

XX OLIMPIADA DE FISICA

Universidad de Valencia y Universidad Politécnica de Valencia

Ejercicio de Preselección, 30 octubre 2008

Márquese con una cruz la opción correcta en la hoja anexa de respuestas. Las respuestas incorrectas reducen la calificación de la prueba.

Algunos datos:

$c = 3 \cdot 10^8$ m/s es la velocidad de la luz en el vacío

$h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s es la constante de Planck

$e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C es la carga eléctrica de un electrón

$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg

$v_a = 340$ m/s es la velocidad de las ondas acústicas en el aire

$g = 10$ m/s², aceleración de la gravedad

$N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$, número de Avogadro

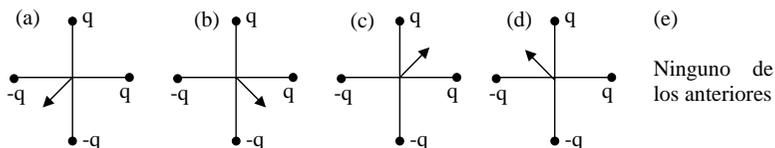
$K = (4\pi\epsilon_0)^{-1} = 9 \cdot 10^9$ NC⁻²m², constante de la ley de Coulomb

$R = 0,0821$ atm lit mol⁻¹ K⁻¹, constante de los gases ideales

1 J = 0,24 calorías

$c_{\text{agua}} = 1$ cal K⁻¹ g⁻¹, calor específico del agua

1. Se tienen cuatro cargas puntuales en los extremos de una cruz, equidistantes al centro, tal y como aparecen en la figura. ¿Cuál será la dirección y sentido correctos del campo eléctrico en el centro?



2. Dos cargas puntuales de magnitud y signo desconocidos se encuentran separadas una distancia d . Si el campo eléctrico es cero en un punto de la línea imaginaria que las une, podemos concluir que:

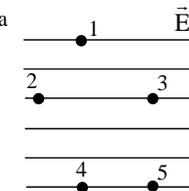
- Las cargas son iguales en magnitud y opuestas en signo.
- Las cargas son iguales en magnitud y tienen el mismo signo.
- Las cargas no son necesariamente iguales en magnitud pero tienen signos opuestos.
- Las cargas no son necesariamente iguales en magnitud pero tienen el mismo signo.
- Ninguna de las anteriores.

3. ¿Qué carga (en Coulomb) se transferiría a un mol de cobre si se suministrara un electrón por cada átomo de cobre?

- 1 C
- $5,7 \times 10^{-12}$ C
- $3,45 \times 10^{11}$ C
- $9,6 \times 10^4$ C
- Faltan datos.

4. ¿Entre qué par de puntos se encuentra la mayor diferencia de potencial eléctrico?

- 4 y 5
- 2 y 3
- 1 y 4
- 1 y 5
- Ninguna de las anteriores



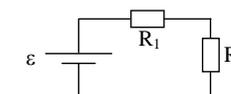
5. Una central hidroeléctrica produce energía eléctrica aprovechando la caída del agua por un desnivel o "salto de agua". ¿Qué potencia eléctrica puede producir una central hidroeléctrica si hay un desnivel vertical de 100 m y cae 1 m³ de agua al segundo?

- 100 W
- 100 kW
- 10^5 W
- 10^6 W
- Ninguna de las anteriores

6. ¿Qué diferencia de potencial (voltaje) mediría un voltímetro en la resistencia R_1 ?

Datos: $\epsilon = 15$ V, $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$.

- 4 V
- 6 V
- 12 V
- 20 V
- Ninguna de las anteriores



7. La factura del consumo eléctrico de una vivienda indica que el contrato es de 5 kW. ¿Qué indica?

- La potencia eléctrica máxima disponible
- La energía eléctrica consumida
- El voltaje proporcionado
- La corriente eléctrica consumida
- Ninguna de las anteriores

8. Se tiene un condensador de placas plano paralelas cargado con una carga Q , inicialmente vacío. Seguidamente se rellena el condensador con un dieléctrico. ¿Qué cambio sufrirá la diferencia de potencial entre las placas?

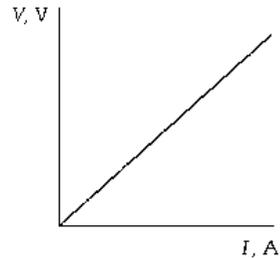
- Ninguno
- Aumenta
- Disminuye
- Depende del valor de la permitividad dieléctrica
- Faltan datos

9. Se conectan en serie una pila de 3 V y dos condensadores de 2 μ F. ¿Qué carga almacenarán ambos condensadores conjuntamente?

- 6 μ C
- 3 μ C
- 12 μ C
- 1,5 μ C
- Ninguna de las anteriores.

10. La resistividad del aluminio tiene un valor que es aproximadamente el doble que la del cobre. Para fabricar cables de aluminio que tengan la misma resistencia eléctrica que los de cobre hará falta:
- Duplicar la longitud
 - Duplicar el radio
 - Duplicar la sección
 - Demediar la sección
 - Ninguno de los anteriores

11. La gráfica de la derecha muestra la diferencia de potencial en los extremos de una resistencia en función de la corriente que pasa por ella. La pendiente de dicha curva representa:



- Potencia
- Resistencia
- Carga
- Fuerza electromotriz de la pila
- Ninguno de los anteriores

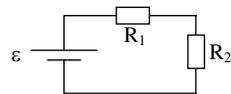
12. ¿Qué es la superconductividad?

- La resistividad de los metales se hace cero a cualquier temperatura
- Los metales son superconductores porque conducen muy bien la corriente
- Lo contrario de un buen aislante
- La superconductividad es un concepto relativo
- Ninguna de las anteriores

13. En la etiqueta de una batería de coche de 12 V aparece el dato 45 A-hora. ¿Qué significa ese dato?

- La batería da una corriente máxima de 45 A
- La batería proporciona un máximo de 45 W
- La batería proporciona un máximo de 540 W
- La batería almacena 1.944.000 J
- Nada de lo anterior

14. La resistencia R_1 consume una potencia de 9 W y la resistencia R_2 consume 27 W. Calcula la corriente que circula por el circuito. Datos: $\varepsilon = 12$ V



- 2,25 A
- 3 A
- 432 A
- 36 W
- Ninguna de las anteriores

15. ¿Cuál de los siguientes generadores eléctricos obtiene la energía directamente de una reacción química?

- Dinamo
- Célula fotovoltaica
- Turbina eólica
- Turbina de central nuclear
- Ninguna de las anteriores

- 16.- Una máquina térmica produce 2500 kW-h funcionando continuamente durante una semana. La potencia media de dicha máquina es aproximadamente:

- 3600 cal/s
- 1.5×10^3 W
- 15 kJ
- 15 kW-h
- El kW-h no es una unidad de energía

- 17.- Indicar qué proceso de los siguientes requiere una mayor cantidad de energía

- Fundir 1 kg de hielo que está a 0°C
- Aumentar la temperatura de 1 kg de agua desde 0°C hasta 50°C
- Aumentar la temperatura de 1 kg de agua desde 50°C hasta 100°C
- Evaporar 1kg de agua líquida que está a 100°C
- Se trata de procesos diferentes, que no se pueden comparar

- 18.- Para calentar 0.6 kg de cierta sustancia desde 15°C hasta 35°C se requieren 5 kcal. Por tanto:

- Su capacidad calorífica es de 25 kcal/ $^\circ\text{C}$
- Su capacidad calorífica es de 1 kJ/kg
- Su calor específico es de 417 kJ/kg.K
- Su calor específico es de 417 cal/kg $^\circ\text{C}$
- Ninguna de las respuestas proporcionadas es correcta

- 19.- Solamente una de las siguientes propiedades es correcta para gases ideales. Señálala:

- Son incompresibles
- Si no varía su temperatura tampoco varía su volumen
- Si duplicamos su presión, su volumen se reduce a la mitad
- dos moles ocupan exactamente el doble de volumen que un mol
- A la misma presión y temperatura, un mol de dos gases diferentes ocupa el mismo volumen

- 20.- Considérese una muestra de 5000 cm^3 de CO_2 ($M=48 \text{ g/mol}$) con comportamiento de gas ideal ($pV=nRT$, $R=0.082 \text{ atm.l/K.mol}$) que está a 3 atm y a 25°C . La masa de dicha muestra es:

- 29 g
- 350 g
- 29 kg
- 350 kg
- Los gases ideales no tienen masa