



NOTA DEL PRESIDENTE DEL ÓRGANO DE SELECCIÓN PARA EL ACCESO POR PROMOCIÓN INTERNA A LA ESCALA DE SUBOFICIALES DEL CUERPO GENERAL DEL EJERCITO DE TIERRA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2017.

PRUEBA DE FÍSICA. CÓDIGO DEL EXAMEN: 24

### **INTERACCIÓN GRAVITATORIA**

1. En relación a los satélites que orbitan alrededor de la Tierra podemos afirmar que:
  - a. La órbita de los geoestacionarios o geosíncronos está contenida en un plano perpendicular al ecuador terrestre.
  - b. La velocidad de lanzamiento del satélite no tiene ninguna relación con la altura  $h$  a la que gira por encima de la superficie de la Tierra.
  - c. Si se aumenta la altura  $h$  a la que orbita, aumenta también el periodo de revolución.
  - d. El trabajo realizado por la fuerza gravitatoria en el movimiento del satélite en su órbita depende de la altura  $h$  sobre la superficie de la Tierra.
2. La masa de Júpiter es aproximadamente 318 veces la masa de la Tierra y su diámetro unas 11 veces mayor que el de la Tierra. Indique de acuerdo con esos valores el peso en la superficie de Júpiter de una persona cuyo peso en la superficie de la Tierra es 750 N.
  - a. 3.125 N.
  - b. 1.324 N.
  - c. 1.971 N.
  - d. 2.137 N.
3. La aceleración con la que cae un cuerpo situado cerca de la superficie de un planeta:
  - a. Depende exclusivamente de la masa del planeta.
  - b. Depende exclusivamente de la densidad del planeta.
  - c. Depende de la masa del planeta, del radio del planeta y de la constante de gravitación universal.
  - d. Depende de la masa del planeta, del radio del planeta, de la masa del cuerpo que cae y de la constante de gravitación universal.
4. Un planeta gira alrededor de una estrella siguiendo una órbita circular de radio  $1,3 \cdot 10^8$  km, con un periodo de rotación de 2 años. Señale la masa de la estrella.  
Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .
  - a.  $1,49 \cdot 10^{29}$  kg.
  - b.  $7,84 \cdot 10^{31}$  kg.
  - c.  $3,27 \cdot 10^{29}$  kg.
  - d.  $5,52 \cdot 10^{28}$  kg.
5. Marque la afirmación correcta en relación al concepto de campo:

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



- a. Para que se produzca la interacción entre el cuerpo que crea el campo y otros cuerpos es necesario que se pongan en contacto.
- b. Un campo gravitatorio es un ejemplo de campo escalar.
- c. Únicamente una distribución de masas o cargas puntuales puede crear en una región del espacio la perturbación apreciable que constituye el campo.
- d. El campo gravitatorio es conservativo, por lo que el trabajo realizado por las fuerzas del campo al desplazar una masa depende solo del punto inicial y final, no de la trayectoria.
6. En relación con la energía potencial gravitatoria ( $E_P$ ) se puede afirmar que:
- a. Es una magnitud vectorial y se mide en julios (J) en el Sistema Internacional de Unidades.
- b. La energía potencial de un cuerpo en un punto coincide con el trabajo que tienen que realizar las fuerzas del campo para llevarlo desde ese punto hasta fuera del campo.
- c. La expresión  $E_P = m \cdot g \cdot h$ , ( $m$  masa del cuerpo,  $g$  aceleración de la gravedad y  $h$  altura sobre la superficie terrestre), es válida para valores de  $h$  muy grandes.
- d. Por convenio, se considera que la  $E_P$  de un cuerpo dentro de un campo es positiva.
7. Desde la superficie de un planeta de masa  $6,42 \cdot 10^{23}$  kg y radio de 4.500 km se lanza verticalmente hacia arriba un satélite con velocidad inicial de  $2.000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . En el punto más alto se le transfiere el momento lineal adecuado para que describa una órbita circular a esa altura. Señale la velocidad del satélite en dicha órbita.  
Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .
- a.  $1.667 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- b.  $2.197 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- c.  $2.369 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- d.  $2.741 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
8. En el Sistema Internacional de Unidades el potencial gravitatorio ( $V$ ) se puede expresar en:
- a.  $\text{J} \cdot \text{kg}$ .
- b.  $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{kg}$ .
- c.  $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ .
- d.  $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$ .
9. Respecto a la representación gráfica del campo gravitatorio, señale la respuesta **FALSA**:
- a. Se puede efectuar mediante líneas de campo o mediante superficies equipotenciales.
- b. Las líneas de campo se pueden cruzar.
- c. Las superficies equipotenciales no se pueden cortar.
- d. Las líneas de campo son perpendiculares a las superficies equipotenciales.
10. La masa de un planeta X es el doble de la de la Tierra y la longitud de su circunferencia ecuatorial la mitad de la de la Tierra. Indique la relación entre la velocidad de escape en la superficie de X con respecto a la velocidad de escape en la superficie de la Tierra:
- a.  $V_{e(X)}/V_{e(\text{Tierra})} = 1$ .
- b.  $V_{e(X)}/V_{e(\text{Tierra})} = \sqrt{2}$ .

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



- c.  $V_{e(X)}/V_{e(Tierra)} = 2$ .
- d.  $V_{e(X)}/V_{e(Tierra)} = 4$ .

11. Expresa en Newton el peso de una persona de 75 kg de masa que se encuentra en Quito (Ecuador) a 2.700 m de altitud sobre el nivel del mar.  
Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .  $R_T = 6.370 \text{ km}$ .  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ .
- a. 737,3 N.
  - b. 736,6 N.
  - c. 734,1 N.
  - d. 732,8 N.
12. Un satélite artificial de masa 100 kg describe una órbita circular alrededor de un planeta desconocido. La energía mecánica del satélite en dicha órbita es  $E_M = -5 \cdot 10^7 \text{ J}$  y su periodo de revolución es de 24 horas. Calcule la masa del planeta.  
Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .
- a.  $2 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ .
  - b.  $4 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ .
  - c.  $5 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ .
  - d.  $3 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ .
13. Indique con qué fenómeno se puede relacionar el caos determinista en el contexto de la interacción gravitatoria.
- a. Con los agujeros negros supermasivos.
  - b. Con el problema de los tres cuerpos y los Puntos de Lagrange.
  - c. Con la existencia de la materia oscura no detectada por los medios actuales.
  - d. Con el colapso gravitatorio de los planetas.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



## INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

14. En referencia con el campo electrostático existente entre dos placas de un condensador, separadas una distancia  $d$ , señale la respuesta **FALSA**:
- Una carga positiva se moverá espontáneamente en el sentido de los potenciales decrecientes.
  - Una carga negativa se moverá espontáneamente en el sentido de los potenciales crecientes.
  - Entre las placas del condensador el vector  $\vec{E}$ , intensidad del campo electrostático, tiene el sentido de los potenciales crecientes.
  - En la región del espacio donde el campo electrostático es constante la diferencia de potencial entre las placas es el producto de la intensidad de campo  $\vec{E}$  por la distancia  $d$ .

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



15. Dos esferas muy pequeñas, ambas con carga positiva, tienen sus centros separados 10 cm y existe entre ellas una fuerza repulsiva de 0,2 N. Calcule el campo eléctrico creado en el punto medio del segmento que las une, si una tiene cuatro veces más carga que la otra. Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .
- $\vec{E} = 2,55 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  y sentido de la mayor a la menor.
  - $\vec{E} = 3,34 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  y sentido de la mayor a la menor.
  - $\vec{E} = 3,34 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  y sentido de la menor a la mayor.
  - $\vec{E} = 2,54 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  y sentido de la mayor a la menor.
16. Dos cargas puntuales de  $+3 \mu\text{C}$  y  $+9 \mu\text{C}$  se encuentran situadas respectivamente en los puntos de coordenadas (0, 0) y (8, 0). Calcule el potencial electrostático en el punto (8, 6) si las coordenadas están expresadas en centímetros.  
Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .
- $5,23 \cdot 10^5 \text{ V}$ .
  - $9,34 \cdot 10^6 \text{ V}$ .
  - $1,92 \cdot 10^5 \text{ V}$ .
  - $1,62 \cdot 10^6 \text{ V}$ .
17. Un electrón se propaga en el plano XY con velocidad constante  $v_0 = 100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  en el sentido negativo del eje X. Cuando el electrón cruza el plano  $x = 0$  se adentra en una región del espacio donde existe un campo eléctrico uniforme de  $8 \cdot 10^{-9} \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  en el sentido negativo del eje X. Indique a que distancia del plano  $x = 0$  su velocidad será nula.  
Datos:  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
- En  $x = -1,97 \text{ m}$ .
  - En  $x = -8,67 \text{ m}$ .
  - En  $x = -3,55 \text{ m}$ .
  - En  $x = -0,56 \text{ m}$ .
18. Señale la afirmación correcta respecto a la representación gráfica del campo electrostático:
- En un campo creado por dos cargas positivas distintas, existe un punto en la línea recta que las une, más cercano al cuerpo de menor carga, donde el campo es nulo.
  - En un campo creado por una única carga puntual, las líneas de campo tienen siempre dirección radial y sentido hacia la carga.
  - En el caso de un campo formado por dos cargas puntuales, una positiva y otra negativa, existe un punto en la línea recta que las une donde el campo es nulo.
  - Se llaman manantiales de líneas de campo al conjunto formado por varias cargas puntuales de distinto signo.
19. En el Sistema Internacional de Unidades el flujo de campo electrostático se puede expresar en:
- $\text{N} \cdot \text{C} \cdot \text{m}^{-2}$ .
  - $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{C}^{-1}$ .
  - $\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$ .
  - $\text{V} \cdot \text{m}$ .

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



20. Dos cargas puntuales  $q_1 = + 2 \mu\text{C}$  y  $q_2 = - 4 \mu\text{C}$  se hallan situadas en los puntos  $P_1 (0, 0)$  y  $P_2 (20, 0)$ , respectivamente. Si las coordenadas están expresadas en centímetros, calcule el trabajo necesario para traer una carga de  $+ 0,01 \text{ mC}$  desde el infinito y colocarla en P, punto medio del segmento que une  $q_1$  y  $q_2$ .  
Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .
- $W_{\infty \rightarrow P} = 3,2 \text{ J}$ .
  - $W_{\infty \rightarrow P} = - 3,2 \text{ J}$ .
  - $W_{\infty \rightarrow P} = 1,8 \text{ J}$ .
  - $W_{\infty \rightarrow P} = - 1,8 \text{ J}$ .
21. Un conductor esférico ( $R = 10 \text{ cm}$ ) tiene una carga de  $5 \text{ nC}$  distribuida homogéneamente en su superficie. Señale el potencial de un punto situado a  $5 \text{ cm}$  del centro.  
Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .
- $900 \text{ V}$ .
  - $450 \text{ V}$ .
  - $300 \text{ V}$ .
  - $100 \text{ V}$ .
22. Una esfera de  $2 \text{ g}$  de masa, suspendida de un hilo, forma en equilibrio  $15^\circ$  con la vertical, en el seno de un campo eléctrico uniforme generado por dos placas separadas  $5 \text{ cm}$ , entre las que existe una diferencia de potencial de  $5.000 \text{ V}$ . Determine la carga de la esfera.  
Datos:  $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .
- $31,4 \text{ nC}$ .
  - $52,6 \text{ nC}$ .
  - $86,8 \text{ nC}$ .
  - $97,2 \text{ nC}$ .
23. En relación con los fenómenos magnéticos, señale la afirmación **FALSA**:
- Cualquier fragmento de un imán, aunque sea muy pequeño, se comporta como un imán completo.
  - Para apreciar la perturbación creada por un imán es necesario colocar en sus proximidades otro imán o cargas eléctricas en movimiento.
  - Las líneas de campo magnético de un imán siempre son cerradas, saliendo del polo sur y entrando por el polo norte.
  - Un campo magnético puede ser creado por un imán o por cargas eléctricas en movimiento.
24. Indique la unidad de intensidad de campo magnético o inducción magnética  $\vec{B}$  en el Sistema Internacional de Unidades:
- Weber (Wb).
  - Gauss (G).
  - Tesla (T).
  - Culombio (C).

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*





25. Por un hilo rectilíneo muy largo colocado a lo largo del eje Y circula una corriente de  $3 \hat{j}$  A. En el punto  $(1, 0, 0)$ , expresado en metros, se encuentra una carga de  $+5 \mu\text{C}$  que se mueve inicialmente con  $\vec{v} = 20 \hat{j} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Halle la fuerza que se ejerce sobre la carga.  
Datos:  $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ N}\cdot\text{A}^{-2}$ .
- $\vec{F} = 6 \cdot 10^{-10} \hat{i} \text{ N}$ .
  - $\vec{F} = -6 \cdot 10^{-11} \hat{i} \text{ N}$ .
  - $\vec{F} = 6 \cdot 10^{-7} \hat{k} \text{ N}$ .
  - $\vec{F} = -6 \cdot 10^{-7} \hat{k} \text{ N}$ .
26. Dos hilos conductores A y B, rectilíneos y paralelos, están en el vacío separados 25 cm. Por ellos circulan, en sentidos opuestos, corrientes de 1 A y 2 A, respectivamente. Calcule la fuerza magnética que experimentan 2 m del hilo A debido a la presencia del hilo B.  
Datos:  $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ N}\cdot\text{A}^{-2}$ .
- $3,2 \cdot 10^{-6} \text{ N}$ , alejándolo de B.
  - $3,2 \cdot 10^{-6} \text{ N}$ , acercándolo hacia B.
  - $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ N}$ , alejándolo de B.
  - $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ N}$ , acercándolo hacia B.
27. Una partícula de masa  $m = 5 \cdot 10^{-21} \text{ kg}$  y carga  $q = -1 \cdot 10^{-11} \text{ C}$  describe en el plano XY una trayectoria circular con una velocidad cuyo módulo tiene un valor constante, en un campo magnético  $\vec{B} = 5 \hat{k} \mu\text{T}$ . Determine el periodo T de ese movimiento.
- $T = 0,32 \text{ ms}$ .
  - $T = 0,63 \text{ ms}$ .
  - $T = 6,5 \text{ ms}$ .
  - $T = 31 \text{ ms}$ .
28. Cuando un hilo conductor se encuentra en el interior de un campo magnético:
- Aunque no pase corriente eléctrica por el hilo, éste se ve sometido a una fuerza  $\vec{F}$ .
  - La fuerza  $\vec{F}$  a la que se ve sometido el hilo es máxima cuando el vector campo magnético  $\vec{B}$  es paralelo al hilo.
  - La fuerza  $\vec{F}$  a la que se ve sometido el hilo es máxima cuando el vector campo magnético  $\vec{B}$  es perpendicular al hilo.
  - La dirección de la fuerza  $\vec{F}$  a la que se ve sometido el hilo es independiente de la dirección del vector campo magnético  $\vec{B}$ .
29. Al comparar el campo eléctrico y el magnético podemos concluir que:
- Una carga eléctrica únicamente puede crear un campo electrostático.
  - Una partícula cargada que se mueve en el interior de una campo magnético siempre se ve sometida a una fuerza electrostática y a una fuerza magnética.
  - No existe el concepto de potencial escalar del que pueda derivarse el campo magnético  $\vec{B}$ , pues éste es no conservativo.
  - Igual que en el electrostático, en el magnético las líneas de campo son siempre cerradas.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



30. En una región del espacio existe un campo eléctrico de intensidad  $\vec{E} = 4 \cdot 10^3 \vec{j} \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  y otro magnético  $\vec{B} = -0,5 \vec{i} \text{ T}$ . Si un protón penetra en esa región con velocidad perpendicular a ambos campos, determine la velocidad del protón para que no se desvíe al atravesarla.  
Datos:  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .  $q_p = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
- $\vec{v} = 4 \cdot 10^3 \vec{k} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - $\vec{v} = -4 \cdot 10^3 \vec{k} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - $\vec{v} = -8 \cdot 10^3 \vec{k} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - $\vec{v} = 8 \cdot 10^3 \vec{k} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
31. Dos partículas  $M_1$  y  $M_2$ , de idéntica carga, describen órbitas circulares en el seno de un campo magnético uniforme. Si  $M_1$  y  $M_2$  tienen la misma energía cinética y  $M_1 = 2 \cdot M_2$ , indique la relación entre los radios de las órbitas  $R_1 / R_2$ .
- $\sqrt{3}$
  - $\sqrt{2}$
  - 2
  - 1
32. Un solenoide de 4 cm de longitud está formado por 255 espiras y tiene un núcleo de hierro dulce (cuya permeabilidad relativa es 5000). Calcule el módulo del campo magnético en el eje del solenoide cuando por él circula una corriente de 1 A.  
Datos:  $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$ .
- 20 T.
  - 30 T.
  - 40 T.
  - 50 T.
33. De acuerdo con las leyes de la inducción electromagnética podemos afirmar que:
- Cuando un conductor cerrado está situado en una zona donde existe un campo magnético siempre aparece una fuerza electromotriz inducida.
  - El sentido de la corriente inducida en una bobina es tal que el campo magnético originado por la nueva corriente tiende a incrementar el efecto del campo inductor.
  - Básicamente la Ley de Lenz es una consecuencia del principio de conservación de la energía.
  - La Ley de Faraday-Henry permite determinar la fuerza ejercida sobre un conductor por el que circula una corriente, en presencia de un campo magnético.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*





34. Dada una espira circular situada en el seno de un campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , paralelo al vector  $\vec{S}$ , normal al plano de la espira, señale la afirmación **FALSA**:
- El campo magnético induce siempre una corriente en la espira.
  - Aumentar o disminuir progresivamente el radio de la espira, manteniendo el valor del campo  $\vec{B}$ , induce una corriente en la espira.
  - Aumentar o disminuir progresivamente el valor del campo  $\vec{B}$ , manteniendo el radio de la espira, induce una corriente en dicha espira.
  - Girar la espira, usando como eje de giro su diámetro, induce una corriente en la espira.
35. Un campo magnético variable en el tiempo de módulo  $B = 2 \cdot \cos(3 \cdot \pi \cdot t - \frac{\pi}{4})$  T forma un ángulo de  $30^\circ$  con la normal al plano de una bobina formada por 10 espiras de 5 cm de radio. Si la resistencia total de la bobina es 100  $\Omega$ , determine el módulo de la intensidad de la corriente inducida en el instante  $t = 2$  s.
- $2,07 \cdot 10^{-3}$  A.
  - $7,30 \cdot 10^{-3}$  A.
  - $9,06 \cdot 10^{-3}$  A.
  - $11,57 \cdot 10^{-3}$  A.
36. Una bobina circular de 20 cm de radio y 10 espiras se encuentra en el plano XY, en el interior de un campo magnético uniforme  $\vec{B} = 0,04 \vec{k}$  T. Si en el instante  $t = 0$  s la bobina comienza a girar a 120 rpm alrededor de un diámetro, determine la fuerza electromotriz (fem) inducida en la bobina en el instante  $t = 0,1$  s.
- 3,21 V.
  - 0,24 V.
  - 0,43 V.
  - 0,60 V.
37. Tenemos una espira conductora, circular y rígida, que gira alrededor de un diámetro, a una determinada frecuencia, en el seno de un campo magnético uniforme. Si se duplica la frecuencia de giro de la espira, señale como varían los valores máximos del flujo magnético que la atraviesa y la fuerza electromotriz (fem) inducida.
- No varían ni el flujo máximo ni la fem máxima.
  - Ambos se duplican.
  - El flujo máximo no varía y la fem máxima se duplica.
  - El flujo máximo se duplica y la fem máxima no varía.
38. Señale la afirmación **FALSA** en relación con las aplicaciones de la inducción electromagnética:
- Una de las aplicaciones del fenómeno de la inducción mutua son los transformadores.
  - Para distribuir electricidad a gran distancia se usa principalmente la corriente continua, pues en este tipo de corriente es menor la pérdida de energía en su transporte.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



- c. El alternador es un generador en el que el sentido en el que circulan las cargas eléctricas cambia periódicamente.
- d. La dinamo es un generador en el que no cambia el sentido en el que circulan las cargas eléctricas.
39. Sea un campo magnético uniforme  $\vec{B}$  dirigido en el sentido positivo del eje Z. El campo solo es distinto de cero en una región cilíndrica de radio 10 cm cuyo eje es el eje Z y aumenta en los puntos de esa región a un ritmo de  $10^{-3} \text{ T}\cdot\text{s}^{-1}$ . Calcule la fuerza electromotriz (fem) inducida en una espira cuadrada de 30 cm de lado situada en el plano XY y centrada en el origen de coordenadas.
- $-9,01 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ .
  - $-84,12 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ .
  - $-7,18 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ .
  - $-3,14 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ .
40. Un hilo conductor muy largo está recorrido por una corriente de intensidad uniforme y constante, I. Una espira cuadrada con una cierta resistencia eléctrica se mueve en las cercanías del hilo con velocidad constante,  $\vec{v}$ , paralela a la intensidad de la corriente. ¿Se genera corriente inducida en la espira?
- Depende del módulo de la velocidad  $\vec{v}$ .
  - Depende de la distancia entre el hilo y la espira.
  - Si, pues la espira se está moviendo en el seno del campo magnético generado por la corriente que circula por el hilo.
  - No, pues no hay variación del flujo que atraviesa la espira.
41. Una espira cuadrada de 5 cm de lado, situada en el plano XY, se desplaza con velocidad constante  $\vec{v}$  en el sentido positivo del eje X. En el instante  $t = 0 \text{ s}$  la espira empieza a penetrar en una región del espacio donde hay un campo magnético uniforme  $\vec{B} = 0,1 \vec{k} \text{ T}$ . Sabiendo que al penetrar la espira en el campo se induce una corriente  $I = 5 \cdot 10^{-5} \text{ A}$  durante 2 segundos, indique la resistencia de la espira.
- $R = 1,3 \Omega$ .
  - $R = 2,5 \Omega$ .
  - $R = 7,4 \Omega$ .
  - $R = 9,1 \Omega$ .

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



## ÓPTICA GEOMÉTRICA

42. Un espejo esférico cóncavo tiene un radio de curvatura de 50 cm. Si a 40 cm ante el espejo colocamos un objeto de 12 cm de altura, señale las características de la imagen reflejada:
- 30 cm de altura, real e invertida.
  - 20 cm de altura, real e invertida.
  - 25 cm de altura, virtual y derecha.
  - 35 cm de altura, real e invertida.
43. En relación a los sistemas ópticos formados por dos o más elementos ópticos, como lentes o espejos, marque la afirmación **FALSA**:
- La imagen que el primer elemento da de un objeto, actúa de objeto para el segundo elemento del sistema, y así sucesivamente.
  - La potencia de cada una de las lentes del sistema es directamente proporcional a su distancia focal.
  - La unidad de potencia de lente en el Sistema Internacional de Unidades es la Dioptría.
  - Un sistema óptico que resulte de la combinación de varias lentes tendrá una potencia igual a la suma de las potencias de cada una de las lentes individuales.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



44. Una lente biconvexa tiene caras de 6 cm de radio y su índice de refracción es 1,5. Forma una imagen real e invertida cuyo tamaño es la mitad que el objeto. Determine a qué distancia de la lente se encuentra el objeto.
- 4,50 cm.
  - 9,00 cm.
  - 12,50 cm.
  - 18,00 cm.
45. Un objeto está situado a 30 cm de una lente divergente de aumento lateral 0,25. Calcule la distancia focal de la lente.
- 5 cm.
  - 8 cm.
  - 10 cm.
  - 15 cm.
46. Indique el defecto visual de naturaleza óptica que se corrige empleando lentes cilíndricas, no esféricas:
- Presbicia.
  - Miopía.
  - Hipermetropía.
  - Astigmatismo.
47. Un ojo miope necesita una lente correctora de  $-2$  Dioptrías de potencia para ver nítidamente objetos alejados. Calcule la distancia máxima a la que se puede ver nítidamente con ese ojo sin lente correctora.
- 50 cm.
  - 75 cm.
  - 125 cm.
  - 150 cm.
48. En relación con los instrumentos ópticos, señale la respuesta **FALSA**:
- La cámara fotográfica utiliza una lente convergente en el orificio de entrada para obtener una imagen nítida.
  - El microscopio compuesto consta de dos lentes divergentes.
  - El proyector de imágenes utiliza una lente convergente, como la cámara fotográfica.
  - Existen telescopios reflectores y telescopios refractores.
49. Con una lupa (lente convergente) de distancia focal  $f = 15$  cm, observamos una moneda de 2 cm situada a 8 cm de la lente. Determine el tamaño de la imagen.
- 3,18 cm.
  - 4,28 cm.
  - 2,58 cm.
  - 5,34 cm.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



50. El objetivo y el ocular de un telescopio son lentes simples de 2 y 20 Dioptrías de potencia, respectivamente. Indique la distancia entre ambas lentes para que el telescopio funcione correctamente.
- 30 cm.
  - 55 cm.
  - 80 cm.
  - 110 cm.

## ONDAS

51. En relación con las magnitudes que caracterizan las ondas, siendo  $\omega$  la frecuencia angular o pulsación, T el periodo, f la frecuencia y A la amplitud, podemos afirmar que:
- $\omega = \frac{\pi}{T}$ .

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



- b.  $\omega$  es directamente proporcional a T.  
c. T es el inverso de f.  
d. A es la distancia entre la posición de equilibrio y la que ocupa el móvil en un instante.
52. Indique la afirmación **FALSA** respecto a las magnitudes características de las ondas:
- La longitud de onda,  $\lambda$ , es la distancia mínima entre dos puntos de la onda que se encuentran en el mismo estado de vibración.
  - El número de onda, k, es el inverso de la longitud de onda,  $\lambda$ , y se mide en  $\text{rad}\cdot\text{m}^{-1}$ .
  - La velocidad de propagación, v, es el cociente entre la longitud de onda,  $\lambda$  y el periodo, T,  $v = \lambda/T$ .
  - La frecuencia, f, es el número de vibraciones que se producen en un segundo, y se mide en Hercios.
53. La ecuación de una onda transversal que se encuentra propagándose a lo largo de una cuerda es  $y = 2 \cdot \text{sen} [\pi \cdot (t - x)]$  m. Calcule la velocidad de propagación de la onda.
- $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
  - $0,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
  - $0,89 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
  - $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
54. Una onda armónica transversal se propaga en el sentido de las x positivas, siendo su periodo  $T = 0,1$  s, su longitud de onda  $\lambda = 16$  cm y su amplitud  $A = 3$  cm. Escriba la expresión de la función de onda si en el instante inicial la onda tiene elongación nula.
- $y = 0,03 \cdot \text{sen} (10 \cdot \pi \cdot t - 23 \cdot \pi \cdot x)$  m.
  - $y = 0,03 \cdot \text{sen} (20 \cdot \pi \cdot t - 12,5 \cdot \pi \cdot x)$  m.
  - $y = 0,06 \cdot \text{sen} (20 \cdot \pi \cdot t - 12,5 \cdot \pi \cdot x)$  m.
  - $y = 0,06 \cdot \text{sen} (10 \cdot \pi \cdot t - 23 \cdot \pi \cdot x)$  m.
55. Una onda armónica transversal se desplaza en el sentido positivo del eje X con velocidad de propagación  $v = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  y frecuencia angular  $\omega = \pi/3 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$ . Si en  $t = 0$  s la elongación en el origen de coordenadas es  $3/\pi$  cm y la velocidad de oscilación es  $-1 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ , indique la velocidad de oscilación en ese instante  $t = 0$  s a una distancia del origen de 15 cm.
- $-0,5 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ .
  - $-0,67 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ .
  - $+0,89 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ .
  - $+1 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ .
56. Respecto a la propagación de la energía en un movimiento ondulatorio, siendo A la amplitud de la onda e I su intensidad, podemos afirmar que:
- A una cierta distancia del foco, I es directamente proporcional a A.
  - En una onda bidimensional, I en un punto es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la distancia al foco.
  - En una onda tridimensional, A en un punto es inversamente proporcional a la distancia al foco.
  - No existe ninguna relación entre I y A.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*





57. Un altavoz emite un sonido percibido con 30 dB de sonoridad a una distancia  $d$ . Señale el factor en el que debe incrementarse la distancia al altavoz para que el sonido se perciba con 25 dB.
- $d' = 1,25 \cdot d$ .
  - $d' = 1,53 \cdot d$ .
  - $d' = 1,78 \cdot d$ .
  - $d' = 1,99 \cdot d$ .
58. Señale la afirmación **FALSA** en relación con el sonido como movimiento ondulatorio:
- La velocidad de propagación en el aire depende de la temperatura, siendo mayor cuanto más frío esté el aire.
  - Es una onda longitudinal, ya que las partículas del medio vibran en la misma dirección en la que avanza la perturbación.
  - No se propaga en el vacío, pues requiere un medio material elástico que pueda vibrar.
  - El movimiento relativo entre el receptor y el emisor hace que el sonido emitido se perciba como más agudo o más grave de lo que es en realidad.
59. Un altavoz sobre un vehículo emite una nota de frecuencia 260,50 Hz. Se acerca hacia un micrófono fijo que capta una nota de 285,50 Hz. Determine la velocidad del vehículo.  
Datos: velocidad del sonido  $346,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- $18,45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - $30,33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - $37,62 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - $41,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
60. Una herramienta produce un ruido percibido por una persona situada a 10 m con un nivel de intensidad sonora de 83 dB. Indique la potencia del ruido generado por la herramienta.  
Datos: Intensidad umbral de audición,  $I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ .
- 0,14 W.
  - 0,19 W.
  - 0,25 W.
  - 0.39 W.
61. En relación con el fenómeno de la refracción, señale la afirmación **FALSA**:
- Se dice que un medio es muy refringente si su índice de refracción es elevado.
  - El índice de refracción no tiene dimensiones y es siempre menor que 1.
  - Cuando un rayo de luz pasa de un medio menos refringente a otro más refringente, el rayo se acerca a la normal a la superficie de separación entre los medios.
  - Los espejismos son ilusiones ópticas provocadas por la refracción de la luz al atravesar capas de aire que están a distinta temperatura.
62. Una lámpara de sodio emite luz amarilla por una fibra óptica de cuarzo (índice de refracción  $n = 1,458$ ). Si la longitud de onda de esa luz en el vacío es  $\lambda = 0,589 \mu\text{m}$ , calcule la longitud de onda a través de la fibra óptica.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



Datos: velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

- a.  $0,404 \text{ } \mu\text{m}$ .
  - b.  $0,651 \text{ } \mu\text{m}$ .
  - c.  $0,774 \text{ } \mu\text{m}$ .
  - d.  $0,913 \text{ } \mu\text{m}$ .
63. Un rayo de luz que viaja por el aire incide sobre una lámina de vidrio formando  $30^\circ$  con la normal. Si la velocidad de propagación de la luz dentro de la lámina es  $2/3$  de la velocidad de la luz en el vacío, indique el ángulo de refracción del rayo dentro de la lámina.
- Datos: velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .  $n_{\text{aire}} = 1,00$
- a.  $15^\circ 23'$ .
  - b.  $19^\circ 28'$ .
  - c.  $25^\circ 45'$ .
  - d.  $33^\circ 56'$ .
64. Dados tres haces de luz visible de colores azul, amarillo y rojo, podemos afirmar que los tres haces de luz:
- a. Se propagan en el vacío con la misma velocidad.
  - b. Se propagan en el agua con la misma velocidad.
  - c. Tienen la misma frecuencia.
  - d. Tienen la misma longitud de onda.
65. Un recipiente de  $25 \text{ cm}$  de profundidad, de fondo totalmente blanco, está lleno de líquido transparente. Luz blanca que viaja por el aire ( $n_{\text{aire}} = 1,00$ ) incide en la superficie formando un ángulo de  $30^\circ$  con la normal y se descompone y refracta en el interior del líquido. Determine la separación entre los rayos rojo y violeta en el fondo del recipiente.
- Datos: índice refracción del color rojo,  $1,32$ . Índice de refracción del color violeta,  $1,35$ .
- a.  $1,9 \text{ mm}$ .
  - b.  $2,3 \text{ mm}$ .
  - c.  $2,6 \text{ mm}$ .
  - d.  $3,8 \text{ mm}$ .
66. Sobre el fenómeno de la difracción de la luz podemos afirmar que:
- a. Era conocido desde la Antigüedad y sirvió para que Huygens demostrara en el siglo XVII la naturaleza ondulatoria de la luz.
  - b. Solo se puede explicar admitiendo una naturaleza corpuscular de la luz.
  - c. Consiste en hacer que el vector que representa la perturbación vibre en una única dirección perpendicular a la de avance de la onda.
  - d. Se produce cuando una onda atraviesa una ranura o se encuentra con un obstáculo de tamaño comparable a su longitud de onda.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



## FÍSICA DEL SIGLO XX

67. A finales del siglo XIX, entre los fenómenos que no podía explicar la física clásica, estaba el efecto fotoeléctrico. Señale la afirmación correcta en relación con este fenómeno:
- El cátodo emite siempre electrones independientemente de la frecuencia de la radiación incidente.
  - La intensidad de la corriente eléctrica detectada es proporcional a la intensidad de la radiación incidente e independiente de lo elevada que sea su frecuencia.
  - Una vez que los electrones son emitidos por el cátodo no se puede evitar que alcancen el ánodo, aunque se modifique el voltaje externo entre las placas.
  - El trabajo de extracción o función de trabajo ( $W_{\text{extracción}}$ ) se suele medir en eV y es el mismo independientemente del material con el que esté construido el cátodo.
68. Indique cuál de los siguientes **NO** es uno de esos tres postulados de Bohr, cuyo modelo atómico superaba el modelo de Rutherford y permitía explicar los espectros de emisión:
- Los electrones absorben o emiten energía al pasar de una órbita permitida a otra; esa energía absorbida o emitida es igual a la diferencia de energía entre dichas órbitas.
  - No es posible determinar a la vez el valor exacto de la posición y el momento lineal de un electrón en una órbita.
  - El átomo está formado por un pequeño núcleo que concentra la carga positiva y casi toda la masa, y una corteza en la que se encuentran los electrones girando en órbitas circulares concéntricas y estacionarias.
  - Solo están permitidas las órbitas en las que la cantidad de movimiento  $\vec{L}$  del electrón es un número entero de veces la Constante de Planck dividida entre  $2 \cdot \pi$ .
69. La energía mínima para arrancar un electrón (trabajo de extracción) de un material es 4,34 eV. Calcule la longitud de onda máxima que produce efecto fotoeléctrico en ese material.  
Datos: Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s. 1 eV =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  J. Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8$  m·s<sup>-1</sup>.
- 3,186  $\mu\text{m}$ .
  - 4,563  $\mu\text{m}$ .
  - 0,286  $\mu\text{m}$ .

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



- d. 0,983  $\mu\text{m}$ .
70. En un átomo inmerso en agua un electrón salta de un nivel de energía de 6 eV a otro de 3 eV, emitiendo un fotón. Indique la longitud de onda de la radiación que emana del átomo.  
Datos: Índice de refracción del agua,  $n = 1,33$ . Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s. Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8$  m·s<sup>-1</sup>. 1 eV =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  J.
- 0,31  $\mu\text{m}$ .
  - 2,36  $\mu\text{m}$ .
  - 5,45  $\mu\text{m}$ .
  - 7,67  $\mu\text{m}$ .
71. Un láser de helio-neón emite luz monocromática de longitud de onda  $\lambda = 632,8$  nm. Si se hace incidir un haz de este láser sobre la superficie de una placa metálica cuya energía de extracción es 1,8 eV, calcule la velocidad de los fotoelectrones extraídos.  
Datos: Masa del electrón,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg. Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s. Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8$  m·s<sup>-1</sup>. 1 eV =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  J.
- $1,1 \cdot 10^5$  m·s<sup>-1</sup>.
  - $1,9 \cdot 10^5$  m·s<sup>-1</sup>.
  - $2,4 \cdot 10^5$  m·s<sup>-1</sup>.
  - $3,9 \cdot 10^5$  m·s<sup>-1</sup>.
72. Señale la afirmación **FALSA** en relación al principio de De Broglie:
- Afirma que toda partícula material que se mueve lleva asociada una onda.
  - Relaciona la constante de Heisenberg con la masa del electrón.
  - Lo estableció De Broglie relacionando la energía obtenida a partir de la expresión de Planck con la fórmula de la energía relativista de Einstein.
  - Propone una doble naturaleza corpuscular y ondulatoria para todas las partículas.
73. Señale la afirmación correcta en relación con los láseres:
- Los láseres son dispositivos de alta potencia que concentran una gran intensidad, por lo que solo son útiles para hacer soldaduras o cortes en acero.
  - El láser es un haz en el que todos los fotones tienen la misma energía y el mismo modo de vibración.
  - El láser es una fuente estimulada de radiación que emite luz de múltiples longitudes de onda.
  - Existen láseres de diverso tipo, pero en todos ellos los materiales en estado sólido provocan una emisión de luz coherente.
74. Las partículas 1 y 2 tienen la misma energía cinética. La masa de la partícula 2 es 1836 veces la masa de la partícula 1. Indique la relación entre las longitudes de onda asociadas a cada partícula:
- $\lambda_1/\lambda_2 = 0,014$ .
  - $\lambda_1/\lambda_2 = 0,27$ .
  - $\lambda_1/\lambda_2 = 4,34$ .
  - $\lambda_1/\lambda_2 = 42,85$ .

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



75. Dos núcleos de deuterio ( ${}^2\text{H}$ ) reaccionan y liberan un núcleo de tritio ( ${}^3\text{H}$ ), un protón y 4,03 MeV. Calcule la longitud de onda de De Broglie del núcleo de tritio, suponiendo que de la energía liberada, se lleva el 30% y se comporta como una partícula no relativista.  
Datos: Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s.  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  J. Masa del tritio,  $m_{\text{tritio}} = 5,04 \cdot 10^{-27}$  kg.
- $0,3 \cdot 10^{-12}$  m.
  - $8,2 \cdot 10^{-13}$  m.
  - $1,5 \cdot 10^{-14}$  m.
  - $4,1 \cdot 10^{-15}$  m.
76. Un láser de 5 mW de potencia emite un 15% de su potencia en forma de luz roja con una longitud de onda  $\lambda = 0,65 \mu\text{m}$ . Calcule cuántos fotones emite en un segundo.  
Datos: Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s. Velocidad luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8$  m·s $^{-1}$ .
- $3,59 \cdot 10^{11}$  fotones.
  - $1,42 \cdot 10^{12}$  fotones.
  - $9,31 \cdot 10^{14}$  fotones.
  - $2,45 \cdot 10^{15}$  fotones.
77. En relación con la experiencia realizada por Michelson y Morley a finales del siglo XIX para determinar la velocidad de la luz, podemos afirmar que:
- Sirvió de base para que Maxwell elaborara la síntesis para el electromagnetismo.
  - Reforzó las teorías sobre sistemas inerciales de la mecánica clásica de Galileo y de Newton.
  - Permitió llegar a la sorprendente conclusión de que la velocidad de la luz era siempre la misma, independientemente de la velocidad del foco o del observador.
  - Se realizó midiendo la velocidad de la luz a través de agua en movimiento.
78. En relación a la teoría de la relatividad especial, enunciada por Einstein en 1905, señale la afirmación **FALSA**:
- Permitía explicar la desviación de un haz de luz en un campo gravitatorio, por lo que un rayo de luz procedente de una estrella lejana se curvaba al pasar cerca del sol.
  - Se basaba en dos postulados: 1º, las leyes de la física se cumplen por igual en todos los sistemas de referencia inerciales y 2º, la velocidad de la luz en el vacío es la misma en cualquier sistema de referencia inercial e independiente del movimiento relativo entre fuente y observador.
  - Se apoyó en los experimentos efectuados por Fizeau y por Michelson-Morley para determinar la velocidad de la luz.
  - Llegaba a la sorprendente conclusión de que el tiempo que dura un determinado suceso, visto desde dos sistemas de referencia inerciales distintos, puede ser diferente.
79. Un muon pasa junto a la Tierra a una velocidad de  $0,6 \cdot c$ . Determine el valor del radio terrestre medio en una dirección paralela al movimiento del muon, visto desde el muon.  
Datos:  $R_T = 6.370$  km.
- 5.790 km.
  - 5.200 km.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



- c. 5.096 km.  
d. 4.077 km.
80. Un protón, cuya energía en reposo es 938,272 MeV, se mueve a una velocidad  $0,85 \cdot c$ . Indique la masa relativista del protón para esa velocidad.  
Datos: Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .
- a.  $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .  
b.  $2,34 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .  
c.  $2,87 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .  
d.  $3,16 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .
81. Calcule la velocidad a la que se mueve una partícula si su energía relativista total es el triple de su energía en reposo.
- a.  $0,943 \cdot c$ .  
b.  $0,964 \cdot c$ .  
c.  $0,981 \cdot c$ .  
d.  $0,993 \cdot c$ .
82. Una nave espacial sale de la Tierra a las 15:00 y viaja con velocidad constante  $v = 0,92 \cdot c$ . Al regresar a la base, el reloj de la nave marca las 21:00. ¿Qué hora marcará el reloj de la base? No considere el tiempo empleado en acelerar hasta alcanzar esa velocidad ni el empleado en decelerar antes de aterrizar.  
Datos: Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- a. Las 21:17.  
b. Las 02:19 del día siguiente.  
c. Las 05:13 del día siguiente.  
d. Las 06:18 del día siguiente.
83. Indique qué núclidos son denominados isótopos:
- a. Los que coinciden en el número másico pero tienen distinto número atómico.  
b. Los que coinciden en el número atómico pero tienen distinto número másico.  
c. Los que coinciden en el número de neutrones pero se diferencian en el número atómico y en el número másico.  
d. Los que coinciden en el número atómico y en el número másico pero se diferencian en el estado energético en el que se encuentran.
84. Para el núclido de hierro con  $Z = 26$  y  $A = 56$  la masa vale 55,9394 uma. Calcule la energía de enlace por nucleón.  
Datos: Masa del protón: 1,0073 uma. Masa del neutrón: 1,0087 uma.  $1 \text{ uma} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ . Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- a.  $7,64 \cdot 10^{-11} \text{ J/nucleón}$ .  
b.  $1,36 \cdot 10^{-12} \text{ J/nucleón}$ .  
c.  $5,34 \cdot 10^{-13} \text{ J/nucleón}$ .  
d.  $7,43 \cdot 10^{-13} \text{ J/nucleón}$ .
85. Indique en qué consiste la desintegración  $\beta$  de un núclido:

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*





- a. Emisión de un antineutrino.  
b. Emisión de un neutrino electrónico.  
c. Emisión de un electrón procedente del núcleo del átomo.  
d. Emisión de un electrón procedente de los orbitales atómicos.
86. Una muestra contiene 5 g de masa de material radiactivo. Al cabo de 25 años quedan 4,95 g de dicho material. Determine el tiempo que hay que esperar hasta que queden 4 g de este material.
- a. 153 años.  
b. 394 años.  
c. 499 años.  
d. 555 años.
87. La actividad inicial de una muestra radiactiva es de  $8,154 \cdot 10^{13}$  Bq. Transcurridos 5 años es de  $3 \cdot 10^{13}$  Bq. Calcule el periodo de semidesintegración de la muestra.
- a. 3,47 años.  
b. 5,12 años.  
c. 6,18 años.  
d. 7,56 años.
88. Un átomo de plutonio ( $Z = 94$ )  $^{241}\text{Pu}$  emite una partícula  $\alpha$ . ¿En qué se transforma?
- a. En uranio ( $Z = 92$ )  $^{237}\text{U}$ .  
b. En neptunio ( $Z = 93$ )  $^{237}\text{Np}$ .  
c. Sigue siendo plutonio, pero el isótopo 237.  
d. Sigue siendo  $^{241}\text{Pu}$  pero con un nivel de energía menor.
89. Un átomo de protoactinio ( $Z = 91$ )  $^{234}\text{Pa}$  emite una partícula  $\beta$ . ¿En qué se transforma?
- a. En actinio ( $Z = 89$ )  $^{230}\text{Ac}$ .  
b. En uranio ( $Z = 92$ )  $^{234}\text{U}$ .  
c. Sigue siendo protoactinio, pero el isótopo 235.  
d. Sigue siendo  $^{234}\text{Pa}$  pero con un nivel de energía diferente.
90. Una muestra de 2 g de  $^{235}\text{U}$  se fisiona de modo que cada núcleo produce  $2 \cdot 10^6$  eV. Si todos los núcleos se fisionan, calcule la energía total que se libera.  
Datos: Constante de Avogadro,  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$  mol $^{-1}$ . 1 eV =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  J. 1 kWh =  $3,6 \cdot 10^6$  J.
- a. 208,67 kWh.  
b. 455,57 kWh.  
c. 888,34 kWh.  
d. 1543,12 kWh.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



91. El isótopo del yodo ( $Z = 53$ )  $^{131}\text{I}$  es radiactivo y se desintegra originando rayos gamma que se emplean en medicina. Si su periodo de semidesintegración es de 13,2 horas, determine qué fracción del isótopo permanece en el paciente 24 horas después de inyectarle.
- 0,284
  - 0,349.
  - 0,533.
  - 0,611.
92. Un átomo de radón ( $A = 220$ ) se desintegra emitiendo un núcleo de helio ( $A = 4$ ) a  $1,75 \cdot 10^7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  y un átomo de polonio ( $A = 216$ ). Si el radón estaba inicialmente en reposo, indique la velocidad del átomo de polonio, suponiendo que no existen otros intercambios de energía.
- $8,28 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - $2,35 \cdot 10^4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - $1,89 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
  - $3,24 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
93. En relación con las partículas que componen la materia, señale los dos tipos de hadrones que existen:
- Leptones y quarks.
  - Bariones y mesones.
  - Piones y muones.
  - Bosones y gluones.
94. Señale la afirmación correcta respecto a los quarks:
- Se pueden observar como partículas independientes.
  - Combinaciones de dos quarks forman los bariones, como el protón y el neutrón.
  - Todos los quarks tienen un espín entero.
  - Los bariones como el protón y el neutrón están formados por tres quarks.
95. Dentro del Modelo Estándar, identifique la partícula o bosón que actúa como mediadora en la interacción nuclear fuerte fundamental:
- El fotón.
  - El gluon.
  - El gravitón.
  - El bosón intermedio.
96. Marque cuál de las 4 interacciones fundamentales es la responsable de mantener unidos los quarks dentro de un protón.
- Electromagnética
  - Nuclear débil.
  - Nuclear fuerte.
  - Gravitatoria.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*



97. Señale por qué es importante el bosón de Higgs:
- Porque permite explicar la interacción nuclear débil, responsable de la emisión de radiación  $\beta$ .
  - Porque se espera que sirva para descubrir el gravitón.
  - Porque es la partícula que justifica la existencia de masa en las partículas elementales.
  - Porque permite distinguir el electrón del positrón.
98. De las pruebas experimentales que apoyan la teoría del *Big Bang*, señale la **FALSA**:
- El hecho de que en el universo exista la misma cantidad de materia que de antimateria.
  - La detección de la radiación de fondo cósmico de microondas.
  - La verificación de que el universo se está expandiendo.
  - La abundancia de los distintos elementos químicos observada en el universo.
99. Marque la afirmación correcta en relación con la materia oscura:
- Es una forma de energía desconocida que permite explicar la causa por la que la expansión del universo se está frenando.
  - Se cree que está constituida básicamente por partículas elementales ligeras.
  - La materia visible o bariónica es mucho más abundante en el universo que la materia oscura.
  - Es la parte de la materia del universo que no emite radiación electromagnética detectable con los medios actuales.
100. Entre los retos de la física para el siglo XXI está conseguir la integración, dentro del Modelo Estándar, de las cuatro interacciones fundamentales. Señale cuál de las cuatro interacciones aún no está integrada con las otras tres:
- Electromagnética
  - Nuclear débil.
  - Nuclear fuerte.
  - Gravitatoria.

*De acuerdo con la doctrina jurisprudencial, la transmisión de información por parte de la Administración no vincula a ésta, ni crea derecho de los administradores destinatarios de la misma, tratándose por tanto de un trámite meramente informativo.*