

## XX OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA FASE LOCAL (EXTREMADURA)- 2009

### PRIMER EJERCICIO (Preguntas teórico-prácticas) (Puntuación máxima 2 puntos)

1) Dos profesores, que imparten clase de Física, (el Profesor A y la Profesora B) mantienen la siguiente conversación a través de un chat:

“PROFESOR A: ... ¿Tienes idea, querida colega, de la naturaleza de las fuerzas que dan lugar a la cohesión de los cuerpos, planetas o piedras?

PROFESORA B: ... ¡Elemental, mi querido colega! Si los materiales que constituyen nuestra Tierra se mantienen unidos, es evidentemente por las mismas razones por las que nosotros permanecemos sobre la Tierra, retenidos por la gravedad. Por lo tanto, es la gravedad la responsable de la cohesión de la materia.

PROFESOR A: ... ¿Y usted piensa que lo que es válido para un planeta también lo es para una piedra?

PROFESORA B: ... ¡Por supuesto! ¿No están hechos el planeta y la piedra de la misma materia?

PROFESOR A: ... ¿Cómo es posible que entre las partes de una piedra exista una atracción gravitacional lo bastante grande como para explicar su cohesión, cuando no sentimos la atracción gravitacional de esta piedra sobre nosotros por ser demasiado débil, contrariamente a la de la Tierra?

PROFESORA B: ... Entonces, ¿cuál es su explicación?

PROFESOR A: ... Para mí, se trata de fuerzas electrostáticas, debidas a la atracción recíproca entre las partículas negativas (electrones) y las partículas positivas (núcleos) que constituyen la materia. Por otra parte, usted sabe, que las fuerzas eléctricas son mucho más poderosas que las gravitacionales, y que la atracción eléctrica entre un electrón y un protón es unas  $10^{40}$  veces mayor que su atracción gravitacional, que debe, por lo tanto estar enmascarada.

PROFESORA B: ... ¡Eso es absurdo! Usted no olvida simplemente, que además de las atracciones eléctricas entre las partículas positivas, existen repulsiones entre las partículas negativas y positivas. ¡Como la materia es globalmente neutra, esas atracciones y repulsiones se compensan y las fuerzas eléctricas se anulan!”

¿Qué pensáis de estos argumentos? ¿Quién tiene razón? ¿Qué fuerzas, las eléctricas o las gravitacionales, aseguran la cohesión de la materia?

2) En un laboratorio se dispone de un muelle de longitud natural (sin deformación)  $L_0$  y de cuatro masas  $M$ . Un estudiante cuelga las masas del muelle una a una y mide la longitud resultante,  $L$ , para cada caso, obteniendo los siguientes valores:

M (g)	50	100	150	200
L (cm)	12	14,2	15,8	18

a) Dibuja un esquema del experimento e indica y comenta a qué ley está referido el mismo.

## XX OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA FASE LOCAL (EXTREMADURA)- 2009

- b) Haz una representación gráfica de los resultados obtenidos.
  - c) Calcula la longitud natural del muelle.
  - d) Determina la constante elástica del mismo.
- DATO:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

### SEGUNDO EJERCICIO (Problema) (Puntuación máxima 2 puntos)

Dos carreteras se cruzan bajo un ángulo de  $90^\circ$  por medio de un puente. Ambas carreteras están situadas en planos horizontales. La altura del puente es de 11 m. Por una de ellas circula un coche a la velocidad de 4 m/s y por la otra, otro vehículo a la velocidad de 3 m/s, de forma que cuando uno de los coches está encima del puente el otro se encuentra exactamente debajo de él. Hallar:

- a) Distancia que los separará a los 12 s de haberse cruzado.
- b) Módulo de la velocidad con que se separan al cabo de 12 s.

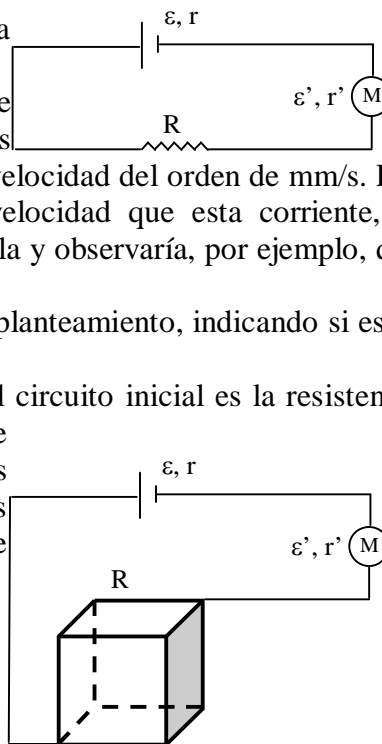
### TERCER EJERCICIO (Problema) (Puntuación máxima 2 puntos)

Supongamos un circuito eléctrico en serie formado por una batería, un motor eléctrico y una resistencia externa de  $10,0 \Omega$ . La fuerza electromotriz de la batería es 30 V y su resistencia interna  $2,0 \Omega$ . La fuerza contraelectromotriz del motor es 12 V y su resistencia interna  $1,0 \Omega$ .

- a) Calcula la intensidad de la corriente eléctrica establecida en el circuito.
- b) La corriente eléctrica en un hilo conductor se debe a un desplazamiento conjunto de los electrones libres del conductor y tiene una velocidad del orden de mm/s. Por lo tanto, si me moviera con la misma velocidad que esta corriente, la velocidad de ésta con respecto a mí sería nula y observaría, por ejemplo, que el motor del anterior circuito no funcionaba.

Expresa tu opinión razonada sobre este planteamiento, indicando si estás de acuerdo o no.

- c) Consideremos que la resistencia externa del circuito inicial es la resistencia equivalente de una asociación de doce cables idénticos, dispuestos según las aristas de un cubo y conectados al circuito a través de dos vértices opuestos. Calcula el valor de la resistencia de cada uno de los cables.



**XX OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA  
FASE LOCAL (EXTREMADURA)- 2009**

CUARTO EJERCICIO (Test) (Puntuación máxima 2 puntos)

**Indica la única opción correcta de las cuatro posibles:**

- 1) Un proyectil se lanza desde el suelo con una cierta velocidad inicial  $v_0$  formando un ángulo con la horizontal  $\theta$ . El impacto sobre el suelo se producirá a una distancia desde donde se lanzó:
  - a)  $v_0 \cdot \text{sen}2\theta$
  - b)  $v_0^2 \cdot \text{sen}2\theta$
  - c)  $(v_0^2 \cdot \text{sen}2\theta)/g$
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
  
- 2) Un objeto se mueve de forma que su posición sobre la trayectoria viene dada por la expresión  $s = 5 + 10 \cdot t - 10 \cdot t^2$  en metros, donde  $t$  es el tiempo transcurrido en segundos, entonces:
  - a) Describe un movimiento uniforme.
  - b) Su posición inicial era de 10 m y su velocidad de 5 m/s
  - c) Su aceleración inicial era de  $-10 \text{ m/s}^2$  y su velocidad inicial de 10 m/s
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
  
- 4) Dónde tiene menos masa un cuerpo:
  - a) en el centro de la Tierra
  - b) a nivel del mar
  - c) en la cima de una montaña
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
  
- 5) El trabajo ejercido por una fuerza que levanta un cuerpo de 20 kg desde el suelo hasta una altura de 2 m es:
  - a) 392 N
  - b) 392 J
  - c) 400 w
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

**XX OLIMPIADA ESPAÑOLA DE FÍSICA  
FASE LOCAL (EXTREMADURA)- 2009**

- 6) Cuando hay rozamiento en un sistema aislado, a medida que pasa el tiempo, su energía mecánica:
- a) Va disminuyendo
  - b) Se mantiene constante
  - c) Va aumentando
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
- 7) La temperatura de fusión del hielo en condiciones normales es:
- a) 1 atm
  - b) 273 K
  - c) 100 °C
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
- 8) Qué cantidad de calor deben absorber 3 kg de agua, estado líquido, para pasar de 0°C a 100°C en 2 hora:
- a) 150 kcal/h
  - b) 3000 cal
  - c) 300 kcal
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
- 9) Si unimos los dos polos de una pila de 9 V y resistencia interna 0,5  $\Omega$  con un hilo conductor de resistencia nula:
- a) Hemos producido un corto circuito donde la intensidad de corriente es infinita.
  - b) Hemos producido un corto circuito donde la intensidad de corriente es 0.
  - c) La intensidad de corriente por el conductor es 18 A.
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
- 10) Para medir la intensidad de corriente que pasa por una resistencia hay que conectar:
- a) Un amperímetro en serie con la resistencia
  - b) Un amperímetro en paralelo con la resistencia
  - c) Un voltímetro en serie con el amperímetro.
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta