del bloque. b) Calcular la tensión de la cuerda. c) Hallar la velocidad del cuerpo cuando llega al piso.

El momento de inercia del cilindro con respecto al eje que pasa por el centro del mismo es $I = \frac{m_1 R^2}{2}$.

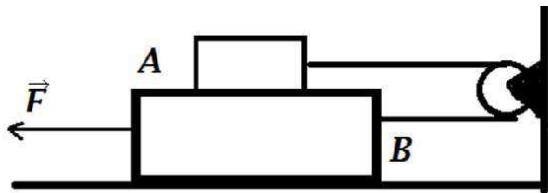


Figura 1

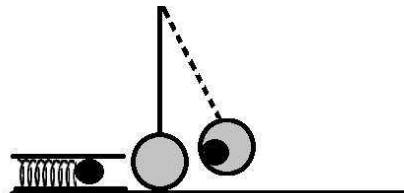


Figura 2

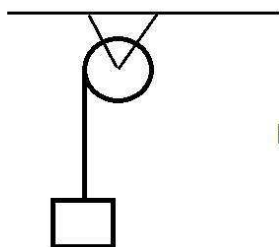


Figura 3

Información sobre el examen

Fecha: 04 de Diciembre 2020

Hora de inicio: 12:00 m. Hora de finalización: 15:00 pm.

- Los alumnos deben de estar inscriptos en el SIU en la correspondiente comisión T1, de no estar en el SIU no estarán habilitados para rendir el examen.
- Los alumnos tendrán 3 horas para desarrollar el examen a partir de la hora de inicio estipulada.
- A partir de las 15:00 pm., tendrán 10 minutos extras para escanear las hojas donde desarrollaron el examen y subirlo en la sección “Entrega del examen” que está en la pestaña “Examen – 1ra Fecha” en el aula virtual. Adjuntar una imagen del DNI donde identifique a la persona que rinde el examen. El archivo del examen tiene que estar en formato PDF.
- Si se les presentara algún problema para subir el PDF, deberán mandar un e-mail al JTP Arles Gil Rebaza (arvifis@gmail.com) con el archivo adjunto antes de que se cumplan los 10 minutos extras.
- Para escanear con celular, pueden usar la aplicación CamScanner,

Física General I

Problema 1.

Dos masas $m_1 = 0.5$ kg y $m_2 = 1$ kg están unidas a dos porciones de cuerda, como se muestra en la Figura 1. Las masas giran en torno a O sobre una superficie horizontal sin roce (en sentido antihorario cuando las masas son miradas desde un punto por encima de dicha superficie), con un período de 2 s.

- Hallar los vectores (módulo, dirección y sentido) velocidad y aceleración de cada una de las masas.
- Obtener las tensiones en los dos segmentos de cuerda.

Problema 2.

Una masa de 1 kg está unida a un resorte horizontal. Se estira el resorte, apartándolo de su posición de equilibrio, una longitud de 0.1 m, y se suelta la masa desde el reposo a partir de esa posición. Deben transcurrir 0.5 s para que la velocidad de la masa vuelva a ser nula.

- Eligiendo un sistema de coordenadas adecuado, escribir la expresión que da la posición de la masa como función del tiempo.
- Hallar la velocidad máxima de la masa.
- Hallar la constante del resorte.

Problema 3.

Ricardo, cuya masa es de 80kg, y María, se encuentran parados en los extremos de una plataforma de ferrocarril de 30 kg y 3 m de largo que puede rodar sin fricción a lo largo de una vía horizontal recta, con Ricardo en el extremo más cercano a un poste fijo en la tierra y la plataforma en reposo respecto a la tierra. Luego de caminar sobre la plataforma para intercambiar sus lugares, Ricardo nota que la plataforma se mueve 0.4 m respecto del poste acercándose al mismo, y calcula la masa de María, que ella no ha querido confesarle. ¿Cuál es esta masa?

Problema 4.

Una barra de masa M y longitud L se encuentra en reposo, colgando de un pivote sin roce ubicado en uno de sus extremos. Un proyectil de masa m que viaja en dirección horizontal a velocidad v impacta sobre la barra en un punto ubicado a una distancia d del pivote, y queda incrustado en ella (ver Figura 2).

- Calcular la velocidad angular de la barra inmediatamente después de la colisión.
- Para $M = 2$ kg, $m = 25$ g, $L = 1$ m, $d = \frac{L}{2}$ y $v = 200$ m/s, calcular la máxima desviación angular de la barra respecto de la vertical.

El momento de inercia de una barra de masa M y longitud L respecto a un eje perpendicular a la misma y que pasa por un extremo de la barra es $I = \frac{1}{3}ML^2$.

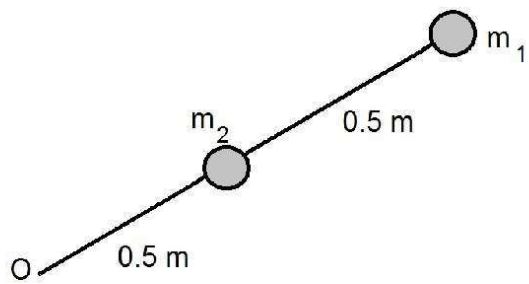


Figura 1

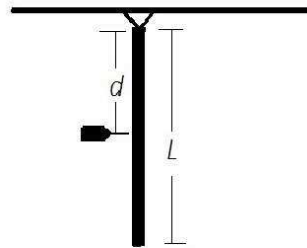


Figura 2

Física General I

Problema 1.

Un tobogán sin roce que tiene una altura $h = 3$ m está seguido de un camino circular de radio $R = 1$ m, también sin roce. A la salida del camino circular sigue un camino horizontal rugoso. Se deja caer, desde el reposo, un objeto de masa $m = 1$ kg desde la parte alta del tobogán (ver Figura 1). a) Calcular la fuerza normal que hace el camino circular sobre el cuerpo cuando éste se encuentra en la parte alta del camino circular. Hallar también la aceleración centrípeta del cuerpo en este punto. b) Calcular la aceleración tangencial cuando el objeto está en el punto A del rizo. c) Calcular la distancia recorrida por el cuerpo sobre el camino rugoso horizontal hasta detenerse, sabiendo que el coeficiente de roce cinético es $\mu_c = 0.2$.

Problema 2.

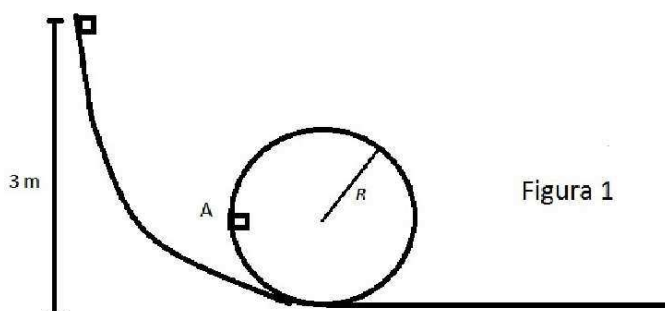
Un bloque de masa $m = 2$ kg descansa sobre un bloque de masa $M = 10$ kg. El bloque inferior está unido a un resorte de constante $k = 200$ N/m, y oscila sobre una mesa libre de rozamiento. El coeficiente de roce estático entre los bloques es $\mu_e = 0.4$. a) Si los bloques no deslizan entre sí, y el módulo de la aceleración máxima es $|a_{max}| = 2$ m/s², determinar la amplitud de oscilación. (Ayuda: si los bloques no deslizan uno respecto del otro, pueden ser considerados como una sola partícula). b) ¿Cuál es la amplitud máxima de oscilación por encima de la cual el bloque m comienza a deslizar sobre el bloque M ?

Problema 3.

Una bola de 100 g, se desliza sin rotar sobre una superficie horizontal sin fricción y colisiona frontalmente y elásticamente con otra bola idéntica que estaba en reposo. Considerar el choque unidimensional. El módulo de la velocidad de la primera bola antes del choque, medida en un marco inercial era de 10 m/s. a) ¿Cuál es la cantidad de movimiento final del sistema? b) Obtener la velocidad de cada bola luego de la colisión. c) ¿Cuál fue el impulso ocasionado por el choque sobre cada bola?

Problema 4.

Un cilindro homogéneo de masa m y radio R rueda hacia abajo sin deslizar sobre un plano inclinado que forma un ángulo θ con la horizontal. a) Calcular la aceleración del centro de masas del cilindro. b) Si el coeficiente de roce estático entre el cilindro y el plano es μ_{est} , determinar el máximo ángulo de inclinación para el cual es posible el movimiento de rodadura sin deslizamiento. c) Si el cilindro parte del reposo en la parte superior del plano, calcular la velocidad del centro de masa de dicho cuerpo luego de haber recorrido una distancia D sobre el plano inclinado. El momento de inercia de un cilindro macizo con respecto a su eje es $I = \frac{1}{2}mR^2$.



Nombre:
 Comisión:
 Carrera:
 N de alumno:

Problema 1.

Un juego de un parque de atracciones consta de una plataforma circular de 8 m de diámetro que gira con velocidad angular constante. De la plataforma cuelgan "sillas voladoras" suspendidas de cables (inextensibles y de masa despreciable) de $2,5\text{ m}$ de longitud. Cuando el artefacto está detenido, las sillas están a una altura de $1,5\text{ m}$ sobre el nivel del piso. Cuando la plataforma gira, los cables que sostienen las sillas forman un ángulo de 28° con la vertical (ver figura 1). Si la masa conjunta de una silla y el niño que la ocupa es de 50 kg , a) ¿Cuál es el módulo de la tensión del cable? b) ¿Cuál es la velocidad angular de rotación? c) Si, en esas condiciones, el niño deja caer un paquete de caramelos, ¿qué distancia horizontal recorrerá el paquete antes de llegar al piso?

Problema 2.

Una bala de masa m y velocidad \vec{v} pasa a través de la bolilla de un péndulo ideal, de masa M , saliendo con velocidad $\vec{v}/2$ como muestra la Fig. 2. La bolilla pendular, que no pierde masa durante el proceso, cuelga del extremo de una cuerda de longitud l , como muestra la misma figura. ¿Por encima de qué valor debe estar $|\vec{v}|$ para que el péndulo pueda recorrer una circunferencia completa? Para un valor del módulo de la velocidad de la bala $|\vec{v}|$, por encima del determinado en el inciso anterior, ¿cuál será el módulo de la velocidad de la bolilla pendular cuando haya recorrido $3/4$ de la circunferencia?

Problema 3.

Un cilindro sólido homogéneo de masa m y radio R rueda hacia abajo sin deslizar sobre un plano inclinado que forma un ángulo θ con la dirección horizontal. a) Dibujar, en un corte transversal del cilindro y del plano inclinado, todas las fuerzas que actúan sobre el primero. b) Calcular la aceleración del centro de masa del cilindro. c) Calcular la fuerza de rozamiento que ejerce el plano sobre el cilindro. d) Si el coeficiente de roce estático entre el cilindro y el plano es μ_S , determinar el máximo ángulo posible de inclinación para que sea posible el movimiento de rodadura sin deslizamiento. e) Repetir el inciso a) para el caso en que el cilindro rueda sin deslizar, pero subiendo por el plano inclinado.

El momento de inercia de un cilindro sólido homogéneo con respecto al eje longitudinal que pasa por su centro de masa es $I = \frac{1}{2}mR^2$.

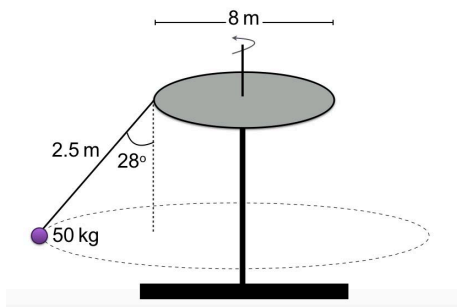


Figura 1

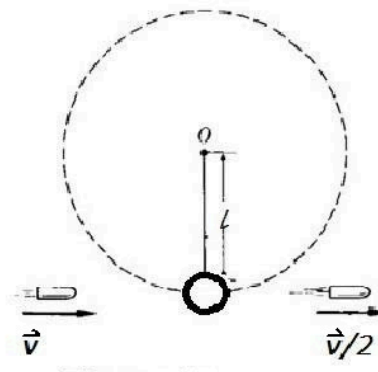


Figura 2

Física General I

Nombre:
Comisión:
Carrera:
N° de alumno:

Problema 1

Tiro al blanco: Una partícula de masa m parte desde la base de un plano inclinado rugoso, que forma un ángulo α con la horizontal, con velocidad inicial \vec{v}_o dirigida, en línea recta, hacia un blanco que se encuentra ubicado a una distancia horizontal d del punto de partida y a una altura 2 veces la altura del plano inclinado (ver figura 1). La partícula desliza sobre la superficie del plano inclinado (con coeficiente cinético de roce μ_k). Si en el mismo momento en que la partícula abandona la cima del plano, se suelta el blanco de su soporte,

- Determinar cuál debe ser el vector velocidad de la partícula al abandonar el plano inclinado para que la misma dé en el blanco justo cuando ambos tocan el suelo (especificar sus componentes horizontal y vertical).
- Utilizando consideraciones energéticas, determinar cuál debe ser el vector velocidad inicial (\vec{v}_0) de la partícula para que la misma llegue a la cima del plano con la velocidad antes determinada.

Los resultados deben ser expresados en términos de d , α y μ_k . (Ayuda: notar que, llamando h a la altura del plano inclinado, se cumple que $\frac{2h}{d} = \tan \alpha$).

Problema 2

Un bloque de 0.2 kg , que se mueve a 20 m/s incide y queda unido a un segundo bloque, de 0.80 kg , que se encuentra en reposo sobre una superficie lisa y está conectado a un resorte de constante $k = 80 \text{ N/m}$ (no deformado), como muestra la figura 2.

- ¿Qué fracción de la energía cinética inicial se pierde durante el choque?
- Determinar la amplitud de oscilación, la frecuencia angular (ω) y el período del movimiento armónico resultante.
- Dar la expresión, como función del tiempo, de la posición de los bloques luego del choque.

Problema 3.

La figura 3 muestra un esquema transversal de un sistema constituido por: un anillo homogéneo delgado de radio $r_1 = 0.1 \text{ m}$ y masa $m_1 = 5 \text{ kg}$, un cilindro homogéneo de radio $r_2 = 0.15 \text{ m}$ y masa $m_2 = 13 \text{ kg}$ y un bloque de masa $m = 12 \text{ kg}$, sujeto por cuerdas ideales enrolladas en los cuerpos antes mencionados. El anillo y el cilindro pueden rotar, sin roce, alrededor de sendos ejes perpendiculares a la página, que pasan por sus respectivos centros de masa. Durante tal rotación, las cuerdas se desenrollan sin deslizar. Se suelta el bloque desde el reposo y se lo deja descender (sin rotar) 6 m . Calcular:

- la aceleración del bloque de masa m ,
- el tiempo que emplea en recorrer los 6 m ,
- las aceleraciones angulares del anillo y del cilindro,
- la tensión en las cuerdas.
- Encuentre, a partir de los resultados anteriores, la velocidad final del bloque (una vez recorridos los 6 m).
- Reobtenga el resultado del inciso e) utilizando criterios energéticos.

(Recordar: El momento de inercia de un anillo delgado de masa M y radio R con respecto a un eje perpendicular al plano en que se encuentra y que pasa por su centro de masa es $I_a = MR^2$. El de un cilindro con respecto a un eje longitudinal que pasa por su centro de masa es $I_c = \frac{1}{2}MR^2$).

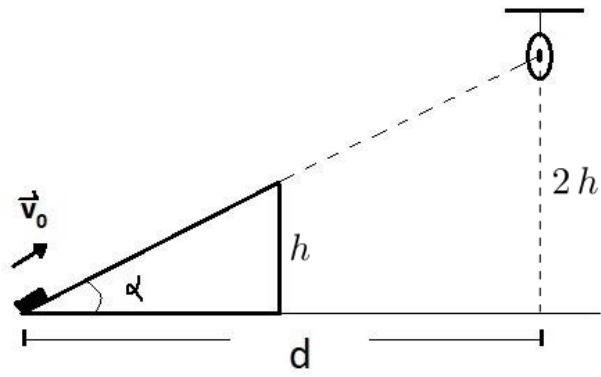


Figura 1



Figura 2

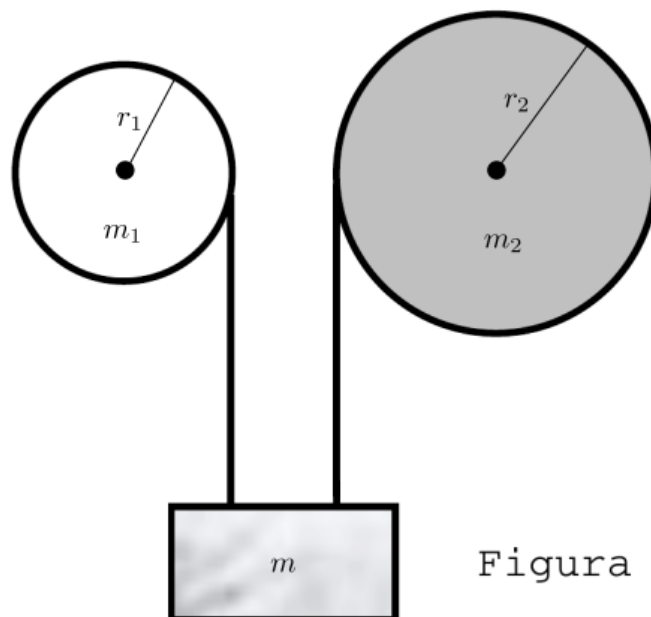


Figura 3

Nombre:
 Comisión:
 Carrera:
 N de alumno:

Problema 1

Una partícula de masa m gira de manera solidaria con la tabla circular de una mesa giratoria de radio r y altura h , sobre cuyo borde está apoyada (ver figura 1). Si el coeficiente estático de rozamiento entre la partícula y la tabla es μ_s , a) ¿a qué velocidad angular de rotación de la mesa escapará la partícula de la tabla y cuál es el módulo de la correspondiente velocidad tangencial? b) Suponiendo que la velocidad angular es la determinada en a), ¿a qué distancia del punto en que abandona la mesa tocará el suelo la partícula?

Problema 2

Una partícula (1), de masa $m = 1\text{ kg}$, se libera a partir del reposo desde el punto A (a una altura de 1 m) de la pista que se muestra en la figura 2 y choca, en el punto B, con otra partícula (2), de igual masa, que se encuentra en reposo. El choque es un choque elástico frontal. Luego de la colisión, la partícula 2 se mueve hacia la derecha atravesando una porción rugosa de camino, de longitud $d = 1\text{ m}$ para, finalmente, comprimir el resorte de constante $k = 250\text{ N/m}$, al que le produce una deformación de 25 cm , quedando momentáneamente en reposo sobre el resorte comprimido. La pista es lisa, excepto en la porción de longitud d ya especificada. a) ¿Cuál es la velocidad de la partícula 2 inmediatamente después del choque? ¿Qué ocurre, después del choque, con la partícula 1? b) Calcular el coeficiente de fricción cinético μ_k del tramo rugoso.

Problema 3.

Dos niños de masas iguales (25 kg) están sentados en extremos opuestos de una barra horizontal de $2,6\text{ m}$ de largo, cuya masa es 10 kg . La barra está rotando a $0,5\text{ s}^{-1}$ con respecto a un eje vertical perpendicular a ella que pasa por su centro. a) ¿Cuál será la velocidad angular si cada niño se mueve 60 cm hacia el centro de la barra sin tocar el piso? b) ¿Cuál es el cambio en la energía cinética de rotación del sistema? (El momento de inercia de una barra de masa M y longitud L con respecto a un eje perpendicular a ella que pasa por su centro de masa es $I_B = \frac{1}{12}ML^2$).

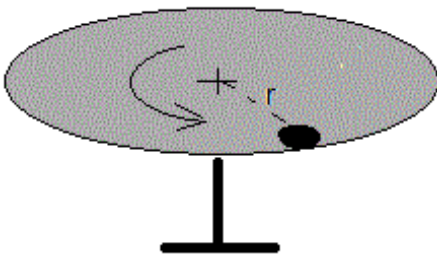


Figura 1

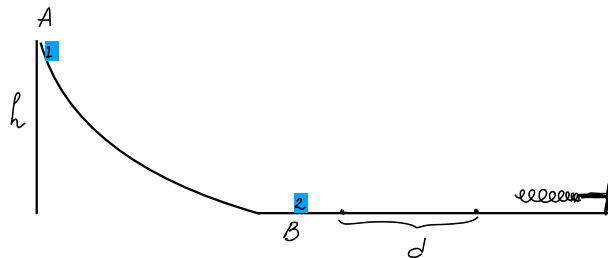


Figura 2

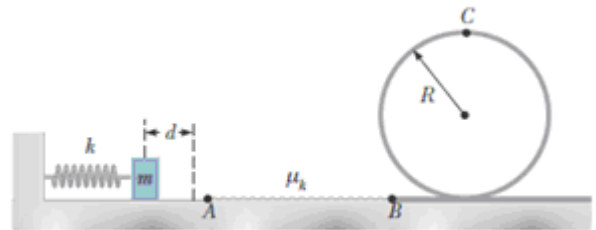
Física General I

Primera fecha - 09/12/2021

1- Un bloque de 0,2 kg se mantiene en reposo contra una pared, por la acción de una fuerza horizontal de intensidad F .

- En un diagrama indicar todas las fuerzas que actúan sobre el bloque y sus correspondientes reacciones.
- Si el coeficiente de roce estático entre la pared y el bloque es 0,25, calcular el valor mínimo de F , F_{\min} para que el cuerpo no deslice.
- Si el coeficiente de roce cinético entre el bloque y la pared es 0,2 ¿con qué aceleración se moverá el cuerpo si $F = 5 \text{ N}$?
- Si inicialmente el bloque se encuentra a una altura de 1,5m ¿cuánto tarda en tocar el piso?
- ¿Cuál es su velocidad en ese momento?

2.- Un resorte sin masa con constante $k = 80 \text{ N/m}$ está fijo en el lado izquierdo de una pista plana. Un bloque de masa $m = 0,5 \text{ kg}$ se presiona contra el resorte y lo comprime una distancia d , como en la Figura. Luego el bloque (inicialmente en reposo) se libera y viaja hacia un círculo de radio $R = 1,5 \text{ m}$. Toda la pista y el círculo no tienen fricción, excepto por la sección de pista entre los puntos A y B. Dado que el coeficiente de roce cinético entre el bloque y la pista a lo largo de AB es $\mu_k = 0,3$ y que la longitud AB es 2,5 m, determinar:



- La velocidad mínima que debe tener el bloque m en B para rizar el rizo sin despegarse de la pista.
- El trabajo realizado por la fuerza de roce en el trayecto AB.
- La compresión mínima d del resorte para que el bloque rize el rizo sin despegarse de la pista.

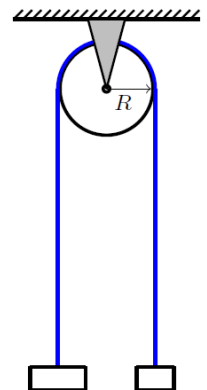
3- Un bloque de masa M en reposo sobre una superficie horizontal sin fricción está unido a una pared mediante un resorte de constante k . Un cuerpo de masa m que se mueve horizontalmente con velocidad v golpea al bloque y queda adherido a él.

- Determinar, en términos de m , M , v y k , la amplitud del movimiento armónico simple resultante.
- Determinar el período de dicho movimiento.
- Eligiendo un sistema adecuado de coordenadas, hallar la posición del bloque (con el cuerpo adherido al mismo) como función del tiempo, definiendo $t = 0$ el momento de la colisión.
- Determinar el instante en el que el bloque (con el cuerpo adherido al mismo) se detiene por primera vez.

Opcional: Puede considerar $M = 0,4 \text{ kg}$, $m = 0,1 \text{ kg}$, $k = 40 \text{ N/m}$, $v = 20 \text{ m/s}$

4.- Dos pesas puntuales de 500 g y 1000 g de masa respectivamente unidas por unacuerda ligera e inextensible cuelgan de una polea cilíndrica de masa 1000 g y radio $R = 30 \text{ cm}$, como se muestra en la figura. La polea gira libremente alrededor de un eje horizontal que pasa por su centro, y la cuerda no desliza sobre la polea. Si inicialmente las masas están en reposo y a 1 m de altura:

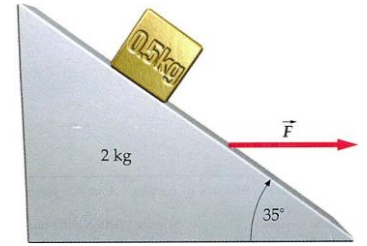
- Calcular la aceleración de la pesa de mayor masa.
 - ¿Con qué velocidad llega la pesa de mayor masa al suelo?
- El momento de inercia de la polea cilíndrica de masa M y radio R con respecto a un eje perpendicular a la misma que pasa por su centro es $I = (M R^2)/2$.



Física General I

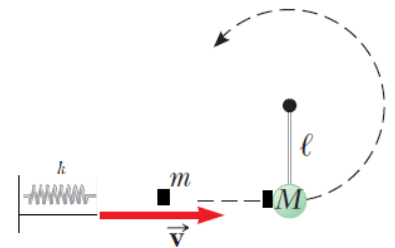
Segunda fecha - 22/12/2021

1- Un bloque de masa $m = 0.5 \text{ kg}$ se encuentra apoyado sobre la superficie inclinada de una cuña de masa $M = 2 \text{ kg}$. Una fuerza horizontal \vec{F} actúa sobre la cuña, la cual desliza sobre una superficie sin rozamiento. El coeficiente de rozamiento estático entre la cuña y el bloque es $\mu_e = 0.4$ y el ángulo de inclinación es de 35° .



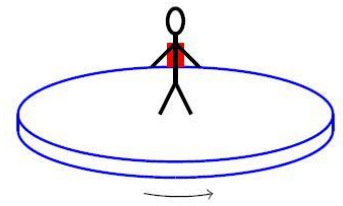
a) Encontrar los valores máximo y mínimo de $|\vec{F}|$ para los cuales el bloque no desliza sobre la cuña. **Ayuda:** Considerar los dos posibles sentidos para la fuerza de roce. Es conveniente considerar ejes coordenados en dirección horizontal y vertical.

2- Un resorte de constante $k=80 \text{ N/m}$ se utiliza para impulsar una masa $m = 0.5 \text{ kg}$ con velocidad \vec{v} contra un péndulo de masa $M = 1 \text{ kg}$ que está sujeta a una varilla de longitud $l=0.25 \text{ m}$ y masa despreciable. Después del choque la masa m queda en reposo.



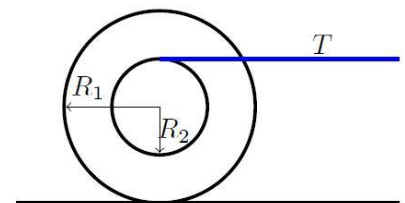
a) ¿Cuál es el valor mínimo de $|\vec{v}|$ para que la masa M logre dar una vuelta completa?
b) ¿Cuál es la longitud d mínima que debe comprimirse el resorte?

3- Una calesita en forma de disco tiene un radio $R = 2 \text{ m}$ y masa $M = 160 \text{ kg}$. La misma gira sobre un eje que pasa por su centro sin fricción a razón de $30/\pi$ vueltas por minuto. En su centro se encuentra una persona de masa $m_1 = 70 \text{ kg}$ que lleva una mochila de masa $m_2 = 10 \text{ kg}$.



a) Calcular los momentos angulares de la plataforma, la persona y la mochila respecto del centro del disco. En determinado momento la persona con la mochila se desplaza fuera del centro.
b) Calcular los momentos angulares de la plataforma, la persona y la mochila respecto del centro del disco cuando la persona llega al borde del disco. Desde el borde la persona lanza la mochila en el sentido del movimiento del disco
c) ¿A qué velocidad debe lanzarse la mochila para que la persona y el disco queden en reposo?
El momento de inercia de un disco de masa M y radio R respecto a un eje perpendicular al mismo que pasa por su centro es $I = \frac{1}{2} M R^2$.

4- En una de las tapas de un cilindro macizo de masa 1 kg y radio $R_1 = 1 \text{ m}$ se fija un cilindro hueco (sin masa) de radio $R_2 = 0.5 \text{ m}$, y alrededor del éste se enrolla una cuerda, como se muestra en la figura. Si se tira de la cuerda con una tensión $T = 5 \text{ N}$, y el cilindro rueda sin deslizar sobre una superficie horizontal. Calcular:



a) La aceleración del centro de masa del cilindro.
b) La fuerza de roce ejercida por la superficie.

El momento de inercia de un cilindro de masa M y radio R respecto a un eje perpendicular al mismo que pasa por su centro es $I = \frac{1}{2} M R^2$.

Física General I

Tercera fecha - 08/02/2022

1- Un niño coloca una canasta de merienda de 2 kg de masa en el borde exterior de una calesita de 4 m de radio, y que da una vuelta cada 30 s.

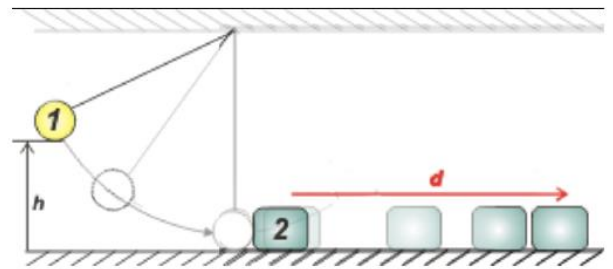
- Si la canasta no desliza, ¿cuánto vale el módulo de la fuerza de rozamiento entre la calesita y la canasta?
- La calesita empieza a girar más rápido, y cuando alcanza una velocidad angular constante de 1.5 radianes/s la canasta comienza a deslizar. Hallar, a partir de este dato, el coeficiente de roce entre la canasta y la calesita.

2- Una masa de 1 kg está unida a un resorte horizontal sobre una superficie sin rozamiento. Se estira el resorte, apartándolo de su posición de equilibrio, una longitud de 0.1 m, y se suelta la masa desde el reposo a partir de esa posición. Deben transcurrir 0.5 s para que la velocidad de la masa vuelva a ser nula.

- Eligiendo un sistema de coordenadas adecuado, escribir la expresión que da la posición de la masa como función del tiempo.
- Hallar la velocidad máxima de la masa.
- Hallar la constante del resorte.

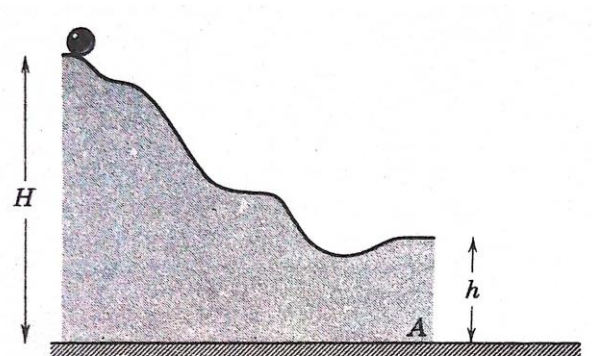
3- La masa $m_1 = 4$ kg sujeta a una cuerda de masa despreciable se suelta de una altura $h = 1,25$ m. Al pasar por la vertical choca inelásticamente con una masa $m_2 = 16$ kg, que se halla detenida, para luego volver y alcanzar una altura $h' = 0,25$ m.

Calcular la distancia d que recorrerá la masa m_2 después de chocar hasta detenerse, si el coeficiente de roce μ_c con el piso vale 0,2.



4- Una esfera homogénea de 1 cm de radio parte del reposo en la parte superior de una pista como la mostrada en la figura y rueda sin resbalar hasta que se desprende en el extremo del lado derecho. Si $H = 2$ m y $h = 50$ cm, y la pista es horizontal en el extremo derecho, determinar:

- La distancia entre punto A y el punto en el cual la esfera choca con el piso.
- la velocidad angular de rotación de la esfera respecto al eje que pasa por el centro de masa de la misma, justo antes de abandonar la pista.
- la velocidad angular de rotación de la esfera respecto a dicho eje justo antes de golpear el piso.



El momento de inercia de una esfera maciza de masa M y radio R con respecto a un eje que pasa por su centro es $I =$

$$\frac{2 M R^2}{5} .$$

Física General I - Primera fecha de parcial - 2022

Nombre:
Carrera:

Turno:
N de alumnx:

Problema 1.

Se tiene una partícula, cuya masa es de 4 kg , a cierta altura sobre un plano inclinado un ángulo $\alpha = 30^\circ$ (ver figura 1.a). Entre la partícula y el plano existe rozamiento, caracterizado por coeficientes estático $\mu_s = 0,3$ y dinámico $\mu_k = 0,12$.

a) Graficar las fuerzas que actúan sobre la partícula y determinar, justificando la respuesta, si la misma desliza por el plano. En caso afirmativo, calcular la aceleración con la que baja y la distancia recorrida al cabo de 1 s si se libera la partícula desde el reposo.

Sobre la misma partícula del inciso anterior se aplica, además de las fuerzas determinadas en a), una fuerza \vec{F} perpendicular al plano inclinado, como se muestra en la figura 1.b.

b) Calcular el módulo de \vec{F} para que la masa puntual baje con velocidad constante. c) En la situación del inciso b), calcule el trabajo realizado por cada una de las fuerzas y por la fuerza resultante cuando la partícula ha recorrido una distancia $d = 0,8\text{ m}$ a lo largo del plano inclinado.

Problema 2.

La partícula 1, cuya masa es $m_1 = 1\text{ kg}$, choca frontalmente con la partícula 2, de masa $m_2 = m_1$, que se encuentra en reposo en la posición mostrada en la figura 2. La velocidad de 1 inmediatamente antes del choque tiene módulo $|\vec{v}_1| = 5\text{ m/s}$. Sabiendo que el choque frontal es elástico, determinar:

a) Las velocidades de ambas partículas inmediatamente después del choque; b) teniendo en cuenta que el coeficiente de roce dinámico entre la partícula 2 y la superficie horizontal (en toda su extensión) es $\mu_k = 0,1$, calcular la máxima compresión (x en la misma figura) del resorte de constante $k = 1000\text{ N/m}$ que, inicialmente, tenía su longitud natural.

Problema 3.

Una barra homogénea de longitud $L = 4\text{ m}$ y masa $M = 50\text{ kg}$ está sujeta a una pared mediante una articulación sin rozamiento de masa despreciable (en el punto O) y una cuerda inextensible de masa despreciable sujeta en su extremo (ver figura 3). Los ángulos en la figura 3 miden: $\phi_0 = 30^\circ$ y $\beta = 30^\circ$. El momento de inercia de la barra con respecto a su extremo es $I_O = \frac{1}{3}ML^2$.

a) Dibujar las fuerzas que actúan sobre la barra y expresar las ecuaciones que deben satisfacerse para que la misma esté en equilibrio. b) Determinar las componentes horizontal y vertical de la fuerza que la pared ejerce sobre la barra en el punto O y la tensión de la cuerda.

En cierto momento se corta la cuerda. Determinar: c) la aceleración angular de la barra justo en el momento en que se corta la cuerda; d) la velocidad angular de la barra, así como la velocidad tangencial y la aceleración de su centro de masa, cuando la barra llega a la posición vertical (utilice consideraciones energéticas para resolver este ítem).

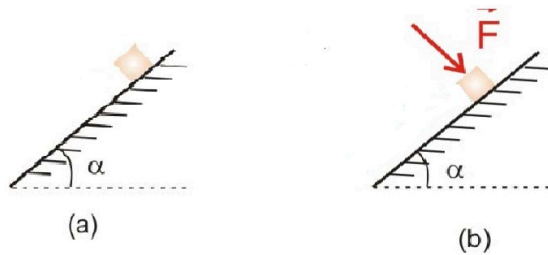


Figura 1

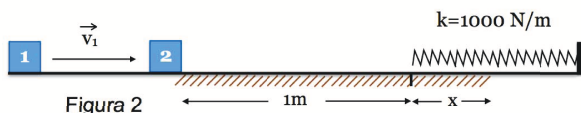


Figura 2

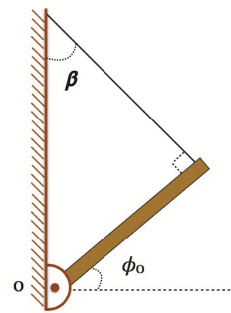


Figura 3

Física General I - Segunda fecha de parcial - 2022

Nombre:

Turno:

Carrera:

N de alumnx:

Problema 1.

La partícula 1 se encuentra sobre la superficie de un plano inclinado, que forma un ángulo de 30° con la dirección horizontal (ver figura 1). El coeficiente de roce estático entre la partícula 1 y el plano es $\mu_s = 0,4$; el coeficiente de roce cinético es $\mu_k = 0,1$. La partícula 1 está unida a la 2, de masa m_2 , que cuelga de una cuerda inextensible de masa despreciable. La cuerda pasa por una polea, también de masa despreciable. a) Si la masa de la partícula 1 es $m_1 = 4\text{ kg}$, determinar los valores mínimo y máximo de la masa m_2 entre los cuales el sistema permanece en reposo. b) Si $m_1 = 0,25\text{ kg}$, $m_2 = 0,2\text{ kg}$ y todo el sistema se mueve en sentido horario, calcular la aceleración de las partículas y la tensión en la cuerda que las une.

Problema 2.

Como se muestra en la figura 2, la partícula 1, de masa $m_1 = 0,1\text{ kg}$, se dispara cuando se libera un resorte, de constante 500 N/m , que está comprimido $0,15\text{ m}$ y sobre el cual está apoyada inicialmente. Mientras recorre el tramo horizontal, 1 choca contra la partícula 2, de masa $m_2 = 0,2\text{ kg}$, que está en reposo. Después del choque, ambas quedan adheridas. La partícula formada por 1+2 entra, después, por el punto C, en el bucle de radio $R = 0,25\text{ m}$, que recorre por su interior. Al salir del bucle por el punto C, 1+2 sube por un plano inclinado 30° con respecto a la dirección horizontal. Sabiendo que solamente existe rozamiento en el plano inclinado, donde el coeficiente de roce cinético vale $0,3$, a) calcular la velocidad de 1+2 al entrar en el bucle; b) mostrar que 1+2 recorre el bucle sin despegarse; c) calcular la distancia que recorre 1+2 a lo largo del plano inclinado, a partir de su salida del bucle, hasta que se detiene.

Problema 3.

La Figura 3 muestra una vista transversal de una polea compuesta, que gira sin roce alrededor de un eje fijo perpendicular a la página, a la cual atraviesa por el centro de masa, O. La polea compuesta está formada por dos cilindros concéntricos, de radios $r_1 = 0,5\text{ m}$ y $r_2 = 0,2\text{ m}$. El momento de inercia de la polea compuesta con respecto a O es $I_O = 1,70\text{ kg m}^2$. Un cuerpo de masa $m_1 = 2\text{ kg}$, unido a una cuerda enrollada en el borde externo a la polea, es decir a una distancia r_1 de O, baja. Otro cuerpo, de masa $m_2 = 1,8\text{ kg}$, está unido a una segunda cuerda, enrollada a una distancia r_2 de O. Este segundo cuerpo sube. Las cuerdas se desenrollan sin deslizar. a) Encontrar la aceleración angular de la polea y la aceleración de cada uno de los cuerpos. b) Calcular las tensiones de las dos cuerdas. c) Si, inicialmente, todo el sistema estaba en reposo, determinar su energía cinética cuando el bloque 1 ha descendido 3 m .

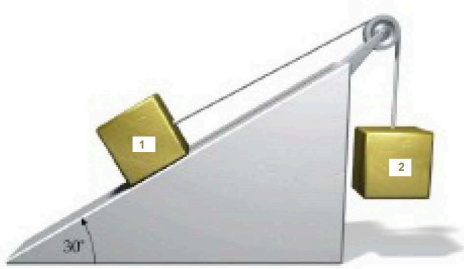


Figura 1

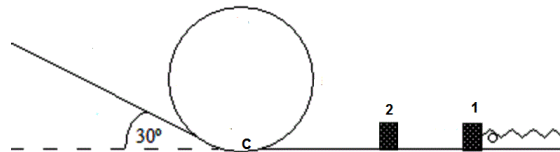


Figura 2

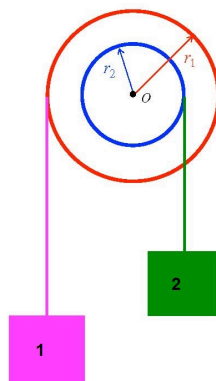


Figura 3