

XVII OLIMPIADA DE FÍSICA

(preselección 10 noviembre 2005)

Problema 1.

Un vehículo de masa m describe una curva de radio R , con velocidad v , siendo el coeficiente de rozamiento entre las ruedas del vehículo y la carretera de μ . Expresar...

- La velocidad máxima, v_{\max} , que podrá llevar el vehículo para que no deslice, en el caso de que el suelo fuera horizontal, en función de m , R , g y μ .
- El ángulo, θ , respecto de la horizontal, que deberá tener el peralte de la curva para que a esa misma velocidad no patine el vehículo, en caso de que ahora no haya rozamiento.

Problema 2.

Sobre un cuerpo de 5kg de masa, inicialmente en reposo, tira una fuerza constante de $F=15\text{N}$ que forma un ángulo de 30° por encima de la horizontal. El cuerpo se desplaza sobre una superficie horizontal con la que presenta un coeficiente de rozamiento de 0.2. La fuerza F actúa durante los primeros 5m del recorrido. Determina:

- La velocidad que posee el cuerpo en el instante en que deja de actuar la fuerza F .
- La energía perdida por rozamiento hasta alcanzar ese punto
- La distancia total que recorre hasta pararse.

Cuestión 1

El radio de la órbita circular de la Luna alrededor de la Tierra es de 384400 km, y su período 28 días, ¿cual será la velocidad de traslación de la Luna respecto a la Tierra?

Cuestión 2

Una esfera pequeña de masa m está colgada de una cuerda de longitud L y describe una trayectoria circular en el plano horizontal, manteniendo constante el módulo de su velocidad, siendo el ángulo que forma la cuerda con la vertical θ . Exprésense en función de L , θ , y la gravedad...

- Tensión en la cuerda.
- Velocidad y el periodo de oscilación circular.

Cuestión 3

Un corredor de 100 metros hizo un tiempo de 10,25 segundos, pero justamente al cruzar la línea de meta fue alcanzado por el proyectil disparado al dar la salida a los corredores. Señale con qué ángulo se efectuó el disparo. NOTA: tómese $g=9,81\text{ m/s}^2$

Cuestión 4

Un barco efectúa el servicio de pasajeros entre dos ciudades A y B, situadas en la misma ribera de un río y separadas por una distancia de 75 Km. Si en ir de A a B tarda 3 horas y en volver de B a A tarda 5 horas deducir la velocidad del barco V_B Y la de la corriente V_c suponiendo que ambas permanecen constantes

TEST

Algunos datos:

$c = 3 \cdot 10^8$ m/s es la velocidad de la luz en el vacío

$h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s es la constante de Planck

$e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C es la carga eléctrica de un electrón

$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg

$v_a = 340$ m/s es la velocidad de las ondas acústicas en el aire

$g = 10$ m/s², aceleración de la gravedad

$N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$, número de Avogadro

$K = (4\pi\epsilon_0)^{-1} = 9 \cdot 10^9$ NC⁻²m², constante de la ley de Coulomb

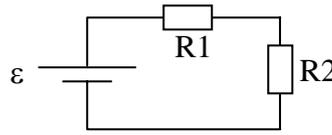
1 J = 0,24 calorías

$R = 0,0821$ atm lit mol⁻¹ K⁻¹, constante de los gases ideales

$c_{\text{agua}} = 1$ cal K⁻¹ g⁻¹, calor específico del agua

1. Se necesita crear un campo eléctrico uniforme de 100 N/C y se dispone de dos placas metálicas, paralelas, separadas 1 cm. ¿Qué diferencia de potencial hemos de aplicar a las placas?
 - a. 1 V
 - b. 10 V
 - c. 100 V
 - d. 1000 V
 - e. Ninguna de las anteriores.
2. Se tiene una carga q en el punto (0,0). ¿Cuál será la dirección del campo eléctrico en el punto (1,1) ?
 - a. (0,1)
 - b. (1,0)
 - c. (1,1)
 - d. (1,-1)
 - e. Ninguna de las anteriores.
3. Se tiene una carga q en el punto (2,3) y otra carga igual en el punto (-2,3). ¿Cuál es la dirección del campo eléctrico en el punto (0,0)?
 - a. (0,1)
 - b. (1,0)
 - c. (1,1)
 - d. (-1,1)
 - e. Ninguna de las anteriores

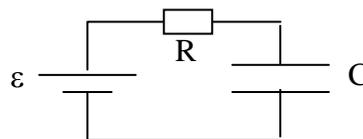
4. ¿Qué resistencia R2 hemos de conectar para que la diferencia de potencial en R2 sea $2\varepsilon/3$? Datos: $R1 = 4 \Omega$
- 4Ω
 - 8Ω
 - 12Ω
 - Depende del valor de ε
 - Ninguna de las anteriores



5. Un día de frío se tiene encendida una estufa consume que 2000 W durante 10 h. Si el precio del kw-hora fuera 1 euro, ¿cuál sería el gasto realizado?
- 20000 euros
 - Depende del voltaje empleado
 - 200 euros
 - 2 euros
 - Ninguna de las anteriores
6. Un hilo de cobre se emplea para transportar una corriente eléctrica. ¿Qué velocidad aproximada tendrán los electrones del metal?
- La velocidad de la luz
 - 1000 km/s
 - 1 km/s
 - 1 m/s
 - 1 mm/s
7. 1 mol de carbono (o sea 12 gramos) proporciona 393,5 kJ de calor al quemarse. ¿Cuántas toneladas de carbón deben quemarse en una central de producción de energía eléctrica de 100 MW para que funcione sin parar durante 1 día?
- más de 250 toneladas
 - unas 10 toneladas
 - entre 100 kg y 1 tonelada
 - con unos kg de carbón bastará
 - Ninguno de las anteriores.
8. ¿Qué consumo mínimo de masa realizaría una central nuclear de producción de energía eléctrica para generar una potencia eléctrica de 90 MW?
- $1 \mu\text{g/s}$
 - $9 \cdot 10^7 \text{ kg/s}$
 - $1,1 \cdot 10^{-8} \text{ g/s}$
 - $3 \cdot 10^{-16} \text{ kg/s}$
 - Ninguno de las anteriores.

9. ¿Cuál es la carga que almacena el condensador de la figura? Datos: $\varepsilon = 10 \text{ V}$, $C = 1 \mu\text{F}$.

- Depende del valor de R
- $0,1 \mu\text{C}$
- $1 \mu\text{C}$
- $10 \mu\text{C}$
- Ninguna de los anteriores



10. Durante una tormenta, un observador ve caer un rayo y 6 segundos después escucha el trueno. ¿A qué distancia aproximada cayó el rayo?
- 20 m
 - 200 m
 - 2 km
 - 20 km
 - No se puede saber
11. Se tiene un condensador formado por dos placas paralelas y relleno de aire. Si se introduce un dieléctrico entre las placas del condensador, ¿qué le pasa a la capacidad?
- No cambia su valor
 - Aumenta
 - Disminuye
 - Depende del tamaño de las placas
 - Ninguna de las anteriores
12. Se tienen varios condensadores iguales de capacidad C . Se quiere agruparlos para tener una capacidad $1,5 C$. ¿Cuál sería la solución más sencilla?
- Poner 3 en paralelo
 - Poner 2 en paralelo y uno en serie con los dos que están en paralelo
 - Poner dos en serie y uno en paralelo con los que están en serie
 - Poner 3 en serie
 - Ninguna de las anteriores
13. En la etiqueta de una batería de coche de 12 V aparece el dato 45 A-hora. ¿Qué significa ese dato?
- La batería da una corriente máxima de 45 A
 - La batería proporciona un máximo de 45 W
 - La batería proporciona un máximo de 540 W
 - La batería almacena 1.944.000 J
 - Nada de lo anterior
14. ¿Qué mide el contador que las compañías eléctricas instalan en las casas para facturar el consumo?
- El voltaje que se consume
 - La corriente que se consume
 - La energía consumida
 - La potencia consumida
 - Ninguna de las anteriores

15. Indicar qué proceso de los siguientes requiere una mayor cantidad de energía
- Fundir 1 kg de hielo que está a 0°C
 - Aumentar la temperatura de 1 kg de agua desde 0°C hasta 50°C
 - Aumentar la temperatura de 1 kg de agua desde 50°C hasta 100°C
 - Evaporar 1kg de agua líquida que está a 100°C
 - Ninguna de las anteriores
16. Qué relación existe entre la caloría y la atm.l (atmósfera por litro)
- No existe relación. Son unidades de magnitudes diferentes
 - $1 \text{ atm.l} = 24 \text{ cal}$
 - $1 \text{ cal} = 0.082 \text{ atm.l}$
 - No se pueden comparar al no estar en el Sistema Internacional
 - Ninguna de las anteriores
17. Elegir la afirmación correcta
- El calor que tienen los cuerpos depende de su temperatura
 - El calor es una sustancia que se transmite de los cuerpos de mayor a los de menor temperatura
 - Ningún cuerpo contiene calor
 - Dos cuerpos de la misma masa que reciben una misma cantidad de calor están a la misma temperatura
 - Ninguna de las anteriores
18. Un bloque de aluminio (calor específico $0.91 \text{ J/g } ^{\circ}\text{C}$) de 0.10 kg que está a 25°C se calienta proporcionándole 2 kJ. Su temperatura final es
- 47°C
 - 22°C
 - 30°C
 - 225°C
 - Ninguna de las anteriores
19. Si aumentamos la temperatura de 0.3 kg de oxígeno ($c_v = 0.65 \text{ J/g } ^{\circ}\text{C}$) desde 20°C hasta 80°C manteniendo constante la presión, la variación de energía interna que tiene lugar vale
- 2.8 cal
 - 11.7 kJ
 - Se necesita saber también el trabajo realizado para determinar el valor de la energía interna
 - Si la presión no varía, tampoco lo hace la temperatura
 - Ninguna de las anteriores
20. En un proceso adiabático
- No hay transferencia de calor, por tanto no varía la temperatura
 - No se realiza trabajo
 - No hay transferencia de calor, por tanto no varía la energía interna
 - La presión se mantiene constante
 - No es cierta ninguna de las afirmaciones anteriores