



Real
Sociedad
Española de
Física

R.S.E.F.



Prueba de: **GRAVEDAD - DINÁMICA**

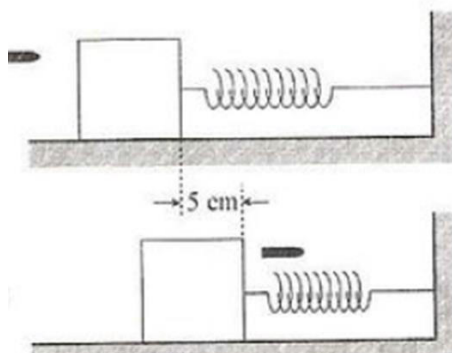
Fase Local de la XXVIII Olimpiada Española de Física

Córdoba, 20 de Febrero de 2017

Apellidos: _____ Nombre: _____

PROBLEMAS:

1.- Una bala de 12 g de masa se mueve con una velocidad de 400 m/s hacia un bloque de 2 kg, atravesándolo según se muestra en la figura. El bloque, que inicialmente estaba en reposo sobre una superficie sin rozamiento apreciable, está unido a un resorte cuya constante elástica es de 450 N/m. Si el bloque se mueve una distancia de 5 cm tras el impacto, determine:



- El trabajo realizado por la bala para desplazar el bloque.
- La velocidad con la que la bala sale del bloque.

2.- Se quiere estudiar el alcance vertical de un proyectil que es lanzado desde la superficie de la Tierra. Para ello un proyectil se lanza en dirección vertical a tres velocidades diferentes, 5000 m/s, 10000 m/s y 12000 m/s.

- Teniendo en cuenta que la aceleración de la gravedad varía con la altura, calcule la altura máxima que alcanza el proyectil, en todos los casos. (Desprecie el rozamiento con el aire)
- Obtenga el valor de la aceleración de la gravedad terrestre en cada altura máxima calculada en el apartado a) y discuta el porcentaje de gravedad perdido respecto a su valor en la superficie terrestre.

Datos: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$; masa de la Tierra = $5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$; radio terrestre = 6370 km

CUESTIONES:

1.- Un trineo que parte del reposo desliza sobre una pendiente que forma un ángulo de 30° con la horizontal en la que el rozamiento es despreciable. Al llegar al final de la pendiente comienza a deslizar sobre una superficie horizontal rugosa.

- Explique todas las transformaciones energéticas que tienen lugar hasta que el trineo se detiene.
- Determine el coeficiente de rozamiento de la superficie horizontal sabiendo que el trineo recorre antes de detenerse un espacio 7 veces mayor que el que recorrió por la pendiente.

2.- a) Defina velocidad orbital y velocidad de escape.

- Deduzca, razonadamente, para un punto situado a una altura "h" de la superficie terrestre qué velocidad es mayor, la orbital o la de escape.



Real
Sociedad
Española de
Física

R.S.E.F.



Prueba de: **ELECTROMAGNETISMO**

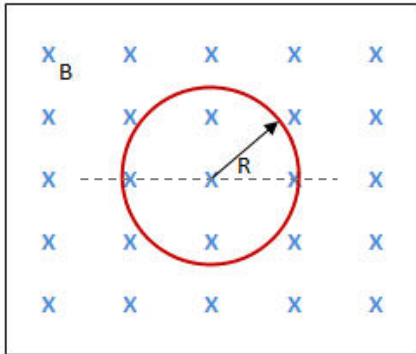
Fase Local de la XXVIII Olimpiada Española de Física

Córdoba, 20 de Febrero de 2017

Apellidos: _____ Nombre: _____

PROBLEMA:

1.- La espira circular de radio $R = 10$ cm de la figura, que se encuentra en el plano del papel, está inmersa en un campo magnético uniforme B (representado por el símbolo \times , que indica que dicho campo es perpendicular al plano del papel y dirigido hacia adentro). Calcule el valor de la fuerza electromotriz inducida cuando:



a) El campo B aumenta linealmente con el tiempo de forma que $B = 10 \cdot t$, donde t (tiempo) viene expresado en segundos y B en Teslas.

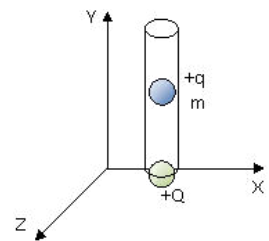
b) El campo B se mantiene constante en 0.1 T y la espira se desplaza hacia la derecha con velocidad v .

c) El campo B se mantiene constante en 0.1 T y la espira gira sobre un eje que pasa por su centro y que es perpendicular al campo B , con velocidad angular $\omega = \pi$ rad/s.

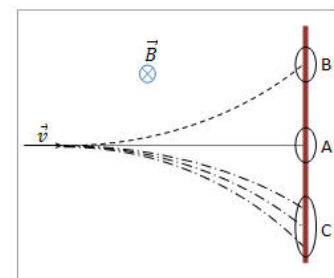
d) ¿Cómo se modificarían los resultados de los apartados anteriores si el radio de la espira fuera el doble?

CUESTIONES:

1.- Una partícula de masa m y carga $+q$ se deja caer libremente sobre otra esfera fija cargada con una carga $+Q$ a lo largo de un cilindro hueco vertical (véase Figura). Teniendo en cuenta el efecto del campo gravitatorio (tome el valor de g constante, $g = 9,8$ m/s²) y despreciando el rozamiento con el aire en el interior del cilindro, explique razonadamente cómo sería el movimiento de la partícula.



2.- Varias partículas que poseen la misma velocidad \vec{v} penetran en el interior de una región donde existe un campo magnético uniforme y constante similar al del problema 1, de manera que el vector velocidad y el campo magnético son perpendiculares entre sí (véase Figura). Dichas partículas experimentan tres comportamientos diferentes y se separan en tres grupos A, B y C.



- Las partículas del grupo A inciden todas en un mismo punto sin desviarse.

- Las partículas del grupo B inciden todas en un mismo punto desviándose hacia arriba.

- Las partículas del grupo C se desvían hacia abajo incidiendo a diferentes distancias en la pantalla.

¿Qué se puede decir de las propiedades de las partículas de cada uno de los grupos?



Real
Sociedad
Española de
Física

R.S.E.F.



Prueba de: **MOVIMIENTO ONDULATORIO**

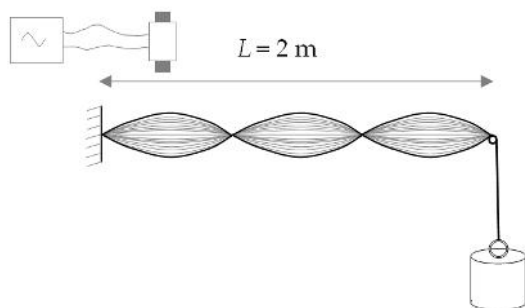
Fase Local de la XXVIII Olimpiada Española de Física

Córdoba, 20 de Febrero de 2017

Apellidos: _____ Nombre: _____

PROBLEMA:

1.- Una cuerda de longitud $L = 2$ m oscila con sus dos extremos fijos en un modo con dos nodos internos. La frecuencia de oscilación es de 100 Hz y la amplitud máxima es de 5 cm. Determine:



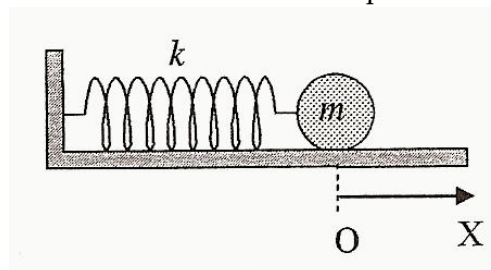
a) La longitud de onda de la onda que se propaga en la cuerda.

b) La velocidad máxima del punto en el centro de la cuerda y del punto situado a $2L/3$ de uno de los extremos fijos.

c) ¿Cuál debería ser el valor de la frecuencia para que en lugar de dos nodos internos hubiese tres?

CUESTIONES:

1.- Un cuerpo de masa m está unido a un muelle de constante elástica k (ver figura). Se tira horizontalmente del cuerpo desplazando éste una distancia X respecto de su posición de equilibrio, y se le deja oscilar libremente. A continuación, se realiza el mismo experimento desplazando el cuerpo en esta ocasión una distancia $2X$. Deduzca la relación que existe, entre las velocidades máximas del cuerpo en ambos casos.



2.- Considere la siguiente ecuación de onda: $y(x,t) = A \text{sen}(bt - cx)$, en el que y representa un desplazamiento en una dirección perpendicular al eje OX.

a) ¿Qué representan los coeficientes A , b , c ? ¿Cuáles son sus unidades?

b) ¿Qué interpretación tendría que la función fuera "coseno" en lugar de "seno"? ¿Y que el signo dentro del paréntesis fuera + en lugar de -?