

FÍSICA 1

EJERCICIOS SEMANA 7

Profesor: Gabriel Téllez

2 - 6 marzo 2020

- Entregar por escrito el ejercicio 1 resuelto al inicio de la clase complementaria.
- Resolver en la clase complementaria los ejercicios 2 y 3, y entregarlos por escrito al final de la clase.

Se recuerda la metodología para resolver los ejercicios:

1. Definir el marco de referencia inercial utilizado.
2. Hacer un dibujo de la situación, definir el sistema de coordenadas y dibujarlo.
3. Delimitar claramente el sistema que se estudia y su descomposición eventual en subsistemas.
4. Hacer el (los) diagrama(s) de cuerpo libre para el sistema y subsistemas si es el caso.
5. Plantear las leyes de Newton correspondientes para cada diagrama de cuerpo libre, primero en forma vectorial, luego en proyección sobre los ejes.
6. Plantear ligaduras y otras relaciones entre las incógnitas.
7. Verificar que hay por lo menos igual número de ecuaciones que de incógnitas. Si no es el caso revisar los puntos 5 y 6, ya que de otro modo será imposible despejar las incógnitas.
8. Resolver las ecuaciones y encontrar la respuesta al ejercicio, primero algebraicamente, luego numéricamente si es el caso.
9. Hacer el análisis dimensional de los resultados obtenidos para asegurarse que no hay errores.
10. Los resultados numéricos deben estar dados con un número de cifras significativas acorde con los datos indicados.

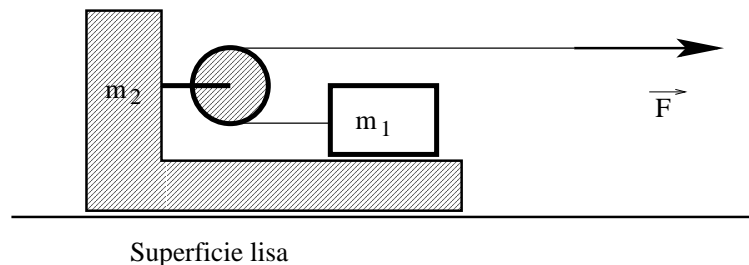
Ejercicios

1. Terminar el ejercicio que se desarrolló parcialmente en clase magistral: un cuaderno de masa M tiene encima en uno de sus extremos un borrador de masa m . El cuaderno está horizontal a una altura H del suelo. El largo del cuaderno es L , y existe una fricción entre el cuaderno y el borrador caracterizada por los coeficientes de fricción estático μ_s y cinético μ_k . Por el extremo en donde está el borrador, se jala el cuaderno con una fuerza constante \vec{F} , de modo que el conjunto se mueve horizontalmente. La fuerza es suficientemente grande de modo que

el borrador se resbala por el cuaderno y termina por caer. Determinar la posición en la que cae el borrador con respecto a su posición inicial antes de empezar a jalar el cuaderno.

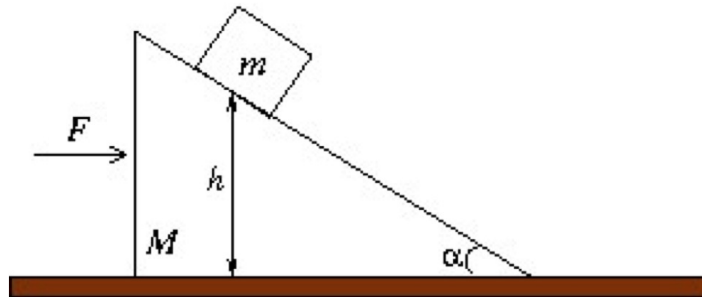
Dar los resultados primero de forma literal en función de las masas, de los coeficientes de fricción, de H , de L y de \vec{F} . Posteriormente hacer la aplicación numérica para el caso en que $H = 1,00$ m, $L = 0,240$ m, $\mu_s = 0,220$, $\mu_c = 0,210$, $M = 400$ g, $m = 150$ g y la componente horizontal de \vec{F} es de magnitud el doble del mínimo necesario para que resbalen el cuaderno y el borrador.

2. Un bloque 1 de masa m_1 reposa sobre un bloque en L de masa m_2 como se muestra en la figura. Suponer que la cuerda y polea son ideales y de masa despreciable. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque 1 y el bloque en L es μ_s y el cinético es μ_c . El bloque en L está sobre un suelo liso con el cual la fricción es despreciable. Bajo el efecto de la fuerza \vec{F} mostrada en la figura el conjunto de los bloques se desplaza sobre el suelo. El objetivo de este ejercicio es determinar la fuerza máxima \vec{F} que se puede ejercer evitando que el bloque 1 se deslice sobre el bloque en L.



- Para resolver el problema es importante definir un marco de referencia adecuado. Tomaremos como marco de referencia en el cual el suelo está quieto, que supondremos es un marco inercial. ¿Por qué se toma este marco de referencia y no, por ejemplo, el marco de referencia en el que el bloque en L está quieto?
- Plantear el diagrama de cuerpo libre del conjunto bloque 1 y bloque en L. Suponiendo que el bloque 1 no resbala sobre el bloque en L, determinar la aceleración del conjunto en función de \vec{F} , de las masas y eventualmente de otros parámetros que considere pertinentes.
- Plantear el diagrama de cuerpo libre del bloque 1. Suponiendo que los bloques no resbalan entre ellos, determinar la fuerza de fricción y la normal sobre el bloque 1 en función de los demás parámetros.
- Encontrar la fuerza máxima \vec{F} que se puede ejercer para que no resbalen los bloques en función de m_1 , m_2 , g y μ_s .
- Bloques resbalando.** Suponer ahora que la fuerza \vec{F} es dos veces mayor que la máxima fuerza encontrada en el punto anterior para que los bloques no resbalen. Por lo tanto los bloques resbalan el uno sobre el otro y cada uno tiene una aceleración diferente.
 - Determinar las aceleraciones con respecto al suelo de cada uno de los bloques. Ayuda: hacer el diagrama de cuerpo libre y aplicar leyes de Newton por separado a cada bloque.
Dar el resultado formalmente en función de m_1 , m_2 , g , μ_c , F .
 - Si en el tiempo $t = 0$ los dos bloques estaban quietos con respecto a suelo, determinar la velocidad de cada uno de los bloques \vec{v}_1 , \vec{v}_2 con respecto al suelo un tiempo t después. Dar el resultado formal en función de m_1 , m_2 , g , μ_c , F , y t . Con respecto al suelo, ¿en qué dirección se mueve el bloque en L, y en qué dirección se mueve el bloque 1?

- 3) Determinar en el tiempo t la velocidad relativa del bloque 1 con respecto al bloque en L. Dar el resultado formal en función de m_1 , m_2 , g , μ_c , F , y t . ¿En qué dirección se mueve el bloque 1 con respecto al bloque en L?
3. Una cuña triangular de masa M descansa sobre una mesa horizontal sin fricción. Un bloque de masa m se coloca sobre la superficie de la cuña y se aplica una fuerza horizontal \vec{F} a la cuña para que el bloque no se resbale por la cuña. La fricción entre la mesa y la cuña es despreciable, pero en cambio si hay fricción apreciable entre la cuña y el bloque con un coeficiente de fricción estático μ_s . Trabajar en el marco de referencia inercial en el que el suelo está quieto y expresar sus respuestas en términos de m , M , μ_s , α y g .



- Realizar el diagrama de fuerzas para el bloque y la cuña vistos como un sólo sistema.
- Determinar la fuerza máxima \vec{F} para que el bloque no se deslice cuesta arriba sobre la cuña. Para esto dibujar el diagrama de fuerzas sobre el bloque y plantear la segunda ley de Newton. Cuando \vec{F} es justo igual a ese valor máximo, ¿en qué dirección apunta el vector fuerza de fricción de la cuña sobre el bloque?
- Determinar la fuerza mínima \vec{F} para que el bloque no se deslice cuesta abajo sobre la cuña. Para esto dibujar el diagrama de fuerzas sobre el bloque y plantear la segunda ley de Newton. Cuando \vec{F} es justo igual a ese valor mínimo, ¿en qué dirección apunta el vector fuerza de fricción de la cuña sobre el bloque?
- Si la fricción entre el bloque y la cuña fuera despreciable, ¿cuál sería la aceleración de la cuña necesaria para que el bloque permanezca estacionario con respecto a ella (es decir que no se resbale)? ¿Qué pasaría si la aceleración es mayor que este valor? Justificar su respuesta.