



MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

PRUEBAS SELECTIVAS 1995

CUADERNO DE EXAMEN

NUMERO DE MESA.....
VERSION DEL CUESTIONARIO DE EXAMEN.....
NUMERO DE EXPEDIENTE.....
Nº D.N.I. O EQUIVALENTE PARA EXTRANJEROS.....
APELLIDOS Y NOMBRE.....

- ADVERTENCIA -

Siga RIGUROSAMENTE estas instrucciones:

- 1ª Compruebe que este Cuaderno de Examen lleva escrito su nombre y apellidos en todas las páginas y no tiene defectos de impresión.
- 2ª Verifique que el Cuaderno de Examen contiene el CUESTIONARIO y la HOJA DE RESPUESTAS (esta última en ejemplar triplicado) con sus datos personales impresos.
- 3ª No escriba sobre el CUESTIONARIO antes de separar la HOJA DE RESPUESTAS.
- 4ª 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.
- 5ª Si inutilizara su HOJA DE RESPUESTAS pida un nuevo juego de respuesta a la Mesa de Examen, pero NO CAMBIE DE CUESTIONARIO.

1. En su primera comunicación de 1895, sobre el descubrimiento de los Rayos X, W. Roentgen demuestra que los rayos X:

- 1) Son ondas longitudinales propagándose en el éter.
- 2) Son radiación ultravioleta.
- 3) Son rayos infrarrojos.
- 4) Tienen las propiedades de reflexión, refracción, difracción, etc. como la luz.
- 5) No son rayos catódicos.

2. El efecto fotoeléctrico:

- 1) Se produce sobre electrones poco ligados al núcleo.
- 2) Tiene una sección eficaz aproximadamente proporcional al cubo de la longitud de onda del fotón incidente.
- 3) La sección eficaz es proporcional al cubo de la frecuencia del fotón incidente.
- 4) La sección eficaz es proporcional al número atómico.
- 5) La sección eficaz es independiente del número atómico del material.

3. La ley del inverso del cuadrado de la distancia para la intensidad de la radiación es válida:

- 1) Sólo para fuentes puntuales.
- 2) Sólo en el vacío.
- 3) Sólo en medios absorbentes.
- 4) Sólo para luz visible.
- 5) Como aproximación para distancias cortas desde la fuente.

4. En las reacciones nucleares de dispersión inelástica se cumplen los principios de conservación de:

- 1) Momento angular y energía cinética.
- 2) Energía cinética y momento lineal.
- 3) Energía, momento lineal y número de nucleones.
- 4) Número de nucleones, energía cinética y momento lineal.
- 5) Energía, momento lineal y sección eficaz.

5. En la reacción nuclear ${}^9\text{Be}(\alpha, n){}^{12}\text{C}$ en la que el balance energético es de $Q=5.70$ MeV, la energía umbral de la reacción es:

- 1) 5.70 MeV.
- 2) -5.70 MeV.
- 3) Es una reacción exoenergética y no tiene energía umbral.
- 4) 6.30 MeV.
- 5) Es una reacción endoenergética y no tiene energía umbral.

6. En el efecto fotoeléctrico:

- 1) Existe un tiempo de retraso del orden de segundos entre el instante en que la luz empieza a incidir y la expulsión del fotoelectrón.

2) Nunca es posible con luz ultravioleta.

3) La energía cinética máxima de los fotoelectrones es independiente de la intensidad de la luz incidente.

4) Para frecuencias menores que la de corte, es muy probable el efecto fotoeléctrico.

5) La frecuencia del fotón disperso depende de la naturaleza del blanco.

7. ¿Cuál de los siguientes procesos de desintegración tiene lugar?:

- 1) $p \rightarrow n + e^+ + \nu$ (Protón libre).
- 2) $\gamma \rightarrow e^+ + e^-$ (En el vacío).
- 3) ${}^7\text{Li}^+ \rightarrow {}^7\text{Be}^+ + e^+ + \nu$.
- 4) $p \rightarrow e^+ + \gamma$.
- 5) $\Sigma^- \rightarrow n + \pi^-$.

8. ¿En qué unidades irá expresado el coeficiente de absorción másico?:

- 1) kg^{-1} .
- 2) m^2/kg .
- 3) kg/m^3 .
- 4) Átomos/kg.
- 5) $\text{kg}/\text{átomos}$.

9. Según el modelo atómico de Bohr, ¿qué le sucede a un electrón cuando salta de orbitales internos a orbitales externos?:

- 1) Aumenta su energía potencial y mantiene constante la energía cinética.
- 2) Su energía total no varía.
- 3) Disminuye su energía potencial y aumenta su energía cinética.
- 4) Aumentan la energía potencial y la energía cinética.
- 5) Aumenta su energía potencial y disminuye su energía cinética.

10. Los rayos γ provienen de:

- 1) Las transiciones electrónicas de los átomos.
- 2) El choque de los electrones con la materia.
- 3) Un cuerpo incandescente.
- 4) Las transiciones nucleares.
- 5) La difracción de neutrones.

11. Un fotón de rayos X de energía 1 MeV que interacciona con un medio de $Z = 40$:

- 1) Presentará una alta probabilidad de producir un fotón retrodispersado por efecto Compton (emitido a 180° del ángulo incidente).
- 2) Presenta una alta probabilidad de interacción por creación de pares.
- 3) Producirá radiación dispersa con un ángulo respecto al fotón incidente que será tanto menor cuanto mayor sea la energía del fotón incidente.
- 4) Se absorberá completamente en el medio por efecto fotoeléctrico.
- 5) Producirá ionización directa en las

partículas del medio.

12. La interacción spin-órbita en un átomo:

- 1) Es consecuencia de aplicar un campo magnético externo.
- 2) Es consecuencia de la relación entre el campo magnético interno del átomo y el impulso angular orbital del electrón.
- 3) Es de naturaleza puramente electrostática.
- 4) Es consecuencia de la interacción residual de Coulomb para corregir el potencial promedio de Hartree.
- 5) No existe en el caso del átomo de hidrógeno.

13. La pérdida de energía por radiación que sufre un haz de electrones de 10 MeV al atravesar un medio de $Z=40$, es aproximadamente:

- 1) 2 veces mayor que la pérdida por ionización.
- 2) 2 veces menor que la pérdida por ionización.
- 3) 4 veces mayor que la pérdida por ionización.
- 4) 4 veces menor que la pérdida por ionización.
- 5) Igual que la pérdida por ionización.

14. Para desintegraciones beta que produzcan electrones de alta energía, (T = Energía cinética del electrón), la relación entre la pérdida de energía por radiación de frenado y la pérdida de energía por ionización de los electrones al incidir sobre un material de número atómico Z , $[E(\text{radiación}) / E(\text{ionización})]$, es:

- 1) Proporcional a Z / T .
- 2) Proporcional a Z e independiente de T .
- 3) Proporcional a T e independiente de Z .
- 4) Proporcional a $Z * T$.
- 5) Proporcional a $Z^2 * T^4$.

15. ¿En qué tipo de proceso nuclear se puede obtener un núcleo de ${}^A_ZN-14$ a partir de uno de ${}^A_ZO-14$?

- 1) Desintegración β^- .
- 2) Creación de pares.
- 3) Desintegración α .
- 4) Desintegración β^+ .
- 5) Fisión nuclear.

16. El coeficiente de atenuación másico es igual:

- 1) A la densidad dividida por el coeficiente de atenuación lineal.
- 2) Al coeficiente de atenuación lineal dividido por la masa.
- 3) Al coeficiente de atenuación lineal dividido por la densidad.
- 4) Al incremento de la atenuación por unidad de masa.

5) Al coeficiente de atenuación lineal multiplicado por la densidad.

17. La celda unidad del cobre, con estructura cúbica centrada en caras, es 0.36 nm. Calcular la máxima longitud de onda de los rayos X difractados por los planos (1, 1, 1):

- 1) 0.112 nm.
- 2) 0.416 nm.
- 3) 0.732 nm.
- 4) 0.915 nm.
- 5) 1.233 nm.

18. A los rayos X se les considera como radiaciones:

- 1) Indirectamente ionizantes.
- 2) Directamente ionizantes.
- 3) No ionizantes.
- 4) Directa o indirectamente ionizantes según la energía.
- 5) Biológicamente inocuas por encima de cierta energía.

19. Un protón con energía cinética de 30 GeV se mueve perpendicularmente a un campo magnético uniforme, la trayectoria que describe es:

- 1) Circular.
- 2) Parabólica.
- 3) Helicoidal.
- 4) Paralela al campo magnético.
- 5) Perpendicular al campo magnético.

20. En el efecto Compton, ¿qué ángulo ha de formar la dirección del fotón dispersado con la de incidencia para que la variación de la longitud de onda sea máxima?:

- 1) 0° .
- 2) 45° .
- 3) 90° .
- 4) 135° .
- 5) 180° .

21. Según la ley de dispersión elástica de Rutherford, la probabilidad de que una partícula α sea desviada de su trayectoria rectilínea es:

- 1) Proporcional al cuadrado de la carga de los núcleos dispersores e inversamente proporcional al cuadrado de la energía cinética de la partícula.
- 2) Independiente de la energía cinética de la partícula.
- 3) Independiente del medio que atraviesa.
- 4) Proporcional a la energía cinética de la partícula.
- 5) Proporcional al cuadrado de la energía cinética de la partícula e inversamente proporcional al cuadrado de la carga de los núcleos dispersores.

22. La tercera componente de isospín del núcleo de ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ vale:

- 1) 208.
 - 2) 82.
 - 3) 126.
 - 4) 63.
 - 5) 22.
23. Una de las siguientes respuestas enumera, en orden creciente de intensidad, las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza. Indique la respuesta correcta:
- 1) Gravitatoria, débil, electromagnética, fuerte.
 - 2) Débil, electromagnética, fuerte, gravitatoria.
 - 3) Electromagnética, débil, gravitatoria, fuerte.
 - 4) Débil, gravitatoria, electromagnética, fuerte.
 - 5) Fuerte, electromagnética, débil, gravitatoria.
24. En un átomo el exceso de masa nuclear viene dado por la diferencia entre:
- 1) La masa nuclear expresada en u.m.a. y su número atómico.
 - 2) La masa atómica en estado excitado y su masa nuclear.
 - 3) La masa atómica expresada en u.m.a. y su número másico.
 - 4) La masa nuclear expresada en u.m.a. y su número másico.
 - 5) La masa atómica en estado fundamental y su número atómico.
25. En el efecto Compton:
- 1) El corrimiento Compton en longitudes de onda depende de la longitud de onda del fotón incidente.
 - 2) El corrimiento Compton depende del ángulo de dispersión.
 - 3) El fotón dispersado tiene una longitud de onda menor que el fotón incidente.
 - 4) El corrimiento Compton disminuye al aumentar el ángulo de dispersión del fotón resultante.
 - 5) La frecuencia del fotón disperso depende de la naturaleza del blanco.
26. Dos núcleos se llaman espejo cuando:
- 1) Tienen el mismo número atómico.
 - 2) Tienen el mismo número másico.
 - 3) Tienen el mismo número bariónico.
 - 4) Tienen el mismo número másico y $N-Z=1$.
 - 5) Tienen el mismo isospin.
27. Cuando una partícula cargada que emite ondas electromagnéticas se desplaza en un medio con velocidad mayor que la velocidad de fase de dichas ondas, se produce:
- 1) Efecto Cherenkov.
 - 2) Efecto Doppler.
 - 3) Efecto Zeeman.
 - 4) Una radiación adicional de alta

- energía (rayos gamma).
- 5) Es imposible que esto ocurra pues una partícula no puede moverse a mayor velocidad que la luz.
28. De cuál de las siguientes características de los materiales depende el efecto Compton:
- 1) Número atómico efectivo.
 - 2) Número másico.
 - 3) Densidad electrónica.
 - 4) Densidad másica.
 - 5) Radios atómicos o moleculares.
29. La vida media del estado excitado de un núcleo atómico es 10^{-11} s. ¿Cuál es la incertidumbre en su energía? Datos: $h=6.626 \times 10^{-34}$ J.s; $e=1.602 \times 10^{-19}$ C.:
- 1) 0.5 eV.
 - 2) 22 eV.
 - 3) 235 eV.
 - 4) 330 eV.
 - 5) 1 keV.
30. En el choque de masas o partículas:
- 1) Siempre se conserva la energía cinética.
 - 2) El principio de conservación de la energía mecánica se cumple incluso con cuerpos plásticos o deformables.
 - 3) Siempre se conserva la masa.
 - 4) Siempre se conserva la cantidad de movimiento.
 - 5) Nunca se conserva el momento angular.
31. En las reacciones nucleares, donde intervienen las fuerzas fuertes:
- 1) Se conserva la energía relativista total, el momento lineal, el momento angular, la carga, la paridad y el número de nucleones.
 - 2) No se conserva el número de nucleones.
 - 3) No se conserva la paridad.
 - 4) No se conserva la energía relativista total.
 - 5) No se conserva la carga.
32. Un protón con energía cinética de 30 MeV entra en una región donde hay un campo magnético uniforme que forma un ángulo de 30° con la dirección del movimiento, la trayectoria que describirá el protón será:
- 1) Circular.
 - 2) Helicoidal con radio creciente.
 - 3) Helicoidal con radio constante.
 - 4) Helicoidal con radio decreciente.
 - 5) Parabólica.
33. Un resto arqueológico de madera tiene una cuarta parte de la actividad de ^{14}C observada en los objetos de madera contemporáneos. Evalúe su edad teniendo en cuenta que la semivida de este isótopo del carbono es de

5700 años:

- 1) 5700 años.
- 2) 11400 años.
- 3) 22800 años.
- 4) 2850 años.
- 5) 1425 años.

34. ¿Cuál de las siguientes es una condición necesaria para que en una cadena de desintegración radiactiva se establezca equilibrio radiactivo?:

- 1) Que el isótopo predecesor sea un emisor α .
- 2) Que el periodo de semidesintegración de cada uno de los elementos de la cadena sea del mismo orden de magnitud.
- 3) Que todos los isótopos de la cadena tengan vidas medias superiores a los diez años.
- 4) Que el número de núclidos presentes de cada isótopo en un momento cualquiera sea muy grande.
- 5) Que el periodo de semidesintegración del isótopo predecesor sea mucho mayor que los periodos de sus descendientes.

35. El número cuántico de spin nuclear, I , del estado fundamental del núcleo de hidrógeno vale:

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

36. La longitud de onda umbral para producir el efecto fotoeléctrico en el cobre es 2756 Å. Determinar la energía cinética de los electrones producidos al iluminar un trozo de cobre con luz de $\lambda = 1700$ Å. Datos $h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js, $e = 1.602 \times 10^{-19}$ C.

- 1) 7.2 eV.
- 2) 4.5 eV.
- 3) 4.2 eV.
- 4) 3.5 eV.
- 5) 2.8 eV.

37. Señalar la respuesta **INCORRECTA**. La fusión posee ciertas ventajas sobre la fisión, a saber:

- 1) Produce menos residuos radiactivos.
- 2) No produce cadenas de desintegración.
- 3) Los isótopos ligeros son más abundantes que los pesados.
- 4) Es menos exotérmica.
- 5) Tiene menos riesgo de contaminación grave.

38. La energía media del espectro de emisión beta equivale aproximadamente a:

- 1) $2/3$ de la energía máxima.
- 2) No se puede definir, al tratarse de un espectro discreto.

3) $1/3$ de la energía máxima.

4) No se puede definir en función de la energía máxima, que no existe en el espectro beta.

5) La energía en el mayor de los picos discretos presentes.

39. Sabiendo que una masa de un kilo está sometida a una dosis absorbida de 20 Grays, ¿cuánta dosis recibirán 150 gramos de la misma masa?:

- 1) 20 Julios.
- 2) 20 Grays.
- 3) 3 Grays.
- 4) 3 Julios.
- 5) 15 Grays.

40. La masa de un electrón de 10 MeV usado en teleterapia es de unas 20 veces mayor que en reposo. ¿Cuál será su velocidad relativa respecto a la de la luz?:

- 1) 0,548.
- 2) 0,195.
- 3) 0,695.
- 4) 0,999.
- 5) 0,863.

41. El ojo humano puede ver luz con longitudes de onda comprendidas entre 400 y 700 nm. ¿Cuál es el rango de energía para esos fotones? Datos: $h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js; $e = 1.602 \times 10^{-19}$ C.:

- 1) 3.1-1.8 eV.
- 2) 9.3-7.2 eV.
- 3) 6.3-4.4 KeV.
- 4) 8.1-5.2 KeV.
- 5) 25.1-19.3 KeV.

42. En el modelo de quarks se puede afirmar que:

- 1) Los mesones están formados por tres quarks.
- 2) Los bariones pueden considerarse partículas elementales.
- 3) La masa de los hadrones aparece sólo en cantidades discretas.
- 4) El número cuántico extrañeza se refiere a la duración de la vida media de las partículas.
- 5) Los quarks no son afectados por la interacción fuerte.

43. La densidad de carga de un núcleo:

- 1) Es constante en toda la superficie nuclear.
- 2) Decae rápidamente a cero en la superficie nuclear.
- 3) En el centro del núcleo, es mayor cuanto mayor es el número másico del núcleo.
- 4) Es mayor en la superficie nuclear que en el centro.
- 5) Se describe matemáticamente por medio de una curva maxwelliana.

44. Supongamos una reacción nuclear en la que el balance energético Q de la reacción es positivo. ¿Cuál de estos

enunciados es FALSO?:

- 1) La reacción se produce con partículas incidentes de cualquier energía.
 - 2) La energía del estado inicial es superior a la del estado final.
 - 3) La reacción sólo se produce si hay una energía umbral determinada.
 - 4) La reacción es exoenergética.
 - 5) Q es la energía liberada en el proceso.
45. El poder de frenado másico de un medio para protones de 1 MeV es, con relación al de partículas alfa de la misma energía:
- 1) 8 veces mayor.
 - 2) 8 veces menor.
 - 3) 16 veces mayor.
 - 4) 16 veces menor.
 - 5) Más o menos igual.
46. En el efecto Compton cuando la energía del fotón incidente es mucho mayor que la energía correspondiente a la masa en reposo del electrón m_0 , si la dispersión del fotón se produce para un ángulo de 90° , la máxima energía que puede poseer el fotón será:
- 1) $m_0 c^2$.
 - 2) Puede ser cualquier valor.
 - 3) $(m_0 c^2)^{1/2}$.
 - 4) Puede ser cualquier valor menor que la energía del fotón incidente.
 - 5) $1/2(m_0 c^2)$.
47. El alcance en aire de una partícula alfa de 4 MeV es en orden de magnitud:
- 1) Micras.
 - 2) Milímetros.
 - 3) Centímetros.
 - 4) Decímetros.
 - 5) Metros.
48. El efecto Mössbauer:
- 1) Se basa en la fluorescencia resonante nuclear.
 - 2) Proporciona un espectro de frecuencias simétrico al de excitación.
 - 3) Permite determinar la energía de vibración de las moléculas dispersantes.
 - 4) Muestra la relación entre espín y momento magnético.
 - 5) Explica el desdoblamiento de líneas espectrales emitidas en presencia de campos magnéticos.
49. ¿Cuál es la probabilidad (expresada en tanto por ciento) de desintegración espontánea en un cierto intervalo de tiempo t de un núcleo en particular de una muestra radiactiva inicial de N_0 radionucleidos? Considérese N el número de núcleos que permanecen sin desintegrarse en el tiempo t y λ la constante radiac-

tiva de la muestra:

- 1) $100 \cdot N/N_0 \cdot e^{-\lambda t}$
 - 2) $100 \cdot e^{-\lambda t}$
 - 3) $100 \cdot (1 - e^{-\lambda t})$
 - 4) $N_0 \cdot e^{-\lambda t}$
 - 5) $100 \cdot \lambda$
50. Los neutrones rápidos:
- 1) Tienen menor energía que los neutrones térmicos.
 - 2) Presentan menor probabilidad de fisión con U-235 que los neutrones térmicos.
 - 3) Presentan mayor sección eficaz de captura que los neutrones térmicos.
 - 4) Se termalizan más fácilmente con átomos pesados que con átomos ligeros.
 - 5) No son capaces de provocar fisiones
51. El electrón de un átomo de hidrógeno, cuando ocupa un estado con $l=0$, sufre la acción de un potencial:
- 1) Siempre creciente.
 - 2) Infinito en el núcleo y cero a distancia infinita pasando por un mínimo.
 - 3) Siempre positivo.
 - 4) Menos infinito en el núcleo y cero a distancia infinita pasando por un máximo.
 - 5) Depende del valor del número cuántico m.
52. El proceso de producción de pares electrón-positrón:
- 1) Implica la interacción del fotón incidente con las capas más externas del átomo.
 - 2) No puede producirse si la energía del fotón incidente es mayor de 1.02 MeV.
 - 3) Cuando se aniquila el par electrón-positrón se produce un fotón de 1.02 MeV.
 - 4) Su probabilidad de ocurrencia crece con la energía del fotón a partir de 1.02 MeV.
 - 5) Implica la interacción del fotón incidente con los electrones más ligados del átomo.
53. En una reacción de fusión entre un deuterón (D^+) y un Tritón (T^+) se libera una energía de 17.6 MeV. ¿Cuál es la diferencia de masa entre los productos iniciales y finales? Carga del electrón: 1.602×10^{-19} C.
- 1) 2.11×10^{-18} kg.
 - 2) 6.31×10^{-20} kg.
 - 3) 4.17×10^{-22} kg.
 - 4) 5.17×10^{-23} kg.
 - 5) 3.13×10^{-29} kg.
54. Si en una reacción nuclear el valor de Q es positivo:

- 1) La energía cinética de los productos de la reacción es mayor que las del proyectil y núcleo blanco.
 - 2) Recibe el nombre de reacción por dispersión elástica.
 - 3) La energía total de los productos de la reacción es mayor que las del proyectil y núcleo blanco.
 - 4) La energía cinética de los productos de la reacción es menor que las del proyectil y núcleo blanco.
 - 5) La reacción se denomina endotérmica.
55. El antineutrino:
- 1) Se emite en el decaimiento beta positivo.
 - 2) Tiene carga negativa.
 - 3) Posee spin intrínseco $1/2$.
 - 4) Posee masa en reposo aproximadamente igual a la del positrón.
 - 5) Se detecta con facilidad, debido a su alta probabilidad de interacción con la materia.
56. ¿Cuál de estas propiedades del Efecto Fotoeléctrico es FALSA?:
- 1) Es instantáneo, es decir, aparece y desaparece con la radiación.
 - 2) La intensidad de la corriente es proporcional a la radiación recibida.
 - 3) Para cada metal existe una frecuencia mínima ν_0 de la radiación luminosa, por debajo de la cual no se presenta el efecto fotoeléctrico.
 - 4) En el choque el fotón no desaparece sino que cede parte de su energía al electrón.
 - 5) La intensidad de la radiación incidente no influye en la velocidad de emisión del electrón.
57. ¿Cuál de las siguientes cantidades no se conserva en la interacción electromagnética?:
- 1) Carga eléctrica.
 - 2) Belleza.
 - 3) Paridad.
 - 4) Isoespín.
 - 5) Energía.
58. ¿Qué componente elegiríamos para el blindaje de una fuente de neutrones?:
- 1) Un elemento de número atómico alto.
 - 2) Un elemento de número atómico bajo.
 - 3) Una combinación de elementos de núcleos ligeros y pesados.
 - 4) El agua.
 - 5) El hormigón plomado.
59. ¿Para cuál de las siguientes configuraciones existen más núclidos estables?:
- 1) A par y Z par.
 - 2) N impar y Z impar.
 - 3) N par y Z impar.
 - 4) A impar y N impar.
 - 5) A impar y Z impar.
60. El coeficiente de atenuación lineal para rayos γ de una fuente de ^{60}Co en el Plomo es de $\mu = 0.55 \text{ cm}^{-1}$. ¿Qué espesor de ese material se necesita para reducir a la mitad la intensidad de la radiación?:
- 1) 100 cms.
 - 2) 1.26 cms.
 - 3) 0.150 cms.
 - 4) 0.015 cms.
 - 5) 0.037 cms.
61. En la reacción nuclear $^7\text{Li}(p,n)^6\text{Be}$ en la que el balance energético es de $Q = -1.64 \text{ MeV}$, la energía umbral de la reacción es:
- 1) 1.64 MeV.
 - 2) 0.23 MeV.
 - 3) -1.87 MeV.
 - 4) 1.87 MeV.
 - 5) Es una reacción exoenergética y no tiene energía umbral.
62. En un átomo monoeléctrico aislado:
- 1) Para cada valor del número cuántico n , hay $2n$ valores posibles del número cuántico l .
 - 2) Para cada valor de n , hay n^2 funciones propias degeneradas.
 - 3) Para cada valor de n , hay 1^2 funciones propias degeneradas.
 - 4) Para cada valor de l , hay $(2n+1)$ valores posibles del número cuántico m_l .
 - 5) Para cada valor de l , hay 1^2 valores posibles de m_l .
63. La atenuación en agua de la radiación gamma del cobalto 60 utilizada para fines terapéuticos, es debida fundamentalmente a:
- 1) Dispersión coherente.
 - 2) Efecto fotoeléctrico.
 - 3) Efecto Compton.
 - 4) Creación de pares.
 - 5) Aniquilación radiativa.
64. ¿Cuál será la masa de una fuente de 8000 Ci ($2.96 \times 10^{14} \text{ Bq}$) de Co-60 cuya semivida vale 5.27 años $\rightarrow 1.66 \times 10^8 \text{ s}$? Tomar $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$:
- 1) Entre 0 y 1 g.
 - 2) Entre 1 y 10 g.
 - 3) Entre 10 y 100 g.
 - 4) Entre 100 g y 1 kg.
 - 5) Entre 1 y 10 kg.
65. Un protón con Energía Cinética de 30 MeV se mueve en el sentido en el que crece la intensidad de un campo magnético. La trayectoria que describirá será:
- 1) Circular.
 - 2) Helicoidal con radio creciente.
 - 3) Helicoidal con radio decreciente.

- 4) Paralela al campo.
5) Perpendicular al campo.
66. ¿Cuál es la longitud de onda de un neutrón de energía 0.1 eV?. Datos:
 $h=6.626 \times 10^{-34}$ J.s;
 $m_{\text{neutrón}}=1.675 \times 10^{-27}$ kg;
 $e=1.602 \times 10^{-19}$ C.
- 1) $\lambda=0.09$ nm.
 2) $\lambda=0.5$ nm.
 3) $\lambda=2$ nm.
 4) $\lambda=5$ nm.
 5) $\lambda=15$ nm.
67. La "inversión de población" atómica es un proceso típico de:
- 1) La emisión laser.
 2) Los procesos radiactivos en familias de varios miembros.
 3) Las uniones n-p de semiconductores.
 4) La alteración de potencial en contactos bimetalicos.
 5) El efecto Hall.
68. El coeficiente de homogeneidad (en energías) de un haz de rayos X:
- 1) Siempre es menor que la unidad.
 2) Es muy próximo a la unidad si el haz es muy blando.
 3) Para un haz de fotones monoenergéticos valdría 0.5.
 4) Es independiente del tipo de generador de alta tensión del tubo que produce el haz.
 5) Es independiente de la filtración del haz.
69. El modelo nuclear de la gota líquida explica satisfactoriamente:
- 1) La energía del nivel fundamental del núcleo.
 2) El espín y la paridad del nivel fundamental del núcleo.
 3) El valor del momento magnético nuclear.
 4) La variación de la energía de enlace por nucleón con el número másico.
 5) La existencia de los números mágicos.
70. En general, en un semiconductor ocurre que:
- 1) Los huecos tienen mayor masa efectiva que los electrones.
 2) Los huecos tiene mayor movilidad que los electrones.
 3) Las masas efectivas de los electrones y los huecos tiene signos opuestos.
 4) La movilidad de los portadores no depende del dopaje.
 5) La masa efectiva de los portadores depende del dopaje.
71. Se utiliza para transmitir una señal analógica, una modulación analógica de una portadora sinusoidal:
- 1) La señal modulada deberá ser necesariamente de amplitud variable.
 2) La portadora tiene que tener necesariamente una amplitud variable (AM) o en caso contrario una frecuencia variable (FM).
 3) La señal modulada debe mantener constante en todo momento su fase, amplitud y frecuencia.
 4) La señal transmitida podrá ser de amplitud variable (AM), de frecuencia variable (FM) o de fase variable (PM).
 5) El enunciado es falso: las señales analógicas necesitan de una conversión digital previa para su transmisión.
72. La capacidad de transición de una unión P-N gradual en polarización inversa, es:
- 1) Proporcional al potencial de polarización.
 2) Independiente del potencial aplicado.
 3) Inversamente proporcional al potencial de polarización.
 4) Inversamente proporcional a la raíz cúbica del potencial de polarización.
 5) Proporcional al cuadrado del potencial de polarización.
73. En los amplificadores operacionales integrados ¿Cuál de estas afirmaciones es FALSA?:
- 1) Tienen un elevado RMC (rechazo de modo común).
 2) Tienen una alta ganancia de tensión.
 3) Tienen frecuencia de corte inferior cero.
 4) Tienen una alta impedancia de salida.
 5) Tienen una alta impedancia de entrada.
74. Los dosímetros de termoluminiscencia están basados en:
- 1) La propiedad de algunos sólidos de emitir luz cuando se les aplica un campo eléctrico.
 2) Centelleadores de muy pequeño tamaño acoplados a detectores de luz de semiconductor.
 3) La propiedad de algunos sólidos de almacenar de manera estable parte de la energía absorbida durante la irradiación.
 4) Procesos de hipertermia en algunos sólidos equivalentes a tejido humano.
 5) La recombinación pronta de los pares electrón-hueco generados por la radiación en un semiconductor.
75. La resistencia térmica unión-aire para un transistor montado sin disipador a una temperatura de 25°C es de

0,5°C/mw, y su máxima temperatura permisible en la unión es 100°C. La disipación máxima permisible de potencia es:

- 1) 100 mw.
- 2) 150 mw.
- 3) Nula.
- 4) 0,5 mw.
- 5) 5 w.

76. Un detector Geiger-Müller (GM) detecta una partícula ionizante. En el intervalo de tiempo t que transcurre a continuación, una segunda partícula de las mismas características incide en el detector:

- 1) Si t es inferior al tiempo muerto del GM la segunda partícula producirá un pulso de potencial idéntico al primero.
- 2) Si t es superior al tiempo muerto del GM la segunda partícula producirá un pulso de potencial idéntico al primero.
- 3) Si t es superior al tiempo de resolución del GM la segunda partícula producirá un pulso de potencial no necesariamente idéntico al primero pero sí suficiente para pasar por el discriminador.
- 4) Si t es superior al tiempo de resolución del GM la segunda partícula producirá un pulso de potencial idéntico al primero.
- 5) El GM no podrá detectar la segunda partícula a menos que t sea superior la suma de su tiempo muerto y de recuperación.

77. Los dosímetros de termoluminiscencia son:

- 1) Detectores activos que miden tasas de dosis instantáneamente.
- 2) Detectores que se emplean sólo para Dosimetría Personal.
- 3) Detectores pasivos que miden dosis integradas durante el tiempo de irradiación.
- 4) Compuestos fosforescentes que emiten luz en la oscuridad, sólo mientras están siendo irradiados.
- 5) El elemento activo en las cámaras de ionización.

78. En una unión P-N la ruptura de la unión se produce cuando:

- 1) La corriente directa es muy grande.
- 2) Se produce el fenómeno de avalancha en polarización inversa en la zona de transición.
- 3) El potencial de polarización directa es mayor que el potencial de contacto.
- 4) La densidad de impurezas es superior al cuadrado de la densidad de intrínsecos.
- 5) La recombinación de portadores en la zona de transición es nula.

79. Un amplificador de instrumentación

ideal ha de tener:

- 1) Impedancia de entrada e impedancia de salida iguales a la unidad (0 dB).
- 2) Impedancia de entrada nula e impedancia de salida nula.
- 3) Impedancia de entrada infinita e impedancia de salida infinita.
- 4) Impedancia de entrada nula e impedancia de salida infinita.
- 5) Impedancia de entrada infinita e impedancia de salida nula.

80. Si en una unión PN con las regiones P y N con fuerte y débil concentración de impurezas, respectivamente, se pasa repentinamente de una polarización directa a polarización inversa:

- 1) El diodo se deteriora.
- 2) Se produce un efecto Zener de corta duración.
- 3) El diodo entra en zona de avalancha
- 4) La corriente no cae instantáneamente, debido a la capacidad de difusión.
- 5) El régimen de conducción no se ve alterado.

81. La misión del fotocátodo de un detector de centelleo es:

- 1) Reflejar los destellos luminosos del cristal.
- 2) Provocar una multiplicación en el número de electrones.
- 3) Traducir el destello luminoso en emisión de electrones.
- 4) Traducir la radiación gamma en radiación luminosa.
- 5) Traducir la radiación luminosa en radiación gamma.

82. Un transistor bipolar se encuentra en la zona activa directa de operación cuando:

- 1) El diodo Base-Emisor y el Base-Colector están en polarización directa.
- 2) El diodo Base-Emisor está en polarización directa y el Base-Colector en inversa.
- 3) El diodo Base-Emisor y el Base-Colector están en polarización inversa.
- 4) El emisor está conectado a tierra.
- 5) El diodo Base-Emisor está en polarización inversa y el Base-Colector en directa.

83. La capacidad de transición de una unión P-N gradual en polarización inversa es:

- 1) Independiente de la anchura de la zona de transición.
- 2) Proporcional a la anchura de la zona de transición.
- 3) Inversamente proporcional a la anchura de la zona de transición.
- 4) Inversamente proporcional al cuadrado de la anchura de la zona

- de transición.
- 5) Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la anchura de la zona de transición.
84. Un semiconductor intrínseco de Ge es dopado con As. El resultado será un semiconductor tipo:
- 1) n.
 - 2) p.
 - 3) n-p.
 - 4) p-n.
 - 5) n ó p dependiendo de la temperatura durante el proceso de dopaje.
85. ¿Cuál es la anchura típica del intervalo prohibido de energía en semiconductores?:
- 1) 3 keV a 4 keV.
 - 2) 1 μ J.
 - 3) 10 eV a 20 eV.
 - 4) 5 eV a 10 eV.
 - 5) Inferior a 2 eV.
86. Un dispositivo transforma una señal de entrada en otra de salida en un proceso no lineal. Este proceso justifica que en la señal de salida NO exista:
- 1) Generación de armónicos.
 - 2) Modulación.
 - 3) Distorsión.
 - 4) Corrimiento del valor medio.
 - 5) Monocromaticidad en la salida.
87. La capacidad de transición de una unión P-N abrupta en polarización inversa, es:
- 1) Proporcional al potencial de polarización.
 - 2) Independiente del potencial aplicado.
 - 3) Inversamente proporcional al potencial de polarización.
 - 4) Inversamente proporcional a la raíz cuadrada del potencial de polarización.
 - 5) Proporcional al cuadrado del potencial de polarización.
88. Un cristal semiconductor de silicio intrínseco:
- 1) No tiene ningún tipo de impurezas.
 - 2) Tiene una conductividad menor que la del diamante.
 - 3) Tiene muchas más impurezas donadoras que aceptadoras.
 - 4) Tiene una conductividad mucho mayor que la de un cristal de Si tipo P.
 - 5) Tiene una resistividad mucho mayor que la de un cristal de Si tipo N.
89. La condición de saturación en una cámara de ionización empleada para la medida de dosis absorbidas en un medio, se alcanza cuando:
- 1) Se colectan todos los pares de iones generados por la radiación en el volumen activo de la cámara.
 - 2) La cámara ya no puede emplearse más para la medida de dosis al estar agotada su respuesta.
 - 3) El campo de radiación ha alcanzado la estabilidad requerida para ser empleado en la irradiación del paciente.
 - 4) La cámara se bloquea debido a que el campo de radiación es más intenso del que puede medir.
 - 5) Cuando todo el volumen activo de la cámara está siendo irradiado homogéneamente, sin que queden zonas no irradiadas.
90. Si dos transistores NPN de ganancia $\beta = 100$ y 80 se agrupan en una configuración compuesta de manera que se reúnen los colectores y el emisor de uno se aplica a la base del otro, la β equivalente del conjunto vale, aproximadamente:
- 1) 180.
 - 2) 1,125.
 - 3) 0,8.
 - 4) 8000.
 - 5) 0.
91. La corriente inversa de saturación en una unión P-N viene determinada por:
- 1) Un valor constante independiente de las impurezas de la unión.
 - 2) Difusión de los portadores minoritarios.
 - 3) Arrastre de los portadores mayoritarios.
 - 4) Corriente total de electrones.
 - 5) Corriente total de huecos.
92. La lectura de los dosímetros de termoluminiscencia tiene lugar:
- 1) Durante la irradiación a intervalos fijos de tiempo, ya que son dosímetros integradores.
 - 2) Generalmente durante la irradiación, pero puede también hacerse después de ella.
 - 3) Una vez finalizada la irradiación mediante un calentamiento controlado.
 - 4) Después de la irradiación observándolos en una zona bien iluminada para leer mejor la dosis.
 - 5) Solamente en un servicio autorizado, al que hay que enviárselos con la debida prontitud.
93. En una capacidad MOS la tensión umbral es la que aplicada al electrodo puerta produce que:
- 1) La carga espacial sea cero.
 - 2) La carga espacial neta sea cero.
 - 3) La carga espacial neta sea mínima.
 - 4) La anchura de la zona de carga espacial sea mínima.

- 5) La anchura de la zona de carga espacial sea máxima.
94. Un integrador es un sistema cuya salida es muy sensible a la línea de cero de la entrada. Para corregir en lo posible el efecto de una línea de cero no nula en la entrada al integrar una señal de muy alta frecuencia se utilizará:
- 1) Un filtro de retardo.
 - 2) Un filtro de rechazo de banda.
 - 3) Un filtro paso-alta.
 - 4) Un filtro paso-baja.
 - 5) Un filtro demodulador.
95. La corriente inversa generada térmicamente en un diodo:
- 1) Es mayor en el germanio que en el silicio.
 - 2) Es del orden de microamperios en cualquier diodo.
 - 3) Disminuye al aumentar la temperatura.
 - 4) Es independiente de la temperatura.
 - 5) Se duplica, en promedio, por cada grado de aumento de temperatura.
96. Se pretende calcular la actividad de una muestra radiactiva a partir de las lecturas de tasa de recuento (cpm) de un detector tipo. Señale los parámetros que necesitaría conocer para una correcta estimación:
- a. Radiación de fondo.
 - b. Tiempo de resolución y eficiencia del detector.
 - c. Geometría de la emisión y ángulo subtendido por la ventana del detector.
 - d. Número de partículas emitidas por cada desintegración radiactiva susceptibles de detección.
 - e. Atenuación de la ventana del detector, del aire y de otros materiales interpuestos.
 - f. Porcentajes de radiación dispersa.
 - g. Porcentaje de radiación autoabsorbida en la propia muestra:
- 1) Todos ellos.
 - 2) Ninguno.
 - 3) Únicamente el a y el b.
 - 4) Todos ellos, excepto el d.
 - 5) Todos ellos, excepto el f y el g.
97. En un transistor bipolar qué región tiene, en valor absoluto, mayor concentración de impurezas:
- 1) El emisor y el colector.
 - 2) Los tres igual.
 - 3) El emisor.
 - 4) El colector.
 - 5) La base.
98. En un semiconductor intrínseco:
- 1) La conductividad varía linealmente con la temperatura.
 - 2) A 0°K, un campo eléctrico no produce corriente.
- 3) La conductividad es independiente de la movilidad de los portadores.
- 4) La anchura de la banda prohibida es independiente de la temperatura.
- 5) A altas temperaturas, se puede comportar como extrínseco.
99. El gas extintor de un contador Geiger:
- 1) Sirve para aumentar la eficiencia intrínseca del detector.
 - 2) Sirve para que la avalancha no sature el amplificador.
 - 3) Sirve para evitar impulsos espúreos.
 - 4) Sirve para estabilizar químicamente el gas de llenado.
 - 5) Sirve para compensar la aparición de Bremsstrahlung en la pared del detector.
100. Señalar la respuesta correcta:
- 1) En un aislante, las bandas de valencia y de conducción están solapadas.
 - 2) En un semiconductor, si es intrínseco, la conducción es poco sensible a la temperatura.
 - 3) Los transistores PNP tienen la β mayor que los NPN.
 - 4) En una unión metal-semiconductor tipo N, una impurificación elevada favorece el comportamiento rectificador.
 - 5) La ruptura de enlaces en un semiconductor produce el mismo número de electrones y huecos.
101. En un circuito amplificador en colector común o seguidor de emisor:
- 1) La señal de entrada excita el emisor.
 - 2) La señal de salida se toma de la base.
 - 3) Tiene una ganancia de tensión estable.
 - 4) Tiene muy baja impedancia de entrada.
 - 5) Tiene una elevada distorsión.
102. La corriente inversa de saturación en un diodo de barrera Schottky viene determinada por:
- 1) Difusión de mayoritarios a través de la barrera.
 - 2) Difusión de minoritarios a través de la barrera.
 - 3) Emisión termoiónica de los mayoritarios a través de la barrera.
 - 4) Emisión termoiónica de los minoritarios a través de la barrera.
 - 5) Arrastre por el campo de la barrera de los mayoritarios.
103. En un cristal semiconductor extrínseco del grupo IV se verifica que:
- 1) La banda prohibida es tanto más ancha cuanto mayor es la constante de la red.
 - 2) El nivel de Fermi equidista de las

- bandas de conducción y de valencia.
- 3) A temperatura ambiente ($\approx 300^\circ \text{K}$) la conductividad disminuye con la temperatura.
 - 4) El nivel de Fermi tiende a centrarse en la banda prohibida al aumentar la temperatura.
 - 5) A temperatura ambiente predominan los portadores positivos (huecos).
104. La medida de dosis absorbida en un punto de un medio irradiado pretende:
- 1) Conocer la energía de la radiación que alcanza a ese punto.
 - 2) Conocer la energía depositada por la radiación en ese punto.
 - 3) Impedir que la radiación alcance a otros puntos del medio.
 - 4) Comprobar que efectivamente no hay un campo de radiación significativo
 - 5) Proteger a los miembros del público frente a la acción perniciosa de las radiaciones.
105. En un amplificador en el que se realimenta negativamente una fracción β de su entrada, la ganancia en lazo cerrado vale, si A es la ganancia en lazo abierto y, además, $A \gg 1$:
- 1) 1.
 - 2) $1/\beta$.
 - 3) A .
 - 4) $A\beta$.
 - 5) A/β .
106. En una unión P-N en polarización inversa, los procesos de recombinación en la zona de transición conducen a:
- 1) Incremento de la corriente.
 - 2) Disminución de la corriente.
 - 3) No afectan a la corriente total.
 - 4) Sólo afecta a la corriente de huecos.
 - 5) Sólo afecta a la corriente de electrones.
107. La magnitud o proceso físico que se emplea para la cuantificación de dosis absorbidas en un dosímetro de termoluminiscencia es:
- 1) El gran número de pares electrón-hueco que se inducen durante la irradiación en cualquier sólido.
 - 2) La fotoluminiscencia de las impurezas residuales presentes en el dosímetro.
 - 3) La concentración de centros de color o defectos de red inducidos por la irradiación.
 - 4) La absorción óptica inducida en los dosímetros en una zona del espectro específica.
 - 5) La luminiscencia emitida por el dosímetro durante su calentamiento controlado después de haber sido irradiado.
108. La magnitud o proceso físico que se emplea para la cuantificación de dosis

absorbidas en una película fotográfica es:

- 1) La conductividad eléctrica inducida por la radiación en la placa.
 - 2) La fotoluminiscencia de los granos 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.
109. En la polarización inversa de un diodo, la zona de agotamiento de portadores libres de carga:
- 1) Se reduce en ambos tipos de semiconductor.
 - 2) Se extiende en el de tipo P y se reduce en el de tipo N.
 - 3) Se reduce en el de tipo P y se extiende en el de tipo N.
 - 4) Se extiende por igual en ambos semiconductores.
 - 5) Se extiende más por la región de mayor resistividad.
110. La señal emitida por un detector de centelleo se transmite a un analizador multicanal:
- 1) El analizador actúa como un conversor digital analógico.
 - 2) El analizador actúa como un conversor analógico digital.
 - 3) La misión del analizador es amplificar la señal emitida por el detector.
 - 4) La misión del analizador es diferenciar entre los distintos modos de desintegración (canales) que ha podido sufrir la muestra radiactiva
 - 5) Para determinar la altura de los impulsos incidentes es preciso registrar las señales transmitidas en un cierto intervalo de tiempo para una determinada selección de la ventana del discriminador y repetir el proceso de conteo tantas veces como sea necesario, incrementando cada vez los umbrales del discriminador.
111. En una capacidad MOS el potencial de banda plana es el potencial que aplicado al electrodo puerta produce que:
- 1) La capacidad sea nula.
 - 2) La capacidad sea máxima.
 - 3) La capacidad sea mínima.
 - 4) La carga espacial neta en el semiconductor sea nula.
 - 5) La carga espacial neta en el semiconductor sea máxima.
112. En una unión p-n el nivel de Fermi:
- 1) Deja de existir por ser una situación de no equilibrio.
 - 2) Es mayor en la zona n que en la

- zona p.
- 3) Es menor en la zona n que en la zona p.
 - 4) Es igual en ambas zonas.
 - 5) Se mantiene en la mitad del intervalo prohibido de energía.
113. Un sistema de retardo se caracteriza por una respuesta en frecuencia con:
- 1) Módulo constante y fase nula.
 - 2) Módulo y fase unidad.
 - 3) Módulo constante y fase linealmente creciente con la frecuencia.
 - 4) Módulo unidad y fase linealmente decreciente con la frecuencia.
 - 5) Módulo y fase dependiendo linealmente de la frecuencia.
114. El efecto Early en un transistor bipolar es:
- 1) Una disminución anómala del gradiente de concentración de portadores en la base.
 - 2) Un aumento de la corriente de mayoritarios inyectada en la base.
 - 3) Un incremento de la corriente de recombinación en la base.
 - 4) Una disminución de la anchura efectiva de la base por aumento de la polarización inversa de la unión de colector.
 - 5) Un aumento de concentración de mayoritarios por variación de la anchura efectiva de la base.
115. En el funcionamiento normal de un transistor:
- 1) El diodo de emisor tiene polarización inversa.
 - 2) El diodo de colector tiene polarización inversa.
 - 3) La base envía electrones libres al emisor.
 - 4) La corriente de colector es casi igual a la de emisor.
 - 5) La corriente de base es mucho mayor que la de emisor.
116. En un diodo P⁺-N la anchura de la zona de transición es función de:
- 1) Sólo densidad de impurezas del lado N.
 - 2) Sólo densidad de impurezas del lado P.
 - 3) La suma de las impurezas del lado N y del lado P.
 - 4) Es independiente de las impurezas.
 - 5) El producto de las impurezas del lado N y del lado P.
117. Con cuál de los siguientes tipos de detectores se puede lograr una mayor resolución en energía para electrones.
- 1) Cámaras de ionización.
 - 2) Contadores proporcionales.
 - 3) Espectrómetros magnéticos.
 - 4) Detectores de semiconductor.
 - 5) Detectores de centelleo.

118. ¿Cuál de las siguientes es la unidad de la permitividad, ϵ (constante dieléctrica)?:
- 1) Faradio / Metro.
 - 2) Metro / Faradio.
 - 3) Faradio / Metro².
 - 4) Metro³ / Faradio.
 - 5) Coulombio * Metro / Voltio.
119. La diferencia básica que distingue a los materiales fluorescentes de los fosforescentes es que:
- 1) Los fluorescentes reemiten más rápidamente que los fosforescentes.
 - 2) Los fluorescentes reemiten más lentamente que los fosforescentes.
 - 3) Ambos reemiten con igual rapidez pero con diferente longitud de onda.
 - 4) Los fluorescentes son higroscópicos y los fosforescentes no.
 - 5) Los fosforescentes son higroscópicos y los fluorescentes no.
120. Si el lagrangiano de un sistema mecánico no depende de la variable de posición q_1 :
- 1) Las ecuaciones de movimiento se hacen independientes de q_1 .
 - 2) q_1 es constante.
 - 3) La ecuación de movimiento i-ésima es trivial.
 - 4) El momento asociado p_1 es constante.
 - 5) La velocidad asociada es constante.
121. ¿Qué es en realidad una reflexión de Bragg?:
- 1) Refracción.
 - 2) Reflexión.
 - 3) Difracción.
 - 4) Polarización.
 - 5) Absorción.
122. En un sistema mecánico la conservación del momento cinético exige que:
- 1) La resultante de las fuerzas aplicadas sea cero.
 - 2) El momento resultante de las fuerzas exteriores sea cero.
 - 3) Que la velocidad de su centro de masas sea constante.
 - 4) No se modifiquen las distancias relativas de sus masas.
 - 5) El momento de inercia del sistema permanezca constante.
123. Una impureza intersticial en una estructura cristalina es:
- 1) Un lugar de la red que está hueco.
 - 2) Un ión de la red que está fuera de lugar.
 - 3) Un átomo extraño ocupando un lugar en la red.
 - 4) Un átomo extraño fuera de lugar en la red.
 - 5) Un anión permutado por un catión de la red.

124. En un fenómeno de resonancia magnética nuclear, donde el campo magnético estático toma valores típicos (del orden de 0,5 Tesla), las frecuencias de resonancia de los protones están en la región del espectro electromagnético:

- 1) Rayos gamma.
- 2) Rayos X.
- 3) Ultravioleta.
- 4) Visible.
- 5) Radio - frecuencias.

125. ¿De qué depende la energía interna de un gas ideal?:

- 1) Depende exclusivamente de la Presión y Volumen.
- 2) Depende exclusivamente del Volumen y Temperatura.
- 3) No depende ni de la Presión, ni de la Temperatura ni del volumen y sí depende de la Entalpía.
- 4) Depende exclusivamente de la Temperatura.
- 5) Depende exclusivamente de la Presión y de la Temperatura.

126. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a las partículas cargadas que inciden según el eje magnético de la Tierra provenientes del espacio exterior?:

- 1) No sufren desviación alguna.
- 2) No pueden llegar a la Tierra.
- 3) Llegan a la Tierra sólo si su energía es muy alta.
- 4) Llegan a la Tierra sólo si su energía es muy baja.
- 5) Describen una trayectoria helicoidal.

127. En un circuito resistencia (R)-inducción (L)-capacidad (C) en serie la resonancia tiene lugar para una frecuencia angular igual a:

- 1) $(1/(RC))^{1/2}$.
- 2) $(1/(RL))^{1/2}$.
- 3) $(1/(LC))^{1/2}$.
- 4) $(RL)^{1/2}$.
- 5) RC.

128. ¿Cuál es el orden de magnitud de la constante de susceptibilidad magnética χ_m para un sólido paramagnético?:

- 1) $10^4 - 10^5$.
- 2) 10^{-7} .
- 3) 1.
- 4) 10.
- 5) 10^{-18} .

129. Un conductor:

- 1) Tiene un campo eléctrico en su interior que es función de la posición.
- 2) Tiene una componente eléctrica normal nula en la superficie.

3) Es un volumen no equipotencial, siendo el potencial variable en el interior y constante en la superficie.

4) Poseerá campo eléctrico aún cuando no esté cargado y se encuentre completamente blindado por otro conductor externo.

5) Poseerá el mismo potencial que un conductor externo que lo blinde completamente, siempre y cuando el conductor interno no posea carga.

130. Dos recipientes que contienen moléculas de hidrógeno (H_2) y oxígeno (O_2), respectivamente, se encuentran a la misma temperatura. ¿Cuál es la relación entre las velocidades de las moléculas de hidrógeno y oxígeno?:

- 1) 2.
- 2) 3.
- 3) 4.
- 4) 16.
- 5) 32.

131. Si mediante una batería cargamos un condensador de 3 F a través de una resistencia de 20 ohmios la constante de tiempo valdrá:

- 1) 6 ms.
- 2) 60 ms.
- 3) 600 ms.
- 4) 6 s.
- 5) 1 minuto.

132. Según la teoría especial de la Relatividad:

- 1) Las dimensiones de un objeto dependen del sistema de referencia inercial y sus valores mínimos (dimensiones propias) corresponderán a aquel que se encuentre en reposo respecto al objeto.
- 2) El intervalo de tiempo entre dos sucesos es invariante para todos los sistemas de referencia inerciales.
- 3) La masa de un objeto es máxima (masa propia) en un sistema de referencia en reposo respecto al objeto.
- 4) El intervalo de tiempo mínimo (tiempo propio) corresponderá a un sistema de referencia en reposo respecto del punto donde ocurren los sucesos.
- 5) La energía total de una partícula material es proporcional al cuadrado de la velocidad de la partícula respecto al sistema de referencia.

133. Un cristal piezoeléctrico es aquel que:

- 1) Produce una diferencia de potencial entre sus lados cuando se le somete a un campo magnético oscilante.

- 2) Produce una diferencia de potencial entre sus lados cuando se le somete a un campo magnético estático.
- 3) Produce una diferencia de potencial entre sus lados cuando se le somete a una temperatura por encima del punto de Curie.
- 4) Produce una diferencia de potencial entre sus lados cuando se le deforma bajo ciertas condiciones.
- 5) Presenta histéresis en los fenómenos magnéticos.
134. Un condensador de 0.1 mF se descarga a través de una resistencia de 100 ohmios. ¿Cuánto tarda la carga del condensador en descender hasta $1/e^2$ veces su valor inicial?:
- 1) 10 ms.
 - 2) 20 ms.
 - 3) 100 ms.
 - 4) 200 ms.
 - 5) 50 ms.
135. Según el modelo de Debye, la dependencia de la capacidad calorífica de un sólido con la temperatura en las proximidades del cero absoluto es:
- 1) Constante.
 - 2) T.
 - 3) T^2 .
 - 4) T^3 .
 - 5) T^4 .
136. Entre dos corrientes paralelas infinitamente largas se tiene una fuerza por unidad de longitud:
- 1) Proporcional al producto del cuadrado de las intensidades.
 - 2) Atractiva para corrientes antiparalelas (corrientes con sentidos opuestos).
 - 3) Repulsiva para corrientes paralelas (corrientes con el mismo sentido).
 - 4) Inversamente proporcional a la separación entre corrientes.
 - 5) Directamente proporcional a la separación entre corrientes.
137. Bajo los principios de la teoría de la relatividad se puede afirmar que:
- 1) Los relojes en movimiento, para un observador, parece que se adelantan.
 - 2) La longitud de un segmento es máxima cuando está en reposo respecto al observador.
 - 3) En general el vector aceleración es paralelo a la fuerza.
 - 4) En las colisiones se conserva la cantidad de movimiento definida por el producto de la masa propia por la velocidad ($m_0.v$).
 - 5) No es posible explicar la existencia de un efecto Doppler transversal.
138. El llamado ciclo de Bethe Davies es:
- 1) Un método para obtener la fusión de protones.
 - 2) La ruptura de un nucleido pesado en otros más ligeros, al ser bombardeado con neutrones.
 - 3) Una teoría de la desintegración beta negativa.
 - 4) Una teoría de la desintegración por captura electrónica.
 - 5) Una teoría sobre el origen de los elementos químicos a partir del hidrógeno.
139. Según las leyes de Stefan-Boltzmann y de Wien, a medida que aumenta la temperatura, la distribución espectral de la radiación emitida por un cuerpo negro, siendo λ la longitud de onda:
- 1) Aumenta la potencia total emitida, y el máximo de ésta se desplaza hacia λ menores.
 - 2) Aumenta la potencia total emitida, y el máximo de ésta se desplaza hacia λ mayores.
 - 3) Aumenta la potencia total emitida, manteniéndose el máximo de ésta en la misma λ .
 - 4) No varía la potencia total emitida, y el máximo de ésta se desplaza hacia λ mayores.
 - 5) La distribución espectral se mantiene invariable.
140. La existencia de dominios magnéticos, con campos internos no nulos, si bien para la totalidad del material estos pueden aparecer compensados de manera que en ausencia de campo B el campo exterior sea cero, es propia del:
- 1) Diamagnetismo y ferromagnetismo.
 - 2) Paramagnetismo y ferromagnetismo.
 - 3) Diamagnetismo.
 - 4) Paramagnetismo.
 - 5) Ferromagnetismo.
141. Existe una tendencia creciente hacia los sistemas multiprocesadores ya que:
- 1) Incrementando el n° de procesadores se consigue un factor de aceleración múltiplo de éstos.
 - 2) Permiten un mayor rendimiento de la computadora aunque disminuye ligeramente la fiabilidad.
 - 3) Permiten que una tarea se desarrolle totalmente mediante el diagnóstico y corrección de errores.
 - 4) Disminuyen la competencia por los recursos compartidos evitando la sobrecarga de la computadora.
 - 5) Permite la compartición dinámica de trabajos y recursos entre los distintos procesadores.
142. En la transmisión de la señal digital de un ordenador por una línea telefónica analógica con la utilización de un modem, cuando en la modulación la amplitud de la portadora varía con la amplitud de la moduladora tenemos:

- 1) Modulación por desplazamiento en amplitud.
 - 2) Modulación por desplazamiento de frecuencia.
 - 3) Modulación por desplazamiento de fase.
 - 4) Trasmisión en banda base.
 - 5) Trasmisión de señal binaria pura.
143. Un programa informático escrito en un lenguaje estructurado de alto nivel, respecto a un programa equivalente (que haga lo mismo) en lenguaje ensamblador:
- 1) Ocupa menos porción de memoria.
 - 2) Su tiempo de ejecución es menor.
 - 3) Es más fácilmente actualizable.
 - 4) Es más dependiente del sistema operativo.
 - 5) Es más dependiente del procesador.
144. De acuerdo al Teorema de Shannon, la capacidad máxima de un canal telefónico, con un ancho de banda de 3000 Hz y una relación señal/ruido de 30 dB será aproximadamente de:
- 1) 3000 bps.
 - 2) 1000 bps.
 - 3) 30000 bps.
 - 4) 10000 bps.
 - 5) 100000 bps.
145. ¿Cuál es el ancho de banda que se requiere para transmitir 10 imágenes por segundo de un monitor de TV cuyo barrido es de 625 líneas por imagen si cada línea tiene una resolución de 512 pixels?:
- 1) 10 Hz.
 - 2) 625 Hz.
 - 3) 3,2 MHz.
 - 4) 0,032 MHz.
 - 5) 6250 Hz.
146. La memoria virtual:
- 1) Es una técnica que permite la ejecución de procesos que pueden no hallarse en memoria en su totalidad.
 - 2) Es una parte de la memoria RAM que alberga los programas básicos del sistema operativo.
 - 3) Es una estrategia de gestión de memoria que permite la carga de software en el nivel base.
 - 4) Se ha de utilizar siempre que se quiera trabajar en multiprogramación.
 - 5) Permite comprimir mayor cantidad de información en la memoria física con el consiguiente aumento de productividad y utilización de la CPU.
147. Se desea digitalizar una señal analógica de frecuencia 3 kHz. ¿Cuál es la frecuencia de muestra mínima (frecuencia de Nyquist) que garantiza que con las muestras de la señal pueda reconstruirse la señal original?:
- 1) 1,5 kHz.
 - 2) 3 kHz.
 - 3) 6 kHz.
 - 4) 9 kHz.
 - 5) 12 kHz.
148. Si el proceso de compilación de un programa de cálculo por ordenador no ha detectado ningún error, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:
- 1) La sintaxis del programa es correcta.
 - 2) El programa dará resultados correctos.
 - 3) El algoritmo programado funciona correctamente.
 - 4) El compilador no trabaja correctamente.
 - 5) Es preciso programar en otro lenguaje.
149. El modo de explotación de un ordenador consistente en aprovechar los "tiempos de espera" de la Unidad Central de Proceso, originados por las operaciones de entrada/salida de un programa, para ejecutar instrucciones de otro programa se conoce como:
- 1) Monoprogramación.
 - 2) Multiprogramación.
 - 3) Multiproceso.
 - 4) Tiempo compartido.
 - 5) Tiempo real.
150. Se dispone de una red capaz de transmitir datos a razón de 9600 baudios. Queremos enviar una imagen de 340 x 340 puntos con 256 niveles de grises por pixel. ¿Qué tiempo se necesitaría?:
- 1) 12 s.
 - 2) 1 min y 36 s.
 - 3) 51 min y 23 s.
 - 4) 48 s.
 - 5) 24 s.
151. Sea una pastilla RAM de 1 Kx4 bits. Se quiere construir un subsistema de memoria de 1 Kx12 bits, mediante tres pastillas (Expansión de la longitud de palabra), para ello:
- 1) Los terminales de direccionamiento se conectan en paralelo y el terminal de selección de pastilla las activará de una en una.
 - 2) Los terminales de direccionamiento se conectan en serie y el terminal de selección de pastilla las activará de una en una.
 - 3) Los terminales de direccionamiento se conectan en paralelo y el terminal de selección de pastilla las activará todas a la vez.
 - 4) Los terminales de datos se mantienen independientes pues el terminal de selección inhibe todas menos

una.

- 5) Los terminales de datos se conectan en paralelo, independientemente de como actúa el terminal de selección
152. ¿Cuánta memoria es necesaria para almacenar una imagen de 1024x1024 pixels si cada pixel admite 256 grises?:
- 1) 1 MByte.
 - 2) 256 bits.
 - 3) 1024x1024x256 bits.
 - 4) 1024x1024 bits.
 - 5) 2 MByte.
153. ¿Qué ventaja presentan los discos ópticos que se utilizan en los ordenadores frente a los discos magnéticos duros?:
- 1) Su lectura es mucho más rápida.
 - 2) Su grabación es más rápida.
 - 3) Tienen una enorme capacidad de almacenamiento.
 - 4) No son removibles.
 - 5) Son de mayor tamaño.
154. Dos de los códigos alfanuméricos más utilizados en informática son el código ASCII (American Standard Code for Information Interchange) y el EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code). El código ASCII de 8 bits permite representar:
- 1) 16 caracteres.
 - 2) 64 caracteres.
 - 3) 128 caracteres.
 - 4) 256 caracteres.
 - 5) 512 caracteres.
155. Supongamos un sistema que envía información mediante un código binario con una velocidad de v_b baudios. Si a la salida de este sistema colocamos un conversor del código binario a un código M-ario la nueva velocidad de transmisión en baudios será:
- 1) $v_m = v_b \cdot (\log_2 M)$.
 - 2) $v_m = v_b / (\log_2 M)$.
 - 3) $v_m = v_b \cdot (\log_2 M)$.
 - 4) $v_m = v_b / 2^M$.
 - 5) $v_m = v_b \cdot 2^M$.
156. Un sistema de base de datos es un sistema computarizado cuyo propósito general es mantener información y hacer que esté disponible cuando se solicite. La arquitectura ANSI/SPARC de sistemas de bases de datos consta de los siguientes tres niveles:
- 1) Nivel interno, nivel de integración y nivel externo.
 - 2) Nivel interno, nivel externo y nivel conceptual.
 - 3) Nivel de almacén, nivel de redundancia y nivel de seguridad.
 - 4) Nivel interno, nivel de compartición y nivel externo.
 - 5) Nivel de entrada, nivel de codificación y nivel de salida.
157. Una red de transmisión de datos es capaz de transmitir a 4096 baudios. ¿Cuánto tiempo tardará en transmitir una imagen de 1024x1024 pixels si cada pixel admite 256 grises?:
- 1) 256 s.
 - 2) 4096 s.
 - 3) 18 h, 12 min, 16 s.
 - 4) 34 min, 8 s.
 - 5) 2^{16} s.
158. Si la función de onda de una partícula en representación de posiciones es una onda plana monocromática, su función de onda en representación de momentos será:
- 1) Una gaussiana.
 - 2) Una exponencial.
 - 3) Una delta de Kronecker.
 - 4) Una delta de Dirac.
 - 5) Una función de Bessel de orden 1.
159. Supongamos que un campo eléctrico en forma de onda plana que se propaga en un medio de impedancia intrínseca Z_1 incide normalmente en un medio de impedancia intrínseca Z_2 . La relación entre las amplitudes del campo incidente y reflejado es:
- 1) Z_1/Z_2 .
 - 2) Z_2/Z_1 .
 - 3) $(Z_1 + Z_2)/(Z_2 - Z_1)$.
 - 4) $(Z_1 - Z_2)/(Z_1 + Z_2)$.
 - 5) $(Z_1 - Z_2)/(Z_1 + Z_2)$.
160. Decir que la carga eléctrica se conserva, equivale a decir:
- 1) Que es invariante.
 - 2) Que la suma de las cargas positivas y la suma de las cargas negativas son constantes por separado.
 - 3) Que la suma algebraica de las cargas es constante.
 - 4) Que tendrá el mismo valor en cualquier sistema de referencia.
 - 5) Que si aparece una carga en un cierto punto del sistema, debe, simultáneamente, aparecer una carga opuesta en otro punto del sistema.
161. Cuando una partícula cuántica libre se encuentra con una barrera de potencial infranqueable desde el punto de vista clásico:
- 1) La energía de la partícula, a ambos lados de la barrera, es la misma.
 - 2) La longitud de onda asociada disminuye al otro lado de la barrera.
 - 3) La amplitud de la onda asociada aumenta al otro lado de la barrera.
 - 4) La frecuencia de la onda asociada aumenta al otro lado de la barrera.
 - 5) La solución de la ecuación de ondas al otro lado de la barrera es de tipo exponencial decreciente.

varía como r^{-2} .

172. Una espira de hilo de área S por la que circula una corriente I , induce un campo magnético B , ¿a qué es análogo ese campo magnético si se considera a una distancia suficientemente grande respecto al radio de la espira?:

- 1) Al campo eléctrico de una distribución de carga esférica uniforme.
- 2) Al campo eléctrico en el interior de una esfera con carga eléctrica uniforme.
- 3) Al campo eléctrico que produce un dipolo eléctrico.
- 4) Al campo eléctrico que produce un cuadrupolo eléctrico.
- 5) Al campo eléctrico de una distribución de carga cilíndrica uniforme considerado a una distancia suficientemente grande respecto al radio de la base del cilindro.

173. En el teorema de Ampère, el nuevo término introducido por Maxwell es:

- 1) La corriente libre.
- 2) La corriente de polarización.
- 3) La corriente de imanación.
- 4) La corriente de desplazamiento.
- 5) La corriente de autoinducción.

174. ¿En un sistema cuántico, qué cantidad o cantidades se conservan invariantes bajo traslaciones temporales y rotaciones espaciales?:

- 1) Energía y momento angular.
- 2) Energía y momento lineal.
- 3) Momento lineal y momento angular.
- 4) Momento lineal.
- 5) Energía.

175. La función de ondas que representa un sistema de partículas idénticas ha de ser:

- 1) Antisimétrica y par.
- 2) Antisimétrica e impar.
- 3) Simétrica y par.
- 4) Simétrica o antisimétrica.
- 5) Simétrica e impar.

176. La probabilidad media W de que ocurra una transición entre el estado 0 y el estado j de un átomo después de haber sufrido una colisión es:

- 1) dW/dt .
- 2) 0.
- 3) 1.
- 4) El cuadrado de la amplitud de la función de onda.
- 5) La integral extendida para el intervalo de tiempo desde cero hasta infinito del cuadrado de la función de onda por la probabilidad por unidad de tiempo.

177. El modelo de capas predice que para núcleos con A par, con N y Z pares:

- 1) El spin nuclear es 0 y la paridad nuclear es par.
- 2) El spin nuclear es $1/2$ y la paridad nuclear es par.
- 3) El spin nuclear es 0 y la paridad nuclear es impar.
- 4) El spin nuclear es $1/2$ y la paridad nuclear es impar.
- 5) El spin nuclear es 1.

178. Los operadores que en el formalismo matemático de la mecánica cuántica corresponden a magnitudes físicas reales deben ser:

- 1) Pertenecientes a un espacio infinito normado.
- 2) Hermíticos para asegurar que los autovalores complejos tengan sentido físico.
- 3) Hermíticos para asegurar que los autovalores sean reales.
- 4) Con espectro continuo y real.
- 5) Con espectro discreto y real.

179. Un dipolo eléctrico paralelo a un campo eléctrico no uniforme, ¿cómo tiende a moverse?:

- 1) Tiende a moverse en la dirección en que el campo crece.
- 2) Tiende a moverse en la dirección en que el campo decrece.
- 3) Tiende a girar.
- 4) No se mueve.
- 5) Tiende a moverse igual que otro dipolo orientado antiparalelamente.

180. ¿Qué tipo de estadística es aplicable a los átomos de una red cristalina?:

- 1) Fermi-Dirac o Bose-Einstein según los átomos tengan spin entero o semientero.
- 2) Maxwell-Boltzmann.
- 3) Maxwell-Boltzmann a temperaturas altas y a temperaturas bajas Fermi-Dirac o Bose-Einstein según sea entero o semientero el spin.
- 4) Fermi-Dirac, puesto que no pueden ocupar el mismo estado cuántico.
- 5) Bose-Einstein, puesto que todos se encuentran en estados idénticos.

181. Sean $B_{1,1}$, $A_{2,1}$ y $B_{2,1}$ respectivamente los coeficientes de Einstein de la absorción estimulada, de emisión espontánea y de emisión estimulada. Para átomos en equilibrio térmico con una radiación de densidad de energía $\rho(\nu)$, se cumple (h = cte de Planck; ν = frecuencia; k = cte de Boltzmann; T = temperatura):

- 1) $B_{1,1} \neq B_{2,1}$.
- 2) $A_{2,1} / B_{2,1}$ es inversamente proporcional a $h\nu^3$.
- 3) $A_{2,1} = B_{2,1}$ si $h\nu \gg kT$.
- 4) La probabilidad de emisión estimulada $B_{2,1}\rho(\nu)$ respecto a la probabilidad de emisión espontánea $A_{2,1}$ puede ser dominante si $h\nu \ll kT$.

- 5) La probabilidad de emisión estimulada es igual a B_{11} , no dependiendo de la densidad de energía de la radiación $\rho(\nu)$.
182. Un campo eléctrico estático E es conservativo porque:
- 1) Es igual a la derivada del potencial eléctrico respecto al desplazamiento.
 - 2) Su circulación a lo largo de un camino cerrado es positiva.
 - 3) Su rotacional es igual al vector nulo.
 - 4) Es igual a una fuerza por unidad de carga eléctrica.
 - 5) No depende del tiempo.
183. ¿Cuántos coeficientes de Clebsch-Gordan no nulos existen para $j_1=3/2$, $m_1=1/2$, $j_2=1$ y $m_2=0$?:
- 1) 1.
 - 2) 2.
 - 3) 3.
 - 4) 4.
 - 5) 5.
184. ¿Que ocurre a medida que aumenta la vida media de dos niveles atómicos de energías E_1 y E_2 ($E_2 > E_1$)?:
- 1) La anchura del perfil de la línea de emisión para una transición entre ambos niveles aumenta.
 - 2) La anchura del perfil de la línea de emisión para una transición entre ambos niveles disminuye.
 - 3) La energía de la línea de emisión aumenta.
 - 4) La energía de la línea de absorción aumenta.
 - 5) La vida media sólo afecta a la probabilidad de transición y no a la forma del perfil de línea o energía de las transiciones.
185. En un pozo de potencial de paredes de altura finita V_0 .
- 1) Existen infinitos estados cuánticos discretos para una partícula.
 - 2) Las soluciones de la ecuación de ondas para una energía $E < V_0$ son de carácter ondulatorio dentro del pozo y exponencial fuera de él.
 - 3) Existe únicamente un espectro continuo de energías.
 - 4) El número de estados ligados no depende de la anchura ni de la profundidad del pozo.
 - 5) Es posible el estado cuántico de energía $E = 0$.
186. La interacción de un campo magnético uniforme B con una partícula de masa m y carga q verifica que:
- 1) La fuerza que actúa sobre la partícula es constante.
 - 2) La velocidad de la partícula no varía.
 - 3) El trabajo realizado por el campo magnético sobre la partícula es nulo.
 - 4) La fuerza sobre la partícula es centrífuga.
 - 5) La fuerza ejercida sobre la partícula es proporcional a la masa m .
187. La función de distribución de Bose se aplica a:
- 1) Partículas distinguibles.
 - 2) Partículas indistinguibles que obedecen al principio de exclusión.
 - 3) Partículas indistinguibles que no están sujetas al principio de exclusión.
 - 4) Partículas idénticas de spin semi-entero impar.
 - 5) Gases de electrones.
188. Si a un conductor por el que circula una corriente de intensidad i se le somete a un campo de inducción magnética B perpendicular a la corriente, aparece una diferencia de potencial en la dirección perpendicular al campo y a la corriente que:
- 1) Es la denominada tensión Hall que no es medible.
 - 2) Es debida al efecto Leviakov.
 - 3) Depende en signo, del signo de los portadores mayoritarios.
 - 4) El campo eléctrico al que da lugar está en la dirección de B .
 - 5) El campo al que da lugar se suma a la fuerza magnética proporcional a $i \times B$.
189. El hecho de que $A, B, C, \dots$ formen un conjunto completo de operadores que conmutan implica que:
- 1) Todo estado puede ser etiquetado por los números cuánticos correspondientes a $A, B, C, \dots$
 - 2) Existe una base formada por autoestados simultáneos de $A, B, C, \dots$
 - 3) Existe una base formada por autoestados de cada uno de $A, B, C, \dots$
 - 4) Todo estado es autoestado simultáneo de $A, B, C, \dots$
 - 5) Todo estado es autoestado de alguno de $A, B, C, \dots$
190. Para representar procesos físicos se han utilizado los diagramas de Feynman, en los cuales:
- 1) Se utiliza el tiempo y la energía como coordenadas.
 - 2) No es posible representar fotones.
 - 3) No se puede visualizar la velocidad de las partículas.
 - 4) Los vértices representan interacciones.
 - 5) Las líneas son tanto más verticales cuanto mayor es la velocidad de las partículas.
191. Respecto a las funciones de distribución aplicadas a la estadística cuántica de Bose y Fermi podemos

afirmar:

- 1) La distribución de Fermi podría aplicarse en un sistema de partículas idénticas de espín cero o entero.
 - 2) La distribución de Fermi se aplica a partículas indistinguibles que no están sujetas al principio de exclusión.
 - 3) La distribución de Bose se aplica a las partículas indistinguibles que obedecen el principio de exclusión.
 - 4) Ambas se aplican a partículas distinguibles como puede ser la distribución de los modos de vibración en un sistema cerrado isotérmico.
 - 5) La distribución de Bose podría aplicarse en un sistema de partículas idénticas como por ejemplo en el estudio de un gas de fotones (radiación en una cavidad).
192. ¿Qué establece la Ley de Inducción de Faraday?:
- 1) Que en un circuito eléctrico cerrado, o espira, atravesado por un cierto flujo magnético variable, se establece una fuerza electromotriz capaz de producir una corriente eléctrica.
 - 2) Que un campo electrostático creado por cargas fijas es conservativo.
 - 3) Que una cierta distribución de cargas fijas colocadas en forma de espiral producirá un campo magnético paralelo al eje de la espiral y cuya magnitud será proporcional al número de vueltas de la espiral.
 - 4) Que en un campo electrostático, el flujo del campo eléctrico E a través de una superficie cerrada es proporcional a la carga encerrada por dicha superficie.
 - 5) Que la integral de un campo vectorial A sobre un recorrido cerrado $\oint$ es igual a la integral del rotacional de A sobre una superficie cualquiera limitada por $\oint$.
193. El teorema de Fourier afirma que una onda se puede expresar de manera única como la superposición de ondas sinusoidales de longitudes de onda y amplitudes definidas. Esto sólo es cierto:
- 1) Si el número de armónicos de la onda es al menos el doble más uno de la frecuencia del principal.
 - 2) Si el número de armónicos excede la frecuencia del principal.
 - 3) Si el número de armónicos es menor que la frecuencia del principal.
 - 4) Si se trata de una onda periódica.
 - 5) Sea cual sea el tipo de onda.
194. Cuando las ondas esféricas inciden sobre una superficie plana, las ondas reflejadas son:

- 1) Esféricas y no simétricas respecto a las incidentes.
 - 2) No esféricas.
 - 3) Tales que los rayos reflejados se interceptan formando la superficie caústica.
 - 4) Tales que los rayos reflejados forman una superficie cónica.
 - 5) Esféricas y simétricas respecto a las incidentes.
195. El eco reflejado de un haz de ultrasonidos de frecuencia 30 kHz tiene un nivel de intensidad 3 dB por debajo del nivel de intensidad en decibelios incidente sobre una cierta superficie de separación de dos medios con impedancia diferente. Podemos afirmar por lo tanto:
- 1) Que la frecuencia de la onda reflejada será de 10 kHz.
 - 2) Que la intensidad de la onda reflejada es aproximadamente la mitad de la incidente.
 - 3) Que el eco será audible por un observador humano.
 - 4) Que el medio sobre el cual incide la onda tiene una impedancia acústica tres veces mayor que la del medio del cual proviene la onda.
 - 5) Que la sonoridad producida por el eco será 3 fones inferior a la sensación sonora producida por la onda incidente.
196. ¿Cuál es la potencia de una lente cuya distancia focal es de 200 cm.?:
- 1) 0.2 dioptrías.
 - 2) 2 dioptrías.
 - 3) 0.5 dioptrías.
 - 4) 200 dioptrías.
 - 5) 5 dioptrías.
197. Una película radiográfica procesada muestra una región con una transmitancia del 10% (intensidad de luz transmitida respecto a la luz incidente). ¿Cuánto vale su densidad óptica?:
- 1) 0,1
 - 2) 1
 - 3) 10
 - 4) $\log 0,1$
 - 5) 10%.
198. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la velocidad de propagación de una onda superficial en un líquido?:
- 1) No depende de la longitud de onda.
 - 2) Depende de la longitud de onda.
 - 3) No depende de la frecuencia.
 - 4) No depende de la densidad del líquido.
 - 5) No depende de la aceleración de la gravedad.
199. Si el espectro de frecuencias de una función es discreto, con valores no nulos para f , $2f$, $4f$, y nulos en el

resto del dominio de frecuencias, la función en el dominio del tiempo:

- 1) No acepta transformada de Fourier.
 - 2) La serie de Fourier tiene siete términos: frecuencias positivas, negativas y el constante.
 - 3) Es periódica de período $T=1/4f$.
 - 4) Es periódica de período $T=1/f$.
 - 5) No es periódica o de otra forma su período es infinito.
200. Para construir un microscopio, suponiendo fija la apertura numérica, ¿cómo podemos reducir la distancia mínima a la que deben estar situados dos puntos en la muestra para que puedan diferenciarse?:
- 1) Disminuyendo el número de lentes capaces de aumentar la imagen.
 - 2) Aumentando el número de lentes capaces de aumentar la imagen.
 - 3) Utilizando radiación o partículas con longitudes de onda asociadas menores.
 - 4) Aumentando la intensidad de la radiación empleada.
 - 5) Aumentando la distancia foco-objeto.
201. Se dispone de un haz luminoso procedente de un foco puntal F, que atraviesa una rendija R y forma su imagen en una pantalla P; se puede afirmar entonces que:
- 1) La imagen muestra bordes nítidos en la pantalla P cualquiera que sea la distancia a que se sitúa ésta.
 - 2) La distribución luminosa en la imagen no está afectada por el tamaño de R.
 - 3) Si la distancia rendija-pantalla es muy corta aparecen franjas de difracción en la imagen.
 - 4) Si la distancia rendija-pantalla es grande la imagen es el resultado de la difracción de Fraunhofer.
 - 5) La imagen no tiene una distribución luminosa dependiente de la distancia rendija-pantalla.
202. La distancia focal de una lente es de 2 m. Cuando se coloca en contacto con ella una segunda lente, el par tiene una distancia focal de 1.5 m. ¿Cuál es la distancia focal de la segunda lente?:
- 1) 0.5 m.
 - 2) 6 m.
 - 3) 3.5 m.
 - 4) -0.5 m.
 - 5) -3.5 m.
203. Actualmente se considera que el principio de Fermat:
- 1) Refiere que un frente de ondas está formado por ondas elementales.
 - 2) Se denomina también relación de Lagrange.

- 3) Afirma que el camino recorrido por la luz entre dos puntos es mínimo.
 - 4) Explica la difusión de fotones con pequeña variación de longitud de onda.
 - 5) Establece los límites de resolución de los microscopios.
204. ¿Cómo es la intensidad de una onda esférica respecto a la distancia a la fuente que la origina?:
- 1) No depende de la distancia a la fuente.
 - 2) Directamente proporcional a la distancia a la fuente.
 - 3) Inversamente proporcional a la distancia a la fuente.
 - 4) Directamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente.
 - 5) Inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente.
205. Cuando un rayo de luz va de un punto a otro, debe recorrer una longitud de camino óptico que sea estacionaria con respecto a variaciones de ese camino. ¿A qué principio corresponde?:
- 1) Principio de Huygens.
 - 2) Principio de Fermat.
 - 3) Principio de Huygens-Fresnel.
 - 4) Principio de Indeterminación.
 - 5) Principio de Superposición.
206. Si la velocidad relativa de la fuente o el observador es mucho menor que la velocidad de la onda en el medio, se puede decir que:
- 1) El desplazamiento doppler es el mismo sea el foco o el receptor el que se mueva.
 - 2) El incremento de frecuencia es despreciable.
 - 3) El incremento de frecuencia se hace más patente.
 - 4) La frecuencia observada es siempre menor que la emitida.
 - 5) La frecuencia observada es siempre mayor que la emitida.
207. ¿Dónde se forma la imagen de un objeto situado en el plano focal objeto de una lente convergente de distancia focal 100 cm?:
- 1) En el plano focal imagen.
 - 2) A 100 cm de la lente en el espacio imagen.
 - 3) En el infinito.
 - 4) No se forma imagen.
 - 5) En el punto objeto.
208. ¿Cuál es la frecuencia de una onda mecánica longitudinal para que pueda considerarse un ultrasonido?:
- 1) >20 MHz.
 - 2) >2 kHz.
 - 3) >2 MHz.
 - 4) >20 kHz.

- 5) Las ondas mecánicas longitudinales no pueden considerarse en ningún caso ultrasonidos.
209. Se superponen dos películas radio-gráficas de transmitancia 0,1. ¿Cuál es la densidad óptica resultante?:
- 1) 0,1.
 - 2) 0,01.
 - 3) 1.
 - 4) 2.
 - 5) $\log(1/0,2)$.
210. ¿Cuál de las siguientes ondas no son elásticas?:
- 1) Las ondas de sonido.
 - 2) Las ondas superficiales de un líquido.
 - 3) Las que se producen en un gas debido a las variaciones de presión.
 - 4) Las originadas al golpear el extremo de una barra.
 - 5) Las ondas longitudinales originadas en un resorte estirado.
211. ¿Qué diferencia de fase introduce una lámina retardadora de cuarto de onda?:
- 1) $\pi/5$.
 - 2) $\pi/4$.
 - 3) $\pi/3$.
 - 4) $\pi/2$.
 - 5) π .
212. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA, respecto a una función de distribución "Normal"?:
- 1) No puede aplicarse a variables físicas.
 - 2) Puede aplicarse a funciones continuas.
 - 3) Puede aplicarse a variables físicas.
 - 4) Se llama también curva de error Gaussiana.
 - 5) El área total bajo la curva es 1.
213. Sean A, B y C matrices cuadradas del mismo orden y "a" un escalar. Señale la propiedad que NO se cumple en el producto de matrices:
- 1) $A(BC) = (AB)C$.
 - 2) $a(AB) = (aA)B$.
 - 3) $(A+B)C = AC + BC$.
 - 4) $C(A+B) = CA + CB$.
 - 5) $\det(AB) = \det A \cdot \det B$.
214. ¿Cuál es la suma en base dos de los números, escritos también en base dos, 1 y 11?:
- 1) 111.
 - 2) 12.
 - 3) 10.
 - 4) 01.
 - 5) 100.
215. ¿Qué permite establecer un test de correlación?:
- 1) Los grados de libertad de la muestra.
 - 2) La comparación entre dos porcentajes.
 - 3) La comparación entre dos medias.
 - 4) Que dos variables aleatorias no son independientes.
 - 5) Si la población de una muestra es representativa.
216. De las condiciones de Dirichlet impuestas a una función $f(x)$, en el teorema del mismo nombre, se puede afirmar que:
- 1) Establecen que $f(x)$ es indefinida.
 - 2) $f(x)$ no está acotada.
 - 3) Determinan la convergencia de la serie de Fourier de $f(x)$ en todo punto de x .
 - 4) La continuidad de $f(x)$ es suficiente para que converja su serie de Fourier.
 - 5) La continuidad de $f(x)$ es necesaria para la convergencia de su serie de Fourier.
217. Se utiliza un convertidor analógico-digital de 16 bits para registrar una señal cuyo rango va de 0 a 10 V. ¿Cuál es el error de digitalización medio expresado en mV?:
- 1) 0.15.
 - 2) 0.625.
 - 3) 1.5.
 - 4) 6.25.
 - 5) 0.076.
218. Un error aleatorio y uno sistemático se diferencian, entre otras cosas, en que:
- 1) La varianza del aleatorio es siempre menor que la del sistemático.
 - 2) La varianza del aleatorio es siempre mayor que la del sistemático.
 - 3) La esperanza del aleatorio es cero y la del sistemático mayor de cero.
 - 4) La esperanza del aleatorio es mayor que cero y la del sistemático cero.
 - 5) El aleatorio sigue una distribución de Gauss y el sistemático Poisson.
219. Si las incertidumbres de medida de dos magnitudes son independientes y solamente sujetas a errores aleatorios, la incertidumbre de la diferencia es:
- 1) La diferencia entre las incertidumbres.
 - 2) La suma de las incertidumbres.
 - 3) La raíz cuadrada de la suma cuadrática de las incertidumbres.
 - 4) El producto de las incertidumbres.
 - 5) El cociente de las incertidumbres.
220. La convolución de dos funciones $f(x)$ y $g(x)$:

- 1) Es el valor de la integral del cociente de ambas en un intervalo finito de x .
- 2) Es una combinación de esas funciones cuya transformada de Laplace es el producto de las transformadas de las dos funciones.
- 3) Se deduce de un sistema de ecuaciones generadas con aquellas denominadas ecuaciones de Lagrange.
- 4) No es posible emplearla para describir la respuesta que un sistema físico produce de un estímulo de entrada.
- 5) No tiene la propiedad conmutativa.
221. ¿Cuál sería el resultado, con el número correcto de cifras significativas, del cálculo de una superficie rectangular de lados 1.6 y 3.28 cm respectivamente?:
- 1) 5 cm².
 - 2) 5.0 cm².
 - 3) 5.2 cm².
 - 4) 5.24 cm².
 - 5) 5.248 cm².
222. Una función se puede representar en el dominio temporal y en el dominio frecuencial mediante la transformada de Fourier (TF). El Teorema de convolución afirma que:
- 1) La TF de un producto de funciones es la convolución de sus respectivas TF.
 - 2) La TF de un producto de funciones es el producto de sus respectivas TF.
 - 3) La TF de un producto de funciones es la suma de sus respectivas TF.
 - 4) La TF de un producto de funciones es la correlación de sus respectivas TF.
 - 5) La TF de un producto de funciones es la convolución de las dos funciones.
223. ¿Cuál es la Transformada de Fourier de una función Gaussiana?:
- 1) Otra función gaussiana.
 - 2) Una delta de Dirac.
 - 3) Un pulso cuadrado.
 - 4) Un espectro discreto y de valor constante.
 - 5) Un espectro continuo y de valor constante.
224. ¿Cuál es el resultado de restar el fondo en un experimento en el cual se mide con un Geiger si la medida fue de (200 ± 16) cuentas y el fondo de (60 ± 12) cuentas?. Los errores en la medida son las desviaciones típicas de una serie de medidas:
- 1) 260 ± 28 .
 - 2) 140 ± 28 .
 - 3) 140 ± 4 .
 - 4) 140 ± 20 .
 - 5) 260 ± 20 .
225. ¿Cuál es la máxima energía de los fotones de un haz emitido por un tubo de rayos X funcionando a 100 kVp y 50 mAs durante exposiciones de 1 s?:
- 1) 5000 J.
 - 2) 100 kV.
 - 3) 100 keV.
 - 4) Del orden de los MeV.
 - 5) 50 keV.
226. Un amperímetro cuya corriente a fondo de escala es 10 mA, tiene un error del $\pm 5\%$ del valor de escala. Si circula una corriente de 1 mA, el error será de:
- 1) 0,5%.
 - 2) 1%.
 - 3) 5%.
 - 4) 10%.
 - 5) 50%.
227. ¿Cuál es el orden de magnitud de la energía máxima que se puede suministrar a un ión de carga unidad en un acelerador electrostático?:
- 1) 10 GeV.
 - 2) 10 MeV.
 - 3) 10 KeV.
 - 4) 10 eV.
 - 5) 0,01 eV.
228. La frecuencia de ajuste de la microonda usada para aporte energético a los electrones en un acelerador lineal de uso clínico es de 3 GHz. ¿Cuánto vale su longitud de onda?:
- 1) 10 m.
 - 2) 0.1 cm.
 - 3) 1 m.
 - 4) 10 mm.
 - 5) 10 cm.
229. La vida media de un determinado radionúclido es de 1,443 días. Por lo tanto, si su actividad en un determinado instante es A, al cabo de 3 días será igual a:
- 1) A/3.
 - 2) A/4.
 - 3) A/16.
 - 4) A/8.
 - 5) A/12.
230. Se desea digitalizar una señal analógica con un intervalo de muestreo de 10 ms. Para evitar una pérdida irreversible de información es necesario garantizar que la señal analógica no contiene energía para frecuencias:
- 1) Mayores que 50 Hz.
 - 2) Mayores que 100 Hz.
 - 3) Menores que 50 Hz.
 - 4) Menores que 100 Hz.
 - 5) Menores que 200 Hz.

231. Una cámara de ionización abierta tiene un volumen que podemos considerar constante (despreciamos la dilatación o contracción térmicas). En estas condiciones, la masa del aire contenido en el volumen sensible:

- 1) Es directamente proporcional a la presión atmosférica.
- 2) Es inversamente proporcional al cuadrado de la presión atmosférica.
- 3) Es inversamente proporcional a la temperatura absoluta del aire.
- 4) Es directamente proporcional a la temperatura absoluta del aire.
- 5) Es directamente proporcional al cuadrado de la temperatura absoluta del aire.

232. A un electrón que circulaba inicialmente a una velocidad igual a $0,9c$ (c es la velocidad de la luz en el vacío), se le acelera hasta duplicar su energía. ¿Cuál será su velocidad final?:

- 1) $0,98 c$.
- 2) $1,8 c$.
- 3) $100 c$.
- 4) $0,1 c$.
- 5) No es posible duplicar la energía de dicho electrón porque, si se hiciera, su velocidad sería superior a la velocidad de la luz.

233. Un paciente recibe una dosis de 1 rad en cristalino durante una prueba diagnóstica. ¿Cuál es la energía depositada por gramo de cristalino?:

- 1) 1 J.
- 2) 10^{-2} J.
- 3) 10^{-8} J.
- 4) 1 rad.
- 5) 1 cGy.

234. En un tubo de rayos X conviene que el foco efectivo sea lo más pequeño posible porque:

- 1) Aumenta el contraste de la placa.
- 2) Disminuye la penumbra estática.
- 3) Mejora la calidad de la gama de grises.
- 4) Aumenta la duración del tubo.
- 5) Disminuye la penumbra cinética.

235. Se denomina "radiación sincrotrón" a la energía de fotones que se produce cuando:

- 1) Una partícula cargada es obligada a seguir una trayectoria curva.
- 2) Una partícula cargada choca contra un núcleo atómico.
- 3) Un electrón y un protón chocan entre sí, aniquilándose.
- 4) Un electrón y un protón chocan.
- 5) Una partícula eléctricamente neutra es obligada a seguir una trayectoria elíptica.

236. La frecuencia de giro de un protón

sometido a un campo magnético en el interior de un ciclotrón depende:

- 1) Directamente de la masa de la partícula.
- 2) Inversamente de la carga de la partícula.
- 3) Directamente del campo magnético aplicado.
- 4) Inversamente del radio de giro de la partícula.
- 5) Directamente de la velocidad de la partícula.

237. El Sievert tiene dimensiones de:

- 1) Energía por unidad de tiempo y masa.
- 2) Actividad por unidad de volumen.
- 3) Energía por unidad de volumen.
- 4) Actividad por unidad de tiempo.
- 5) Energía por unidad de masa.

238. La respuesta en frecuencia H de una cadena de medida formada por dos elementos de respuesta en frecuencia H_1 y H_2 conectados en serie se caracteriza por:

- 1) Módulo (H)=Módulo (H_1)+Módulo (H_2) y Fase (H)=Fase (H_1)+Fase (H_2).
- 2) Módulo (H)=Módulo (H_1)·Módulo (H_2) y Fase (H)=Fase (H_1)+Fase (H_2).
- 3) Módulo (H)=Módulo (H_1)·Módulo (H_2) y Fase (H)=Fase (H_1)·Fase (H_2).
- 4) Módulo (H)=Módulo (H_1)+Módulo (H_2) y Fase (H)=Fase (H_1)·Fase (H_2).
- 5) Módulo (H)=Módulo (H_1)·Módulo (H_2) y Fase (H)=Fase (H_1)-Fase (H_2).

239. ¿Cómo depende la frecuencia de resonancia ciclotrón del campo magnético?:

- 1) $1/B$.
- 2) $1/B^2$.
- 3) B .
- 4) B^2 .
- 5) $\ln B$.

240. El periodo físico de desintegración de un radionúclido, de los usados en Medicina Nuclear, es de 6 horas, siendo de 3 horas su periodo de eliminación biológico. ¿Cuál será la vida efectiva media de ese radionúclido expresada en horas?:

- 1) 1,39.
- 2) 2,88.
- 3) 2.
- 4) 4,14.
- 5) 3,4.

241. El efecto anódico (o "tácón") en un tubo de rayos X:

- 1) Es independiente del tiempo de funcionamiento del tubo de rayos X.
- 2) Disminuye con el uso.
- 3) Es despreciable si se alimenta al tubo con un generador trifásico.
- 4) Aumenta con el número de disparos.
- 5) No tiene ninguna importancia en el radiodiagnóstico.

242. En un acelerador electrostático, la energía que obtiene una partícula es igual a su carga multiplicada por:

- 1) La longitud del aparato.
- 2) El campo eléctrico máximo que actúa sobre la partícula.
- 3) La velocidad inicial de la partícula.
- 4) El tiempo que la partícula permanece dentro del acelerador.
- 5) La diferencia de potencial eléctrico entre los extremos del aparato.

243. La eficiencia de un detector tipo GM para partículas beta respecto a la radiación gamma es:

- 1) Unas 100 veces mayor.
- 2) Unas 10 veces menor.
- 3) Siempre menor.
- 4) Aproximadamente la misma.
- 5) Unas 1000 veces mayor.

244. El coeficiente de absorción lineal de un material sobre el que incide un haz de radiación electromagnética de elevada frecuencia es:

- 1) La energía absorbida en un determinado espesor de dicho material.
- 2) La energía transferida al material menos la energía perdida en la dispersión del haz.
- 3) La fracción de energía depositada en el material.
- 4) El número de fotones que se absorben en un determinado espesor.
- 5) La variación unitaria de energía depositada en el material por unidad de longitud.

245. Para que el botón ADD de un osciloscopio nos muestre en pantalla la suma de las señales aplicadas a los dos canales de entrada, es preciso que:

- 1) Un canal esté invertido respecto al otro.
- 2) Las señales tengan la misma frecuencia.
- 3) La sensibilidad de ambos canales sea la misma.
- 4) Las señales no tengan componente continua.
- 5) Las señales estén en fase.

246. ¿Para qué se emplean los campos magnéticos en los aceleradores de partículas?:

- 1) Para suministrar energía a las partículas.
- 2) Para provocar campos eléctricos muy elevados.
- 3) Para dirigir y enfocar los haces de partículas.
- 4) Los aceleradores de partículas emplean campos electrostáticos exclusivamente, no magnéticos.
- 5) Para graduar la intensidad de los

haces de partículas.

247. Cuando los electrones procedentes del cátodo de un tubo de rayos X inciden sobre el ánodo, su energía cinética se transforma en:

- 1) Radiación de frenado y radiación característica a partes iguales.
- 2) Calor y radiación característica, ésta en una proporción muy pequeña.
- 3) Calor y radiación de frenado a partes iguales.
- 4) Radiación característica casi exclusivamente.
- 5) Radiación de frenado en una proporción muy pequeña.

248. En un diodo corto:

- 1) La corriente de difusión de minoritarios es despreciable.
- 2) La corriente de arrastre de mayoritarios es despreciable.
- 3) La corriente de difusión de minoritarios es menor que la de un diodo largo.
- 4) La corriente de difusión de minoritarios es mayor que la de un diodo largo.
- 5) La corriente total es despreciable.

249. ¿Cuál es la diferencia entre un ciclotrón y un sincrotrón?:

- 1) En un ciclotrón el campo magnético se mantiene constante y las partículas describen órbitas de radio creciente; en un sincrotrón el campo magnético se hace variar para mantener constante el radio de giro.
- 2) En un ciclotrón las partículas que se aceleran describen órbitas espirales; en un sincrotrón siguen una trayectoria rectilínea.
- 3) En el ciclotrón las partículas son aceleradas por campos magnéticos, mientras que en el sincrotrón son aceleradas por campos electrostáticos.
- 4) Ninguna; el sincrotrón es un modelo particular de ciclotrón, empleado para acelerar protones.
- 5) El ciclotrón es un instrumento que se emplea para acelerar partículas; en cambio el sincrotrón se usa para crear campos magnéticos muy elevados.

250. El circuito básico de un electrómetro midiendo en carga es el de un integrador de corriente. Considerando que una radiación constante genera en el detector una corriente de 1 nA y que estas cargas se acumulan en un condensador de 1 nF, ¿qué tiempo transcurrirá hasta que el registrador señale 2V?:

- 1) 0.2 s.
- 2) 2 s.
- 3) 20 s.
- 4) 0.5 s.
- 5) 5 s.

251. En el efecto invernadero:

- 1) La luz solar se absorbe en los átomos y moléculas de los gases contaminantes en la atmósfera.
- 2) La luz solar se absorbe en la atmósfera.
- 3) La temperatura aumenta porque la luz solar no es absorbida por el CO_2 .
- 4) La desaparición de la capa de ozono permite que aumente la temperatura.
- 5) Parte de la radiación solar atraviesa la atmósfera y se absorbe en el suelo, pero el CO_2 no deja pasar la radiación infrarroja reemitida por el suelo.

252. Según la Teoría Especial de la Relatividad, se verifica que:

- 1) Todo es relativo.
- 2) A grandes velocidades, no existe una ley de composición de velocidades.
- 3) Sólo el movimiento absoluto tiene sentido.
- 4) Ningún tipo de partícula, señal o información puede sobrepasar el valor de la velocidad de la luz en el vacío.
- 5) Dos observadores en sistemas de referencia inerciales diferentes no pueden comparar sus medidas.

253. ¿Qué magnitud física nos indica en qué sentido ocurren los procesos en la Naturaleza?:

- 1) La energía.
- 2) La entropía.
- 3) La fuerza.
- 4) La velocidad.
- 5) La aceleración.

254. Las ecuaciones de la mecánica clásica son:

- 1) Deterministas y reversibles en el tiempo.
- 2) Deterministas e irreversibles en el tiempo.
- 3) No deterministas e irreversibles en el tiempo.
- 4) No deterministas y reversibles.
- 5) Lineales.

255. La Descripción Macroscópica de un sólido es posible porque:

- 1) Los objetos están llenos de materia.
- 2) Los átomos son muy pequeños.
- 3) Las medidas macroscópicas son muy lentas comparadas con los movimientos de los átomos y electrones.
- 4) La interacción electromagnética es la única importante al estudiar la materia condensada.
- 5) La distancia entre las partículas es del orden del angstrom.

256. Las ecuaciones de transformación de Galileo entre dos sistemas de referencia inerciales dejan invariantes:

- 1) Las ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo.
- 2) Las leyes de Newton de la mecánica.
- 3) Las ecuaciones de Maxwell y las leyes de Newton.
- 4) Ni las leyes de Newton ni las ecuaciones de Maxwell.
- 5) Las leyes de Newton sólo en casos particulares.

257. En el problema de Kepler del movimiento planetario, ¿qué valores corresponden a la energía E y a la excentricidad e de una órbita parabólica?:

- 1) $E > 0$, $e > 1$.
- 2) $E < 0$, $e > 1$.
- 3) $E > 0$, $e = 1$.
- 4) $E = 0$, $e > 1$.
- 5) $E = 0$, $e = 1$.

258. De acuerdo con la teoría de Debye del calor específico de los sólidos, ¿dónde es válida la ley de Dulong y Petit?:

- 1) Sólo para metales.
- 2) Sólo para aislantes.
- 3) A bajas temperaturas.
- 4) A altas temperaturas.
- 5) Sólo a una temperatura crítica.

259. ¿Cuál será el máximo aumento de temperatura producido sobre un paciente durante una sesión para obtener una imagen por resonancia magnética en la cual la tasa de absorción específica de la radiación electromagnética es $3,5 \text{ W/kg}$ y ésta se aplica durante 10 minutos?. Supóngase que no existen mecanismos de disipación del calor y que la constante de calor específico del cuerpo humano es de $3500 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$:

- 1) Ninguno, ya que el fenómeno de la resonancia magnética es un proceso isoterma.
- 2) $0,1 ^\circ\text{C}$.
- 3) $0,6 ^\circ\text{C}$.
- 4) $3,5 ^\circ\text{C}$.
- 5) Ninguno, ya que en el proceso de obtención de una imagen por resonancia magnética no se emplean ondas electromagnéticas.

260. El cuarzo presenta efecto piezoelectrico, siendo su punto de Curie $550 ^\circ\text{C}$:

- 1) Por ello el cuarzo no puede utilizarse en sondas emisoras de ultrasonidos ya que requiere muy altas temperaturas para su funcionamiento.
- 2) En un cristal de cuarzo, por tanto, aparecerá una diferencia de potencial entre superficies opuestas cuando se aplica una cierta presión, siempre que el cristal esté a una temperatura por debajo de su

- punto de Curie.
- 3) En un cristal de cuarzo, por tanto, aparecerá una diferencia de potencial entre superficies opuestas cuando se aplica un cierto campo magnético, siempre que el cristal esté a una temperatura por debajo de su punto de Curie.
 - 4) En un cristal de cuarzo, por tanto, aparecerá una diferencia de potencial entre superficies opuestas cuando se aplica una cierta presión, siempre que el cristal esté a una temperatura por encima de su punto de Curie.
 - 5) En un cristal de cuarzo, por tanto, aparecerá una diferencia de potencial entre superficies opuestas cuando se aplica un cierto campo magnético, siempre que el cristal esté a una temperatura por encima de su punto de Curie.