



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 μ F asociados en paralelo con una capacidad equivalente de 45 μ F:

- 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:

- La resistencia total y la intensidad de la corriente que pasa por ellas.
- ¿Cuál lucirá más? ¿Por qué? ¿Qué energía producirá cada una, en 1 hora de funcionamiento?
- ¿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:

- Calcula la pulsación, frecuencia y amplitud del MAS.
- 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?
- 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:

- La aceleración del movimiento.
- La fuerza de rozamiento.
- 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:

$$a) v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s \Rightarrow a = (v^2 - v_0^2) / 2 \cdot s = (0^2 - 9^2) / 2 \cdot 15 = -2,7 \text{ m/s}^2$$

$$b) \sum F = m \cdot a \Rightarrow 0 - F_{\text{roz}} = m \cdot a = 4 \cdot (-2,7) \Rightarrow F_{\text{roz}} = 10,8 \text{ N}$$

$$c) F_{\text{roz}} = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g \Rightarrow 10,8 = \mu \cdot 4 \cdot 9,8 \Rightarrow \mu = 10,8 / 39,2 \cong 0,275$$

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:

- 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.
- ¿Qué tiempo tardará en llegar al suelo?
- ¿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:

- La resistencia total y la intensidad de la corriente que pasa por ellas.
- ¿Cuál lucirá más? ¿Por qué? ¿Qué energía producirá cada una, en 1 hora de funcionamiento?
- ¿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:

- Calcula la pulsación, frecuencia y amplitud del MAS.
- 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?
- 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 , ...