Problema 1

Dos ladrones escapan de una joyería...

Pregunta 1: Se suben a un vehículo en reposo y le imprimen una aceleración $a_L = 0{,}25$ m/s^2. La policía llega al lugar de los hechos 30 segundos más tarde y va tras ellos partiendo del reposo e imprimiéndole a su móvil una aceleración $a_P = 0{,}5$ m/s^2. ¿En qué tiempo la policía los alcanza? ¿Y a cuántos metros de la joyería?

a. $t = 102$ seg y $x = 1311$m

b. $t = 102$ seg y $x = 131{,}1$m

c. $t = 60$ seg y $x = 450$m

d. $t = 60$ seg y $x = 4500$m

e. No hay datos suficientes para saber dónde lo alcanza.

Pregunta 2: Supongamos ahora que hay una tercera persona en el móvil de los ladrones esperándolos con una $V_i = 3$m/s, siendo $a_L = 0{,}25$m/s^2 su aceleración. La policía llega nuevamente medio minuto tarde y su velocidad inicial es nula. ¿Cuánto debe ser a_P para que los atrapen a los 500m?

a. $a_P = 0{,}15$ m/s^2

b. $a_P = 0{,}37$ m/s^2

c. $a_P = 1{,}00$ m/s^2

d. $a_P = 2{,}00$ m/s^2

e. $a_P = 44{,}7$ m/s^2

Problema 2

Mariela anda en bicicleta a 25km/h con respecto al aire que la rodea. Un día sin viento, hace un ida y vuelta hasta Luján, saliendo de Ciudad Universitaria, en 4 horas y 48 minutos.

Pregunta 3: Si hoy el viento sopla de forma constante a 10km/h, en dirección de Ciudad Universitaria hacia Luján, ¿cuánto va a tardar en hacer el ida y vuelta? Considere que el camino entre Luján y CU es una linea recta.

a. 3hs 53min

b. 4hs 48min

c. 5hs 43min

d. 6hs 38min

e. Ninguna de las anteriores

Pregunta 4: Al iniciar el viaje, para llegar a los 25km/h la bicicleta tuvo que haber sufrido una aceleración. ¿Cuál es la fuerza externa que aceleró al sistema dado por Mariela y la bici?

a. La fuerza de rozamiento que el asfalto ejerce sobre las ruedas

b. No existe ninguna fuerza externa en la dirección de aceleración.

c. La fuerza ejercida por su pie sobre el pedal.

d. La atracción gravitatoria terrestre.

e. La normal que el asfalto ejerce sobre la bici.

Pregunta 5: Matías le regala a Mariela un motorcito para agregarle a su bici. El motor opera en 3 modalidades de aceleración. En el manual aparece un gráfico que indica cuál es cada una de esas modalidades (ver figura 1). Seleccione cuál de las siguientes frases es verdadera:

a. El Modo 1 es el que recorre mas distancia luego de una hora de funcionamiento.

b. El Modo 2 es el que recorre mas distancia luego de una hora de funcionamiento.

c. El Modo 3 es el que recorre mas distancia luego de una hora de funcionamiento.

d. Todos los modos recorren la misma distancia luego de una hora de funcionamiento.

e. La distancia recorrida luego de una hora de funcionamiento depende del peso del vehículo y del pasajero.

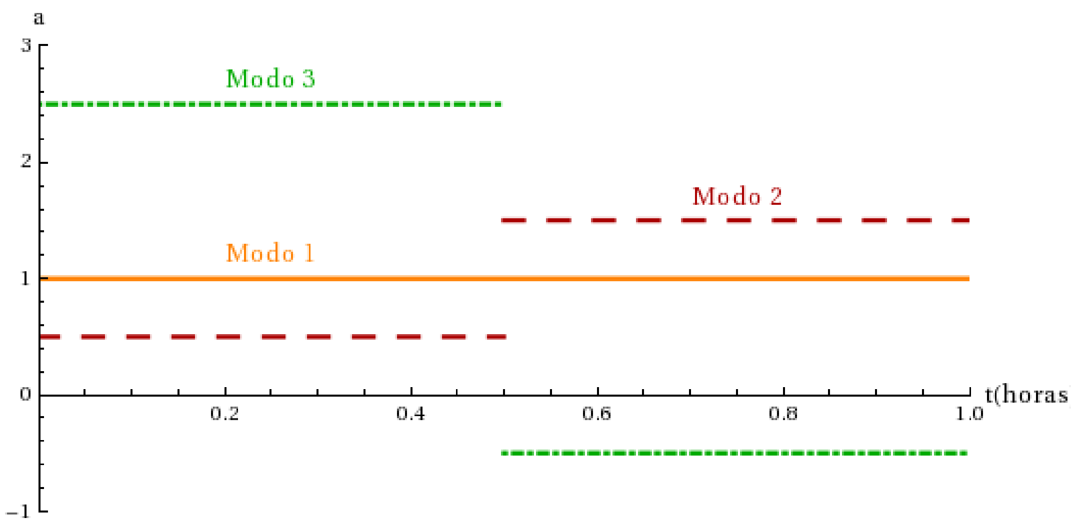

Figura 1: Modalidades de aceleración del motorcito. Las unidades de aceleración dependen únicamente del peso del vehículo y del pasajero.

Problema 3

Como se muestra en el esquema (ver figura 2), un pobre esquiador con masa $m_e = 80$kg parado a $d = 50$m de la base de la montaña, observa cómo una avalancha de nieve de masa $M = 500$kg se aproxima hacia él. Vamos a considerar que sobre la avalancha no actúa ninguna fuerza de rozamiento y que $\alpha = 40°$ y $g = 10\text{m/s}^2$.

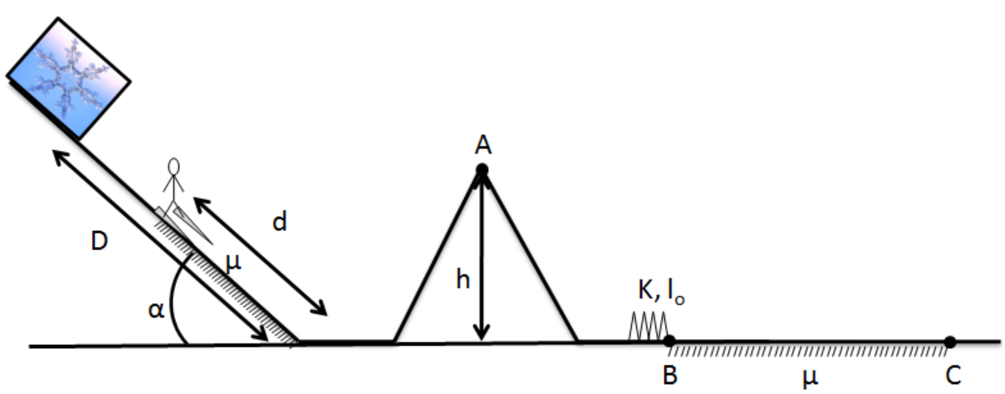

Figura 2: Esquema del problema 3.

Pregunta 6: Suponiendo que cuando el esquiador comienza a descender la avalancha está a distancia D de la base y se mueve a $V = 25\text{m/s}$, diga cuánto debe valer D para que el esquiador y la avalancha lleguen juntos a la base. Considere que **sólo el esquiador** siente la fuerza de rozamiento con la nieve con coeficiente $\mu = 0{,}5$.

a. 109m

b. 149m

c. 191m

d. 205m

e. 279m

Pregunta 7: Desde la base de la montaña logran atar al esquiador con una soga y le ejercen una fuerza F paralela a la superficie para ayudarlo a descender más rápido. La avalancha tiene una masa $3M$ y parte del reposo desde $D = 100\text{m}$. En este caso, $\mu = 0{,}8$ y la fuerza de rozamiento, nuevamente, actúa sólo en el esquiador. ¿Cuál es la mínima F para que el esquiador llegue antes que la avalancha a la base?

a. 0N

b. 105N

c. 233N

d. 281N

e. Para ninguna F el esquiador se salva de la avalancha.

Pregunta 8: Por suerte el esquiador se salva de la avalancha y llega al punto A con velocidad nula, donde la altura es h=50m, y decide continuar su recorrido. Pero en B se engancha a un resorte que estaba sujeto en el piso, el cual tiene una longitud natural $l_0 = 1\text{m}$ y constante elástica $k = 300\text{N/m}$. Suponiendo que NO hay rozamiento en todo el trayecto, ¿cuál será la longitud máxima que alcanzará el resorte?

a. 11,5m

b. 12,5m

c. 16,3m

d. 17,3m

e. 268m

Pregunta 9: Si además de engancharse con un resorte (en este caso de $k = 80\text{N/m}$) hay rozamiento con $\mu = 0{,}6$ entre B y C, ¿con qué velocidad tendría que pasar por B para que al volver a B (por acción del resorte) su velocidad sea cero? Considerar que el esquiador una vez enganchado al resorte, avanza mas allá de la posición C antes iniciar la vuelta hacia B. La distancia entre B y C es de 10m. **Ayuda:** Recuerde que la energía no se destruye, sólo se transforma y que para un sistema el cambio de energía mecánica es igual al trabajo de las fuerzas disipativas.

a. 7,5m

b. 11,0m

c. 15,5m

d. 120m

e. 240m

Pregunta 10: En este caso, el esquiador llega a la posición A con una velocidad de 8m/s y sigue el recorrido, pero en B hay un resorte tal que el esquiador impacta de lleno sobre él produciendo que se comprima (ver figura 3). ¿Cuál debe ser el valor k del resorte para que (leer detenidamente) cuando se comprima **a la mitad**, la velocidad del esquiador sea **un cuarto de la inicial**? El resorte tiene una longitud natural $l_0 = 10$m y rozamiento es despreciable. Como antes $h = 50$m.

a. 3405 N/m

b. 3392 N/m

c. 3200 N/m

d. 848 N/m

e. Ninguna de las anteriores.

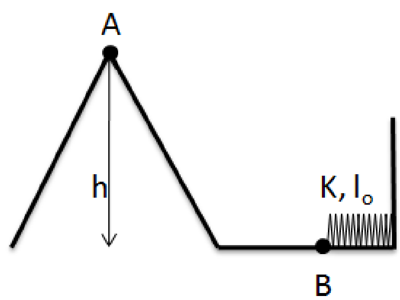

Figura 3: Esquema de la pregunta 10.

Problema 4

Las infusiones calientes se vuelven especialmente populares en las épocas invernales, en las que las personas se encuentra ávidas de aumentar su temperatura y, si es posible, romper el segundo principio de la termodinámica. Como esto último resulta un poco complicado, se recurre a bebidas como el té, que si bien puede consumirse frío, se lo suele tomar bien caliente. Pero, ¿cuán caliente?

Pregunta 11: Suponiendo que el calor específico del té es el mismo que el del agua (1 cal/g °C), calcule la cantidad de calor (Q), necesaria para elevar la temperatura de una taza de té desde los 0°C hasta los 100°C. Considere la taza como un cilindro de radio 0,035m y altura 9cm (desprecie irregularidades), y la densidad del té como 106 g/m^3 (la suponemos constante a lo largo del problema). Además, si consideramos que es calentado por una hornalla que entrega 500 cal/s, encuentre el tiempo necesario para llevar a cabo estar tarea. **Ayuda:** 1cal= 4,18J.

a. $Q = 144778$ J, $t = 0{,}019$ h

b. $Q = 1448$ kJ, $t = 69{,}3$ s

c. $Q = 144778$ cal, $t = 1{,}15$ min

d. $Q = 346{,}4$ kcal, $t = 1{,}15$ min

e. $Q = 34636$ cal, $t = 0{,}19$ h

Pregunta 12: Si la temperatura externa es de 0°C, y colocamos una tapa sobre la taza (del mismo material), calcule la conductividad térmica (potencia disipada por conducción) de la taza. Considere el espesor de 4 mm, la temperatura del agua es de 100°C, y la constante de conductividad térmica como $k = 8{,}1 \cdot 10^{-3}$ W/(cm °C). Calcule además el tiempo que tarda el líquido en llegar a los 0°C. (Considere que la temperatura ambiente permanece constante). **Ayuda:** La conductividad térmica está dada por $P = \frac{-kA\Delta T}{\Delta x}$, donde k es la constante de conductividad térmica, A es el área por la que se trasmite el calor (en este caso, el área interna de la taza), Δx es el espesor y ΔT es la diferencia de temperaturas.

a. $P = 133{,}2$ cal/s, $t = 3{,}3$ mins

b. $P = 556{,}875$ J/s, $t = 0{,}7$ hs

c. $P = 556{,}875$ J/s, $t = 260$ s

d. $P = 133{,}2$ J/s, $t = 0{,}7$ mins

e. $P = 133{,}2$ cal/s, $t = 260$ s

Pregunta 13: Considerando que el volumen ocupado por el agua en la taza es la mitad del volumen total de la taza, y que nuevamente el agua se encuentra a $100°C$. Calcule la masa de agua a $20°C$ que debe agregarse a la taza para que la temperatura disminuya hasta un valor aceptable de $50°C$. Considere despreciable el intercambio de calor con el exterior. ¿Qué cantidad de agua debo agregar o sacar para que el agua ocupe el volumen total de la taza?

a. 115 g, $5{,}8 \cdot 10^{-5}$ m^3

b. 288 g, $1{,}15 \cdot 10^{-4}$ m^3

c. 288 g, $4{,}61 \cdot 10^{-4}$ m^3

d. 288 g, $2{,}88 \cdot 10^{-4}$ m^3

e. 115 g, $4{,}61 \cdot 10^{-4}$ m^3

Problema 5

Sobre un brazo rígido se cuelgan dos cilindros sumergidos en líquidos. El brazo rígido se encuentra conectado a un soporte mediante una bisagra, lo que le permite moverse hacia arriba y hacia abajo. El cilindro de la izquierda tiene una sección de área s y una altura $2h$ y está semisumergido en un líquido de densidad ρ_A. Por su parte, el cilindro de la derecha tiene una sección de área s y una altura h y se encuentra completamente sumergido en un líquido cuya densidad disminuye linealmente con la temperatura: $\rho_B(T) = \rho_0 - \alpha T$.

Sobre la figura 4a están especificados los largos de los alambres rígidos de donde cuelgan los cilindros y las distancias entre los puntos de suspensión de los alambres y la bisagra. El soporte tiene una altura de $13h$.

Como el recipiente de la izquierda es muy ancho, se puede considerar que su nivel de de líquido es $2h$ independientemente de que el cilindro esté más o menos sumergido. Las densidades de las barras ($\rho/4$ y ρ respectivamente) y sus dimensiones se detallan en la figura 4b.

La idea del ejercicio es estudiar las condiciones de equilibro del sistema a distintas temperaturas. Para ello, sepa que el brazo rígido se queda quieto cuando la suma de los torques respecto del punto de apoyo deben anularse, o sea, $F_1 \cdot a \cdot \cos(\alpha) + F_2 \cdot (8a) \cdot \cos(\alpha) = 0$.

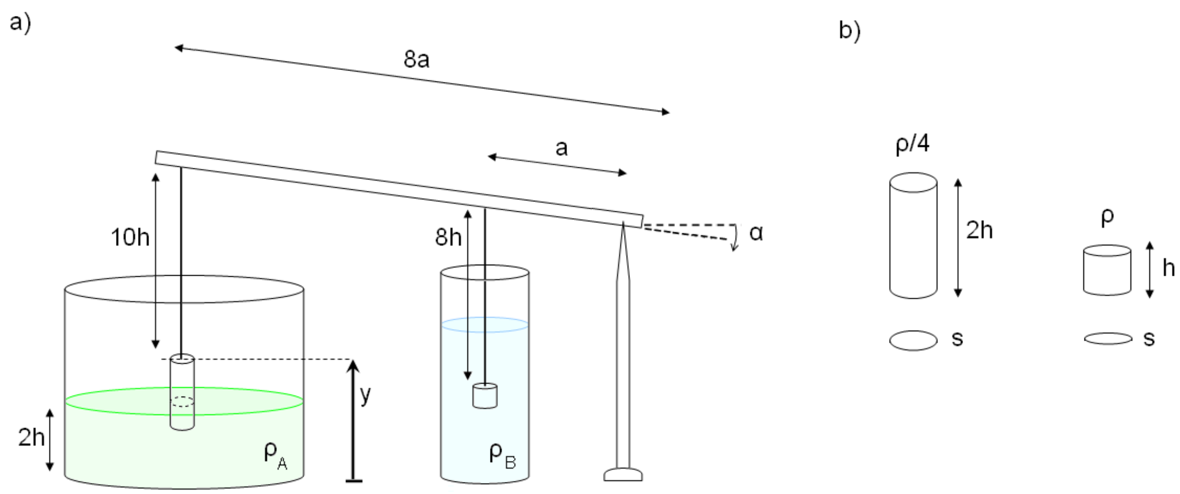

Figura 4: Esquema del problema 5.

Considere que en todo momento el cilindro de la izquierda se encuentra semisumergido (o sea, que flota y tiene una parte cubierta por el líquido y una parte descubierta) y que las masas de los alambres y del brazo rígido son despreciables en comparación a la masa de los cilindros.

Pregunta 14: ¿A qué temperatura el brazo rígido queda equilibrado en posición horizontal?

a. $T = (8\rho_A - 5\rho + \rho_0)/\alpha$

b. $T = (\rho_A - 3/2\rho + \rho_0)/\alpha$

c. $T = (\rho_A - 3\rho - \rho_0)/\alpha$

d. $T = (16\rho_A - \rho - \rho_0)/\alpha$

e. $T = (\rho_A - 3\rho + \rho_0)/\alpha$

Pregunta 15: Si y es la altura del extremo superior del cilindro de la izquierda. En condición de equilibrio, ¿cómo es dependencia de y con la temperatura?

a. $y(T) = h\left[4 + (\rho_0 - 5\rho - \alpha T)/\rho_A\right]$

b. $y(T) = h\left[4 + (\rho_0 - 5\rho - \alpha T)/8\rho_A\right]$

c. $y(T) = h\left[6 - (\rho_0 - 3/2\rho - \alpha T)/\rho_A\right]$

d. $y(T) = h\left[8 + (-\rho_0 - \rho + \alpha T)/16\rho_A\right]$

e. $y(T) = h\left[6 + (\rho_0 - 3\rho - \alpha T)/\rho_A\right]$

Respuestas

Pregunta	a	b	c	d	e
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					