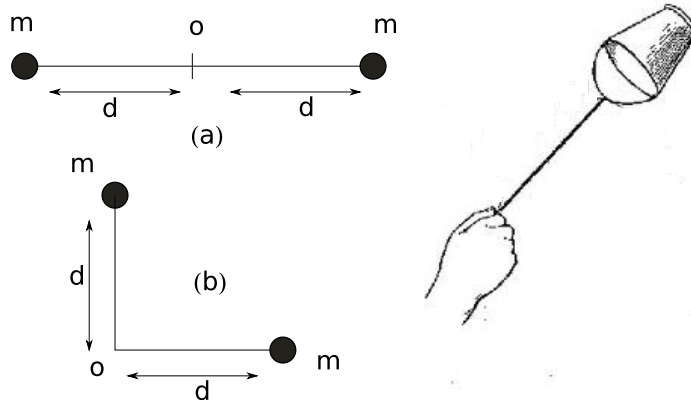


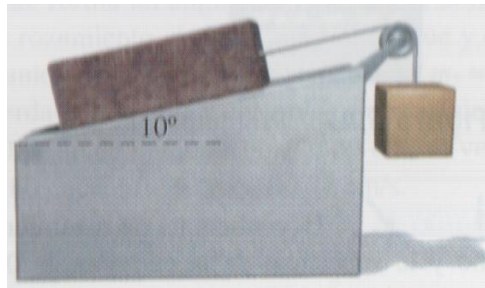
## Grado en Ingeniería de la Salud. Parte I (teoría). 8 de febrero de 2012

1. Una partícula realiza un movimiento en la dirección  $x$  descrito por la ecuación  $16\ddot{x} + \pi^2 x = 0$  ( $\ddot{x}$  indica derivada segunda respecto del tiempo). **a)** ¿Cuántas oscilaciones por segundo realizará y cuánto tiempo tardará en realizar una oscilación? **b)** Si en el instante inicial la distancia de la partícula al punto  $x = 0$  es máxima y su velocidad es nula, ¿cuál será su aceleración 2s después de iniciar el movimiento? Justificar muy brevemente las respuestas.
2. Dos moléculas formadas por dos grupos de átomos muy similares, de la misma masa  $m$ , se diferencian en su estructura espacial, como se indica en la figura. Estas moléculas pueden rotar alrededor de un eje perpendicular al papel que pasa por el punto  $O$ . Si se aplica el mismo par de fuerzas a cada una de las moléculas, ¿cuál girará con mayor aceleración angular, (a) ó (b)? Justificar brevemente la respuesta.
3. Se gira un cubo lleno de agua en círculos verticales de radio  $R$ , como se indica en la figura. Encontrar la velocidad mínima necesaria para que no caiga agua del cubo.
4. ¿Por qué la fuerza de fricción no es conservativa? Justificar claramente la respuesta.

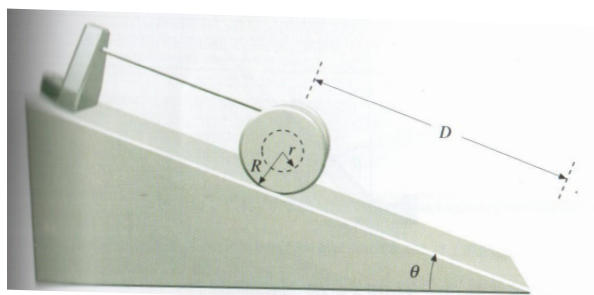


## Grado en Ingeniería de la Salud. Parte I (problemas). 8 de febrero de 2012

1. Mediante un contrapeso de 550 kg que cuelga de una polea (de masa despreciable) se intenta subir un bloque de piedra, de masa 1600 kg, por una pendiente, de  $10^\circ$  de inclinación, como se muestra en la figura. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el bloque y la rampa es de  $\mu_d = 0,15$ . **a)** ¿Qué aceleración tiene el bloque de piedra cuando sube por la rampa? **b)** Tres segundos después de que el bloque comience a subir se rompe la cuerda que lo une al contrapeso. ¿qué distancia recorrerá antes de detenerse? **c)** Desafortunadamente, una vez que ha alcanzado el punto de máxima altura el bloque comienza a descender por la rampa, ¿con qué aceleración?



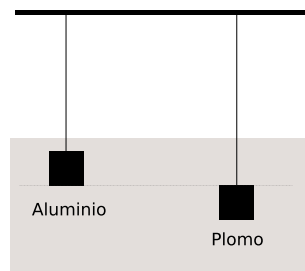
2. Un carrete de masa  $M$  se encuentra en un plano inclinado a una distancia  $D$  del suelo sujeto por una cuerda muy fina enrollada en él (de masa y grosor despreciable), que siempre se encuentra paralela al plano como se indica en la figura. El carrete tiene un radio máximo  $R$  y mínimo  $r$ , y su momento de inercia respecto a su eje es  $I$ . **a)** Suponiendo que la pendiente está recubierta por hielo, de manera que el rozamiento se puede considerar despreciable, encontrar la aceleración del centro de masas del carrete cuando desciende por el plano. **b)** En la situación descrita en el apartado anterior, calcular la velocidad del centro de masas del carrete cuando alcanza la base del plano inclinado. **c)** Si ahora ya no hay hielo, y se puede considerar que hay suficiente rozamiento para que el carrete no deslice sobre el suelo, encontrar el valor y dirección de la fuerza de rozamiento. **Pista:** Si el carrete se moviera, éste rueda sobre la cuerda, es decir, el punto de contacto del carrete con la cuerda tiene velocidad nula, y éste desliza sobre el suelo, de manera que el punto de contacto entre el carrete y el suelo no tiene velocidad nula. **Nota:** Expresar los resultados en función de  $M, I, r, R, g, D$  y  $\theta$



## Grado en Ingeniería de la Salud. Parte II (teoría). 8 de febrero de 2012

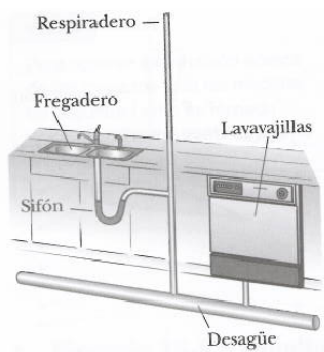
1. Un gas ideal está encerrado en un recipiente aislado adiabáticamente. Una de las paredes del recipiente es móvil, y ejerciendo fuerza sobre ella se comprime el gas muy lentamente. Al final de la compresión adiabática, su temperatura, ¿aumenta, disminuye o se queda igual? Justificar la respuesta.

2. Dos cubos de idéntico tamaño, uno de plomo y otro de aluminio (la densidad del plomo es mayor que la del aluminio, y las dos son mayores que la densidad del agua), están suspendidos a diferentes profundidades por medio de dos alambres en un estanque de agua. **a)** ¿Cuál de ellos experimenta una mayor fuerza de flotación (empuje)? **b)** ¿En qué cubo es mayor la tensión en el alambre? **c)** ¿Cuál de ellos experimenta una mayor fuerza sobre su cara inferior? **d)** ¿Para cuál de ellos es mayor la diferencia en la presión entre la cara superior e inferior?



3. El trabajo realizado por una máquina térmica que funciona entre dos focos térmicos, **a)** ¿Puede ser igual al calor absorbido del foco caliente? **b)** ¿Puede ser mayor que el absorbido del foco caliente? **c)** ¿Es siempre menor que el calor absorbido del foco caliente? **d)** ¿Es menor que el incremento de energía interna en un ciclo? Justificar brevemente las respuestas.

4. En la instalación de fontanería de la figura, el sifón que hay debajo del fregadero evita que el olor a desagüe pase a través del fregadero al interior de la casa. Si suponemos que el lavavajillas está evacuando agua que se mueve en dirección al fregadero, **a)** ¿qué misión tiene el respiradero, que está abierto al aire por encima del tejado de la casa? **b)** ¿En qué dirección se mueve el aire en la abertura del respiradero (hacia arriba o hacia abajo)?



## Grado en Ingeniería de la Salud. Parte II (problemas). 8 de febrero de 2012

1. Una cantidad de 0,25 moles de un gas ideal ( $\gamma = 1,3$ ) se encuentra a una presión  $p_A = 1,5$  atm y ocupa un volumen  $V_A = 5$  l en un estado que llamaremos *A*. Desde dicho estado se realiza un proceso, que representado en el diagrama  $pV$  es una línea recta, y alcanza el estado *B* con una presión de  $p_B = 3,4$  atm y volumen  $V_B = 10$  l. A continuación realiza una transformación isóbara hasta el estado *C* en el que su volumen es  $V_C = 2$  l. Por último, el gas vuelve al estado inicial mediante un proceso desconocido en el que el sistema realiza un trabajo positivo de 750 J. **a)** Calcular la temperatura del gas en los estados *A*, *B* y *C* y dibujar el ciclo en un diagrama  $pV$  (si hay algún proceso desconocido, representarlo mediante una línea discontinua). **b)** Calcular el trabajo y el calor intercambiado en cada uno de los procesos realizados, indicando claramente su signo. **c)** Indicar si el sistema funciona como una máquina térmica o frigorífica y calcular su rendimiento o eficiencia.

2. Dos tanques abiertos muy grandes *A* y *F* contienen el mismo líquido. Un tubo horizontal *BCD*, con un estrechamiento en *C* y abierto al aire en *D*, sale del fondo del tanque *A*. Un tubo vertical *E* se une al tramo *C* y baja al depósito *F*, como indica la figura. La sección en *C* es la mitad que en *D*, y *D* está a una distancia  $h_1$  por debajo del líquido en *A*. Suponiendo que el fluido se comporta como un fluido ideal, ¿A qué altura  $h_2$  subirá el líquido en el tubo *E*? Expresar la respuesta en términos de  $h_1$  y, si hiciera falta, despreciar la densidad del aire frente a la del fluido.

