

Olimpiadas de Física

2010

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





XXI OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA

Fase local. Córdoba, 22 de Febrero de 2010

Apellidos: _____ Nombre: _____

DINÁMICA-GRAVEDAD

EJERCICIO DE PROBLEMAS

Problema 1:

Un satélite con una masa de 5000 toneladas, describe una trayectoria circular en torno a un planeta. El radio del planeta es 12000 Km y la aceleración gravitatoria justamente en su superficie es 6 m/s^2 :

- ¿Cuánto vale la masa del planeta?
- Si el satélite está a 50.000 Km sobre la superficie del planeta, ¿qué tiempo tarda en dar una vuelta?
- Si queremos que pase a una órbita que dista 80.000 Km de la superficie del planeta, ¿cuánto cambia su energía potencial gravitatoria?
- ¿Cuánto vale la energía total del satélite en la órbita que dista 50.000 Km de la superficie?
- Para que pase a la de 80.000 Km, el satélite debe, ¿ganar o perder energía? y ¿en qué cuantía?



Datos:

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

Problema 2:

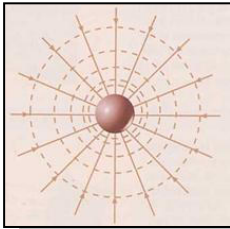
Un patinador cuyo peso es 735 N está en reposo con los patines sobre el hielo. A continuación, lanza una piedra de masa $m = 2 \text{ kg}$ en dirección horizontal con velocidad $v = 10 \text{ m/s}$. Si el patinador retrocede 15 cm antes de detenerse de nuevo:

- ¿Cuál será el coeficiente de rozamiento entre los patines y el suelo?
- ¿Cuánto tiempo tardó el patinador en detenerse?
- ¿Qué trabajo realizaron las fuerzas de rozamiento?

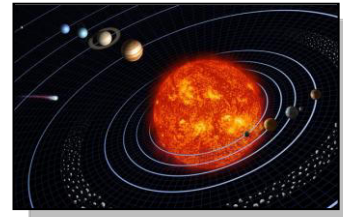
EJERCICIO DE CUESTIONES

Cuestiones:

- 1.- Si según el principio de acción y reacción, dos cuerpos que interaccionan se ejercen dos fuerzas iguales pero opuestas ¿por qué cuando se lanza una canica contra una bola de billar, la segunda apenas modifica su posición y la primera incluso retrocede?



- 2.- Di si es correcta la siguiente afirmación y justifica tu respuesta: El valor del campo gravitatorio en un punto cualquiera del espacio que rodea a un planeta, depende del valor de la masa del cuerpo que se sitúe en dicho punto.



- 3.- Si el Sol encogiera de tamaño, manteniendo su masa, celebraríamos la navidad más o menos frecuentemente que en la actualidad?
- 4.- ¿Puede ser curva la trayectoria de un móvil si sobre él no actúa ninguna fuerza?
Razona la respuesta.



XXI OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA

Fase local. Córdoba, 22 de Febrero de 2010

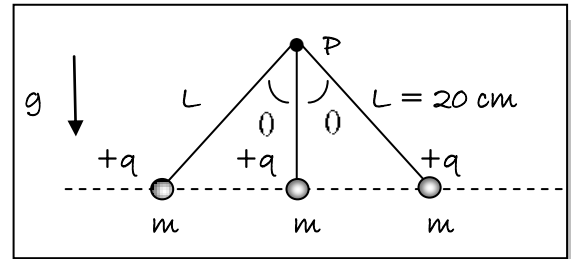
Apellidos: _____ Nombre: _____

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

EJERCICIO DE PROBLEMAS

Problema:

En la figura se muestran tres cargas puntuales positivas idénticas, cada una de masa $m=3 \cdot 10^{-20}$ Kg y carga eléctrica q que cuelgan de tres hilos inextensibles y sin masa que están suspendidos del mismo punto P. En esta situación las cargas se encuentran en equilibrio. Sabiendo que la longitud de los hilos extremos es $L=20$ cm y el ángulo θ que aparece en la figura es de 45° :



- Dibuja un diagrama de fuerzas que muestre todas las fuerzas que actúan sobre cada carga puntual q y calcula el valor de la dicha carga eléctrica q .
- Calcula el campo eléctrico en el punto P del cual las cargas están suspendidas.
- Si se coloca un protón en reposo en el punto P y se deja en libertad, ¿cuál sería su velocidad 50 ns después de ser liberado? Describe la trayectoria realizada por el protón.

Datos: $1 \text{ ns} = 10^{-9} \text{ s}$; $g = 9.8 \text{ m/s}^2$; $K_e = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$; $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$ (masa del protón); $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (carga del protón).

EJERCICIO DE CUESTIONES

Cuestiones:

1.- Indica si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas y justifica brevemente tu respuesta:

- Las superficies equipotenciales no pueden cortarse en un punto.
- Si una partícula cargada se pudiera mover libremente, marcharía a lo largo de una línea de campo eléctrico.



2.- Dos espiras de 3 y 5 cm de radio respectivamente giran con una velocidad angular ω en el seno de un campo magnético uniforme cuya dirección es perpendicular al eje de giro de las espiras. ¿En cuál de ellas la corriente inducida es mayor? Razona tu respuesta.



XXI OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA

Fase local. Córdoba, 22 de Febrero de 2010

Apellidos: _____ Nombre: _____

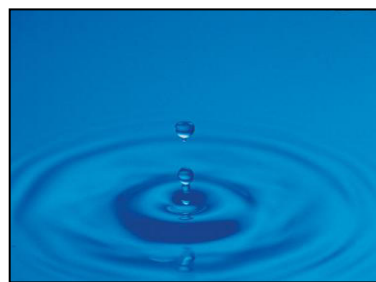
VIBRACIONES Y ONDAS

EJERCICIO DE PROBLEMAS

Problema:

Una partícula que realiza un M.A.S. recorre una distancia total de 20 cm en cada vibración completa con un período de 4 s. Sabiendo que en el instante inicial la partícula se encuentra en la posición de elongación máxima.

- Determine la posición de la partícula en función del tiempo.
- ¿Cuáles son los valores de la velocidad y de la aceleración 5 s después de que la partícula pase por el extremo de la trayectoria?
- Si la partícula tiene de masa 10 g, ¿cuál es el valor la energía cinética y potencial elástica en el instante anterior? Explica que pasaría con la energía mecánica.



EJERCICIO DE CUESTIONES

Cuestiones:

- 1.- ¿Qué se entiende por onda longitudinal y onda transversal? Las ondas sonoras ¿son longitudinales o transversales?
- 2.- Dos objetos, de la misma masa, se encuentran unidos a sendos muelles idénticos. Se estiran a la vez, el primero 10 cm y el segundo 5 cm, y se dejan en libertad. ¿Cuál de los dos objetos alcanzará primero la posición de equilibrio?

