



MINISTERIO DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

PRUEBAS SELECTIVAS 2003 - CONVOCATORIA ÚNICA -

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" se compone de tres ejemplares en papel autocopiativo que deben colocarse correctamente para permitir la impresión de las contestaciones en todos ellos. Compruebe sus datos identificativos impresos en ellas. Recuerde que debe firmar esta Hoja.
3. Sólo se valoran las respuestas marcadas en la "Hoja de Respuestas", siempre que se tengan en cuenta las instrucciones contenidas en la misma.
4. Compruebe que la respuesta que va a señalar en la "Hoja de Respuestas" corresponde al número de pregunta del cuestionario.
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**.
7. Podrá retirar su Cuaderno de Examen una vez finalizado el ejercicio y hayan sido recogidas las "Hojas de Respuesta" por la Mesa.

1. Dadas dos posiciones distintas de un mismo sólido rígido, ¿bajo qué condiciones se puede pasar de una a la otra mediante una traslación seguida de un giro paralelo a la dirección de traslación (transformación helicoidal)?:
 - ① Siempre.
 2. Nunca.
 3. Sólo si el sólido tiene al menos un eje de simetría axial.
 4. Sólo si el sólido es plano.
 5. Únicamente si el sólido es un elipsoide.
2. La amplitud (A_0) de un haz de ultrasonidos varía con la distancia (x) según la expresión:
 1. $A(x) = A_0/x^2$.
 - ② $A(x) = A_0 e^{-kx}$.
 3. $A(x) = A_0/kx$.
 4. $A(x) = A_0 x^k$.
 5. $A(x) = A_0 x^2$.
3. La variación del campo gravitatorio (g) con la distancia radial (r) en el interior de una esfera maciza de masa M depende de:
 - ① r .
 2. r^2 .
 3. r^{-1} .
 4. r^{-2} .
 5. r^{-3} .
4. Una barra de acero tiene 0.25 m de diámetro y 1.5 m de longitud en reposo. Si el módulo de Young del acero es $2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$, el cambio de longitud cuando soporta una carga de 10000 kg es de:
 1. 1.5 mm.
 2. 0.030 mm.
 3. 0.15 mm.
 - ④ 0.015 mm.
 5. 0.3 mm.
5. El momento de inercia respecto a su eje de un cilindro sólido de masa m y radio r es:
 1. mr^2 .
 - ② $(1/2) mr^2$.
 3. $(1/3) mr^2$.
 4. $(2/3) mr^2$.
 5. $(1/4) mr^2$.
6. Sea una partícula de energía E sometida a una fuerza derivada de un potencial central y proporcional a $1/r^2$. Señalar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:
 1. Si $E=0$ el movimiento tiene dos puntos de retroceso.
 2. Si $E<0$ la órbita que describe la partícula no está acotada.
 3. Si $E=0$ el movimiento no tiene puntos de retroceso.
 - ④ Si $E>0$ el movimiento tiene un punto de retroceso y la partícula tiende al infinito con velocidad constante.
 5. Si $E>0$ la órbita que describe la partícula es una circunferencia.
7. En el hemisferio norte la fuerza de Coriolis, $2m(v \times \omega)$, tiende a desviar un proyectil disparado a lo largo de la superficie terrestre en dirección distinta del eje terrestre:

(Nota; v : velocidad respecto al sistema de coordenadas en rotación; ω : velocidad angular de la Tierra)

 - ① Hacia la derecha.
 2. Hacia la izquierda.
 3. Hacia ninguna dirección, ya que es nula.
 4. Paralelamente al vector ω .
 5. En el sentido del campo magnético de los vientos solares.
8. La dimensión del espacio de fases de un sistema de N partículas libres en el espacio tridimensional es:
 1. $9N$.
 2. $7N$.
 3. $2N$.
 4. $3N$.
 - ⑤ $6N$.
9. La velocidad límite de una partícula de masa m en caída libre en la Tierra que sufre una fuerza de arrastre en su desplazamiento por la atmósfera de $\vec{F}_a = -b \cdot \vec{v}$ (siendo b una constante y $\vec{v}$ la velocidad de la partícula), cumple que:
 1. Es independiente de m .
 2. Varía de forma cuadrática con m .
 3. Cuanto mayor es b , mayor es la velocidad límite.
 4. Es independiente de la masa de la tierra.
 - ⑤ Varía de forma lineal con m .
10. El número de integrales del movimiento independientes que puede tener un sistema mecánico cerrado (es decir, que no interactúa con otros sistemas) de s grados de libertad es igual a:
 - ① $2s-1$.
 2. $s-1$.
 3. $2s$.
 4. $2s-2$.
 5. $s+1$.

11. El periodo de un péndulo es totalmente independiente del valor de la amplitud angular de la oscilación:

1. En ningún caso.
2. En el péndulo de trayectoria circular (péndulo simple).
3. En el péndulo de trayectoria cicloidal.
4. En el péndulo de trayectoria elíptica.
5. En el péndulo de trayectoria sinusoidal.

12. Una cuerda de violonchelo tiene una longitud de 1.8 m, y una masa de 7 g. Indique cuál es la tensión necesaria para que la cuerda produzca una frecuencia fundamental de 460 Hz:

1. 1498 N.
2. 10640 N.
3. 299 N.
4. 150 N.
5. 894 N.

13. Un satélite artificial tiene una órbita de 2500 km sobre la superficie de la Tierra. ¿Cuál es la velocidad que debe tener para mantener la órbita circular?:

Radio terrestre: 6400 km. Constante de gravitación $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$ Masa terrestre = 6.10^{24} kg .

1. 6700 m/s.
2. 670 m/s.
3. 15400 m/s.
4. 1540 m/s.
5. 3450 m/s.

14. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA respecto de las transformaciones de Lorentz?:

1. Sólo se aplican a sistemas de referencia inerciales.
2. Equivalen a un giro hiperbólico en el espacio (x, y, z, t).
3. Son la generalización relativista de las transformaciones de Galileo.
4. Son no lineales.
5. Conservan la cantidad $c^2t^2 - x^2 - y^2 - z^2$.

15. En un sistema formado por dos partículas puntuales de igual masa (m) separadas por una distancia a, el valor del momento de inercia respecto del eje que pasa por las dos partículas es:

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

16. Un cuerpo en rotación sumergido en un fluido que se mueve perpendicularmente a su eje de gi-

ro, experimenta una fuerza perpendicular tanto al eje de giro como a la velocidad del fluido. Esta fuerza se debe:

1. Al efecto Magnus.
2. A la aceleración de Coriolis.
3. Al coeficiente de viscosidad.
4. Al coeficiente de rodadura.
5. Al coeficiente de rozamiento.

17. Supongamos que varias partículas tienen un mismo valor de energía cinética. ¿Cuál de ellas tiene una velocidad más cercana a la de la luz?:

1. El protón.
2. El neutrón.
3. El electrón.
4. La partícula alfa.
5. El deuterón.

18. Según la Ley de Hagen-Poiseuille, el flujo volumico o caudal a través de una tubería de un fluido viscoso en régimen laminar, al hacer doble el radio de la tubería, aumenta en un factor:

1. 2.
2. 4.
3. 8.
4. 16.
5. $\frac{1}{2}$.

19. Una barra de 90 cm de longitud oscila a modo de péndulo físico alrededor de un eje transversal que pasa por un punto situado a 15 cm del extremo superior. El periodo de la oscilación será: (m = 3 kg es la masa de la barra)

1. Proporcional a m.
2. Proporcional a $(m)^{1/2}$.
3. Proporcional a $1/(m)^{1/2}$.
4. 1.47 s.
5. 14.7 s.

20. ¿Cuánto valdría la velocidad relativa entre dos observadores si la relación entre tiempo propio e impropio vale 0.866?:

1. 0.5 c.
2. 0.25 c.
3. 0.75 c.
4. 0.87 c.
5. 0.91 c.

21. Un sistema referencial de coordenadas ligado a la Tierra es un sistema no inercial. Por tanto, los principios fundamentales de la dinámica propuestos por Newton y corroborados por múltiples experimentos:

1. Sólo son válidos en sistemas no inerciales.

2. Son válidos siempre en la Tierra porque ésta es un sistema inercial, en contra de lo que se dice en el enunciado.
 - ③. Sólo son aproximadamente válidos en la Tierra.
 4. Son válidos siempre y en cualquier sistema de referencia, sea éste un sistema inercial o no.
 5. Sólo son válidos para sólidos rígidos.
22. La velocidad de escape desde la superficie de la Tierra:
1. No depende de la masa de la Tierra.
 2. No depende del radio de la Tierra.
 - ③. No depende de la masa del objeto que escapa.
 4. Es la misma para todos los planetas del sistema solar.
 5. Es siempre nula.
23. Señalar la frase correcta:
1. Las fuerzas conservativas no realizan trabajo.
 2. Si sólo actúan fuerzas conservativas, la energía cinética no cambia.
 - ③. La energía potencial sólo se define cuando las fuerzas son conservativas.
 4. La variación de la energía mecánica total (cinética más potencial) es igual al trabajo realizado por las fuerzas conservativas.
 5. La energía potencial siempre se conserva.
24. A los tres parámetros independientes que nos permiten determinar la orientación del sólido rígido, se les denomina:
1. Parámetros de Cayley-Klein.
 2. Figuras de Lissajous.
 - ③. Angulos de Euler.
 4. Ecuaciones de Lagrange.
 5. Espacio de Minkowsky.
25. Una de las consecuencias de la teoría restringida de la relatividad es que una varilla de una determinada longitud en un sistema de referencia, tendrá para un observador móvil, desde su propio sistema de referencia, una longitud aparente:
1. Igual.
 2. Doble.
 3. Nula.
 4. Triple.
 - ⑤. Menor o igual.
26. El teorema de Liouville:
1. Sólo se aplica a sistemas independientes del tiempo.
 2. Es incompatible con el teorema de Gauss.
- ③. Se cumple incluso cuando el hamiltoniano depende explícitamente del tiempo.
 4. Sólo se aplica en el espacio de configuración.
 5. Ninguna de las anteriores es correcta.
27. ¿Con qué tipo de transformada matemática se transforma un Lagrangiano en un Hamiltoniano?:
- ①. Legendre.
 2. Fourier.
 3. Galois.
 4. Laplace.
 5. Reiner-Nordstrom.
28. ¿Cuántas veces es superior la intensidad de un sonido de 80 dB con respecto a otro de 40 dB?:
1. 2.
 2. 10^2 .
 3. 40.
 - ④. 10^4 .
 5. $10 \log (80/40)$.
29. Para un esfuerzo longitudinal, el cociente, cambiado de signo, entre las deformaciones unitarias transversal y longitudinal es una constante característica de cada material y recibe el nombre de:
1. Módulo de Young.
 - ②. Coeficiente de Poisson.
 3. Coeficiente isotrópico.
 4. Constante elástica del material.
 5. Módulo de compresibilidad.
30. La ecuación de Laplace relacionando la tensión en la pared (T) con la presión transmural (P) y el radio de una esfera r es:
1. $T = P \cdot r/3$.
 2. $T = 3 \cdot P \cdot r/2$.
 3. $T = 2 \cdot P \cdot r$.
 4. $T = P \cdot r$.
 - ⑤. $T = P \cdot r/2$.
31. ¿Cuál es la relación relativista entre energía total (E), masa en reposo (m) y cantidad de movimiento (p) de una partícula libre?:
1. $E = mc^2 + pc$.
 2. $E = p^2/2m$.
 3. $E = m^2c^2 + p^2c^2$.
 - ④. $E^2 = m^2c^4 + p^2c^2$.
 5. $E^2 = p^2/2m^2$.
32. Si el momento de inercia de un anillo con respecto a un eje perpendicular a éste y que pasa por el centro toma el valor MR^2 (siendo R el radio del anillo y M su masa), calcular el momento de

inercia en un eje perpendicular que pasa a una distancia $R/2$ del centro:

1. $5MR^2/4$.
 2. $2MR^2$.
 3. $3MR^2/2$.
 4. $5MR^2/2$.
 5. $3MR^2$.
33. Bajo la acción de un campo gravitatorio newtoniano, ¿de qué manera depende el semieje mayor de las trayectorias elípticas del valor absoluto de la energía (E)?:
1. E.
 2. $E^{1/2}$.
 3. No depende de la energía.
 4. $1/E^{1/2}$.
 5. $1/E$.
34. El tensor de Ricci:
1. Sustituye al operador de spin en la ecuación de Dirac.
 2. Rige la transición al estado superconductor de un material en la teoría BCS.
 3. Es la derivada covariante del tensor de Maxwell.
 4. Relaciona el vector inducción magnética con el vector magnetización.
 5. Resulta de la contracción del primer y último índice del tensor de Riemann.
35. En una cuerda tensada, la velocidad de propagación de las ondas transversales al aumentar la masa en 4 veces:
1. No varía.
 2. Se cuadruplica.
 3. Disminuye a la cuarta parte.
 4. Disminuye a la mitad.
 5. Disminuye a la tercera parte.
36. El desplazamiento de partículas en una fase líquida, causado por la aplicación de una diferencia de potencial eléctrico, se denomina:
1. Electrólisis.
 2. Adsorción.
 3. Electroforesis.
 4. Osmosis.
 5. Flujo.
37. Para que un sistema de partículas pueda poseer temperaturas absolutas negativas, es condición necesaria que:
1. Sus niveles energéticos disponibles estén acotados inferiormente.
 2. En la naturaleza no es posible este hecho.

3. Sus niveles energéticos disponibles no estén acotados ni superior ni inferiormente.
 4. Sus niveles energéticos están acotados superiormente.
 5. El número de estados energéticos disponibles sea impar.
38. La adsorción de gases sobre sólidos se clasifica en física (intervienen fuerzas físicas solamente) o química (se establecen verdaderos enlaces químicos):
1. En la primera se forman múltiples capas adsorbidas y en la segunda a lo sumo una capa.
 2. La primera se produce a elevadas temperaturas y la segunda sólo es apreciable a temperaturas inferiores a la ebullición.
 3. Ambas son independientes de la temperatura.
 4. La primera depende a la vez de la sustancia que se adsorbe y del adsorbente y la segunda depende más de la sustancia que se adsorbe que del adsorbente.
 5. El calor de adsorción es superior en la primera que en la segunda.
39. Según la Ley de Fourier, si duplicamos el grosor de una placa de un sólido cuyas paredes se mantienen a distinta temperatura el flujo de calor a través de la misma:
1. No varía.
 2. Se duplica.
 3. Se divide por dos.
 4. Se eleva al cuadrado.
 5. Se multiplica por cuatro.
40. En la expansión o estrangulamiento Joule-Kelvin, un fluido que circula por un conducto térmicamente aislado sufre una disminución brusca de presión al pasar a través de un tabique poroso o un tubo capilar. Este proceso mantiene constante la:
1. Energía.
 2. Entalpía.
 3. Entropía.
 4. Temperatura.
 5. Energía libre.
41. La teoría cinética de los gases establece que la temperatura absoluta de un gas es proporcional al valor medio, relativo a sus moléculas, de:
1. Sus velocidades.
 2. Los cuadrados de sus velocidades.
 3. El logaritmo de sus velocidades.
 4. Sus masas.
 5. La raíz cuadrada de sus velocidades.

42. La regla de las fases de Gibbs establece que el número de fases en equilibrio para un sistema con c componentes no puede ser mayor que:
1. c .
 2. $c-1$.
 3. c^2 .
 4. $c+2$.
 5. $2c$.
43. Para un componente que se encuentra en distintas fases de un mismo sistema (p. ej. sólido-líquido vapor) la condición de equilibrio establece la igualdad en cada fase de:
1. Su energía molar.
 2. Su potencial químico.
 3. Su entropía molar.
 4. Su entalpía molar.
 5. No establece ninguna igualdad.
44. Las capacidades caloríficas para gases diatómicos y triatómicos dependen del número de átomos de la molécula de la forma:
1. Se incrementan con el número de átomos por molécula.
 2. Disminuyen con el número de átomos por molécula.
 3. Son constantes e iguales a R (cte de los gases).
 4. Son constantes e iguales a $2R$.
 5. Aumentan para unos gases y disminuyen para otros.
45. La humedad relativa del aire es el cociente (multiplicado por cien) entre la:
1. Masa de vapor de agua en relación a la masa total de aire.
 2. Masa de vapor de agua en relación a la masa de aire seco.
 3. Presión parcial del vapor de agua y la presión de saturación del agua a la misma temperatura.
 4. Presión parcial del vapor de agua y la presión atmosférica.
 5. Presión parcial del vapor de agua y la presión parcial a 0°C .
46. En un equilibrio entre una disolución y su disolvente puro separados por una membrana semipermeable la presión osmótica es la:
1. Presión del disolvente.
 2. Presión de la disolución.
 3. Presión atmosférica.
 4. Presión de vapor del disolvente.
 5. Diferencia entre la presión de la disolución y la del disolvente puro.
47. Señala la afirmación FALSA con respecto al rendimiento de Carnot de una máquina que trabaja entre las temperaturas T_1 (foco frío) y T_2 (foco caliente):
1. Depende de la temperatura del foco frío.
 2. Depende de la temperatura del foco caliente.
 3. Es siempre menor que 1.
 4. Es el mínimo rendimiento posible de la máquina operando entre esas dos temperaturas.
 5. No depende del tipo de gas que utilice la máquina en el ciclo.
48. Las capacidades caloríficas molares de un gas cumplen:
1. $C_p > C_v$.
 2. $\gamma < 1$, siendo γ el coeficiente adiabático.
 3. $C_p + C_v = R$.
 4. $C_p + C_v = \gamma$.
 5. $\gamma = C_v / C_p$.
49. En toda expansión adiabática de un gas perfecto:
1. Hay aumento de calor.
 2. Disminuye la temperatura.
 3. Aumenta la temperatura.
 4. No varía la presión.
 5. No se produce trabajo.
50. La ley de Wiedeman-Franz establece que el cociente entre la conductividad térmica y eléctrica en la mayoría de los metales es independiente del metal y además es:
1. Independiente de la temperatura.
 2. Proporcional al cuadrado de la temperatura.
 3. Proporcional a la temperatura.
 4. Proporcional a la raíz cuadrada de la temperatura.
 5. Igual a π .
51. La variación en un determinado proceso de la energía libre de Helmholtz o función de Helmholtz de un sistema mantenido a temperatura constante corresponde en relación al sistema a:
1. El calor absorbido.
 2. La variación de energía interna.
 3. El trabajo máximo realizable por el sistema.
 4. El trabajo mínimo realizable por el sistema.
 5. El calor cedido a los alrededores.
52. El número de imágenes que se pueden obtener con dos espejos planos que forman un ángulo α :
1. Depende de la calidad de los espejos.
 2. Depende de la posición del objeto entre los espejos.

3. No depende de nada, es infinito.
 4. Depende del tamaño de los espejos.
 ⑤. Depende del ángulo que forman los espejos.
53. La Irradiancia de una fuente puntual es:
1. Proporcional al cubo del campo eléctrico.
 2. La energía media por unidad de área.
 - ③. Inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.
 4. La energía media por unidad de tiempo.
 5. Proporcional a la distancia.
54. La cantidad de movimiento o momento lineal de un fotón:
1. Sólo existe en el vacío.
 - ②. Es proporcional al vector de onda $\mathbf{k}$.
 3. Es inversamente proporcional al vector de onda $\mathbf{k}$.
 4. Tiene como unidades Newtons por metro.
 5. Tiene como unidades Vatios por metro.
55. En óptica, los rayos paraxiales son:
- ①. Los rayos que forman con el eje óptico ángulos pequeños ($\sin \alpha \approx \alpha$).
 2. Los rayos que pasan por el centro óptico.
 3. Los rayos que pasan por los focos.
 4. La pareja de rayos tales que, uno de ellos sale del punto objeto hasta llegar al sistema óptico, y el otro continúa la trayectoria del primero hasta llegar al punto imagen correspondiente.
 5. Los rayos que pasan por los planos principales.
56. En una lente delgada convergente o positiva las distancias focales, siguiendo las normas DIN:
1. Son iguales y del mismo signo.
 - ②. Son iguales pero de diferente signo.
 3. Son diferentes y de diferente signo.
 4. No tienen ninguna relación.
 5. Son diferentes pero con el mismo signo.
57. En la polarización lineal de la luz:
- ①. La dirección de $\mathbf{E}$ es constante en el tiempo.
 2. La dirección y la amplitud escalar de $\mathbf{E}$ son variables con el tiempo.
 3. El campo eléctrico y el magnético están desfasados $\pi/3$.
 4. La dirección de $\mathbf{E}$ es variable con el tiempo.
 5. El campo eléctrico y el magnético están desfasados $\pi/4$.
58. Una lámina de media onda es un elemento óptico que introduce:
1. Un desfase relativo de $\pi/2$ radianes entre las componentes ortogonales de una onda.
 - ②. Un desfase relativo de π radianes entre las componentes ortogonales de una onda.
 3. Una atenuación de $1/2$ en la amplitud escalar del campo eléctrico entre las componentes ortogonales de una onda.
 4. Una atenuación de $1/4$ en la amplitud escalar del campo eléctrico entre las componentes ortogonales de una onda.
 5. Una atenuación de $1/2$ en la amplitud escalar del campo eléctrico de las dos componentes ortogonales de una onda.
59. Una onda plana con una frecuencia de 3 GHz se propaga en un medio infinito, homogéneo e isotrópico con $\epsilon_r=7$ y $\mu_r=3$. ¿Cuál es su longitud de onda?:
 ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)
- ①. 0.0218 m.
 2. 0.0442 m.
 3. 0.61 m.
 4. 1.213 m.
 5. 0.0044 m.
60. ¿Cuál es la separación angular entre los máximos principales de la emisión de 26 antenas de diámetro 2m cada una, equiespaciadas 8 m sabiendo que la longitud de onda es 20 cm.?:
1. 0.4° .
 2. 2.1° .
 3. 8.2° .
 - ④. 1.4° .
 5. 12.2° .
61. ¿En qué tipo de medios aparece el efecto Voight?:
1. En líquidos.
 2. En sólidos.
 - ③. En vapores.
 4. Sólo en agua.
 5. Ninguna es correcta.
62. El ángulo crítico para la reflexión total de la luz que pasa de un vidrio ($n = 1,5$) al aire, es de 42° . Por lo tanto, la luz que incide sobre una superficie vidrio-aire procedente del vidrio:
1. Será totalmente refractada si el ángulo de incidencia es mayor que 42° .
 2. Será totalmente refractada, independientemente del valor del ángulo de incidencia.
 3. No será refractada si el ángulo de incidencia es menor que 42° .
 - ④. Será totalmente reflejada si el ángulo de incidencia es mayor que 42° .

5. Será totalmente reflejada independientemente del ángulo de incidencia.

63. En Optica, ¿a qué se refiere el término dicroísmo?:

1. A un polarizador que sea isotrópico.
2. A un polarizador que posea simetría cilíndrica.
3. A la absorción selectiva de una de las dos componentes ortogonales de la luz no polarizada.
4. A la transmisión no selectiva de una de las dos componentes ortogonales de la luz no polarizada.
5. Es un término para nombrar el efecto de los compensadores de Babinet.

64. En Optica, la coma es una aberración:

1. Primaria monocromática para un objeto puntual fuera del eje.
2. Primaria monocromática para un objeto puntual situado en el eje.
3. Primaria policromática para un objeto puntual fuera del eje.
4. Secundaria monocromática para un objeto puntual fuera del eje.
5. Primaria monocromática para un objeto extenso fuera del eje.

65. La imagen producida por un lente convergente es virtual cuando:

1. La distancia objeto es mayor que la distancia focal.
2. La distancia objeto es menor que la distancia focal.
3. La lente es biconvexa.
4. La calidad del material empleado para su fabricación no es buena.
5. Nunca.

66. Si un haz de luz pasa de un medio cristalino homogéneo e isótropo a un medio cristalino homogéneo y anisótropo:

1. No se cumple la ley de Snell.
2. Sólo se cumple entre el rayo incidente y el rayo ordinario la ley de Snell.
3. No se satisface entre el rayo incidente y el rayo extraordinario la ley de Snell.
4. En general, los haces ordinario y extraordinario difieren en dirección, velocidad y longitud de onda.
5. La respuesta anterior no es cierta si el cristal es uniáxico.

67. El efecto Faraday consiste en:

1. La modificación del tensor de permitividad dieléctrica de un medio cuando es sometido a un campo eléctrico.
2. La modificación del tensor de permitividad dieléctrica de un medio cuando es sometido a una tensión mecánica.
3. El cambio de la velocidad de propagación de las ondas de sonido en un medio sometido a un campo eléctrico.
4. Una doble refracción plana para la luz que se propaga por un medio cuando es sometido a un campo magnético perpendicular a la dirección de propagación.
5. La rotación del plano de polarización de la luz que atraviesa un medio cuando es sometido a un campo magnético paralelo a la dirección de propagación.

68. Sea una resistencia de $7\ \Omega$ seguida de tres resistencias en paralelo de $6\ \Omega$. ¿Cuánto vale la resistencia equivalente?:

1. $11\ \Omega$.
2. $15\ \Omega$.
3. $9\ \Omega$.
4. $7.5\ \Omega$.
5. $13\ \Omega$.

69. La relación que existe entre el momento angular y el momento magnético de una partícula en movimiento se denomina:

1. Resonancia de giro.
2. Precesión de Larmor.
3. Cociente de resonancia magnética.
4. Cociente giromagnético.
5. Cociente espectroscópico.

70. El trabajo que efectúa un campo magnético sobre una partícula cargada eléctricamente que se mueve en él:

1. Depende de la velocidad de la partícula.
2. Depende de la masa de la partícula.
3. Depende del valor de la carga de la partícula.
4. Depende de la velocidad y la carga de la partícula.
5. Es siempre nulo.

71. En una superficie de separación entre dos medios, el potencial escalar ϕ y el campo eléctrico $\vec{E}$ cumplen que:

1. ϕ es continuo, pero no necesariamente lo es $\vec{E}$.
2. $\vec{E}$ es continuo, pero no necesariamente lo es ϕ .
3. Tanto ϕ como $\vec{E}$ deben ser continuos.

4. Tanto ϕ como $\vec{E}$ pueden ser continuos o discontinuos.
5. ϕ puede ser continuo o discontinuo y $\vec{E}$ debe ser discontinuo.
72. La magnitud del vector de Poynting como función del ángulo para la radiación del dipolo eléctrico, siendo θ el ángulo que forma con la dirección del dipolo, es proporcional a:
1. $\sin(\theta)$.
 2. $\sin^2(\theta)$.
 3. $\cos(\theta)$.
 4. $\cos^2(\theta)$.
 5. No depende de θ .
73. En una guía de ondas rectangular de dimensiones $x = a$, $y = b$, los modos TEM permitidos son: ($E_x = C \cos(k_1 x) \sin(k_2 y)$, m y n enteros)
1. $k_1 = m\pi/a$, $k_2 = n\pi/b$.
 2. $k_1 = m\pi/a$, $k_2 = n\pi b$.
 3. $k_1 = ma/\pi$, $k_2 = nb/\pi$.
 4. $k_1 = \pi a/m$, $k_2 = \pi b/n$.
 5. Ninguno.
74. La capacidad de un condensador de láminas paralelas en vacío:
1. Depende de la carga del condensador.
 2. Es independiente de la superficie de las láminas.
 3. Es inversamente proporcional a la separación de las láminas.
 4. Es directamente proporcional al producto de la superficie y densidad de las láminas.
 5. Depende del voltaje aplicado.
75. Si aplicamos una fuerza electromotriz (f.e.m) con una frecuencia de 60 Hz a un circuito que presenta una autoinductancia de 0.5 H, una resistencia de 30 Ω y un condensador de $4 \cdot 10^{-5}$ F, ¿qué diferencia de fase hay entre la corriente y la f.e.m?:
1. -12.1° .
 2. 60.8° .
 3. 70.2° .
 4. -40° .
 5. 76.2° .
76. Las radiaciones infrarrojas corresponden a ondas electromagnéticas de longitud de onda:
1. Menor que 100 Angstrom.
 2. Entre 0,75 μm y varios mm.
 3. Menor de 0,5 nm.
 4. De 10^9 Hz (aproximadamente).
 5. 10^{-12} W m^{-2} .
77. En un condensador plano conectado a una fuente de tensión V, se han separado las placas entre sí:
1. El campo $\vec{D}$ ha aumentado.
 2. La capacidad no ha variado.
 3. La capacidad ha aumentado.
 4. El campo $\vec{E}$ ha disminuido.
 5. La carga de los conductores ha aumentado.
78. Una corriente eficaz de 1 A en un circuito de corriente alterna disipa en una resistencia:
1. El doble de calor que una corriente de 1 A en circuito de corriente continua.
 2. Exactamente el mismo calor que una corriente de 1 A en un circuito de corriente continua.
 3. La mitad de calor que una corriente de 1 A en un circuito de corriente continua.
 4. Una cantidad de calor prácticamente nula.
 5. Mucho calor.
79. Los microscopios electrónicos utilizan como lentes:
1. Materiales de poliuretano.
 2. Campos eléctricos.
 3. Campos eléctricos y magnéticos.
 4. Campos magnéticos.
 5. Cristales compatibles con el haz de electrones producido.
80. El equivalente en Thevenin de un generador es:
1. Una fuente real de intensidad.
 2. Una fuente ideal de tensión.
 3. Una fuente real de tensión.
 4. Una fuente ideal de intensidad.
 5. Un condensador de constante de tiempo RC.
81. La velocidad de la luz c , y ϵ_0 y μ_0 están relacionados por:
1. $c = (\epsilon_0 / \mu_0)^{1/2}$.
 2. $c = (\mu_0 / \epsilon_0)^{1/2}$.
 3. $c = (\mu_0 / \epsilon_0)^{2/3}$.
 4. $c = [\pi / (\mu_0 \epsilon_0)]^{-2/3}$.
 5. $c = [1 / (\epsilon_0 \mu_0)]^{1/2}$.
82. La resistividad de un metal: ✕
1. Es inversamente proporcional a su temperatura.
 2. Es directamente proporcional a su temperatura.
 3. Es independiente de su temperatura.
 4. Es prácticamente independiente de la intensidad de corriente que lo atraviese.

5. Disminuye cuando se aplica una diferencia de potencial superior al potencial de Curie entre dos puntos del mismo.
83. La ionosfera terrestre se comporta como un plasma. Es por ello que para enviar señales de radiofrecuencia a un satélite en el exterior de la ionosfera, éstas deben ser de frecuencia:
- ① Superior a la *frecuencia propia* del plasma.
 2. Inferior a la *frecuencia propia* del plasma.
 3. Igual a la *frecuencia propia* del plasma.
 4. Cualquiera (independiente de la *frecuencia propia* del plasma).
 5. Infinita, lo que indica que las radiofrecuencias no pueden atravesar el plasma.
84. Siendo E el campo eléctrico y H el campo magnético, ¿cuál de estas cantidades es un invariante relativista del campo electromagnético?:
- ① $H^2 - E^2$.
 2. H^2 .
 3. $E + H$.
 4. E^2 .
 5. E^3 .
85. El campo eléctrico creado por un dipolo eléctrico varía con la distancia (R), a distancias grandes como:
1. $1/R$.
 2. $1/R^2$.
 - ③ $1/R^3$.
 4. $1/R^4$.
 5. $1/R^5$.
86. De acuerdo a las leyes de Faraday de la electrólisis, la masa de sustancia liberada en una disolución y la carga eléctrica total que ha pasado por la misma se relacionan de modo que la masa liberada es:
1. Proporcional al cuadrado de la carga.
 - ② Directamente proporcional a la carga.
 3. Inversamente proporcional a la carga.
 4. Proporcional a la raíz cuadrada de la carga.
 5. Ninguna es correcta.
87. El momento dipolar eléctrico de una esfera uniformemente cargada, de carga Q y radio a, respecto de su centro es:
- ① 0.
 2. $Qa/2$.
 3. πQa^2 .
 4. Q.
 5. $\pi Qa/2$.
88. En un equipo de rayos X dental se requiere un potencial de valor $V_s = 70.4$ Kv. Si se conecta a la red eléctrica con $V_p = 220$ V (50 Hz), ¿cuál debe ser el número de espiras (N_s) del secundario del transformador si la bobina del primario tiene $N_p = 200$ vueltas?:
1. 18000.
 2. 36000.
 3. 9000.
 4. 27000.
 - ⑤ 64000.
89. Calcular la energía eléctrica necesaria para tener una distribución volumétrica uniforme de cargas en una esfera de radio R con carga total Q:
- ① $(3/5) Q^2 / (4\pi\epsilon_0 R)$.
 2. $3 Q^2 / (4\pi\epsilon_0 R)$.
 3. $(3/4) Q^2 / (4\pi\epsilon_0 R^2)$.
 4. $(3/4) Q / (4\pi\epsilon_0 R)$.
 5. $(3/5) Q / (4\pi\epsilon_0 R^2)$.
90. La energía magnética almacenada en un metro de cable coaxial de radio interior R_1 y radio exterior R_2 , a igualdad de los demás parámetros, es mayor si:
1. El radio interior aumenta.
 - ② El dieléctrico del cable tiene una permeabilidad magnética más alta.
 3. El radio exterior disminuye.
 4. La intensidad de corriente disminuye.
 5. El dieléctrico del cable tiene una permeabilidad magnética más baja.
91. Para obtener a partir de una buena fuente de tensión una buena fuente de intensidad se colocaría:
1. Una pequeña impedancia en paralelo.
 2. Una gran impedancia en paralelo.
 3. Una pequeña impedancia en serie.
 - ④ Una gran impedancia en serie.
 5. No se puede obtener una buena fuente de intensidad a partir de una buena fuente de tensión.
92. La radiación cuadrupolar eléctrica es respecto a la radiación dipolar eléctrica:
1. 4 veces menor.
 2. 4 veces mayor.
 - ③ 10^4 veces menor.
 4. 10^4 veces mayor.
 5. 2 veces mayor.
93. Según la fórmula de Larmor, la potencia media radiada por un dipolo eléctrico oscilante es proporcional a: (a = aceleración):
- ① a^2 .

2. a .
 3. $a^{1/3}$.
 4. $a^{2/3}$.
 5. a^{-1} .
94. ¿Cuál de las siguientes partículas emite mayor radiación de sincrotrón cuando es curvada en un campo magnético?:
 1. Protón.
 2. Muón.
 3. Electrón.
 4. Deuterio.
 5. Pión.
95. Si $\mathbf{P}$ es el vector polarización y $\mathbf{E}$ el campo eléctrico, entonces en la ecuación $\mathbf{P} = \alpha \mathbf{E}$, α es, en general:
 1. Un escalar.
 2. Un vector.
 3. Un tensor.
 4. Una primitiva sintáctica.
 5. 4-vector complejo.
96. Sean cuatro cargas puntuales de $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = 5C$ situadas en $q_1(-3,0,0)$, $q_2(0,3,0)$, $q_3(3,0,0)$ y $q_4(0,-3,0)$. En $(0,0,0)$:
 1. El campo eléctrico $\vec{E}$ será positivo y el potencial V será negativo.
 2. $\vec{E} = 0$ y $V \neq 0$.
 3. $\vec{E} > 0$ y $V = 0$.
 4. $\vec{E} = 0$ y $V = 0$.
 5. $\vec{E} = \infty$.
97. Un amplificador real de tensión tiene como característica normal:
 1. Impedancia de salida infinita.
 2. Impedancia de entrada infinita.
 3. Impedancia de salida muy elevada.
 4. Ganancia infinita.
 5. Impedancia de entrada muy elevada.
98. Sea un amplificador de ganancia A tal que $A \gg 1$. Si realimentamos negativamente dicho dispositivo a través de una resistencia R se cumple que:
 1. La resistencia efectiva de entrada aumenta en un factor $(1 + |A|)$.
 2. La ganancia en corriente del amplificador realimentado resulta prácticamente independiente de A .
 3. Aumenta la inestabilidad.
 4. La tensión efectiva de entrada no varía.
 5. Nos alejamos del comportamiento ideal.
99. Un amplificador ideal de tensión tiene una ganancia en lazo abierto:
 1. Menor que uno.
 2. Igual a uno.
 3. Infinito.
 4. Depende del cociente entre la tensión de salida y la corriente de entrada.
 5. Mayor que uno.
100. La relación entre señal de salida y señal de entrada en un sistema de control recibe el nombre de:
 1. Ganancia directa.
 2. Forma canónica.
 3. Ganancia en lazo cerrado.
 4. Función de transferencia en lazo abierto.
 5. Función de transferencia de realimentación.
101. Al calentarse un filamento metálico emite electrones. ¿Con qué nombre se conoce este efecto?:
 1. Termoiónico.
 2. Termoeléctrico.
 3. Anódico.
 4. Termo-aniónico.
 5. Electrolítico.
102. En la pantalla de un osciloscopio con base de tiempo y sin ninguna señal aplicada aparecerá:
 1. Un punto quieto en el centro.
 2. Una línea vertical.
 3. Una línea horizontal.
 4. Nada.
 5. Una línea diagonal.
103. Un amperímetro cuya corriente de fondo de escala es 100 mA, tiene un error de calibrado del $\pm 5\%$ del valor de escala. Si circula una corriente de 20 mA, el error es:
 1. 1%.
 2. 25%.
 3. 10%.
 4. 50%.
 5. 100%.
104. Un amperímetro ideal debe colocarse en un circuito en:
 1. Serie en el circuito y poseer impedancia infinita.
 2. Serie en el circuito y poseer impedancia nula.
 3. Serie y poseer impedancia similar a la del circuito para que haga resonancia.
 4. Paralelo y poseer impedancia distinta a la del circuito.
 5. Paralelo en el circuito y poseer impedancia infinita.

105. Se aplican dos señales de igual amplitud a cada uno de los dos canales de un osciloscopio, estando los mandos de sensibilidad de los dos canales en la misma posición. Trabajando en modo X-Y se observa en la pantalla un segmento inclinado 135° respecto del eje positivo de abscisas, las dos señales tienen:

1. La misma frecuencia y un desfase de 45° .
2. Relación de frecuencias 1:2 y en fase.
3. La misma frecuencia y están en fase.
4. La misma frecuencia y un desfase de 180° .
5. Relación de frecuencias 1:2 y un desfase de 135° .

106. El fenómeno de la fotoconductividad se debe a:

1. La disminución de la resistividad eléctrica del material al recibir luz.
2. El aumento del número de huecos en la banda de conducción debida a la llegada de luz.
3. El aumento del número de electrones libres en la banda de valencia debida a la llegada de luz.
4. La disminución del número de electrones en la banda de conducción debida a las recombinaciones.
5. El aumento de la resistividad eléctrica del material al recibir luz.

107. ¿Cuál o cuáles de los siguientes métodos se utilizan para la fabricación de una unión abrupta en la producción de un diodo de unión p-n?:

1. Aleación e implantación de iones.
2. Difusión térmica.
3. Implantación de iones.
4. Aleación y crecimiento epitaxial.
5. Crecimiento epitaxial y difusión.

108. Un diodo de barrera Schottky ideal tiene una corriente de saturación inversa igual a 10^{-14} Amperios para un voltaje aplicado al diodo de 0 V. A raíz de una reducción de la barrera de 0,05 eV, ¿cuál es el nuevo valor de la corriente de saturación inversa?:

1. $9,124 \cdot 10^{-14}$ A.
2. $7,123 \cdot 10^{-13}$ A.
3. $5,232 \cdot 10^{-14}$ A.
4. $1,989 \cdot 10^{-14}$ A.
5. $6,842 \cdot 10^{-12}$ A.

109. En el contexto de la evolución térmica del Universo, ¿de qué orden de magnitud es la temperatura a la que se produjo el desacoplo de los neutrinos con respecto a otras partículas?:

1. 10^{15} K.
2. 10^{20} K.

3. 10^6 K.
4. 10^8 K.
5. 10^{11} K.

110. La clasificación de Harvard de los espectros de estrellas en clases espectrales se relaciona esencialmente con:

1. La abundancia de He.
2. La abundancia de H.
3. La intensidad espectral en el UV.
4. La temperatura superficial.
5. Las líneas de calcio ionizado.

111. En el marco de la Relatividad General, el teorema de Birkhoff afirma que:

1. En el vacío, un campo gravitacional esféricamente simétrico debe ser estático, con una métrica dada por la solución de Schwarzschild.
2. En el vacío, un campo gravitacional con simetría cilíndrica está descrito por la métrica de Robertson-Walker.
3. La métrica de Robertson-Walker es singular.
4. La aplicabilidad de la aproximación de Friedmann-Narlikar.
5. La no aplicabilidad de la aproximación de Friedmann-Narlikar.

112. Una gran parte de la Cosmología moderna está basada en el Principio Cosmológico. ¿Qué afirma dicho principio?:

1. El Universo es invariante bajo dilataciones.
2. La métrica del Universo es invariante bajo todo tipo de transformaciones gauge.
3. El Universo permanecerá en expansión eternamente.
4. El Universo es limitado e infinito.
5. Todas las posiciones en el universo son esencialmente equivalentes.

113. Con respecto a la termodinámica de los agujeros negros (AN):

1. La gravedad superficial es variable sobre el horizonte de un agujero negro estacionario.
2. En un AN Kerr-Newman la entropía debida a las partículas no masivas es singularmente estable.
3. En la evolución dinámica hacia el futuro de un sistema cualquiera de AN, la suma de las áreas de sus horizontes nunca decrece.
4. Un agujero negro clásico permite distinguir entre AN procedentes de geones.
5. Un agujero negro clásico permite distinguir entre AN procedentes de leptones.

114. ¿Cuál de las siguientes relaciones entre dosis absorbida (D), kerma (K), y kerma por colisión

(K_e) es siempre cierta para un medio irradiado con fotones en condiciones de equilibrio electrónico?:

1. $D = K$.
2. $D = K_e$.
3. $K = K_e$.
4. $D = K - K_e$.
5. $D = K + K_e$.

115. ¿En cuál de los siguientes rangos de valores del número másico A , se da la desintegración alfa?:

1. $A < 100$.
2. $A < 100$, con A par.
3. $A > 170$.
4. Cualquier valor de A .
5. $A < 50$.

116. La dispersión elástica que sufren las partículas cargadas positivamente al interactuar con los núcleos atómicos, se conoce como:

1. Efecto Compton.
2. Dispersión de Rutherford.
3. Producción de pares.
4. Dispersión de Thomson.
5. Dispersión de Rayleigh.

117. La exposición es una magnitud física que caracteriza la ionización producida en:

1. Agua.
2. Aire.
3. Vacío.
4. Grasa.
5. Tejido conectivo.

118. ¿En cuál de los siguientes procesos de desintegración la energía es emitida principalmente en forma de neutrinos?:

1. Desintegración alfa.
2. Desintegración beta negativa.
3. Desintegración beta positiva.
4. Captura electrónica.
5. Conversión interna.

119. Los rayos X característicos se producen:

1. Al convertirse un electrón en un fotón.
2. Al convertirse un positrón en un fotón.
3. Al pasar un fotón cerca del núcleo.
4. En la transición de un electrón desde una capa externa a una interna.
5. Cuando un neutrón cede su exceso de energía.

120. ¿Cuál de las siguientes partículas penetrará más en agua?:

1. Electrón Auger de 20 keV.
2. Partícula alfa de 20 MeV.
3. Protón de 20 keV.
4. Positrón de 1 MeV.
5. Partícula beta de 2 MeV.

121. ¿Cuál de las siguientes partículas no produce ionización directa?:

1. Positrón.
2. Neutrón.
3. Partícula alfa.
4. Electrón.
5. Protón.

122. El material más apropiado para el ánodo de un tubo de rayos X es aquel que tenga:

1. Punto de fusión alto y conductividad eléctrica pequeña.
2. Punto de fusión bajo.
3. Punto de fusión alto y número atómico alto.
4. Número atómico pequeño.
5. Punto de fusión alto y número atómico pequeño.

123. Dentro de los fenómenos de interacción de la radiación con la materia, en el efecto Compton:

1. La energía de un fotón incidente es absorbida por un átomo del medio.
2. Un fotón incidente interactúa directamente con un electrón.
3. Un electrón incidente interactúa directamente con un electrón de la materia.
4. Al incidir un fotón en el medio se crea un par electrón negativo y electrón positivo.
5. Se producen dos fotones que salen en direcciones opuestas.

124. Cuando un núcleo $X(A;Z)$ se desintegra creando otro nuevo $Y(A';Z')$, donde $Z' = Z-2$, $A' = A-4$, puede deberse a un proceso de:

1. Emisión β .
2. Captura electrónica.
3. Generación de un núcleo con la misma masa.
4. Emisión α .
5. Emisión γ .

125. La energía umbral necesaria para que un fotón cree un par electrón-positrón, en presencia de un núcleo, es:

1. m_0c^2 .
2. $3m_0c^2$.
3. $2m_0c^2$.
4. $(1/2)m_0c^2$.
5. $5m_0c^2$.

126. En una transición isomérica de un núcleo, el núcleo predecesor y el resultante tienen:
1. Mismos Z (número atómico) y A (número de masa atómica).
 2. Distintos Z y A.
 3. Sólo distinto Z.
 4. Sólo distinto A.
 5. Misma energía.
127. Existen 100 millones de átomos en una muestra de un elemento radiactivo cuyo valor de constante radiactiva es de 4 s^{-1} . ¿Cuál será la actividad de la muestra?:
1. 25 MBq.
 2. 50 MBq.
 3. 100 MBq.
 4. 200 MBq.
 5. 400 MBq.
128. En el efecto Auger un:
1. Fotón de fluorescencia produce un nuevo efecto fotoeléctrico en el mismo átomo en que se había producido.
 2. Fotón de fluorescencia produce un nuevo efecto fotoeléctrico siendo la energía del segundo fotón mayor que la del fotón incidente.
 3. Electrón incide sobre un átomo y produce la emisión de un fotón.
 4. Electrón incide sobre un átomo y provoca la expulsión de otro electrón.
 5. Electrón incide sobre un átomo y pierde parcialmente su energía.
129. La unidad de medida de la exposición en el S.I. es:
1. Roentgen.
 2. Gray.
 3. Culombio/Kg.
 4. Rad.
 5. Rem.
130. La longitud de onda Compton de un protón es aproximadamente:
($h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$, $c = 2.998 \times 10^8 \text{ m/s}$, $m_p = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$)
1. 10^{-6} cm .
 2. 10^{-24} cm .
 3. 10^{-10} cm .
 4. 10^{-13} cm .
 5. 10^{-15} cm .
131. ¿De qué orden es la eficiencia en la producción de rayos X en los tubos empleados en radiodiagnóstico?:
1. 100%.
 2. 50%.
 3. 25%.
 4. 10%.
 5. 1%.
132. En un estudio de tiroides, se administra 1 MBq de I-131 a un paciente. Sabiendo que el periodo de semidesintegración biológica es de 14 días, ¿cuál es la actividad de I-131 que permanece en el paciente al cabo de 10 días?:
(Dato: periodo de semidesintegración física del I-131 = 8,05 días)
1. 0,26 MBq.
 2. 0,31 MBq.
 3. 0,42 MBq.
 4. 0,61 MBq.
 5. 0,73 MBq.
133. Cuanto más se calienta el filamento del cátodo de un tubo de rayos X:
1. Más energía adquieren los rayos X.
 2. Menos radiación característica se produce en el tubo.
 3. Más cantidad de fotones se producen.
 4. Menos diferencia de potencial existe entre cátodo y ánodo.
 5. Los electrones adquieren más velocidad.
134. La energía máxima de los fotones X producidos por un tubo de rayos X:
1. Crece al aumentar la intensidad.
 2. Disminuye al aumentar la intensidad.
 3. Crece al aumentar la tensión de aceleración.
 4. Disminuye al aumentar la tensión de aceleración.
 5. Depende de la temperatura de calefacción del filamento.
135. Las transformaciones realizadas en los núcleos X(A,Z) por emisión β^+ :
1. Dan lugar a otro núcleo Y(A, Z+1).
 2. Se produce en núcleos excedentes en protones.
 3. Dan lugar a otro núcleo Y(A+1, Z).
 4. Aumentan en una unidad la carga eléctrica del núcleo.
 5. Disminuyen en una unidad el número de electrones periféricos.
136. Si μ es el coeficiente de atenuación lineal, y x la distancia en la dirección de avance de un haz de fotones, la atenuación del mismo al atravesar un medio material responde a la fórmula:
1. $I = I_0 e^{-\mu x}$.
 2. $I = I_0 \text{Ln}(-\mu x)$.

3. $I = I_0 e^{\mu x}$.
 4. $I = I_0 \ln(\mu x)$.
 5. $I = I_0 \mu x$.
137. El coeficiente de atenuación másico debido a interacción Compton:
1. Depende en gran medida del número atómico Z .
 2. Es independiente de Z y depende sólo del número de electrones por gramo.
 3. Es proporcional a Z^2 .
 4. Es proporcional a Z^1 .
 5. Ninguna de las anteriores.
138. La distribución angular de los electrones emitidos en un proceso fotoeléctrico respecto a la dirección del fotón incidente:
1. No depende de la energía de los fotones.
 2. A bajas energías todos los ángulos son igual de probables.
 3. A altas energías todos los ángulos son igual de probables.
 4. A bajas energías es más probable la emisión a 90° .
 5. A altas energías es más probable la emisión a 90° .
139. El pico de Bragg no se observa en los electrones debido a:
1. Su alta velocidad.
 2. Su carga negativa.
 3. Su pequeña masa.
 4. Su pequeño recorrido.
 5. Que es un fermión.
140. Sabiendo que, para fotones de 1 MeV, el coeficiente de atenuación másico del Oxígeno es $0.0637 \text{ cm}^2/\text{g}$ y para el Hidrógeno es $0.1263 \text{ cm}^2/\text{g}$, ¿cuál será el coeficiente de atenuación másico para el agua para la misma energía?:
1. $0.1900 \text{ cm}^2/\text{g}$.
 2. $0.3163 \text{ cm}^2/\text{g}$.
 3. $0.0707 \text{ cm}^2/\text{g}$.
 4. $0.6359 \text{ cm}^2/\text{g}$.
 5. $0.0008 \text{ cm}^2/\text{g}$.
141. Las interacciones predominantes en agua para fotones de 1 MeV, 10 MeV y 100 MeV son respectivamente:
1. Fotoeléctrico, Compton y producción de pares.
 2. Compton, Compton y producción de pares.
 3. Fotoeléctrico, fotoeléctrico y Compton.
 4. Compton, producción de pares y producción de pares.
 5. Compton en todas ellas.
142. En un tubo de producción de RX excitado a 100 KVp se produce un haz con un espectro:
1. Monoenergético de Energía igual a 100 KeV.
 2. Monoenergético de Energía igual a 50 KeV.
 3. Continuo de Energía máxima 100 KeV y con picos superpuestos.
 4. Discreto con picos en 100 KeV y 50 KeV.
 5. Continuo, donde el mayor número de RX tiene Energía igual a 100 KeV.
143. En una desintegración α , la energía de desintegración es:
1. Menor cuanto menor sea el periodo.
 2. Mayor cuanto menor sea el periodo.
 3. Independiente del periodo.
 4. Independiente de la energía cinética de las partículas α .
 5. Siempre menor de 4 MeV.
144. ¿Cómo se producen fundamentalmente los rayos X en un tubo?:
1. Por efecto de Compton.
 2. Por efecto fotoeléctrico.
 3. Por producción de pares.
 4. Por Bremsstrahlung.
 5. Por dispersión de Coulomb.
145. El factor de multiplicación de un contador proporcional:
1. Es independiente del número de electrones generados en el gas.
 2. Es independiente de la tensión de polarización aplicada a los electrodos.
 3. Es inversamente proporcional al número de electrones generados.
 4. Depende básicamente de la tasa de recuento.
 5. Debe ser lo más pequeño posible.
146. Los diodos de semiconductor se basan en la creación de:
1. Pares de iones generados por la radiación ionizante.
 2. Pares electrón-hueco generados por la radiación ionizante.
 3. Iones y cargas generados por la radiación incidente.
 4. Electrones-positrones.
 5. Defectos de red inducidos por la radiación.
147. Los dosímetros de termoluminiscencia están basados en la propiedad de algunos sólidos de:
1. Emitir luz cuando sobre ellos incide un haz de radiación.

2. Elevar su temperatura al incidir sobre ellos la radiación.
 3. Almacenar de manera estable parte de la energía absorbida durante la irradiación que se emite posteriormente en forma de luz al elevar su temperatura suficientemente.
 4. Almacenar de modo estable parte de la energía absorbida durante la irradiación, iluminarlos posteriormente para que emitan la energía almacenada.
 5. La recombinación de sus pares electrón-hueco generados por la radiación.
148. La propiedad que permite la cuantificación de las dosis absorbidas mediante una película fotográfica es:
1. La conductividad eléctrica inducida por la radiación en la película irradiada.
 2. La actividad de los granos de BrAg que forman la película.
 3. Los pares electrón/hueco generados por la radiación en la emulsión.
 4. El revelado de la película irradiada.
 5. El nivel de ennegrecimiento de la película irradiada.
149. En una cámara de ionización, el efecto de saturación debido a la recombinación de iones positivos con electrones:
1. Es independiente de la tasa de dosis.
 2. Depende de la diferencia de potencial entre electrodos.
 3. Es un efecto deseable para conseguir el equilibrio electrónico.
 4. Es tanto más débil cuanto menor sea el efecto fotoeléctrico.
 5. Es independiente del diseño de la cámara.
150. Los detectores Cerenkov:
1. Son más eficientes que los de centelleo.
 2. Se utilizan exclusivamente para medida de bajas energías.
 3. Emiten luz isotrópicamente.
 4. Tienen mejor resolución temporal que los de centelleo.
 5. Son igual de eficientes que los de centelleo.
151. Los detectores de centelleo, en comparación con los detectores de semiconductor, poseen:
1. Mejor resolución energética.
 2. Peor resolución energética.
 3. Igual resolución energética.
 4. Mejor resolución temporal.
 5. Igual resolución temporal.
152. Una cámara de ionización abierta al aire muestra una lectura L1 en condiciones de referencia bajo un haz de radiación ionizante. Si disminuimos la presión y la temperatura y hacemos una lectura L2 bajo el mismo haz tendremos:
1. L2 aumentará por efecto de la presión y de la temperatura.
 2. L2 aumentará por efecto de la presión, pero disminuirá por la temperatura.
 3. L2 disminuirá por efecto de la presión, pero aumentará por la temperatura.
 4. L2 disminuirá por efecto de la presión y de la temperatura.
 5. L2 no variará respecto de L1.
153. La tasa real de cuentas para un sistema no paralizante viene dada por:
(n: tasa real de cuentas, m: tasa de cuentas observada, τ : tiempo muerto del sistema)
1. $n = m / (1 - m\tau)$.
 2. $n = m(1 - \tau)$.
 3. $n = me^{-m\tau}$.
 4. $n = m \cdot (1 - e^{-m\tau})$.
 5. $n = m / (1 + m\tau)$.
154. ¿Con cuál de los siguientes sistemas se puede medir directamente la dosis de radiación absorbida por un medio?:
1. Calorímetro.
 2. Cámara de ionización.
 3. Termoluminiscencia.
 4. Dosimetría fotográfica.
 5. Detector de centelleo.
155. El ruido de fondo genera un error en las medidas de la actividad de una muestra radiactiva. Para determinar la actividad neta de la muestra se debe:
1. Blindar el detector.
 2. Determinar el conteo generado por el ruido de fondo y restarlo de la actividad total.
 3. Utilizar detectores contaminados.
 4. Tener en la cuenta el ^{40}K del cuerpo humano.
 5. Realizar las medidas en la oscuridad.
156. Sabiendo que el Silicio tiene una densidad unas 2000 veces mayor que la del aire y que la energía de ionización es 10 veces menor, la respuesta de un diodo con respecto a la de una cámara de ionización es:
1. Unas 20000 veces mayor.
 2. Unas 2000 veces mayor.
 3. Unas 2000 veces menor.
 4. Son del mismo orden de magnitud si la cámara de ionización está polarizada convenientemente.

5. Es mayor para un diodo tipo "p" y del mismo orden para uno tipo "n".

157. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las cámaras de ionización es cierta?:

1. Es recomendable una alta recombinación.
2. Para la medida de neutrinos es necesario el uso de cámaras tipo Farmer.
3. La variación de su respuesta con la dirección del haz incidente debe ser notable.
4. La sensibilidad de la cámara es directamente proporcional a su volumen sensible.
5. Tendremos que usarla en las mismas condiciones de P y T en las que fue calibrada.

158. Entre los siguientes compuestos, señale aquél que se emplea en dosimetría química:

1. LiF.
2. CaF₂.
3. CaSO₄.
4. FeSO₄.
5. LiBO₄.

159. Como detector de neutrones podremos usar:

1. Una cámara de ionización abierta al aire y rellena con parafina.
2. Una cámara de ionización de gran volumen (500 cm³ al menos) y con caperuza de equilibrio.
3. Un contador Geiger.
4. Un detector de gas polarizado en la región de descarga continua.
5. Un contador proporcional relleno de BF₃.

160. Bajo las leyes de conservación de las interacciones débiles, ¿cuál de las siguientes reacciones estarán permitidas?:

- A) $\nu_\mu + p \rightarrow \mu^+ + n$. B) $\nu_e + p \rightarrow e^- + \pi^+ + p$. C) $\Lambda \rightarrow \pi^+ + e^- + \bar{\nu}_e$. D) $K^+ \rightarrow \pi^0 + \pi^+ + \nu_\mu$

1. Las respuestas B y D.
2. Las respuestas A y C.
3. Las respuestas A y B.
4. La respuesta D.
5. La respuesta C.

161. El grupo de transformaciones locales que deja invariante el lagrangiano de la QED es:

1. SU(2)_R.
2. U(2)_y.
3. SU(3).
4. U(1)_{EM}.
5. SU(5).

162. Según el modelo de quarks, un barión de spin 1 no puede existir puesto que:

1. Un barión se compone de tres quarks; como el spin del quark es 1/2, no se pueden combinar para formar un barión de spin 1.
2. Un barión se compone de dos quarks; como el spin del quark es 1/3, no se pueden combinar para formar un barión de spin 1.
3. No existen estados ligados de quarks (libertad asintótica).
4. Violaría el principio de balance detallado.
5. Un barión se compone de un solo quark, cuyo spin es 1/2.

163. Una partícula y su antipartícula:

1. Tienen que ser diferentes entre sí.
2. Pueden aniquilarse siempre en dos fotones.
3. Nunca pueden interaccionar entre sí.
4. Forman un par de Cooper en la teoría del gas de Fermi.
5. Tienen que poseer la misma masa.

164. ¿Cuáles son las partículas mediadoras (que se intercambian) en las interacciones fuertes que tienen lugar en los núcleos?:

1. Gluones.
2. Gravitones.
3. Fotones.
4. Bosones W⁺, W⁻.
5. Bosones Z⁰.

165. El betatrón es un acelerador:

1. Lineal de electrones.
2. Circular de electrones.
3. Lineal de protones.
4. Circular de protones.
5. Lineal de neutrones.

166. ¿Cuál de los siguientes términos NO es un quark?:

1. Arriba (up).
2. Abajo (down).
3. Encanto (charm).
4. Verdad (truth).
5. Mentira (lie).

167. Entre las siguientes partículas señale aquella de mayor masa:

1. Neutrino.
2. Mesón mu.
3. Mesón pi.
4. Electrón.
5. Positrón.

168. ¿A qué grupo de partículas elementales pertenecen los neutrones?:

1. Bariones.
2. Leptones.
3. Mesones.
4. Bosones.
5. Gluones.

169. Respecto de los piones y muones es cierto que:

1. Los piones son hadrones y los muones son leptones.
2. Los piones son hadrones y los muones son mesones.
3. Ambos son mesones.
4. Ambos son hadrones.
5. Los piones son mesones y los muones son hadrones.

170. Respecto al Barión Σ^+ , si S es su espín y Q su carga, se puede afirmar que:

1. $S = 0$ y $Q = 0$.
2. $S = 1/2$ y $Q = -1$.
3. $S = 0$ y $Q = +1$.
4. $S = 1/2$ y $Q = +1$.
5. $S = 0$ y $Q = -1$.

171. El muón (μ) tiene una masa de:

1. $106 \text{ eV}/c^2$.
2. $106 \text{ MeV}/c^2$.
3. $206 \text{ MeV}/c^2$.
4. $400 \text{ MeV}/c^2$.
5. $206 \text{ GeV}/c^2$.

172. ¿Qué tipo de partículas elementales describe la ecuación de Dirac?:

1. Bosones escalares.
2. Bosones vectoriales.
3. Fermiones de spin $1/2$.
4. Gravitones.
5. Gluones.

173. ¿De qué orden de magnitud es la masa del bosón Z^0 , del Modelo Estándar de la Física de Partículas?:

1. 10 MeV .
2. 1 MeV .
3. 1 GeV .
4. 100 GeV .
5. 100 TeV .

174. La extrañeza de los nucleones y los piones tiene un valor de:

1. $S = 0$ y $S = 1$, respectivamente.
2. $S = 0$ para ambos.
3. $S = 2$ y $S = 0$, respectivamente.
4. $S = 1$ y $S = -1$, respectivamente.
5. $S = 2$ y $S = 1$, respectivamente.

175. ¿Cuál de estas propiedades de los gluones es la correcta?:

1. Son fermiones.
2. Poseen carga de color.
3. No tienen interacciones entre ellos.
4. Tienen spin cero.
5. Existen 8 tipos distintos con cargas $+1$ ó -1 .

176. Un estado que contenga sólo una partícula extraña:

1. Puede decaer en un estado de extrañeza cero.
2. Puede ser creado mediante interacción fuerte a partir de un estado de extrañeza cero.
3. No puede existir.
4. Debe tener los números bariónico y leptónico iguales.
5. Viola temporalmente el principio de exclusión de Pauli.

177. El valor de (rango de la interacción débil / rango de la interacción fuerte) es aproximadamente:

1. 10^{-3} .
2. ∞ .
3. 0.
4. 10^{-1} .
5. 10^2 .

178. El Principio de Incertidumbre de Heisenberg se puede expresar como:

1. $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar/2$ $\Delta p \cdot \Delta x \geq \hbar/2$.
2. $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar/2$ $\Delta p \cdot \Delta x \geq \hbar/2$.
3. $\Delta E \cdot \Delta t \leq \hbar/2$ $\Delta p \cdot \Delta x \leq \hbar/2$.
4. $\Delta E \cdot \Delta t \leq \hbar/2$ $\Delta p \cdot \Delta x \leq \hbar/2$.
5. $\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar/2$ $\Delta p \cdot \Delta x \geq \hbar/2$.

179. Si una estrella O5 fuera un cuerpo negro de 3500 K , ¿dónde tendría su máximo en el espectro continuo?:
(La constante de Wien vale $2.898 \cdot 10^{-3} \text{ mK}$)

1. 7342 Å .
2. 654 nm .
3. 8280 Å .
4. 734.2 µm .
5. 5050 Å .

180. Al aumentar la intensidad del haz de fotones incidente sobre un metal donde se produce el efecto fotoeléctrico se cumple que:

1. Aumenta la energía cinética de los electrones desprendidos.
2. Disminuye la energía cinética de los electrones desprendidos.
3. Aumenta la frecuencia crítica de emisión.

4. Aumenta el número de electrones emitidos por unidad de tiempo.
5. Disminuye la frecuencia crítica de emisión.

181. El factor g de Landé para el nivel $^3P_1$ vale:

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

182. Una partícula incide sobre una barrera de potencial con una energía mayor que la altura de la barrera. La longitud de onda asociada a la partícula:

1. Se hace menor.
2. No se modifica.
3. Se hace mayor.
4. Se necesita conocer la diferencia entre la energía y la altura de barrera para responder.
5. Cuanto menor sea la diferencia entre ambas energías, más se modifica.

183. ¿Quién formuló matemáticamente la ecuación de la onda asociada a una radiación corpuscular?:

1. Bohr.
2. Schrödinger.
3. Born.
4. Planck.
5. Einstein.

184. El principio de exclusión de Pauli se aplica a:

1. Todas las partículas con spin.
2. Partículas que satisfacen la estadística de Boltzmann.
3. Sistemas de partículas con número entero de spin.
4. Partículas que satisfacen la estadística de Fermi-Dirac.
5. Partículas que satisfacen la estadística de Bose-Einstein.

185. Las matrices de Pauli $\sigma_x = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

$$\sigma_y = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} \quad \sigma_z = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \text{ y la matriz identidad } I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ cumplen:}$$

1. $\sigma_x^2 = \sigma_y^2 = \sigma_z^2 = -I$.
2. $\sigma_x^2 = \sigma_y^2 = \sigma_z^2 = I$.
3. $[\sigma_x, \sigma_y] = \sigma_z$.
4. $[\sigma_x, \sigma_y] = 0$.

$$5. [\sigma_x, \sigma_y] = [\sigma_y, \sigma_x].$$

186. El límite clásico de la ecuación de Schrödinger es la ecuación:

1. Del Lagrangiano.
2. De Hamilton-Jacobi.
3. De Sommerfeld.
4. De Dirac.
5. De Bohr-Einstein.

187. Si se intercambian las coordenadas espaciales de dos electrones en un estado de spin total 0:

1. La función de onda cambia de signo.
2. La función de onda no cambia.
3. La función de onda cambia a una función completamente diferente.
4. El valor esperado de la energía cambia de signo.
5. El conmutador de los operadores posición y momento lineal cambia a su hermítico conjugado.

188. En Mecánica Cuántica, tenemos un pozo de potencial cuadrado de paredes infinitas y unidimensional. Dada una partícula de masa M, y siendo n el número cuántico principal del sistema, ¿qué tipo de dependencia presenta la energía con respecto a n?:

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

189. La separación entre los niveles energéticos de una partícula que se mueve en una caja unidimensional de paredes infinitas:

1. Aumenta si crece la masa de la partícula.
2. Aumenta si crece la longitud de confinamiento.
3. No depende de la masa de la partícula.
4. No depende de la longitud de confinamiento.
5. Disminuye si crece la masa de la partícula.

190. Si la temperatura del Sol disminuyera a un valor que fuera la quinta parte de su temperatura actual, ¿en qué proporción se reduciría la energía que la Tierra recibe del Sol?:

1. En un factor $1/625$.
2. En un factor $1/25$.
3. En un factor $1/125$.
4. En un factor $1/5$.
5. En un factor $1/75$.

191. En una barrera de potencial en la que la partícula incide con energía mayor que la altura de la

barrera, su coeficiente de transmisión será igual a uno:

1. Sólo si la anchura de la barrera es un número entero de longitudes de onda de De Broglie de la partícula.
2. Sólo si la anchura de la barrera es un número semientero de longitudes de onda de De Broglie de la partícula.
3. Si la anchura de la barrera es un número entero o semientero de longitudes de onda de De Broglie de la partícula.
4. Siempre será igual a uno.
5. Nunca será igual a uno.

192. Se tiene un potencial escalón y otro potencial en el que, alcanzando la misma altura que el potencial escalón, la subida es más gradual. El coeficiente de reflexión para una partícula incidente, con energía mayor que el potencial escalón en ambos casos es:

1. Mayor en el escalón que en la subida gradual.
2. Mayor en la subida gradual que en el escalón.
3. Igual en ambos.
4. Mucho mayor en la subida gradual que en el escalón.
5. No hay reflexión en este caso.

193. Una partícula que se encuentra en el estado $n = 3$ de una caja unidimensional de paredes infinitas cumple que:

1. Posee una función de ondas no continua.
2. Tiene una energía menor que si estuviera en el estado $n = 1$.
3. Su función de onda es asimétrica con respecto al centro de la caja.
4. Posee una función de onda con zonas positivas y negativas.
5. Su función de onda tiene 5 nodos.

194. Sean A y B dos operadores y a y b dos estados cualesquiera del sistema. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

1. $AB = B^{\dagger}A^{\dagger}$.
2. A es un operador hermítico si $\langle a|A|b \rangle = \langle b|A|a \rangle^*$.
3. $A + B^{\dagger} = B + A^{\dagger}$.
4. A es un operador hermítico si $\langle a|A|b \rangle = \langle a|A|b \rangle^*$.
5. $A + B = B^{\dagger} + A^{\dagger}$.

195. ¿Cuál de los siguientes fenómenos en el efecto fotoeléctrico puede explicarse a partir de la teoría ondulatoria clásica de la luz?:

1. La energía cinética de los electrones es independiente de la intensidad de la luz.

2. Existe una frecuencia de corte para la luz incidente, por debajo de la cual el efecto fotoeléctrico no ocurre.
3. No existe un retraso medible entre el instante en que comienza a incidir la luz y la expulsión del fotoelectrón.
4. El número de electrones emitidos por unidad de tiempo es proporcional a la intensidad de la luz.
5. Independientemente de cuál sea la intensidad del campo aplicado, el efecto fotoeléctrico puede no ocurrir.

196. Los espacios de Hilbert cumplen que: ($u, v \in$ espacio, $\alpha \in$ cuerpo de los números complejos)

1. No son espacios lineales.
2. No tiene definido el producto escalar.
3. $\langle u|v \rangle = \alpha \langle v|u \rangle$.
4. $\langle u|v \rangle$ es un número real.
5. $\langle u|u \rangle \geq 0$.

197. El flujo magnético que puede atravesar la cavidad hueca de un anillo superconductor:

1. Es siempre nulo.
2. Es nulo para materiales superconductores de tipo I.
3. Es nulo para materiales superconductores de tipo II.
4. Está cuantizado en múltiplos de una cantidad de flujo elemental.
5. Nunca puede ser nulo.

198. ¿Quién descubrió el neutrón?:

1. Chadwick.
2. Bohr.
3. Rutherford.
4. Thomson.
5. Sommerfeld.

199. Una molécula diatómica está orientada según el eje Z . Su momento angular total es L . Considerando que los electrones de la molécula están sometidos a un potencial de Hartree en aproximación de un electrón y en ausencia de perturbaciones (como por ejemplo la rotación de la molécula) el hamiltoniano del sistema conmuta con:

1. L^2 .
2. L^2 y L_z .
3. L^2 , L_x y L_y .
4. L_x y L_y .
5. L_z .

200. La atracción de Van der Waals:

1. Se presenta entre átomos y moléculas polares.
2. Se presenta exclusivamente entre átomos y moléculas no polares.
3. No es de origen eléctrico.
4. Origina enlaces fuertes.
5. Es la causa del enlace metálico.

201. En una molécula de vapor de agua:

1. El centro de las cargas positivas coincide con el de las negativas.
2. El centro de las cargas positivas no coincide con el de las negativas.
3. Los tres átomos están alineados.
4. Los tres átomos forman triángulo equilátero.
5. El centro de masa está en el átomo de oxígeno.

202. La velocidad media de las partículas de un gas ideal que viene descrito por la distribución de velocidades de Maxwell, depende de la temperatura (T) como:

1. $T^{1/2}$.
2. T.
3. T^2 .
4. $T^{3/2}$.
5. Es independiente de T.

203. Si una partícula está sometida a un potencial central $U = -kr^n$, siendo k y n constantes, los promedios temporal de su energía cinética $\langle T \rangle$ y potencial $\langle U \rangle$ están relacionados por:

1. $\langle T \rangle = n\langle U \rangle/4$.
2. $\langle T \rangle = (n-1)\langle U \rangle/4$.
3. $\langle T \rangle = n\langle U \rangle/4k$.
4. $\langle T \rangle = \langle U \rangle \exp(-\langle T \rangle/\langle U \rangle)$.
5. $\langle T \rangle = (n+1)\langle U \rangle/2$.

204. El principio de equipartición de la energía establece que la energía promedio por grado de libertad activo de una molécula es igual a:

1. kT.
2. RT.
3. $(1/2) kT$.
4. kT^2 .
5. $\ln(T)$.

205. Un sistema macroscópico aislado y en equilibrio viene descrito por una colectividad:

1. Virtual.
2. Isotermo – isobárica.
3. Macrocanónica.
4. Canónica.
5. Microcanónica.

206. En cuanto a las funciones de distribución de Fermi, Bose y Boltzmann, se puede decir que:

1. A altas energías ($E \gg kT$) se cumple que $n_{\text{Fermi}} \approx n_{\text{Bose}} \approx n_{\text{Boltzmann}}$.
2. A bajas energías ($E \ll kT$) se cumple $n_{\text{Bose}} < n_{\text{Boltzmann}} < n_{\text{Fermi}}$.
3. A altas energías ($E \gg kT$) se cumple que $n_{\text{Fermi}} \approx n_{\text{Bose}} \approx n_{\text{Boltzmann}}$.
4. A bajas energías $n_{\text{Fermi}} \approx n_{\text{Bose}} \approx n_{\text{Boltzmann}}$.
5. A cualquier energía $n_{\text{Fermi}} < n_{\text{Bose}} < n_{\text{Boltzmann}}$.

207. El valor de la densidad de carga nuclear:

1. Es constante en el interior del núcleo, decayendo rápidamente hasta cero en la superficie nuclear.
2. Aumenta en el interior lentamente conforme aumenta A.
3. Se mantiene constante en el interior conforme aumenta A.
4. Es aproximadamente igual a la densidad de masa.
5. Todas las respuestas anteriores son falsas.

208. Las series radiactivas naturales se pueden expresar con arreglo a una fórmula. 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. $A = 4n + 5$.

209. La simetría conocida como Isospin surge porque:

1. La interacción fuerte es invariante frente a paridad.
2. El neutrón es una partícula sin carga eléctrica.
3. La interacción nuclear no distingue el neutrón del protón.
4. El neutrón es la antipartícula del protón.
5. El neutrón es su propia antipartícula.

210. ¿En torno a qué energía se encuentra el umbral para activación por reacciones fotonucleares?:

1. 10 keV.
2. 100 keV.
3. 10 MeV.
4. 100 MeV.
5. No existe umbral.

211. El volumen nuclear depende del número másico (A) aproximadamente como:

1. A^2 .

2. A^3 .
3. A .
4. A^4 .
5. $A^{1/2}$.

212. Comparada con la longitud Compton del electrón, el radio de Bohr del átomo de hidrógeno es aproximadamente:

$$(h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Js}, m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}, e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}, c = 2.998 \times 10^8 \text{ m/s})$$

1. 22 veces mayor.
2. 2000 veces mayor.
3. Igual.
4. 100 veces menor.
5. $100\sqrt{2\pi}$ veces mayor.

213. El elemento químico con mayor energía de primera ionización electrónica es el:

1. He.
2. Ne.
3. Xe.
4. H.
5. Li.

214. El Efecto Zeeman es debido:

1. A que la Energía del átomo depende de la orientación relativa de su momento magnético con el campo magnético externo.
2. Al acoplamiento JJ atómico.
3. A que el spin del electrón más interno se alinea con el campo magnético externo.
4. A que el campo magnético externo actúa acoplando el spin nuclear con el electrónico.
5. Al acoplamiento existente entre el spin nuclear y el campo magnético externo.

215. El acoplamiento de Russell – Saunders:

1. Es válido para átomos con Z grandes.
2. Se produce cuando la interacción spin – órbita es más intensa que la interacción residual de Coulomb.
3. Es un acoplamiento j – j.
4. Un acoplamiento entre átomos.
5. Se produce cuando la interacción spin – órbita es de menor intensidad que la interacción residual de Coulomb.

216. Sabiendo que para el cobre el módulo de Young y la densidad son $1.1 \times 10^{11} \text{ Pa}$ y 8900 kg/m^3 , determine la velocidad de las ondas longitudinales a través de una barra de cobre:

1. 974 m/s.
2. 3520 m/s.
3. 7040 m/s.
4. 1856 m/s.
5. 2659 m/s.

217. Respecto a la masa efectiva de un portador de carga en un semiconductor, podemos afirmar que:

1. Es inversamente proporcional a la anchura de la banda de energía en que se encuentra el portador.
2. Es igual a la masa real del portador si éste se encuentra fuera de la banda de conducción.
3. Es inversamente proporcional al cuadrado de la anchura de la banda de energía en que se encuentra el portador.
4. No depende de la anchura de la banda donde se encuentra y aumenta con el número de estados ocupados de dicha banda.
5. No depende de la distancia interatómica de la correspondiente red cristalina.

218. En física de semiconductores, la correlación que vincula el coeficiente de difusión de portadores de carga y su movilidad en condiciones de equilibrio termodinámico se llama:

1. Conductividad intrínseca.
2. Coeficiente de Debye.
3. Relación de Einstein.
4. Conductividad extrínseca.
5. Tiempo de relajación de Maxwell.

219. ¿Cuál es el número posible de redes bidimensionales regulares en cristalografía?:

1. Uno.
2. Dos.
3. Tres.
4. Cuatro.
5. Cinco.

220. Los magnones son las excitaciones:

1. Elementales de un material antiferromagnético.
2. Elementales de un material ferromagnético.
3. Elementales de un material diamagnético.
4. Que se producen en un cristal por la presencia de un campo magnético.
5. Elementales de un material superconductor.

221. ¿Cuál de los siguientes modelos de estado sólido describe un cristal como una red periódica de pozos y barreras de potencial rectangulares?:

1. Drude.
2. Sommerfeld.
3. Debye.
4. Kronig – Penney.
5. Debye – Einstein.

222. La masa efectiva de un electrón de la banda de conducción de un sólido es:

1. Proporcional a la derivada de la energía en el espacio k .
 2. Inversamente proporcional a la energía.
 3. Independiente de la energía.
 4. Inversamente proporcional a la derivada de la energía en el espacio k .
 5. Inversamente proporcional a la derivada segunda de la energía en el espacio k .
223. En un material semiconductor de tipo n , la concentración de electrones libres es:
1. Distinta a la densidad de átomos donadores.
 2. Doble de la densidad de átomos donadores.
 3. Aproximadamente igual a la densidad de átomos donadores.
 4. La mitad de la densidad de átomos donadores.
 5. Imposible de conocer.
224. En un cristal metálico la contribución de los electrones libres a su capacidad calorífica molar:
1. Depende linealmente de T y sólo es apreciable a temperaturas bajas.
 2. Depende linealmente de T y sólo es apreciable a temperaturas altas.
 3. Depende únicamente de T^3 a temperaturas bajas.
 4. Es nula, los electrones libres sólo contribuyen a la dilatación térmica.
 5. Es independiente de la temperatura T .
225. Respecto a la fenomenología de la superconductividad en sólidos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?:
1. La temperatura crítica aumenta con la masa atómica.
 2. La temperatura crítica no depende de la masa atómica.
 3. Los buenos conductores en estado normal son los mejores superconductores.
 4. En un superconductor tipo II hay una penetración parcial de las líneas de campo magnético a partir de un campo crítico.
 5. En el estado superconductor la entropía es mayor que en estado normal.
226. Los átomos de gases inertes en cristales están enlazados mediante la interacción de Van Der Waals (interacción inducida dipolo-dipolo), y ésta varía con la distancia como:
1. $1/R$.
 2. $1/R^2$.
 3. $1/R^3$.
 4. $1/R^4$.
 5. $1/R^6$.
227. Cuando un semiconductor tipo n se encuentra completamente degenerado:
1. No es válida la relación de Einstein.
 2. El nivel de Fermi está justo por debajo de la banda de conducción.
 3. El nivel de Fermi se encuentra en la banda de conducción por lo menos a $2kT$ sobre E_c (E_c : energía mínima de la banda de valencia).
 4. La concentración de portadores libres no depende de la temperatura.
 5. Si lo sometemos a un gradiente de temperatura y a una polarización magnética, se da el efecto Arnold.
228. El desprendimiento o la absorción de calor en el volumen de un material conductor eléctrico al pasar por él una corriente eléctrica y existir un gradiente de temperatura se denomina efecto:
1. Peltier.
 2. Arnold.
 3. Seebeck.
 4. Thomson.
 5. Hall.
229. En un material semiconductor del tipo p :
1. Los huecos son portadores minoritarios.
 2. Los electrones son portadores mayoritarios.
 3. Los huecos son portadores minoritarios, y los electrones son portadores mayoritarios.
 4. Los huecos son portadores mayoritarios, y los electrones portadores minoritarios.
 5. Sólo existen electrones.
230. Desde el punto de vista de la simetría el número de tipos diferentes de redes tridimensionales de Bravais que podemos encontrar es:
1. 7.
 2. 9.
 3. 11.
 4. 14.
 5. 20.
231. Si se quieren enviar las imágenes de TAC de los pacientes, desde el servicio de Radiología al de Radiofísica, con conexión no compartida, en menos de 10 segundos, ¿cuál sería el menor ancho de banda necesario instalar?
- Considérese que como promedio un paciente requiere 50 imágenes de 512×512 píxeles con 4096 niveles de gris por píxel.
1. 10 Mbyte.
 2. 100 Mbyte.
 3. 1 Gbyte.
 4. 10 Gbyte.
 5. 1 Mbyte.

232. ¿Cuál es la representación de la cantidad "dieciséis unidades" en la base 16?:

1. 10.
2. 01.
3. 11.
4. 110.
5. 101.

233. La suma binaria de los números 1101110 y 00100011 es:

1. 10010001.
2. 11100101.
3. 01011001.
4. 11001101.
5. 10110100.

234. Un caché es una memoria:

1. Usada para conseguir polarizaciones elípticas de la luz láser en computación cuántica.
2. Pequeña y rápida localizada cerca de la CPU que contiene la mayor parte del código o de los datos recientemente accedidos.
3. De entrada/salida con unas resoluciones mucho mayores que las de una impresora.
4. De disco conectado mediante un bus PCI, cuya función es acelerar el cálculo aritmético y lógico.
5. Usada en procesadores superescalares para implementar el algoritmo de Tomasulo.

235. ¿Qué genera un Klystron?:

1. Rayos X.
2. Rayos Ultravioletas.
3. Rayos Infrarrojos.
4. Microondas.
5. Ultrasonidos.

236. En relación al diseño de un blindaje, NO es necesario tener en cuenta:

1. El campo de radiación.
2. La fuente de radiación.
3. La geometría de la instalación.
4. La temperatura media de la instalación.
5. El factor de carga o carga de trabajo de la instalación.

237. Si la densidad óptica (D) de una película radiográfica se define como $D = \log_{10} (B_0/B)$, donde B_0 es la intensidad de la fuente que ilumina la película y B la intensidad de luz transmitida, ¿cuándo tendrá D el valor 1?:

1. Cuando $B = B_0/10$.
2. Cuando $B = B_0$.
3. Cuando $B = 0$.
4. Cuando $B = B_0 \times 10$.

5. Cuando $B = B_0 \times e^{-1}$.

238. Si una película radiográfica tiene densidad 1, dos de esas películas en contacto tendrán una densidad:

1. 10.
2. $\log 2$.
3. 2.
4. $\log 10$.
5. -10.

239. De las siguientes técnicas de imagen médica: tomografía computarizada (TC), tomografía por emisión de positrones (PET) y resonancia magnética nuclear (RMN), ¿en cuáles se emplean fuentes radiactivas?:

1. En PET y TC.
2. En PET y RMN.
3. En RMN y TC.
4. En las tres.
5. Tan sólo en PET.

240. En uno de los siguientes dispositivos los haces de fotones NO se producen por radiación de frenado. Señalar cuál:

1. Generador de Van der Graff.
2. Microtrón.
3. Acelerador lineal de electrones de uso clínico.
4. Betatrón.
5. Unidad de Co-60.

241. Señale la respuesta FALSA en relación con la transformada de Fourier (F):

1. $F(f+g)(w) = Ff(w) + Fg(w)$.
2. $F(df/dx)(w) = iwFf(w)$.
3. $Fg(\lambda x) = \lambda Fg(x)$, donde λ es una cte.
4. Existe la transformada de la función delta de Dirac.
5. $F(g * f)(x) = Fg(x)Ff(x)$, donde $*$ es la operación convolución.

242. Se observan 1000 cuentas de una muestra radiactiva de un tipo A y 2000 de un tipo B. Asumiendo que los procesos que producen A y B son independientes, ¿cuál es el error estadístico en la relación $r = N_A/N_B$?:

1. $\Delta r \approx 0.02$.
2. $\Delta r \approx 1.02$.
3. $\Delta r \approx 0.08$.
4. $\Delta r \approx 50$.
5. $\Delta r \approx 2$.

243. En una observación en la que se han obtenido los siguientes valores: 3, 4, 3, 5, 5, 4, 6, 7, 4, 6, 7, 8, 6, 5, 2, ¿cuál es su mediana?:

1. 5.
2. 4.5.
3. 5.5.
4. 6.
5. 4.

244. En la distribución de una variable aleatoria continua, la probabilidad de que la variable tome un valor puntual es:

1. Uno.
2. Cero.
3. No se puede saber.
4. Un valor comprendido entre 0, 1.
5. Del 100%.

245. ¿Cuál de los siguientes números es imaginario?:

1. $\log 1$.
2. i^2 .
3. $\arctg 2$.
4. $e^{i\pi}$.
5. $\arccos 2$.

246. Si n es un número natural cualquiera, ¿cuál de los siguientes números es siempre par?:

1. $n+1$.
2. $n(n+2)$.
3. $n(n-1)$.
4. n^2 .
5. $2n-1$.

247. En el caso de representación binaria de los números enteros, el número positivo más grande que puede representarse en una palabra de n bits es:

1. 2^n .
2. 2^{n+1} .
3. 2^{n-1} .
4. $2n$.
5. $2^{n-1}-1$.

248. Si en la consulta de un pediatra, después de consultar el gráfico donde se relaciona el peso y edad de los niños varones, se oye esta frase "el peso de su hijo se encuentra en el percentil 80", significa que:

1. El niño tiene un buen peso.
2. El 80% de los niños de su edad tienen un peso inferior al suyo.
3. El niño está gordo.
4. El 20% de los niños de su edad tienen un peso inferior al suyo.

5. El 80% de los niños de su edad tienen un peso parecido.

249. ¿Cuál de las 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.

250. Un operador lineal es unitario si:

1. Es idempotente.
2. Su valor es uno.
3. Su inverso coincide con su adjunto.
4. Coincide con su inverso.
5. Coincide con su adjunto.

251. Se realiza el producto de una función armónica de 1 MHz por una de impulsos rectangulares de 10 Hz. La envolvente de la función producto será:

1. Una senoide de frecuencia 1 MHz.
2. Una senoide de frecuencia 10 MHz.
3. Una función de impulsos rectangulares y frecuencia 1 MHz.
4. Una función de impulsos rectangulares y frecuencia 10 Hz.
5. No se pueden multiplicar funciones de diferentes frecuencias.

252. Los autovalores de un operador hermítico A :

1. Son reales siempre.
2. Son siempre diferentes.
3. Dependen de la base escogida para representar el operador.
4. Son siempre imaginarios.
5. Pueden ser imaginarios.

253. Indicar el spin en el estado base y la paridad del núcleo del nitrógeno ($Z=7, A=15$).

1. $11/2$; impar.
2. $25/2$; par.
3. $3/2$; impar.
4. $3/2$; par.
5. $4/3$; impar.

254. Cuando dos ondas coinciden en un mismo punto, la amplitud de la perturbación resultante es:

1. El producto de las amplitudes de dichas ondas.

2. La suma algebraica de la amplitud de dichas ondas.
3. La amplitud de la onda individual de mayor frecuencia.
4. La amplitud de la onda individual de menor frecuencia.
5. La raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las amplitudes de las ondas individuales.
255. En un circuito RC los valores de la resistencia R y la capacidad son 32000 ohmios y 3,5 microfaradios. ¿Cuál es el tiempo necesario para que la corriente descienda hasta la mitad de su valor inicial?:
1. $1,5 \cdot 10^{-2}$ s.
 2. $5,9 \cdot 10^{-2}$ s.
 3. $8,3 \cdot 10^{-3}$ s.
 4. $7,6 \cdot 10^{-2}$ s.
 5. $5,9 \cdot 10^{-3}$ s.
256. ¿Cuál es el valor de la frecuencia de la onda electromagnética para la cual resuena una antena dipolar de media onda de longitud 2.0 m?:
1. $7,5 \cdot 10^7$ Hz.
 2. $8,2 \cdot 10^6$ Hz.
 3. $2,2 \cdot 10^7$ Hz.
 4. $1,6 \cdot 10^6$ Hz.
 5. $3,4 \cdot 10^7$ Hz.
257. La variación de entropía en una transferencia de calor a través de un medio, desde una fuente caliente a una fría es:
1. $2R \ln 2$.
 2. W/T .
 3. 0.
 4. $C_p \ln T_f/T_i$.
 5. $nR \ln V_f/V_i$.
258. Los siguientes enunciados hacen referencia a la teoría de Maxwell acerca de las ondas electromagnéticas. ¿Cuál de ellos es FALSO?:
1. Los campos eléctrico y magnético de una onda electromagnética, mutuamente perpendiculares entre sí, oscilan en fase, con intensidades proporcionales.
 2. Si en el vacío existe un campo eléctrico uniforme entonces también existe un campo magnético uniforme y viceversa.
 3. Estos campos obedecen a ecuaciones de ondas con idénticas velocidades de propagación.
 4. La velocidad de propagación predicha por las ecuaciones de onda en términos de valores de la permeabilidad del vacío y la permitividad del vacío es igual a la velocidad de la luz.
 5. Las ondas luminosas son ondas electromagnéticas.
259. El campo magnético generado por una corriente eléctrica al circular por un conductor rectilíneo es:
1. Inversamente proporcional a la corriente eléctrica.
 2. Directamente proporcional a la distancia del conductor.
 3. Directamente proporcional al cuadrado de la distancia del conductor.
 4. Inversamente proporcional a la distancia del conductor.
 5. Inversamente proporcional al cuadrado de la corriente eléctrica.
260. Suponiendo que una lámpara emite 10 vatios de luz visible uniformemente en todas direcciones, ¿cuál es la potencia de luz que llega a la pupila de un ojo, cuyo radio es 1,0 mm, y que está a 5,0 m de la lámpara?:
1. $1,1 \cdot 10^{-6}$ W.
 2. $1,0 \cdot 10^{-7}$ W.
 3. $2,6 \cdot 10^{-6}$ W.
 4. $1,6 \cdot 10^{-7}$ W.
 5. $0,3 \cdot 10^{-7}$ W.