

Olimpiadas de Física

2011

Córdoba

En el interior encontrarás las pruebas que componen esta fase local de las olimpiadas de Física 2010. Están separadas en tres bloques. Uno relativo a dinámica y campo gravitatorio (obligatorio) y otros dos entre los cuales debes elegir uno. No olvides indicar tu nombre y apellidos en cada bloque y entrégalos por separado. También encontrarás un pequeño dossier sobre la licenciatura de Física que estamos seguros que te interesará. ¡Anímo!, pon a prueba tu espíritu olímpico y demuestra tu buena forma^{ción} FÍSICA





XXII OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA

Fase local. Córdoba, 22 de Febrero de 2011

Apellidos: _____ Nombre: _____

DINÁMICA-GRAVEDAD

EJERCICIO DE PROBLEMAS

Problema 1 :

Un satélite geostacionario es un satélite que se mantiene siempre sobre la misma vertical desde la superficie terrestre.

Determina:

- la velocidad angular en rad/s con que gira el satélite geostacionario;
- la altura desde la superficie de la Tierra en la que debemos posicionar el satélite;
- la velocidad lineal del satélite en su órbita.

Datos:

$$G=6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{Kg}^2$$

$$M=5'98 \cdot 10^{24} \text{ Kg}$$

Problema 2 :

Un muelle horizontal y con un extremo fijo, está comprimido 40 cm. Un cuerpo de 0,5 kg, situado en su extremo libre, sale despedido al liberarse el muelle. Tras recorrer 1 m en horizontal sin rozamiento, sube por una pendiente con inclinación 30° cuyo coeficiente de rozamiento es de 0,2, hasta alcanzar una altura $h = 1,5$ m.

- Haz un estudio energético del proceso.
- Calcula razonadamente la constante elástica del resorte.



EJERCICIO DE CUESTIONES

Cuestiones :

- 1.- Un satélite gira en torno a un planeta describiendo una órbita circular. ¿Qué carácter tiene la aceleración que produce la fuerza gravitatoria, tangencial o centrípeta? ¿Cuánto vale el período de revolución T en función del radio orbital R ?
- 2.- ¿Cuánto vale el trabajo que realiza la fuerza gravitatoria sobre un cuerpo a lo largo de una trayectoria cerrada?. Justifica tu respuesta.
- 3.- ¿Por qué si un cuerpo tiene una masa el doble que otro, tarda el mismo tiempo en llegar al suelo cuando a ambos se les suelta desde lo alto de la torre de Pisa? Utiliza la ley de la gravitación universal de Newton, la segunda ley de Newton y las ecuaciones básicas de la cinemática para el m.r.u.a.



XXII OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA

Fase local. Córdoba, 22 de Febrero de 2011

Apellidos: _____ Nombre: _____

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

EJERCICIO DE PROBLEMAS

Problema :

Por dos hilos rectos, paralelos y muy largos, separados una distancia de 10 cm circulan dos corrientes en el mismo sentido, una de 5 A y la otra de 2 A.

Calcula:

- La posición de los puntos en los que se anula el campo magnético.
- En un esquema en el que las corrientes sean perpendiculares al papel y dirigidas hacia dentro, indique el módulo, la dirección y el sentido del campo magnético resultante en dos puntos A y B situados en la línea que une los hilos, a 5 y 9 cm respectivamente del hilo recorrido por la intensidad de 5 A.
- La fuerza por unidad de longitud que actúa sobre cada conductor.
- Considerando un solo hilo, el módulo de la fuerza ejercida sobre un protón que se mueve a $2 \cdot 10^5$ m/s en dirección paralela al hilo y en el mismo sentido de la corriente. ¿Qué ocurriría si la velocidad fuera perpendicular al hilo y estuviera dirigida hacia él?

Datos: Permeabilidad magnética del vacío: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$

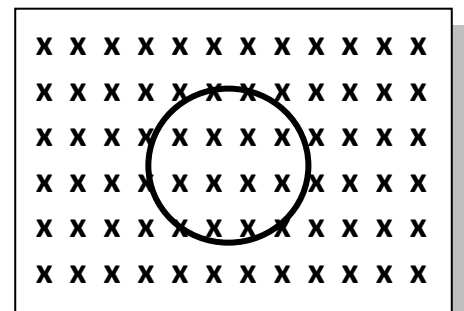
EJERCICIO DE CUESTIONES

Cuestiones :

1.- Explica en qué consiste el concepto de potencial electrostático en un punto. Dibuja aproximadamente, en un sistema de coordenadas cartesiano, el potencial creado por una carga puntual positiva situada en el origen en el eje de ordenadas y la distancia a dicha carga en el de abscisas.

2.- La espira circular de la figura adjunta está situada en el seno de un campo magnético uniforme (el símbolo x indica que la dirección del campo es perpendicular al papel y está dirigido hacia adentro). Explica si existe fuerza electromotriz inducida en los siguientes casos:

- La espira se desplaza hacia la derecha.
- El valor del campo magnético aumenta linealmente con el tiempo.





XXII OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA

Fase local. Córdoba, 22 de Febrero de 2011

Apellidos: _____ Nombre: _____

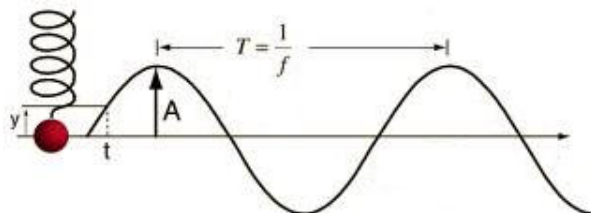
VIBRACIONES Y ONDAS

EJERCICIO DE PROBLEMAS

Problema :

Una partícula describe un movimiento armónico simple de 20 cm de amplitud. Si alcanza su velocidad máxima, de 5 m/s, en el instante inicial, responde:

- ¿Cuál será la frecuencia y el periodo del movimiento?
- ¿Cuál será la aceleración máxima de la partícula?
- ¿Cuáles serán la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula en $t = 1$ s?



EJERCICIO DE CUESTIONES

Cuestiones :

- Se tiene una onda armónica transversal que se propaga en una cuerda tensa. Si se reduce a la mitad su frecuencia, razona qué ocurre con: a) el periodo; b) la velocidad de propagación; c) la longitud de onda; d) la amplitud.
- Considera la siguiente ecuación de onda $y(x,t) = A \sin(bt - cx)$.
 - ¿Qué representan los coeficientes A, b, c? ¿Cuáles son sus unidades?
 - ¿Qué interpretación tendría que la función fuera “coseno” en lugar de “seno”? ¿Y que el signo dentro del paréntesis fuera + en lugar de -?