



Aclaraciones previas

Tiempo de duración de la prueba: 1 hora

Contesta 4 de los 5 ejercicios propuestos

(Cada pregunta tiene un valor de 2,5 puntos, de los cuales 0,75 corresponden a la cuestión)

- 1. Tras un impulso inicial, un cuerpo de 4 kg que se encuentra sobre un plano horizontal adquiere una velocidad de 9 m/s, recorriendo 15 metros antes de detenerse. Si sobre el cuerpo solo actúa la fuerza de rozamiento, calcula:**

- a) La aceleración del movimiento.
- b) La fuerza de rozamiento.
- c) El coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie.

Cuestión: ¿Qué tipo de coeficiente de rozamiento tendrá en este caso: estático o cinético? ¿En qué se diferencian? ¿Cuál es mayor?

- 2. Desde un globo que está a 1,1 km de altura se suelta un cuerpo de 400 g para que caiga libremente:**

- a) Indica el tipo de energía mecánica que tendrá el cuerpo en el momento de soltarlo, cuando se encuentre a mitad de camino y en el momento de llegar al suelo, y calcula sus valores.
- b) ¿Qué tiempo tardará en llegar al suelo?
- c) ¿Qué trabajo y potencia desarrollará el peso del cuerpo en ese recorrido?

Cuestión: Explica en qué consiste el principio de conservación de la energía mecánica. ¿De qué formas se podría calcular la velocidad con que llega el cuerpo al suelo?

- 3. Tenemos unos condensadores iguales de 2,5 μF asociados en paralelo con una capacidad equivalente de 45 μF :**

- a) Si el condensador equivalente almacena una carga de 3 mC, ¿Cuál será la diferencia de potencial entre sus armaduras?
- b) ¿Cuál será la carga y el potencial de cada condensador antes de la unión?
- c) Asociados esos mismos condensadores en serie, ¿cuál sería su capacidad equivalente?

Cuestión: Diferencias entre asociaciones de resistencias y de condensadores.



4. Dos lámparas, una de 60 W y la otra de 100 W, ambas para 220 voltios de tensión, están conectadas en serie. Calcula:

- a) La resistencia total y la intensidad de la corriente que pasa por ellas.
- b) ¿Cuál lucirá más? ¿Por qué? ¿Qué energía producirá cada una, en 1 hora de funcionamiento?
- c) ¿Qué diferencia habrá en la intensidad que circula en el caso de que estuviesen conectadas a 125 V?

Cuestión: Si las lámparas a 220 V hubieran estado conectado en paralelo, ¿hubieran lucido más, menos o igual? ¿Por qué? ¿y a 125 V?

5. Una partícula vibra con un movimiento armónico simple (MAS), con un periodo 0,025 s y una velocidad máxima de vibración de 5π m/s:

- a) Calcula la pulsación, frecuencia y amplitud del MAS.
- b) Si la vibración se transmite por un medio elástico a la velocidad de 10 m/s, ¿cuál será la longitud de onda del movimiento ondulatorio correspondiente?
- c) Escribe la ecuación de onda del movimiento ondulatorio resultante y calcula su elongación para un punto situado a 50 cm del foco de vibración al cabo de 10 s. ¿en qué punto de la vibración se encuentra en ese momento?

Cuestión: ¿Respecto a qué magnitudes es periódica la función de onda? ¿Para qué intervalos se repite la elongación?



SOLUCIONARIO FÍSICA (Mayo 2011)

Aclaraciones previas

Tiempo de duración de la prueba: 1 hora

Contesta 4 de los 5 ejercicios propuestos

(Cada pregunta tiene un valor de 2,5 puntos, de los cuales 0,75 corresponden a la cuestión)

- 1. Tras un impulso inicial, un cuerpo de 4 kg que se encuentra sobre un plano horizontal adquiere una velocidad de 9 m/s, recorriendo 15 metros antes de detenerse. Si sobre el cuerpo solo actúa la fuerza de rozamiento, calcula:**

- a) La aceleración del movimiento.
- b) La fuerza de rozamiento.
- c) El coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie.

Cuestión: ¿Qué tipo de coeficiente de rozamiento tendrá en este caso: estático o cinético? ¿En qué se diferencian? ¿Cuál es mayor?

Respuesta:

- a) $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s \Rightarrow a = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot s} = \frac{0^2 - 9^2}{2 \cdot 15} = -2,7 \text{ m/s}^2$
- b) $\sum F = m \cdot a \Rightarrow 0 - F_{\text{roz}} = m \cdot a = 4 \cdot (-2,7) \Rightarrow F_{\text{roz}} = 10,8 \text{ N}$
- c) $F_{\text{roz}} = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g \Rightarrow 10,8 = \mu \cdot 4 \cdot 9,8 \Rightarrow \mu = 10,8 / 39,2 \cong 0,275$

Cuestión: Al encontrarse en movimiento será un coeficiente cinético, ya que el estático es el que aparece cuando se quiere iniciar un movimiento y es mayor que el cinético.

- 2. Desde un globo que está a 1,1 km de altura se suelta un cuerpo de 400 g para que caiga libremente:**

- a) Indica el tipo de energía mecánica que tendrá el cuerpo en el momento de soltarlo, cuando se encuentre a mitad de camino y en el momento de llegar al suelo, y calcula sus valores.
- b) ¿Qué tiempo tardará en llegar al suelo?
- c) ¿Qué trabajo y potencia desarrollará el peso del cuerpo en ese recorrido?



Cuestión: Explica en qué consiste el principio de conservación de la energía mecánica. ¿De qué formas se podría calcular la velocidad con que llega el cuerpo al suelo?

Respuesta:

$$m = 400 \text{ g} = 0,4 \text{ kg} ; h = 1,1 \text{ km} = 1100 \text{ m}$$

- a) En el momento de soltar el cuerpo su energía mecánica estará en forma de energía potencial (ya que la cinética es cero al ser la velocidad cero) y valdrá:

$$Em_1 = Ep_1 = m \cdot g \cdot h_1 = 0,4 \cdot 9,8 \cdot 1100 = 4312 \text{ J}$$

A mitad de camino, la energía mecánica será la misma (4312 J); la energía potencial valdrá: $Ep_2 = 0,4 \cdot 9,8 \cdot 550 = 2156 \text{ J}$, y el resto será energía cinética, coincidiendo en este caso con la potencial: $Ec_2 = Em_2 - Ep_2 = 4312 - 2156 = 2156 \text{ J}$

En el momento de llegar al suelo toda la energía mecánica se ha transformado en cinética (al ser la potencial cero), y valdrá: $Em_3 = Ec_3 = 4312 \text{ J}$

- b) $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2 \Rightarrow 1100 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2 \Rightarrow t = 14,98 \text{ s} \cong 15 \text{ segundos}$

- c) $p = m \cdot g = 0,4 \cdot 9,8 = 39,2 \text{ N}$

$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha = 39,2 \cdot 1100 \cdot 1 = 4312 \text{ J}$$

$$P = W / t = 4312 \text{ J} / 15 \text{ s} \cong 287,5 \text{ W}$$

Cuestión: El principio de conservación de la energía mecánica dice que si en un sistema solo actúan fuerzas conservativas (como las gravitatorias) la energía mecánica ($Ec + Ep$) permanece constante.

La velocidad se puede calcular aplicando este principio, despejándola de la fórmula de la energía cinética $Ec = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

También hubiera podido hallarse utilizando las fórmulas del movimiento vertical, aplicando la ecuación $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot g \cdot s$, ya que conocemos la altura y la velocidad inicial que es cero. Conocido el dato del tiempo también se hubiera podido hallar con la ecuación: $v = v_0 + g \cdot t$

3. Tenemos unos condensadores iguales de 2,5 μF asociados en paralelo con una capacidad equivalente de 45 μF :

- a) Si el condensador equivalente almacena una carga de 3 mC, ¿Cuál será la diferencia de potencial entre sus armaduras?
- b) ¿Cuál será la carga y el potencial de cada condensador antes de la unión?
- c) Asociados esos mismos condensadores en serie, ¿cuál sería su capacidad equivalente?

Cuestión: Diferencias entre asociaciones de resistencias y de condensadores.



Respuesta:

$$2,5 \mu\text{F} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ F} ; 45 \mu\text{F} = 45 \cdot 10^{-6} \text{ F} ; Q = 3 \text{ mC} = 0,003 \text{ C}$$

$$\text{a) } C = Q / V \Rightarrow V = Q / C = 0,003 / 45 \cdot 10^{-6} = 66,67 \text{ V}$$

$$\text{b) } C = C_1 + C_2 + \dots + C_n = n \cdot C_i \Rightarrow n = C / C_i = 45 \cdot 10^{-6} / 2,5 \cdot 10^{-6} = 18 \text{ condensadores}$$

$$Q_i = Q / 18 = 0,003 / 18 \cong 1,67 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$

$$\text{Al estar en paralelo } V_i = V = 66,67 \text{ V}$$

$$\text{c) } 1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_n = 1/2,5 \cdot 10^{-6} + 1/2,5 \cdot 10^{-6} + \dots = 18/2,5 \cdot 10^{-6} \Rightarrow$$

$$C = 2,5 \cdot 10^{-6} / 18 \cong 1,39 \cdot 10^{-7} \text{ F} = 0,139 \mu\text{F}$$

Cuestión: La forma de calcular la capacidad equivalente de las asociaciones de condensadores es inversa a la de las asociaciones de resistencias del mismo tipo, es decir:

en asociaciones en serie: Condensadores $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_n$

Resistencias $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

Y en asociaciones en paralelo es al contrario.

4. Dos lámparas, una de 60 W y la otra de 100 W, ambas para 220 voltios de tensión, están conectadas en serie. Calcula:

- a) La resistencia total y la intensidad de la corriente que pasa por ellas.
- b) ¿Cuál lucirá más? ¿Por qué? ¿Qué energía producirá cada una, en 1 hora de funcionamiento?
- c) ¿Qué diferencia habrá en la intensidad que circula en el caso de que estuviesen conectadas a 125 V?

Cuestión: Si las lámparas a 220 V hubieran estado conectado en paralelo, ¿hubieran lucido más, menos o igual? ¿Por qué? ¿y a 125 V?

Respuesta:

$$\text{a) } P = V \cdot I = V^2 / R \Rightarrow R = V^2 / P$$

$$R_1 = 220^2 / 60 = 806,67 \Omega ; R_2 = 220^2 / 100 = 484 \Omega$$

$$R_T = R_1 + R_2 = 1290,67 \Omega$$

$$I = V / R_T = 220 / 1290,67 \cong 0,17 \text{ A}$$

- b) Lucirá más la de mayor resistencia, ya que producirá más energía por unidad de tiempo.

$$W_1 = I^2 \cdot R_1 \cdot t = 0,17^2 \cdot 806,67 \cdot 3600 = 83925,947 \text{ J}$$

$$W_2 = I^2 \cdot R_2 \cdot t = 0,17^2 \cdot 484 \cdot 3600 = 50355,36 \text{ J}$$

$$\text{c) } R_1 = 125^2 / 60 = 260,4 \Omega$$

$$R_2 = 125^2 / 100 = 156,2 \Omega$$

$$R_T = 260,4 + 156,2 = 416,6 \Omega$$

$$I = V / R_T = 125 / 416,6 = 0,3 \text{ A}$$



La intensidad es mayor, al ser menor la resistencia.

Cuestión: Si hubieran estado en paralelo, hubieran lucido más porqué la resistencia equivalente hubiera sido menor, con lo que la intensidad que circularía sería mayor y producirían mayor energía. Lo mismo ocurre a 125 V.

5. Una partícula vibra con un movimiento armónico simple (MAS), con un periodo 0,025 s y una velocidad máxima de vibración de 5π m/s:

- a) Calcula la pulsación, frecuencia y amplitud del MAS.
- b) Si la vibración se transmite por un medio elástico a la velocidad de 10 m/s, ¿cuál será la longitud de onda del movimiento ondulatorio correspondiente?
- c) Escribe la ecuación de onda del movimiento ondulatorio resultante y calcula su elongación para un punto situado a 50 cm del foco de vibración al cabo de 10 s. ¿en qué punto de la vibración se encuentra en ese momento?

Cuestión: ¿Respecto a qué magnitudes es periódica la función de onda? ¿Para qué intervalos se repite la elongación?

Respuesta:

$$x = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

a) $\omega = 2\pi/T = 2\pi / 0,025 = 80 \pi \text{ rad/s}$

$$f = 1/T = 1 / 0,025 = 40 \text{ Hz}$$

$$v_{\max} = \pm A\omega \Rightarrow A = v_{\max} / \omega = 5 \pi / 80 \pi = 0,0625 \text{ m}$$

b) $v_{\text{propagación}} = \lambda / T \Rightarrow \lambda = v_{\text{prop}} \cdot T = 10 \cdot 0,025 = 0,25 \text{ m}$

c) $y = A \sin(\omega \cdot t - K \cdot x) = 0,0625 \sin(80 \pi \cdot t - 8 \pi \cdot x)$, siendo $K=2\pi/\lambda=2\pi/0,25=8\pi$

$$y = 0,0625 \sin(80 \pi \cdot 10 - 8 \pi \cdot 0,5) = 0$$

(Estará en un punto en el que la elongación sea cero)

Cuestión: La función de onda es doblemente periódica, respecto del tiempo y de la posición.

Respecto del tiempo, la elongación se repite para intervalos del tiempo iguales al periodo T, es decir para tiempos t, t + T, t + 2T, t + 3T, ...

Respecto de la posición, la elongación se repite para intervalos iguales a la longitud de onda λ , es decir para posiciones x, x + λ , x + 2 λ , x + 3 λ , ...