Universidad de Castilla~La Mancha

Prueba Acceso para mayores de 25

Adaptación del modelo de examen a causa de COVID-19

Materia: Física

PROPUESTA A

Problemas (*Elegir **dos** problemas de entre los tres propuestos. Puntuación máxima 3 puntos cada problema*)

1. Proporcionamos a 20 g de etanol a 25ºC una cantidad de calor de 2586 J, consiguiendo que se eleve su temperatura hasta la de ebullición de ese material, que es 78ºC.
   a. Determinar el calor específico del etanol.
   b. Si el calentamiento se hace mediante una resistencia de 5 Ω conectada a una fuente de 12V, determina el tiempo que tiene que estar conectada.
   c. ¿Cuánto calor hay que suministrar adicionalmente para convertir todo el líquido en vapor a 78ºC?

   Datos: L_v=854 J/g

   Solución:

   a. *(1 punto) Dado que el calor que se comunica al etanol se invierte íntegramente en aumentar su temperatura $Q=m\cdot c\cdot(T_{fin}-T_{ini})$. Por tanto $c=Q/(m\cdot(T_{fin}-T_{ini}))$=2586J/(0.02 kg·(78-25)ºC)=2439 K/kgºC. Por tanto* ***c=2439 K/kgºC***

   b. *(1 punto) Debido al efecto joule el calor que se genera en una resistencia es Q=P·t=V·I·t. Usando la ley de Ohm (V=RI) podemos ponerlo en función de V y R que son los datos que se dan*
   $Q=V^2t/R=t\cdot12^2/5$. Igualando al calor del apartado anterior despejamos ***t=89.8s***

   c. *(1 punto) Para el cambio de estado de liquido a gas es necesario proporcionar una cantidad adicional de calor igual al calor latente del material por su masa. En este caso Q=m·L=20 g · 854 J/g=**17.08 kJ***

2. Un cuerpo de 250 g parte del reposo y se mueve en una trayectoria circular de radio 30 m de manera uniformemente acelerada de tal manera que tras 2 minutos ha completado 100 vueltas al circuito.
   a. Determina su aceleración angular.
   b. Determina los valores de aceleración tangencial y normal (también llamada centrípeta)
   c. Determina la velocidad angular del cuerpo al cabo de 1 minuto.

   Solución:

   a. (1 punto) En el movimiento circular uniformemente acelerado la relación entre el ángulo recorrido y el tiempo es $\theta=\alpha t^2/2$. En este caso, y en unidades del sistema internacional t = 2 min = 120 s y $\theta=100\cdot2\pi$ rad de manera que ***α=0.087 rad/s²***.

   *b. (1 punto) La aceleración normal es $a_n=v^2/R=\omega^2R$ y como $\omega=\alpha t$ resulta $a_n=(\alpha t)^2R$=**3289.9 m/s²**.*

   *c. (1 punto) Como se ha hecho ya en el apartado anterior $\omega=\alpha t$ pero ahora t=60s=**5.22 rad/s***

3. Una carga q_1=0.5 mC se coloca en el punto (0,0) y otra q_2=-0.3 mC en el punto (10,0) cm.
   a. Razonar si es posible el equilibrio en la región del eje X entre las dos cargas.
   b. ¿En qué punto a la derecha de q_2 habrá que colocar una carga q_3=0.2 mC para que esté en equilibrio?
   c. Determinar la energía potencial de la carga q_3 en el punto medio que une las cargas 1 y 2.

Solución:

a. *(1 punto) En el espacio entre las cargas q_1 al ser positiva ejerce una fuerza hacia la derecha sobre una posible carga que se coloque; y q_2, por ser negativa y estar a la derecha del punto considerado, ejercerá también una fuerza en el mismo sentido positivo. Por lo tanto NO es posible el equilibrio en esa región intermedia*

b. *(1 punto) En la zona a la derecha de q_2 sí es posible el equilibrio dado que las fuerzas debidas a q_1 y q_2 tendrán sentidos opuestos. En particular*

$$Ftotal = Kq_3\left(\frac{q_1}{x^2} - \frac{q_2}{(x-0.01)^2}\right)$$

Donde x es la distancia a la que se coloca la carga q_3 de q_1 (en metros)

*Igualando a cero esa fuerza y despejando x salen dos posibles soluciones matemáticas: X=5.6 m, y x=44.3 m. La primera no tiene sentido físico pues no esta a la derecha de q_2 que es la premisa de la que partimos de modo que la única solución con sentido en este caso es **x=44.3 m.***

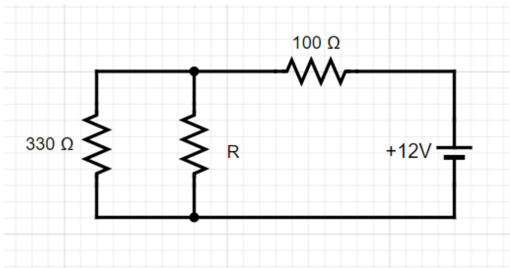
c. *(1 punto) La energía potencial eléctrica de dos cargas es igual a $E_p = K\left(\frac{q_i q_j}{x}\right)$ de modo que sumando los efectos de las cargas y teniendo en cuenta que en este caso ambas están a la misma distancia x=10/2=5 cm =0.05 m será*

$$E_p = Kq_3\left(\frac{q_1}{0.05} + \frac{q_2}{0.05}\right) = 9\cdot 10^9 \cdot 0.2\cdot 10^{-3}\left(\frac{0.5\cdot 10^{-3}}{0.05} + \frac{-0.3\cdot 10^{-3}}{0.05}\right) = 7200\ J$$

PROPUESTA B

Problemas (*Elegir* ***dos*** *problemas de entre los tres propuestos. Puntuación máxima 3 puntos cada problema*)

1. En el circuito de la figura sabemos que la fuente proporciona 48.3 mA
   a. Determina el valor de la resistencia incógnita (R).
   b. Calcula la energía que la fuente proporciona en 1 hora.
   c. Determina la diferencia de potencial a que está sometida la resistencia de 330 Ω.



   a. *(1 punto) Puesto que la fuente da 48.3 mA y 12V, la resistencia equivalente a la asociación es según la ley de Ohm V/I= 248.44 Ω.*
   Esta resistencia es la equivalente a la asociación de 100 Ω en serie con 330 y R, que están en paralelo entre sí.
   Para la asociación en paralelo $1/R_{12}=1/R_1+1/R_2=1/330+1/R$
   Esta en serie con la incógnita R simplemente se suman: $R_{eq}=R_{12}+R$ por tanto $R_{12}=248.44-100=148.44$ Ω . Despejando R=1/148.44-1/330→ ***R=270 Ω***
   b. *(1 punto) La energía que produce una fuente de alimentación es E=V·I·t, en este caso t=1h=3600 s y por tanto E=12V·0.0483 A·3600s =* ***2086.6 J***
   c. *(1 punto) La ddp que siente R será 12V que da la fuente menos la caída en la resistencia de 100Ω, que es por la ley de Ohm 100·0.0483=4.83V→V=12-4.83=****7.17V***

2. Un coche inicia la persecución de un camión cuando les separa una distancia de 400 m. El camión se mueve con una velocidad constante de 72 km/h mientras que el coche arranca desde el reposo y va ganando velocidad con una aceleración constante desconocida. El coche alcanza al camión al cabo de 1 minuto.
   a. ¿Qué aceleración ha tenido el coche?
   b. ¿Qué velocidad lleva el coche en el momento del alcance?
   c. ¿Qué distancia ha recorrido el camión en ese tiempo?

Solución:

a. (1 punto) Para el camión se da un MRU, cuya posición viene dada por $v_c \cdot t$. Poniendo como origen del sistema de referencia la posición del coche, que está 400 más atrás, la posición del camión será
$x_c=400+v_c t$
El automóvil parte del origen del sistema de referencia y tiene aceleración constante (MRUA)
$x_a=a_a \cdot t^2/2$

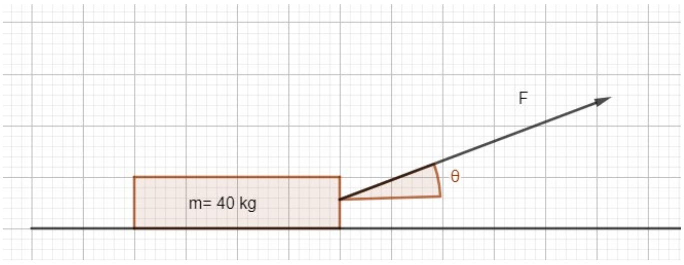
Igualamos las posiciones para t=1min=60s y convirtiendo la velocidad al sistema internacional resulta

$400+20\cdot60=a\cdot60^2/2$ → ***a=0.88 m/s²***

b. (1 punto) La velocidad es simplemente aceleración por tiempo, de modo que en este caso
*v=a·t=****53.3 m/s***

   d. *(1 punto) El camión se mueve con velocidad constante de 20 m/s durante 1 minuto de modo que d=20·60→* ***d=1200m***

3. Un padre persona tira de un trineo con su hijo encima (40 Kg) con una fuerza de 180N mediante una cuerda que forma un ángulo con la horizontal θ=20º. Si despreciamos inicialmente el rozamiento, determina cuando se haya desplazado 5 m:
   a. El trabajo realizado por el padre
   b. La velocidad del trineo.
   c. ¿Con qué aceleración se mueve el trineo?



Solución:

a. *La definición de trabajo es W=*$W = \vec{F} \cdot \overrightarrow{\Delta r} = F \cdot \Delta r \cdot cos\theta = 180 \cdot 5 \cdot cos20 = \mathbf{845.7J}$

b. *Según el teorema de la fuerzas vivas* $W = \Delta E_c = mv^2/2$ *considerando que parte del reposo. Por tanto* $v = \sqrt{\frac{2W}{m}} = \mathbf{6.5\ m/s}$

c. *Según la segunda ley de Newton aplicada al eje horizontal* $F \cdot cos\theta = m \cdot a$ *de donde* $a = 180 \cdot cos\ 20/40 =$ ***4.23 m/s²***.

Nota: A partir de este resultado de aceleración también puede obtenerse la velocidad del apartado anterior de una forma diferente e igualmente válida.

$v^2 = 2 \cdot a \cdot e \rightarrow v = \sqrt{2 \cdot 4.23 \cdot 5} = 6.5 m/s$