



PRUEBAS SELECTIVAS 2012

CUADERNO DE EXAMEN

RADIOFÍSICOS

ADVERTENCIA IMPORTANTE

ANTES DE COMENZAR SU EXAMEN, LEA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES

INSTRUCCIONES

1. Compruebe que este Cuaderno de Examen integrado por 225 preguntas más 10 de reserva, lleva todas sus páginas y no tiene defectos de impresión. Si detecta alguna anomalía, pida otro Cuaderno de Examen a la Mesa.
2. La "Hoja de Respuestas" está nominalizada. Se compone de tres ejemplares en papel autocopiativo que deben colocarse correctamente para permitir la impresión de las contestaciones en todos ellos. Recuerde que debe firmar esta Hoja y rellenar la fecha.
3. Compruebe que la respuesta que va a señalar en la "Hoja de Respuestas" corresponde al número de pregunta del cuestionario.
4. **Solamente se valoran** las respuestas marcadas en la "Hoja de Respuestas", siempre que se tengan en cuenta las instrucciones contenidas en la misma.
5. Si inutiliza su "Hoja de Respuestas" pida un nuevo juego de repuesto a la Mesa de Examen y **no olvide** consignar sus datos personales.
6. Recuerde que el tiempo de realización de este ejercicio es de **cinco horas improrrogables** y que está **prohibida** la utilización de **teléfonos móviles**, o de cualquier otro dispositivo con capacidad de almacenamiento de información o posibilidad de comunicación mediante voz o datos.
7. Podrá retirar su Cuaderno de Examen una vez finalizado el ejercicio y hayan sido recogidas las "Hojas de Respuesta" por la Mesa.

1. Una partícula gira siguiendo un movimiento circular uniforme de radio R_1 y con una aceleración centrípeta a_1 . Si ahora se le hace girar en un círculo cuyo radio es la mitad del anterior, y con una velocidad lineal de módulo cuádruple a la que llevaba en el primer experimento, entonces su aceleración centrípeta a_2 será igual a:
 1. $2a_1$.
 2. $4a_1$.
 3. $8a_1$.
 4. $16a_1$.
 5. $32a_1$.
2. La densidad de una barra de longitud L y masa M varía linealmente con la distancia x desde su extremo según la expresión $\lambda = ax$ (a es constante). Para esta barra su centro de masas está en:
 1. aL^2/M .
 2. $aL/2M$.
 3. $aL^3/3M$.
 4. aL^3/M .
 5. $aL^2/2M$.
3. Un cilindro macizo de masa M y radio $R=0,2$ m gira en torno a un eje central y perpendicular a sus bases. ¿A qué distancia respecto a su centro habría que desplazar el eje de giro de una esfera, de la misma masa y un radio mitad que el del cilindro, para tener el mismo momento de inercia que éste?:
 1. 0 m.
 2. 0.016 m.
 3. 0.032 m.
 4. 0.13 m.
 5. 0.32 m.
4. Una partícula sigue una trayectoria elíptica alrededor de un segundo objeto, siendo las distancias mínima y máxima entre ambos $d_1=R$ y $d_2=4R$ y las velocidades de la partícula en esos puntos v_1 y v_2 . La relación entre estas velocidades es:
 1. $v_1=v_2$.
 2. $v_1=4v_2$.
 3. $v_2=4v_1$.
 4. $v_1=2v_2$.
 5. $v_2=2v_1$.
5. La conservación del momento lineal es consecuencia de la invariancia de los sistemas físicos con respecto a:
 1. Las traslaciones en el espacio.
 2. Las traslaciones en el tiempo.
 3. Las rotaciones en el espacio.
 4. La energía.
 5. El momento angular.
6. Un móvil de 500 g está sujeto con un muelle ideal de constante 3,00 N/m a una pared vertical, pudiendo oscilar libremente sobre un plano horizontal. Si se desplaza el móvil 10 cm de su posición de equilibrio y después se deja suelto para que oscile, ¿cuál será su máxima aceleración?:
 1. 0.2 m/s^2 .
 2. 0.3 m/s^2 .
 3. 0.4 m/s^2 .
 4. 0.5 m/s^2 .
 5. 0.6 m/s^2 .
7. El Sol tiene una masa de $2 \cdot 10^{30}$ Kg y un radio de $7 \cdot 10^8$ m. ¿Cuál sería la masa y el radio de un agujero negro formado a partir del colapso del Sol? ($G=6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$).
 1. $m=5 \cdot 10^{35}$ Kg; $r=7 \cdot 10^8$ m.
 2. $m=2 \cdot 10^{30}$ Kg; $r=1500$ m.
 3. masa infinita; $r=3 \cdot 10^3$ m.
 4. $m=2 \cdot 10^{30}$ Kg; $r=3000$ m.
 5. $m=2 \cdot 10^{30}$ Kg; $r=5 \cdot 10^5$ m.
8. Un depósito cúbico de arista igual a 1m está situado sobre la superficie terrestre y se encuentra completamente lleno de agua. Si se vacía sacando el agua por su borde superior, ¿cuál es el trabajo (mínimo) necesario para llevar a cabo este vaciado? (Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre: 9.8 m/s^2).
 1. 9800 J.
 2. 1000 J.
 3. 2450 J.
 4. 98000 J.
 5. 4900 J.
9. La distancia recorrida en 1 s por una canica que cae en la superficie de la Luna es de 0.81 m. Teniendo en cuenta que el radio de la Luna es, aproximadamente, $1.74 \cdot 10^6$ m y que la constante de gravitación universal G es $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, se deduce que la masa de la luna es, aproximadamente :
 1. $7.35 \cdot 10^{22}$ kg.
 2. $3.44 \cdot 10^{22}$ kg.
 3. $3.62 \cdot 10^{25}$ kg.
 4. $7.83 \cdot 10^{26}$ kg.
 5. $1.29 \cdot 10^{21}$ kg.
10. Un camión que está inicialmente en reposo en lo alto de una colina se deja bajar rodando. Cuando llega abajo, su velocidad es de 8 Km/h. A continuación, volvemos a dejar rodar el camión por la misma colina, pero ahora con una velocidad inicial de 6 km/h. ¿A qué velocidad llegará abajo?:
 1. 2 Km/h.
 2. 10 Km/h.
 3. 14 Km/h.
 4. 16 Km/h.
 5. 20 Km/h.

1. 6 km/h.
 2. 8 km/h.
 3. 10 km/h.
 4. 14 km/h.
 5. No hay datos suficientes para responder.
11. Un objeto parte del reposo y recorre un espacio total s_f con movimiento rectilíneo de aceleración a constante; llega al final de su recorrido con velocidad v_f . ¿Qué velocidad $v_{1/2}$ tenía en el punto medio del trayecto (es decir, para $s=s_f/2$)?:
1. $v_{1/2}=v_f \cdot 2^{-1/2}$
 2. $v_{1/2}=v_f^2/(2a^{1/2})$
 3. $v_{1/2}=v_f \cdot 2^{-1}$
 4. $v_{1/2}=v_f \cdot 4^{-1}$
 5. $v_{1/2}=(v_f \cdot a^{1/2})/2$
12. Un objeto de masa m_0 se dispara desde el suelo, con una velocidad inicial de módulo v_0 que forma un ángulo de 45° con la horizontal. Alcanza una altura h_0 . Despreciando el rozamiento, ¿qué altura alcanzará un objeto de masa $6m_0$ que se lance con la misma inclinación pero con una velocidad inicial de módulo $3v_0$?:
1. $h_0/6$.
 2. $h_0/3$.
 3. $h_0/2$.
 4. $3h_0$.
 5. $9h_0$.
13. Al colgar un objeto de 4 Kg de masa de un muelle vertical de masa despreciable, éste se estira 19.6 cm hasta alcanzar el equilibrio. Si ahora se estira el muelle aún más, empiezan a producirse oscilaciones ¿Cuál será su periodo?:
1. 0.89 s.
 2. 1.12 s.
 3. 0.28 s.
 4. 3.14 s.
 5. 0.31 s.
14. Sobre una superficie horizontal sin rozamiento reposa un bloque de masa m . Unido a éste mediante un hilo sin masa que pasa por una polea también sin masa, cuelga verticalmente otro bloque de masa $2m$. ¿Con qué aceleración se mueve el conjunto? (siendo g la aceleración de la gravedad):
1. $2g/3$.
 2. $g/2$.
 3. g .
 4. $3g/4$.
 5. $3g/2$.
15. Una bala de 10 g de masa se dispara horizontalmente, con una velocidad de 400 m/s, y se empotra en un bloque de 390 g de masa, en reposo sobre una mesa sin rozamiento. La energía mecánica que se pierde en el choque es:
1. 97.5%.
 2. 82.2%.
 3. 79.9%.
 4. 50.0%.
 5. 0%.
16. Considere un sistema de referencia no inercial en rotación con respecto a otro inercial, siendo ω el vector de rotación instantánea del mismo (considere $d\omega/dt=0$). Si r , v y a son la posición, la velocidad y la aceleración de una partícula puntual en el sistema no inercial, ¿cómo se puede escribir la aceleración A de la partícula desde el sistema inercial?:
1. $A=a+\omega \times v$
 2. $A=a+\omega \times v+\omega \times (\omega \times r)$
 3. $A=a+\omega \times (\omega \times r)$
 4. $A=a+2\omega \times v+\omega \times (\omega \times r)$
 5. $A=a+\omega \times v+2\omega \times (\omega \times r)$
17. Si el cateto menor de un triángulo rectángulo mide 1 unidad astronómica y el ángulo menor mide 1 segundo de grado, ¿cuánto mide el cateto mayor?:
1. 1 año-luz.
 2. 3.26 parsecs.
 3. La distancia tierra-luna.
 4. 5 años-luz.
 5. 1 parsec.
18. Se lanza una bola a 50 m/s formando un ángulo con la horizontal de 30° . Admitiendo que g es constante e igual a 10 m/s^2 y que no hay rozamientos, ¿cuánto tiempo transcurrirá desde su lanzamiento hasta que alcance el punto en que su velocidad y su aceleración son perpendiculares entre sí?:
1. 0.25 s.
 2. 2.50 s.
 3. 2.90 s.
 4. 4.30 s.
 5. 5.00 s.
19. Un motorista intenta saltar una distancia de 40 m utilizando un plano inclinado de 45° . ¿A qué velocidad debe abandonar como mínimo el plano inclinado para llegar al otro extremo? Considerar $g=10 \text{ m/s}^2$:
1. 32 km/h.
 2. 54 km/h.
 3. 72 km/h.
 4. 109 km/h.
 5. 135 km/h.

20. Sea la energía potencial de un sistema

$$= -2 \frac{1}{2-} + \frac{1}{2+} . \text{¿Para que posición}$$

de x se cumple que la fuerza $F_x=0$?:

1. $x=3$
2. $x=1$
3. $x=-2$
4. $x=0$
5. $x=-1$

21. Se hace girar un cubo con agua siguiendo una circunferencia vertical de diámetro $d=5\text{m}$. ¿A que velocidad mínima se debe girar el cubo para que el agua no se salga del cubo?. Considerar $g=10\text{ m/s}^2$.

1. 1m/s
2. 3m/s
3. 2m/s
4. 5m/s
5. 4m/s

22. Una plataforma flotante de 600 Kg flota en el agua con una inmersión de 7 cm . Cuando un objeto se posa sobre la plataforma la inmersión es de $8,4\text{ cm}$. ¿Cuál es la masa del objeto?:

1. 500 kg .
2. 50 kg .
3. 17 kg .
4. 100 kg .
5. 120 kg .

23. Dos esferas con las mismas dimensiones y con densidades ρ_1 y $\rho_2=2\rho_1$, respectivamente, se introducen en un líquido de densidad $\rho_L < \rho_1$. La relación entre los empujes que sufren las dos esferas E_1/E_2 será:

1. 1
2. $1/2$
3. 2
4. $4/3$
5. $3/4$

24. La resistencia total del sistema circulatorio es de aproximadamente (suponer que la presión manométrica desciende desde 100 torr a cero y que el caudal es de $0,8\text{ l/s}$):

1. $1.66\text{ kPa}\cdot\text{s/m}^3$
2. $16.6\text{ kN}\cdot\text{m}^5$
3. $125\text{ torr}\cdot\text{s/m}^3$
4. $1.25\text{ N}\cdot\text{s/m}^5$
5. $9.40\text{ kPa}\cdot\text{s/m}^3$

25. Sea $F=0.1\text{ N}$ una fuerza horizontal aplicada tangencialmente a la superficie de un libro gordo sobre un área $A=300\text{ cm}^2$. Si el módulo de torsión del libro es $M=5\text{N/m}^2$ el ángulo de ciza-

lladura será de:

1. 11.31°
2. 45°
3. 33.69°
4. 30°
5. 16.54°

26. Considere la ecuación de Hamilton-Jacobi $+\partial S/\partial t=0$, donde es el hamiltoniano y S es la función principal de Hamilton, o función generatriz de la transformación canónica para describir el sistema con un hamiltoniano transformado nulo (coordenadas generalizadas constantes). ¿Qué relación existe entre S y el lagrangiano L de este sistema?:

1. $\partial L/\partial t=S$
2. $dS/dt=L$
3. $dL/dt=S$
4. $\partial S/\partial t=L$
5. $S=L$

27. Un lanzador de disco gira con aceleración angular de 50rad/s^2 , y describiendo una circunferencia de 80 cm de radio. Calcular la aceleración del disco en m/s^2 , cuando la velocidad angular sea de 10rad/s :

1. 40 m/s^2 .
2. 80 m/s^2 .
3. 93 m/s^2 .
4. 89 m/s^2 .
5. 55 m/s^2 .

28. Un tiovivo está girando con velocidad angular constante. Sea un punto material situado en el borde. Este punto:

1. Tiene aceleración tangencial y normal.
2. No tiene aceleración tangencial pero si aceleración normal con módulo creciente.
3. Tiene aceleración tangencial pero no aceleración normal.
4. Tiene aceleración tangencial y aceleración normal con módulo constante.
5. No tiene aceleración tangencial pero si normal de dirección variable.

29. El peso de un cuerpo sobre un planeta:

1. No se modifica en absoluto aunque varíe la posición del cuerpo con respecto a la distancia al centro del planeta.
2. Su unidad en el Sistema Internacional es el Newton, al igual que la masa.
3. Si la masa del planeta se duplica, el peso aumenta 4 veces.
4. Disminuye linealmente con la distancia al centro del planeta si el cuerpo cae hacia el interior del mismo a través de un pozo.

5. A distancias de unos 300 Km sobre la superficie, la gravedad no existe, por lo que el peso es cero.
30. El émbolo grande de un elevador hidráulico tiene un radio de 20 cm. ¿Qué fuerza debe aplicarse al émbolo pequeño de radio 2 cm para elevar un coche de 1500 Kg de masa?:
1. 147 N.
 2. 247 N.
 3. 201 N.
 4. 100 N.
 5. 111 N.
31. El corcho tiene una densidad de 200 kg/m^3 . ¿Qué fracción del volumen del corcho se sumerge cuando el corcho flota en agua?:
1. $1/5$
 2. $2/5$
 3. $3/5$
 4. $4/5$
 5. $1/7$
32. ¿Cuál es la aceleración en caída libre de un objeto a la altura del transbordador espacial (400 km por encima de la superficie)?:
1. 0 m/s^2 .
 2. 5.3 m/s^2 .
 3. 6.1 m/s^2 .
 4. 8.7 m/s^2 .
 5. 9.8 m/s^2 .
33. Un tubo de televisión acelera un electrón desde el reposo hasta una energía cinética de 2.5 KeV a lo largo de una distancia de 80 cm. ¿Cuál es la fuerza que actúa sobre el electrón? (Suponiendo que es constante y que tiene la dirección del movimiento):
1. $2 \times 10^{-15} \text{ N}$
 2. $3 \times 10^{-12} \text{ N}$
 3. $8 \times 10^{-11} \text{ N}$
 4. $5 \times 10^{-16} \text{ N}$
 5. $2 \times 10^{-10} \text{ N}$
34. Un motor funciona con un momento de $675 \text{ N}\cdot\text{m}$ y a 3700 rev/min . ¿Cuál es su potencia?:
1. 188 kW.
 2. 262 kW.
 3. 329 kW.
 4. 502 kW.
 5. 552 kW.
35. Una persona empuja con una fuerza horizontal de 25 N un bloque de 4 kg, inicialmente en reposo sobre una mesa horizontal, una distancia de 3 m. El coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la mesa es de 0.35. ¿Cuál es el trabajo externo sobre el sistema bloque-mesa?:
1. 25 J.
 2. 50 J.
 3. 75 J.
 4. 100 J.
 5. 0 J.
36. Un avión vuela hacia el norte a 200 km/h . El viento sopla de oeste a este a 90 km/h . ¿Qué ángulo debe mantener el avión con respecto al norte para mantener el rumbo?:
1. 15.6° .
 2. 106.5° .
 3. 26.7° .
 4. 0° .
 5. 90° .
37. ¿Cuál es el momento de inercia de una barra delgada respecto a un eje perpendicular que pasa por su centro?:
1. 0.
 2. $(1/3) \text{ ML}^2$.
 3. $(1/2) \text{ ML}^2$.
 4. $(2/5) \text{ ML}^2$.
 5. $(1/12) \text{ ML}^2$.
38. Considere un cilindro homogéneo de radio r y altura h . Considere los momentos de inercia alrededor del eje del cilindro, I_{eje} y alrededor de un eje perpendicular al anterior y que pase por el centro de masas, I_{perp} . ¿Cuál de las siguientes relaciones es correcta?:
1. $I_{\text{eje}} > I_{\text{perp}}$ independientemente de r y h .
 2. $I_{\text{eje}} < I_{\text{perp}}$ independientemente de r y h .
 3. $I_{\text{eje}} = I_{\text{perp}}$ independientemente de r y h .
 4. La relación entre I_{eje} e I_{perp} depende de la densidad del cilindro.
 5. $I_{\text{perp}} = I_{\text{eje}} + 3ar^2$.
39. Una bola de plástico, hueca, de radio 5 cm y masa 100 g, flota en agua. La bola tiene un orificio por el que se pueden meter limaduras de plomo. Calcular la cantidad máxima de plomo que se puede introducir, antes de que la bola se sumerja. (densidad agua: 1000 kg/m^3):
1. 10 g.
 2. 20 g.
 3. 0.42 kg.
 4. 0.25 kg.
 5. 1 kg.
40. ¿Cuál de las funciones siguientes daría la dependencia del consumo de combustible de un automóvil con su velocidad, v , si ésta es constante?. a , b y c son constantes independientes de v :

1. 2° .
2. $+ 2^\circ$.
3. $^\circ$.
4. $+ 2^\circ$.
5. $^\circ$.

41. Considere dos polarizadores lineales perfectos atravesados por un haz natural, cuya intensidad es I_0 . ¿Cuál debe ser la orientación relativa del eje de transmisión del analizador respecto del polarizador para que la luz natural transmitida por el analizador sea un tercio de la I_0 que incide sobre el polarizador?:

1. 70.5° .
2. 30° .
3. 54.7° .
4. 35.3° .
5. 45° .

42. Se tiene un microscopio compuesto por una lente objetivo y una lente ocular cuyas distancias focales son $f_1=10$ mm y $f_2=20$ mm, respectivamente. Cuando la imagen de un objeto situado a una distancia de 11 mm de la lente objetivo es enfocada perfectamente por el observador, la separación entre las lentes es de 128,5 mm. Determine el número de aumentos de la imagen bajo estas condiciones de observación.

1. 13.
2. 95.
3. 133.
4. 680.
5. 330.

43. Un haz de luz natural incide sobre la superficie aire/vidrio con un ángulo de incidencia de 57° . Si las reflectancias de la luz con el vector eléctrico paralelo y normal al plano de incidencia son respectivamente $R_{\parallel}=0$ y $R_{\perp}=0,165$. Determine el grado de polarización de la onda transmitida en el vidrio.

1. 85 %.
2. 91 %.
3. 15 %.
4. 64 %.
5. 9 %.

44. En el contexto de la óptica fotométrica, ¿cuál de las siguientes parejas de magnitudes físicas y unidades es incorrecta?:

1. Flujo luminoso F y lumen ($\text{lm}=\text{cd}\cdot\text{sr}$).
2. Iluminancia E y lux ($\text{lx}=\text{cd}\cdot\text{sr}/\text{m}^2$).
3. Luminancia L y nit ($\text{nt}=\text{cd}/\text{m}^2$).
4. Intensidad luminosa I y candela (cd).
5. Eficacia luminosa η y watt ($\text{W}=\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^3$)

45. Considere un medio dieléctrico, no dispersivo, lineal, homogéneo e isótropo con una constante

dieléctrica $\epsilon=4$ y una permeabilidad magnética $\mu=1$ (sistema de unidades CGS). Si un rayo de luz incide desde el aire ($n\approx 1$) a dicho medio con un ángulo con respecto a la normal de $\theta=30^\circ$, ¿cuál será el ángulo de refracción?:

1. 14.5° .
2. 18.3° .
3. 22.1° .
4. 25.7° .
5. 32.6° .

46. El patrón de difracción de Fraunhofer NO puede observarse:

1. En rendija única.
2. En doble rendija.
3. En múltiples rendijas.
4. En abertura circular o rectangular.
5. Cuando el plano de observación está próximo a la abertura.

47. Considere un telescopio o anteojos astronómico muy simple, con un objetivo y un ocular compuestos por una lente convergente simple y delgada, de longitud focal f_{obj} y f_{oc} respectivamente, configurando un sistema óptico globalmente afocal. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?:

1. La distancia entre el objetivo y el ocular es $f_{\text{obj}} + f_{\text{oc}}$.
2. La imagen de un objeto está invertida con respecto a éste.
3. La pupila de entrada del sistema óptico aislado coincide con el objetivo.
4. Para que el aumento sea mayor que 1 (en valor absoluto), debe cumplirse que $f_{\text{obj}} < f_{\text{oc}}$.
5. El foco imagen del objetivo y el foco objeto del ocular coinciden en posición.

48. Considere las interferencias de Young que producen dos fuentes puntuales separadas una distancia d , coherentes, de la misma amplitud, frecuencia y con los vectores de polarización paralelos, sobre una pantalla situada a una distancia $D \gg d$. ¿Qué patrón dibujan dichas interferencias, que en la zona más central se aproximan a líneas rectas?:

1. Hipérbolas.
2. Parábolas.
3. Sinusoides.
4. Catenarias.
5. Elipses.

49. ¿Con qué velocidad tenemos que aproximarnos a un semáforo en rojo que nos ilumina de frente para que en nuestro sistema de referencia veamos el semáforo en verde? Datos: $\lambda(\text{luz verde})=525\text{nm}$; $\lambda(\text{luz roja})=725\text{nm}$.

1. 0.08c.
 2. 0.31c.
 3. 0.47c.
 4. 0.9c.
 5. 0.68c.
50. ¿Cómo es la imagen formada por un espejo esférico cóncavo de un objeto real que está ubicado en $2f$? (f =distancia focal).
1. Real, derecha y aumentada.
 2. Virtual, derecha y aumentada.
 3. Real, invertida y del mismo tamaño.
 4. Virtual, invertida y del mismo tamaño.
 5. Real, invertida y disminuida.
51. ¿A qué se debe una aberración cromática?:
1. Un defecto en la lente.
 2. El uso de una combinación de lentes.
 3. A la posición del objeto respecto de la lente.
 4. Variaciones del índice de refracción con la longitud de onda.
 5. El objeto se encuentra fuera del eje.
52. Si la potencia de unas gafas de lectura es de 2,67 dioptrías, y la distancia imagen de la combinación de las gafas y el cristalino deberá ser 25 mm cuando el objeto esté a una distancia de 25 cm. ¿Cuál es la potencia del cristalino?:
1. 4 dioptrías.
 2. 0.267 dioptrías.
 3. 2.67 dioptrías.
 4. 46.27 dioptrías.
 5. 41.33 dioptrías.
53. En el fondo de una piscina llena de agua hay un foco puntual que emite luz en todas las direcciones. El cono de luz que sale al aire exterior y no sufre reflexión total forma, en la superficie del agua, un círculo de radio 2m. Sabiendo que el índice de refracción del agua es 1.33, ¿cuál es la profundidad aproximada de la capa de agua que va desde el foco puntual hasta la superficie del agua?:
1. 2.55 m.
 2. 1.75 m.
 3. 1.56 m.
 4. 1.85 m.
 5. 1.96 m.
54. Si los índices de refracción de dos medios son n_1 y n_2 ($n_1 > n_2$), el ángulo crítico de refracción para un haz que se propague por el medio 1 al 2 cumple:
1. $\sin \theta_c = n_1/n_2$.
 2. $\sin \theta_c = n_2/n_1$.
 3. $\sin^2 \theta_c = n_1/n_2$.
 4. $\sin^2 \theta_c = n_2/n_1$.
 5. $\cos \theta_c = n_1/n_2$.
55. ¿En qué unidades se mide el coeficiente de difusión de un elemento o partícula en un medio?:
1. m^2s^{-1} .
 2. $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$.
 3. barn.
 4. m^{-1} .
 5. barn·s.
56. ¿Puede un sistema pVT realizar un proceso que sea a la vez adiabático e isócoro?:
1. Si, porque ello implicaría $dU=0$.
 2. No, porque ello implicaría $dU>0$.
 3. Si, porque ello implicaría $dU>0$.
 4. No, porque ello implicaría $dU=0$.
 5. Si, si $dP \neq 0$.
57. Para licuar un gas se sigue uno de estos procesos:
1. Compresión adiabática y expansión isoterma.
 2. Compresión isoterma y compresión adiabática.
 3. Compresión isoterma y expansión adiabática.
 4. Expansión adiabática y expansión isoterma.
 5. Compresión adiabática únicamente.
58. Dos recintos muy próximos que contienen el mismo número de moles, n , de un gas ideal a la misma presión, p , pero a distintas temperaturas, $T_1 \neq T_2$, se ponen en comunicación. Calcule el cambio de entropía del sistema tras alcanzar el equilibrio termodinámico. Datos: Calor específico molar del gas a constante $c_p = (5/2)R$; $T_1 = 300 \text{ K}$; $T_2 = 450 \text{ K}$; $R = 8,314 \text{ J/(mol K)}$.
1. 3.40 cal/K.
 2. 1.70 J/K.
 3. 3.40 J/K.
 4. 0.74 cal/K.
 5. 1697 J/K.
59. En un gas diluido en equilibrio a la temperatura absoluta T , las velocidades de sus moléculas siguen la distribución de velocidades de Maxwell. La velocidad cuadrática media de la función de distribución que da el número medio de moléculas por unidad de volumen con una velocidad cuyo módulo está comprendido entre y + es proporcional a:
1. $(kT)^{1/2}$
 2. $(kT)^{3/2}$
 3. $(kT)^{-1/2}$
 4. kT
 5. $(kT)^{5/2}$
60. En el cero absoluto de temperatura ($T=0 \text{ K}$), la

presión de un gas de Fermi, con N electrones y que ocupa un volumen V , es proporcional a:

1. $(N/V)^{3/5}$
2. $(V/N)^{2/3}$
3. $(N/V)^{5/3}$
4. N/V
5. NV

61. El cero absoluto de temperatura se puede definir como la temperatura a la cual un sistema experimenta un proceso:

1. Isotérmico irreversible sin transmisión de calor entre dos superficies adiabáticas reversibles.
2. Isotérmico reversible sin transmisión de calor entre dos superficies adiabáticas reversibles.
3. Exotérmico irreversible con transmisión de calor entre dos superficies adiabáticas reversibles.
4. Exotérmico reversible con transmisión de calor entre dos superficies adiabáticas irreversibles.
5. Endotérmico irreversible con transmisión de calor entre dos superficies no adiabáticas reversibles.

62. Un gas ideal se encuentra a la presión P_1 en un recinto de paredes adiabáticas y móviles. En estas condiciones se expande contra el vacío hasta duplicar su volumen. En este proceso la presión final es ($\gamma = C_p/C_v$):

1. $P_1(1/2)^\gamma$
2. $P_1/2$
3. P_1
4. $P_1/2$
5. $P_1/2^\gamma$

63. Una máquina que funciona siguiendo un ciclo de Carnot absorbe energía del foco caliente 13500 kJ para producir un trabajo de 3 kWh cuando la temperatura del foco frío es de 20°C. Si la temperatura del foco frío aumenta en 30°, para el mismo foco caliente y el mismo consumo de la máquina ¿qué trabajo producirá?:

1. 10 800 kJ.
2. 10 650 kJ.
3. 10 530 kJ.
4. 10 400 kJ.
5. 10 230 kJ.

64. Un mol de gas ideal a la presión P_1 y temperatura 27°C se comprime hasta $P_2 = 3P_1$ de forma reversible. En este proceso se cumple que la entropía del:

1. Gas aumenta.
2. Universo aumenta.
3. Gas disminuye.

4. Universo disminuye.

5. Gas aumenta o disminuye dependiendo del valor de la presión inicial.

65. ¿Cuánto aumenta la energía interna de un mol de agua al pasar de fase líquida a fase vapor a 1 atm de presión? Calor de vaporización del agua 2.26×10^6 J/kg; densidad del agua líquida 1 g/cm³; densidad del agua vapor 6×10^{-4} g/cm³.

1. 3.07 kJ.
2. 3.55 kJ.
3. 35.5 kJ.
4. 37.6 kJ.
5. 40.7 kJ.

66. La variación temporal de la distribución de la temperatura en un sólido isotrópico en cuyo interior no se genera energía:

1. Es proporcional a la primera derivada espacial de la distribución de la temperatura.
2. Es inversamente proporcional a la difusividad térmica del sólido.
3. Es proporcional al laplaciano de la misma distribución de la temperatura.
4. No depende de la naturaleza del sólido.
5. Es inversamente proporcional al cuadrado de la distribución de la temperatura.

67. Considere 1 m³ de un gas ideal que sufre una lenta expansión isoterma, pasando de una presión inicial de 10 atm a una presión final de 1 atm. ¿Cuál es, en valor absoluto, el trabajo asociado a este proceso?:

1. 6.25×10^5 J.
2. 2.33×10^6 J.
3. 5.82×10^6 J.
4. 8.91×10^6 J.
5. No es posible dar un valor sin conocer la temperatura del proceso.

68. Sean C_v y C_p las capacidades caloríficas a volumen y a presión constante, sean k_T y k_S las compresibilidades isoterma y adiabática, y sea β el coeficiente de dilatación térmica. ¿Cuál de las siguientes relaciones es incorrecta?:

1. $C_v = T(\partial S / \partial T)_v$
2. $C_p = T(\partial S / \partial T)_p$
3. $k_T = -V^{-1}(\partial V / \partial p)_T$
4. $k_S = -V^{-1}(\partial V / \partial p)_S$
5. $\beta = -V^{-1}(\partial V / \partial T)_p$

69. Para un sistema tipo gas ideal, ¿qué procesos reversibles forman un ciclo de Carnot?:

1. Dos adiabáticos y dos isotermos.
2. Dos adiabáticos y dos isóbaros.
3. Dos isócoros y dos isotermos.

4. Dos isócoros y dos isóbaros.
 5. Por definición un ciclo de Carnot es irreversible.
70. Considere un gas ideal diatómico con un índice adiabático $\gamma=7/5$. ¿Cuánto vale la capacidad calorífica molar a presión constante c_p de este gas? (R: constante universal de los gases):
1. $R/2$.
 2. $3R/2$.
 3. $5R/2$.
 4. $7R/2$.
 5. $9R/2$.
71. Si la presión de un gas se mantiene constante, el tiempo libre medio entre colisiones de una molécula del gas:
1. Es proporcional a la raíz cuadrada de la temperatura.
 2. Aumenta proporcionalmente con la temperatura.
 3. Es proporcional al inverso de la raíz cuadrada de la temperatura.
 4. Es proporcional al cuadrado de la temperatura.
 5. No depende de la temperatura.
72. Sean dos láminas del mismo material y espesores respectivos d y $2d$. ¿Cómo ha de ser la diferencia de temperatura entre las caras de las láminas para que el flujo de calor sea el mismo en ambos casos?:
1. La diferencia de temperatura debe ser la misma en las dos láminas.
 2. La lámina delgada debe soportar una diferencia de temperatura igual al doble de la gruesa.
 3. La lámina delgada debe soportar una diferencia de temperatura igual a la mitad de la gruesa.
 4. La lámina gruesa debe soportar una diferencia de temperatura igual al doble de la delgada.
 5. La lámina gruesa debe soportar una diferencia de temperatura igual a la mitad de la delgada.
73. Hallar la velocidad cuadrática media de las moléculas de un gas ideal monoatómico de densidad 0.3 g/l a una presión de 300 mm Hg :
1. 632 m/s .
 2. 39987 m/s .
 3. 365 m/s .
 4. 17432 m/s .
 5. 20 m/s .
74. Tenemos un sistema formado por N partículas, y un espacio de las fases con sólo dos celdas, 1 y 2. Si la energía de las partículas es la misma en ambas celdas $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon$. ¿Cuál es la energía interna total del sistema?:
1. $\epsilon \cdot N$
 2. $\epsilon \cdot (N-2) \cdot (N-1)$
 3. $\epsilon \cdot N^2$
 4. $\epsilon \cdot (N-2)$
 5. $\epsilon \cdot (N^2-1)$
75. El flujo de radiación en la superficie de la Tierra es de 0.1 W/cm^2 . ¿Cuál será la temperatura del sol, considerándolo un cuerpo negro?
Radio del sol: $R_s = 7 \times 10^5 \text{ Km}$
Distancia tierra-sol: $R_{ts} = 1.5 \times 10^8 \text{ Km}$
1. 10000 K .
 2. 708470 K .
 3. 25000 K .
 4. 5000 K .
 5. 2500 K .
76. 600 g de perdigones metálicos se calientan a 100°C y se introducen en un recipiente aislado que contiene medio litro de agua inicialmente a 17.3°C . La temperatura final del sistema es de 20°C . Suponiendo que el calor absorbido por el recipiente es despreciable, ¿cuál es el calor específico del metal del que están hechos los perdigones?:
1. $0.028 \text{ calorías/g}^\circ\text{C}$
 2. $0.208 \text{ calorías/g}^\circ\text{C}$
 3. $0.018 \text{ calorías/g}^\circ\text{C}$
 4. $0.108 \text{ calorías/g}^\circ\text{C}$
 5. $0.008 \text{ calorías/g}^\circ\text{C}$
77. Un filamento caliente emite radiación electromagnética que es detectada por una termopila (situada a una distancia fija), ajustada de modo que da una señal proporcional a la irradiancia incidente (W/m^2) en todo el espectro. Si representamos el logaritmo de la señal de la termopila frente al logaritmo de la temperatura absoluta del filamento, obtendremos:
1. Una recta de pendiente 4.
 2. Una recta de pendiente 2.
 3. Una recta de pendiente 1.
 4. Una exponencial decreciente.
 5. Una gráfica que crece monótonamente pero no es ninguna de las anteriores.
78. 100 litros de aire, inicialmente en condiciones normales, se someten a una compresión adiabática hasta que la temperatura aumenta a 527°C . Calcular el trabajo realizado sobre el gas considerado como gas ideal diatómico (la constante de los gases ideales, R , vale $8.31 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$):
1. $4.9 \cdot 10^4 \text{ J}$
 2. $0.9 \cdot 10^4 \text{ J}$
 3. $8.9 \cdot 10^4 \text{ J}$
 4. $1.9 \cdot 10^4 \text{ J}$
 5. 0 J

79. Una resistencia de $100\ \Omega$ se mantiene a una temperatura constante de 300 K . Se hace pasar una corriente de 10 Amperios a través de ella durante 300 segundos . ¿Cuál será el cambio de entropía del universo?:

1. $3 \times 10^4\text{ J/K}$
2. 10^6 J/K
3. 10^4 J/K
4. $4.18 \times 10^6\text{ J/K}$
5. $4.18 \times 10^4\text{ J/K}$

80. Calcule la capacidad de un condensador esférico de radio interior R_1 y exterior R_2 que contiene un aislante cuya constante dieléctrica varía en función del ángulo polar θ , referido al centro de las esferas, como :

$k(\theta) = a + b \cos^2 \theta$. (ϵ_0 permitividad dieléctrica del espacio libre) (a y b constantes)

1. $\frac{2\pi\epsilon_0}{3\left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right)}$
2. $\frac{4\pi(3 +)\epsilon_0}{\left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right)}$
3. $\frac{4\pi(3 +)\epsilon_0}{3\left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right)}$
4. $\frac{4\pi(+3)\epsilon_0}{\left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right)}$
5. $4\pi(3 +)\epsilon_0 \ln \frac{R_2}{R_1}$

81. Dos condensadores de placas paralelas cada uno con capacidad de $C_1 = C_2 = 2\ \mu\text{F}$ están conectados en paralelo a través de una batería de 12 V . A continuación, los condensadores se desconectan de la batería y entre las placas de condensador C_2 se introduce un dieléctrico de constante $k=2,5$. Las cargas depositadas sobre los condensadores 1 y 2 son respectivamente:

1. $34.3\ \mu\text{C}$ y $13.7\ \mu\text{C}$.
2. $13.7\ \mu\text{C}$ y $13.7\ \mu\text{C}$.
3. $34.3\ \mu\text{C}$ y $34.3\ \mu\text{C}$.
4. $13.7\ \mu\text{C}$ y $34.3\ \mu\text{C}$.
5. $24\ \mu\text{C}$ y $60\ \mu\text{C}$.

82. Se tiene una esfera de radio R de cierto material homogéneo que se ha imanado mediante un campo exterior H . Sabiendo que la susceptibilidad magnética es χ , definida como adimensional, y el factor desimanador de una esfera es $1/3$, el momento magnético total de la esfera dado en $Ax\text{m}^2$ sería:

1. $\frac{4\pi^3}{(3 + \chi)}$
2. $\frac{4\pi^3\chi}{(3 + \chi)}$
3. $\frac{4\pi^3\chi}{9}$
4. $\frac{4\pi^3}{9\chi}$
5. $\frac{4\pi^3}{(3 + \chi)}$

83. En el modelo de ferromagnetismo de Weiss la temperatura de Curie del material ferromagnético resulta ser:

1. Proporcional al coeficiente del campo molecular del material.
2. Inversamente proporcional al momento magnético de los átomos.
3. Inversamente proporcional al coeficiente del campo molecular.
4. Independiente del coeficiente del campo molecular.
5. Independiente de la imanación espontánea.

84. La velocidad de los electrones de un haz monoenergético es $v_1 = 0.95c$. ¿Qué potencial acelerador habría que aplicar a los electrones para aumentar su velocidad a $v_1 = 0.98c$; (c representa la velocidad de la luz):

1. $15.33 \times 10^{-3}\text{ MV}$
2. 15.3 kV
3. $5 \times 10^{12}\text{ V}$
4. $15 \times 10^{-3}\text{ MV}$
5. 0.931 MV

85. El efecto densidad que se produce en la interacción con la materia provoca:

1. Un aumento en el campo eléctrico del electrón incidente.
2. No influye en las propiedades del electrón incidente.
3. Un aumento en las pérdidas energéticas en cada interacción.
4. Una deposición de dosis mayor en cada interacción.
5. Una disminución en el campo eléctrico del electrón incidente.

86. Un condensador tiene caras plano-paralelas separadas una distancia d y con un área A . Se introduce entre medias y equidistante de las dos caras una pletina metálica descargada y de espesor a . La capacitancia de este dispositivo será:

1. $(\epsilon_0 A)/(d-a)$
 2. $4(\epsilon_0 A)/(d-a)$
 3. $(d-a)/\epsilon_0 A$
 4. $(d-a)/4(\epsilon_0 A)$
 5. $4(d-a)/(\epsilon_0 A)$
87. Dos cargas puntuales separadas la distancia $2d$ forman un dipolo. ¿Cuál será la componente del campo eléctrico en la dirección del eje que pasa por las cargas, en un punto situado en línea y entre ambas cargas a una distancia x del centro del dipolo?:
1. $-(2k_e qz)/(a^2 - x^2)$
 2. $+(2k_e qx)/(a^2 - x^2)$
 3. $-(2k_e q)[(a^2 + x^2)/(a^2 - x^2)^2]$
 4. $+(2k_e q)[(a^2 + x^2)/(a^2 - x^2)^2]$
 5. 0
88. Un timbre funciona a 6 V con 0.4 A. Se conecta a un transformador cuyo primario contiene 2000 vueltas y está conectado a una corriente alterna de 120 V. ¿Cuántas vueltas deberá tener el secundario?:
1. 0 vueltas.
 2. 50 vueltas.
 3. 100 vueltas.
 4. 150 vueltas.
 5. 200 vueltas.
89. Una bombilla eléctrica emite ondas electromagnéticas esféricas uniformes en todas direcciones. Calcular aproximadamente la presión de radiación a una distancia de 3m suponiendo que la potencia de la bombilla sea de 50W:
1. $5.5 \times 10^{-9} \text{ Pa}$.
 2. $4.5 \times 10^{-9} \text{ Pa}$.
 3. $3.5 \times 10^{-9} \text{ Pa}$.
 4. $2.5 \times 10^{-9} \text{ Pa}$.
 5. $1.5 \times 10^{-9} \text{ Pa}$.
90. Un condensador de $4 \mu\text{F}$ se carga hasta la tensión de 1000V. A continuación se conecta a él en paralelo otro condensador de $1 \mu\text{F}$ que está completamente descargado. Sea U_1 la energía almacenada en el primer condensador antes de que sea conectado el segundo condensador, y sea U_2 la energía total almacenada en los dos condensadores después de la conexión. Entonces:
1. $U_1 = 2 \text{ J}$ y $U_2 = 1.6 \text{ J}$.
 2. $U_1 = U_2 = 2 \text{ J}$.
 3. $U_1 = U_2 = 1.6 \text{ J}$.
 4. $U_1 = 2 \text{ J}$ y $U_2 = 1.4 \text{ J}$.
 5. $U_1 = U_2 = 4 \mu \text{ J}$.
91. Sea B el campo magnético creado en el centro de una espira circular de radio R por la que circula una intensidad de corriente I . Si en las mismas condiciones midiéramos el campo magnético en el centro de una espiral circular de radio $2R$ por la que circula una intensidad de corriente $3I$, el campo magnético en el centro de esta nueva espira sería:
1. $3B/2$.
 2. $2B/3$.
 3. $3B/4$.
 4. $4B/9$.
 5. $B/3$.
92. En un material ferromagnético, la temperatura de Curie es aquella en la que:
1. Por debajo de la cual desaparece la imantación espontánea.
 2. Por encima de la cual desaparece la imantación espontánea.
 3. El material se convierte en diamagnético.
 4. El material se convierte en superconductor.
 5. La resistencia eléctrica tiende a infinito.
93. En una esfera conductora en equilibrio, de radio R cargada con una carga total Q , el campo eléctrico en un punto situado a $R/2$ del centro es (donde ϵ_0 es la constante dieléctrica):
1. 0.
 2. $\epsilon_0 \cdot \frac{Q}{R^2}$.
 3. $\epsilon_0 \cdot \frac{Q}{2R^2}$.
 4. $\epsilon_0 \cdot \frac{Q}{4R^2}$.
 5. $\epsilon_0 \cdot \frac{Q}{2R^2}$.
94. La Ley de Faraday nos dice que el voltaje inducido en un circuito cerrado es directamente proporcional a:
1. El campo magnético que atraviesa la superficie cerrada por el circuito.
 2. El campo eléctrico que atraviesa la superficie cerrada por el circuito.
 3. La variación en el tiempo del campo magnético que atraviesa la superficie cerrada por el circuito.
 4. La variación en el tiempo del campo eléctrico que atraviesa la superficie cerrada por el circuito.
 5. La carga encerrada en el circuito.
95. Se tiene un dipolo eléctrico que varía de forma armónica con la frecuencia ω . ¿Qué relación tienen la potencia radiada P y la frecuencia ω ?:
1. $P \propto \omega$.
 2. $P \propto \omega^2$.
 3. $P \propto \omega^3$.
 4. $P \propto \omega^4$.
 5. P es independiente de la frecuencia ω .

96. ¿Por qué el núcleo de un transformador eléctrico está normalmente laminado?:
1. Para mecanizarlo más fácilmente.
 2. Para aumentar la magnetización del material.
 3. Para reducir el calor generado por las corrientes de Foucault.
 4. Para reducir la radiación ionizante.
 5. Para que sea flexible.
97. ¿Cuánta energía almacena una bobina de autoinducción 2 H cuando se alimenta con una corriente de 10 A?:
1. 100 J.
 2. 20 J.
 3. 40 J.
 4. 200 J.
 5. 5 J.
98. En una instalación eléctrica de corriente alterna bifásica de 220 V eficaces, se tiene dos estufas de 2000 W y 2400 W, respectivamente. ¿Qué corriente efectiva se tendrá en el cable de alimentación general de la instalación?:
1. 4.47 A.
 2. 0.09 A.
 3. 0.05 A.
 4. 10 A.
 5. 20 A.
99. El fabricante de una batería de 12 V indica en su etiqueta que recién cargada la batería almacena 45 A-h. ¿Cuánta energía almacena esa batería?:
1. 1944 kJ.
 2. 540 J.
 3. 3.75 J.
 4. 0.27 J.
 5. 0.15 J.
100. En una onda electromagnética plana el vector de Pointing viene dado por:
1. $\mathbf{E}\mathbf{B}$.
 2. $\mathbf{E}/\mathbf{B}$.
 3. $\mu_0\mathbf{E}\mathbf{B}$.
 4. $\mathbf{E}\mathbf{B}/\mu_0$.
 5. $\mu_0/\mathbf{E}\mathbf{B}$.
101. El factor Q de un circuito resonante RLC serie se define como 2π veces la energía total del sistema dividido por la energía que se pierde en un ciclo. ¿Cómo podemos incrementar el factor Q del resonador?:
1. Aumentando el voltaje de alimentación.
 2. Aumentando la resistencia del circuito.
 3. Disminuyendo la resistencia del circuito.
 4. Quitando la capacidad C.
 5. Quitando la autoinducción L.
102. En un circuito de corriente alterna RLC en serie, para el cual $R=250\ \Omega$, $L=0.6\ \text{H}$, $C=3.5\ \mu\text{F}$ y $\omega=377\ \text{s}^{-1}$ la impedancia Z vale:
1. $288\ \Omega$.
 2. $388\ \Omega$.
 3. $488\ \Omega$.
 4. $588\ \Omega$.
 5. $688\ \Omega$.
103. ¿Cuál será el campo magnético creado en el centro de un circuito en forma de hexágono regular de perímetro $36\sqrt{3}\ \text{cm}$, si por él circula una corriente de 9 A?:
1. $51\ \mu\text{T}$.
 2. $60\ \mu\text{T}$.
 3. $42\ \mu\text{T}$.
 4. $56\ \mu\text{T}$.
 5. $48\ \mu\text{T}$.
104. En un circuito de corriente alterna RLC en serie, la impedancia Z viene dada por (R es la resistencia, X_L es la reactancia inductiva y X_C es la reactancia capacitiva):
1. $R+X_L+X_C$.
 2. $R-(X_L+X_C)$.
 3. $(R+X_L+X_C)^{1/2}$.
 4. $(R^2+(X_L-X_C)^2)^{1/2}$.
 5. $(R+X_L-X_C)^{1/2}$.
105. Una espira circular de 5 centímetros de radio y 100 gramos de masa yace sobre una superficie rugosa. Si existe un campo magnético horizontal de 3 Tesla. ¿Cuál será el valor mínimo de la corriente I que circula por la espira para que uno de sus bordes se levante de la superficie?:
1. 41.6 A.
 2. $2.08 \times 10^{-3}\ \text{A}$.
 3. 2.08 A.
 4. 0.041 A.
 5. 0.208 A.
106. En un circuito RL la constante de tiempo τ viene dada por la expresión:
1. R/L .
 2. RL .
 3. RL^2 .
 4. L/R .
 5. LR^2 .
107. Considere las ecuaciones de Maxwell en un medio material formuladas en el sistema inter-

nacional (SI) de unidades, con los vectores de campo eléctrico E (V/m), desplazamiento eléctrico D (C/m²), inducción magnética B (Wb/m²), excitación o intensidad magnética H (A/m) y densidad de corriente j (A/m²). ¿Cuál de las siguientes ecuaciones corresponde a la ley de Ampère generalizada?:

1. $\text{rot}(\mathbf{H}) = \mathbf{j} + \partial \mathbf{D} / \partial t$.
2. $\text{rot}(\mathbf{H}) = \mathbf{j} + \partial \mathbf{E} / \partial t$.
3. $\text{rot}(\mathbf{B}) = \mathbf{j} + \partial \mathbf{D} / \partial t$.
4. $\text{rot}(\mathbf{B}) = \mathbf{j} + \partial \mathbf{E} / \partial t$.
5. $\text{rot}(\mathbf{E}) = -\partial \mathbf{B} / \partial t$.

108. La energía cinética máxima de los protones en un ciclotrón de radio 0.5 m en un campo magnético de 0.35 T es (la masa del protón es 1.67×10^{-27} kg):

1. 146 MeV.
2. 0.0146 MeV.
3. 14.6 MeV.
4. 1.46 MeV.
5. 0.146 MeV.

109. El microscopio electrónico permite visualizar muestras mucho más pequeñas que un microscopio óptico. ¿Qué característica de los electrones empleados en el microscopio justifica la afirmación anterior?:

1. Penetran más en la materia que los fotones.
2. Su longitud de onda es menor que la de los fotones.
3. La materia los absorbe con más eficiencia.
4. Los electrones no se difractan.
5. La velocidad de los electrones es menor que c .

110. Indique cuál de los siguientes enunciados es verdadero:

1. 1 Tesla = 10 Gauss.
2. 1 Tesla = 1 Weber x metro².
3. 1 Tesla = 1 Newton x Amperio/metro.
4. 1 Tesla = 1 Newton x segundo/(Coulomb metro).
5. El campo magnético terrestre cercano a su superficie es de 25000 Gauss.

111. El potencial eléctrico de un anillo uniformemente cargado con carga Q de radio a , es: (k es la constante de Coulomb y x es la distancia al centro del anillo)

1. $K \cdot Q \cdot (x^2 + a^2)^2$
2. $K \cdot Q \cdot (x + a)^2$
3. $K \cdot Q \cdot (x^2 + a^2)^{1/2}$
4. $K \cdot Q \cdot (x^2 + a^2)^{-1/2}$
5. $K \cdot Q \cdot (x^2 + a^2)^{-2}$

112. Una onda plana electromagnética incide per-

pendicularmente en la interfase de dos medios materiales. ¿Cómo es el coeficiente de reflexión?:

1. Depende solo de los índices de refracción de los medios materiales.
2. Depende solo de la densidad de los medios materiales.
3. Independiente de las permeabilidades magnéticas de los medios materiales.
4. Independiente de las permitividades eléctricas de los medios materiales.
5. Depende de las impedancias de los medios electromagnéticos.

113. La relación que existe entre la fuerza eléctrica y la fuerza gravitatoria ejercida entre el protón y el electrón de un átomo de hidrógeno es del orden de:

1. 10^{56} .
2. 10^{39} .
3. 10^{24} .
4. 10^{18} .
5. 10^{15} .

114. La reactancia de un condensador de capacidad C en presencia de una corriente alterna de frecuencia angular ω es:

1. ωC .
2. ωC^2 .
3. ω / C .
4. $1 / (\omega C)$.
5. $1 / (\omega C)^2$.

115. La potencia instantánea radiada por una carga con movimiento no relativista:

1. Es proporcional a la velocidad de dicha carga.
2. Es prácticamente 0 en caso de movimiento no relativista.
3. Es proporcional al cuadrado de la velocidad de dicha carga.
4. Presenta una dependencia angular proporcional a la cuarta potencia del seno de cierto ángulo.
5. Es proporcional al cuadrado de la aceleración de dicha carga.

116. ¿Cuántos fotones visibles (~ 5000 Å) genera una bombilla de 100 W con 3% eficiencia de emisión por segundo?, Aproximadamente:

1. 10^{19} .
2. 10^9 .
3. 10^{33} .
4. 10^{24} .
5. 10^6 .

117. El efecto Hall se da con:

1. Las desviaciones de las líneas equipotenciales en un material que lleva una corriente de campo magnético.
 2. Rotación del plano de polarización que pasa a través de un sólido transparente.
 3. Rotación de las líneas equipotenciales alrededor del eje del sólido.
 4. La carga espacial del flujo de electrones en el vacío.
 5. Ninguna de las anteriores.
- 118. Un electrón es introducido en una región de un campo eléctrico y magnético ($E=E_x$, $B=B_z$). ¿Para qué velocidad inicial el electrón se moverá con velocidad constante (dirección y magnitud de la velocidad son constantes)?:**
1. $v=(E/B)u_v$.
 2. $v=0$.
 3. $v=(B/E)u_v$.
 4. $v=-(E/B)u_v$.
 5. $v=-(B/E)u_v$.
- 119. Un condensador está formado por dos discos metálicos planos paralelos de $r=20$ cm de radio, colocados en el vacío a $d=2$ mm de distancia. Si se carga el condensador a un potencial de 3600 V, calcular la energía total del condensador:**
1. $12 \cdot 10^{-4}$ J.
 2. $24 \cdot 10^{-4}$ J.
 3. $36 \cdot 10^{-4}$ J.
 4. $48 \cdot 10^{-4}$ J.
 5. $72 \cdot 10^{-4}$ J.
- 120. El efecto termoiónico de un metal está limitado por:**
1. El campo eléctrico interno del metal.
 2. El campo magnético externo.
 3. La energía suministrada en forma de radiación.
 4. La energía de ligadura del metal.
 5. La concentración de carga libre en superficie.
- 121. El efecto _____ que existe en un par termoeléctrico de 2 conductores diferentes A y B con sus soldaduras en contacto con dos fuentes de calor a temperaturas T_c y T_{ref} con $T_c > T_{ref}$ consiste en:**
1. El establecimiento de una _____ en el circuito cuyo valor depende únicamente de la naturaleza de los conductores A y B.
 2. El establecimiento de una _____ en el circuito cuyo valor depende únicamente de T_c pero no de T_{ref} .
 3. El establecimiento de una _____ en el circuito cuya variación con T_c depende de T_c , T_{ref} y de la naturaleza de los conductores A y B.
 4. La disipación de energía eléctrica en forma de calor debido a la corriente generada en el circuito por la _____ establecida.
 5. El establecimiento de una _____ en el circuito cuya variación con T_c depende de T_c , y de la naturaleza de los conductores A y B.
- 122. Cual de los siguientes métodos permite incrementar la densidad de energía en el interior de un solenoide muy largo comparado con su radio:**
1. Incrementar el número de espiras por unidad de longitud en el solenoide.
 2. Aumentar el radio del solenoide.
 3. Disminuir el radio del solenoide.
 4. Aumentar la longitud del solenoide, manteniendo el número de espiras por unidad de longitud fijo.
 5. Disminuir la longitud del solenoide, manteniendo el número de espiras por unidad de longitud fijo.
- 123. Una vez cargado un condensador de placas paralelas mediante una batería, se separan dichas placas, sin que se toquen, en dos condiciones, manteniendo el condensador conectado a la batería (C) y habiendo desconectado el condensador de la batería antes de separar sus placas (D). ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?:**
1. La capacitancia disminuye en ambas condiciones.
 2. La carga almacenada en el condensador permanece constante en D y disminuye en C.
 3. El campo eléctrico disminuye en ambas condiciones.
 4. La diferencia del potencial permanece constante en C y aumenta en D.
 5. La energía almacenada en el condensador disminuye en C y aumenta en D.
- 124. Un balón esférico contiene una carga positiva en su centro. Si el balón se infla a un volumen mayor mientras se mantiene la carga en el centro, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con respecto al potencial eléctrico (V) y al flujo eléctrico (F) en la superficie del balón?:**
1. V aumenta y F disminuye.
 2. V aumenta y F aumenta.
 3. V disminuye y F aumenta.
 4. V disminuye y F disminuye.
 5. V disminuye y F permanece constante.
- 125. Un radionúclido A se desintegra a otro radionúclido B y éste a su vez a un isótopo estable C. Sean λ_A y λ_B las respectivas constantes de desintegración. Para que ambos radionúclidos alcancen el equilibrio secular es necesario que:**

1. λ_B sea menor que λ_A .
 2. λ_B sea mayor que λ_A .
 3. λ_B sea mucho menor que λ_A .
 4. λ_B sea mucho mayor que λ_A .
 5. λ_B sea aproximadamente igual que λ_A .
- 126. La tercera componente de isospin en el núcleo ^{14}C es:**
1. 1.
 2. -1.
 3. 0.
 4. 2.
 5. -2.
- 127. El momento lineal de un protón dado es el mismo que el de un fotón de 1 MeV. ¿Cuánto vale la energía cinética del protón?:**
1. 938 MeV.
 2. 533 eV.
 3. 1 MeV.
 4. 469 MeV.
 5. 511 keV.
- 128. Un fotón de 1.332 MeV del ^{60}Co es dispersado un ángulo de 60° . ¿Cuál es la energía del fotón dispersado?:**
1. 0.666 MeV.
 2. 0.578 MeV.
 3. 0.271 MeV.
 4. 0.227 MeV.
 5. 0.987 MeV.
- 129. Al medir algunos espectros gamma aparece un pico que se denomina pico suma. Se debe a que:**
1. El tiempo muerto del detector es muy bajo.
 2. En el detector han entrado dos fotones a la vez.
 3. La eficiencia del detector es muy alta.
 4. El proceso de detección presenta una incertidumbre estadística.
 5. El detector está funcionando en modo de corriente.
- 130. La sección eficaz para absorción de fotones por defecto fotoeléctrico en un material de número atómico Z :**
1. Aumenta con Z y disminuye con la energía del fotón.
 2. Es menor cuanto mayor es Z .
 3. Para un material dado es independiente de la energía del fotón.
 4. Es proporcional a la sección eficaz Compton para el mismo material y la misma energía de los fotones.
 5. Para una energía dada es independiente del material.
- 131. El espectro de un núcleo excitado se mide con un detector de partículas gamma. Los posibles procesos de conversión interna:**
1. Producirán picos de rayos X.
 2. No producen nada, ya que los electrones no son detectados.
 3. Generan un fondo Compton.
 4. Dan lugar a picos de escape simple a energía baja.
 5. Producen un núcleo con un protón menos.
- 132. Los electrones emitidos en un proceso de conversión interna son fundamentales para:**
1. La calibración de los detectores de radiación beta.
 2. Que los núcleos puedan desexcitarse.
 3. Determinar la energía de los niveles nucleares involucrados.
 4. Producir rayos X.
 5. La calibración de los detectores de radiación gamma.
- 133. Al irradiar un metal con luz de longitud de onda λ_0 se desprenden electrones por efecto fotoeléctrico con energía cinética máxima ϕ_0 . ¿Qué energía cinética máxima tendrán los electrones desprendidos si se irradia con $\lambda = \lambda_0/2$?:**
1. $= \phi_0/2$.
 2. $= \phi_0$.
 3. $> \phi_0$.
 4. $< \phi_0$.
 5. No se puede saber sin el dato de la potencia óptica.
- 134. Señalar la afirmación FALSA. En las reacciones nucleares para energías inferiores al umbral de producción de mesones, se conservan exactamente entre otras magnitudes:**
1. Número de nucleones.
 2. Carga eléctrica y Paridad.
 3. Energía y Momento.
 4. Momento angular total.
 5. Isospín.
- 135. Siendo A el número de nucleones y Z el de protones de un núcleo, el modelo nuclear de la gota aproxima el núcleo a una esfera con:**
1. Energía de enlace total independiente de A .
 2. Densidad interior dependiente de A .
 3. Densidad interior uniforme y volumen proporcional a Z .
 4. Densidad interior uniforme y volumen proporcional a A .
 5. Volumen proporcional a $A^{1/3}$.

136. Según el modelo estándar, los quarks:

1. Tiene carga eléctrica +2/3 o -1/3 de la del electrón.
2. Tiene carga eléctrica -2/3 o +1/3 de la del electrón.
3. Son bosones.
4. Son bariones.
5. Son leptones.

137. El valor de la longitud de onda de Compton depende de:

1. La frecuencia del fotón incidente.
2. La longitud de onda del electrón incidente.
3. Es una constante.
4. La energía de ligadura del electrón.
5. La energía del fotón incidente.

138. La longitud de onda de la línea K_α del Fe ($Z=26$) es 193 pm. Hallar la longitud de onda de la línea K_α del Cu ($Z=29$):

1. 242.1 pm.
2. 182.4 pm.
3. 172.3 pm.
4. 153.8 pm.
5. 216.2 pm.

139. El Sr^{90} decae a Y^{90} con un periodo de semidesintegración de $T=27.7$ años. A su vez el Y^{90} es radiactivo con un periodo de semidesintegración de $T=64$ horas. Hallar la cantidad de Y^{90} que se encuentra en equilibrio secular con 1 mg de Sr^{90} .

1. 2.31 μg .
2. 2.31 mg.
3. 3.79 g.
4. 1 mg.
5. 0.264 μg .

140. En una desintegración beta-, los antineutrinos emitidos:

1. Presentan un espectro de energía continuo con valor máximo de la energía.
2. Tienen una energía fija característica del proceso particular.
3. Pueden tener cualquier energía.
4. Reparten la energía disponible, Q , al 50% con el electrón emitido.
5. Llevan toda la energía disponible en el proceso de desintegración.

141. El proceso de desintegración radiactiva puede describirse en términos de una distribución:

1. Binomial.
2. Exponencial.
3. Gaussiana, siempre que haya pocas desintegraciones.

4. De tipo delta de Dirac.
5. De tipo Lorentz.

142. La fisión (natural o inducida) de un núcleo de masa atómica A produce dos nuevos núcleos, de masas respectivas A_1 y A_2 , neutrones y radiación gamma y beta. En relación a los núcleos producidos puede decirse que:

1. En general, $A_1 \neq A_2$, siendo la masa media del más pesado independiente de A y la del más ligero linealmente proporcional a A .
2. $A_1 = A_2$ siempre y los valores medios de ambos son independientes de A .
3. $A_1 \neq A_2$ siempre y los valores medios de ambos son proporcionales a A .
4. $A_1 = A_2$ siempre y los valores medios de ambos dependen de $A^{1/3}$.
5. $A_1 \neq A_2$ siempre y los valores medios de ambos son independientes de A .

143. En el marco de la mecánica cuántica, ¿cuál de las siguientes definiciones del operador momento angular orbital L con sus unidades en el SI es correcta? (r : vector de posición, p : operador de momento lineal):

1. $L = -r \nabla$
2. $L = r p$
3. $L = r p$
4. $L = -r \nabla$
5. $L = -r \nabla$

144. Considere un sistema cuántico y sea $J=(J_x, J_y, J_z)$ el operador de momento angular total. Qué relación de conmutación satisfacen sus componentes? (ϵ_{ijk} : símbolo de Levi-Civita):

1. $[J_i, J_j] = \epsilon_{ijk} J_k$
2. $[J_i, J_j] = 0$ para $i \neq j$
3. $[J_i, J_j] = -1$ para $i \neq j$
4. $[J_i, J_j] = -\epsilon_{ijk} J_k$ para $i \neq j$
5. $[J_i, J_j] = \epsilon_{ijk} J_k$

145. Considere dos sistemas de referencia inerciales S y S' con los ejes mutuamente paralelos, y que S' se mueve a una velocidad $v=0.8c$ con respecto a S a lo largo del eje $x(=x')$. Considere una partícula que se mueve con respecto a S a lo largo del eje y con una velocidad $u_y=0.9c$. ¿Cuál es la componente y' de la velocidad de la partícula en S' ?:

1. $u_{y'}=0.32c$
2. $u_{y'}=0.40c$
3. $u_{y'}=0.54c$
4. $u_{y'}=0.76c$

5. $u_y = 0.9c$

146. Se mide la posición y velocidad de un electrón simultáneamente. Para la velocidad se obtiene un valor de 300 m/s con una incertidumbre del 0.01%. ¿Cuál será la exactitud fundamental con la que se podrá medir la posición? (Masa del electrón = 9.1×10^{-31} kg):

1. 0 cm.
2. 0.2 cm.
3. 0.5 cm.
4. 1 cm.
5. 2 cm.

147. Una partícula cuya vida media es 100 ns se mueve en el laboratorio a una velocidad de 0.96c. Hallar la distancia que recorre antes de desintegrarse.

1. 29 m.
2. 103 m.
3. 8 m.
4. 144 m.
5. 307 m.

148. Se utiliza una fuente radiactiva con una tasa certificada por un laboratorio acreditado de 1000 ± 30 dpm (desintegraciones por minuto) para determinar la eficiencia de un detector. Si la tasa de cuentas medida por éste es 200 ± 10 cuentas/minuto, ¿cuál es la eficiencia del detector con su incertidumbre?:

1. 0.2 ± 0.029
2. 0.2 ± 0.055
3. 0.2 ± 0.040
4. 0.2 ± 0.058
5. 0.3 ± 0.029

149. ¿Cuál es la longitud de onda mínima (cut-off), $\lambda_{\min}$, tal que no existen fotones de radiación de frenado (bremsstrahlung) con longitud de onda menores que ella cuando los electrones se frenan al interaccionar con la materia? Si es V el potencial con que los electrones se aceleraron, y su energía eV, ϕ el ángulo de retroceso del electrón, entonces:

1. $\lambda = \frac{hc}{eV}$
2. $\lambda = \frac{hc}{2eV}$
3. $\lambda = \frac{1}{2\pi} \frac{hc}{eV}$
4. $\lambda = 0.5 \frac{1}{\sigma}$

5. $\lambda = \frac{hc}{eV} \cos \sigma$

150. Cuando un electrón de energía E incide sobre un material de número atómico Z, la producción de radiación:

1. Es menor cuanto mayor es el Z del material.
2. Aumenta con Z y con E.
3. No depende del Z del material.
4. Es menor cuanto más pequeña es la energía E del electrón.
5. Es nula en cualesquiera condiciones.

151. Dé una estimación de la energía de enlace de un μ^- con un p^+ .
Datos: La masa de muón es ≈ 200 veces la masa de electrón en reposo; masa del electrón 0,51 MeV; masa del protón 938,26 MeV; energía de enlace del átomo de hidrógeno 13.6 eV.

1. 1.02 MeV.
2. 13.6 eV.
3. 0.51 MeV.
4. 2.72 keV.
5. 106.2 MeV.

152. En qué región del espectro electromagnético se encuentran los fotones cuya energía es justamente la suficiente para romper los pares de Cooper en el mercurio a T=0 (Temperatura crítica del Hg=4,2 K):

1. Microondas.
2. Ultravioleta.
3. Visible.
4. Infrarrojo.
5. Región gamma.

153. Se supone que durante un tiempo $t_G = 20$ min se ha observado una muestra radiactiva y se ha obtenido G=40 cuentas. Después de un tiempo $t_F = 1000$ min se ha realizado una media del fondo obteniéndose F=1000 cuentas. ¿Cuál es la tasa de recuento neta y su incertidumbre?:

1. 1 ± 0.1 cuentas.
2. 20 ± 0.1 cuentas.
3. $20 \pm \sqrt{3}$ cuentas.
4. 1 ± 0.32 cuentas.
5. $1 \pm \sqrt{3}$ cuentas.

154. Para un sistema de medida se ha obtenido una desviación estándar de la muestra sin actividad de $\sigma = 9$. Se hace la medida de la muestra y se obtienen N=16 cuentas netas. Si se adopta como criterio un nivel de confianza del 95%, ¿qué puede decirse de la actividad de dicha muestra?:

1. Probabilidad del 5% de que no exista activi-

dad.

2. Probabilidad del 95% de que no exista actividad.
3. Probabilidad del 10% de que no exista actividad.
4. Probabilidad de 90% de que no exista actividad.
5. Probabilidad del 22,5% de que no exista actividad.

155. ¿Qué tipo de quarks contiene el virus de la gripe?:

1. u, d, s.
2. u, c.
3. u, s, c.
4. u, d.
5. u, d, b.

156. De qué color es la luz que debe incidir en un fotocátodo de sodio para que se encuentre un potencial de frenamiento de 4,34 V, sabiendo que su función de trabajo es de 2,275 eV:

1. Amarilla.
2. Violeta.
3. Roja.
4. Verde.
5. Naranja.

157. ¿De cuantas maneras se puede orientar un núcleo con momento magnético μ y espín I?:

1. 2I.
2. 2I+1.
3. $\mu I \cos(\theta)$.
4. μI .
5. Depende de la orientación entre ambos.

158. Una fuente puntual de radiación gamma cuya actividad es de 5×10^6 Bq emite fotones de 1,1 MeV. Se quiere que la intensidad de la radiación a distancias superiores a 1 m de la fuente no supere 3 MeV/(cm²s). ¿Cuánto debe ser el espesor mínimo de un blindaje de Pb colocado para tal efecto a 1 m de la fuente?

Datos: Densidad, peso molecular y constante de absorción atómica del Pb: 11,4 g/cm³, 207,2 g y 5 barn, respectivamente. Número de Avogadro: $6,02 \times 10^{23}$ /mol.

1. 161.5 mm.
2. 8.65 cm.
3. 42,6 mm.
4. 12,8 mm.
5. 86.32 cm.

159. Piones y muones, cuyos momentos son de 140 MeV/c, han de atravesar un medio donde se quiere que sólo los muones produzcan radiación Cerenkov. Determine el rango de valores posibles del índice de refracción del medio.

Datos: Masa del pión en reposo 140 MeV; masa del muón en reposo 106 MeV.

1. $1.26 < n < 1.41$
2. $n < 1.25$
3. $n > 1.41$
4. $1.41 < n < 2.36$
5. $1.26 < n < 2.36$

160. Se recibe una fuente de ¹⁹²Ir para impartir un tratamiento de braquiterapia y ese mismo día se implanta en un paciente al que se le ha prescrito una dosis de 20 Gy. El tiempo de tratamiento es de 15 minutos. Cuando han transcurrido 4.5 periodos de semidesintegración se diseña un tratamiento para otro paciente en idénticas condiciones. ¿Cuál será el tiempo necesario para depositar la misma dosis?. ($T_{1/2}({}^{192}\text{Ir})=74$ días):

1. 480.3 min.
2. 240.5 min.
3. 318.7 min.
4. 339.4 min.
5. 345.4 min.

161. El núclido N-13 se desintegra únicamente mediante beta+, poblando el estado fundamental del núcleo C-13. ¿Cuál es la señal característica cuando la radiación emitida se mide con un detector de centelleo?:

1. Un fotopico a 511 KeV.
2. Los rayos X del núcleo hijo.
3. Los fotopicos correspondientes a las desexcitaciones entre niveles del núcleo hijo.
4. Un pico suma.
5. Un fotopico a 662 KeV.

162. La dispersión de una partícula energética cargada en la materia se debe principalmente a interacciones con:

1. Leptones.
2. Positrones.
3. Electrones.
4. Núcleos.
5. Quarks.

163. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre la eficiencia de la detección de rayos gamma de los detectores de NaI (TI) con respecto a la eficiencia de los detectores de Ge(Li)?:

1. Es mayor la eficiencia del NaI(TI).
2. Ambas eficiencias son aproximadamente iguales.
3. Es mayor la eficiencia de los detectores de Ge(Li).
4. La eficiencia depende de la energía de los rayos gamma, mayor para el Ge(Li) a energías

- inferiores a 1 MeV y mayor para el INa(I1) para energías superiores a 10 MeV.
5. La eficiencia depende de la energía de los rayos gamma, mayor para el INa(T1) a energías inferiores a 1 MeV y mayor para el Ge(Li) para energías superiores a 10 MeV.
164. Un nucleído excitado normalmente pierde su energía emitiendo radiación gamma. Sin embargo algunos pueden hacerlo mediante...
1. Emisión de electrones Auger.
 2. Conversión interna.
 3. Captura electrónica.
 4. Emisión beta.
 5. Emisión de neutrinos.
165. La configuración electrónica del estado base del fósforo que tiene 15 electrones es:
1. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^4$
 2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 3. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3d^4$
 4. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 5. $1s^2 2s^2 2p^6 3p^2 3d^3$
- 166.Cuál es la relación entre el poder de frenado por radiación y por ionización para electrones de 7 MeV en el Carbono (Z=6) y en el Plomo (Z=82).
1. 0.336 y 44.823.
 2. 17.85 y 1.323.
 3. 0.392 y 3.829.
 4. 0.04 y 0.547.
 5. 0.056 y 0.765.
167. En una desintegración β^- :
1. A nivel de quarks se produce lo siguiente

$$\rightarrow + \quad - \quad + \quad -$$
 2. Se produce un intercambio de un botón neutro Z^0 .
 3. El protón y el electrón resultantes se reparten toda la energía.
 4. A nivel de quarks se produce lo siguiente

$$\rightarrow + \quad - \quad + \quad -$$
 5. Siempre se conserva la paridad.
168. La partícula J/ ψ :
1. Posee espín igual a 1/2.
 2. Se compone de un quark c y un antiquark c.
 3. Es un barión.
 4. Tiene una masa inferior a la del protón.
 5. Se compone de 3 quarks s.
169. ¿Cuál es la fracción máxima de energía perdida por un neutrón en una única colisión elástica con una partícula alfa?:
1. 0.250
 2. 0.640
 3. 0.889
 4. 0.500
 5. 0.320
170. En un sistema de referencia inercial unidimensional, una vara de longitud en reposo L_0 se mueve con una velocidad relativa $3c/5$ (donde c es la velocidad de la luz en el vacío). Su longitud aparente es:
1. $8L_0$.
 2. $1.8L_0$.
 3. $1.2L_0$.
 4. $0.95L_0$.
 5. $0.8L_0$.
171. Los son un tipo de electrodos propios de:
1. Las cámaras de ionización.
 2. Los contadores proporcionales.
 3. El tubo fotomultiplicador.
 4. Detectores de semiconductor.
 5. Un detector Geiger-Muller.
172. En un detector tipo Geiger-Muller, el gas de en su interior tiene, entre otras, la finalidad de:
1. Mantener el volumen sensible del detector a mayor presión.
 2. Aumentar la eficiencia del detector.
 3. Promover la emisión de radiación Ultravioleta para generar más fenómenos de avalancha.
 4. Impedir la emisión de radiación Ultravioleta para evitar más fenómenos de avalancha.
 5. Reducir los fenómenos de recombinación que limitan la señal.
173. ¿Cuál es el alcance de un protón de 60 MeV que penetra en un maniquí de agua si tenemos en cuenta la aproximación de frenado continuo (CSDA)?:
1. 0.44 g/cm^2 .
 2. 1.5 g/cm^2 .
 3. 5.0 g/cm^2 .
 4. 13.2 g/cm^2 .
 5. 22.8 g/cm^2 .
174. ¿Cuál es el tiempo muerto de un contador Geiger-Müller de tipo paralizante que da una tasa de cuentas de $3.94 \cdot 10^4 \text{ min}^{-1}$ cuando la tasa real de $4.15 \cdot 10^4 \text{ min}^{-1}$?:
1. 77 μs .
 2. 1.25 μs .
 3. 79 μs .
 4. 1.32 μs .

5. 75 μ s.

175. Lo que limita la resolución en un contador proporcional es:

1. Relación de señal-ruido del amplificador.
2. Formación de baja señal en el ánodo (tiempo de subida lento).
3. La localización aleatoria de la ionización y la deriva por tanto tiempo variable.
4. La emisión de electrones secundarios desde el cátodo.
5. Ninguna de las anteriores.

176. Consideremos una fuente radiactiva de ^{137}Cs cuya probabilidad P de observar una desintegración en un intervalo de tiempo de 1 s es $P=10^{-2}$. ¿Cuál es la probabilidad de observar 3 desintegraciones en 10 s?:

1. 10^{-3} .
2. 1.508×10^{-3} .
3. 3×10^{-5} .
4. 3.016×10^{-3} .
5. 1.508×10^{-4} .

177. Se escoge un detector de silicio para medir la dosis de radiación ambiental en una sala de rayos X. Sabiendo que el silicio tiene una densidad unas 200 veces mayor que la del aire, ¿cómo sería su respuesta con respecto a la de una cámara de ionización?:

1. Una 20000 veces mayor.
2. Del mismo orden si la cámara de ionización se polariza al máximo admisible.
3. Una 2000 veces mayor.
4. Sería unas 10 veces mayor en un diodo tipo p y del mismo orden en un diodo tipo n.
5. Unas 200 veces mayor.

178. Señala cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA, referida a los detectores Geiger.

1. La resolución energética de un detector Geiger es mayor que la de uno de centelleo.
2. Al aumentar la tensión de polarización aplicada al detector mejora su proporcionalidad.
3. Un detector Geiger puede utilizarse para dosimetría de haces de electrones en Radioterapia.
4. Un detector Geiger no puede ser utilizado como espectrómetro.
5. Un detector Geiger no puede utilizarse en la detección de rayos X.

179. Sea un detector cilíndrico de radio con una fuente colocada en el eje a una distancia . Para >> el ángulo sólido subtendido por el detector en la posición de la fuente se puede aproximar por:

1. $\frac{2\pi^2}{\sqrt{2^2 + 2^2}}$
2. $\frac{\pi^2}{2^2}$
3. $\frac{2}{4^2}$
4. $\frac{2\pi^2}{2}$
5. $\frac{\pi^2}{2}$

180. Sea un detector cilíndrico de radio 2 cm y longitud 5 cm con una fuente colocada en el eje a 20 cm de distancia. El ángulo sólido subtendido por el detector en la posición de la fuente es:

1. 0.4π
2. $3.1 \cdot 10^{-4} \pi$
3. 2.5π
4. $9.9 \cdot 10^{-3} \pi$
5. $2.5 \cdot 10^{-3} \pi$

181. Calcular el cociente (N_1/N_2) de dos medidas de actividad tomadas a partir de cuentas independientes durante el mismo intervalo de tiempo. Considerar que: $N_1=101.54$; $N_2=56.37$ y que el fondo es despreciable.

1. 1.80 ± 0.3
2. 2 ± 18
3. 2 ± 4
4. 1.80 ± 0.02
5. 1.70 ± 0.04

182. La curva de glow representa:

1. La superposición de dos movimientos armónicos simples en direcciones perpendiculares.
2. La luz recogida en un fotomultiplicador en función de la temperatura para un sistema detector basado en termoluminiscencia.
3. Una curva cerrada continua pero no diferenciable en ningún punto.
4. El voltaje en función de la frecuencia para un circuito sintonizado.
5. La densidad óptica en función de la dosis para un sistema detector basado en película radiográfica.

183. Determinar las eficiencia de un detector es fundamental para:

1. Calcular la actividad absoluta de una fuente radiactiva.
2. Calibrar el detector.
3. Determinar el tipo de partícula que emite una fuente radiactiva.

4. Determinar la energía de las partículas que emite una fuente radiactiva.
5. Medir espectros energéticos de fuentes radiactivas.

184. ¿Para qué puede utilizarse un detector Geiger-Mueller?:

1. Sólo para determinar la energía de las partículas que detecta.
2. Solo como contador de partículas.
3. Para identificar partículas y medir su energía.
4. Utilizado en modo de corriente, para medir energía depositada en promedio.
5. Para hacer espectroscopia gamma.

185. Un detector Geiger-Mueller presenta la siguiente característica distintiva:

1. Trabaja en la zona de saturación.
2. Es un detector de gas.
3. Se puede utilizar para hacer espectroscopia.
4. Proporciona pulsos de salida iguales independientemente de la energía de la partícula detectada.
5. Tiene una eficiencia de pico intrínseca muy elevada.

186. ¿Puede un detector de gas genérico ser usado para determinar la energía de las partículas que inciden en su volumen activo?:

1. No, nunca.
2. Sí, si la energía de la partícula detectada es suficientemente alta.
3. Sí, si se utiliza en la zona de respuesta proporcional y se detectan rayos X de baja energía.
4. Sí, independientemente de las condiciones de funcionamiento.
5. Sí, si se utiliza en la zona de recombinación.

187. Cuando se utiliza un semiconductor como detector de radiación, hacemos uso del factor de Fano que relaciona las varianzas de la carga recogida (teórica predicha por Poisson y observada).

Este factor de Fano:

1. Será menor si la resolución energética del detector es mejor.
2. Será mayor si la resolución energética del detector es mejor.
3. Es independiente de la temperatura del detector.
4. Depende de la constante de desintegración radiactiva del material.
5. No existe el factor de Fano.

188. Respecto a un detector de centelleo, la extinción o consiste en:

1. La inhibición de la producción de la luz en el

proceso de centelleo. En ese caso el espectro pierde intensidad y se desplaza hacia las bajas energías.

2. La inhibición de la producción de luz en el proceso de centelleo. En cuyo caso el espectro pierde intensidad y se desplaza hacia las altas energías.
3. La eliminación de impurezas en el cristal mediante una fuente irradiación del mismo ocasionando un aumento de su eficiencia y un desplazamiento del espectro hacia las bajas energías.
4. La eliminación de impurezas en el cristal mediante una fuerte irradiación del mismo ocasionando un aumento de su eficiencia y un desplazamiento del espectro hacia las altas energías.
5. La eliminación de impurezas en el cristal mediante tratamiento químico del mismo ocasionando un aumento de su eficiencia y un desplazamiento del espectro hacia las altas energías.

189. Dispositivos de efecto campo. Señalar la afirmación VERDADERA:

1. La carga de óxido fija en MOS suele distribuirse de modo uniforme en el óxido.
2. Un MOSFET entra en saturación cuando fuente y drenaje inyectan simultáneamente portadores minoritarios en el canal.
3. La carga de trampa interfacial es típicamente una función del voltaje aplicado a la compuerta.
4. El "efecto campo" se produce cuando los portadores son acelerados por un campo eléctrico aplicado paralelo a la superficie del semiconductor.
5. El efecto campo es la eliminación de la capa de inversión conductora en el extremo de drenaje del canal de un MOSFET cuando $V_D = V_{D_{saturación}}$ (V_D es voltaje del drenaje).

190. Generalmente puede asumirse que el ruido en un fotodetector es:

1. Proporcional a la raíz cuadrada de su área y a la raíz cuadrada del ancho de banda.
2. Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de su área y a la raíz cuadrada del ancho de banda.
3. Proporcional a su área y al ancho de banda.
4. Proporcional a su área y a la raíz cuadrada del ancho de banda.
5. Inversamente proporcional a su área y proporcional a la raíz cuadrada del ancho de banda.

191. Los fotodetectores pueden clasificarse en térmicos y cuánticos. De los siguientes tipos de fotodetectores, ¿Cuál es un detector térmico?:

1. Fotodiodo.

2. Fotomultiplicador.
3. Fotoconductor.
4. Bolómetro.
5. Fototransistor.

192. Un semiconductor dopado tiene 10.000 millones de átomos de silicio y 15 millones de átomos pentavalentes. Si la temperatura ambiente es de 25°C, ¿cuántos electrones libres y huecos habrá en el interior del semiconductor?:

1. 15 millones de electrones libres y casi no habrá huecos.
2. 15 millones de electrones libres y 15 millones de huecos.
3. 9985 de electrones libres y 15 millones de huecos.
4. 9985 de electrones libres y casi no habrá huecos.
5. 9985 electrones libres y 9985 huecos.

193. Respecto a la Memoria RAM, indique la respuesta INCORRECTA:

1. Su velocidad de acceso es baja.
2. Es una memoria interna donde se puede leer y escribir.
3. Está basada en tecnología semiconductor.
4. Es utilizada como memoria temporal de trabajo por el procesador.
5. Es volátil, su contenido es eliminado al cesar la alimentación de corriente.

194. Un diodo zener operando como regulador de tensión:

1. Debe polarizarse inversamente.
2. Debe polarizarse con una tensión superior a 0.9V.
3. La tensión de la fuente debe ser el doble que la de disrupción del dispositivo.
4. Nunca debe utilizar resistencias en serie de limitación de corriente.
5. Permite exceder la máxima potencia del diodo en los semiciclos positivos pero no en los negativos.

195. Un optoacoplador:

1. Tiene una tensión de salida igual a la tensión de salida más la que cae en la resistencia serie.
2. Puede programarse en modo serie y modo paralelo o en ambos.
3. Combina un diodo LED y un fotodiodo en un mismo encapsulado.
4. Se alimenta siempre con tensiones negativas.
5. Combina un fotodiodo y un fototransistor en el mismo encapsulado.

196. Un dispositivo CMOS:

1. Está compuesto de dos transistores MOS de

canal p.

2. Está compuesto de dos transistores MOS de canal n.
3. Está compuesto de un transistor MOS de canal p y otro de canal n.
4. No puede usarse para implementar circuitos de conmutación.
5. Está compuesto de un transistor MOS de canal p y un transistor JFET.

197. La capacidad de transmisión de un canal digital en bits por segundo:

1. Crece linealmente con la relación señal a ruido del canal.
2. Depende del logaritmo decimal de la relación señal a ruido del canal.
3. Es independiente del ancho de banda del canal.
4. Es igual al ancho de banda del canal, si la relación señal a ruido del mismo fuera unidad.
5. Depende del logaritmo en base dos del ancho de banda del canal.

198. Un diodo tiene una potencia máxima de 5W. Si la tensión del diodo es de 1,2V y su corriente de 1,75A, ¿cuál es la disipación de potencia?:

1. 2.1W.
2. 1.47W.
3. 2.961W.
4. 0.11W.
5. 1.45W.

199. Un regulador zener tiene un rango de tensiones de entrada que varía entre 15 y 20 voltios y una corriente de carga que varía entre 5 y 20 miliamperios. Si la tensión del zener es de 6.8 voltios, ¿cuál es la resistencia máxima serie que se puede utilizar para asegurar el correcto funcionamiento?:

1. 1360 ohmios.
2. 410 ohmios.
3. 340 ohmios.
4. 3000 ohmios.
5. 1000 ohmios.

200. Un sólido semiconductor tiene:

1. La banda de conducción llena a 0 K.
2. La banda de conducción vacía a 0 K.
3. La banda de valencia vacía a 0 K.
4. La banda de valencia semivacía a 0 K.
5. Una separación de varios keV entre las bandas de valencia y conducción.

201. ¿Cuál es la resolución ideal que tiene un convertidor analógico-digital (ADC) de 8 bits?:

1. 1.52×10^{-5} .
2. 1.

3. 4.5×10^{-7} .
4. 3.90×10^{-3} .
5. 0.125

202. ¿Cuál es el mínimo número de dígitos necesarios para representar en sistema binario el número hexadecimal FF?:

1. 15.
2. 255.
3. 4.
4. 8.
5. 16.

203. Una urna contiene 5 bolas blancas y 3 negras. Se elige una bola al azar y se introduce en otra urna que contenía 2 bolas blancas y 1 negra. Después se saca una bola al azar de la segunda urna. Si esta última ha sido blanca, ¿cuál es la probabilidad de que la bola traspasada fuese negra?:

1. $5/7$
2. $4/7$
3. $3/7$
4. $2/7$
5. $1/7$

204. Supongamos que un componente de un sistema informático tiene un tiempo de falla en años que sigue una distribución exponencial de media $\beta=5$. Entonces la probabilidad de que dicho componente siga funcionando después de x años es:

1. $\text{Exp}(-2x/5)$.
2. $\text{Exp}(-3x/5)$.
3. $\text{Exp}(-4x/5)$.
4. $\text{Exp}(-1x/5)$.
5. $\text{Exp}(-5x)$.

205. En la función $f(x,y)=x^y$ ("x" elevado a "y"), el valor de la derivada segunda de f respecto a x dos veces en el punto (1,1) es:

1. 1.
2. 0.5.
3. 0.
4. -1.
5. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

206. Considere el desarrollo en serie de Taylor $+^3/3+^5/5+...$ definido entre $-1 < x < 1$. ¿A cuál de las siguientes funciones representa?:

1. e .
2. $\cosh(x)$.
3. $\ln[(1+x)/(1-x)]/2$.
4. $\text{cosec}(x)$.
5. $\tan(x)$.

207. Si a y b ($a > b$) son los dos semiejes de una elipse, ¿cómo se expresa la excentricidad ϵ de esta elipse?:

1. $\epsilon = a(a^2-b^2)^{-1/2}$
2. $\epsilon = b(a^2-b^2)^{-1/2}$
3. $\epsilon = a^{-1}(a^2-b^2)^{1/2}$
4. $\epsilon = b^{-1}(a^2-b^2)^{1/2}$
5. $\epsilon = a^{-1/2}b^{-1/2}(a^2+b^2)^{1/2}$

208. ¿Cuál es la transformada de Laplace (s) de la función $(t)=$, siendo una constante arbitraria?:

1. $(s^2+a^2)^{-1}$
2. $(s-a)^{-1}$
3. $(s^2-a^2)^{-1}$
4. e^{-as}/s
5. $s/(s^2+a^2)$

209. ¿Cuál de las siguientes expresiones representa una aproximación correcta al factorial de un número entero positivo suficientemente grande (aproximación de Stirling)?:

1. $! \approx (2\pi)^{1/2} n e^{-n}$
2. $! \approx (2\pi)^{1/2} n e^n$
3. $! \approx (2\pi)^{1/2} -n e^n$
4. $! \approx (2\pi)^{1/2} -n e^{-n}$
5. $! \approx (2\pi)^{1/2} e^{-n} \ln$

210. Si la probabilidad de que un individuo sufra una reacción negativa ante una inyección de cierto suero es 0.001, hallar la probabilidad de que entre 2000 individuos, más de dos de ellos reaccionen negativamente:

1. 0.180.
2. 0.323.
3. 0.677.
4. 0.270.
5. 0.729.

211. En una distribución normal de probabilidad caracterizada por el valor promedio μ y la desviación estándar σ , aproximadamente:

1. El 68% del área bajo la curva se encuentra en el rango $\mu \pm 2\sigma$.
2. El 95% del área bajo la curva se encuentra en el rango $\mu \pm 1\sigma$.
3. El 95% del área bajo la curva se encuentra en el rango $\mu \pm 2\sigma$.
4. El 95% del área bajo la curva se encuentra en el rango $\mu \pm 3\sigma$.
5. El 99% del área bajo la curva se encuentra en el rango $\mu \pm 2\sigma$.

212. ¿Cuál es la simplificación de la función lógica $= (a \cdot b \cdot c) + (a \cdot d) + (b \cdot c \cdot d)$ utilizando las leyes de Morgan?:

1. $=a' \cdot c + b$
2. $=a' + b' + c' + d'$
3. $=c' \cdot d$
4. $=a' \cdot b + c' \cdot d$
5. $=b' \cdot c + a \cdot d$

213. La derivada covariante de un tensor A^p respecto x^q es un tensor:

1. Covariante de segundo orden.
2. Mixto de segundo orden.
3. Mixto de tercero orden.
4. Covariante de primer orden.
5. Mixto de orden n , siendo n la dimensión del espacio tensorial.

214. La solución más general de la ecuación $\nabla^2 \Psi = 0$ en coordenadas polares es $\Psi =$

$$\text{con } \Psi = \begin{matrix} 1 & & \\ & \begin{pmatrix} \cos \theta & \cos \phi \\ \cos \theta & \sin \phi \end{pmatrix} & \end{matrix}$$

en donde $(\cos \theta)$ son:

1. Los llamados polinomios de Hermite.
2. Las llamadas funciones de Laguerre asociadas que cumplen que para $m=0$ se convierten en las funciones de Laguerre.
3. Armónicos esféricos para todo m .
4. Funciones de Legendre asociadas.
5. Funciones de Bessel.

215. Sea $f(r)=r^{n-1}$ siendo r el módulo del vector radial (x, y, z) y n un número entero. ¿Cuándo se cumple que la divergencia de dicha función por el radio es cero $\vec{\nabla} \cdot \vec{r} \cdot () = 0$?

1. Sólo cuando $n=-2$ y r diferente de 0.
2. Para $n=-2$ y $n=3$, para todo r .
3. Sólo para $n=3$ y r igual a 0.
4. Para $n=1$, para todo r .
5. Para $n=-2$, para todo r .

216. Sobre la serie $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n$, con el límite $\lim_{n \rightarrow \infty}$ podemos decir que:

1. Es convergente con $S=0$.
2. Es convergente $S=1$.
3. Es convergente con $S=1/2$.
4. Es divergente porque no cumple el criterio de Cauchy y además $S=\pm\pi$.
5. No converge en ningún límite y pertenece a la categoría llamada oscilatoria.

217. Sea $\mathcal{L} [()] = \int_0^{\infty} \exp[-s t] f(t) dt$ la transformada de Laplace de $f(t)$. Se sabe que $\mathcal{L}[\sin(t)]=1/(1+s^2)$ y que $\mathcal{L}[t]=1/s^2$. En este caso $1/[s^2(1+s^2)]$ es la transformada de Laplace de la función producto de convolución $G(t)$ de las funciones $\sin(t)$ y t , donde $G(t)$ viene dada por:

1. $\frac{1}{2} (-)$.
2. $\frac{1}{2} (-)$.
3. $\frac{1}{2} (-)$.
4. $\frac{1}{2} (-)$.
5. $\frac{1}{2} (-) ()$.

218. Sea C un contorno cerrado en el plano complejo definido por los lados de un cuadrado de lado 4 que está centrado en el origen del plano complejo. Los vértices de este cuadrado están por tanto situados en los puntos $(2,2i)$, $(-2,2i)$, $(-2,-2i)$ y $(2,-2i)$, siendo i la unidad imaginaria.

En este caso la integral $\oint_C \frac{1}{z} dz$ es, de acuerdo con la fórmula integral de Cauchy, igual a:

1. π
2. $-\pi$
3. 2π
4. 4.
5. $8/\pi$

219. La distribución CHI-CUADRADO de Pearson es una distribución continua con determinada función de densidad. Su media y varianza, respectivamente, son ("n" es el número de grados de libertad):

1. $3n$ y n .
2. n y $3n$.
3. n y $2n$.
4. $2n$ y n .
5. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

220. La probabilidad de que ocurra un suceso A, sabiendo que a priori que ocurre un suceso B, se denomina probabilidad condicionada y se define como...

1. $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$
2. $P(A/B) = \frac{P(B)}{P(A)}$
3. $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$

4. $\left(\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2} \right)$
 5. $\left(\frac{1}{2} \right) = \frac{\left(\frac{1}{2} \right)}{\left(\frac{1}{2} \right)}$

221. Un caminante aleatorio dá saltos de tamaño unidad sobre una red unidimensional. Si la probabilidad de dar un salto hacia la derecha es 0.6 y la de dar un salto a la izquierda es 0.4, y si inicialmente el caminante estaba situado en la posición $x=0$, entonces las probabilidades de encontrarlo en las posiciones $x=3$ y $x=4$ al cabo de 5 saltos son, respectivamente:

1. 0 y 0.3125.
2. 0.2592 y 0.3125.
3. 0.2592 y 0.
4. 0.15625 y 0.
5. 0.15625 y 0.03125.

222. Para la función gamma real

$$\Gamma(x) = \int_0^{\infty} t^{x-1} e^{-t} dt, \text{ se cumple que:}$$

1. $\Gamma(x)\Gamma(1-x) = \frac{\pi}{\sin(\pi x)}$
2. $\Gamma(x)\Gamma(1-x) = \frac{\pi}{\sin(\pi)}$
3. $\Gamma(1-x) = \frac{\pi}{\sin(\pi)}$
4. $\Gamma(x)\Gamma(1-x) = \pi$
5. $\Gamma(x) = \sin(\pi)$

223. Calcular el valor de la integral: $\int_{-1}^{+1} \log|t| dt$

1. ∞ .
2. e.
3. 0.
4. 1.
5. -2.

224. En una distribución de Gauss definida por un valor medio μ y su desviación estándar σ , se cumple que el área definida bajo la curva que representa dicha distribución, entre las ordenadas $(\mu+2\sigma)$ y $(\mu-2\sigma)$ es:

1. 0.997.
2. 0.683.
3. 0.937.
4. 0.954.
5. 0.895.

225. La convolución continua de dos funciones $f(x)$ y

$g(x)$ de la variable independiente es la función $h(x)$ dada por la integral:

1. $h(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\beta) g(x-\beta) d\beta$
2. $h(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\beta) + g(\beta-x) d\beta$
3. $h(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\beta) - g(\beta-x) d\beta$
4. $h(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\beta)^{-1} g(\beta-x) d\beta$
5. $h(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(\beta)^{-1} g(\beta-x)^{-1} d\beta$

226. Para la función $f(z) = (2z+1)/(z^4-1)$, el residuo para la singularidad $z=i$ es:

1. $-\frac{2-i}{4}$
2. $-\frac{2+i}{4}$
3. $3/4$
4. $i/4$
5. $1/4$

227. En variable compleja se cumple que $\cos(i)$ es igual a:

1. 0.707.
2. 1.543.
3. 3.086.
4. i.
5. $\pi/2$.

228. En la desexcitación de un átomo con emisión de RX, se ha de cumplir que la diferencia Δl entre el número cuántico de los estados inicial y final:

1. $\Delta l = 0$
2. $\Delta l = \pm 1/2$
3. $\Delta l = \pm 3/2$
4. $\Delta l = \pm 1$
5. No hay ninguna condición sobre Δl

229. La visualización de trayectorias de partículas ionizantes NO se puede realizar con:

1. Placas fotográficas.
2. Detectores Cerenkov.
3. Cámara de Wilson.
4. Cámara de burbujas.
5. Cámara de chispas.

230. El coeficiente de atenuación másico del Oxígeno es $0.0637 \text{ cm}^2/\text{g}$ y para Hidrógeno es $0.1263 \text{ cm}^2/\text{g}$, en la energía de 1 MeV. Calcular el coeficiente de atenuación másico para el agua en esa misma energía.

1. $1.2718 \text{ cm}^2/\text{g}$.
2. $0.1900 \text{ cm}^2/\text{g}$.
3. $0.3613 \text{ cm}^2/\text{g}$.
4. $0.9356 \text{ cm}^2/\text{g}$.
5. $0.0707 \text{ cm}^2/\text{g}$.

231. Sea una partícula que se mueve sometida a un potencial central $V(r)$ que es proporcional a $1/r$. Si la partícula está en un estado cuántico ligado, distinto del estado base, del que sólo sabemos que tiene una energía bien definida, entonces en este caso sucede que:

1. La medida del momento angular de la partícula no puede ser nulo.
2. Necesariamente, todas las medidas del momento angular de la partícula en este estado deberían dar siempre un mismo valor.
3. La probabilidad de encontrar a la partícula en las vecindades del origen del potencial ($r \approx 0$) es menor para los estados con mayor momento angular.
4. La probabilidad de encontrar a la partícula en las vecindades del origen del potencial ($r \approx 0$) es mayor para los estados con mayor momento angular.
5. No hay relación entre el valor de la energía de la partícula y los valores posibles que podrían obtenerse al medir su momento angular.

232. Sea una caja unidimensional (pozo cuadrado infinito) ocupada por electrones con una cierta energía de Fermi, E_F . Si duplicamos el número de electrones que hay en la caja entonces la energía de Fermi correspondiente será:

1. La misma, E_F .
2. $2 E_F$.
3. $4 E_F$.
4. $8 E_F$.
5. $16 E_F$.

233. La longitud de onda umbral para el potasio es 564 nm. ¿Cuál es la función de trabajo del potasio?:

1. 0 eV.
2. 0.2 eV.
3. 0.9 eV.
4. 1.3 eV.
5. 2.2 eV.

234. Sea un átomo en un estado excitado que sólo puede desexcitarse mediante transición a los estados 1 y 2. Si la razón de transición correspondiente a cada uno de estos estados es R_1 y

R_2 , respectivamente, entonces el tiempo de vida del estado excitado viene dado por:

1. $R_1 + R_2$
2. $1/R_1 + 1/R_2$
3. $1/(R_1 + R_2)$
4. $1/(R_1 + R_2)^2$
5. $\exp[-(R_1 + R_2)]$

235. Un protón se mueve en una órbita circular de radio 14 cm en un campo magnético uniforme de 0.35 T perpendicular a su velocidad. La velocidad del protón será: (Datos: masa protón $1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; carga del protón $1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$):

1. $4.7 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.
2. $4.7 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.
3. $3.9 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
4. $3.9 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.
5. $3.9 \cdot 10^4 \text{ m/s}$.