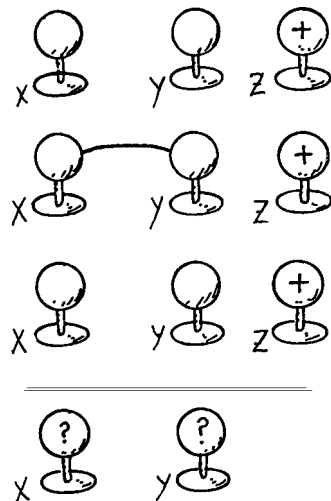




**Prueba de clasificación para la XV Olimpiada Española de Física
Fase local de la Región de Murcia: 18 de febrero de 2004**

CUESTIONES (tiempo: 1 hora)

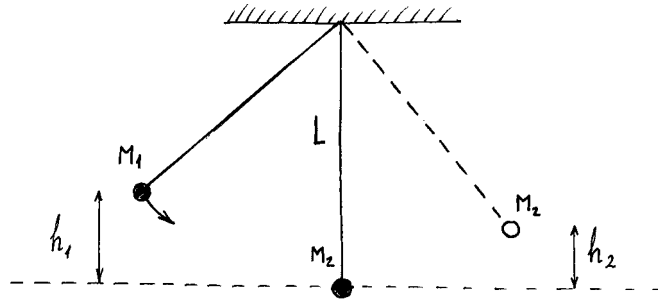
- Principio de relatividad de Galileo.
- ¿Pueden las fuerzas magnéticas modificar la energía cinética de una carga en movimiento? ¿Por qué?
- El peso de un cuerpo medido con una balanza de brazos es el mismo en la Tierra y en la Luna, pero no ocurre lo mismo cuando el peso se mide por medio del alargamiento de un resorte (balanza de tipo dinamómetro). Explica a qué se debe la coincidencia en el primer caso y la discrepancia en el segundo caso.
- Dos bolas metálicas descargadas, X e Y, reposan sobre sendos tubos de vidrio. Una tercera bola, Z, que tiene carga positiva, se acerca a las dos primeras. Se coloca un hilo conductor uniendo las bolas X e Y. Luego se quita el hilo conductor. Por último, se retira la bola Z. Cuando se ha hecho todo esto, se observa que:
 - las bolas X e Y permanecen descargadas.
 - las bolas X e Y están ambas cargadas positivamente.
 - las bolas X e Y están ambas cargadas negativamente.
 - la bola X tiene carga positiva y la Y negativa.
 - la bola X tiene carga negativa y la Y positiva.
 Justifica tu respuesta.



- A un punto del espacio llegan dos ondas de igual frecuencia, intensidades I_1 e I_2 , respectivamente, y un desfase relativo igual a π . ¿Qué condición ha de cumplir el cociente entre I_1 e I_2 para que la intensidad de la onda resultante sea mayor que I_2 ?
- El índice de refracción del agua varía con la longitud de onda, λ , de la luz siguiendo una dependencia del tipo $n(\lambda) = a + b/\lambda^2$, donde a y b son constantes. Razona si en la descomposición de la luz blanca a través de un prisma el color que más se desvía es el rojo o el azul.

PROBLEMAS (tiempo: 1 ½ horas) [el apartado (a) de cada problema puntúa el doble que el apartado (b)]

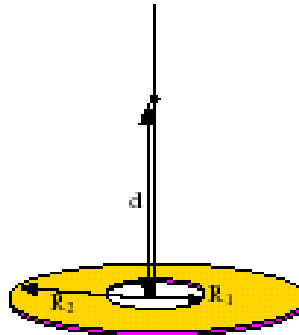
1. Dos péndulos simples de masas M_1 y M_2 , respectivamente, y de igual longitud, L , están suspendidos del mismo punto e inicialmente en posición vertical. Se levanta la masa M_1 una altura h_1 y se deja libre, tal como se representa en la figura. Tras un choque elástico entre ambas masas, se observa que la masa M_2 asciende hasta una altura $h_2 = h_1/4$.



- (a) Determina el cociente entre ambas masas.
 (b) Calcula, en función de h_1 , la altura a la que asciende la masa M_1 tras la colisión.
2. Sabemos que el potencial eléctrico creado por un disco de radio R y con densidad superficial de carga σ en un punto situado a una distancia d sobre la vertical que pasa por el centro del disco viene dado por la expresión:

$$V = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} (\sqrt{R^2 + d^2} - d).$$

- (a) Calcula la expresión para el potencial eléctrico creado por una arandela con densidad de carga superficial constante σ , de radio interior R_1 y radio exterior R_2 (ver figura) en un punto situado a una distancia d sobre la vertical que pasa por el centro de la arandela.



- (b) Calcula el valor máximo del potencial que crea la arandela.
3. El valor de la constante solar (intensidad de la luz solar que llega a la superficie terrestre) es 1.4 kW/m^2 .
- (a) Suponiendo que la luz solar es luz monocromática de 550 nm de longitud de onda, calcula el número de fotones que inciden en un segundo sobre una placa solar cuadrada de 50 cm de lado que está orientada perpendicularmente a los rayos. (Dato: constante de Planck = $6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$).
- (b) Calcula a qué distancia de una lámpara de 60 W la radiación emitida por dicha lámpara tiene la misma intensidad que la radiación solar (supón que la lámpara es puntual).