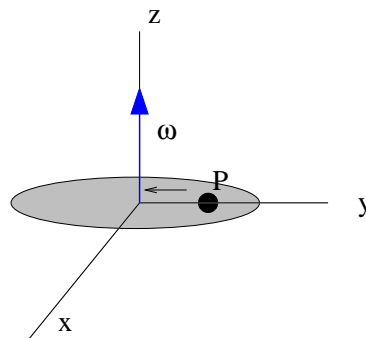




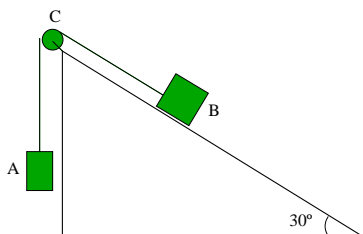
RECOPIACIÓN DE PROBLEMAS DE EXAMEN PARA FÍSICA I

1. Un disco horizontal gira alrededor de su eje en sentido contrario al de las agujas del reloj con velocidad angular constante $\omega = 2 \text{ rad/s}^2$. A su vez se desliza en dirección radial una partícula P con velocidad $v = 2 \text{ m/s}^2$ y aceleración constante $a = 1/2 \text{ m/s}^2$ respecto al disco, en el sentido indicado en la figura. Calcula la velocidad y aceleración absolutas de la partícula, suponiendo que en ese instante se encuentra a 5 m del centro del disco.



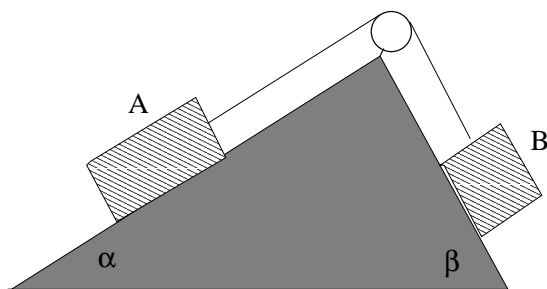
2. Dos poleas de radios 8 cm y 5 cm están acopladas la una a la otra formando un solo bloque que puede girar en torno al eje central. De la garganta de la polea grande pende una masa de 20 kg y de la garganta de la polea menor otra de 30 kg que tiende a hacer girar las poleas en sentido contrario al anterior. El momento de inercia de las dos poleas en conjunto es $0,006 \text{ Kg m}^2$. Al dejar el sistema en libertad se pone en movimiento. Calcula la aceleración angular de las poleas, la aceleración de cada masa y las tensiones en las cuerdas.
3. 1 Kg de aire ($M = 28,9 \text{ u}$) a una Presión inicial de 17 atm y a una Temperatura inicial de 175°C realiza el siguiente ciclo: 1) Expansión isotérmica hasta alcanzar un volumen triple del inicial. 2) Expansión adiabática hasta alcanzar un volumen seis veces mayor que el inicial. 3) Compresión isotérmica hasta alcanzar un volumen doble del inicial. 4) Compresión adiabática, volviendo el aire a las condiciones iniciales. Representa de forma aproximada el ciclo propuesto en un diagrama $P - V$ y calcula:
 - a) Trabajo en cada proceso y en el ciclo.
 - b) Calor en cada proceso y en el ciclo.
 - c) variación de energía interna en cada proceso y en el ciclo.
4. Cinco moles de aire ($\gamma = 7/5$) a una presión inicial de 50 atm y a una Temperatura inicial de 60°C realiza el siguiente ciclo: 1) Expansión isotérmica hasta que el volumen se duplica. 2) Compresión isobárica. 3) Compresión adiabática hasta alcanzar el estado inicial.
 - a) Representa el ciclo en un diagrama $P-V$, calculando previamente las variables de los tres estados por los que pasa el gas
 - b) Calcula el trabajo y el calor en cada proceso y en el ciclo
 - c) Calcula la energía interna en cada proceso y en el ciclo, razonando si se cumple o no el Primer Principio de la Termodinámica

5. Las masas de los cuerpos representados en la figura (A , B y C) son, respectivamente: 30 kg, 10 Kg y 15 Kg. El Radio de la polea o cuerpo C (que puede ser considerada como un disco) es de 5 cm. El coeficiente de rozamiento que actúa sobre el cuerpo B es $\mu = 0,1$. En estas condiciones, calcula:
- Aceleración del cuerpo A .
 - Tensiones.
 - Aceleración angular de la polea.



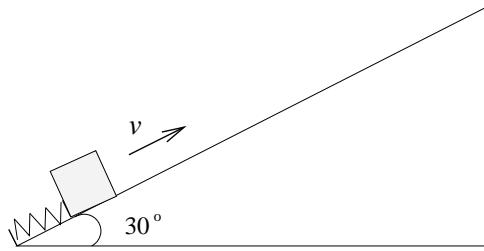
6. Un niño sube a la atracción de feria conocida como "los caballitos". La plataforma giratoria inicia el movimiento con una aceleración angular constante de 1 rad/s^2 . A los 2 s. de iniciado el movimiento, el caballo sobre el que va montado el niño se encuentra a 0,5 m del suelo, con velocidad igual a 2 m/s y aceleración $0,25 \text{ m/s}^2$ hacia arriba (respecto a la plataforma). Calcula la velocidad y la aceleración absolutas del niño en ese instante.
7. Una bola de billar se mueve sobre el tablero horizontal con una velocidad de 2 m/s , y colisiona oblicuamente con otra bola idéntica que se encontraba en reposo sobre el tablero. Después de la colisión se observa que una de las bolas se mueve con una velocidad de $1,5 \text{ m/s}$ en una dirección que forma un ángulo de 30° con la dirección del movimiento inicial de la bola incidente.
- Determina el módulo y dirección de la velocidad de la otra bola después de la colisión.
 - Realiza los cálculos necesarios para averiguar si la colisión es elástica o no.
8. Cierta número de moles de un gas perfecto monoatómico se encuentran a una temperatura de 400 K, 2 atm de presión y ocupando un volumen de 50 l. Dicho gas sufre una compresión adiabática hasta alcanzar un presión de 3 atm. Posteriormente se expande isobáricamente, y finalmente regresa mediante un proceso isocórico al estado inicial. Calcula:
- Presión, volumen y temperatura en cada estado por los que pasa el gas. Realiza una representación gráfica del ciclo en un diagrama P-V.
 - Calcula el calor, trabajo y variación de energía interna en cada proceso y en el ciclo, analizando el cumplimiento o no del primer principio de la termodinámica.
9. Un cilindro de masa M y radio R desciende rodando sin deslizar por un plano inclinado 30° . Si la longitud de dicho plano es L , y suponemos que el cilindro comienza su movimiento en la parte superior del plano partiendo del reposo, calcula:
- Velocidad del cilindro al llegar al final del plano, por procedimientos de dinámica.
 - Lo mismo que en el apartado a), por procedimientos de energía.

10. Una masa m se une a un muelle de constante k situado en una superficie lisa horizontal. Su posición de equilibrio es $x = 0$. Se le da al muelle un desplazamiento $x = A$ y se deja en libertad.
- Encuentra una expresión para la velocidad del cuerpo cuando éste se encuentra en una posición x en un instante cualquiera, suponiendo que no existe fuerza de rozamiento.
 - Encuentra una expresión para la velocidad en el mismo caso anterior, pero suponiendo que existe un coeficiente de rozamiento μ .
11. Un cilindro homogéneo pesado tiene una masa m y radio R . Se ve acelerado por una fuerza T que se aplica mediante una cuerda arrollada a lo largo de un tambor ligero de radio r unido al cilindro. El coeficiente de rozamiento estático es suficiente para que el cilindro ruede sin deslizar.
- Halla la fuerza de rozamiento y la aceleración a del centro del cilindro.
 - Discute si es posible escoger r de modo que a sea mayor que T/m .
12. Un mol de un gas monoatómico se encuentra inicialmente a una presión de 1 atm, ocupando un volumen de 0,5 l. Se expande isobáricamente hasta cuadruplicar su volumen. Posteriormente reduce su presión a la cuarta parte, mediante un proceso isocórico. Finalmente, mediante un proceso isotérmico recupera el estado inicial. Representa el ciclo en un diagrama P-V, y calcula:
- Trabajo en cada transformación y en el ciclo.
 - Calor intercambiado en cada transformación y en el ciclo.
 - Variación de energía interna en cada proceso y en el ciclo.
 - Variación de entalpía en cada proceso y en el ciclo.
 - Razona si se cumple el primer principio de la termodinámica
13. En el sistema de la figura, el cuerpo A tiene una masa de 20 kg, el cuerpo B de 40 kg, y la polea tiene una masa de 5 kg y un radio de 30 cm. Los ángulos de los planos son $\alpha = 30^\circ$ y $\beta = 40^\circ$. El coeficiente de rozamiento de los cuerpos A y B con los planos es igual a $\mu = 0,1$. Calcula la aceleración de las masas y las tensiones en la cuerda.

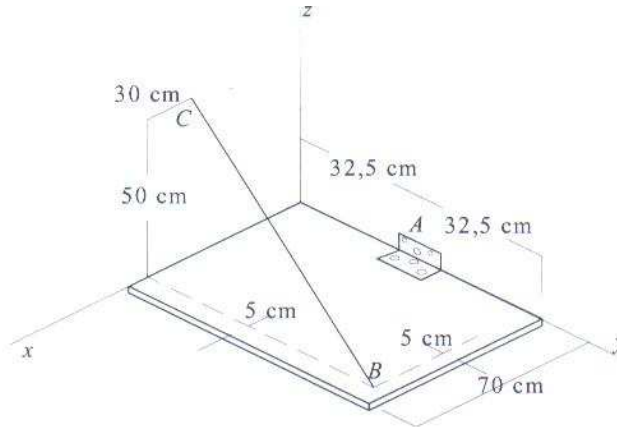


14. En el sistema de la figura el muelle ($k=100$ N/m) se encuentra con su longitud natural, comunicándose al cuerpo enganchado al mismo una velocidad $v = 10$ m/s. El coeficiente de rozamiento del cuerpo con el plano es $\mu = 0,1$, y la masa del cuerpo $m = 5$ kg. Calcula:
- Distancia máxima que recorrerá el cuerpo en su ascenso sobre el plano.

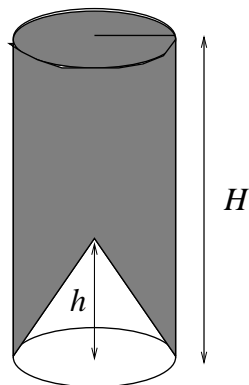
b) Velocidad del cuerpo a la mitad de la distancia anterior.



15. La placa rectangular de la figura pesa 375 N y se mantiene en la posición representada mediante la bisagra A y el cable BC . Calcula la tensión en el cable y las reacciones en la bisagra.

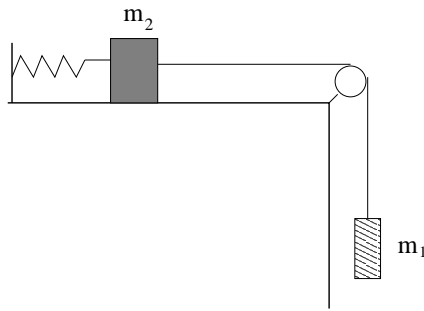


16. Demuestra partiendo de la definición de centro de masas, la posición del centro de masas de un cono homogéneo de altura h . Utilizando el resultado obtenido, calcula el centro de masas de la figura representada, compuesta por un cilindro de radio R donde se ha practicado un hueco en forma de cono en la base del mismo.

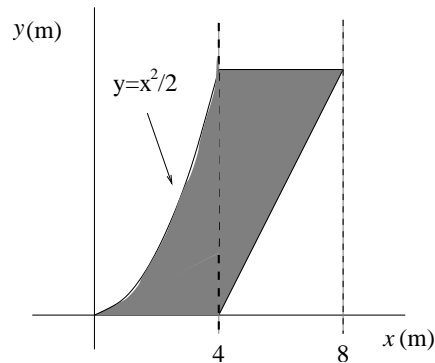


17. El sistema representado en la figura se deja libre desde el reposo, y estando el muelle en su posición de equilibrio. Calcula:
- a) Distancia que desciende la masa m_1 hasta pararse.

b) Velocidad de las masas cuando han recorrido la mitad de la distancia máxima.



18. Calcula la posición del centro de masas de la figura representada:



19. En el Circo del Sol un trapecista presenta un número en el que va ascendiendo por una cuerda rígida a medida que esta se balancea adquiriendo un movimiento circular. La situación que se pretende estudiar es la representada en la figura, donde la velocidad angular de la cuerda es de 3 rad/s y su aceleración angular de $0,4 \text{ rad/s}^2$, siendo la longitud de la cuerda igual a 10 m . El trapecista escala por la cuerda con velocidad constante de 1 m/s . Calcula la velocidad y aceleración del trapecista que apreciará el público del espectáculo.

