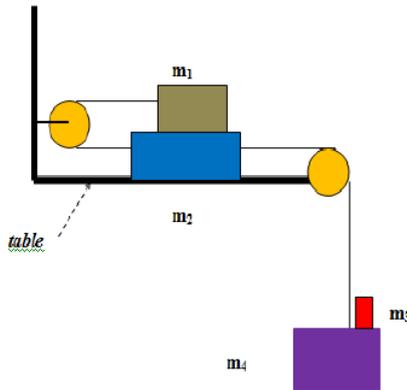
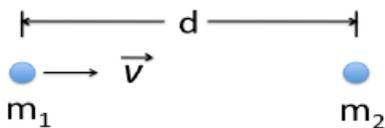


1. (2 puntos) En el diagrama de la figura, las masas de los bloques son m_1, m_2, m_3 y m_4 . Las poleas se pueden considerar que tienen masa despreciable, y la cuerda también. El bloque m_4 desciende verticalmente con aceleración, mientras que el bloque m_3 se mantiene encima de él. Existe fricción entre los bloques 1 y 2, entre el bloque 2 y la mesa, y la cuerda que conecta las masas 1 y 2 tiene tensión. (a) Dibujar el bloque 1 y el diagrama de fuerzas que actúan sobre este bloque, indicando el origen de cada una de estas fuerzas. (b) Dibujar el bloque 2 y el diagrama de fuerzas que actúan sobre este bloque, indicando el origen de cada una de estas fuerzas. (c) Dibujar el bloque 3 y el diagrama de fuerzas que actúan sobre este bloque, indicando el origen de cada una de estas fuerzas. (d) Dibujar el bloque 4 y el diagrama de fuerzas que actúan sobre este bloque, indicando el origen de cada una de estas fuerzas.



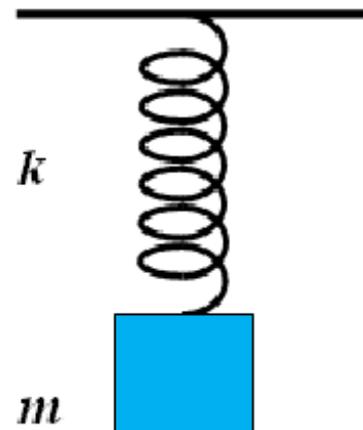
Nota importante: Sólo se pide un dibujo de cada uno de los bloques con las fuerzas claramente representadas, y, para cada una de ellas, una breve indicación sobre su origen. Asimismo, si por acción/reacción dos fuerzas aplicadas en distintos cuerpos tienen el mismo módulo, se tendrán que llamar de la misma forma. Por ejemplo, si el cuerpo (a) hace una fuerza sobre el (b) llamada F , en el diagrama del cuerpo (b) tendrá que aparecer representada la fuerza llamada (o de módulo) F , y en el de (a) aparecerá una fuerza de la misma dirección, también llamada (o de módulo) F , aunque de sentido contrario. **Si algún diagrama no está claro, es decir, no se ve claramente la dirección y sentido de las fuerzas, o no se le pone nombre a todas las fuerzas (a su módulo), lo consideraré incorrecto.**

2. (2 puntos) Dos pequeñas partículas de masas m_1 y m_2 se atraen con una fuerza proporcional al inverso del cuadrado de la distancia que las separa. En el instante inicial, m_1 tiene una velocidad v dirigida hacia m_2 , m_2 está en reposo, y están separadas una distancia d . En el instante t_c las partículas colisionan. Suponiendo despreciables los efectos gravitatorios, y en general el efecto de fuerzas externas al sistema, ¿qué distancia recorre m_1 desde el instante inicial hasta la colisión? (indicar la respuesta en términos de m_1, m_2, d y t_c).

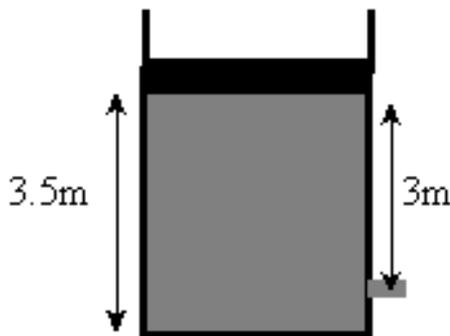
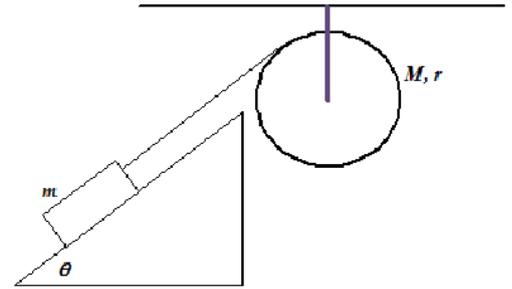


Pista: Que a nadie se le ocurra resolver el problema del movimiento de una partícula sometida a una fuerza de estas características. Aunque de esta manera se podría resolver el problema, es complicado, y en realidad no resulta necesario. Por otra parte, al estar sometida a una fuerza, la velocidad de la partícula 1 no es constante, y la partícula 2 también se moverá.

3. (1 punto) Un muelle de masa despreciable y constante elástica k se suspende del techo. En su otro extremo se coloca un objeto de masa m . Inicialmente el objeto está en reposo y el muelle no está estirado ni comprimido. Si se suelta el objeto (a) ¿Cuál será la máxima amplitud de las oscilaciones en su movimiento posterior? (b) Conforme pasa el tiempo, se observa que las oscilaciones cada vez tienen menor amplitud, y al final el objeto se detiene ¿Qué cantidad de energía se ha disipado en forma de calor, debido a la fricción con el aire? Expresar las respuestas en función de k, m y g .



4. (2 puntos) Una cuerda de masa despreciable está enrollada alrededor de una polea cilíndrica de masa M y radio R (su momento de inercia, respecto de su eje geométrico es $I_G = MR^2/2$), que cuelga del techo. El extremo de la cuerda está unida a un bloque de masa m que se encuentra sobre un plano inclinado que forma un ángulo θ con la horizontal. El rozamiento se considera despreciable. Encontrar, en función de m, M, R, θ y g , la aceleración del bloque. **Nota:** En el movimiento, la polea gira y el bloque desciende por el plano. El plano inclinado está fijado al suelo.



5. (2 puntos) Un depósito de agua está cerrado por encima con una placa deslizante de 12 m^2 y $1.2 \times 10^5 \text{ kg}$ de peso. El nivel del agua en el depósito es de 3.5 m de altura. (a) Calcular la presión en el fondo. (b) Si se abre un orificio circular muy pequeño a medio metro por encima del fondo, calcular la velocidad con la que sale el agua por este orificio. (Se considera que el área del orificio es muy pequeña frente al área del depósito). **Dato:** $\rho_{\text{agua}} = 1 \text{ g/l}$ y, para simplificar los cálculos, suponer que la presión atmosférica es de 10^5 Pa y $g = 10 \text{ m/s}^2$.

6. (1 punto) Un cilindro contiene 3 moles de un gas ideal a 300 K (a) Qué cantidad de calor habría que suministrarle para aumentar su temperatura a 500 K si se calienta a volumen constante? (b) Qué cantidad de calor habría que suministrarle para aumentar su temperatura a 500 K si se calienta a presión constante? (c) ¿Qué trabajo se realizaría sobre el gas en el proceso a presión constante? **Dato:** $C_p = 5R/2$, $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$