



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. Una bomba eleva 30000 litros de agua cada hora, hasta unos depósitos situados a 60 metros de altura. Calcula:

- a) El trabajo que realiza cada minuto, suponiendo que lo hace a velocidad constante.
- b) El trabajo que realizará si lo hace con una aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$.
- c) ¿En cuál de los dos casos anteriores la bomba desarrolla más potencia? Expresa la diferencia entre ellas en caballos de vapor.

Cuestión: En el cálculo del trabajo, ¿De qué depende que el trabajo sea positivo, negativo o nulo?

Datos: densidad $\text{agua} = 1 \text{ kg/L}$; $1\text{CV} = 735 \text{ W}$

2. Un cuerpo de 2 kg cae con velocidad constante por un plano de 25 m de longitud, si el plano tiene una inclinación con la horizontal de 20° y un cierto coeficiente de rozamiento:

- a) Dibuja y calcula las fuerzas que actúan sobre el cuerpo (peso, componentes del peso, fuerza normal, fuerza de rozamiento).
- b) ¿Cuál será el valor del coeficiente de rozamiento que hay entre el cuerpo y la superficie?
- c) Si la velocidad de caída es de $2,2 \text{ km/h}$, ¿qué tiempo tardará en recorrer ese plano?

Cuestión: Para que el movimiento hubiera sido acelerado, manteniendo el mismo coeficiente de rozamiento, ¿qué habría que hacer?: ¿aumentar o disminuir la masa?, ¿aumentar o disminuir la inclinación del plano? Razona las respuestas.

3. Dada una carga de $5 \mu\text{C}$ situada en el origen de coordenadas:

- a) ¿Cuál será la diferencia entre la intensidad del campo eléctrico creado en dos puntos situados sobre el eje X, a 3 y 5 cm respectivamente de la carga?
 - b) ¿Cuánto valdrá el potencial eléctrico en dichos puntos?
 - c) ¿Qué trabajo se realiza al desplazar una carga de $2 \mu\text{C}$ de un punto a otro?
- Dato: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO
HAUTAPROBAK 25 URTETIK
GORAKOAK

2012ko MAIATZA

FISIKA

PRUEBAS DE ACCESO A LA
UNIVERSIDAD PARA MAYORES
DE 25 AÑOS

MAYO 2012

FÍSICA

Cuestión: Si los puntos estuviesen a las mismas distancias, pero sobre el eje Y, ¿Cuál hubiera sido en este caso la intensidad del campo en comparación con lo anterior? ¿Y el potencial eléctrico? Razona las respuestas.

4. Un circuito compuesto por tres resistencias conectadas en paralelo a un generador de 12 voltios de fuerza electromotriz, lleva instalado un amperímetro que marca 20 A. Calcula:

- a) El valor de cada resistencia y la intensidad que circulará por cada una de ellas, sabiendo que dos de las resistencias son iguales entre sí y la tercera es de doble valor.
- b) La potencia consumida en cada resistencia.
- c) La potencia consumida por el generador y la potencia total del circuito. Compáralas.

Cuestión: Características de los generadores y receptores eléctricos.

5. Una onda transversal se propaga según la ecuación $y = 0,3 \sin \pi (6 t - 5 x)$ (expresada en metros). Calcula:

- a) Las magnitudes de la onda: pulsación, periodo, frecuencia, amplitud, longitud de onda y velocidad de propagación.
- b) El valor de la elongación para un tiempo de 2 segundos en un punto situada a 10 cm del inicio.
- c) El valor de la velocidad de vibración en ese punto.

Cuestión: ¿Qué caracteriza a una onda transversal? ¿En que se diferencia de una onda longitudinal? ¿De que tipo son la luz y el sonido?
¿Qué caracteriza a las ondas mecánicas? En que se diferencian de las ondas electromagnéticas? ¿De que tipo son la luz y el sonido?



SOLUCIONARIO FÍSICA (Mayo 2012)

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. Una bomba eleva 30000 litros de agua cada hora, hasta unos depósitos situados a 60 metros de altura. Calcula:

- El trabajo que realiza cada minuto, suponiendo que lo hace a velocidad constante.
- El trabajo que realizará si lo hace con una aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$.
- ¿En cuál de los dos casos anteriores la bomba desarrolla más potencia? Expresa la diferencia entre ellas en caballos de vapor.

Cuestión: En el cálculo del trabajo, ¿De qué depende que el trabajo sea positivo, negativo o nulo?

Datos: densidad $\rho_{\text{agua}} = 1 \text{ kg/L}$; $1\text{CV} = 735 \text{ W}$

Respuesta:

En 1 h (3600 segundos) $\Rightarrow$ 30000 L de agua = 30000 kg de agua;

En 1 minuto (60 segundos) $\Rightarrow$ 30000 / 60 = 500 kg de agua

a) si $v = \text{constante} \Rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow F_1 - p = 0 \Rightarrow F_1 = p = m \cdot g = 500 \cdot 9,8 = 4900 \text{ N}$

$$W_1 = F_1 \cdot d \cdot \cos \alpha = 4900 \text{ N} \cdot 60 \text{ m} \cdot \cos 0^\circ = 294000 \text{ J} = 2,94 \cdot 10^5 \text{ J}$$

b) si $a = 0,5 \text{ m/s}^2 \Rightarrow \sum F = m \cdot a \Rightarrow F_2 - p = m \cdot a \Rightarrow F_2 = p + m \cdot a = 4900 + 500 \cdot 0,5 = 5150 \text{ N}$

$$W_2 = F_2 \cdot d \cdot \cos \alpha = 5150 \text{ N} \cdot 60 \text{ m} \cdot \cos 0^\circ = 309000 \text{ J} = 3,09 \cdot 10^5 \text{ J}$$

c) $P_1 = W_1 / t = 2,94 \cdot 10^5 / 60 = 4900 \text{ W}$

$$P_2 = W_2 / t = 3,09 \cdot 10^5 / 60 = 5150 \text{ W}.$$

La potencia es mayor en el segundo caso, al ser mayor el trabajo.

$$5150 - 4900 = 250 \text{ W}$$

$$250 \text{ W} / 735 = 0,34 \text{ CV}$$



Cuestión: La fórmula general del trabajo es: $W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$

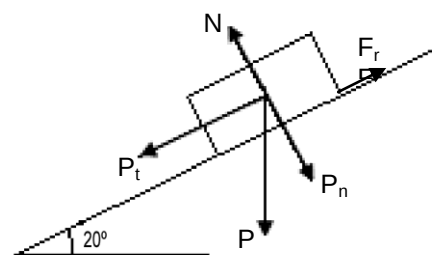
El trabajo será positivo cuando el ángulo que forma la fuerza y el desplazamiento es cero o está comprendido entre cero y 90° . El trabajo será negativo cuando el ángulo está comprendido entre 90° y 180° . El trabajo será cero: o cuando la fuerza sea cero, o cuando el desplazamiento sea cero, o bien cuando la fuerza y el desplazamiento sean perpendiculares $\Rightarrow \cos 90^\circ = 0$.

2. Un cuerpo de 2 kg cae con velocidad constante por un plano de 25 m de longitud, si el plano tiene una inclinación con la horizontal de 20° y un cierto coeficiente de rozamiento:

- Dibuja y calcula las fuerzas que actúan sobre el cuerpo (peso, componentes del peso, fuerza normal, fuerza de rozamiento).
- ¿Cuál será el valor del coeficiente de rozamiento que hay entre el cuerpo y la superficie?
- Si la velocidad de caída es de 2,2 km/h, ¿qué tiempo tardará en recorrer ese plano?

Cuestión: Para que el movimiento hubiera sido acelerado, manteniendo el mismo coeficiente de rozamiento, ¿qué habría que hacer?: ¿aumentar o disminuir la masa?, ¿aumentar o disminuir la inclinación del plano? Razona las respuestas.

Respuesta:



- $p = m \cdot g = 2 \cdot 9,8 = 19,6 \text{ N}$
 $p_n = p \cdot \cos \alpha = 19,6 \cdot \cos 20^\circ \cong 18,4 \text{ N}$
 $p_t = p \cdot \sin \alpha = 19,6 \cdot \sin 20^\circ \cong 6,7 \text{ N}$
 $N = p_n = 18,4 \text{ N}$
si $v = \text{constante} \Rightarrow a = 0 \Rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow p_t - F_{\text{roz}} = 0 \Rightarrow p_t = F_{\text{roz}} = 6,7 \text{ N}$



- b) $F_{roz} = \mu \cdot N \Rightarrow 6,7 = \mu \cdot 18,4 \Rightarrow \mu = 6,7 / 18,4 \cong 0,36$
También podría haberse hallado sin sustituir los datos:
 $p_t = F_{roz} \Rightarrow m \cdot g \cdot \sin \alpha = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha \Rightarrow \mu = m \cdot g \cdot \sin \alpha / m \cdot g \cdot \cos \alpha$
Simplificando por $m \cdot g \Rightarrow \mu = \sin \alpha / \cos \alpha = \tan \alpha = \tan 20^\circ \cong 0,36$
- c) $v = 2,2 \text{ km/h} \cong 0,61 \text{ m/s}$
Como es un MRU $\Rightarrow t = s / v = 25 \text{ m} / 0,61 \text{ m/s} = 40,98 \text{ s}$

Cuestión: La variación en la masa no influye en la aceleración de caída, al ser la aceleración independiente de la masa, ya que:
 $a = \sum F / m = (p_t - F_{roz}) / m = (m \cdot g \cdot \sin \alpha - \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha) / m$
Simplificando la masa queda: $a = g \cdot \sin \alpha - \mu \cdot g \cdot \cos \alpha$
Una variación en el ángulo sí afectaría a la aceleración, ya que al aumentar α , aumentará la aceleración de caída como se puede comprobar de la expresión de la aceleración.

3. Dada una carga de $5 \mu\text{C}$ situada en el origen de coordenadas:

- a) ¿Cuál será la diferencia entre la intensidad del campo eléctrico creado en dos puntos situados sobre el eje X, a 3 y 5 cm respectivamente de la carga?
b) ¿Cuánto valdrá el potencial eléctrico en dichos puntos?
c) ¿Qué trabajo se realiza al desplazar una carga de $2 \mu\text{C}$ de un punto a otro?

Dato: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

Cuestión: Si los puntos estuviesen a las mismas distancias, pero sobre el eje Y, ¿Cuál hubiera sido en este caso la intensidad del campo en comparación con lo anterior? ¿Y el potencial eléctrico? Razona las respuestas.

Respuesta:

$$\begin{aligned} r_1 &= 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m} ; r_2 = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m} \\ Q &= 5 \mu\text{C} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C} ; q = 2 \mu\text{C} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C} \\ \text{a) } E_1 &= K \cdot Q / r_1^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-6} / 0,03^2 = 5 \cdot 10^7 \text{ N/C} \\ E_2 &= K \cdot Q / r_2^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-6} / 0,05^2 = 1,8 \cdot 10^7 \text{ N/C} \\ E_1 - E_2 &= 3,2 \cdot 10^7 \text{ N/C} \\ \text{b) } V_1 &= K \cdot Q / r_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-6} / 0,03 = 1,5 \cdot 10^6 \text{ V} \\ V_2 &= K \cdot Q / r_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-6} / 0,05 = 9 \cdot 10^5 \text{ V} \\ \text{c) } \Delta V &= 1,5 \cdot 10^6 - 9 \cdot 10^5 = 600000 \text{ V} = 6 \cdot 10^5 \text{ V} \\ \Delta V &= W / q \Rightarrow W = \Delta V \cdot q = 6 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 1,2 \text{ J} \end{aligned}$$

Cuestión: La intensidad del campo es una magnitud vectorial; sobre el eje Y tendría el mismo valor en módulo, pero variaría la dirección y sentido, que estarían sobre ese eje.



El potencial, al ser una magnitud escalar, tendría los mismos valores sobre un eje que sobre el otro.

4. Un circuito compuesto por tres resistencias conectadas en paralelo a un generador de 12 voltios de fuerza electromotriz, lleva instalado un amperímetro que marca 20 A. Calcula:

- a) El valor de cada resistencia y la intensidad que circulará por cada una de ellas, sabiendo que dos de las resistencias son iguales entre sí y la tercera es de doble valor.
- b) La potencia consumida en cada resistencia.
- c) La potencia consumida por el generador y la potencia total del circuito. Compáralas.

Cuestión: Características de los generadores y receptores eléctricos.

Respuesta:

$$R_1=R_2=R; R_3=2R$$

$$a) I = V / R_T \Rightarrow R_T = V / I = 12 / 20 = 0,6 \Omega$$

$$1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 = 1/R + 1/R + 1/2R \Rightarrow 1/0,6 = 5/2R \Rightarrow R = 5/2 \cdot 0,6 = 1,5\Omega$$

$$R_1 = R_2 = 1,5 \Omega ; R_3 = 2R = 3 \Omega$$

$$I_1 = I_2 = V / R = 12 / 1,5 = 8 \text{ A} ; I_3 = V / R_3 = 12 / 3 = 4 \text{ A}$$

$$b) P_1 = P_2 = R_1 \cdot I_1^2 = 1,5 \cdot 8^2 = 96 \text{ W} ; P_3 = R_3 \cdot I_3^2 = 3 \cdot 4^2 = 48 \text{ W}$$

$$c) P = \varepsilon \cdot I = 12 \text{ V} \cdot 20 \text{ A} = 240 \text{ W}.$$

$$P_1 + P_2 + P_3 = 96 + 96 + 48 = 240 \text{ W}. \text{ Las potencias son iguales.}$$

Cuestión: Mirar libro o apuntes.

5. Una onda transversal se propaga según la ecuación $y = 0,3 \sin \pi (6 t - 5 x)$ (expresada en metros). Calcula:

- a) Las magnitudes de la onda: pulsación, periodo, frecuencia, amplitud, longitud de onda y velocidad de propagación.
- b) El valor de la elongación para un tiempo de 2 segundos en un punto situada a 10 cm del inicio.
- c) El valor de la velocidad de vibración en ese punto.

Cuestión: ¿Qué caracteriza a una onda transversal? ¿En que se diferencia de una onda longitudinal? ¿De que tipo son la luz y el sonido?

¿Qué caracteriza a las ondas mecánicas? En que se diferencian de las ondas electromagnéticas? ¿De que tipo son la luz y el sonido?



Respuesta:

$$y = 0,3 \sin \pi (6 t - 5 x) = 0,3 \sin (6\pi \cdot t - 5\pi \cdot x);$$

la comparamos con: $y = A \sin (\omega t - k x)$

a) $\omega = 6 \pi$

$$T = 2\pi/\omega = 2\pi/6\pi = 1/3 \text{ s} = 0,33 \text{ s}$$

$$f = 1/T = 3 \text{ Hz}$$

$$A = 0,3 \text{ m}$$

$$k = 2\pi/\lambda \Rightarrow \lambda = 2\pi / k = 2\pi / 5\pi = 0,4 \text{ m}$$

$$v_{\text{prop}} = \lambda \cdot f = 0,4 \cdot 3 = 1,2 \text{ m/s}$$

b) $y = 0,3 \sin (6\pi \cdot t - 5\pi \cdot x) = 0,3 \sin (6\pi \cdot 2 - 5\pi \cdot 0,1) = 0,3(-1) = -0,3 \text{ m}$

c) $v_{\text{vib}} = A \omega \cos (\omega t - k x) = 0,3 \cdot 6\pi \cdot \cos (6\pi \cdot 2 - 5\pi \cdot 0,1) = 1,8\pi \cdot 0 = 0$

Cuestión: Una onda transversal es aquella en la que la dirección de vibración es perpendicular a la dirección de propagación. Una onda longitudinal es aquella en la que la dirección de vibración es la misma que la de propagación. La luz es transversal y el sonido es longitudinal.

Las ondas mecánicas son aquellas que necesitan un soporte material para propagarse y las electromagnéticas no lo necesitan, se propagan en el vacío. La luz es electromagnética y el sonido es mecánica.