Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO PROBAK 25 URTETIK GORAKOAK

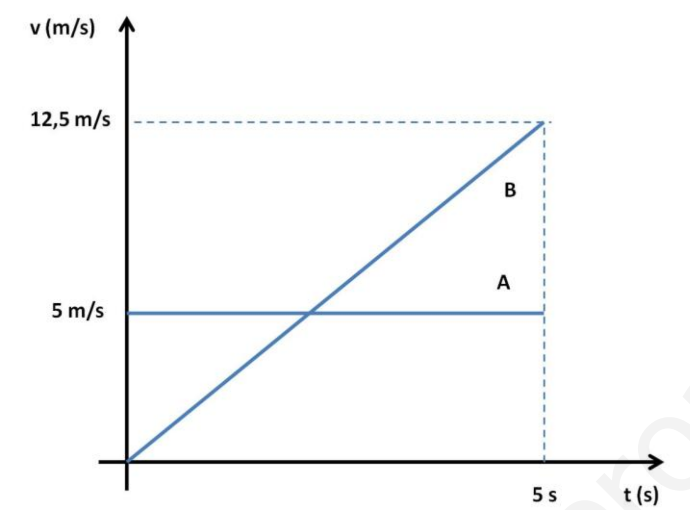
PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS

2016ko MAIATZA — *MAYO 2016*

FISIKA — *FÍSICA*

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)

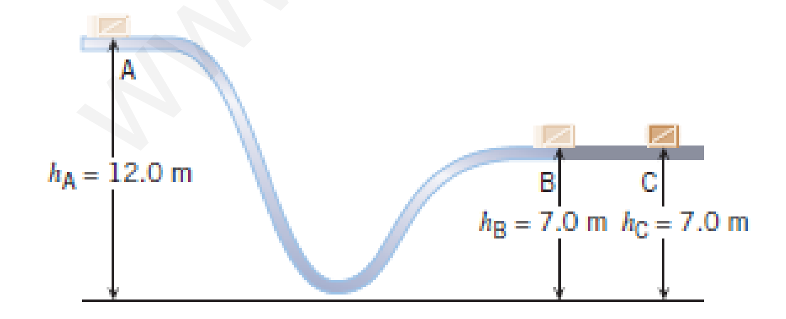
1. En la figura adjunta podemos ver los gráficos velocidad-tiempo de dos coches (A y B) que parten del mismo punto, en el mismo instante y en el mismo sentido.



a) indicar el tipo de movimiento de cada coche.
b) determinar el instante en que ambos coches están el mismo punto
c) indicar la velocidad de cada uno de ellos en dicho instante.

Cuestión: realizar, de forma cualitativa, las gráficas posición-tiempo correspondiente.

2. El bloque de la figura (m = 2 kg) se desplaza del punto A al punto B por una superficie sin rozamiento. Entre el punto B y el punto C, en cambio, el rozamiento no es despreciable. Sabiendo que en el punto A el bloque tiene una energía cinética de 20 J, determinar:
a) energía mecánica y velocidad del bloque en el punto A ($g=10\ m/s^2$)
b) energía potencial gravitatoria y velocidad del bloque en el punto B
c) ¿qué valor tendrá la velocidad del bloque en el punto C, si por efecto del rozamiento se pierde el 40% de la energía mecánica?

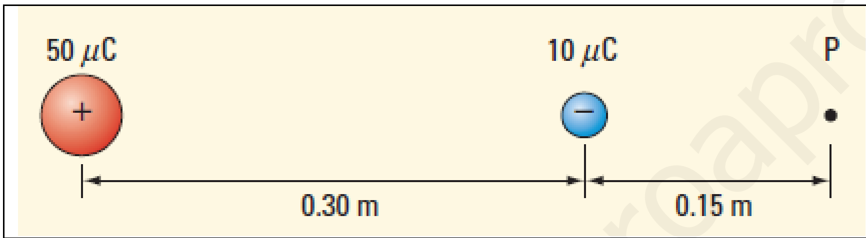


Cuestión: si no hubiera rozamiento en el tramo BC, ¿cómo sería la velocidad en el punto C comparada con la del punto B? Razona tu respuesta.

3. Un bloque de 15 kg de masa se encuentra sobre un plano de 10 m de longitud que tiene una inclinación de 30° respecto a la horizontal. El bloque desliza por el plano con una aceleración de 2 m/s^2.
a) dibujar las fuerzas que actúan sobre el bloque y determinar el valor de la fuerza de rozamiento.
b) ¿qué tiempo tardará el bloque para llegar hasta la parte inferior del plano?

Cuestión: ¿cómo varía el valor de la fuerza normal ejercida sobre un objeto en un plano inclinado respecto a la ejercida en un plano horizontal? Realiza un diagrama de fuerzas para ilustrar tu respuesta.

4. En el sistema de cargas de la figura, determinar:



a) potencial eléctrico en el punto P
($k = 9 \cdot 10^9$ N·m^2 / C^2)
1 μC = 10^{-6} C

b) fuerza electrostática ejercida entre ambas cargas (módulo, dirección y sentido)
c) intensidad del campo eléctrico (módulo, dirección y sentido) en el punto P

Cuestión: ¿cómo cambiaría la respuesta del apartado c) si ambas cargas fueran positivas?

5. Un bloque de masa 2,50 kg, unido al extremo de un muelle de masa despreciable, se encuentra sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Se aplica sobre el bloque una fuerza paralela al plano para desplazarlo 0,8 m de su posición de equilibrio. En dicho instante (t= 0 s), se suelta el bloque y comienza a oscilar con un periodo (T) de 0,5π s. Sabiendo que la constante elástica del muelle vale 40 N/m, determinar.
a) fuerza necesaria para desplazar el bloque 0,8 m de su posición de equilibrio
b) amplitud y frecuencia del movimiento oscilatorio.
c) ecuación del movimiento oscilatorio correspondiente, considerando el instante inicial (t= 0 s) el momento en que se suelta el bloque.

Cuestión: ¿Qué habría cambiado en el problema descrito si la constante elástica del muelle hubiera sido más pequeña?

SOLUCIONES

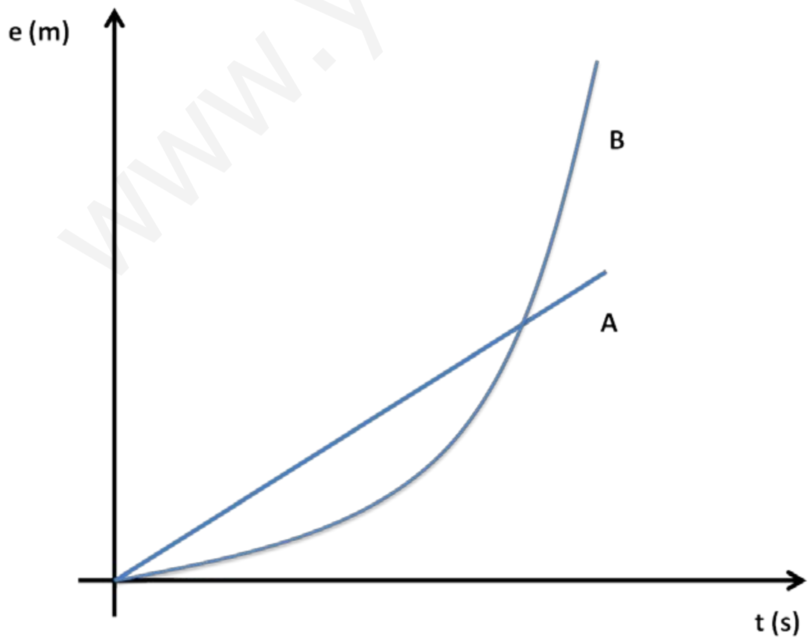
1. Respuesta

a) El coche A lleva un movimiento uniforme (suponemos que se trata de una trayectoria rectilínea). El coche B lleva un movimiento uniformemente acelerado.

b) En el instante en que se encuentren en el mismo punto se cumplirá que: $e_A = e_B$
Para el coche A: $e = e_0 + v \cdot t$
Suponiendo el origen en el punto donde se encuentran los coches en el instante inicial ($e_0 = 0$ m); por tanto: $e_A = 5 \cdot t$
Para el coche B: $e = e_0 + v_0 \cdot t + ½ \cdot a \cdot t^2$
Del mismo modo que para el coche A, $e_0 = 0$ m. Respecto a la velocidad inicial del coche B, en la gráfica podemos ver que $v_0 = 0$ m/s
Para calcular el valor de la aceleración: $v = v_0 + a \cdot t$
Tomando valores para t=0 s y t=5 s: $12{,}5 = 0 + (a) \cdot 5 \Rightarrow$ **$a = 2{,}5$ m/s^2**
Por tanto: $e_B = ½ \cdot 2{,}5 \cdot t^2$
Igualando ambas ecuaciones: $e_A = e_B \Rightarrow 5 \cdot t = ½ \cdot 2{,}5 \cdot t^2 \Rightarrow$ **$t = 4$ s**

c) velocidad en el instante t=4 s:
La velocidad del coche A seguirá siendo **5 m/s** ya que lleva movimiento uniforme
Para el coche B: $v = v_0 + a \cdot t$
Sustituyendo los valores: $v_0 = 0$ m/s : $a = 2{,}5$ m/s^2 ; $t = 4$ s
$v = v_0 + a \cdot t = 0 + 2{,}5 \cdot 4 =$ **10 m/s**

Cuestión:



2. Respuesta

a) $E_p = m·g·h \Rightarrow E_m = E_c + E_p = 20 + 2·10·12 =$ **260 J**
$E_c = ½·m·v^2 \Rightarrow 20 = ½·2·v^2 \Rightarrow$ **v = 4,47 m/s**

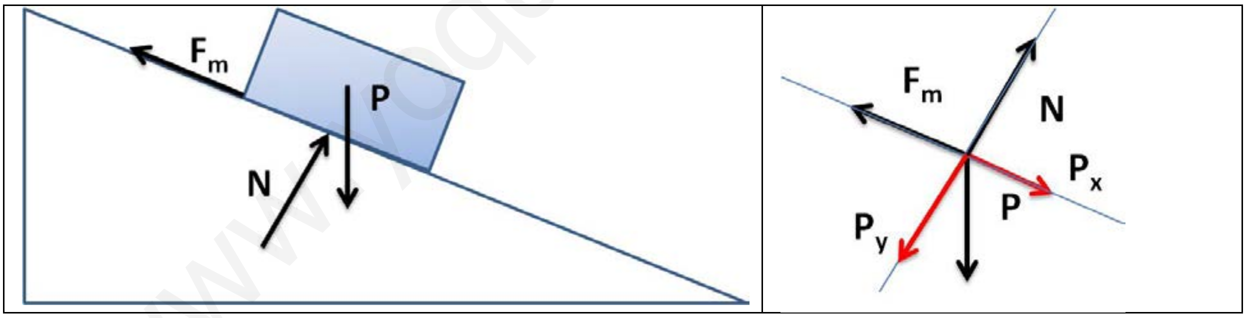
b) como no hay rozamiento entre A y B, $E_{mA} = E_{mB} = 260$ J
$E_p = m·g·h = 2·10·7 =$ **140 J**
$E_m = E_c + E_p \Rightarrow 260 = ½·m·v^2 + 140 \Rightarrow 120 = ½·2·v^2 \Rightarrow$ **v = 10,95 m/s**

c) entre el punto B y el punto C el bloque pierde parte de su energía mecánica por efecto del rozamiento. Esta pérdida afecta sólo a la energía cinética ya que los puntos B y C están a igual altura, y por tanto tienen igual energía potencial gravitatoria. Así, la energía mecánica en el punto C valdrá:
$E_m(C) = 0{,}60·E_m(B) = 0{,}60·260 = 156 \text{ J} \Rightarrow E_m = E_c + E_p \Rightarrow 156 = ½·m·v^2 + 140$
$16 = ½·2·v^2 \Rightarrow$ **v = 4 m/s**

Cuestión: si no hubiera rozamiento en el tramo BC, la velocidad en el punto C sería igual que en el punto B. La energía mecánica se conserva, y como no hay variación de energía potencial gravitatoria (ambos puntos están a igual altura), tampoco varía la energía cinética, es decir, la velocidad.

3. Respuesta

a)



$P_x – F_m = m·a \Rightarrow mg·\text{sen } 30° – F_m = m·a \Rightarrow 15·10·\text{sen } 30° – F_m = 15·2 \Rightarrow$ **F_m = 45 N**

b) El bloque desciende con MRUA. Por tanto: $e = e_0 + v_0·t + ½·a·t^2$
Considerando el origen del sistema de referencia en la parte superior del plano y sabiendo que la velocidad inicial es cero (el bloque se deja partir del reposo)
$10 = 0 + 0·t + ½·2·t^2 \Rightarrow$ **t = 3,16 s**

Cuestión:
En un plano horizontal, el valor de N coincide con el peso del cuerpo (siempre que no haya otras fuerzas que tengan componentes verticales). En un plano inclinado (ver figura), N es igual a la componente vertical del peso. Por tanto, en un plano inclinado, el valor de N es más pequeño.

4. Respuesta

a) Potencial eléctrico en el punto P (llamaremos q_1 a la carga positiva, y q_2 a la carga negativa)

$$V_P = k\cdot\frac{q_1}{d_{1P}} + k\cdot\frac{q_2}{d_{2P}} = 9\cdot10^9\cdot\frac{(+5\cdot10^{-5})}{0{,}45} + 9\cdot10^9\cdot\frac{(-1\cdot10^{-5})}{0{,}15} = \mathbf{4\cdot10^5\ V}$$

b) La fuerza electrostática ejercida entre ambas cargas será atractiva, de igual módulo y dirección, pero de sentido contrario. El valor de F será:

$$F = k\cdot\frac{q_1.q_2}{(d_{12})^2} \Rightarrow F = 9\cdot10^9\cdot\frac{5\cdot10^{-5}\cdot1\cdot10^{-5}}{(0{,}30)^2} \Rightarrow \boldsymbol{F = 50\ N}$$

c) intensidad del campo eléctrico en el punto P
Por definición, la intensidad del campo eléctrico indica la fuerza ejercida sobre la unidad de carga positiva; por tanto, la carga positiva (q_1) ejercerá una fuerza repulsiva (vector intensidad de campo dirigido en el sentido positivo del eje OX), y la carga negativa (q_2) ejercerá una fuerza atractiva (vector intensidad de campo dirigido en el sentido negativo del eje OX), por lo que dichos valores deben restarse para calcular el valor del módulo de la intensidad.

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = k\cdot\frac{q_1}{(d_1)^2}\cdot\vec{\imath} + k\cdot\frac{q_2}{(d_2)^2}\cdot(-\vec{\imath})$$

$$\vec{E} = 9\cdot10^9\cdot\frac{5\cdot10^{-5}}{(0{,}45)^2}\cdot\vec{\imath} + 9\cdot10^9\cdot\frac{1\cdot10^{-5}}{(0{,}15)^2}\cdot(-\vec{\imath}) = 1{,}78\cdot10^6\cdot(-\vec{\imath})\ N/C$$

Cuestión: si ambas cargas fueran positivas el vector intensidad del campo eléctrico estaría dirigido en el sentido positivo del eje OX, porque las dos cargas ejercerían una fuerza repulsiva sobre la unidad de carga positiva situada en el punto P.

5.Respuesta

a) Aplicando la Ley de Hooke: F=k·x ⇒ F = 40 N/m · 0,8 m = **32 N**

b) La amplitud del movimiento **A = 0,8 m** (distancia máxima respecto a la posición de equilibrio).
La frecuencia es la inversa del periodo; por tanto: f = 1/ T ⇒ **f** = 1 / (0,5π s) = **2/π Hz**

c) La ecuación general del MAS es de la forma: $x = A\cdot sen\,(\omega\cdot t + \varphi_0)$
Amplitud: A = 0,8 m ; Pulsación: $\omega = 2\pi\cdot f = 2\pi\cdot(2/\pi) = 4$ rad/s
$x = A\cdot sen\,(\omega\cdot t + \varphi_0) \Rightarrow x=0{,}8\cdot sen(4\cdot t+\varphi_0)$
Para determinar el valor de la fase inicial (φ_0),analizamos la ecuación para t=0 s
En el instante inicial x=0,8 m; por tanto: $0{,}8=0{,}8\cdot sen(4\cdot 0+\varphi_0)$
$1=sen(\varphi_0) \Rightarrow \varphi_0 = \pi/2$ rad
La ecuación del MAS será: **x=0,8·sen(4·t+ π/2)**

Cuestión:
Si la constante elástica fuera más pequeña habría que hacer una fuerza menor para desplazar el objeto unido al extremo del muelle 0,8 m respecto de la posición de equilibrio.

También sucedería que el periodo del MAS cambiaría, ya que $T = 2\pi\cdot\sqrt{\frac{m}{k}}$

Al ser k más pequeña el valor del periodo sería más grande

CORRESPONDECIA ENTRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA Y LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO

PREGUNTA	INDICADOR DE CONOCIMIENTO
1	1.4 ; 1.5 ; 1.6
2	1.15
3	1.12
4	2.1
5	3.1 ; 3.2 ; 3.3