



MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

PRUEBAS SELECTIVAS 2005

CUADERNO DE EXAMEN

RADIOFÍSICOS

ADVERTENCIA IMPORTANTE

ANTES DE COMENZAR SU EXAMEN, LEA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES

INSTRUCCIONES

1. Compruebe que este Cuaderno de Examen 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 improporables** y que está **prohibida** la utilización de **teléfonos móviles**.
7. Podrá retirar su Cuaderno de Examen una vez finalizado el ejercicio y hayan sido recogidas las “Hojas de Respuesta” por la Mesa.

1. Un péndulo de 1 m de longitud se deja libre en una posición que forma un ángulo de 20° con la vertical. Calcula la velocidad que poseerá en el punto más bajo de la trayectoria:
 1. 1,09 m/s.
 2. 0,53 m/s.
 3. 38 m/s.
 4. 5,3 m/s.
 5. 0,38 m/s.
2. Una plataforma gira alrededor de un eje que pasa por su centro, manteniendo constante la velocidad. Unido a este eje por una cuerda, se ata un cuerpo de masa m. Despreciando el rozamiento con el suelo, la cuerda se mantendrá tensa en todo momento. Considerando dos observadores, uno (A) sobre la plataforma y otro (B) fuera de ella:
 1. El observador A se encuentra en un sistema de referencia inercial.
 2. Para aplicar la segunda ley de Newton en B es necesario introducir una fuerza ficticia, para compensar la tensión de la cuerda.
 3. Si la cuerda se rompe, el cuerpo seguirá describiendo una circunferencia, ya que no existe fuerza de rozamiento para detener su movimiento.
 4. Para aplicar la segunda ley de Newton en A es necesario introducir una fuerza ficticia, para compensar la fuerza centrípeta.
 5. Para aplicar la segunda ley de Newton en B no es necesario introducir una fuerza ficticia.
3. Considerando una barra de longitud L, y densidad $\lambda = bx$, ¿sobre qué punto habría que apoyarla para que se mantenga horizontal considerando el origen como el punto en que la densidad de la barra es 0?:
 1. $(4/5)L$.
 2. $(b/3)L$.
 3. $(3/4)L$.
 4. $(1/3)L$.
 5. $L/3$.
4. Una partícula inicia un movimiento armónico simple en el extremo de su trayectoria y tarda 0,1 s en ir al centro de la misma. Si la distancia entre ambas posiciones es 20 cm, ¿cuál es la posición de la partícula 1s después de iniciar el movimiento?:
 1. 2 cm.
 2. -5 cm.
 3. -0.2 m.
 4. -10 cm.
 5. 10 cm.
5. Una partícula se mueve a lo largo de la curva $y=x^2$ por la acción de una fuerza $\vec{F}=x\vec{i} + y\vec{j}$ N. El trabajo realizado por la fuerza al ir la partícula de la posición A(0,0) a la posición B(2,4) es:
 1. 0.1 Julios.
 2. 10^3 Julios.
 3. 100 Julios.
 4. 10^{-2} Julios.
 5. 10 Julios.
6. Dado un péndulo ideal que oscila con una amplitud pequeña, ¿dónde oscilará con menor frecuencia?, en:
 1. Mercurio.
 2. Venus.
 3. La Tierra.
 4. Marte.
 5. La Luna de la Tierra.
7. Un objeto de 3 kg de masa conectado a un muelle oscila con una amplitud de 2 m y un periodo de 2π s. ¿Cuánto vale su energía total expresada en Julios?:
 1. 12π .
 2. 6π .
 3. 3.
 4. 6.
 5. 2.
8. Si la amplitud de un oscilador armónico se triplica, la energía se multiplica por:
 1. 3.
 2. 9.
 3. 3π .
 4. 9π .
 5. 1.
9. Para arrastrar un tronco de 75 kg por un suelo horizontal con una velocidad constante le tenemos que aplicar una fuerza de 250 N. ¿Qué fuerza horizontal debemos aplicar si queremos que se desplace con 2 m/s^2 de aceleración?:
 1. 250 N.
 2. 325 N.
 3. 175 N.
 4. 400 N.
 5. 100 N.
10. La aceleración de la gravedad sobre la Luna es $1/6$ de la que existe en la Tierra ($9,81\text{ m/s}^2$). Un astronauta cuyo peso en la Tierra es de 600 N se desplaza a la superficie lunar. ¿Cuál será el valor de su masa medido en la Luna?:
 1. 600 kg.
 2. 100 kg.
 3. 61,2 kg.
 4. 9,81 kg.
 5. 360 kg.

11. Un objeto cuelga del techo de una cabina de un ascensor que desciende con velocidad constante de 9,81 m/s. ¿Cuánto valdrá la tensión de la cuerda que sujeta al objeto respecto al peso del mismo?:
1. El doble.
 2. La mitad.
 3. Igual.
 4. La tensión valdrá cero.
 5. Cuatro veces mayor.
12. Un hombre de 80 kg asciende por una escalera de 6 m de altura. ¿Cuál es su incremento de energía potencial gravitatoria?:
1. 480 J.
 2. 0 J.
 3. 4,71 kJ.
 4. 80 kJ.
 5. 8,15 kJ.
13. Una muchacha de 55 kg de masa salta hacia fuera desde la proa de una canoa de 75 kg que está inicialmente en reposo. Si la velocidad de la muchacha es horizontal y de 2,5 m/s, ¿cuál será la velocidad de la canoa después del salto?: (Despreciar los rozamientos).
1. 30 m/s.
 2. 3,41 m/s.
 3. 50 m/s.
 4. 1,83 m/s.
 5. 1,25 m/s.
14. Se lanza un objeto verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 19,62 m/s. Suponiendo que no existe ningún tipo de rozamiento, ¿cuánto tiempo expresado en segundos tardará en llegar a su altura máxima?:
1. 1.
 2. 2.
 3. 3.
 4. 4.
 5. 5.
15. ¿Cuál es la distancia del centro de la Tierra a un punto donde la aceleración debida a la gravedad es de $g/4$?:
1. R_T .
 2. $4 R_T$.
 3. $(1/2) R_T$.
 4. $2 R_T$.
 5. R_T^2 .
16. Si suponemos que la Tierra, manteniendo su masa actual, fuera comprimida hasta la mitad de su radio, ¿cuál sería la aceleración de la gravedad en la superficie de este nuevo planeta más compacto?:
1. 9,81 m/s².
 2. 4,90 m/s².
 3. 19,62 m/s².
 4. 39,24 m/s².
 5. 2,49 m/s².
17. Un objeto flota en el agua con el 80% de su volumen sumergido por debajo de la superficie. ¿Cuánto valdrá la densidad del objeto?:
1. 200 kg/m³.
 2. 8 g/cm³.
 3. 2 g/cm³.
 4. 1000 kg/m³.
 5. 800 kg/m³.
18. Se utiliza un elevador hidráulico para levantar un automóvil de 1500 kg de masa. El radio del eje del elevador es de 8 cm y el del pistón es de 1 cm. ¿Cuánta fuerza, expresada en Newton, deberá aplicarse al pistón para levantar el automóvil?:
1. 230.
 2. 1500.
 3. 14.715.
 4. 1.839.
 5. 23,44.
19. La longitud de la varilla del péndulo (que consideraremos simple) de un reloj aumenta con la temperatura. ¿Cómo afectará esto a la marcha del reloj?:
1. Seguirá marchando igual.
 2. Se adelantará cuando se sitúe en el hemisferio norte y se atrasará cuando se sitúe en el hemisferio sur.
 3. Se adelantará cuando se sitúe en el hemisferio sur y se atrasará cuando se sitúe en el hemisferio norte.
 4. Se adelantará se sitúe en el hemisferio que se sitúe.
 5. Se atrasará se sitúe en el hemisferio que se sitúe.
20. Un jugador de rugby de 85 kg que se mueve a la velocidad de 7 m/s realiza un choque perfectamente inelástico con un defensa de 105 kg que está inicialmente en reposo. ¿Cuál es la velocidad de los jugadores inmediatamente después de la colisión?:
1. 27,14 m/s.
 2. 3,13 m/s.
 3. Cero.
 4. 3,50 m/s.
 5. 7 m/s.
21. Una moneda de 10 g de masa rueda sobre una mesa horizontal con una velocidad de 6 cm s⁻¹. ¿Cuál es su energía cinética?:

1. 18 μJ .
 2. 18 mJ.
 3. 27 μJ .
 4. 60 mJ.
 5. 18 pJ.
22. El módulo de Young tiene dimensiones de:
1. L^{-2} .
 2. $\text{L}^{-1}\text{MT}^{-2}$.
 3. LMT^{-2} .
 4. L^2MT^{-2} .
 5. Es adimensional.
23. Según la ley de Poiseuille, la caída de presión de un fluido a lo largo de una longitud L de un tubo cilíndrico de radio r es directamente proporcional a la:
1. Longitud L e inversamente proporcional a la viscosidad del fluido.
 2. Velocidad del fluido e inversamente proporcional a la longitud L .
 3. Viscosidad del fluido e inversamente proporcional a la cuarta potencia del radio r .
 4. Cuarta potencia del radio r e inversamente proporcional a la viscosidad del fluido.
 5. Viscosidad del fluido e inversamente proporcional al radio r .
24. ¿Cuál es el número de Reynolds de la sangre que circula a 30 cm/s por una arteria de 1 cm de radio?:
Datos: Viscosidad de la sangre = 4 mPa·s; Densidad de la sangre = 1060 kg/m³.
1. 4040.
 2. 1800.
 3. 3050.
 4. 140.
 5. 1590.
25. ¿Cuál es la frecuencia angular de un objeto de masa m , que realiza un movimiento oscilatorio unido a un muelle de constante de fuerza k de igual valor numérico que m ?:
1. 3 rad/s.
 2. 2 rad/s.
 3. 1 rad/s.
 4. 4 rad/s.
 5. 0.5 rad/s.
26. Una lente delgada convergente de una distancia focal de 10 cm forma una imagen de un objeto situado a 30 cm. La posición de la imagen estará a:
1. 50 cm.
 2. 15 cm.
 3. 20 cm.
 4. 10 cm.
 5. 25 cm.
27. Un rayo de luz que se propaga en el aire entra en el agua con un ángulo de incidencia de 45°. Si la velocidad de la luz en el agua es de 0.75 c , siendo c la velocidad de la luz en el vacío, ¿cuál es el ángulo de refracción?:
1. 0,8°.
 2. arcsen 0,8.
 3. 64°.
 4. arcsen 0,5.
 5. 92°.
28. Un haz de luz muy estrecho incide desde un medio 1 en condiciones de reflexión total sobre un medio 2. Dicho haz de luz retorna al medio 1 desplazado una distancia Δx respecto del punto de incidencia. ¿Cómo se llama este efecto?:
1. Pockels.
 2. Túnel óptico.
 3. Goos-Hänchen.
 4. Mach-Zehnder.
 5. Kerr.
29. En un sistema óptico, ¿cuál es la aberración óptica que aparece para un punto fuera del eje cuando las aberturas del sistema son pequeñas?:
1. Curvatura de imagen.
 2. Distorsión.
 3. Aberración esférica.
 4. Coma.
 5. Astigmatismo.
30. En la representación normalizada, la serie de parámetros de Stokes y Jones para luz polarizada lineal vertical es:
1. (1, 1, -1, 0).
 2. (1, 0, 1, 0).
 3. (1, 1, 0, 0).
 4. (1, -1, 0, 0).
 5. (1, 0, -1, 0).
31. El principio de Fermat, en su versión moderna, afirma que la trayectoria de un rayo de luz entre dos puntos es tal que el camino óptico es, respecto a variaciones de esa trayectoria:
1. Un mínimo.
 2. Constante.
 3. Un máximo, un mínimo o un punto de inflexión.
 4. Un máximo.
 5. Un máximo o un mínimo pero no un punto de inflexión.
32. Una lente divergente puede ser:

1. Plano convexa.
 2. Biconvexa.
 3. Menisco convergente.
 4. Plano cóncava.
 5. Astigmática.
33. Considerando que el agua tiene un índice de refracción de 1,33, y que el del aire es de 1,00, ¿con qué ángulo mínimo tiene que incidir un rayo proveniente del agua para reflejarse totalmente?:
1. 53,06°.
 2. 36,9°.
 3. 41,25°.
 4. 48,75°.
 5. No puede haber reflexión total al pasar de agua a aire.
34. Se superpone una película fotográfica ya revelada de transmitancia $\tau = 0,02$ con otra de transmitancia $\tau = 0,15$. ¿Qué densidad óptica tendrán ambas películas superpuestas?:
1. 0,77.
 2. 2,52.
 3. 1,39.
 4. 0,88.
 5. 2,70.
35. ¿Qué defecto puede tener un ojo debido a su convergencia mayor o menor de lo normal?:
1. Astigmatismo o miopía.
 2. Miopía o hipermetropía.
 3. Astigmatismo o presbicia.
 4. Daltonismo o miopía.
 5. Astigmatismo o hipermetropía.
36. Cuando un rayo de luz pasa a través de una lámina de caras plano-paralelas situada en el aire, el rayo emergente:
1. No se desvía respecto al incidente.
 2. Es paralelo al incidente.
 3. Es perpendicular al incidente.
 4. Se desvía un ángulo de 30° respecto al incidente.
 5. Sale rasante a la superficie de emergencia.
37. ¿Cuál es el número de imágenes de un objeto dado que se pueden formar con dos espejos planos que forman 60° entre sí?:
1. 1.
 2. 3.
 3. 5.
 4. 2.
 5. 4.
38. Una lente tiene una potencia de una dioptría cuando:
1. Produce un aumento unidad.
 2. Los radios de curvatura de sus caras son ambos negativos y de 1 cm.
 3. Su distancia focal imagen es de 1 m.
 4. Los radios de curvatura de sus caras son ambos positivos y de 1 cm.
 5. Su distancia focal es de 2 m.
39. Atendiendo a las normas DIN, una lente bicónvexa tiene:
1. El primer radio negativo y el segundo positivo.
 2. Los dos radios tienen signo positivo.
 3. El primer radio es positivo y el segundo negativo.
 4. La potencia es siempre positiva.
 5. Los dos radios tiene signo negativo.
40. Un miope tiene su punto remoto a 250 cm. ¿Cuál es la potencia de la lente que necesita para corregir su defecto?:
1. -0,5 dioptrías.
 2. 1,4 dioptrías.
 3. 0,5 dioptrías.
 4. -0,4 dioptrías.
 5. -1 dioptrías.
41. ¿Cómo es la imagen que forma un espejo plano de un objeto?:
1. Real, estigmática y simétrica.
 2. Real y de igual tamaño que el objeto.
 3. Virtual, no estigmática y de igual tamaño que el objeto.
 4. Virtual, estigmática y simétrica.
 5. Real, de igual tamaño que el objeto y asimétrica.
42. De un dioptrio esférico convexo de índice 1.5 y radio R podemos decir, siguiendo las normas DIN, que:
1. Es estigmático.
 2. Tiene el radio de curvatura negativo.
 3. Es estigmático en zona paraxial.
 4. Tiene el foco imagen en 4R.
 5. Tiene el foco objeto en R/2.
43. Para corregir el defecto visual de la presbicia o vista cansada se usan lentes:
1. Divergentes.
 2. Convergentes.
 3. Cilíndricas.
 4. Astigmáticas.
 5. Tóricas.
44. En la polarización elíptica de la luz se cumple que:
1. El campo eléctrico y el magnético están desfa-

- sados π radianes.
- La dirección de E es constante en el tiempo.
 - La dirección y la amplitud escalar de E son variables con el tiempo.
 - La amplitud escalar de E es constante en el tiempo.
 - El campo eléctrico y el magnético están desfasados $\pi/4$ radianes.
45. Si incidimos con luz polarizada plana que vibra formando un ángulo de 30° con el eje óptico de una lámina de media onda, a la salida obtendremos:
- Luz polarizada circular.
 - Luz polarizada plana que vibra formando un ángulo de 15° con el eje óptico de la lámina.
 - Luz polarizada plana que vibra formando un ángulo de 60° con el eje óptico de la lámina.
 - Luz polarizada plana que vibra formando un ángulo de 30° con el eje óptico de la lámina igual que la original.
 - Intensidad nula, la luz se extingue.
46. ¿Cuál es el ángulo de incidencia crítico para la reflexión total interna del vidrio crown en aire?:
 Datos: Índice de refracción del aire = 1.0003; Índice de refracción del vidrio crown = 1.5171.
- 24.34° .
 - 36.78° .
 - 41.25° .
 - 56.87° .
 - 82.33° .
47. La energía transportada por una onda electromagnética de campo eléctrico E y campo magnético B, es:
 Notas: μ_0 = Permeabilidad del espacio libre.
- E^2B/μ_0 .
 - $E/(B \cdot \mu_0)$.
 - $B/(E \cdot \mu_0)$.
 - μ_0/EB .
 - EB/μ_0 .
48. Un protón se mueve en una órbita circular de 0.14 m de radio en un campo magnético uniforme de 0.35 Teslas de magnitud, dirigido perpendicularmente a la velocidad del protón. La velocidad orbital del protón es de:
 Datos: Carga del protón = $1.6 \cdot 10^{-19}$ C; Masa del protón = $1.67 \cdot 10^{-27}$ kg.
- $4.7 \cdot 10^6$ m/s.
 - $10.2 \cdot 10^5$ cm/s.
 - $2.3 \cdot 10^6$ m/s.
 - $5.3 \cdot 10^5$ cm/s.
 - $9.7 \cdot 10^6$ m/s.
49. La energía potencial U, almacenada en un condensador de capacidad C y carga Q, es:
- Directamente proporcional a Q.
 - Directamente proporcional al cuadrado de Q.
 - Directamente proporcional a C.
 - Inversamente proporcional al cuadrado de C.
 - Independiente de Q.
50. Una resistencia de 12 ohmios transporta una corriente de 3 Amperios. ¿Cuál es la potencia disipada en esta resistencia expresada en vatios?:
- 36.
 - 108.
 - 12.
 - 4.
 - 0.
51. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre una bobina de Helmholtz es FALSA?:
- Es una configuración de dos bobinas de N vueltas cada una.
 - La separación entre bobinas es igual al radio de una de ellas.
 - Existe un fuerte gradiente de campo magnético en las cercanías del punto medio de la separación entre bobinas.
 - El campo axial en el punto medio de la separación entre bobinas es inversamente proporcional a la distancia entre bobinas.
 - La segunda derivada del campo magnético B es nula en el punto medio de la separación entre bobinas.
52. Un condensador con una carga inicial de 96 microculombios y una capacidad de 4 microfaradios se conecta a una resistencia de 200 ohmios. ¿Cuál es la corriente inicial?:
- 0,364 A.
 - 0,24 A.
 - 0,12 A.
 - 0,24 mA.
 - 0,80 mA.
53. Sea E el campo eléctrico y B el magnético. El efecto Kerr es un cambio anisotrópico en el índice de refracción de una sustancia de modo que la birrefringencia es proporcional a:
- E.
 - E^2 .
 - E.B.
 - B^2 .
 - B.
54. La ley de Faraday de inducción electromagnética:
- Es aplicable a circuitos en los que la variación de flujo magnético esté exclusivamente aso-

- ciada a la variación del campo magnético.
- Sólo es aplicable a circuitos rígidos cuya geometría es invariable a lo largo del tiempo.
 - Es aplicable con toda generalidad.
 - Es aplicable sólo cuando hay un cambio de orientación relativa entre el campo magnético y el circuito.
 - Es aplicable sólo cuando hay una variación simultánea del campo magnético y de la geometría del circuito.
55. Se conectan mediante un cable delgado dos esferas metálicas de radios distintos. Suponiendo que la distribución de carga en las esferas tiene simetría esférica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:
- El potencial eléctrico en ambas esferas es el mismo.
 - La esfera con radio menor tiene una densidad superficial de mayor carga.
 - El campo eléctrico dentro de las esferas es cero.
 - La relación entre los campos eléctricos en la superficie de las esferas es inversamente proporcional a la relación entre los radios.
 - La relación entre las cargas de cada esfera es inversamente proporcional a la relación entre los radios.
56. En un conductor metálico ideal de forma puntiaguda, al acercarnos a la punta, ¿cuál de estas afirmaciones es INCORRECTA?:
- El campo eléctrico en el exterior del conductor aumenta.
 - Se encuentra una discontinuidad en el potencial.
 - Aumenta la densidad superficial de carga en el conductor.
 - El campo eléctrico en el interior del conductor es cero.
 - El potencial eléctrico dentro del conductor es constante.
57. La componente horizontal del campo magnético terrestre es de aproximadamente $0,25 \cdot 10^{-4}$ T. ¿Cuánta corriente tendría que pasar por un solenoide de $n = 10$ vueltas/m para contrarrestar este campo?:
- $1,99 \cdot 10^{-3}$ A.
 - $1,99 \cdot 10^{-6}$ A.
 - 1,99 A.
 - $1,99 \cdot 10^2$ A.
 - $1,99 \cdot 10^{-1}$ A.
58. Por un conductor rectilíneo infinito pasa una corriente eléctrica de 0,5 A. ¿Cuál es el campo magnético a $0,25$ m?:
Datos: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A.
- $1,25 \cdot 10^{-6}$ T.
 - $1,6 \cdot 10^{-6}$ T.
 - $4 \cdot 10^{-7}$ T.
 - $8 \cdot 10^{-7}$ T.
 - $2,5 \cdot 10^{-6}$ T.
59. En electrostática para una carga puntual q y siendo $\vec{E}$ el campo eléctrico producido por la carga q , ϵ_0 la permitividad del vacío y $\vec{u}$ un vector unitario en la dirección de $\vec{E}$, se cumple que:
- $\nabla \cdot \vec{E} = 0$.
 - $\nabla \times \vec{E} = 0$.
 - $\nabla \times \vec{E} = q / \epsilon_0$.
 - $\nabla \cdot \vec{E} = \infty$.
 - $\nabla \times E = \nabla \times \left(\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r} \vec{u} \right)$.
60. En un dieléctrico situado entre dos placas paralelas opuestamente cargadas y siendo despreciable el espesor del dieléctrico frente al tamaño de las placas, si P es la polarización del dieléctrico, el campo despolarizante es:
- Directamente proporcional a P .
 - Directamente proporcional a $-P$.
 - Directamente proporcional a la raíz de P .
 - Inversamente proporcional a P .
 - Constante.
61. La inductancia mutua M_{12} de dos circuitos 1 y 2, es:
- Directamente proporcional al producto de sus autoinductancias.
 - Directamente proporcional a la raíz cuadrada del producto de sus autoinductancias.
 - Directamente proporcional a la suma de sus autoinductancias.
 - Inversamente proporcional al producto de sus autoinductancias.
 - Independiente de sus autoinductancias.
62. ¿Cómo se llaman las sustancias que en presencia de un campo magnético externo son atraídas fuertemente y se alinean con él?:
- Ferromagnéticas.
 - Susceptomagnéticas.
 - Diamagnéticas.
 - Electromagnéticas.
 - Paramagnéticas.
63. Supóngase un condensador formado por dos placas plano-paralelas de área A separadas una distancia d y cargas fijas $+Q$ y $-Q$. La fuerza necesaria para mantener separadas estas placas en el vacío será proporcional a:

1. Q^2/d .
 2. Q^2/d^2 .
 3. $Q \cdot A/d^2$.
 4. Q^2/A .
 5. $Q^2 \cdot A$.
64. ¿Cuál es la capacidad de un condensador esférico con radios interno y externo r y $2r$, respectivamente?:
Dato: Permitividad del vacío = ϵ_0 .
1. $\pi\epsilon_0$.
 2. $2\pi\epsilon_0$.
 3. $6\pi\epsilon_0$.
 4. $8\pi\epsilon_0$.
 5. $4\pi\epsilon_0$.
65. ¿Cuál es la permeabilidad μ_0 del vacío, sabiendo que la velocidad de la luz, c , y la permitividad, ϵ_0 , de este medio son $2.998 \cdot 10^8$ m/s y $8.854 \cdot 10^{-12}$ C²/N·m² respectivamente?:
1. $12.5664 \cdot 10^{-7}$ T·m/A.
 2. $26.5442 \cdot 10^{-7}$ T·m/A.
 3. $13.2334 \cdot 10^{-7}$ T·m/A.
 4. $14.3423 \cdot 10^{-7}$ T·m/A.
 5. $2.34457 \cdot 10^{-7}$ T·m/A.
66. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:
1. Un proceso adiabático e irreversible es isentrópico.
 2. Un proceso isócoro y adiabático reversible es isoentálpico.
 3. En un proceso isotérmico e isócoro reversible, la función de Helmholtz tiene el mismo valor para los estados inicial y final.
 4. En un cambio de fase reversible, la energía libre de Gibbs tiene valores distintos para las dos fases.
 5. Un proceso isotermo reversible es adiabático.
67. ¿Cuál es la variación de entropía expresada en J/K que tiene lugar en la expansión libre de 0.75 moles de un gas ideal de 1.5 litros a 3 litros de volumen?:
Datos: Constante de los gases perfectos, $R = 8.31$ J/mol·K.
1. 2.33.
 2. 3.22.
 3. 5.67.
 4. 4.32.
 5. 8.31.
68. Una máquina térmica absorbe 200 J de un foco caliente, realiza un determinado trabajo y cede 160 J a un foco frío. ¿Cuál es su rendimiento?:
1. 5%.
 2. 10%.
 3. 20%.
 4. 30%.
 5. 35%.
69. Un gas con 2/3 moles de una sustancia posee una temperatura absoluta igual a T . ¿Cuál es la energía cinética media de traslación de las moléculas del gas?:
Datos: Constante de los gases perfectos = R .
1. $2RT$.
 2. RT .
 3. $3RT$.
 4. $4RT$.
 5. $5RT$.
70. Una superficie de sodio se ilumina con luz de 4.14 eV de energía por fotón. La función de trabajo para el metal sodio es 2.46 eV. Indicar cuál es la energía cinética máxima de los electrones arrancados expresada en eV:
1. 6.60.
 2. 8.34.
 3. 1.68.
 4. 2.46.
 5. 4.14.
71. ¿Cuál es la temperatura del aire si la velocidad del sonido en el aire a dicha temperatura es de 343 m/s?:
(Datos del aire: Masa molar = 0,029 kg/mol, $\gamma = C_p/C_v = 1.4$, $R = 8,31$ J/mol·K).
1. 20°C.
 2. 0°C.
 3. 28°C.
 4. 10°C.
 5. 35°C.
72. Los coeficientes del virial representan:
1. Los cocientes de la resistividad a temperatura ambiente y la resistividad residual de los metales.
 2. Los pesos de las funciones de Bloch de cada banda en la conductividad eléctrica de las redes.
 3. Las correcciones, en la ecuación de estado de los gases reales, respecto al comportamiento de los gases ideales.
 4. Los componentes del tensor de elasticidad.
 5. Las constantes de proporcionalidad entre la fugacidad y la presión de las distintas especies que componen una mezcla.
73. En un ciclo de Carnot:
1. Todas las transformaciones son irreversibles.
 2. Todo el calor suministrado al motor se hace a la misma temperatura (la más baja).
 3. El calor cedido es expulsado a la misma tem-

- peratura (la más alta).
- El rendimiento sólo depende de las temperaturas entre las que se efectúa el ciclo.
 - Está formado por dos transformaciones isobaras y dos isotermas.
- 74. El calor específico de un gas de electrones:**
- Varía cuadráticamente con la temperatura.
 - Es proporcional a la densidad de niveles a la energía de Fermi.
 - No depende de la constante de Boltzmann.
 - No depende de la densidad de niveles a la energía de Fermi.
 - No depende de la temperatura.
- 75. Se define el índice adiabático como la razón entre el:**
- Calor molar a presión constante y coeficiente de compresibilidad isoterma.
 - Coeficiente de expansión isobara y el coeficiente piezométrico isocoro.
 - Calor molar a presión constante y el calor molar a volumen constante.
 - Coeficiente de expansión isobara y el coeficiente de compresibilidad adiabática.
 - Coeficiente de compresibilidad isoterma y el coeficiente de compresibilidad adiabática.
- 76. La ecuación de Euler para un sistema homogéneo es:**
- $d\mu = -sdT + vdP$.
 - $G = U - TS + PV$.
 - $H = U + PV$.
 - $U = TS - PV + \mu N$.
 - $G = H + T \left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_{P,N}$.
- 77. Para calcular el trabajo útil máximo de una transformación reversible cuyos extremos no se encuentran a igual presión y temperatura, aplicamos la magnitud denominada:**
- Entropía.
 - Entalpía.
 - Exergía.
 - Función de Helmholtz.
 - Función de Gibbs.
- 78. Indicar cuál de las siguientes opciones es la verdadera:**
- La mayoría de los cristales iónicos son paramagnéticos.
 - Los cristales iónicos son usualmente duros y frágiles.
 - Los cristales iónicos tienen un bajo punto de fusión.
 - La conductividad de los cristales iónicos disminuye con la temperatura.
- 79. Indicar cuál de las siguientes opciones es la verdadera:**
- Los sólidos covalentes son extremadamente blandos y fáciles de deformar.
 - Los sólidos covalentes son malos conductores del calor y de la electricidad.
 - Los sólidos covalentes presentan energías de excitación electrónica de unos pocos voltios.
 - Los sólidos covalentes son buenos conductores térmicos pero no eléctricos.
 - El diamante no presenta una estructura cristalina de sólido covalente.
- 80. Los gases nobles Ne, Ar, Kr y Xe son un ejemplo típico de:**
- Cristales iónicos.
 - Cristales moleculares.
 - Cristales covalentes.
 - Líquidos metaestables.
 - Tierras raras.
- 81. En una estructura del tipo del cloruro sódico (NaCl), si r^+ es el radio del ión mayor y r^- el del ión menor:**
- Los enlaces son covalentes a temperatura ambiente.
 - Existe un valor del cociente r^+ / r^- a partir del cual los iones de radio r^- dejan de estar en contacto con los r^+ .
 - Para cualquier valor del cociente r^+ / r^- se tiene que $d = r^+ + r^-$, siendo d la distancia entre los centros de los iones de radio r^+ y los iones de radio r^- .
 - El valor del cociente r^+ / r^- es constante para todos los elementos que forman este tipo de estructura.
 - Se cumple que para un valor del cociente r^+ / r^- mayor que 1.41 la estructura se transforma en una estructura covalente.
- 82. El modelo de Debye del gas de fonones considera que:**
- No todos los osciladores tienen la misma frecuencia de oscilación.
 - Se cumple en el límite de altas temperaturas.
 - La capacidad calorífica que da el modelo es proporcional a T^2 .
 - La capacidad calorífica que da el modelo es proporcional a T^3 .
 - La temperatura de Debye es una constante para todos los sólidos.
- 83. Un cristal anisótropo de índices de refracción $n_E = 1,4$ y $n_o = 1,2$ se quiere utilizar como lámi-**

na de cuarto de onda para una longitud de onda de 630 nm. ¿Qué espesor debe tener el cristal?:

1. 31,5 nm.
2. 3150 nm.
3. 60,6 nm.
4. 606 nm.
5. 787,5 nm.

84. Un semiconductor es un material que se diferencia de un conductor en que su resistencia:

1. E inferior.
2. Aumenta al aumentar la temperatura.
3. Disminuye al aumentar la temperatura.
4. Es independiente de la temperatura.
5. No depende del potencial de polarización.

85. Sobre los superconductores se puede afirmar que:

1. Su resistividad es cero por encima de los 200 K.
2. Todos presentan una temperatura crítica de 20 K.
3. No pueden existir corrientes en ellos cuando los campos eléctricos son nulos.
4. Los pares de Cooper se comportan como fermiones.
5. Sus electrones están acoplados en pares.

86. Si la energía de un electrón en una red cristalina está descrita hipotéticamente por una función cuadrática del número de onda K ($E = AK^2 + b$, A y b constantes), su masa efectiva dependerá de: (k es el vector de onda y K su módulo).

1. Sólo del valor de K .
2. Del valor K y dirección de k .
3. Sólo de la dirección de k .
4. No depende de k .
5. Es una magnitud indeterminada en este caso.

87. El desplazamiento al rojo de una galaxia indica una velocidad de recesión de 1200 km/s. Si la constante de Hubble vale 71 km/s/Mpc, ¿a qué distancia se encuentra esta galaxia?: (Mpc = Mega parsec).

1. 1700 Mpc.
2. 17 Mpc.
3. 1700 años luz.
4. 17000 años luz.
5. 170000 años luz.

88. Un electrón se mueve a una velocidad de 0,8 c. ¿Cuál es su energía cinética?:

1. 2,5 MeV.
2. 0,340 MeV.
3. 0,680 MeV.

4. 0,850 MeV.
5. 25 MeV.

89. ¿A qué velocidad tenemos que lanzar una fuente de luz de color azul ($\lambda_0 = 4500$ Amstrongs) para que veamos la luz de color rojo ($\lambda = 6500$ Amstrongs)?: (c es la velocidad de la luz).

1. 0,09 c.
2. 0,88 c.
3. 0,35 c.
4. 2,84 c.
5. 0,21 c.

90. Escuchamos el sonido de una motocicleta que se acerca a nosotros, mientras permanecemos en reposo. Considerando el aire como el medio de propagación del sonido y que la motocicleta lleva una velocidad constante podemos decir que:

1. Al acercarse la motocicleta la frecuencia del sonido disminuye.
2. Si nos acercamos a la motocicleta con su misma velocidad no apreciamos cambios en el tono (esto es, en la frecuencia).
3. No apreciamos variación en el tono ya que la motocicleta lleva una velocidad constante.
4. Al alejarse la motocicleta la frecuencia del sonido aumenta.
5. Si nos alejamos de la motocicleta con su misma velocidad dejaremos de apreciar cambios en el tono (esto es, en la frecuencia).

91. ¿Cuánta será la variación en altura, respecto al centro de la columna, de un menisco de mercurio en un tubo de vidrio de 10^{-4} m de radio teniendo en cuenta que el ángulo de contacto entre los dos materiales es de 140° , que la tensión superficial del mercurio es 0,465 N/m y que consideramos una presión atmosférica de $1,01 \times 10^5$ Pa igual a 760 mmHg?:

1. -0,068 mm.
2. -0,027 m.
3. 0,068 mm.
4. -0,053 m.
5. -0,103 m.

92. ¿Cuál es la longitud de onda de De Broglie de un electrón cuya energía cinética es 54 eV?: Datos: Constante de Plank, $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ J·s; Masa del electrón = $9.11 \cdot 10^{-31}$ kg; $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19}$ J.

1. 1.670 nm.
2. 0.234 nm.
3. 23.7 nm.
4. 45.8 nm.
5. 33.8 nm.

93. Un fotón de rayos X de longitud de onda 6 pm

realiza una colisión frontal con un electrón y se dispersa con un ángulo de 180° . ¿Cuál es la variación de longitud de onda experimentada por el fotón expresada en pm?:

Nota: Constante de Planck/masa electrón $\cdot$ velocidad luz = $(h/m_e c) = 2.43$ pm.

1. 1.2.
2. 2.43.
3. 4.86.
4. 7.29.
5. 0.12.

94. La cantidad de movimiento, p , de un fotón de longitud de onda λ y frecuencia f , es:

Nota h: Constante de Planck.

1. $h\lambda$.
2. λf .
3. hf .
4. h/λ .
5. h/f .

95. ¿Cuál es defecto de masa del deuterón expresado en unidades de masa atómica?:

Datos: Masa del protón = 1.007272 uma; Masa del neutrón = 1.008665 uma; Masa del deuterón = 2.133553 uma.

1. 2.005673.
2. 0.001458.
3. 0.004587.
4. 0.003277.
5. 0.002388.

96. El periodo físico o de semidesintegración del radio-226, es de $1.6 \cdot 10^8$ años. ¿Cuál es la constante de desintegración expresada en s^{-1} ?:

1. $6.1 \cdot 10^{-9}$.
2. $3.2 \cdot 10^{-9}$.
3. $2.1 \cdot 10^{-9}$.
4. $5.2 \cdot 10^{-9}$.
5. $1.4 \cdot 10^{-11}$.

97. En el proceso de decaimiento por emisión de positrones, el nuevo elemento que se forma respecto del original:

1. Es un isótopo.
2. Es un isótono.
3. Es un isómero.
4. Tiene un número atómico inferior en una unidad.
5. Tiene un número másico superior en una unidad.

98. ¿Cuál es la equivalencia de masa de un fotón de una radiación de microondas de 1000 mHz?:

Constante de Planck, $h = 6.626 \cdot 10^{-34}$ J.s.

1. 7.36×10^{-42} g.

2. 7.36×10^{-42} kg.
3. 0.736×10^{-42} kg.
4. 0.736×10^{-42} g.
5. 736×10^{-42} g.

99. Un nivel nuclear se dice metaestable cuando, la vida media expresada en segundos, para la transición a un estado de menor energía es:

1. Del orden de 10^{-14} .
2. Mucho menor de 10^{-24} .
3. Inferior a 0,01.
4. Superior a 0.1.
5. Igual a 10^{14} .

100. La Interacción Nuclear Fuerte:

1. Es más débil que la gravitacional y es de largo alcance.
2. Es más débil que la gravitacional y es de corto alcance.
3. Entra en juego cuando la distancia entre núcleos es mayor que el diámetro nuclear.
4. Entra en juego cuando la distancia entre nucleones es menor que 10^{-14} m.
5. Es más fuerte que la electromagnética y es de largo alcance.

101. Cuando un hueco creado al expulsar un electrón de un átomo, es ocupado por un electrón de orbitales superiores se emite:

1. Partículas alfa.
2. Partículas beta positivas.
3. Neutrones.
4. Rayos X característicos.
5. Neutrinos.

102. ¿Cuándo tendrán 5 mCi de ^{131}I ($T_{1/2} = 8.05$ días) y 2 mCi de ^{32}P ($T_{1/2} = 14.3$ días) actividades idénticas? Al cabo de:

1. 24,34 días.
2. 1 mes.
3. 24 horas.
4. 2 semanas.
5. Dos años.

103. En un tubo de rayos X convencional se elige tungsteno para fabricar el ánodo debido a:

1. Es más barato.
2. Su alto número atómico y bajo punto de fusión.
3. Su bajo número atómico y bajo punto de fusión.
4. Su alto número atómico y alto punto de fusión.
5. No es relevante de qué material se construya.

104. En el filamento de un tubo de rayos X los electrones son emitidos en virtud de:

1. El efecto termoiónico.

2. El efecto Thomson.
3. El efecto Meissner.
4. El bombardeo con rayos X.
5. Los electrones no son emitidos por el ánodo.

105. Cuando un haz de partículas cargadas atraviesa un material, las partículas:

1. Cambian su trayectoria y aceleran.
2. Se frenan pero no cambian de dirección.
3. Tienen el mismo comportamiento que los fotones al atravesar un material.
4. Cambian de dirección y van perdiendo energía, pudiendo llegar a frenarse completamente.
5. Al contrario que los fotones, son absorbidas exponencialmente.

**106. Calcula el número de átomos activos de Co-60 producidos en 1 g de Co-59 situado en un flujo de neutrones de densidad $10^{13} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ durante un año.
Peso atómico Co = 58.94. Sección eficaz de activación = 37 barns/átomo.**

1. 1×10^{20} .
2. 1.19×10^{20} .
3. 1.19×10^{10} .
4. 2×10^{20} .
5. 1.19×10^5 .

107. Calcula la energía equivalente a 1 unidad de masa atómica:

1. $1.4925 \times 10^{10} \text{ J}$.
2. $14.925 \times 10^{-10} \text{ J}$.
3. 931.6 eV.
4. 931.6 keV.
5. 931.6 MeV.

108. En una unidad de Co-60 la tasa de exposición es 80R/min a 1 m. Estima el grosor de la capa de plomo necesaria para reducir la tasa de exposición a 2mR/h si el coeficiente de atenuación del Pb es de 66 m^{-1} :

1. 0.23 m.
2. 0.05 m.
3. 0.10 m.
4. 0.82 m.
5. 0.01 m.

109. Respecto a la interacción de la radiación con la materia, el efecto:

1. Compton es una interacción entre un fotón y un electrón ligado.
2. Compton es una interacción entre un fotón y un núcleo atómico.
3. Fotoeléctrico es más probable cuando la energía del fotón incidente es igual o ligeramente superior que la energía de ligadura del electrón.
4. Fotoeléctrico es más probable cuando la ener-

gía del fotón incidente es mucho mayor que la energía de ligadura del electrón.

5. Compton es muy probable para energías del orden de 2 MeV.

110. El radio del núcleo es:

1. Inversamente proporcional al número atómico.
2. Inversamente proporcional al número másico.
3. Directamente proporcional al cuadrado del número másico.
4. Directamente proporcional a la raíz cuadrada del número másico.
5. Directamente proporcional a la raíz cúbica del número másico.

111. Cuando una cierta cantidad de agua absorbe 1 Gy, su temperatura:

1. Disminuye en $2,39 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}$.
2. Se incrementa en $2,39 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{F}$.
3. Se mantiene igual.
4. Aumenta en $2,39 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}$.
5. Aumenta en $2,39 \text{ }^\circ\text{C}$.

112. En una reacción endoenergética:

1. Es necesario aportar cualquier cantidad de energía para que tenga lugar.
2. En ocasiones es necesario aportar energía para que tenga lugar.
3. Nunca es necesario aportar energía para que tenga lugar.
4. Se emite energía.
5. Siempre es necesario aportar una cantidad determinada de energía que se denomina energía umbral.

113. ¿Cuál es el número de átomos y la Actividad de 1 gramo de ^{226}Ra ($T_{1/2} = 1622$ años)?:

1. $2,66 \times 10^{23}$ átomo/g y 0,975 Ci/g.
2. $26,6 \times 10^{20}$ átomo/g y $3,61 \times 10^{10}$ desintegraciones/s.
3. $26,6 \times 10^{21}$ átomo/g y 975 Ci/g.
4. $1,36 \times 10^{23}$ átomo y $3,61 \times 10^{10}$ desintegraciones/s.
5. $2,66 \times 10^{21}$ átomo/g y 975 Ci/g.

114. El valor 1,00727 u.m.a. corresponde a la masa del:

1. Electrón.
2. Átomo de He.
3. Protón.
4. Neutrón.
5. Positrón.

115. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta al hacer incidir un haz de fotones en un medio?:

1. El kerma es mínimo en la superficie del medio y crece monótonamente con la profundidad

- del medio.
- La dosis absorbida se incrementa con la profundidad hasta alcanzar un máximo a la profundidad aproximadamente igual al alcance de los electrones en el medio.
 - El kerma es mayor que la dosis absorbida para cualquier profundidad en el medio.
 - El kerma es máximo en la superficie del medio y es nulo a partir de la profundidad aproximadamente igual al alcance de los electrones en el medio.
 - La dosis absorbida es nula en la superficie del medio y crece monótonamente con la profundidad del medio.
- 116. Cuando se produce la ionización de un átomo arrancando un electrón, puede ocurrir que la energía que libera el átomo no sea en forma de fotón de fluorescencia sino que se comunique a otro electrón más periférico y éste sea expulsado. ¿Qué nombre recibe este electrón?:**
- Fotoelectrón.
 - De rebote.
 - Excitado.
 - Auger.
 - Débil.
- 117. Cuando una partícula cargada interacciona con un medio material:**
- No pierde energía en ningún caso.
 - Pierde toda su energía a la entrada al medio.
 - Pierde toda su energía a lo largo de su recorrido en el medio.
 - Parte de su energía puede llegar fuera de su recorrido.
 - Se produce el efecto fotoeléctrico.
- 118. En las colisiones fotoeléctricas:**
- Se emite un positrón.
 - Se absorbe toda la energía del electrón incidente.
 - Se absorbe toda la energía del fotón incidente.
 - Se emite un fotón.
 - La partícula incidente debe tener un mínimo de energía.
- 119. Si el periodo de semidesintegración del ^{214}Bi es 19.7 minutos, ¿cuál será la constante de desintegración λ ?:**
- $0.587 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$.
 - $0.587 \times 10^{-3} \text{ s}$.
 - $6.3 \times 10^{10} \text{ min}$.
 - 19.7 min.
 - $1/19.7 \text{ min}$.
- 120. Si un haz de fotones se atenúa mediante 10 capas hemirreductoras, el factor de atenuación será:**
- 2×10 .
 - 2^{10} .
 - $1/2^{10}$.
 - $10/2$.
 - 1.
- 121. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las partículas beta emitidas por el Carbono 14 es FALSA?:**
- Tienen una energía máxima de 0,156 MeV.
 - Tienen una energía media de 0,0497 MeV.
 - Comparten la energía de la desintegración del Carbono con neutrinos.
 - Suelen recibir el máximo de la energía disponible.
 - Tienen un alcance del orden de milímetros en tejidos blandos.
- 122. La energía de enlace por nucleón:**
- Es mayor para el hidrógeno que para el radón.
 - Es del orden del keV.
 - Es menor para el Litio que para el Calcio.
 - Siempre aumenta con A (número másico).
 - Siempre disminuye con A.
- 123. ¿Qué tipo de transición beta es la que corresponde a la desintegración $^{137}\text{Cs} \rightarrow ^{137}\text{Ba} (7/2^+ \rightarrow 3/2^+)$?:**
- Permitida.
 - Primera prohibida.
 - Segunda prohibida.
 - Tercera prohibida.
 - No es una transición permitida.
- 124. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA sobre los coeficientes de conversión interna?:**
- Son independientes de la estructura nuclear.
 - Crecen con el número atómico.
 - Crecen con la energía de transición.
 - Aumentan con el orden multipolar.
 - Los coeficientes de las capas atómicas más externas son menores que los de las capas más internas.
- 125. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:**
- Los hadrones son partículas que interactúan por medio de la interacción nuclear fuerte.
 - Hay dos tipos de hadrones: bariones y mesones.
 - Los leptones son partículas que sólo interactúan por medio de la interacción nuclear débil.
 - Existen 6 leptones, entre los que se encuentran el muón y el neutrino muónico.
 - Existen evidencias que indican que la masa de los neutrinos, aunque pequeña, no es nula.

126. En la interacción de la radiación electromagnética con la materia, para bajas energías del fotón incidente, predomina:

1. El efecto fotoeléctrico.
2. La retrodispersión.
3. La producción de pares.
4. El efecto de frenado.
5. El efecto Compton.

127. Uno de los procesos de la interacción de la radiación electromagnética con la materia es la producción de pares. En este proceso la energía del fotón incidente se transforma en:

1. Par de electrones.
2. Par de protones.
3. Electrón y un protón.
4. Electrón y un positrón.
5. Par de positrones.

128. Excitar un átomo es:

1. Provocar el desplazamiento de algunos de sus electrones a niveles de mayor energía.
2. Expulsar a un protón de su núcleo.
3. Provocar el desplazamiento de algún electrón a capas energéticas inferiores.
4. Someterlo a una colisión del núcleo con un neutrón.
5. El resultado de la expulsión de un electrón fuera de él.

129. La absorción de un haz de rayos X por la materia es específica de la naturaleza de la misma y se caracteriza por el coeficiente de absorción específico. Este coeficiente:

1. Es independiente de la longitud de onda de los rayos X incidentes.
2. Depende linealmente del número atómico de la sustancia.
3. Es inversamente proporcional al cuadrado del número atómico de la sustancia.
4. Es directamente proporcional al producto de la longitud de onda de los rayos X incidentes por el número atómico de la sustancia.
5. Es directamente proporcional al cubo del producto de la longitud de onda de los rayos X incidentes por el número atómico de la sustancia.

130. Un haz de fotones de energía 10 MeV y con una fluencia de $10^{10}/\text{cm}^2$ incide sobre un prisma rectangular de carbono cuyo coeficiente másico de atenuación vale $0,00196 \text{ m}^2/\text{kg}$. Suponiendo que la energía media transferida es de 7,3 MeV, el kerma producido será:

1. 1 J/kg.
2. $1,42 \times 10^{12} \text{ MeV/kg}$.
3. 100 J/kg.
4. $0,7 \times 10^7 \text{ MeV/kg}$.

5. 5 J/kg.

131. Un diodo de unión pn se caracteriza porque:

1. La corriente inversa puede valer hasta décimas de amperio.
2. Si se polariza directamente permite una caída de tensión de centenares de voltios.
3. La corriente inversa sólo vale algunos nanoamperios.
4. La polaridad directa permite una gran caída de tensión y un elevado paso de corriente.
5. La polarización inversa del mismo sólo permite una caída de tensión de décimas de voltios.

132. Si un electrón atómico pasa de un orbital K a otro orbital L, de acuerdo con el modelo de Bohr:

1. Su energía total permanece constante.
2. Aumenta su energía potencial y su energía cinética.
3. Disminuye su energía potencial y aumenta su energía cinética.
4. Aumenta su energía potencial y disminuye su energía cinética.
5. Su energía cinética permanece constante y aumenta su energía potencial.

133. En el efecto Compton:

1. La radiación emergente tiene una frecuencia que depende de la naturaleza del material del blanco.
2. La longitud de onda Compton es independiente de la longitud de onda de la radiación incidente.
3. El fotón dispersado tiene una longitud de onda menor que el incidente.
4. El fotón dispersado no cambia su longitud de onda frente al incidente.
5. El fotón incidente interacciona con los electrones fuertemente ligados al núcleo.

134. Indique la respuesta correcta respecto a los electrones Auger:

1. Se producen en elementos con Z altos para los que la energía de ligadura es grande.
2. Forman un espectro continuo.
3. La energía de excitación del átomo se transmite indirectamente a un electrón orbital (electrón Auger) mediante procesos intermedios no cuánticos.
4. Llevan una energía cinética que es siempre menor que la energía de excitación del núcleo.
5. La energía de excitación del núcleo se transmite al electrón, lo que provoca su expulsión del átomo.

135. Señalar la respuesta INCORRECTA en relación con la curva que representa la variación de la energía de enlace por nucleón en función del

número másico:

1. Nos indica que en el núcleo existe saturación, esto es, la interacción entre nucleones tiene lugar únicamente entre aquellos que están próximos entre sí.
2. La fuerza nuclear es mayor que la fuerza de Coulomb.
3. La no existencia de estados ligados de dos nucleones implica que las fuerzas nucleares son independientes del espín.
4. La diferencia de valores en el caso de núcleos espejo es prácticamente la diferencia de energía coulombiana y por tanto la fuerza nuclear se puede considerar independiente de la carga.
5. Alcanza su máximo alrededor de 8 MeV para luego disminuir hasta un valor de 7,6 MeV.

136. El criterio de Lawson expresa la condición:

1. Mínima para que la energía emitida en la fusión supere las pérdidas por radiación y las del calentamiento del plasma.
2. Máxima para que la energía emitida en la fusión no supere las pérdidas por radiación y las del calentamiento del plasma.
3. Mínima para que la energía emitida en la fisión supere las pérdidas por radiación y las del calentamiento del plasma.
4. Máxima para que la energía emitida en la fusión supere las pérdidas por radiación.
5. Máxima para que la energía emitida en la fisión supere las pérdidas por radiación.

137. Señalar la respuesta INCORRECTA con respecto a la carta o plot de Segré (representa la posición de cada nucleido, en función del número de protones y neutrones que posee):

1. No toda combinación de neutrones y protones forma núcleos estables.
2. Presenta un número mínimo de núcleos estables en los números mágicos.
3. Los núcleos ligeros ($A < 20$) contienen aproximadamente igual número de protones que de neutrones.
4. Los núcleos pesados tienen un exceso de neutrones para aumentar la estabilidad, contrarrestando la repulsión que existe entre los numerosos protones.
5. Más allá del plomo ($Z=82$), la repulsión coulombiana rompe la estabilidad nuclear y todos los núcleos son inestables bajo desintegración alfa.

138. Respecto a la expresión de la fórmula semiempírica de masas (o de Bethe-Weizsäcker) señalar la afirmación INCORRECTA: (A = número másico).

1. Sólo es válida para núcleos $A \geq 20$.
2. Se limita a reproducir la masa del más estable de los núcleos con el mismo A .

3. Se puede deducir la parábola de masas, en la que si A es par existen dos parábolas separadas 2 veces el coeficiente de la energía de asimetría.
4. Está basada en el modelo colectivo de la gota líquida, corregido por dos términos cuánticos.
5. Se puede deducir la parábola de masas, en la que si A es impar existe una única parábola.

139. Respecto a los quarks:

1. Son fácilmente detectables en estado libre.
2. Tienen espín semientero y se pueden clasificar dentro de la familia de los bosones.
3. Las agrupaciones de quarks que forman los hadrones son estados singletes sin color.
4. Tienen número bariónico 1.
5. Los mesones están constituidos por combinaciones de tres quarks.

140. Indíquese la respuesta correcta:

1. La interacción fuerte cumple todas las leyes de conservación excepto la de isospín.
2. Tanto la interacción electrodébil como la electromagnética no conservan ni la paridad ni la conjugación de carga.
3. La interacción electromagnética cumple todas las leyes de conservación excepto la de inversión temporal.
4. Todas las interacciones cumplen la simetría CPT (paridad, conjugación de carga e inversión temporal).
5. Tanto la interacción electromagnética como la fuerte cumplen todas las leyes de conservación de simetría e isospín.

141. Calcula la edad de unos objetos antiguos de madera si se sabe que la actividad específica del isótopo ^{14}C , es el 60% de la actividad específica de este isótopo en unos árboles recién cortados (el periodo de semidesintegración del ^{14}C es $5,7 \cdot 10^3$ años):

1. 1000 años.
2. $4,2 \cdot 10^3$ años.
3. $3,6 \cdot 10^4$ días.
4. $2,8 \cdot 10^3$ años.
5. 100 años.

142. Un fotón de energía igual a 2 MeV colisiona con un electrón en reposo, si al ser dispersado el fotón tiene una energía de 0,5 MeV, ¿con qué ángulo ha salido?:

1. 10° .
2. $39,9^\circ$.
3. $76,5^\circ$.
4. $48,4^\circ$.
5. $13,5^\circ$.

143. La energía umbral para que un fotón en el campo de un electrón produzca un par elec-

trón-positrón es (donde m es la masa del electrón):

1. $2 mc^2$.
2. $4 mc^2$.
3. $6 mc^2$.
4. $8 mc^2$.
5. $16 mc^2$.

144. ¿Quién logró producir el primer radioisótopo artificial en 1934 bombardeando oro y aluminio con partículas alfa?:

1. Rutherford.
2. Los esposos Joliot_Curie.
3. Marie Curie.
4. Bohr.
5. Chadwick.

145. ¿Cuál es la fracción máxima de la energía que un fotón puede perder en una dispersión Compton?:

(Considérese un fotón que proviene del ^{60}Co , de 1.332 MeV).

1. 0.502.
2. 0,839.
3. 1.118.
4. 0.693.
5. 1.332.

146. Si tenemos una fuente radiactiva puntual de 5 mCi y a tres metros de la misma se mide una tasa de dosis de 0.73 Gy/h, ¿cuál es la constante de tasa de dosis de dicha fuente?:

1. $0.0248 \mu\text{Gym}^2\text{h}^{-1}\text{mCi}$.
2. $5.49 \mu\text{Gym}^2\text{s}^{-1}\text{Bq}$.
3. $342 \text{Gym}^2\text{h}^{-1}\text{Bq}$.
4. $0.0355 \mu\text{Gym}^2\text{h}^{-1}\text{Bq}$.
5. $0.3945 \mu\text{Gym}^2\text{h}^{-1}\text{mCi}$.

147. En la descripción del núcleo atómico es necesario el uso de diferentes modelos para explicar satisfactoriamente sus propiedades. Cada modelo sirve para explicar ciertas propiedades pero ninguno de los modelos puede utilizarse para describir todas sus propiedades. Así se tiene por ejemplo que:

1. El modelo de la gota sirve para explicar los valores de los números mágicos, los valores del spin nuclear y las paridades nucleares.
2. El modelo del gas de Fermi sirve para explicar las masas y energías de enlace promedio precisas a través de fórmulas semiempíricas.
3. El modelo de capas sirve para explicar el spin nuclear, la paridad nuclear y el término de apareamiento.
4. El modelo colectivo, como mezcla entre el modelo del gas de Fermi y el modelo de la gota, sirve para explicar los momentos dipolares

magnéticos.

5. El modelo del gas de Fermi sirve para explicar la profundidad del potencial nuclear neto y los momentos dipolares magnéticos.

148. La dosis producida por una fuente radiactiva decrece a medida que nos alejamos de ella siguiendo una ley inversamente proporcional al cuadrado de la distancia ($D_1/D_2 = (x_2/x_1)^2$). Para que se cumpla esta ley será necesario y suficiente que la fuente sea:

1. Puntual e isótropa, y la absorción de la radiación entre la fuente y el punto considerado se pueda despreciar.
2. Finita y la absorción de la radiación entre la fuente y el punto considerado sea nula.
3. Puntual e isótropa.
4. Puntual e isótropa y el espectro de radiación de la fuente sea monoenergético.
5. Puntual.

149. ¿Cuál será en primera aproximación la energía media del espectro β del Bi^{210}_{83} teniendo en cuenta que el valor máximo de la energía cinética de las partículas β^- emitidas en su desintegración es de 1,162 MeV?:

1. 0,2905 MeV.
2. 0,3873 MeV.
3. 0,2324 MeV.
4. 0,19367 MeV.
5. 0,581 MeV.

150. Los niveles de energía nucleares de un núcleo padre ($Z+1$) y un núcleo hijo (Z) difieren en menos de 1,02 MeV, por lo que la emisión más probable se realizará por medio de:

1. Una emisión beta negativa.
2. Una emisión beta positiva.
3. Una desintegración alfa.
4. Una captura electrónica.
5. Un proceso de conversión interna.

151. ¿Cuál es la partícula X de la reacción nuclear:
 $n + \text{B}^{10}_5 \rightarrow \text{Li}^{7}_3 + X ?$

1. β^+ .
2. γ .
3. α .
4. β^- .
5. p.

152. Cuando dos isótopos padre-hijo alcanzan el equilibrio:

1. La actividad del hijo es mayor que la del padre.
2. La actividad del padre es mayor que la del hijo.
3. Los periodos de semidesintegración son iguales.

- les.
- El hijo alcanza su máxima actividad.
 - El número de núcleos padre es igual al número de núcleos hijo.
- 153. ¿Cuál de los siguientes isótopos del carbono es un emisor alfa?:**
- C-9.
 - C-10.
 - C-12.
 - C-14.
 - Ninguno.
- 154. El coeficiente de atenuación másico del carbono para fotones de 1 MeV es $0.00636 \text{ m}^2/\text{kg}$. Calcúlese el coeficiente de atenuación atómico:
Datos: densidad- 2250 kg/m^3 ; Número atómico-6; electrones por g- $3,01 \times 10^{23}$.**
- $0,143 \text{ cm}^{-1}$.
 - $2,11 \times 10^{-29} \text{ m}^2/\text{at}$.
 - $12,7 \times 10^{-29} \text{ m}^2/\text{at}$.
 - No es posible el cálculo con los datos del enunciado.
 - $12,7 \times 10^{-23} \text{ m}^2/\text{MeV}$.
- 155. Señálese la respuesta FALSA en relación con la producción de pares:**
- Implica una interacción fotón-núcleo.
 - Existe una energía umbral de aparición en $1,02 \text{ MeV}$.
 - La probabilidad de aparición crece rápidamente con la energía a partir del valor umbral.
 - Su coeficiente de absorción másico no depende del número atómico del material en cuestión.
 - Como proceso secundario es posible la aparición de dos fotones de aniquilación de $0,511 \text{ MeV}$.
- 156. ¿Cuál es el orden de magnitud del aumento de temperatura (expresado en grados centígrados) originado por la absorción de 1 Gy en agua?:
Dato: calor específico del agua $10^3 \text{ cal/kg } ^\circ\text{C}$.**
- 10^{-6} .
 - 10^{-4} .
 - 10^{-2} .
 - 1.
 - 10^2 .
- 157. El rendimiento de fluorescencia de la capa K:**
- Decrece con el número atómico del material.
 - Describe la probabilidad relativa a la emisión Auger y la radiación X en la interacción de partículas cargadas con la materia.
 - No depende del número atómico del material.
 - Describe la probabilidad relativa de la emisión Auger y la radiación X en la interacción de fotones con la materia.
 - Describe la probabilidad relativa del efecto fotoeléctrico y efecto Compton en la interacción de fotones con la materia.
- 158. ¿Para cuál de las siguientes partículas ionizantes se produce la mayor cantidad de radiación de frenado?:**
- Mesones de energías de algunos keV.
 - Electrones de energías de algunos keV.
 - Protones de energías de algunos MeV.
 - Mesones de energías de algunos MeV.
 - Electrones de energías de algunos MeV.
- 159. La pérdida de energía radiativa, que surge como consecuencia de la polarización longitudinal que se produce en un medio transparente cuando una partícula cargada lo atraviesa con una velocidad superior a la velocidad de fase de la luz en dicho medio se denomina:**
- Radiación de frenado.
 - Bremstrahlung.
 - Colisión elástica.
 - Radiación de Cerenkov.
 - Efecto Compton.
- 160. Sea un haz colimado de partículas ionizantes que incide sobre una muestra de un material que contiene un blanco por m^2 de área proyectada. La probabilidad de que se produzca un suceso para una partícula dada se denomina:**
- Sección eficaz total.
 - Coeficiente de atenuación lineal.
 - recorrido libre medio.
 - Coeficiente de atenuación másico.
 - Sección eficaz diferencial.
- 161. Del millón de neutrinos de 1 GeV que alcanzan la Tierra, ¿cuántos de ellos interaccionan cuando atraviesan el planeta?:
($\sigma = 0,7 \cdot 10^{-38} \text{ cm}^2/n$, donde n representa un nucleón; $R = 6000 \text{ km}$; $\rho \approx 5 \text{ g/cm}^3$; $\langle A \rangle = 20$).**
- Todos.
 - Aproximadamente 25.
 - Ninguno.
 - La mitad.
 - ≈ 10000 .
- 162. Suponga que ha construido un depósito de 10000 toneladas métricas de agua. Si la vida media del protón τ_p fuese de 10^{32} años, ¿cuántas desintegraciones esperaría observar en un año?:
(Asuma que su detector es 100% eficiente y que los protones ligados en los núcleos y los protones libres decaen a la misma velocidad. Datos $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$).**
- ≈ 235 .

2. ≈ 365 .
 3. $\approx 10^4$.
 4. ≈ 1 .
 5. $\approx 33,4$.
163. Consideramos la dispersión (*scattering*) elástica de un fotón de frecuencia ν por un electrón estacionario (el efecto Compton). ¿Cuál será la energía de un fotón, con energía inicial de 1 MeV, después de una única dispersión de 180° :
1. $3,260 \cdot 10^{-14}$ J.
 2. 20 keV.
 3. 2 MeV.
 4. $36 \cdot 10^{-14}$ J.
 5. 1 MeV.
164. ¿Cuál de los siguientes elementos tiene su núcleo un espín neto?:
1. C-14.
 2. F-18.
 3. P-32.
 4. N-23.
 5. O-16.
165. ¿Cuál de las siguientes partículas es un barión?:
1. Muón.
 2. Electrón.
 3. Neutrino.
 4. Fotón.
 5. Protón.
166. ¿Qué ocurre cuando un núcleo tiene un número de masa par?:
1. Que tiene un espín neto.
 2. Que no tiene un espín neto.
 3. Que tiene un espín neto sólo si el número de protones es impar.
 4. Que tiene un espín neto sólo si el número de neutrones es impar.
 5. Que es muy estable.
167. Dentro de la teoría de Sommerfeld de los metales, se tiene que la densidad de niveles para la energía de Fermi:
1. Vale cero.
 2. Es proporcional al vector de onda de Fermi.
 3. Es proporcional al cuadrado del vector de onda de Fermi.
 4. Es inversamente proporcional al inverso del vector de onda de Fermi.
 5. Es inversamente proporcional al cuadrado del vector de onda de Fermi.
168. ¿Cuál de los siguientes neutrones tiene menor energía?:
1. Lentos.
 2. Intermedios.
 3. Rápidos.
 4. Térmicos.
 5. Inmediatos.
169. En el grupo de núcleos estables menos abundante en la naturaleza, el número de protones y de neutrones es respectivamente:
1. Par, par.
 2. Impar, impar.
 3. Par, impar.
 4. Impar, par.
 5. n, n/2.
170. Los nucleidos que tienen el mismo número másico y el mismo número atómico se denominan:
1. Isótopos estables.
 2. Isótopos radiactivos.
 3. Isótonos.
 4. Isóbaros.
 5. Isómeros.
171. Según el Principio de exclusión de Pauli, ¿cuántos electrones puede haber como máximo en la capa L de un átomo?:
1. 2.
 2. 4.
 3. 6.
 4. 8.
 5. 10.
172. En un proceso de conversión interna se emite la partícula:
1. Electrón.
 2. Positrón.
 3. Protón.
 4. Neutrón.
 5. Alfa.
173. ¿Cuál de las siguientes radiaciones experimenta una menor atenuación en plomo?:
1. Fotones de 100 keV.
 2. Radiación gamma emitida por una fuente de Cobalto-60.
 3. Fotones de 5 MeV.
 4. Fotones procedentes de aniquilaciones electrón-positrón.
 5. Fotones de 20 MeV.
174. La fluencia de partículas tiene dimensiones de:
1. L^{-2} .
 2. $L^{-2} T^{-1}$.
 3. T^{-1} .
 4. L^{-3} .
 5. Es adimensional.

175. El efecto Auger es más importante en átomos:

1. Con electrones desapareados.
2. Sin electrones desapareados.
3. Con número atómico entre 8 y 50.
4. Con número atómico muy alto.
5. Con número atómico bajo.

176. ¿Cuál de las siguientes equivalencias entre unidades de actividad es correcta?:

1. $1 \text{ Bq} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Ci}$.
2. $1 \text{ MBq} = 37 \text{ mCi}$.
3. $1 \text{ Ci} = 37 \text{ MBq}$.
4. $1 \text{ mCi} = 37 \text{ MBq}$.
5. $1 \text{ mCi} = 37 \text{ kBq}$.

177. La fórmula de Klein-Nishina permite calcular:

1. La transferencia lineal de energía de electrones relativistas.
2. La sección eficaz diferencial de efecto Compton.
3. La sección eficaz de colisión elástica de neutrones.
4. La energía media de enlace por nucleón en un núcleo atómico.
5. Los niveles de energía de los estados excitados de un núcleo atómico.

178. Al incidir un haz de electrones con energía E en un medio de número atómico Z, la fracción de energía que se libera como fotones de frenado:

1. Aumenta al aumentar E y al aumentar Z.
2. Disminuye al aumentar E y aumenta al aumentar Z.
3. Disminuye con E y con Z.
4. Aumenta con Z y tiene un máximo en torno a $E = 1,2 \text{ MeV}$.
5. Es prácticamente independiente de Z.

179. ¿Qué es un magnetrón?:

1. Un dispositivo de efecto Hall cuántico.
2. Un aparato para generar campos magnéticos intensos usando bobinas superconductoras.
3. Un generador de microondas.
4. Un tipo de ciclotrón.
5. Un tipo de acelerador lineal de electrones.

180. En una central nuclear, el moderador sirve para:

1. Controlar la disipación de la energía cinética de los fragmentos de fisión.
2. Controlar la reacción nuclear en cadena evitando que el número de fisiones aumente de forma exponencial.
3. Permitir la reacción en cadena aumentando la sección eficaz de fisión.
4. Controlar la temperatura del reactor para evitar el deterioro de los elementos de combustible.

5. Mantener la potencia eléctrica generada entre unos límites prefijados.

181. Las series radiactivas naturales se pueden expresar con arreglo a una fórmula simple. Señale cuál de las siguientes NO pertenece a una de las series naturales:

1. $A = 4n$.
2. $A = 4n + 1$.
3. $A = 4n + 2$.
4. $A = 4n + 3$.
5. $A = 4n + 5$.

182. En un pequeño volumen se crea en un momento dado un fotón de frecuencia ν que se desintegra en un par e^- , e^+ . El positrón se aniquila pronto con otro electrón escapando de dicho volumen los dos fotones de aniquilación. ¿Cuál será el balance de masas neto en el volumen?: (Considérese negativo si hay un aumento de masa); m_0 masa en reposo del electrón.

1. $h\nu - 2m_0c^2$.
2. $h\nu$.
3. $h\nu + 2m_0c^2$.
4. $2m_0c^2$.
5. 0.

183. En un contador Geiger, la intensidad del pulso generado por una partícula ionizante:

1. Aumenta al aumentar el voltaje aplicado y es independiente de la energía de la partícula.
2. Es independiente del voltaje aplicado y de la energía de la partícula.
3. Aumenta al aumentar el voltaje aplicado o al aumentar la energía de la partícula.
4. Es mayor para partículas alfa que para partículas beta.
5. Aumenta con la energía de la partícula y es independiente del voltaje aplicado.

184. Un detector de centelleo produce una señal cuando los electrones que han sido excitados por la radiación incidente hasta la banda de conducción del cristal vuelven a la banda de valencia emitiendo un fotón. Sin embargo es necesario introducir impurezas en la red cristalina, como en el caso del NaI que necesita de talio (Tl) para funcionar como detector de centelleo. La razón por la que se necesita introducir la impureza es:

1. Para hacer el material menos sensible a la humedad, ya que el NaI puro es un material muy higroscópico.
2. Para crear nuevas bandas de conducción superiores a la anterior que permitan al centelleador emitir fotones de mayor energía.
3. Para crear nuevas bandas de valencia inferiores a la anterior que permitan al centelleador emitir fotones de mayor energía.

4. Para que los electrones de la banda de conducción transfieran energía a los átomos de Tl y éstos al decaer produzcan un fotón.
 5. Para que las emisiones de fotones por parte del Tl exciten electrones de la banda de valencia a la banda de conducción multiplicando el efecto del centelleador.
- 185. Una cámara de ionización abierta recoge 300 nC a una temperatura de 30°C y una presión de 1 atm. ¿Qué mediría si la temperatura fuese de 0°C y la presión de 1,2 atm?:**
1. 399 nC.
 2. 277 nC.
 3. 324 nC.
 4. 300 nC.
 5. 225 nC.
- 186. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es una hipótesis de la teoría de Bragg-Gray?:**
1. El espesor de la cavidad es más pequeño que el rango de las partículas cargadas que lo atraviesan.
 2. La cavidad no perturba la fluencia de partículas cargadas.
 3. La dosis depositada en la cavidad es enteramente depositada por las partículas cargadas que la atraviesan.
 4. Existe equilibrio de partículas cargadas.
 5. El medio que rodea la cavidad debe ser homogéneo.
- 187. Una cámara de ionización opera cerca de la saturación en un campo de radiación pulsado. Si ρ es la densidad de carga negativa creada por un pulso, V es la tensión aplicada y a es una constante, ¿cómo dependerá de ρ y V la eficiencia de colección, f ?:**
1. $f = 1 - a \cdot \rho / V$.
 2. $f = 1 - a / (\rho \cdot V)$.
 3. $f = 1 - a \cdot \rho \cdot V$.
 4. $f = \rho / V$.
 5. $f = 1 / (\rho \cdot V)$.
- 188. La recombinación general en cámaras de ionización:**
1. Aumenta con la tasa de dosis.
 2. No produce pérdida de carga colectada.
 3. Disminuye con la tasa de dosis.
 4. Se produce por interacción entre iones del mismo signo.
 5. Mejora el resultado de la medida.
- 189. El anillo de guarda en una cámara de ionización, cuya corriente es de 10^{-12} A para un voltaje aplicado de 100 V,:**
1. Sirve para sellar la cámara de ionización y evitar el escape del gas de relleno.
 2. Se coloca para poder reducir el tamaño del detector.
 3. Se coloca para aumentar la resistividad del aislante.
 4. Sirve de build-up.
 5. Sirve para reducir la componente de corriente de fuga por debajo del 1%.
- 190. En los detectores Cherenkov, es FALSO:**
1. Existe una discriminación inherente en energía.
 2. El tiempo de emisión de luz por las partículas es del orden de picosegundos en sólidos y líquidos.
 3. La producción de fotones por unidad de longitud de onda es inversamente proporcional al cuadrado de ésta.
 4. Al igual que en los detectores de centelleo, los fotones se emiten isotrópicamente.
 5. Tienen una eficiencia aproximadamente 100 menor que un detector de centelleo.
- 191. ¿Qué condición NO es necesaria para que exista equilibrio de partículas cargadas en un volumen v dentro de un medio de volumen mayor V irradiado mediante radiación indirectamente ionizante?:**
1. La composición atómica y densidad del medio en el volumen V es homogénea.
 2. Los límites de v y V deben tener una separación mínima mayor que el rango máximo de las partículas cargadas en ese medio.
 3. La producción de partículas secundarias es isótropa.
 4. Hay un campo de radiación indirectamente ionizante uniforme en V .
 5. No hay campos no homogéneos eléctricos ni magnéticos.
- 192. En una cavidad de ionización gaseosa utilizada para la detección de radiación, ¿cuál es el nombre de la zona de polarización en la que se da la situación en la que la carga total liberada no es función del número de electrones que inicialmente han desencadenado el proceso sino de la densidad de carga espacial requerida para extinguir el mecanismo de multiplicación por avalancha?:**
1. Zona de recombinación.
 2. Zona de saturación.
 3. Zona proporcional.
 4. Zona geiger.
 5. Zona de descarga continua.
- 193. En una cámara de ionización tipo condensador se puede definir la sensibilidad como la caída de potencial producida por cada roentgen de exposición ($\Delta V/X$). Si v es el volumen de la cámara y C la capacidad del condensador al cual puede**

asimilarse dicha cámara, la sensibilidad así definida será proporcional a:

1. v/C .
2. C/v .
3. $v \cdot C$.
4. $1/(v \cdot C)$.
5. C e independiente de v .

194. Sabiendo que para los bariones la función de onda de spin debe ser simétrica bajo el intercambio de dos quarks iguales, podemos afirmar que el barión con la composición de quarks:

1. uuu sólo puede poseer spin $J = 3/2$.
2. uud sólo puede poseer spin $J = 1/2$.
3. uud sólo puede poseer spin $J = 3/2$.
4. uuu sólo puede poseer spin $J = 1/2$.
5. uud sólo puede poseer spin $J = 1$.

195. ¿Para qué valores de j y m tenemos un coeficiente de Clebsch-Gordan no nulo en el caso de $j_1 = 1$, $m_1 = 1$ y $j_2 = 3/2$ y $m_2 = 3/2$?:

1. $j = 5/2$, $m = 5/2$.
2. $j = 5/2$, $m = 3/2$.
3. $j = 1/2$, $m = -1/2$.
4. $j = 1/2$, $m = 5/2$.
5. $j = 3/2$, $m = 1/2$.

196. ¿Cuál de la siguientes afirmaciones es FALSA? Una partícula formada por los quarks:

1. u,s,s es un barión de extrañeza -2 y con carga eléctrica nula.
2. d,d,s es un barión de carga -1.
3. u , antid es un mesón con carga +1.
4. $antiu,d$ es un mesón de extrañeza cero y carga -1.
5. d,s,c es un barión de carga 1 y extrañeza -1.

197. Los piones tienen espín-paridad, J^P :

1. 0^+ .
2. 0^- .
3. $1/2^+$.
4. 1^+ .
5. 1^- .

198. El coeficiente de Clebsch-Gordan para $j_1 = j_2 = j = m_1 = m_2 = m = 1$ es:

1. $-1/2$.
2. $-\sqrt{1/2}$.
3. 0 .
4. $\sqrt{1/2}$.
5. $1/2$.

199. Los números cuánticos de spin, isospín y extrañeza para la partícula Ω^- son, respectivamente:

1. $1/2, 0, -2$.
2. $3/2, 1, -3$.
3. $3/2, 0, -3$.
4. $1/2, 1, -2$.
5. $3/2, 1, -2$.

200. ¿Qué factor introduce el efecto relativista llamado precesión de Thomas en la energía potencial debida a la orientación spin-órbita?:

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

201. En mecánica cuántica, si G es el generador hermítico de la simetría, los operadores de simetría que difieren infinitesimalmente de la identidad se escriben:

1. $S = 1 - \frac{i\varepsilon}{\hbar} G$.
2. $S = 1 + \frac{i\varepsilon}{\hbar} G$.
3. $S = 1 - \exp\left(\frac{i\varepsilon}{\hbar} G\right)$.
4. $S = \exp\left(\frac{i\varepsilon}{\hbar} G\right)$.
5. $S = \exp\left(\frac{\varepsilon}{i\hbar} G\right)$.

202. ¿Cuál de las siguientes condiciones NO es asumida por la teoría de Hartree de átomos multi-electrónicos de n electrones?:

1. Cada electrón se mueve independientemente en un potencial neto esféricamente simétrico.
2. Al potencial neto para cada electrón contribuye un potencial efectivo esféricamente simétrico creado por $n-1$ electrones.
3. La función de ondas de los n electrones es antisimétrica.
4. El potencial electrónico es autoconsistente.
5. Asume la forma débil del principio de exclusión.

203. La dispersión de luz a frecuencias diferentes de la de incidencia y de las frecuencias características de la molécula dispersora se denomina:

1. Efecto Rayleigh.
2. Fluorescencia.
3. Efecto Raman.
4. Fosforescencia.
5. Efecto Compton.

204. Si la energía de ligadura del átomo de Hidrógeno es de 13,6 eV, ¿cuál sería la energía de liga-

dura del átomo de hidrógeno si sólo interaccionasen gravitatoriamente?:

Datos: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

1. 5 eV.
2. $3,7 \cdot 10^{-40} \text{ eV}$.
3. $2,6 \cdot 10^{-78} \text{ eV}$.
4. $4,5 \cdot 10^3 \text{ eV}$.
5. $7,8 \cdot 10^{-62} \text{ eV}$.

205. La degeneración del nivel $n = 2$ de un oscilador armónico isótropo es:

1. 4.
2. 3.
3. 5.
4. 6.
5. 1.

206. La energía de Fermi de un gas de electrones es proporcional a :
(N es el número de electrones en el gas, m_e es la masa del electrón, y h es la constante de Planck).

1. $N^{2/3}$.
2. $N^{3/2}$.
3. m_e .
4. $1/h$.
5. m_e^2 .

207. Se conoce la posición de una pelota de fútbol de masa 400 g con una incertidumbre de $4 \cdot 10^{-10} \text{ m}$. ¿Cuál es la incertidumbre mínima con que se puede conocer su velocidad?:

1. $4,1 \cdot 10^{-24} \text{ m/s}$.
2. $3,3 \cdot 10^{-25} \text{ m/s}$.
3. $6,6 \cdot 10^{-25} \text{ m/s}$.
4. $3,3 \cdot 10^{-15} \text{ m/s}$.
5. $6,6 \cdot 10^{-15} \text{ m/s}$.

208. ¿Qué elemento completa la reacción ${}^{14}_7\text{Li}(\alpha, X){}^{17}_8\text{O}$?:

1. ${}^1_1\text{H}$.
2. ${}^3_1\text{H}$.
3. ${}^2_1\text{H}$.
4. n.
5. β^+ .

209. Respecto al modelo nuclear de la gota líquida, decir cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

1. No tiene en cuenta que los nucleones superficiales tienen menos nucleones alrededor.
2. Permite hacer cálculos razonables de la energía de enlace de los nucleones si se trata de núcleos con $A > 20$.

3. La corrección de apareamiento vale cero si el número de protones y de neutrones es par.
4. Fue concebido por Schrodinger.
5. Permite explicar la existencia de núcleos que poseen números mágicos.

210. ¿Cuántas transiciones dipolares eléctricas son posibles entre dos multipletes Russel-Saunders ${}^4\text{D}$ y ${}^4\text{P}$?:

1. 8.
2. 6.
3. 2.
4. 0.
5. 12.

211. Considerando la teoría de Hartree para átomos multielectrónicos, ¿cuál es la capacidad de la subcapa llena más externa de un átomo de Carbono?:

1. 1.
2. 2.
3. 4.
4. 6.
5. 8.

212. ¿Cuál es el número leptónico para un neutrino electrónico y para un antineutrino electrónico?:

1. +1 y -1.
2. +1 y +1.
3. -1 y -1.
4. 0 y -1.
5. +1 y 0.

213. ¿Cuáles son los posibles valores de los números cuánticos j y m_j , para los estados en los cuales $l = 2$ y $s = 1/2$?:

1. $j = 5/2, 3/2$; $m_j(5/2) = \pm 5/2, \pm 3/2, \pm 1/2$; $m_j(3/2) = \pm 3/2, \pm 1/2$.
2. $j = 3/2$; $m_j(3/2) = \pm 3/2, \pm 1/2$.
3. $j = 1/2$; $m_j(1/2) = \pm 1/2$.
4. $j = 3/2, 1/2$; $m_j(3/2) = \pm 3/2, \pm 1/2$; $m_j(1/2) = \pm 1/2$.
5. $j = 1$; $m_j = 0$.

214. Supongamos $N = 3$ partículas microscópicas idénticas, indistinguibles y de tipo fermiónico, y dos niveles de energía E_1 y E_2 para ellas, con factores de degeneración $g_1 = g_2 = 4$. $N_1 = 2$ y $N_2 = 1$. ¿Cuál es el número total de configuraciones diferentes?:

1. 192.
2. 110.
3. 24.
4. 3!
5. 14.

215. Se prepara un estado con proyección de espín

$+\hbar/2$ al medir según la dirección $(0,0,1)$. ¿Cuál sería la probabilidad de obtener $+\hbar/2$ al medir según la dirección $(1,1,1)$?:

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

216. ¿Cuál es el factor de Landé g para el nivel $^3P_1$ en la configuración $2p3s$ del átomo ^6C ?:

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

217. En Mecánica Cuántica para que la solución de la ecuación de Schrödinger sea aceptable, se requiere que una eigenfunción y su derivada tengan las siguientes propiedades:

1. Ser finitas, monovaluadas y continuas.
2. Ser infinitas, monovaluadas y no continuas.
3. Ser finitas y monovaluadas.
4. Ser infinitas y continuas.
5. Que la eigenfunción sea finita y su derivada infinita.

218. ¿Cuál de los siguientes puntos cumple en Mecánica Cuántica el Hamiltoniano de un sistema cerrado?:

1. Contiene el tiempo explícitamente.
2. La función de Hamilton no se conserva.
3. Tiene las mismas propiedades que uno variable.
4. No puede contener el tiempo explícitamente.
5. No puede contener el tiempo explícitamente y la función de Hamilton no se conserva.

219. El observador A ve dos sucesos en el mismo lugar ($\Delta x = \Delta y = \Delta z = 0$) y separados en el tiempo por $\Delta t = 10^{-6}$ s. Un segundo observador B los ve separados por $\Delta t' = 2 \cdot 10^{-6}$ s. ¿Cuál es la separación espacial de los dos sucesos para B ?:

1. $\Delta x' = -86,6$ m.
2. $\Delta x' = -866$ m.
3. $\Delta x' = -52$ m.
4. $\Delta x' = -520$ m.
5. $\Delta x' = -260$ m.

220. En un concurso nos dan a elegir entre 3 cajas, una de las cuales esconde el premio. Después de la elección el presentador nos muestra que una de las cajas restantes no contiene el premio. ¿Cuál es la probabilidad de que el premio se esconda en la caja que hemos elegido?:

1. $1/6$.
2. $1/2$.
3. $5/6$.
4. $2/3$.
5. $1/3$.

221.

La siguiente matriz cuadrada
$$\begin{pmatrix} 0 & -i & i \\ i & 0 & -i \\ -i & i & 0 \end{pmatrix}$$

es:

1. Real, diagonal y hermítica.
2. Simétrica y ortogonal.
3. Hermítica y unitaria.
4. Antisimétrica y hermítica.
5. Singular y simétrica.

222. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre funciones es correcta?:

1. La suma de dos funciones pares es impar.
2. El producto de dos funciones impares es impar.
3. El cociente de una función impar y una función par es par.
4. El cociente de dos funciones impares es par.
5. La diferencia de dos funciones pares es impar.

223. En estadística, la curva de distribución normal estándar tiene:

1. Media igual a 0.
2. Media igual a 1.
3. Desviación estándar igual a 0.
4. 3 grados de libertad.
5. $p = 0.5$.

224. La probabilidad de ocurrencia simultánea de un número de sucesos independientes es:

1. La suma de las probabilidades de los sucesos separados.
2. La mayor de las probabilidades de todos los sucesos.
3. Igual a 0.
4. El producto de sus probabilidades separadas.
5. La menor de las probabilidades de todos los sucesos.

225. Sean $y(x)$ y $z(x)$ dos soluciones no triviales de las ecuaciones $y'' + 4x^2y = 0$ y $z'' + x^2z = 0$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:

1. $y(x)$ tiene al menos un cero entre dos ceros consecutivos de z .
2. $y(x)$ tiene un número finito de ceros positivos.
3. $z(x)$ tiene un número finito de ceros positivos.
4. $z(x)$ tiene al menos un cero entre dos ceros consecutivos de $y(x)$.
5. $y(x)$ y $z(x)$ no tiene ningún cero.

226. La función $f(x)$, $x \in \mathbb{R}$ es una función periódica con periodo 2π tal que $f(x)=-a$ para $x \in [-\pi,0)$, $f(0)=0$, $f(x)=a$ para $x \in (0,\pi)$. La serie de Fourier de $f(x)$ converge a $f(x)$:
1. En ningún punto por no ser $f(x)$ una función continua ni diferenciable $\forall x \in \mathbb{R}$.
 2. En el intervalo $[-\pi,0) \cup (0,\pi)$.
 3. $\forall x \in \mathbb{R}$.
 4. En el intervalo $(-\pi,0) \cup (0,\pi)$.
 5. $\forall x \in \mathbb{R}$, $x \notin \{\pm\pi, \pm3\pi, \pm5\pi, \dots\}$.
227. Si z es una variable compleja, ¿cuál es el residuo de la función $F(z) = \cotan z \cdot \cotanh z / z^3$ en $z = 0$?
1. $-1/45$.
 2. $-3/45$.
 3. $-5/45$.
 4. $-7/45$.
 5. $-9/45$.
228. La ecuación $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$ es la ecuación de un:
1. Cono.
 2. Hiperboloide de una hoja.
 3. Hiperboloide de dos hojas.
 4. Paraboloide hiperbólico.
 5. Paraboloide elíptico.
229. Para el ángulo $\beta = 90 \pm \alpha$, se cumple que:
1. $\sin \beta = \sin \alpha$.
 2. $\sin \beta = \cos \alpha$.
 3. $\sin \beta = -\cos \alpha$.
 4. $\sin \beta = \sin (\alpha/2)$.
 5. $\sin \beta = -\sin \alpha$.
230. Indicar cuál de las siguientes igualdades trigonométricas es la correcta:
1. $\cosh^2(\alpha) + \sinh^2(\alpha) = 1$.
 2. $\cos^4(\alpha) = (1/8)(\cos(4\alpha) + 4\cos(2\alpha) + 3)$.
 3. $\sin^2(\alpha) = (1/2)(1 + \cos(2\alpha))$.
 4. $\operatorname{sech}^2(\alpha) - \tanh^2(\alpha) = 1$.
 5. $\sin^4(\alpha) = (1/8)(\cos(4\alpha) + 4\cos(2\alpha) - 3)$.
231. ¿Cuál de la siguientes expresiones es FALSA para la delta de Dirac ($\delta(x)$)?
1. $\delta(x) = \begin{cases} \infty, & x = 0 \\ 0, & x \neq 0 \end{cases}$.
 2. $\int_{-\infty}^{\infty} dx \delta(x) = 1$.
 3. $x\delta(x) = 1$.
 4. $\delta(x) = \delta(-x)$.
 5. La delta de Dirac no es una función.
232. Dada la ecuación diferencial lineal no homogénea de segundo orden $y'' + y = x^3$, y siendo A, B, C, D números reales cualesquiera, su solución general es:
1. $y = A \cos x - B \sin x + x^3 + 6x$.
 2. $y = A \cos x + B \sin x + x^3 - 6x$.
 3. $y = A \cos x + B \sin x + x^3 + x^2 + x + C$.
 4. $y = A \cos x + B \sin x + Cx^3 + D6x$.
 5. $y = A \cos x - B \sin x + Cx^3 + D6x$.
233. La divergencia del campo vectorial $F(x,y,z) = (x^2 + yz) \mathbf{i} + (y^2 + xz) \mathbf{j} + (z^2 + xy) \mathbf{k}$ es:
1. 0 .
 2. $2x \mathbf{i} + 2y \mathbf{j} + 2z \mathbf{k}$.
 3. 0 .
 4. $2x + 2y + 2z$.
 5. $(2x + z + y) \mathbf{i} + (z + 2y + x) \mathbf{j} + (y + x + 2z) \mathbf{k}$.
234. Un sistema está formado por dos componentes A y B. La probabilidad de que funcione A es $P(A)$; de que funcione B es $P(B)$ y de que funcionen A y B simultáneamente es $P(A \text{ y } B)$. Si el sistema funciona siempre que funcione cualquiera de sus componentes (en este caso A o B), ¿cuál será la probabilidad de funcionamiento del sistema?
1. $P(A) \cdot P(B)$.
 2. $1 - P(A) \cdot P(B)$.
 3. $P(A) \cdot P(B) - P(A \text{ y } B)$.
 4. $P(A) + P(B) + P(A \text{ y } B)$.
 5. $P(A) + P(B) - P(A \text{ y } B)$.
235. Una variable aleatoria x está distribuida uniformemente en el intervalo (a,b) . El valor esperado de esta variable será:
1. $b-a$.
 2. $b+a$.
 3. $1/(b-a)$.
 4. $(b+a)/2$.
 5. $(b-a)/2$.
236. Si se denota $T[f(x)] = F(v)$ como la transformada de Fourier de $f(x)$, ¿cuál de las siguientes igualdades es FALSA en general?
1. $T[f_1(x) + f_2(x)] = F_1(v) + F_2(v)$.
 2. $T[a \cdot f(x)] = a \cdot F(v)$.
 3. $T[f^*(x)] = F^*(v)$.
 4. $T[f_1(x) \cdot f_2(x)] = F_1(v) \odot F_2(v)$ ($\odot$ es producto de convolución).
 5. $T[f(ax)] = |a|^{-1} \cdot F(v/a)$.
237. En FORTRAN, dada la sentencia **DO 42 J = 4, 8, 5**. Deducir el número de veces que se ejecuta el rango:

1. Una vez.
 2. Dos veces.
 3. Tres veces.
 4. No está permitido.
 5. Este bucle se ignora.
- 238. UNICODE es un juego de caracteres en el que se emplean para representar cada carácter:**
1. 1 bytes.
 2. 2 bytes.
 3. 1 bit.
 4. 2 bits.
 5. 32 bits.
- 239. ¿Cuál de las siguientes expresiones es INCORRECTA en un álgebra de Boole, siendo “+” la suma lógica y “·” el producto lógico?:**
1. $a + a \cdot b = a$.
 2. $a + a \cdot \bar{a} = a$.
 3. $a \cdot (a + b) = a$.
 4. $a + \bar{a} \cdot b = \bar{a} + b$.
 5. $a \cdot (b + \bar{a}) = a \cdot b$.
- 240. Todas las funciones lógicas se pueden construir utilizando exclusivamente puertas:**
1. AND o OR.
 2. NAND o OR.
 3. AND o NOR.
 4. NAND o NOR.
 5. NAND o EXOR.
- 241. En un semiconductor intrínseco de Si, ¿qué afirmación es correcta?:**
1. La concentración de huecos aumenta con la temperatura.
 2. La conductividad del semiconductor disminuye con la temperatura.
 3. La concentración de electrones disminuye apreciablemente con la temperatura.
 4. La concentración de electrones es mayor que la concentración de huecos.
 5. La resistividad del semiconductor es independiente de la temperatura.
- 242. En un semiconductor extrínseco de Si tipo P, en un entorno de 30°C de la temperatura ambiente (300°K), ¿cuál de las siguientes propuestas se cumple?:**
1. La concentración de huecos aumenta con la temperatura.
 2. La conductividad del semiconductor disminuye con la temperatura.
 3. La concentración de electrones disminuye con la temperatura.
 4. La concentración de electrones es mayor que la concentración de huecos.
 5. La resistividad del semiconductor es independiente de la temperatura.
- 243. En un diodo semiconductor de Silicio de unión abrupta, con niveles de dopado N_A en la zona P y N_D en la zona N, la profundidad:**
1. De la zona de cargas descubiertas en la zona N es independiente de N_A .
 2. Total de la zona de cargas descubiertas disminuye con la polarización inversa de la unión.
 3. De la zona de cargas descubiertas es independiente de los niveles de dopado de ambas zonas.
 4. Total de la zona de cargas descubiertas disminuye con la polarización directa de la unión.
 5. De la zona de cargas descubiertas en la zona P es independiente de N_D .
- 244. En un transistor Schottky de tipo NPN, ¿qué propuesta es la correcta?:**
1. La corriente de emisor es menor que la corriente de base.
 2. Es un transistor con el mismo nivel de dopado en las dos zonas P y la zona N.
 3. La caída de tensión entre colector y emisor en conducción puede ser menor de 0,3 voltios.
 4. Es transistor BJT NPN con nivel de dopado en base mayor que en colector.
 5. No se puede saturar.
- 245. Un transistor BJT de tipo NPN cuya beta puede tomar un valor entre 50 y 150, se ha polarizado en sobresaturación con una corriente de base de 0,02 mA. La corriente de:**
1. Emisor es igual a la corriente de base.
 2. Colector es menor que 1 mA.
 3. Emisor es igual a beta más uno por la corriente de base.
 4. Colector es mayor de 2 mA.
 5. Emisor es igual a la corriente de colector.
- 246. Un transistor BJT, en la configuración de emisor común, se incrementa la polarización inversa de la unión colector-base sin variar la diferencia de potencial emisor-base. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones se cumple?:**
1. Disminuye la corriente de base.
 2. Disminuye la corriente de colector.
 3. Aumenta el ancho de base.
 4. Disminuye la corriente de emisor.
 5. Disminuye el gradiente de la concentración de portadores minoritarios en base.
- 247. Disponemos de un generador de señal de 100 mV de amplitud y 1000 ohms de resistencia interna que conectamos a la entrada de un amplificador de tensión de resistencia de entrada 1000 ohms, resistencia de salida 100 ohms y ganancia de tensión igual a 20. ¿Qué amplitud de señal recogemos en una resistencia de 100 ohms conectada entre los terminales de salida**

del amplificador?:

1. 500 mV.
2. 1 V.
3. 100 mV.
4. 3 V.
5. 200 mV.

248. Disponemos de un amplificador de tensión de ganancia 10, impedancia de entrada 1000 ohms e impedancia de salida 100 ohms. Si se conecta en los terminales de salida del amplificador de tensión los terminales de entrada de un amplificador de corriente de ganancia igual a 10, impedancia de entrada 100 ohms e impedancia de salida 10000 ohms, el conjunto equivale a un amplificador de corriente. ¿Cuál es la ganancia de corriente del amplificador resultante?:

1. 5.
2. 10.
3. 100.
4. 20.
5. 500.

249. Un amplificador de tensión que tiene frecuencia inferior y superior de corte, tiene a frecuencias medias una ganancia de tensión igual a 2. ¿Cuál es el valor de la ganancia en tensión, expresada en decibelios (dB), a la frecuencia inferior de corte?:

1. 1.
2. 2.
3. 3.
4. 4.
5. 5.

250. La ganancia de tensión de un amplificador es constante e igual a 10 para el intervalo de frecuencias de 100 Hz a 100 kHz. Si se quiere realimentar para que el sistema resultante oscile a 1 kHz con amplitud constante, ¿cuál debe ser la ganancia de la red de realimentación a 1 kHz?:

1. -10.
2. 1.
3. -0,2.
4. 0,5.
5. 0,1.

251. Dada la función lógica: $F(c, b, a) = (a + b)'(a'bc)'$, ¿cuál de las siguientes igualdades es cierta?:

1. $F(c, b, a) = ab' + a'c$.
2. $F(c, b, a) = ab$.
3. $F(c, b, a) = a'b + ac'$.
4. $F(c, b, a) = a'b'$.
5. $F(c, b, a) = a'b'$.

252. ¿Cuál es el número mínimo de puertas NAND de dos entradas necesario para realizar la fun-

ción lógica $F(f,e,d,c,b,a) = ab + cd + ef$?:

1. 10.
2. 6.
3. 4.
4. 8.
5. 7.

253. ¿Qué afirmación cumple la familia lógica CMOS de última generación ACT?:

1. Los tiempos de propagación de bajo a alto y de alto a bajo son superiores a 1 microsegundo.
2. Tiene un bajo índice de cargabilidad entre las puertas de la propia familia.
3. Sus puertas son directamente conectables con las puertas de la familia lógica TTL estándar.
4. El patillaje de sus circuitos es el mismo que el de la tecnología TTL estándar.
5. Los tiempos de propagación de sus puertas son inferiores al nanosegundo.

254. ¿Cuál es la definición correcta de tiempo de propagación de una puerta lógica, t_{pd} ?:

1. Es el promedio de los tiempos de propagación entrada a salida en las transiciones en la salida de bajo a alto, t_{pLH} , y de alto a bajo, t_{pHL} .
2. El tiempo que la salida de la puerta tarda en pasar del 10% al 90% en una transición de la salida del estado bajo al alto.
3. El cociente normalizado de los tiempos de propagación entrada a salida en las transiciones en la salida de bajo a alto, t_{pLH} y de alto a bajo, t_{pHL} .
4. La suma del tiempo de subida, t_r , y del tiempo de bajada, t_f .
5. El tiempo que la salida de la puerta tarda en pasar del 90% al 10% en una transición de la salida del estado alto al bajo.

255. ¿Cuál es el número mínimo de puertas EXNOR de dos entradas necesario para realizar la función par de cuatro variables lógicas, entendiendo por función par aquella que da un "0" en su salida cuando el número de entradas igual a "1" es impar y pone su salida en estado "1" en caso contrario?:

1. 5.
2. 4.
3. 6.
4. 3.
5. 7.

256. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de dos tipos de puertas lógicas de dos entradas NO es completo?:

1. AND y NOT.
2. EXOR y AND.
3. OR y NOR.

4. AND y OR.
5. AND y NAND.

257. Un decodificador con tres entradas de selección, con salidas activas por cero y una entrada de habilitación activa por cero. ¿Cuál de las respuestas es correcta?:

1. Si la entrada de habilitación la ponemos a uno hay más de una salida puesta a cero.
2. El número de salidas es 12.
3. El número de salidas es igual al número de entradas de selección.
4. Si la entrada de habilitación está puesta a cero hay una única salida en estado cero.
5. El número de salidas en estado uno, es siempre una, independientemente del estado de la entrada de habilitación.

258. En un decodificador BCD a decimal, ¿cuál de las siguientes respuestas es correcta?:

1. El número de bits del código de entrada es cuatro y número de salidas es diez.
2. El número de salidas es once.
3. El número de bits del código de entrada es cinco y el número de salidas es ocho.
4. El código de entrada tiene tres bits.
5. El número de salidas es doce.

259. Dada la cantidad 375,4 en sistema numérico octal, ¿cuál es su valor en sistema numérico decimal?:

1. 325,4.
2. 127,5.
3. 87,9.
4. 197,35.
5. 253,5.

260. Dado el número 10101010, expresado en formato binario de complemento a dos de 8 bits, ¿cuál es su valor en formato decimal?:

1. 42.
2. -72.
3. 80.
4. -86.
5. 170.