



MINISTERIO DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

PRUEBAS SELECTIVAS 2002- 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. Sólo se valoran las respuestas marcadas en la "Hoja de Respuestas", siempre que se tengan en cuenta las instrucciones contenidas en la misma.
3. Compruebe que la respuesta que va a señalar en la "Hoja de Respuestas" corresponde al número de pregunta del cuestionario.
4. La "Hoja de Respuestas" está nominalizada con las etiquetas identificativas. Se compone de tres ejemplares en papel autocopiativo que deben colocarse correctamente para permitir la impresión de las contestaciones en todos ellos.
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. ¿Cuál es el núcleo X en la reacción:
deuterio+deuterio $\Rightarrow$ X+protón?:

1. ${}^3_1\text{H}$.
2. ${}^3_2\text{He}$.
3. ${}^2_2\text{He}$.
4. ${}^4_1\text{H}$.
5. ${}^2_1\text{H}$.

2. ¿Cuál es la relación entre la constante radiactiva de un átomo (λ) y su periodo de semidesintegración (T)?:

1. $T=1/\lambda$.
2. $T=\ln 2/\lambda$.
3. $T=\lambda/\ln 2$.
4. $T=\log 2/\lambda$.
5. $T=\lambda/\log 2$.

3. Un estado nuclear se desintegra vía alfa a otro estado nuclear con espín-paridad 0^+ . Si el espín-paridad de la partícula alfa es 0^+ , ¿qué valores de espín-paridad son posibles para el estado nuclear inicial?:

1. Únicamente 0^+ .
2. $0^-, 1^+, 2^-, \dots$
3. Cualquiera porque las desintegraciones alfa son debidas a la interacción débil que no conserva la paridad.
4. $0^+, 1^-, 2^+, \dots$
5. Únicamente 0^- .

4. Características del neutrón:

1. Masa en reposo $\text{MeV}/c^2 = 0$, número leptónico $L = +1$ y carga $Q = 0$.
2. Masa en reposo $\text{MeV}/c^2 > 0$, número leptónico $L = +1$ y carga $Q = 0$.
3. Masa en reposo $\text{MeV}/c^2 = 0$, número bariónico $B = +1$ y carga $Q = 0$.
4. Masa en reposo $\text{MeV}/c^2 = 0$, número bariónico $B = -1$ y carga $Q = 0$.
5. Masa en reposo $\text{MeV}/c^2 > 0$, número leptónico $L = -1$ y carga $Q = 0$.

5. En la interacción fuerte, si esta se produce por el intercambio de una partícula de masa 200 MeV/c^2 , ¿cuál es el máximo alcance de esta interacción?:

1. 1 nm.
2. 1 fm.
3. 10^{-7} m.
4. 10^{-2} nm.
5. 1 Å.

6. En el decaimiento α , la relación teórica entre el tiempo de semidesintegración $t_{1/2}$ y el factor de Gamow G es:

1. Si G aumenta $t_{1/2}$ aumenta.
2. Si G aumenta $t_{1/2}$ disminuye.

3. Si G disminuye $t_{1/2}$ aumenta.
4. Son totalmente independientes.
5. La relación entre G y $t_{1/2}$ no es monótona.

7. En una clasificación de núcleos radiactivos, en que se representara en el eje de abscisas el número atómico (Z) y en el de ordenadas en número de neutrones (N), los isótopos de un mismo elemento se encontrarían:

1. Alineados en una recta perpendicular al eje de abscisas (el de Z).
2. Alineados en una recta perpendicular al eje ordenadas (el de N).
3. Distribuidos de forma aleatoria.
4. En la diagonal del primer cuadrante.
5. Alineados en una recta perpendicular a la diagonal del primer cuadrante.

8. En una reacción nuclear:

1. Disminuye la energía.
2. Se conserva el número total de nucleones.
3. Aumenta el número total de nucleones.
4. Aumenta el número total de protones.
5. Aumenta la energía.

9. El teorema que establece que salvo para moléculas lineales los estados orbitales degenerados en moléculas son inestables, se conoce como teorema de:

1. Mott-Zener.
2. Jahn-Teller.
3. Wigner-Eckart.
4. Autler-Townes.
5. Wiedemann-Franz.

10. Los elementos de la tabla periódica situados entre el lantano y el hafnio se caracterizan por tener una de las siguientes capas semillenas. ¿Cuál es?:

1. 3d.
2. 4d.
3. 4s.
4. 4p.
5. 4f.

11. La función de onda radial $R_{n,1}(r)$ del estado fundamental del átomo de hidrógeno:

1. Se anula para $r = 0$.
2. Es máxima para $r = 0$.
3. Es máxima para r igual al radio de Bohr.
4. La probabilidad de encontrar el electrón con $r = 0$ es máxima.
5. No depende de r puesto que tiene simetría radial.

12. La reacción $p + p \rightarrow p + p + \bar{p}$:

1. Tiene un umbral igual a la masa del protón.

2. Tiene un umbral igual a 2 veces la masa del protón.
 3. Tiene un umbral igual a 4 veces la masa del protón.
 4. No tiene umbral, es exoenergética.
 X 5. No es posible.
13. Si se designan por P la paridad, C la conjugación de carga y T la inversión temporal, una consecuencia del teorema CPT es que:
- X 1. Las partículas y sus antipartículas deben tener la misma masa y tiempo de vida.
 2. Todas las leyes de la física son invariantes respecto a T, C y P.
 3. Todas las leyes de la física son invariantes respecto a T, o P o C.
 4. Las interacciones débiles son invariantes respecto a la paridad.
 5. En cualquier proceso el número bariónico total debe permanecer constante.
14. La helicidad de una partícula:
1. Puede tomar valores discretos entre -1 y 1.
 2. Coincide con el spin intrínseco de la partícula.
 X 3. Será positivo si el spin de la partícula es paralelo a la dirección del movimiento de la misma.
 4. Permite clasificarla en fermión o bosón.
 5. Vale -1 si el spin es paralelo a la dirección del movimiento de la partícula.
15. En el efecto Cerenkov:
1. $\cos \theta = \beta/n$ siendo θ el semiángulo del cono de radiación emitido.
 X 2. El vector eléctrico de la radiación es perpendicular a la superficie del cono.
 3. El ángulo de emisión disminuye con la velocidad.
 4. El ángulo de emisión no depende de la velocidad.
 5. El ángulo de emisión depende de la masa de la partícula incidente.
16. Los rayos delta:
1. Son haces de partículas neutras con masa.
 2. Son haces de partículas neutras sin masa.
 X 3. Son haces de electrones procedentes de un átomo neutro.
 4. No producen ionización.
 5. No existen.
17. ¿Cuál de los siguientes isótopos radiactivos naturales NO dan lugar a una cadena de desintegración?:
1. $^{232}_{90}\text{Th}$.
 2. $^{238}_{92}\text{U}$.
 3. $^{235}_{92}\text{U}$.
 4. $^{237}_{93}\text{Np}$.
 X 5. $^{187}_{7}\text{Re}$.
18. ¿A qué grupo de partículas elementales pertenecen los electrones?:
1. Bariones.
 X 2. Leptones.
 3. Mesones.
 4. Bosones.
 5. Gluones.
19. La energía equivalente a la unidad de masa atómica viene dada por:
1. 1.66×10^{-27} julios.
 2. 3×10^8 MeV.
 3. 1.49×10^{-10} Kg.m.s⁻².
 X 4. 931 MeV.
 5. La doceava parte del átomo de ^{14}C .
20. La paridad se conserva en un proceso si la imagen del proceso, respecto a la operación de paridad:
1. Es igual al proceso en todas sus propiedades.
 2. Es la inversión especular del proceso.
 3. No varía frente a la operación de paridad.
 4. Es también un proceso que puede no presentarse en la naturaleza.
 X 5. Es también un proceso que puede presentarse en la naturaleza.
21. Teniendo en cuenta las propiedades del estado fundamental del átomo de helio, señale la respuesta FALSA (función de onda = ψ):
1. ψ_{total} es totalmente antisimétrica.
 2. ψ_{spin} es totalmente simétrica.
 X 3. Los spines de los e^- se sitúan antiparalelos.
 4. El spin resultante, S, de este estado es el mayor compatible con el principio de exclusión.
 5. Es un estado de mínima repulsión entre los electrones.
22. Sobre los nucleones y sus componentes se puede afirmar que:
1. La probabilidad de que un protón se desintegre es prácticamente nula, en isótopos naturales.
 2. Un neutrón libre es una partícula estable.
 3. La masa del neutrón es menor que la del protón.
 4. El protón está formado por un quark "up" y dos "down".
 X 5. La carga eléctrica del quark "up" es una fracción de la del electrón.
23. El Potencial de Ionización de un átomo es:
1. Mayor cuanto mayor sea su Z.
 2. Menor cuanto mayor sea su Z.
 X 3. El más alto para el átomo de He.
 4. El más bajo para los gases nobles.

5. Del orden de unos KeV.
24. Los gluones son:
1. Leptones por descubrir.
 2. Bosones mediadores de interacción débil.
 3. Hadrones mediadores de interacción fuerte.
 4. Bosones mediadores de interacción electrodébil.
 - ☒ 5. Bosones mediadores de interacción fuerte.
25. La supersimetría supone:
1. Una clara distinción entre fermiones y bosones.
 2. La existencia de sleptones de spin cero como compañera supersimétrica de los quarks.
 3. La existencia del fotino como compañera supersimétrica del fotón, ambos de spin 1.
 - ☒ 4. La existencia del fermión Wino ($s = 1/2$) como compañera supersimétrica tanto del bosón W^+ como del bosón W^- .
 5. La existencia del fotino, bosón con spin nulo, como compañera supersimétrica del fotón.
26. Los niveles de Landau constituyen el espectro de energía de una partícula:
1. Cargada en ausencia de campo eléctrico.
 2. Cargada en presencia de campo eléctrico.
 - ☒ 3. Cargada en presencia de campo magnético uniforme.
 4. Cargada en presencia de campos electromagnéticos.
 5. Confinada en un potencial armónico tridimensional.
27. En una molécula diatómica, la Energía Potencial de Interacción entre los dos átomos:
1. Es una función monótona creciente con la distancia.
 2. Es una función monótona decreciente con la distancia.
 3. Tiene un máximo a la distancia r_0 (de equilibrio).
 - ☒ 4. Tiene un mínimo a la distancia r_0 (de equilibrio).
 5. Es independiente de la distancia.
28. El sistema de Ecuaciones de Hartree-Fock:
1. Requiere para su resolución un potencial local.
 2. Arroja como solución para un sistema atómico de 2 electrones las funciones de Bessel de 1ª especie.
 - ☒ 3. Es aplicable incluso a sistemas atómicos ionizados.
 4. Sólo es aplicable a sistemas atómicos de 1 ó 2 electrones.
 5. Es un sistema autoconsistente utilizado sólo para átomos con un electrón en el orbital más externo.
29. El radio nuclear del átomo de ^{16}O es aproximadamente:
1. $6.90 \times 10^{-15} \text{ m}$.
 - ☒ 2. $3.62 \times 10^{-15} \text{ m}$.
 3. $8.28 \times 10^{-15} \text{ m}$. *→ 2 veces*
 4. $1.20 \times 10^{-14} \text{ m}$.
 5. $6.24 \times 10^{-14} \text{ m}$.
30. En el modelo de la gota líquida del núcleo, el término de apareamiento vale cero si:
1. Z par, N par.
 2. $A > 20$.
 - ☒ 3. Z par, N impar.
 4. $A < 20$.
 5. Z impar, N impar.
31. Según la teoría de Yukawa, los nucleones están rodeados por un campo mesónico, donde se cumple que el campo del:
- ☒ 1. Protón no puede poseer un π^- .
 2. Protón no puede poseer un π^0 .
 3. Protón no puede poseer un π^+ .
 4. Neutrón no puede contener un π^- .
 5. Neutrón no puede contener un π^0 .
32. Según la cromodinámica cuántica, las partículas mediadoras en la interacción fuerte:
1. Son gluones que modifican el "sabor" de los quarks.
 2. Son fermiones, con spin = 3/2.
 - ☒ 3. Son 8 gluones de masa = 0.
 4. Son W^+ , W^- y Z.
 5. Son gluones, con spin = 0.
33. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con respecto al factor de Landé (g)?:
1. No depende de l ni de s.
 2. Vale $g = 1$ cuando $l = 0$.
 - ☒ 3. Vale $g = 2$ cuando $l = 0$.
 4. No depende de j.
 5. Vale $g = 2$ cuando $s = 0$.
34. ¿Cuál de los siguientes valores de Z, NO es un número mágico del núcleo atómico?:
1. 126.
 2. 2.
 3. 20.
 4. 50.
 - ☒ 5. 36.
35. Los núcleos estables menos abundantes son los que poseen:
- ☒ 1. Z impar, A par.
 2. Z par, N par.
 3. N impar, A impar. *→ 2 veces*
 4. N impar, Z par.
 5. Z impar, N par.

36. Señale la respuesta correcta con respecto al modelo de quarks:

1. Los mesones son estados ligados de 2 quarks, con número $B = 1$.
2. Los mesones son estados ligados de 2 quarks, con número $B = 0$.
- ☒ 3. Los bariones son estados ligados de 3 quarks, con número $B = 1$.
4. Los bariones son estados ligados de 1 quark y 2 antiquarks, con $B = 0$.
5. Los bariones son estados ligados de 2 quarks y 1 antiquark, con $B = 1$.

37. ¿Cuál de las siguientes propiedades NO cumple el estado base del deuterón?:

1. Momento cuadrupolar eléctrico $q = 2.7 \times 10^{-31} \text{ m}^2$.
2. Momento dipolar magnético $\mu = 0.857\mu_n$.
- ☒ 3. Energía de enlace = 2.22 eV.
4. Spin nuclear = 1.
5. Paridad nuclear par.

38. Según el modelo de Bohr, ¿cuál es el estado final (n_f) al que llega un electrón de la serie de Brackett del átomo de hidrógeno?:

1. $n_f = 0$.
2. $n_f = 2$.
3. $n_f = 3$.
- ☒ 4. $n_f = 4$.
5. $n_f = 5$.

39. Indique cuál de las siguientes propiedades de la fuerza nuclear es FALSA:

1. Es independiente de la carga de los nucleones.
- ☒ 2. Conserva el momento angular.
3. Depende de si los espines de los nucleones son paralelos o antiparalelos.
4. Posee un término repulsivo que hace que los nucleones se mantengan a una cierta distancia.
5. Posee una componente tensor (o no central).

40. Indique cuál de las siguientes características del coeficiente de conversión interna es FALSA:

1. Aumenta de forma directamente proporcional a Z^3 .
2. Disminuye cuando aumenta la energía de la transición nuclear.
3. Aumenta cuando aumenta el orden multipolar.
- ☒ 4. Para un mismo orden multipolar es mayor para las transiciones eléctricas que para las magnéticas.
5. Para las capas atómicas altas ($n \leftarrow 1$) $n > 1$ disminuye proporcionalmente a $1/n^3$.

41. ¿De qué orden es la energía necesaria para arrancar un electrón de un átomo ligero?:

1. Julio.

- ☒ 2. eV.
3. KeV.
4. MeV.
5. GeV.

42. ¿De qué orden es la energía necesaria para arrancar un nucleón del núcleo de He?:

1. Julio.
2. eV.
3. KeV.
- ☒ 4. MeV.
5. GeV.

43. ¿De qué orden es el tamaño del núcleo de un átomo?:

1. 1 Angstrom.
2. 1 Fermi.
3. 1 micra.
4. 1 nanometro.
5. 1 femtometro.

44. ¿Qué es el $^{14}_7\text{N}$ respecto al $^{13}_6\text{C}$?:

1. Un isótopo.
2. Un isómero.
3. Un isóbaro.
- ☒ 4. Un isótono.
5. Un isoenergético.

45. ¿Cuál de estas características de la fuerza nuclear NO es cierta?:

1. Se ejerce entre protones.
2. Se ejerce entre neutrones.
3. Se ejerce entre protones y neutrones.
- ☒ 4. Es aproximadamente un millón de veces más intensa que la fuerza electrostática.
5. Es de corto alcance.

46. ¿Cuál de los siguientes valores de número cuántico azimutal, l , NO es válido para la capa orbital electrónica $n = 5$, de un átomo?:

- ☒ 1. $l = 5$.
2. $l = 4$.
3. $l = 3$.
4. $l = 2$.
5. $l = 1$.

47. ¿Cuántos electrones puede haber como máximo en la capa orbital electrónica de orden $n = 3$ de un átomo?:

1. 3.
2. 6.
3. 9.
- ☒ 4. 18.
5. 27.

48. La fuerza entre quarks:

1. Decrece con la distancia.

2. Es constante para distancias superiores a 1 fermi (esclavitud infrarroja).
3. Es constante para distancias superiores a 1 amstrong (esclavitud infrarroja).
4. Decrece con el cuadrado de la distancia.
5. Es nula para distancias del orden de nm (libertad ultravioleta).
49. La fisión del $^{235}_{92}\text{U}$ por neutrones térmicos se produce a través de un núcleo intermedio de $^{236}_{92}\text{U}$ que, entre otras posibilidades, puede decaer en $^{139}_{54}\text{Xe}$, $^{94}_{38}\text{Sr}$ y:
1. Radiación γ .
 2. Dos partículas β .
 3. Tres neutrones.
 4. Dos neutrones.
 5. Tres partículas β .
50. Indicar cuál es la afirmación correcta respecto a la densidad nuclear:
1. La densidad de carga de los núcleos es mínima en el interior del núcleo.
 2. El valor interior de la densidad de masa ρ_M ($r = 0$) disminuye lentamente conforme aumenta A.
 3. El valor interior de la densidad de carga ρ ($r = 0$) disminuye lentamente conforme aumenta A.
 4. La densidad de carga de los núcleos presenta un máximo en la superficie nuclear.
 5. La densidad de carga de los núcleos presenta un máximo entre el interior del núcleo y la superficie nuclear.
51. Indique cuál de las siguientes afirmaciones con respecto al deuterón es verdadera:
1. Se encuentra en un estado ligado $^3S_1$, con espines paralelos.
 2. Se encuentra en un estado ligado $^1S_0$, con espines antiparalelos.
 3. Se encuentra en una mezcla de dos estados ligados: el $^3S_1$ que es dominante y el $^3D_1$ que es menos probable.
 4. Se encuentra en una mezcla de los estados ligados: el $^3S_1$ y el $^3D_1$ igualmente probables.
 5. Se encuentra en una mezcla de dos estados ligados: el $^3D_1$ que es dominante y el $^3S_1$ que es menos probable.
52. Indique cuál de las siguientes afirmaciones con respecto a los modelos nucleares es verdadera:
1. El modelo de capas predice correctamente los momentos dipolares magnéticos nucleares.
 2. En el modelo del gas de Fermi cada nucleón se mueve en un potencial neto que representa el efecto promedio de sus interacciones con otros nucleones en el núcleo.
 3. En el modelo colectivo no existen números mágicos.
 4. El modelo colectivo no puede explicar los valores del momento cuadrupolar eléctrico.
 5. El modelo de capas predice correctamente los valores del momento cuadrupolar eléctrico.
53. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las transiciones gamma es cierta?:
1. Las transiciones eléctricas siempre tienen cambio de paridad.
 2. La única variación de espín nuclear permitida es 1.
 3. El incremento del espín es igual al orden de multipolaridad de la transición.
 4. Las transiciones cuadrupolares eléctricas están prohibidas.
 5. Las transiciones dipolares tienen prohibido el cambio de paridad.
54. Las masas atómicas de los núclidos Be-7 ($Z=4$) y Li-7 ($Z=3$), padre e hijo respectivamente de una transformación nuclear, difieren en algo menos de dos veces la masa del electrón. Por tanto, la transformación es:
1. De tipo beta positivo.
 2. De tipo beta negativo.
 3. Una captura electrónica.
 4. Captura electrónica o beta positivo indistintamente.
 5. Captura electrónica o beta negativo indistintamente.
55. Señalar cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA respecto a los espectros vibracionales de una molécula diatómica:
1. Las transiciones vibracionales corresponden al infrarrojo.
 2. Las moléculas homonucleares presentan espectro vibracional.
 3. La vibración afecta a la energía de disociación.
 4. El espectro vibracional permite calcular la proporción de distintos isótopos en gases polares.
 5. Las oscilaciones son aproximadamente armónicas en niveles bajos.
56. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el espectroscopio de masas es FALSA?:
1. Actúa sobre átomos neutros.
 2. Permite distinguir diferentes isótopos de un mismo elemento.
 3. Utiliza campos magnéticos.
 4. Permite medir la masa nuclear.
 5. Permiten medir la abundancia relativa de isótopos de un elemento.
57. El nivel K del cobre en forma sólida es, respecto al nivel K del cobre atómico:

1. Una banda ancha de energías.
 - × 2. De estructura y características parecidas.
 3. Se convierte en nivel prohibido.
 4. Está fuertemente solapado con los de los átomos vecinos.
 5. Más cercano a los siguientes niveles.
58. Un electrón, inicialmente muy alejado de un protón, se acerca a este último debido a la interacción electrostática. ¿Cuánto valdrá el factor λ_1/λ_2 , si λ_1 es la longitud de onda de De Broglie del electrón cuando está a 1 m del protón y λ_2 a 2 m?:
- × 1. $1/\sqrt{2}$.
 2. $\sqrt{2}$.
 3. 2.
 4. $1/2$.
 5. 1.
59. Para que se produzca efecto túnel en un potencial escalón cuando $E < V_0$, la función de onda tiene la forma:
 $k_1 = (2mE/(\hbar/2\pi)^2)^{1/2}$;
 $k_2 = (2m(V_0 - E)/(\hbar/2\pi)^2)^{1/2}$; $E > 0$:
1. $\phi(x) = A \exp(ik_1 x) + B \exp(-ik_1 x)$.
 2. $\phi(x) = A \exp(ik_2 x) + B \exp(-ik_2 x)$.
 - × 3. $\phi(x) = A \exp(k_2 x) + B \exp(-k_2 x)$.
 4. $\phi(x) = A \exp(k_2 x) - B \exp(k_2 x)$.
 5. $\phi(x) = A \exp(k_1 x) + B \exp(-k_2 x)$.
60. La función de onda de un estado ligado en un pozo de potencial con $E > V_0$ siendo $E > 0$, tiene la forma:
 $k_1 = (2m(V_0 - E)/(\hbar/2\pi)^2)^{1/2}$;
 $k_2 = (2mE/(\hbar/2\pi)^2)^{1/2}$; $E > 0$:
1. $\phi(x) = A \exp(ik_1 x) + B \exp(-ik_1 x)$.
 2. $\phi(x) = A \exp(-k_1 x)$.
 3. $\phi(x) = A \exp(k_2 x) + B \exp(-k_2 x)$.
 4. $\phi(x) = A \exp(k_2 x) - B \exp(k_2 x)$.
 - × 5. No existen estados ligados para esa energía.
61. El nivel d de un átomo de hidrógeno, en presencia de un campo con simetría cúbica, se desdobla en:
1. Dos niveles de energía, un nivel no degenerado y otro nivel cuatro veces degenerado.
 2. Tres niveles de energía, un nivel no degenerado y dos niveles dos veces degenerados.
 - × 3. Dos niveles de energía, un nivel dos veces degenerado y otro nivel tres veces degenerado.
 4. Cinco niveles de energía no degenerados.
 5. No se desdobla y aumenta su energía.
62. En Mecánica Cuántica, una transformación de simetría:
1. Se implementa únicamente por operadores unitarios.
 2. Se implementa únicamente por operadores antiunitarios.
 3. Conserva el producto escalar entre estados.
 4. Es tal que los operadores que la representan conmutan siempre con el hamiltoniano del sistema.
 - × 5. Conserva las probabilidades de transición entre estados.
63. El teorema de Ehrenfest de la Mecánica Cuántica:
1. Determina cuales observables clásicos pueden ser medidos.
 2. No resulta de las propiedades de conmutación de las coordenadas con sus momentos conjugados.
 - × 3. Da la ley de evolución en el tiempo de los valores medios de las coordenadas y los momentos conjugados.
 4. Se deja de aplicar a nivel atómico.
 5. Es incompatible con la ecuación de Schrödinger.
64. Sea un sistema de referencia fijo y uno móvil con velocidad en el sentido positivo de x. Si una partícula se mueve respecto a ambos sistemas en la dirección positiva de x:
- × 1. La velocidad en el segundo sistema es menor que la calculada por transformaciones de Galileo.
 2. La transformación de la velocidad depende de la masa.
 3. Si la velocidad es c respecto al primer sistema, será c respecto al segundo.
 4. Si la velocidad es cero respecto al primer sistema, será cero respecto al segundo.
 5. La dirección del movimiento puede cambiar al crecer la velocidad.
65. ¿Cuál es la temperatura a la que la energía interna de un mol de un gas ideal es 2400 Jul? ($R = 8.3143 \text{ Jul / mol K}$):
1. 152°K .
 2. 269°K .
 - × 3. 192°K .
 4. 250°K .
 5. 222°K .
66. ¿Quién enunció el principio de la dualidad onda-corpúsculo?:
- × 1. L. De Broglie.
 2. Heisenberg.
 3. Schrodinger.
 4. Bohr.
 5. Einstein.
67. En el oscilador armónico simple, definimos el operador aniquilación a por su actuación sobre los estados propios del Hamiltoniano $|n\rangle$ como:

$a|n\rangle = \sqrt{n}|n-1\rangle$ y el operador creación $a^\dagger$ como $a^\dagger|n\rangle = \sqrt{n+1}|n+1\rangle$. ¿Cuál es el valor del conmutador $[a, a^\dagger]$?:

- ☒ 1. 1.
- 2. 0
- 3. -1.
- 4. a .
- 5. $a^\dagger$.

68. Conforme consideramos átomos con un mayor número atómico:

- ☒ 1. Los radios de las capas internas disminuyen.
- 2. El radio de la última capa aumenta rápidamente.
- 3. La energía del electrón menos ligado aumenta rápidamente.
- 4. La energía del electrón más ligado varía poco.
- 5. La energía de todas las capas va variando por igual.

69. Señálese cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la validez del principio de superposición en relación a la ecuación de Schrödinger:

- 1. Es válido para determinados tipos de potencial.
- ☒ 2. Es válido siempre debido a la forma de la ecuación.
- 3. No es aplicable a estados ligados.
- 4. No es válido para algunos potenciales dependientes del tiempo.
- 5. Su validez depende de las condiciones de contorno del problema.

70. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre materiales paramagnéticos es cierta?:

- 1. Presentan magnetización en ausencia de campo externo.
- 2. Su susceptibilidad magnética aumenta con la temperatura.
- 3. Se magnetizan en dirección opuesta al campo externo.
- 4. No ocurre en materiales sólidos.
- ☒ 5. Sólo se da en átomos con subcapas llenas.

71. Si una partícula se encuentra con un potencial escalón, y se cumple que $E > V$, según la mecánica cuántica:

- 1. El coeficiente de reflexión es = 0.
- ☒ 2. El coeficiente de reflexión es > 0.
- 3. El coeficiente de transmisión es < 0.
- 4. La partícula cambia de energía.
- 5. El coeficiente de transmisión es = 0.

72. Las condiciones del llamado "gauge de Coulomb" para el potencial eléctrico y potencial vector en ausencia de cargas, son:

- 1. $\Phi(r,t) = A(r,t) = 0$.

- 2. $\Phi(r,t) = A(r,t) = \text{cte} \neq 0$.
- 3. $\Phi(r,t) = \text{div} A(r,t) = \text{cte}$.
- ☒ 4. $\Phi(r,t) = \text{div} A(r,t) = 0$.
- 5. $\Phi(r,t) = \text{cte} \neq 0, \text{div} A(r,t) = 0$.

73. El valor medio del momento lineal de una partícula cuántica en una caja de potencial (obligada a moverse entre $x = -a$ y $x = a$), con una función de onda correspondiente a un estado estacionario, será:

- 1. $n\hbar\pi/a$.
- 2. $n\hbar\pi/2a$.
- ☒ 3. 0.
- 4. $\hbar/a$.
- 5. $\hbar/2a$.

74. Dado un solenoide ideal (infinitamente largo) recorrido por una corriente que no depende del tiempo, se puede afirmar que: (B = inducción magnética; A = potencial vectorial; r = radio del solenoide):

- 1. Fuera del solenoide $B = 0$ y $A = 0$.
- ☒ 2. Fuera del solenoide $B = 0$ y A es proporcional a $1/r$.
- 3. Fuera del solenoide $B = 0$ y A es proporcional a r .
- 4. Dentro del solenoide A y B son constantes.
- 5. Fuera del solenoide A y B son constantes.

75. Respecto a las partículas cargadas que inciden sobre la tierra provenientes del espacio exterior se puede afirmar que:

- 1. Las partículas que inciden sobre el ecuador no experimentan desviación alguna.
- ☒ 2. Las partículas que caen oblicuamente con respecto al eje magnético de la tierra describen una trayectoria helicoidal.
- 3. Las partículas que inciden según el eje magnético de la tierra experimentan la mayor desviación.
- 4. De las partículas que inciden sobre el ecuador sólo alcanzan la tierra las de baja energía.
- 5. De las partículas que inciden según el eje magnético de la tierra sólo la alcanzarán las de alta energía.

76. Dada una partícula cargada moviéndose a una velocidad inicial determinada, perpendicular a un campo eléctrico uniforme, indique cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta:

- ☒ 1. La aceleración de la partícula es constante y su trayectoria parabólica.
- 2. La aceleración de la partícula es constante y su trayectoria circular.
- 3. La aceleración de la partícula es constante y su trayectoria es lineal.
- 4. La velocidad de la partícula permanece constante y su trayectoria es parabólica.

5. La velocidad de la partícula permanece constante y su trayectoria es circular.
77. ¿En qué casos NO es válida la sección eficaz de Thomson para la dispersión de una onda electromagnética monocromática por una partícula cargada libre?:
1. Frecuencias bajas.
 2. Dispersión por fermiones.
 - ☒ 3. Frecuencias altas.
 4. Ondas polarizadas linealmente.
 5. Ondas no polarizadas linealmente.
78. La sección eficaz total de dispersión Compton de una onda electromagnética de frecuencia ν por una partícula de masa m varía, para $h\nu \gg mc^2$, como:
1. $1/(h\nu)^2$.
 2. $\exp(-h\nu/mc^2)$.
 3. $\exp(-h\nu/mc^2) / h\nu$.
 4. $\ln(h\nu/mc^2)$.
 - ☒ 5. $\ln(h\nu/mc^2) / h\nu$.
79. La potencia radiada por una partícula cargada, para una fuerza aplicada fija, es superior si la aceleración es transversal (movimiento circular) que si es paralela (movimiento rectilíneo) en un factor:
- ☒ 1. γ^2 .
 2. 10.
 3. 2.
 4. γ .
 5. $8\pi/3$.
80. El campo eléctrico creado por una partícula cargada tiene una componente proporcional a su aceleración. ¿Cómo varía esta componente con la distancia a la partícula (R)?:
- ☒ 1. $1/R$.
 2. $1/R^2$.
 3. R .
 4. $1/R^{1/2}$.
 5. $1/R^{3/2}$.
81. Según el Teorema de Gauss, el Flujo total del campo eléctrico a través de una superficie cerrada:
- ☒ 1. Es proporcional a la suma algebraica de las cargas encerradas dentro de la superficie.
 2. Es nulo.
 3. Depende de la forma geométrica y tamaño de la superficie.
 4. Es independiente de la carga total encerrada dentro de la superficie.
 5. Está formado por líneas de campo cerradas.
82. Para un múltiplo eléctrico con 2^l polos, donde l es el número de desplazamientos independientes necesarios para alcanzar la configuración multipolar, ¿cómo variará el potencial eléctrico en un punto suficientemente alejado de la distribución?:
1. $1/r^2$.
 2. $1/r^l$.
 3. $1/r^{l-1}$.
 - ☒ 4. $1/r^{l+1}$.
 5. $1/r^{l+2}$.
83. ¿Cuál de las siguientes magnitudes se puede expresar en "debyes"?:
1. Conductividad eléctrica.
 2. Conductividad térmica.
 3. Temperatura.
 - ☒ 4. Momento dipolar eléctrico.
 5. Impedancia acústica.
84. Sean dos planos paralelos infinitos que conducen corrientes de densidad constante k en sentidos opuestos. Si x es la distancia entre ellos, la densidad de energía es:
1. Igual a cero en la región comprendida entre los planos.
 - ☒ 2. Distinta de cero únicamente entre los planos.
 3. Directamente proporcional a $2k$.
 4. Directamente proporcional a x .
 5. Inversamente proporcional a x .
85. La resistencia de un conductor:
1. No depende de su tamaño.
 2. Depende exclusivamente de su tamaño.
 3. No depende de su forma.
 4. Depende exclusivamente de su forma.
 - ☒ 5. Depende de su tamaño, forma y composición.
86. La constante de proporcionalidad que aparece en la ley de Coulomb:
1. Es adimensional.
 2. Tiene dimensiones de farad / metro².
 3. Tiene dimensiones de coulomb² / newton.
 - ☒ 4. Tiene un valor numérico que depende del sistema de unidades que se utilice.
 5. No puede determinarse experimentalmente.
87. Sean dos condensadores planos conectados en serie. La capacidad de uno de ellos es de 2 nF y la del conjunto de ambos es 1 nF. Obtenga la capacidad del otro condensador:
1. $2 \cdot 10^{-9}$ nF.
 - ☒ 2. $2 \cdot 10^{-9}$ F.
 3. 1 nF.
 4. 3 nF.
 5. 0.5 nF.
88. El circuito básico de un electrómetro midiendo en carga es el de un integrador de corriente. Supongamos una radiación constante que

generara en el detector una corriente de 2 nA. Si las cargas se van acumulando en un condensador de 1 nF, ¿qué potencial señala el registrador transcurridos 3 s?:

1. 5 V.
2. 1 V.
- ☒ 3. 6 V.
4. 2 V.
5. 1.5 V.

89. El campo magnético en un equipo de Resonancia Magnética Nuclear usado para el diagnóstico clínico es de 0.8 T. ¿Cuál es su valor en gauss?:

1. 0.8×10^7 .
- ☒ 2. 8×10^3 .
3. 8×10^{-8} .
4. 0.8×10^5 .
5. 0.8×10^{-5} .

90. ¿Cuánto vale la resistencia en un circuito RC de constante de tiempo 10 μ s, cuyo condensador tiene una capacidad de 1 nF?:

1. 100 Ω .
2. 1 Ω .
- ☒ 3. 10 k Ω .
4. 0.1 Ω .
5. 1 M Ω .

91. Un magnetrón se usa para:

1. Modificar un campo magnético.
- ☒ 2. Producir microondas.
3. Producir radiación infrarroja.
4. Producir radiación ultravioleta.
5. Producir ultrasonidos.

92. La fórmula de Rayleigh – Jeans para la distribución espectral de energía del cuerpo negro:

1. Es válida en la zona de altas frecuencias.
2. Explica la catástrofe ultravioleta.
- ☒ 3. Es válida en la zona de bajas frecuencias.
4. Es $\lambda \cdot T_{\max} = \text{constante}$.
5. Es válida en todo el rango de frecuencias.

93. La radiación X y gamma, en relación con la radiación visible:

1. Tiene una longitud de onda mayor.
2. Tiene una frecuencia menor.
- ☒ 3. Tiene una longitud de onda menor.
4. No son comparables.
5. Tiene la misma longitud de onda.

94. El fenómeno termoeléctrico consistente en la emisión o absorción de calor en el volumen del conductor al paso de corriente eléctrica y en presencia de un gradiente de temperatura

recibe el nombre de efecto:

- ☒ 1. Thomson.
2. Joule.
3. Seebeck.
4. Peltier.
5. Meissner.

95. Sabiendo que la carga elemental “e” es: $e = 1.6 \times 10^{-19}$ Coulomb, diga cuál de las siguientes igualdades expresa la unidad de energía de una partícula (1 electron-voltio):

1. 1 eV = 1.6 julios.
- ☒ 2. 1 eV = 1.6×10^{-19} julios.
3. 1 eV = 1.6×10^{19} julios.
4. 1 eV = 0.625 julios.
5. 1 eV = 10.625×10^{-19} julios.

96. Las placas de un condensador situado en el vacío están separadas una distancia L y sometidas a una diferencia de potencial V_0 . Si aumentamos la separación de las placas en $\Delta L \ll L$, entonces:

1. El campo eléctrico en el interior se mantiene constante.
2. La capacidad del condensador no cambia.
3. La carga de las placas aumenta en una cantidad $Q \cdot \Delta L / L$, con Q la carga inicial.
- ☒ 4. El campo eléctrico en el interior decrece en una cantidad $V_0 \cdot \Delta L / L^2$.
5. Si las placas son rectangulares la capacidad disminuye, mientras que si son circulares aumenta.

97. Un motor de alterna es equivalente a una resistencia de 80 ohm y a una reactancia inductiva en serie. Cuando se conecta el motor a 120 V eficaces la potencia es de 115 W. ¿Cuál es la reactancia inductiva del motor?:

1. 120 ohm.
2. 240 ohm.
3. 96 ohm.
4. 144 ohm.
- ☒ 5. 60 ohm.

98. Para materiales lineales isotrópicos y homogéneos, diga cuál de las siguientes afirmaciones con respecto a la polarizabilidad α , es FALSA:

1. Para moléculas no polares α es proporcional al volumen del átomo.
- ☒ 2. Para moléculas no polares α es proporcional a la Temperatura.
3. Para moléculas no polares α es constante.
4. Para moléculas polares α es directamente proporcional al cuadrado del momento dipolar permanente de la molécula.
5. Para moléculas polares α es inversamente proporcional a la Temperatura.

99. Las condiciones de contorno (relaciones de contraste) que se aplican al potencial vector A en las ecuaciones de electromagnetismo:
1. Dependen del sistema de unidades que se elija.
 2. Son resultado de que A está determinado salvo en el gradiente de una función arbitraria de las coordenadas y el tiempo.
 3. Demuestran que las ecuaciones de Maxwell son incompletas.
 4. Normalmente se escoge $A(0) = 0$. Donde $0 = \{0,0,0\}$.
 5. Normalmente se toma $\nabla \times A = 0$.
100. En un sistema relativista consideramos la función lagrangiana como la diferencia entre energía cinética y energía potencial, y la hamiltoniana igual a la energía total del sistema. Esta consideración es:
1. Correcta para la lagrangiana y para la hamiltoniana.
 2. Correcta para la lagrangiana e incorrecta para la hamiltoniana.
 3. Incorrecta para la lagrangiana y correcta para la hamiltoniana.
 4. Incorrecta tanto para la lagrangiana como para la hamiltoniana.
 5. Las funciones lagrangiana y hamiltoniana no pueden definirse en un sistema relativista.
101. Las curvas de Lissajous que describen la trayectoria de una partícula sometida a una oscilación bidimensional son abiertas siempre que las pulsaciones ω_x y ω_y del oscilador en las direcciones ortogonales x e y sean:
1. Iguales.
 2. Inconmensurables.
 3. Conmensurables.
 4. Irracionales.
 5. Racionales.
102. El número de cantidades conservadas en el movimiento de sistemas cerrados en el espacio es de:
1. 3.
 2. 4.
 3. 1.
 4. 7.
 5. 6.
103. Si la función lagrangiana de un sistema de partículas es invariante respecto a traslaciones en una cierta dirección:
1. El momento lineal del sistema en esa dirección es constante.
 2. El momento angular del sistema definido por esa dirección es constante.
 3. El momento lineal del sistema es constante en todas las direcciones.
 4. El momento angular del sistema es constante.
 5. El módulo del momento lineal del sistema es constante.
104. En un sistema sin ligaduras sobre las coordenadas generalizadas, y sometido a fuerzas disipativas:
1. Puede aplicarse el principio de Hamilton, pero no las ecuaciones de Euler-Lagrange.
 2. No es válido el principio de Hamilton ni las ecuaciones de Euler-Lagrange.
 3. Pueden aplicarse tanto el principio de Hamilton como las ecuaciones de Euler-Lagrange.
 4. No es válido el principio de Hamilton, pero sí las ecuaciones de Euler-Lagrange.
 5. No puede aplicarse ningún formalismo de la mecánica clásica.
105. La curva braquistócrona es la que describe una partícula para ir de un punto a otro del espacio en un tiempo mínimo. En el caso bidimensional y de un campo de fuerzas constante, esta curva es una:
1. Parábola.
 2. Recta.
 3. Cicloide.
 4. Espiral.
 5. Hipérbola.
106. Una coordenada se denomina cíclica (o ignorable) si:
1. No aparece en el lagrangiano.
 2. No aparece su primera derivada en el lagrangiano.
 3. Su derivada con respecto al tiempo es cero.
 4. No aparece su segunda derivada en el lagrangiano.
 5. No aparece ni la coordenada, ni su primera derivada en el lagrangiano.
107. Cuando una fuente emisora de ondas y un observador de la misma están en movimiento relativo (con velocidades v_f y v_0 respectivamente) respecto al medio material en que se propaga la onda:
1. La frecuencia medida será mayor que la real si v_0 es mayor que v_f .
 2. La frecuencia medida será el doble de la real si $v_0 = -v_f$.
 3. La frecuencia medida será la mitad de la real si $v_0 = -v_f$.
 4. La frecuencia medida será igual a la real si $v_0 = -v_f$.
 5. La frecuencia medida será igual a la real si $v_0 = v_f$.
108. El experimento de la balanza de torsión lo empleó Cavendish para verificar:

1. El valor de la carga del electrón.
 - ☒ 2. La ley de gravitación.
 3. El valor de la masa del protón.
 4. La ley de interacción electrostática.
 5. El valor de la masa del electrón.
109. La energía transportada por una onda sonora es:
1. Independiente de la velocidad de propagación.
 2. Independiente de la temperatura.
 3. Inversamente proporcional al cuadrado de la amplitud de presión.
 - ☒ 4. Directamente proporcional al cuadrado de la amplitud de presión.
 5. Directamente proporcional a la impedancia acústica del medio.
110. ¿Por qué motivo los objetos situados a igual altura caen con igual aceleración independientemente de su masa?:
- ☒ 1. Por la equivalencia entre masa inerte y masa gravitatoria.
 2. Porque la fuerza gravitatoria es proporcional a r^{-2} .
 3. Por el Principio de Invariancia entre sistemas de referencia inerciales de Galileo.
 4. Por el Principio de Incertidumbre.
 5. Por la proximidad a la superficie de la Tierra.
111. La trayectoria en el espacio de las fases de un movimiento oscilatorio amortiguado ($\omega_0^2 > \beta^2$) siendo β el factor de amortiguamiento tiene la forma de una:
1. Exponencial decreciente.
 2. Recta.
 3. Circunferencia.
 - ☒ 4. Espiral.
 5. Hipocicloide.
112. Para fuerzas inversamente proporcionales al cuadrado de la distancia, la órbita de un cuerpo será parabólica si: [e = excentricidad de la órbita, E = energía]:
1. $e < 1$; $E < 0$.
 2. $e = 1$; $E > 0$.
 3. $e < 1$; $E > 0$.
 4. $e = 0$; $E > 0$.
 - ☒ 5. $e = 1$; $E = 0$.
113. Cuando un oscilador amortiguado se somete a una fuerza externa del tipo $F = F_0 \cdot \cos(\omega t)$ (señala la correcta):
- ☒ 1. La solución estacionaria no depende de las condiciones iniciales.
 2. El sistema oscila con frecuencia $(\omega + \omega_0) / 2$, con ω_0 la frecuencia natural del sistema.
 3. La amplitud de oscilación para $\omega = \omega_0$ tiende a infinito.
 4. Para tiempos grandes el movimiento se reduce a la solución de la ecuación homogénea.
5. La potencia transmitida por la fuerza externa no depende de ω .
114. Dos bicis separadas una distancia de 40 km salen a su encuentro con una velocidad uniforme de 10km/h. En ese mismo instante una mosca sale de una de las bicis hacia la otra y va viajando entre ambas a una velocidad constante de 30 km/h. Cuando las bicis se han encontrado, ¿qué distancia total ha recorrido la mosca?:
1. 30 km.
 - ☒ 2. 60 km.
 3. 75.5 km.
 4. 85 km.
 5. 120 km.
115. La velocidad de propagación de una perturbación transversal en una cuerda es:
1. Proporcional a la tensión.
 - ☒ 2. Proporcional a la raíz cuadrada de la tensión.
 3. Proporcional al cuadrado de la tensión.
 4. Inversamente proporcional a la tensión.
 5. Inversamente proporcional al cuadrado de la tensión.
116. Una esfera que cae en el interior de un fluido viscoso alcanza una velocidad límite que es:
1. Proporcional al radio.
 - ☒ 2. Proporcional al radio al cuadrado.
 3. Inversamente proporcional del radio.
 4. Inversamente proporcional al radio al cuadrado.
 5. Inversamente proporcional a la diferencia de densidades.
117. En el caso de una gota líquida que sólo tiene una lámina superficial, la diferencia de presiones del líquido y del aire exterior es:
1. Proporcional al radio de la gota.
 - ☒ 2. Proporcional a la tensión superficial.
 3. Inversamente proporcional a la tensión superficial.
 4. Proporcional a la superficie de la gota.
 5. Inversamente proporcional a la superficie de la gota.
118. Una patinadora empieza a girar a 3π rad/s con los brazos extendidos. Si su momento de inercia al encoger los brazos es el 60% del inicial, ¿cuál es su velocidad angular cuando encoge los brazos?:
1. 3π rad/s.
 - ☒ 2. 5π rad/s.
 3. 1.8π rad/s.
 4. 3.6π rad/s.
 5. 7.2π rad/s.

119. Si la masa del planeta Mercurio es $M = 3.31 \times 10^{23}$ kg y el radio es $R = 2.44 \times 10^6$ m., la velocidad necesaria para que un cuerpo escape de dicho planeta es:
1. 3.33 km/h.
 2. 3.33 m/s.
 - X 3. 4.25 km/s.
 4. 4.25 m/s.
 5. 4.25 km/h.
120. Las fuerzas que derivan de un campo conservativo cuya energía potencial es $U(x,y,z)$:
1. Son siempre paralelas a las superficies equipotenciales $U(x,y,z) = \text{cte.}$
 - X 2. Son siempre perpendiculares a dichas superficies equipotenciales.
 3. Forman un ángulo θ con la superficie equipotencial tal que el trabajo realizado es mínimo.
 4. El sentido de dichas fuerzas es siempre arbitrario, pudiendo escogerse de manera que se dirijan hacia potenciales crecientes o decrecientes.
 5. Son siempre nulas.
121. Señalar la frase correcta:
1. Las fuerzas conservativas no realizan trabajo.
 2. Si sólo actúan fuerzas conservativas, la energía cinética no cambia.
 3. La variación de la energía mecánica total (cinética más potencial) es igual al trabajo realizado por las fuerzas conservativas.
 - X 4. La energía potencial sólo se define cuando las fuerzas son conservativas.
 5. La energía cinética sólo se define cuando las fuerzas son conservativas.
122. La función $\phi(x,t) = 4 \cos(x + t)$ representa una onda longitudinal que se propaga en un medio. Indicar qué onda se debe superponer a ésta para poder producir una onda estacionaria:
1. $4 \cos(x + 2t)$.
 2. $4 \cos(-x - t)$.
 - ③ 3. $4 \cos(-x + t)$.
 4. $4 \cos(2x + t)$.
 5. $4 \cos(-2x + t)$.
123. ¿En qué dirección se mueve una partícula situada en $r = a\hat{i}$ cuando gira con velocidad angular $\omega = b\hat{k}$?:
1. Dirección positiva del eje OX.
 2. Dirección negativa del eje OX.
 - ③ 3. Dirección positiva del eje OY.
 4. Dirección negativa del eje OY.
 5. Dirección positiva del eje OZ.
124. Sean dos cilindros de igual masa y radio exterior, uno de los cuales es macizo mientras que el otro está hueco. Si representamos por I_M e I_H sus respectivos momentos de inercia respecto a su eje, se cumplirá que:
1. $I_H = I_M$.
 - ② 2. $I_H > I_M$.
 3. $I_H < I_M$.
 4. $I_H = 2I_M$.
 5. Como los momentos de inercia dependen de la masa y el radio, no podemos saber si I_H es mayor o menor que I_M .
125. Si un cuerpo gira alrededor de un eje NO principal y su Momento Angular $L = \text{cte}$:
1. El vector ω debe ser constante.
 2. El vector ω no puede obtenerse a partir de L .
 3. El vector ω debe ser nulo.
 - X 4. El vector ω puede no ser constante.
 5. El vector ω debe ser negativo.
126. Un amplificador con realimentación se considera estable cuando, a la frecuencia en que el desfase es de 180° , la ganancia es:
1. Infinito.
 2. Igual a uno.
 - X 3. Menor que uno.
 4. Siempre es estable.
 5. Mayor que uno.
127. Un conversor c/a - c/c es:
1. Un rectificador.
 2. Una fuente de alimentación de c/c para instrumentos electrónicos.
 3. Un filtro pasa bajo.
 - X 4. Un circuito que produce una salida de c/c proporcional al valor eficaz de la entrada de c/a.
 5. Un circuito que produce una salida de c/c proporcional al valor medio de la entrada de c/a.
128. Si una unión PN polarizada directamente, se polariza repentinamente en dirección inversa, la corriente no cae instantáneamente a un valor bajo, sino que existe un intervalo apreciable de tiempo antes de que disminuya hasta el valor final. Esto se debe al fenómeno comúnmente llamado:
1. Inercia de los electrones.
 2. Inercia de los huecos a través de la unión.
 - ③ 3. Capacidad de difusión.
 4. Capacidad de barrera inversa.
 5. Efectos térmicos.
129. Un amplificador ideal de corriente tiene como característica principal:
1. Impedancia de entrada infinita.
 2. Impedancia de salida cero.
 - ③ 3. Impedancia de salida infinita.

4. Ganancia Infinita.
5. Ganancia uno.

130. Un amplificador ideal de tensión tiene como característica principal:

- ①. Impedancia de entrada infinita.
2. Impedancia de entrada cero.
3. Impedancia de salida infinita.
4. Ganancia Infinita.
5. Ganancia uno.

131. 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 90° .
- ②. La misma frecuencia y un desfase de 180° .
3. La misma frecuencia y están en fase.
4. Relación de frecuencias 1:2 y en fase.
5. Relación de frecuencias 1:2 y un desfase de 90° .

132. Un amperímetro ideal debe colocarse:

1. En serie en el circuito y poseer impedancia infinita.
2. En paralelo en el circuito y poseer impedancia infinita.
3. En serie y poseer impedancia similar a la del circuito.
4. En paralelo y poseer impedancia similar a la del circuito.
- ⑤. En serie en el circuito y poseer impedancia nula.

133. La señal triangular de un generador de señales permite:

1. Ajustar el 0 de la escala de ohmios de un polímetro.
2. Calibrar las escalas de continua de un polímetro analógico.
3. Calibrar las escalas de alterna de un polímetro digital.
4. Hallar el nivel de referencia de un canal de osciloscopio.
- ⑤. Comprobar la linealidad de un amplificador.

134. ¿En qué escala se debería medir una resistencia de 7 k-ohmios?:

1. 1 ohmio a media escala.
- ②. 10 k-ohmios a media escala.
3. 100 k-ohmios a media escala.
4. 30 k-ohmios a fondo de escala.
5. 300 k-ohmios a fondo de escala.

135. Un amperímetro cuya corriente de fondo de escala es 10 mA, tiene un error de calibrado del

$\pm 5\%$ del valor de escala. Si circula una corriente de 1 mA, el error es:

1. 1%.
2. 5%.
3. 10%.
- ④. 50%.
5. 100%.

136. Supóngase conocidas las resistividades de las dos zonas de una unión PN. Indicar la afirmación verdadera:

1. Un aumento de temperatura produce sobre el potencial de unión efectos contrarios a un aumento de la resistividad de la zona N.
- ②. La tensión de disrupción aumenta al aumentar la resistividad de la zona N.
3. Al aumentar la concentración de impurezas donadoras la resistividad de la zona N crece.
4. Si la temperatura aumenta el nivel de Fermi se aleja del nivel de Fermi para semiconductores intrínsecos.
5. Una disminución de la temperatura produce un aumento del potencial termodinámico de la unión.

137. Un transistor se encuentra saturado cuando:

- ①. Las dos uniones están directamente polarizadas.
2. Las dos uniones están inversamente polarizadas.
3. No circula apenas corriente por las uniones.
4. La unión base-emisor está polarizada directamente y la base-colector inversamente.
5. La unión base-emisor está polarizada inversamente y la base-colector directamente.

138. Un biestable es:

- ①. Un dispositivo con dos estados estables capaz de almacenar 1 bit de información.
2. Una puerta lógica con una entrada y salida, cuya función es invertir el valor de la entrada.
3. Un dispositivo que se utiliza para generar la señal de reloj en un computador.
4. El elemento básico de todo sistema combinacional.
5. Un transistor bipolar en configuración de emisor común cuyo estado se alterna.

139. ¿Qué tipo de detectores permite la información sobre la intensidad del campo de radiación y la energía de la misma?:

1. De ionización gaseosa.
2. Contador proporcional.
- ③. De centelleo.
4. De albedo.
5. De película.

140. El efecto Penning está relacionado con:

1. La existencia de estados excitados metaestables en el gas principal de llenado de un contador proporcional.
2. La extensión de la avalancha a lo largo del ánodo de un contador proporcional aumentando los efectos del tiempo muerto y reduciendo la resolución espacial en aquellos detectores sensibles a posición.
3. La pérdida de proporcionalidad y creación de impulsos espúreos ocasionada por la presencia de impurezas electronegativas.
4. La distorsión del campo eléctrico en un contador proporcional debido a variaciones del diámetro del ánodo a lo largo de su longitud.
5. La distorsión del campo eléctrico en un contador proporcional debido a la presencia de sustancias conductoras en la unión ánodo-aislante.

141. Detectores. Señalar la respuesta verdadera:

1. La resolución es la relación entre la radiación detectada y la que alcanza al detector.
2. La eficiencia intrínseca o rendimiento es la capacidad de separar radiaciones de la misma naturaleza y próxima en energía.
3. Los detectores de pozo son detectores de semiconductor.
4. El detector de Hornyak se emplea para detectar neutrones rápidos en presencia de un fondo de radiación gamma.
5. La luminiscencia por activación es un proceso de desexcitación inmediata.

142. Un tubo fotomultiplicador es un dispositivo electrónico que amplifica:

1. La intensidad de corriente que lo atraviesa.
2. El número de fotones emitidos por el fotocátodo.
3. La carga electrónica emitida por el fotocátodo.
4. La frecuencia de la emisión luminosa.
5. La potencia por un factor de multiplicación.

143. ¿Cómo es el factor de multiplicación gaseosa de un contador proporcional?:

1. Es independiente del número de electrones formados por la transferencia energética.
2. Es independiente de la tensión de polarización aplicada a los electrodos.
3. Depende poco del número de electrones formados por la transferencia energética.
4. Depende sobre todo de la tasa de recuento.
5. Es nulo en un buen contador proporcional.

144. ¿Cómo es el volumen activo de una cámara de ionización destinada a medir dosis absorbidas en el rango del Gy respecto de otra que pueda medir mGy?:

1. Mayor el volumen requerido para medir Gy que para medir mGy.

2. No se pueden emplear cámaras de ionización para mGy.
3. Se puede emplear la misma cámara con tal de elegir el rango de medida adecuado.
4. Mayor el volumen requerido para medir mGy que para medir Gy.
5. Las cámaras de ionización son instrumentos obsoletos. Hoy día es mejor emplear ordenadores para la medida de dosis.

145. ¿En qué basan los diodos de semiconductor empleados en dosimetría "in vivo"?:

1. En los pares de iones generados por la radiación ionizante.
2. En los pares electrón-hueco generados por la radiación ionizante.
3. En la producción de ambos tipos de pares, iones y cargas.
4. En el calentamiento de los diodos.
5. En el cambio de color de los chips.

146. ¿Qué respuesta es INCORRECTA respecto a los dosímetros de termoluminiscencia?:

1. Se pueden construir de formas y tamaños muy diversos.
2. La cantidad total de luz emitida al calentar el material será proporcional al número de electrones atrapados en ciertos niveles energéticos (trampas).
3. Se pueden usar para medir dosis sobre un rango amplio de 10^{-5} a 10^3 Gy.
4. Se utilizan en dosimetría del personal.
5. No existen materiales termoluminiscentes con un número atómico efectivo similar al del tejido humano.

147. La magnitud o el proceso físico que permite la cuantificación de dosis absorbidas por medio de una película fotográfica es:

1. La conductividad eléctrica inducida por la radiación en la placa.
2. La fotoluminiscencia de los gramos de BrAg que forman la película.
3. Los pares de iones o pares electrón/hueco generados por la radiación en la emulsión.
4. La densidad óptica inducida en la película irradiada.
5. El revelado en un servicio autorizado.

148. En una cámara de ionización, el efecto de saturación debido a la recombinación de iones por iones positivos con electrones:

1. Es independiente de la energía impartida al aire de la cámara por unidad de tiempo.
2. Es poco dependiente de la distancia entre electrodos.
3. Es un efecto deseable para limitar la intensidad de corriente en la cámara.
4. Depende de la tensión eléctrica entre electrodos.

5. Es tanto más débil cuanto mayor sea el efecto fotoeléctrico.
149. En un detector de centelleo, el fenómeno físico que se aprovecha es el de:
1. La formación de pares iónicos producida por la radiación en el cristal.
 2. La emisión de luz provocada por la radiación en el cristal.
 3. La formación de cargas al pasar la radiación por el cristal.
 4. La variación de la temperatura al depositar la radiación energía en el cristal.
 5. Los pulsos eléctricos inducidos por la radiación en el cristal.
150. Los detectores de estado sólido:
1. Producen una señal baja debido a la alta energía de ionización del Si y Ge.
 2. Necesitan grandes volúmenes para ser eficientes.
 3. Son más eficientes que las cámaras de ionización debido a su menor tamaño.
 4. Son independientes de la temperatura de trabajo.
 5. Son más eficientes que los de ionización gaseosa debido a su mayor densidad.
151. ¿Cuál de estos detectores tiene un menor tiempo de resolución?:
1. Contador de centelleo.
 2. Contador Geiger-Muller.
 3. Contador de Cherenkov.
 4. Cámara de ionización.
 5. Contador de semiconductor.
152. Una cámara de ionización abierta al aire muestra una lectura L1 en condiciones de referencia bajo un haz de radiación ionizante. Si aumentamos 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. Un puente de Wheatstone en un circuito que permite:
1. Interconectar transistores JFET.
 2. Polarizar espejos de corriente.
 3. Interconectar redes de área local (LAN).
 4. Estabilizar amplificadores de transconductancia.
5. Medir resistencias.
154. ¿Qué tasas de recuento puede medir un tubo Geiger adecuadamente?:
1. Cualquier magnitud.
 2. Más de unos cientos de cuentas por segundo.
 3. Hasta unos cientos de cuentas por segundo.
 4. Hasta unos millones de cuentas por segundo.
 5. Más de unos millones de cuentas por segundo.
155. ¿Cómo es, en promedio, la pérdida de energía que sufre un protón de energía cinética inicial igual a 180 MeV en su interacción con un electrón del medio?:
1. Es igual a la de un electrón de energía 180 MeV.
 2. Es igual a la de un electrón de energía 18 MeV.
 3. Es igual a la de un electrón de energía 0,1 MeV.
 4. Depende mucho del número atómico Z del medio.
 5. Depende de la densidad electrónica del medio.
156. El intervalo de tiempo que ha de transcurrir entre la formación de una avalancha de electrones y la siguiente, para que esta última origine un impulso de una amplitud que pudiera ser detectado por un contador Geiger, se denomina tiempo:
1. De emisión.
 2. De recuperación.
 3. De resolución.
 4. Muerto.
 5. De preparación.
157. 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. $n = me^{m\tau}$.
 3. $n = me^{-m\tau}$.
 4. $n = m / (1 - e^{-m\tau})$.
 5. $n = m / (1 + m\tau)$.
158. La tasa de cuentas observada para un sistema paralizante viene dada por (n: tasa real de cuentas, m: tasa de cuentas observada, τ : tiempo muerto del sistema):
1. $m = n / (1 - n\tau)$.
 2. $m = ne^{n\tau}$.
 3. $m = ne^{-n\tau}$.
 4. $m = n / (1 - e^{-n\tau})$.
 5. $m = n / (1 + n\tau)$.
159. Con un detector se mide sucesivamente el número de cuentas de dos fuentes de actividad

durante un tiempo determinado (igual para ambas fuentes). Supongamos que el fondo es despreciable y que $N_1 = 16262$, $N_2 = 8192$. La relación entre ambas actividades será:

1. 8053 ± 0.0135 .
2. 1985 ± 0.0135 .
3. 1.985 ± 0.027 .
4. 1.985 ± 0.013 .
5. 8.053 ± 0.027 .

160. ¿Cuál de los siguientes detectores de radiación tiene una mejor respuesta en energía para la radiación electromagnética?:

1. Un detector Geiger-Muller.
2. Un diodo semiconductor.
3. Una cámara de ionización de 500 cm^3 a presión de 4 atmósferas.
4. Un cristal de Fli tipo TLD-100.
5. Una película radiográfica tipo XV.

161. Cuando en una cámara de ionización se dispone un tercer electrodo a un potencial intermedio (cámara de ionización con rejilla) el efecto que se persigue es:

1. Evitar la contribución de la radiación dispersa en la medida.
2. Que tanto los electrones como los iones contribuyan a la señal de salida.
3. Que solamente el movimiento de los iones contribuya a la señal de salida.
4. Que únicamente el movimiento de los electrones contribuya a la señal de salida.
5. Aumentar la amplitud de la señal de salida.

162. Un detector detecta un número de cuentas N en un tiempo t . Si el número de cuentas de fondo es B , la tasa de conteo y su correspondiente incertidumbre serán respectivamente:

1. $(N-B)/t$ y $[(N-B)/t]^{1/2}$.
2. $(N-B)/t$ y $(N-B)^{1/2}/t$.
3. $(N-B)/t$ y $(N+B)^{1/2}/t$.
4. $(N-B)/t$ y $[(N+B)/t]^{1/2}$.
5. $(N+B)/t$ y $(N+B)^{1/2}/t$.

163. ¿Cuál es la resolución de un sistema de medida dotado de un convertidor analógico-digital de 12 bits?:

1. 0.010207%.
2. 0.097656%.
3. 0.024414%.
4. 0.195312%.
5. 0.083334%.

164. Un detector Geiger-Müller con tiempo de resolución 2.0×10^{-4} segundos, registra 5.0×10^4 cuentas/minuto. El número real de cuentas que cruza el detector es:

1. 3×10^4 cuentas/minuto.

2. 6×10^4 cuentas/minuto.
3. 5×10^4 cuentas/minuto.
4. 6×10^5 cuentas/minuto.
5. 36×10^4 cuentas/minuto.

165. La estructura cristalina que presenta el Wolframio en condiciones normales de presión y temperatura es:

1. Cúbica centrada en el cuerpo.
2. Cúbica centrada en las caras.
3. Hexagonal compacta.
4. Tetragonal.
5. Cúbica simple.

166. La absorción óptica asociada a la presencia de impurezas en un semiconductor es del tipo:

1. Intrínseca de transición directa.
2. Intrínseca de transición indirecta.
3. Excitónica.
4. Por portadores de carga libre.
5. Extrínseca.

167. Una red tridimensional con n átomos en la célula elemental tendrá:

1. $(3n-3)$ ramas acústicas.
2. $2n$ tipos de ondas transversales.
3. Oscilaciones longitudinales de igual frecuencia que las transversales.
4. Oscilaciones longitudinales de menor velocidad que las transversales.
5. Únicamente oscilaciones transversales.

168. Las soluciones de la ecuación de Schrödinger para un potencial periódico cumplen:

1. $\varphi_k(\mathbf{r}) = u_k(\mathbf{r}) \cdot \exp(i\mathbf{k} \cdot \mathbf{r})$.
2. $\varphi_k(\mathbf{r}) = u_k(\mathbf{r}) \cdot \exp(\mathbf{k} \cdot \mathbf{r})$.
3. $\varphi_k(\mathbf{r}) = u_k(\mathbf{r}) \cdot \cos(i\mathbf{k} \cdot \mathbf{r})$.
4. $\varphi_k(\mathbf{r}) = \exp(u_k(\mathbf{r})) \cdot (\mathbf{k} \cdot \mathbf{r})$.
5. $\varphi_k(\mathbf{r}) = A \exp(i\mathbf{k}\mathbf{r}) + B \exp(-i\mathbf{k}\mathbf{r})$.

169. La oscilación del momento magnético de un metal en función de la intensidad del campo magnético estático se conoce como efecto:

1. Josephson.
2. Rayleigh.
3. Meissner.
4. Haas Van Alphen.
5. Raman.

170. En la teoría BCS:

1. Se explica de forma clásica el fenómeno de la superconductividad.
2. Se establece las bases fenomenológicas de la superconductividad.
3. Se postula la formación de pares de Cooper por mediación de fotones.
4. El número de electrones apareados es independiente de la temperatura.

5. Los pares de electrones se comportan como bosones de spin cero.
171. El volumen de la red recíproca es (V_d : volumen de la red directa, V_r : volumen de la red recíproca):
1. $V_r = (2\pi)^3/V_d$.
 2. $V_r = V_d$.
 3. $V_r = V_d/(2\pi)^3$.
 4. $V_r = 1/V_d$.
 5. $V_r = (2\pi)^3 \cdot V_d$.
172. El efecto Meissner incompleto ocurre: (H_c : campo crítico, T_c : temperatura crítica, P_c : presión crítica):
1. En superconductores tipo I para $H > H_c$.
 2. En superconductores tipo II cuando $T > T_c$.
 3. Si la densidad de flujo magnético $B = 0$ y la resistividad ρ es pequeña pero distinto de cero.
 4. En la región o estado vórtice del superconductor.
 5. En cualquier material superconductor sometido a $P < P_c$.
173. Una transición de fase superconductor-conductor en presencia de campo magnético es:
1. De primer orden.
 2. De segundo orden.
 3. De orden superior.
 4. No puede darse en presencia de campo magnético.
 5. Es una transición de fase orden-desorden en la que se destruye la estructura de la red cristalina.
174. Para una transición de fase conductor-superconductor en ausencia de campo magnético se tiene que:
1. Si disminuye la presión aumenta la temperatura de transición.
 2. Si aumenta la presión aumenta la temperatura de transición.
 3. En la transición tiene lugar un cambio de volumen específico.
 4. En la transición tiene lugar un cambio de entropía específica.
 5. Por debajo de la temperatura de transición la imanación interna espontánea desaparece.
175. A ciertos materiales que cambian sus dimensiones físicas cuando se les aplica un campo eléctrico, se les denomina:
1. Conductores.
 2. Aislantes.
 3. Elásticos.
 4. Plásticos.
 5. Piezoeléctricos.
176. La teoría de Sommerfeld estima razonablemente bien el valor del término lineal del calor específico sobre todo para:
1. Gases nobles.
 2. Metales alcalinos.
 3. Metales nobles.
 4. Líquidos.
 5. Metales de transición.
177. La técnica de Bitter se emplea para:
1. Medir la dureza de materiales metálicos.
 2. Medir tasas de exposición.
 3. Observar partículas de alta energía en cámaras de ionización.
 4. Observar partículas de baja energía en cámaras de ionización.
 5. Observar dominios magnéticos.
178. Un paquete de red tiene un valor de los bits del TOS (Type of Service) igual a 0001 en binario, esto significa que debe:
1. Minimizarse el tiempo de espera.
 2. Minimizarse el coste de rutado.
 3. Maximizarse la seguridad del paquete.
 4. Maximizar la velocidad.
 5. Rutar el paquete normalmente.
179. Se dispone de una red ethernet capaz de transmitir datos a razón de 10 Mbps, en condiciones ideales. Si se quieren enviar 62 imágenes de 512×512 píxeles con 256 niveles de gris por píxel, ¿qué tiempo se requeriría?:
1. 24 s.
 2. 13 s.
 3. 1 min. 30 s.
 4. 64 s.
 5. 256s.
180. La ruptura Zener se ve favorecida en un diodo de unión cuando:
1. El dopado es fuerte a ambos lados de la unión.
 2. El dopado es fuerte en el lado p y débil en el lado n.
 3. El dopado es fuerte en el lado n y débil en el lado p.
 4. El dopado es débil a ambos lados de la unión.
 5. No le afecta el dopado, sólo la polarización del diodo.
181. Se utiliza un convertidor analógico-digital de 5 bits para registrar una señal cuyo rango va de 0 a 5 V. ¿Cuál es el error de digitalización medio en V?:
1. 0.078
 2. 0.312
 3. 0.5
 4. 1.4
 5. 0.156

182. Un dispositivo con 2ⁿ líneas binarias de salida, cuya función es mostrar en la salida la configuración binaria correspondiente a la única entrada activada, se denomina:
1. Codificador de prioridad.
 2. Decodificador.
 3. Multiplexor.
 4. Demultiplexor.
 5. ☒ Codificador.
183. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la representación de números enteros con signo en complemento a 1?:
1. No permite representar números negativos.
 2. ☒ Permite obtener el opuesto de un número invirtiendo los bits que constituyen el número.
 3. Permite representar números en coma flotante.
 4. Proporciona una resolución superior a la notación signo-magnitud.
 5. Coincide exactamente con la notación signo-magnitud.
184. ¿Qué valor decimal representa la configuración binaria (000010) con signo en complemento a 2?:
1. 128.
 2. -30.
 3. ☒ 02.
 4. -23.
 5. -66.
185. ¿Qué valor decimal representa la configuración binaria (10010000) en coma fija sin signo?:
1. 128.
 2. ☒ 144.
 3. 180.
 4. 23.
 5. 453.
186. Un dispositivo Lógico Programable (PLD) es:
1. Un biestable disparado por nivel.
 2. Una configuración de espejos de corriente.
 3. ☒ Un subsistema combinacional de propósito general.
 4. Un subsistema combinacional de propósito específico.
 5. Un subsistema secuencial.
187. ¿Cuál es la máxima cantidad de memoria que admite un sistema cuyo procesador tiene 32 bits para direccionar bytes de memoria?:
1. 32 GBytes.
 2. 32 MBytes.
 3. 16 GBytes.
 4. ☒ 4 GBytes.
 5. 32000 Bytes.
188. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la función del compilador?:
1. Convierte código máquina binario de una arquitectura a otra.
 2. Invoca al depurador.
 3. Convierte código de alto nivel a código máquina y viceversa.
 4. ☒ Convierte código de alto nivel a código máquina.
 5. Recopila información sobre el sistema de memoria.
189. ¿Cuál es la función de la memoria caché?:
1. Decodificar las instrucciones del superusuario.
 2. Recoger información de acceso a disco.
 3. Acelerar el ciclo de reloj del procesador.
 4. ☒ Disminuir el tiempo de acceso a memoria principal.
 5. Acelerar el ancho de banda del bus de acceso a memoria.
190. El programa fuente es un programa:
1. De control de sistemas de riego.
 2. ☒ Escrito en lenguaje de programación.
 3. Ejecutable nativo de un procesador.
 4. De control intermedio generado por un compilador.
 5. Que genera nuevos programas.
191. Respecto a los dosímetros empleados habitualmente en dosimetría personal podemos afirmar que:
1. Los de termoluminiscencia son de lectura directa.
 2. Los de placa radiográfica son reutilizables.
 3. Los de pluma (cámara de ionización) ofrecen la ventaja de su robustez y fiabilidad.
 4. Los de termoluminiscencia son especialmente sensibles a la radiación α .
 5. ☒ Los de termoluminiscencia pierden su información a ser leídos.
192. ¿Por qué está constituida la radiación llamada "bremsstrahlung"?:
1. Electrones.
 2. Positrones.
 3. Partículas alfa.
 4. Neutrones.
 5. ☒ Rayos X.
193. Los únicos núcleos conocidos con A=7 son el Li (Z=3), cuya masa atómica es de 7,01600 u, y el Be (Z=4), cuya masa atómica es de 7,01693 u. ¿Qué proceso se emplea en el decaimiento del Be en Li?:
1. Desintegración β^+ .
 2. Desintegración β^- .
 3. ☒ Captura electrónica.

4. Desintegración α .
 5. Desintegración γ .
194. La energía máxima de un electrón emitido en el efecto fotoeléctrico viene determinada por:
1. La intensidad de la luz incidente.
 2. La diferencia de potencial que provoca dicho efecto.
 3. La frecuencia del fotón absorbido.
 4. La frecuencia umbral exclusivamente.
 5. El trabajo de extracción exclusivamente.
195. El umbral energético para la producción de pares en el campo del electrón es:
1. 0.511 MeV.
 2. 1.022 MeV.
 3. 2.044 MeV.
 4. 3.033 MeV.
 5. No tiene umbral.
196. En la interacción de un neutrón de 0.1 eV con un núcleo no excitado ¿Cuál de los siguientes procesos no es posible independientemente de la naturaleza del núcleo?:
1. Colisión elástica.
 2. Colisión inelástica.
 3. Captura del neutrón.
 4. Reacción nuclear con emisión de una o varias partículas cargadas.
 5. Fisión nuclear.
197. La sección eficaz de Klein-Nishina regula:
1. La desintegración β .
 2. La colisión electrón-electrón.
 3. El efecto Compton.
 4. El efecto fotoeléctrico.
 5. La emisión de radiación de frenado.
198. La energía media de un haz de rayos X de 80 kVp filtrado por 2 mm de Al será:
1. Siempre mayor que la del mismo haz sin filtrar.
 2. Siempre menor que la del mismo haz sin filtrar.
 3. Mayor o menor que la del mismo haz sin filtrar dependiendo de que el tubo sea monofásico o trifásico.
 4. Igual que la del mismo haz sin filtrar en cualquier caso.
 5. Mayor, menor o igual que la del mismo haz sin filtrar en función de la filtración intrínseca del tubo.
199. La sensibilidad de una película radiográfica:
1. Disminuye al utilizar pantallas de refuerzo.
 2. No depende del tipo de emulsión.
 3. No depende de las condiciones de revelado.
 4. No depende de la cantidad de energía de radiación absorbida en la emulsión.
5. Aumenta al aumentar el espesor de la emulsión.
200. Los rayos gamma:
1. Son radiaciones electromagnéticas que acompañan a transiciones electrónicas.
 2. No son radiaciones electromagnéticas.
 3. Son radiaciones electromagnéticas que acompañan a aniquilación positron-negatron.
 4. Son radiaciones electromagnéticas que acompañan a transiciones nucleares.
 5. Son radiaciones electromagnéticas de energía más baja que los rayos X.
201. En un generador tradicional de Rayos X, se emiten electrones al calentarse el cátodo. El flujo de estos electrones:
1. Disminuye con la tensión aplicada entre cátodo y ánodo.
 2. Aumenta indefinidamente con la tensión aplicada entre cátodo y ánodo.
 3. Depende del tamaño del ánodo.
 4. Aumenta con la tensión aplicada entre cátodo y ánodo, hasta alcanzar saturación.
 5. Es independiente de la tensión aplicada entre cátodo y ánodo.
202. Si se estudia el comportamiento de un número grande núcleos radiactivos se observa, que el número de núcleos presentes:
1. Aumenta a lo largo del tiempo de forma lineal.
 2. Disminuye a lo largo del tiempo de forma lineal.
 3. Permanece constante a lo largo del tiempo.
 4. Sufre un decrecimiento exponencial a lo largo del tiempo.
 5. Sufre una variación aleatoria a lo largo del tiempo.
203. ¿Con qué tipo de proceso radiactivo está asociada la emisión de un antineutrino?:
1. α .
 2. β^- .
 3. β^+ .
 4. γ .
 5. Captura electrónica.
204. La variación de la pérdida de energía por colisión de una partícula cargada con la velocidad viene dominada en el límite relativista (sin considerar el efecto densidad) por:
1. γ .
 2. $\ln \gamma$.
 3. $1/\gamma$.
 4. γ^2 .
 5. $\gamma^{1/2}$.

205. La variación de la pérdida de energía por colisión de una partícula cargada con velocidad (v) viene dominada a velocidades bajas por:
1. $1/v$.
 2. v .
 3. $\text{Exp}(-v^2/c^2)$.
 4. $1/v^2$.
 5. v^2 .
206. El ratio entre la potencia radiada por un electrón que sufre una aceleración doble que otro, es: (los electrones se pueden considerar como no relativista):
1. 4.
 2. 2.
 3. $1/2$.
 4. $1/4$.
 5. 1.
207. En el proceso de producción de tripletes se cumple que:
1. No presenta umbral de energía.
 2. No se conserva el momento lineal.
 3. Está involucrado un electrón de la corteza atómica.
 4. Se obtiene como resultado final: neutrón + electrón + positrón.
 5. Se obtiene como resultado final: protón + electrón + positrón.
208. Siendo σ_i las secciones eficaces por electrón del medio, para cada tipo de interacción entre la radiación y dicho medio, señale la respuesta verdadera:
1. σ_{PARES} es independientemente de la energía, siempre que se supere el umbral.
 2. σ_i tiene unidades de cm^{-1} .
 3. σ_{COMPTON} depende de la densidad electrónica.
 4. $\sigma_{\text{TOTAL}} = \sum \sigma_i$ depende de la densidad física.
 5. σ_{COMPTON} no depende de la densidad física del medio.
209. Calcular la energía residual de un fotón de 1 MeV que ha sufrido una interacción Compton y ha salido dispersado 60° :
1. 0.505 MeV.
 2. 0.808 MeV.
 3. 0.305 MeV.
 4. 1 MeV.
 5. 0.606 MeV.
210. Las reacciones fotonucleares son raramente importantes en dosimetría de radiaciones. De manera aproximada, señale a partir de qué energía un fotón es capaz de liberar un neutrón o un protón de un núcleo, en la mayoría de los elementos:
1. 100 MeV.
 2. 100 KeV.
 3. 10 GeV.
 4. 1 GeV.
 5. 10 MeV.
211. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA respecto al efecto fotoeléctrico?:
1. La distribución angular de los electrones emitidos en un proceso fotoeléctrico depende de la energía del fotón incidente.
 2. Para fotones de baja energía, el electrón es emitido principalmente a 90° respecto la dirección hacia delante.
 3. La energía de la radiación característica es siempre muy baja y queda localmente absorbida.
 4. El coeficiente de atenuación másico debido al efecto fotoeléctrico depende de Z^3 , siendo Z el número atómico del material.
 5. El coeficiente de atenuación másico debido al efecto fotoeléctrico depende fuertemente de la energía del fotón incidente.
212. Observamos en una fuente radiactiva 10000 desintegraciones en 10 s. Podemos concluir que la actividad de la fuente es $A = 1000 \text{ Bq}$, si:
1. $T_{1/2} \gg 10 \text{ s}$.
 2. $T_{1/2} = 10 \text{ s}$.
 3. $T_{1/2} \ll 10 \text{ s}$.
 4. En los siguientes 10 s se miden 5000 desintegraciones.
 5. $\lambda \gg \ln(2) / T_{1/2}$.
213. Respecto a las desintegraciones beta negativa, beta positiva y captura electrónica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:
1. La desintegración beta positiva siempre es posible energéticamente cuando la captura electrónica lo es.
 2. Los neutrinos (o antineutrinos) que aparecen en los tres procesos de desintegración beta tienen un espectro continuo.
 3. El potasio 40K es un isótopo inusual que se desintegra vía beta negativa, beta positiva y captura electrónica.
 4. El neutrón libre se desintegra vía beta negativa a un protón, un electrón y un antineutrino electrónico, por otro lado, el protón libre se desintegra vía beta positiva a un neutrón, un positrón y un neutrino electrónico.
 5. El proceso de captura electrónica se observa también para protones libres.
214. ¿Cuál es la probabilidad de que una partícula inestable se haya desintegrado tras un tiempo t después de haberse creado? (λ = probabilidad de desintegración por unidad de tiempo):
1. $1 - \exp(-\lambda t)$.
 2. λt .

3. $1-\lambda t$.
 4. $\text{Exp}(-\lambda t)$.
 5. $\lambda \cdot \exp(-\lambda t)$.
215. ¿Cuál debe ser el número de muestras necesarias para no perder información en la transmisión de una señal?:
1. Cuanto mayor sea el número de muestras más adecuada será la información.
 2. El periodo de muestreo debe ser igual al inverso de la mayor frecuencia que posea la señal.
 3. El periodo de muestreo debe ser igual al inverso del doble de la menor frecuencia que posea la señal.
 4. Se debe muestrear con una frecuencia, al menos, doble a la de mayor frecuencia que posea la señal.
 5. El periodo de muestreo debe ser igual al inverso de la frecuencia de la señal.
216. Si un rayo de luz incide con el ángulo θ_1 en la superficie de separación de dos medios de índices de refracción n_1 y n_2 y se refracta con un ángulo θ_2 , se cumple:
1. $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$.
 2. $n_2 \sin \theta_1 = n_1 \sin \theta_2$.
 3. $n_1 \tan \theta_1 = n_2 \tan \theta_2$.
 4. $n_1 \cos \theta_1 = n_2 \cos \theta_2$.
 5. $n_2 \tan \theta_1 = n_1 \tan \theta_2$.
217. La intensidad de la luz de posición de un automóvil es de 100 mlm a una distancia de 10 m. ¿Cuál es su intensidad a 20 m?:
1. 50 mlm.
 2. 25 mlm.
 3. 200 mlm.
 4. 400 mlm.
 5. 33 mlm.
218. Una red de difracción tiene 4000 líneas/cm. ¿A qué ángulo se produce el primer máximo si se ilumina con luz amarilla de 600 nm?:
1. 42° .
 2. 7° .
 3. 14° .
 4. 28° .
 5. 3° .
219. ¿Dónde se forma la imagen de un objeto situado en el plano focal objeto de una lente convergente de distancia focal 50 cm?:
1. En el punto objeto.
 2. No se forma imagen.
 3. A 50 cm de la lente en el espacio imagen.
 4. En el infinito.
 5. En el plano focal imagen.
220. La sensibilidad del ojo humano adaptado a visión nocturna presenta un máximo para el color cuya longitud de onda es:
1. 400 nm.
 2. 800 nm.
 3. 300 nm.
 4. 500 nm.
 5. 650 nm.
221. Una partícula cargada atraviesa un medio con índice de refracción $n = 1,5$. Para que se observe el efecto Cerenkov tiene que llevar una velocidad, mayor que:
1. La radiación de Cerenkov no se emite en el caso de electrones.
 2. $(3/2) \cdot c$.
 3. $0.8 c$.
 4. c .
 5. $(2/3) \cdot c$.
222. Si un rayo de luz va de un medio de índice de refracción menor a otro mayor, el ángulo formado con la normal:
1. Aumenta.
 2. Disminuye.
 3. Se duplica.
 4. Varía con el cociente de índices de refracción al cuadrado.
 5. No varía.
223. Sabiendo que el grado de polarización lineal G de un haz luminoso está referido a un sistema de coordenadas en las direcciones X e Y en las que la intensidad es máxima y mínima respectivamente. ¿Cuál es el valor de G para un haz de luz natural?:
1. $G = 0$.
 2. $G = 1$.
 3. $G = -1$.
 4. $G = \infty$.
 5. $G = 1/2$.
224. Aplicando la ley de la refracción a un haz luminoso con incidencia próxima a la normal en un prisma delgado, la desviación angular δ es:
1. Mínima (δ_m).
 2. Independiente del ángulo de refringencia.
 3. Independiente del ángulo de incidencia y proporcional al de refringencia.
 4. Independiente del ángulo de refringencia y proporcional al de incidencia.
 5. Máxima (δ_M).
225. Si tenemos un espejo cóncavo enfrente a nosotros, de radio 2 metros y nos acercamos hacia él desde una distancia de 10 metros. ¿A qué distancia se invertirá nuestra imagen reflejada en él?:

1. 5 metros.
2. 4 metros.
3. 2 metros.
4. 1 metro.
5. 0.5 metros.

226. La densidad óptica es:

1. $\ln$ (flujo de fotones transmitido / flujo de fotones incidente).
2. Flujo de fotones transmitidos / flujo de fotones incidente.
3. $\log$ (flujo energético transmitido / flujo energético incidente).
4. N° de fotones por unidad de superficie.
5. $\log$ (Transmitancia).

227. ¿Cómo es la luz emitida por un laser?:

1. Policromática.
2. Invisible.
3. Coherente.
4. Incoherente.
5. Divergente.

228. Cuando se produce la difracción de Fresnel por una abertura circular de radio a y estando las zonas de Fresnel concéntricas con la abertura, si r_0 es la distancia de la abertura al punto de observación y se cumple que $a^2 = 2\lambda r_0$ (λ es la longitud de onda de la onda difractada) observaremos:

1. Dos zonas de Fresnel, siendo la zona central brillante.
2. Dos zonas de Fresnel, siendo la zona central oscura.
3. Tres zonas de Fresnel, siendo la zona central brillante.
4. Tres zonas de Fresnel, siendo la zona central oscura.
5. Cuatro zonas de Fresnel, siendo la zona central brillante.

229. En un proceso adiabático:

1. El intercambio de calor con el medio es nulo.
2. El sistema cede calor al medio.
3. El sistema recibe calor del medio.
4. Un sistema se expande si recibe calor del medio.
5. Un sistema se comprime si recibe calor del medio.

230. La energía interna de un gas:

1. No depende de T .
2. Sólo depende de T .
3. Es constante a volumen constante.
4. Es constante a presión constante.
5. Depende exclusivamente de la presión.

231. La presión parcial del vapor de agua en la atmósfera es 10 mmHg y su temperatura 20°C.

Sabiendo que la humedad relativa es del 57% , ¿Cuál es la presión de vapor del agua a 20°?:

1. 35 mmHg.
2. 17.5 mmHg.
3. 45 mmHg.
4. 12 mmHg.
5. 8.4 mmHg.

232. Una sustancia pasa de una temperatura T_1 a una temperatura T_2 , siendo la presión final del sistema igual a la presión inicial, P . El cambio experimentado en la entropía del sistema es:

1. Cero si el proceso se ha realizado de forma reversible.
2. $\Delta s = c_p \cdot \ln (T_1 / T_2)$, sólo si el proceso se ha realizado a presión constante.
3. $\Delta s = c_p \cdot \ln (T_1 / T_2)$, sólo si el proceso se ha realizado de forma reversible.
4. Mayor que cero si el proceso es irreversible, independientemente de los valores de T_1 y T_2 .
5. $\Delta s = c_p \cdot \ln (T_1 / T_2)$ independientemente de cómo se ha realizado el proceso.

233. Dada una solución 1 molar a 0° C, se puede afirmar que:

1. No se puede calcular su presión osmótica.
2. Su presión osmótica es de 22,4 atmósferas.
3. Su presión osmótica es menor que la presión atmosférica.
4. Se trata de una solución isotónica.
5. Se trata de una solución hipotónica.

234. La solubilidad de un gas es:

1. A temperatura constante, directamente proporcional a la presión.
2. A temperatura constante, inversamente proporcional a la presión.
3. Directamente proporcional a la temperatura expresada en grados centígrados.
4. Inversamente proporcional a la temperatura expresada en grados centígrados.
5. Inversamente proporcional a la temperatura expresada en grados Kelvin.

235. Calcule la velocidad cuadrática media de las moléculas de hidrógeno a 20°C de temperatura y 70 cm de mercurio de presión. Datos: masa molecular del hidrógeno = 2.016 g/mol.

1. 259 m/s.
2. 147 m/s.
3. 0.147 m/s.
4. 25.9 m/s.
5. 1900 m/s.

236. En una transformación cíclica de un sistema:

1. El Trabajo realizado por el sistema es igual al Calor recibido por el mismo.
2. $W - Q > 0$.

3. El Trabajo realizado por el sistema se realiza a costa de la Energía interna del mismo.
 4. El Trabajo realizado por el sistema es nulo.
 5. El Calor recibido por el sistema aumenta su Energía interna.
237. La función Gamma de Euler $\Gamma(z)$ cumple que:
1. No está definida para números enteros.
 2. Es analítica en todo el plano complejo salvo en los puntos $z = 0, -1, -2, \dots$
 3. Es igual a $z!$ para z entero positivo.
 4. Es analítica en todo el plano complejo.
 5. Sólo está definida para $\text{RE}(z) > 0$.
238. Si un sistema de imagen está caracterizado por una función de dispersión lineal simétrica, entonces la función de transferencia de modulación será una función:
1. Constante para todas las frecuencias.
 2. Imaginaria pura.
 3. Periódica.
 4. Simétrica.
 5. Real.
239. Se desea medir cierta variable física. Se realizan 4 medidas y se obtienen los siguientes resultados: 12.42, 12.47, 12.43 y 12.44. La desviación estándar de la muestra es:
1. 0.02
 2. 0.0216
 3. 0.022
 4. 12.44
 5. 12.4
240. El polinomio de Chebichev de grado 1, $T_1(x)$, es igual a:
1. 1.
 2. $2x$.
 3. x .
 4. $x/2$.
 5. $(x^2-1)^{1/2}$.
241. Dados los siguientes números 7- 6- 3- 11- 5- 7- 7- 9- 6- 5- como valores observados de una cierta cantidad, ¿cuál de los siguientes resultados se corresponde con la moda de la distribución?:
1. 6.6
 2. 7
 3. 5
 4. 3
 5. 9
242. Se han medido las magnitudes $A=100\pm30 \text{ W/m}^2$ y $B=10\pm3 \text{ W/m}^2$. ¿Qué error asociarías a la magnitud $C=\ln(A/B)$?:
1. 3
 2. 0.4
 3. 0.5
 4. 2
 5. 0.6
243. Si responde usted esta pregunta al azar tendrá una cierta probabilidad de acierto (3 puntos) y otra de fallo (-1 punto). ¿Cuál será su esperanza matemática?:
1. 3
 2. -1
 3. 1/5
 4. -1/5
 5. 4/5
244. Si se tiene función periódica no sinusoidal se puede suponer que:
1. Está formada por la suma de varias ondas sinusoidales una de la misma frecuencia y otras de frecuencias múltiplos de ésta.
 2. Está formada por la suma de varias ondas sinusoidales de cualquier frecuencia.
 3. Siempre está formada por la suma de varias ondas no periódicas.
 4. No es posible que esté formada por la suma de ondas sinusoidales.
 5. Se pueden determinar las ondas sinusoidales que la forman pero necesariamente han de estar en la misma fase.
245. En una curva de distribución de valores observados en una población estudiada ¿Qué concepto describe la tendencia central de los valores?:
1. La media aritmética.
 2. La varianza.
 3. La covarianza.
 4. La asimetría de la distribución.
 5. La desviación estándar.
246. En una distribución de valores observados ¿qué indica un valor pequeño de desviación estándar?:
1. Una precisión alta.
 2. Una exactitud alta.
 3. Un coeficiente de variación alto.
 4. Una mediana alta.
 5. Una moda alta.
247. ¿Qué concepto describe el grado de concordancia del resultado de un experimento con su valor verdadero o más probable?:
1. La precisión.
 2. La exactitud.
 3. La desviación estándar.
 4. El coeficiente de variación.
 5. La varianza.
248. Dada una superficie rectangular de lados 2.1 y 4.21 cm, obtenga el área de dicha superficie con el número correcto de cifras significativas:

1. 8.8
2. 8.841
3. 8
4. 8.84
5. 9

249. En una curva de distribución de valores observados en una población estudiada ¿Qué concepto describe la dispersión de valores?:

1. La media aritmética.
2. La media geométrica.
3. La mediana.
4. La moda.
5. La desviación estándar.

250. En los circuitos integrados amplificadores la aparición de ruido limita su funcionamiento, en este sentido se puede afirmar que:

1. El ruido térmico o de Johnson de un elemento no depende de la anchura de banda.
2. El valor eficaz de la tensión del ruido térmico en una resistencia es directamente proporcional a la temperatura.
3. El efecto Shot y Schottky en los semiconductores se refiere a la fluctuación en el número de portadores.
4. El valor cuadrático medio de la corriente de ruido Shot y Schottky no depende de la intensidad de la corriente continua.
5. La potencia del ruido térmico dependerá de la frecuencia central de la banda amplificada.

251. En Medicina nuclear la imagen se forma a partir de la radiación X emitida por un radionúclido inyectado al paciente recibida por un cristal de centelleo. ¿Cómo se aumentaría la señal recibida?:

1. Disminuyendo la distancia del paciente al detector.
2. Disminuyendo la actividad suministrada al paciente para no superar el tiempo muerto del equipo.
3. Utilizando un radionúclido de muy alta energía para generar mayor señal en el detector por efecto fotoeléctrico.
4. Cuidando que el fotocatodo del tubo fotomultiplicador sea muy sensible a los rayos X emitidos por el cristal de centelleo.
5. Se generaría mas señal si se utilizara una cámara de ionización.

252. ¿Cómo es la densidad media de un dirigible que navega en el aire?:

1. Algo mayor que la del aire.
2. Igual a la del aire.
3. Algo menor que la del aire.
4. Al menos la mitad que la del aire.
5. Al menos la tercera parte que la del aire.

253. En las imágenes de resonancia magnética (señalar la respuesta INCORRECTA):

1. La grasa presenta T_1 largo y T_2 corto, por ello, tanto en T_1 como en T_2 presenta una señal débil.
2. Los huesos tiene escasa emisión de señal (imagen en negro) tanto en T_1 como en T_2 .
3. El agua y los líquidos orgánicos presentan T_1 largo y T_2 largo, por tanto, en T_1 emiten poca señal (imagen en gris oscuro o negro) y en T_2 emiten señal intensa (imagen en blanco).
4. La sangre reciente detenida en los tejidos presenta T_1 corto (emisión de señal importante, imagen en blanco) y T_2 corto (imagen en gris).
5. La sangre depositada aparece representada en negro.

254. Si se reduce a la mitad la longitud de un péndulo su período de oscilación:

1. No cambia.
2. Aumenta en $\sqrt{2}$.
3. Se reduce en 1/8.
4. Se duplica.
5. Se reduce en 1/4.

255. La Física Cuántica es una teoría:

1. Local y no determinista.
2. No local y no determinista.
3. Local y determinista.
4. No local y determinista.
5. Local e hiperdeterminista.

256. Toda isometría en el espacio afín euclídeo puede expresarse como composición de:

1. Una contracción y una rotación.
2. Una traslación y una rotación.
3. Una contracción, una simetría y una traslación.
4. Una rotación, una simetría y una traslación.
5. No siempre puede descomponerse en aplicaciones lineales.

257. La polarización de un medio dieléctrico tiene dimensiones de respuesta:

1. $Q L^{-3}$.
2. $Q^{-1} L^{-3}$.
3. $Q L^{-2}$.
4. $Q L$.
5. $Q L^2$.

258. Los materiales piezoeléctricos se usan para producir:

1. Rayos X.
2. Ondas de radio.
3. Luz láser.
4. Radiación infrarroja.

5. Ultrasonidos.

259. La velocidad de sedimentación de las moléculas en una disolución sometidas a una centrifugación es:

1. Independiente de las densidades de las moléculas y del disolvente.
2. Independiente de la viscosidad del fluido.
3. Inversamente proporcional a la aceleración gravitatoria efectiva.
4. Directamente proporcional a la aceleración gravitatoria efectiva.
5. Dependiente de la densidad de las moléculas pero independiente de la del disolvente.

260. ¿En cuál de las siguientes técnicas de obtención de imágenes médicas del paciente no interviene ningún tipo de radiación electromagnética?:

1. Resonancia magnética nuclear.
2. Tomografía axial computerizada.
3. Radiografía.
4. Ecografía.
5. Termografía.