



UNIVERSIDAD DE ALCALÁ
PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (Mayores 25 años)

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba **consta de dos partes**: La **primera parte** consiste en un conjunto de cinco cuestiones de las cuales el alumno debe responder solamente a **tres**. La **segunda parte** consiste en dos repertorios **A** y **B**, cada uno de ellos constituido por dos problemas. El alumno debe optar por **uno** de los dos repertorios y resolver los **dos** problemas.

CALIFICACIÓN: Cada cuestión y problema se calificará con un máximo de **2 puntos**. En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados la calificación será la misma para todos ellos, salvo que se indique explícitamente lo contrario.

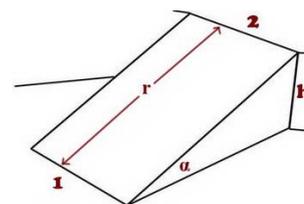
Primera parte

Cuestión 1.- En una cuerda tensa la velocidad de propagación de una onda se relaciona con la densidad lineal (d) y con la tensión (T) mediante la ecuación $v^2 \cdot d = T$. Uno de los extremos de la cuerda está fijo y el otro está unido a un motor que lo mueve con una frecuencia f . Si ahora multiplicamos la tensión por 16, indique el valor de la longitud de onda nueva en función de la longitud de onda anterior.

Cuestión 2.- Un bloque desliza sobre una superficie. Conocemos la velocidad inicial y la distancia que recorre hasta que se detiene. Obtenga una expresión en función de las cantidades anteriores para el valor del coeficiente de rozamiento cinético o dinámico entre la superficie y el bloque.

Cuestión 3.- Lanzamos dos bloques de masa M_1 y M_2 ($M_1 = 2M_2$) uno contra otro sobre una superficie sin rozamiento. Indique la relación que existe entre los módulos de la fuerza que cada bloque ejerce sobre el otro en el momento del choque.

Cuestión 4.- Dejamos deslizar un objeto desde la parte superior de un plano inclinado de longitud " r ". El objeto parte del reposo. El plano forma un ángulo α con la horizontal. No existe rozamiento. Calcule la velocidad con que el objeto llega al suelo en función de la longitud " r " del plano y del ángulo α .



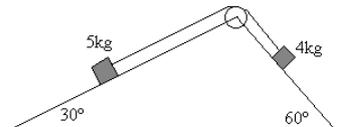
Cuestión 5.- Explique por qué no pueden cruzarse las líneas de campo eléctrico

Segunda parte

REPERTORIO A

Problema 1.- En los puntos $P1(0,0)$ y $P2(20,0)$ se dispone cargas $q_1=10^{-6}$ C y $q_2=-10^{-6}$ C, respectivamente. Las coordenadas se dan en metros ¿Cuánto vale el potencial eléctrico en el punto $P3(10,0)$? Ahora sustituimos la carga del punto $P1(0,0)$ por otra cuyo valor es $+4q_1$. Indique en qué punto del eje x deberíamos colocar la carga q_2 que estaba en el punto $P2(20,0)$ para que el potencial en $P3(10,0)$ siga teniendo el mismo valor que antes.

Problema 2.- Calcule la aceleración de los bloques de la figura. La polea no tiene masa y no existen rozamientos. La cuerda es inextensible. Puede tomar $g=10 \text{ ms}^{-2}$

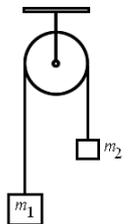


REPERTORIO B

Problema 1.- Una onda armónica en una cuerda viene dada por la ecuación que aparece más abajo (x e y se expresan en metros y t en segundos). Calcule la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia y la velocidad.

$$y(x,t) = 0,75 \cos \frac{\pi}{2} (x - 340t)$$

Problema 2.- Los dos bloques del esquema tienen masas $m_1=20$ kg y $m_2=10$ kg. La polea tiene una masa despreciable y no hay rozamientos (polea ideal). Calcule la aceleración del sistema. Puede tomar $g=10 \text{ ms}^{-2}$



SOLUCIONES

Cuestiones

Cuestión 1

Como $v = \sqrt{T/d}$, si ahora hacemos $T'=16T$ y sustituimos en la ecuación anterior, obtenemos que $v'=4v$. Por otra parte sabemos que $\lambda f = v$. La frecuencia f no cambia (ya que la cuerda sigue unida al mismo motor). Sabemos que $v'=4v$, por tanto

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v'}{\lambda'} = \frac{4v}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = 4\lambda$$

Cuestión 2

$$Wr = -\mu_c NL = -\mu_c mgL = Ecf - Eci = 0 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$\mu_c = \frac{v_i^2}{2gL}$$

Cuestión 3

Por la Tercera Ley de Newton sabemos que las fuerzas deben tener el mismo módulo y dirección, aunque sentido opuesto. Las masas son irrelevantes.

Cuestión 4

$E_{m1} = E_{m2}$, tomamos $h=0$ en la superficie,

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

por tanto, $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gr \text{sen}(\alpha)}$

Cuestión 5

El vector campo eléctrico en un punto es tangente a la línea de campo en ese punto. Si dos líneas de campo pudiesen cruzarse en un punto, habría dos valores del campo eléctrico en dicho punto (cada uno tangente a cada una de las líneas de campo que se cruzan). En estas condiciones, el campo eléctrico no estaría definido.

Problemas Repertorio A

Problema 1

$$V(10,0) = V_1(10,0) + V_2(10,0)$$

$$V_1(0,0) = k \frac{q_1}{r_1}$$

$$V_2(0,0) = k \frac{q_2}{r_2}$$

r_1 y r_2 son las distancias desde los puntos donde están $q_1(0,0)$ y $q_2(0, 20)$ hasta el punto donde calculamos el potencial (10,0)

$$V(10,0) = 9 * 10^9 \left(\frac{10^{-6}}{10} + \frac{-10^{-6}}{10} \right) = 0 \text{ V}$$

Ahora

$V(10,0)=0$, como antes, pero $q_1=4*10^{-6}C$

$$V(10,0) = 0 = 9 * 10^9 \left(\frac{4 * 10^{-6}}{10} + \frac{-10^{-6}}{d} \right)$$

d es la distancia desde el punto donde colocamos q_2 hasta el punto donde calculamos el potencial (10,0), despejando obtenemos $d=2.5$. Dado que el enunciado nos dice que estamos restringidos al eje x , donde tendremos que colocar q_2 será $P_2(12.5, 0)$

Problema 2

Supongamos que los bloques se mueven hacia la izquierda. Las tensiones son las mismas (polea ideal). Las aceleraciones de los bloques son las mismas (cuerda inextensible)

Bloque de la izquierda ($M_1=5$ kg): $P_{ix}-T=M_1a$, por tanto, $M_1g\text{sen}(30)-T=M_1a$

Bloque de la derecha ($M_2=4$ kg): $T-P_{dx}=M_1a$, por tanto, $T-M_2g\text{sen}(60)=M_2a$

Sumamos ambas ecuaciones y despejamos la aceleración

$$a = \frac{M_1g\text{sen}(30) - M_2g\text{sen}(60)}{M_1 + M_2}$$

Sustituimos los valores que nos dan y obtenemos $a=-1.07 \text{ ms}^{-2}$. El signo negativo indica que los bloques se mueven hacia la derecha.

Problemas Repertorio B

Problema 1

Podemos escribir la ecuación general de una onda como

$$y(x,t) = A \cos(\omega t - kx)$$

Comparamos la expresión anterior con la expresión que nos dan, la amplitud es $A=0,75$ m. En la ecuación anterior $\omega = 2\pi f$

Comparamos con la expresión que nos dan y obtenemos $f=85$ Hz

Igualmente $k = 2\pi/\lambda$, y por tanto $\lambda = 4$ m. Podemos calcular la velocidad mediante la ecuación $\lambda f = v$, de donde deducimos que $v=340$ m/s

Problema 2

Las tensiones son las mismas (polea ideal). Las aceleraciones de los bloques son las mismas (cuerda inextensible).

Fuerzas sobre la masa de la izquierda (m_1)

$$P_1 - T = m_1 a, \text{ de donde } m_1 g - T = m_1 a$$

Fuerzas sobre la masa de la derecha (m_2)

$$T - P_2 = m_2 a \text{ de donde } T - m_2 g = m_2 a$$

Sumamos ambas ecuaciones y tenemos en cuenta que la aceleración es la misma, ya que la cuerda es inextensible.

$$m_1 g - m_2 g = m_1 a + m_2 a$$

despejamos a y queda

$$a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} g$$

sustituyendo obtenemos $a=3.33 \text{ ms}^{-2}$