

Olimpiada de Física de la Región de Murcia 2007

Fase local de la XVIII Olimpiada Española de Física

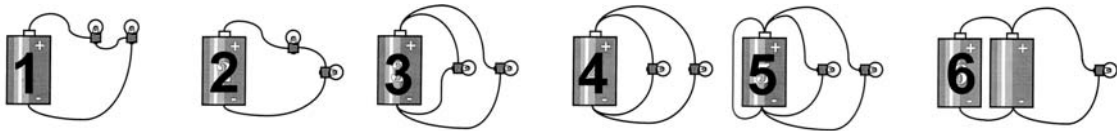
22 de febrero de 2007 _____

CUESTIONES (tiempo: 1 hora)

1. Una esfera de masa M y velocidad v choca frontalmente con otra esfera de igual masa y velocidad $v/2$. Si las dos esferas permanecen unidas tras el choque, ¿qué pareja de respuestas (escoge la correcta de cada columna) describe las propiedades del sistema después del choque?

La velocidad del conjunto vale	La energía cinética del conjunto es
(a1) 0	(a2) mayor que la inicial
(b1) $v/2$	(b2) nula
(c1) $v/4$	(c2) menor que la inicial
(d1) v	(d2) igual que la inicial
(e1) $3v/4$	(e2) negativa

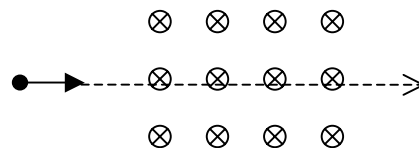
2. Observa detenidamente las conexiones y contactos con los bornes en bombillas y pilas, en los circuitos eléctricos representados en la figura, e indica en cuál(es) se encenderá(n) la(s) bombilla(s). Justifica tu respuesta.



3. Un malabarista lanza los objetos hasta una altura h y los recoge tras un tiempo t . Suponiendo que el lanzamiento y recogida tiene lugar en el mismo punto, que no hay fricción con el aire y que el objeto es puntual, ¿cuál de las siguientes expresiones relaciona la altura h y el tiempo de vuelo t del lanzamiento?: (a) $h = g t^2$; (b) $h = (1/2) g t^2$; (c) $h = (1/4) g t^2$; (d) $h = (1/6) g t^2$; (e) $h = (1/8) g t^2$. Justifica tu respuesta.

4. En la misión Themis de la NASA para el estudio de la magnetosfera terrestre se han lanzado cinco satélites idénticos cuyos radios orbitales medios van desde los 6.6 a los 16.7 radios terrestres. Sabiendo que la órbita menor es geostacionaria, determina el período (en días) de la órbita mayor.

5. Una partícula de masa m y carga positiva q , que se desplaza horizontalmente con velocidad v , atraviesa sin desviarse una región donde existe el campo magnético indicado en la figura. ¿En qué factor habría que aumentar/disminuir el campo para que tampoco se desviase una segunda partícula de igual carga, el doble de velocidad y la mitad de masa?



6. Una bala que viaja a velocidad v_0 se incrusta en un bloque unido a un muelle. Razona si la amplitud del movimiento armónico que se origina tras el choque es:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| (a) Independiente de v_0 | (d) Inversamente proporcional a v_0 |
| (b) Proporcional a v_0 | (e) Proporcional a la raíz cuadrada de v_0 |
| (c) Proporcional al cuadrado de v_0 | (f) Ninguna de las anteriores |

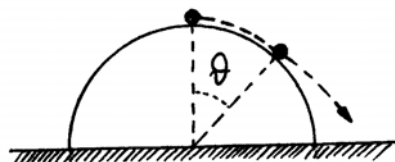
PROBLEMAS (tiempo: 1 ½ horas)

1. Una partícula comienza a resbalar sobre la superficie de una esfera de radio R , partiendo de su punto más alto con velocidad inicial nula y en ausencia de rozamiento.

a) Teniendo en cuenta la conservación de la energía, calcula la velocidad de la partícula en función del ángulo θ que forma con la vertical.

b) Calcula el ángulo, θ_s , y la velocidad, v_s , en el momento en que la partícula deja de estar en contacto con la superficie de la esfera.

c) En caso de existir rozamiento, siendo μ el coeficiente de rozamiento estático, ¿cuál es el ángulo máximo en el cual se puede dejar el cuerpo en reposo sin que resbale?



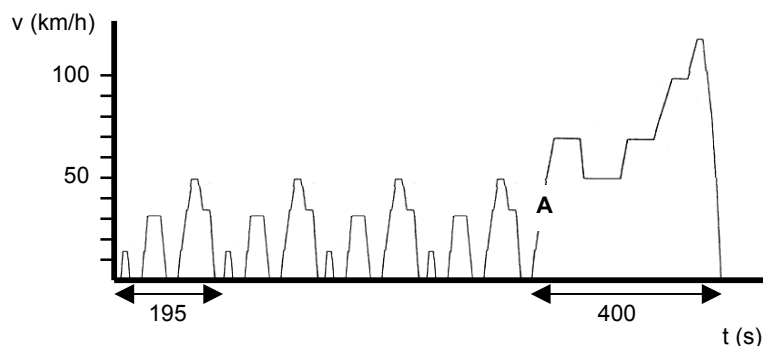
2. Un globo esférico de radio r_1 , contiene una carga puntual $+q$ en su centro. Lo inflamamos hasta que su radio se hace el doble del inicial, $r_2 = 2r_1$. En este caso nos planteamos:

a) Si varía, respecto a la situación inicial, el campo eléctrico sobre la superficie del globo y cuánto.

b) Si varía el potencial eléctrico y cuánto sobre dicha superficie.

c) La variación del flujo eléctrico a través del globo.

3. El consumo homologado de combustible de los vehículos se basa en una prueba que simula las condiciones de conducción en dos regímenes: urbano y extraurbano*. Durante el régimen urbano se repite en cuatro ocasiones un ciclo de 195 segundos de duración que incluye arrancadas, detenciones y circulación a bajas velocidades. El recorrido urbano es un ciclo único que dura 400 segundos. La figura muestra la velocidad en función del tiempo a lo largo de la prueba.



a) Obtén la aceleración del vehículo en la primera parte del ciclo extraurbano (A, en la figura). ¿En cuánto tiempo pasará de 0 a 100 km/h con esa aceleración?

b) Obtén a partir de la gráfica, y de forma aproximada, la distancia recorrida en el tramo urbano (total de los cuatro ciclos), la distancia recorrida en el tramo extraurbano y la distancia total de la prueba. Estima la velocidad media durante toda la prueba.

c) Para un cierto vehículo se midieron consumos de 7.3, 7.2, 6.8 y 7.1 litros/100 km para cada uno de los cuatro ciclos del recorrido urbano, y un consumo de 4.3 litros/100 km para el recorrido extraurbano. Calcula el consumo medio urbano. Calcula el consumo mixto haciendo la media ponderada de los consumos urbano y extraurbano (ayuda: el tramo extraurbano corresponde exactamente al 63,2% de la longitud total de la prueba).

* Normativa europea 98/69/EC sobre consumo y emisiones.