



MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

PRUEBAS SELECTIVAS 1999

CUADERNO DE EXAMEN

RADIOFÍSICOS HOSPITALARIOS

ADVERTENCIA IMPORTANTE

ANTES DE COMENZAR SU EXAMEN, LEA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES

INSTRUCCIONES

1. Compruebe que este Cuaderno de Examen lleva todas sus páginas y no tiene defectos de impresión. Si detecta alguna anomalía, pida otro Cuaderno de Examen a la Mesa.
2. Sólo se valoran las respuestas marcadas en la "Hoja de Respuestas", siempre que se tengan en cuenta las instrucciones contenidas en la misma.
3. Compruebe que la respuesta que va a señalar en la "Hoja de Respuestas" corresponde al número de pregunta del cuestionario.
4. La "Hoja de Respuestas" se compone de tres ejemplares en papel autocopiativo que deben colocarse correctamente para permitir la impresión de las contestaciones en todos ellos.
5. Si inutiliza su "Hoja de Respuestas" pida un nuevo juego de repuesto a la Mesa de Examen y **no olvide** consignar sus datos personales.
6. Recuerde que el tiempo de realización de este ejercicio es de **cinco horas improrrogables**.
7. Podrá retirar su Cuaderno de Examen una vez finalizado el ejercicio y hayan sido recogidas las "Hojas de Respuesta" por la Mesa.

1. ¿Para cuál de los siguientes números atómicos NO existe ningún isótopo estable?: (A: n° másico)
 1. A=4
 2. A=8
 3. A=12
 4. A=14
 5. A=16
2. Los piones (π^+ y π^-) son:
 1. Gluones.
 2. Leptones.
 3. Bariones.
 4. Fermiones.
 5. Mesones.
3. ¿A qué es debida la estructura hiperfina de los espectros atómicos?:
 1. La interacción entre los momentos angular y de espín de los electrones atómicos.
 2. La interacción entre el momento magnético nuclear y el campo magnético generado por la corteza atómica.
 3. El acoplamiento de los espines electrónicos.
 4. La aplicación sobre el átomo de un campo magnético externo.
 5. La aplicación sobre el átomo de un campo eléctrico externo.
4. De acuerdo con el principio de incertidumbre de Heisenberg, ¿cuál sería el alcance de una interacción que fuese mediada por el intercambio de una partícula virtual de masa 140 MeV/c²? ($\hbar = 4.14 \times 10^{-15}$ eV·s, $c = 3 \times 10^8$ m/s).
 1. 0.5 F.
 2. 1.4 F.
 3. 10.1 F.
 4. 2.2 μ m.
 5. 1.0 mm.
5. ¿De qué orden son los tiempos de vida de las transiciones atómicas?:
 1. 10 s.
 2. 1 s.
 3. 10^{-4} s.
 4. 10^{-8} s.
 5. 10^{-12} s.
6. ¿Cuál de las siguientes propiedades NO posee la fuerza nuclear entre dos nucleones?:
 1. Independencia del spin total de ambos nucleones.
 2. Simetría de carga eléctrica.
 3. Contiene un término tensorial.
 4. Se realiza a través del intercambio de mesones virtuales.
5. Corto alcance.
7. ¿Cuál es la energía umbral de la reacción $^{32}\text{S}(n,p)^{32}\text{P}$, $Q = -0.928$ MeV, en los sistemas de referencia del centro de masas y del laboratorio, respectivamente?:
 1. -0.928 MeV en ambos sistemas de referencia.
 2. 0.928 MeV en ambos sistemas de referencia.
 3. 0.928 MeV y 0.957 MeV.
 4. 0.928 MeV y -0.957 MeV.
 5. Esta reacción no posee energía umbral.
8. ¿De qué tipo es la reacción nuclear $^{16}\text{O}(\gamma, \alpha)^{12}\text{C}$?:
 1. Fotonuclear.
 2. Desintegración α .
 3. Captura radiativa.
 4. Conversión interna.
 5. No puede ocurrir tal tipo de reacción.
9. ¿Cómo depende la sección eficaz de reacciones nucleares inducidas por neutrones de baja energía respecto a la velocidad v del neutrón antes de la interacción?:
 1. v
 2. v^2
 3. $1/v$
 4. $1/v^2$
 5. No depende de v .
10. La función de trabajo de tungsteno es 4.58 eV. ¿Cuál es la energía cinética de los electrones emitidos cuando se hace incidir luz con una longitud de onda de 400 nm sobre una superficie de tungsteno?: (Constante de Planck, $h = 4.136 \times 10^{-15}$ eV·s).
 1. 0.74 eV.
 2. 1.5 eV.
 3. 7.7 eV.
 4. 2.9 eV.
 5. No se emiten electrones.
11. El radio de la órbita de Bohr $n = 1$ en el átomo de hidrógeno es 0.053 nm. ¿Cuál es el radio de la órbita de Bohr $n = 5$?:
 1. 0.265 nm.
 2. 1.325 nm.
 3. 0.053 nm.
 4. 1.06×10^{-2} nm.
 5. 2.12×10^{-3} nm.
12. La actividad de una muestra radiactiva homogénea en un instante t se define como $\lambda N(t)$, donde:

1. $N(t)$ es el número de átomos desintegrados en el instante t .
2. $N(t)$ es el número de átomos existentes por unidad de volumen.
3. $N(t)$ es el número de átomos del radionucleido existente en el instante t .
4. λ es el periodo de semidesintegración.
5. λ se mide en desintegraciones por segundo.

13. En el efecto fotoeléctrico producido en un material de bajo número atómico (Z), el coeficiente de absorción energética es:

1. Independiente de la energía del fotón incidente.
2. Similar al producido en un material cuyo Z sea alto.
3. Prácticamente igual al coeficiente de transferencia de energía y al coeficiente de atenuación.
4. Prácticamente igual al coeficiente de transferencia de energía pero inferior al coeficiente de atenuación.
5. Superior al coeficiente de transferencia de energía.

*Impugnación
valor de λ según
de la captación*

14. La constante de desintegración tiene un valor diferente para cada radioisótopo y se define como:

1. El tiempo que tarda en desintegrarse un átomo.
2. El tiempo que tarda en desintegrarse la mitad de los átomos.
3. La probabilidad de desintegración por unidad de tiempo de un núcleo.
4. La probabilidad de que la mitad de los átomos se desintegren.
5. La probabilidad de desintegración de la muestra radiactiva considerada.

15. La emisión de radiación γ por un núcleo que ha capturado un proyectil es una reacción nuclear del tipo de:

1. Dispersión inelástica.
2. Dispersión elástica.
3. Fisión.
4. Captura radiativa.
5. Dispersión coherente.

16. En un diagrama $N-Z$, en el que el eje de abscisas representa el número atómico y el eje de ordenadas el número de neutrones:

1. En general, el número de neutrones es doble al de protones cuando el número atómico es elevado.
2. Los núcleos que se sitúan por encima de la franja de estabilidad son radioactivos y tienen un exceso de neutrones con relación al isóba-

ro, o a los isóbaros estables.

3. En la franja de estabilidad sólo pueden situarse núcleos estables.
4. Debido a la hipótesis de la saturación de la densidad los núcleos ligeros se agrupan en torno a la recta $N=Z$.
5. Conforme el núcleo es más pesado mayor fracción Z/A necesita para ser estable.

17. De los hadrones se puede afirmar que:

1. Los bariones están formados por 2 quarks de colores complementarios.
2. Los mesones están formados por una mezcla de 3 quarks.
3. Son sensibles a los 4 tipos de interacciones.
4. Sólo son sensibles a la interacción fuerte.
5. Sólo son sensibles a la interacción débil y a la gravitatoria.

*Impugnación
Dice que son 3
los 3 quarks
de colores*

18. De la interacción débil se puede decir que:

1. Su alcance es del orden de 10^{-15} m.
2. Es menos intensa que la interacción fuerte pero más intensa que las interacciones electromagnética y gravitatoria.
3. Las partículas mediadoras de la interacción son los bosones vectoriales W^+ , W^- y Z^0 .
4. Las partículas mediadoras de la interacción son los gluones.
5. Actúan sobre la carga de color.

19. La hipótesis de saturación de la densidad significa que: (A : n° másico y Z : n° atómico)

1. La densidad es proporcional al número másico.
2. La energía de enlace por nucleón es constante.
3. El núcleo es esférico y de radio $R = R_0 A^{1/3}$.
4. Los núcleos de A y Z par son más estables.
5. Ninguna de las anteriores es correcta.

20. Los resultados de las medidas del radio nuclear han permitido constatar que:

1. Para un núcleo determinado, el radio de la distribución de cargas es superior al radio de alcance de las fuerzas nucleares.
2. Los núcleos presentan una densidad de nucleones, aproximadamente, independiente del número másico.
3. El radio nuclear es proporcional a la raíz cúbica del número atómico.
4. Para estudiar la distribución de la carga nuclear se analiza la energía de los rayos X emitidos por los átomos piónicos.
5. Para estudiar la distribución de la masa nuclear se analiza la energía de los rayos X emitidos por los átomos muónicos.

21. Con respecto a los métodos de medida del radio nuclear podemos afirmar que:

1. El análisis de los espectros de los átomos piónicos únicamente sirve para determinar el radio de la distribución de carga nuclear.
2. A partir de la energía de la desintegración de los núcleos espejo es posible determinar el radio de la distribución de la materia nuclear.
3. El análisis de los espectros de los átomos muónicos permite determinar el alcance de las fuerzas nucleares.
4. La desintegración alfa se utiliza para determinar el radio de la materia nuclear.
5. No se puede determinar el radio nuclear utilizando neutrones.

22. Teniendo en cuenta que una muestra radiactiva contiene un 1 g de $^{26}_{13}\text{Al}$ ($T = 6.3\text{s}$), la probabilidad de que un núcleo de esta muestra se desintegre en un intervalo de 2 segundos es:

1. 0.22.
 2. 0.197.
 3. 0.11.
 4. No depende de la constante de desintegración.
 5. Ninguna es correcta.
- Impugnada la Se desintegra*

23. Un radionúclido presenta 2 vías de desintegración. Por la primera vía emite partículas alfa y por la segunda partículas beta. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?: (T : periodo de semidesintegración y λ : constante de desintegración)

1. La fracción de ramificación de la vía alfa es $T_\alpha/T_{\text{total}}$.
2. La actividad alfa evoluciona en el tiempo según una ley exponencial determinada únicamente por λ_α .
3. La relación entre la actividad alfa y la actividad beta en cualquier instante es igual a $\lambda_\alpha/\lambda_\beta$.
4. La actividad alfa es proporcional a λ_β .
5. Ninguna de las anteriores es correcta.

24. Una lámina de un absorbente determinado es bombardeado con un haz de fotones monoenergéticos:

1. El factor de acumulación no tiene en cuenta la contribución de los fotones dispersos.
2. El factor de acumulación sólo depende de la naturaleza del material y de la energía de los fotones incidentes.
3. La ley de atenuación exponencial se cumple sea cual sea el espesor del material.
4. El factor de acumulación depende de la naturaleza del material, del grosor del mismo y de la energía de los fotones incidentes.

5. Ninguna de las respuestas es correcta.

25. Con relación al proceso de captura electrónica se puede afirmar que:

1. Siempre va acompañado por emisión de fotones porque, al quedar una vacante en una capa interna del átomo, el núcleo hijo queda excitado.
2. Siempre que sea energéticamente posible, también lo será el proceso β^+ .
3. El espectro de neutrinos emitidos es discreto.
4. Entra en competencia con la desintegración alfa en núcleos ligeros.
5. El núcleo padre tiene un protón menos que el hijo.

26. Observando la desviación que sufría un haz de partículas al pasar a través de una lámina metálica delgada se descubrió que el átomo tenía un núcleo pequeño central donde se concentraba su carga positiva. ¿Qué partículas se usaron en este famoso experimento?:

1. Protones.
2. Electrones.
3. Neutrones.
4. Alfa.
5. Beta.

27. ¿Cómo son las velocidades de las partículas beta negativas emitidas por un elemento radiactivo?:

1. Superiores a 500 KeV.
2. Todas tienen el mismo valor.
3. Varían de modo discontinuo desde cero hasta un valor máximo.
4. Varían de modo continuo desde cero hasta un valor máximo.
5. Varían de modo continuo desde unos 500 KeV hasta un valor máximo.

28. Sea una partícula cargada que se mueve con aceleración en una trayectoria rectilínea, ¿cuál de las siguientes afirmaciones sobre su emisión electromagnética es cierta?:

1. El flujo emitido de energía depende de si la partícula se frena o se acelera.
2. El flujo emitido de energía no depende de la velocidad de la partícula.
3. La dirección de emisión máxima es la opuesta a la de la velocidad.
4. El flujo emitido de energía depende inversamente de la carga.
5. La distribución de intensidad es independiente de la velocidad.

29. Calcular la actividad específica del ^{32}P sabiendo que su periodo de semidesintegración es de

14.28 días: (N° de Avogadro: $6.02 \cdot 10^{23}$)

1. $2.86 \cdot 10^5$ Ci/g.
2. $2.86 \cdot 10^3$ Ci/g.
3. 4.13 Ci/g.
4. $4.13 \cdot 10^4$ Ci/g.
5. $4.13 \cdot 10^2$ Ci/g.

30. En una colisión simple, la máxima energía que puede ser transferida por una partícula cargada de masa m con energía cinética T , a un electrón de masa m_0 en reposo (siendo $m \gg m_0$) es:

1. $4 \cdot T \cdot (m_0/m)$
2. $(2 \cdot m_0 + 1) \cdot T / m$
3. $8 \cdot T \cdot (m_0/m)$
4. $2 \cdot T \cdot (m_0/m)$
5. $(8 \cdot m_0 + 2) \cdot T$

31. El alcance de una partícula α en agua es de 900 μm . ¿Qué alcance se obtendrá para un núcleo de H_3 que incide con la misma velocidad?:

1. 2700 μm .
2. 1800 μm .
3. 300 μm .
4. 1200 μm .
5. 3600 μm .

32. ¿Qué tipo de radiación se emite en un decaimiento gamma del $^{38}_{18}\text{Ar}$ de un estado con $i=2$ y paridad par a otro estado con $i=0$ y paridad par?: (i =spin nuclear)

1. Dipolar eléctrica.
2. Dipolar magnética.
3. Cuadrupolar eléctrica.
4. Cuadrupolar magnética.
5. Octupolar eléctrica.

33. Se produce un decaimiento β donde se pasa de un núcleo con n° atómico Z a otro con n° atómico $Z-1$. En este proceso $M_{Z,A} > M_{Z-1,A}$, pero $M_{Z,A} < M_{Z-1,A} + 2m$. ¿De qué tipo de decaimiento se trata?: (M : masa atómica, m : masa electrónica en reposo)

1. Emisión de electrón.
2. Emisión de positrón.
3. Captura de electrón.
4. Puede producirse emisión de positrón o captura electrónica indistintamente.
5. Puede producirse emisión de positrón o emisión de electrón indistintamente.

34. Determinar el spin en el estado base y la paridad del núcleo del $^{14}\text{N}_7$, teniendo en cuenta que en el modelo de capas nuclear, el orden de llenado de los primeros niveles nucleares es $1s_{1/2}$,

$1p_{3/2}$, $1p_{1/2}$, $1d_{5/2}$, $2s_{1/2}$, $1d_{3/2}$, $1f_{7/2}$, ...:

1. 1; par.
2. 1; impar.
3. 0; impar.
4. $1/2$; par.
5. $1/2$; impar.

35. Cuando en una onda electromagnética la variación del índice de refracción con respecto a la frecuencia es positiva:

1. No hay dispersión.
2. La velocidad de grupo es menor que la velocidad de fase y estamos en un caso de dispersión anómala.
3. La velocidad de grupo es mayor que la velocidad de fase y estamos en un caso de dispersión anómala.
4. La velocidad de grupo es menor que la velocidad de fase y estamos en un caso de dispersión normal.
5. La velocidad de grupo es mayor que la velocidad de fase y estamos en un caso de dispersión normal.

36. Para un protón la longitud de onda Compton vale:

1. $1.3214 \cdot 10^{-12}$ m.
2. $1.3214 \cdot 10^{-15}$ m.
3. $0.6607 \cdot 10^{-12}$ m.
4. $0.6607 \cdot 10^{-15}$ m.
5. $2.6428 \cdot 10^{-15}$ m.

37. Cuando una onda electromagnética incide sobre un átomo:

1. Sólo el campo eléctrico actúa sobre los electrones del átomo.
2. Sólo el campo magnético actúa sobre los electrones del átomo.
3. El efecto del campo eléctrico puede despreciarse en primera aproximación.
4. El efecto del campo magnético puede despreciarse en primera aproximación.
5. Tanto el efecto del campo eléctrico como el del campo magnético son despreciables en primera aproximación salvo para electrones muy rápidos.

38. Indicar cual es la afirmación correcta en relación a la actividad específica de un radionúclido:

1. Es directamente proporcional a la masa atómica.
2. Es directamente proporcional al periodo físico.
3. Es inversamente proporcional a la constante de desintegración.

4. Es inversamente proporcional a la masa atómica.
5. Es independiente del periodo físico.

39. En una sustancia radiactiva la fracción de átomos que se desexcitan por unidad de tiempo, recibe el nombre de:

1. Periodo físico.
2. Vida media.
3. Periodo efectivo.
4. Constante de desintegración.
5. Velocidad de desintegración.

40. Cuando dos sustancias radiactivas se encuentran en equilibrio secular, se tiene que:

1. La vida media de ambas sustancias coincide.
2. El número de núcleos de las dos sustancias es el mismo.
3. El periodo de semidesintegración de ambas sustancias es el mismo.
4. Existe un equilibrio térmico, de modo que ambas sustancias emiten el mismo calor por efecto de la desintegración radiactiva.
5. La tasa de desintegración de ambas sustancias es la misma.

41. La unidad de actividad denominada "Curie" equivale a:

1. $3,7 \cdot 10^{19}$ Becquerelios.
2. La actividad de 1 gramo de ^{226}Ra .
3. $1/(3,7 \cdot 10^{10})$ Becquerelios.
4. La actividad de 1 gramo de ^{235}U .
5. La actividad de 1 gramo de cualquier sustancia radiactiva.

42. Determinar cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:

1. El volumen nuclear es proporcional al número de neutrones.
2. El volumen nuclear es proporcional al número de protones.
3. La densidad nuclear es aproximadamente constante.
4. La densidad nuclear es proporcional al número másico.
5. La densidad nuclear es proporcional al volumen del núcleo.

43. Calcular la actividad de una fuente de 1100 MBq de ^{24}Na al cabo de 17 horas: (el periodo de semidesintegración del ^{24}Na es de 54000 s = 15 horas)

1. 1100 Bq.
2. 110 Bq.
3. 501.53 Bq.
4. 501.53 mBq.

5. 501,53 MBq.

44. Cuando el ^{137}Cs emite radiación, en la mayor parte de los casos, se convierte en un estado excitado del ^{137}Ba , con una energía de 662 keV sobre el estado fundamental del ^{137}Ba . ¿Cuál es la longitud de onda del fotón resultante de la desexcitación al nivel fundamental?: (Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$)

1. $2 \cdot 10^{-12} \text{ m}$.
2. $2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$.
3. $2 \cdot 10^{-12} \text{ km}$.
4. $2 \cdot 10^{-12} \text{ mm}$.
5. $2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

45. ¿Cuánto tiempo podrían estar alumbrando un millón de lámparas de 100 W cada una con la energía producida al desintegrarse completamente 1 kg de materia?:

1. 10 años.
2. 1 año.
3. 28,5 años.
4. 10,3 años.
5. 18 meses.

46. Dos sustancias radiactivas se encuentran en equilibrio secular, siendo la constante de desintegración radiactiva de la primera 20 veces mayor que la de la segunda. La relación N_1/N_2 entre el número de núcleos de la primera sustancia y el número de núcleos de la segunda será:

1. 0,5
2. 0,05
3. 5
4. 50
5. 1/5

47. ¿Qué tiene el antineutrón para ser distinto del neutrón?:

1. Su masa.
2. Su carga.
3. Su momento angular orbital.
4. Su momento magnético.
5. No existe el antineutrón.

48. ¿Qué partículas faltan para completar la siguiente reacción nuclear: $^{197}\text{Au}(^{12}\text{C}, ?)^{206}\text{At}$?: (Datos: los números atómicos del C, Au y At son, respectivamente 6, 79 y 85).

1. Neutrón, protón y electrón.
2. Tres protones.
3. Tres neutrones.
4. Tres electrones.

5. Dos neutrones y un protón.

49. El ${}^6\text{He}$ es un emisor β^- . En la desintegración ${}^6\text{He} \rightarrow {}^6\text{Li} +$, ¿qué partículas son las que faltan?:

1. Electrón y neutrino.
2. Positrón y neutrino.
3. Electrón y antineutrino.
4. Positrón y antineutrino.
5. Sólo electrón.

50. En el experimento de Stern-Gerlach se demuestra la:

1. Existencia del momento magnético nuclear.
2. Cuantificación del spin de los electrones orbitales.
3. Cuantificación de la relación q/m del electrón.
4. Existencia del isospin nuclear.
5. Cuantificación del momento magnético de los átomos.

51. Se conoce genéricamente como "interpretación de Copenhague", a la explicación que dio la Mecánica Cuántica para relacionar el cuadrado del valor de la función de onda y la probabilidad de encontrar una partícula en un punto e instante dado. Esta relación fue planteada por:

1. Erwin Schrödinger.
2. Max Planck.
3. Niels Bohr.
4. Max Born.
5. Werner Heisenberg.

52. En la Mecánica Cuántica se dice que dos partículas idénticas son fermiones cuando:

1. Tienen espín semientero.
2. Tienen funciones de ondas simétricas.
3. Tienen espín entero y funciones de ondas antisimétricas.
4. Siguen la estadística de Bose-Einstein.
5. No son partículas indistinguibles.

53. En la Mecánica Cuántica se dice que dos partículas son idénticas e indistinguibles si:

1. Tienen espín semientero y funciones de onda antisimétricas.
2. Siguen la estadística de Fermi-Dirac y de Bose-Einstein.
3. Tienen funciones de onda antisimétricas.
4. Tienen funciones de onda simétricas.
5. No existen partículas idénticas.

54. Señale cual de las siguientes partículas coincide con su antipartícula:

1. Electrón.
2. Protón.
3. Neutrón.
4. Fotón.
5. Alfa.

55. Uno de los siguientes tipos de partículas NO está permitido por la Mecánica Cuántica. Son las:

1. De espín un tercio de la constante de Planck reducida.
2. De carga eléctrica un tercio de la elemental.
3. Que no tienen masa.
4. No localizadas en el espacio.
5. De energía indefinida.

56. La única superposición de estados consistente con la Mecánica Cuántica es la de un:

1. Electrón y un positrón.
2. Neutrón y un neutrino.
3. Núcleo de tritio y uno de hidrógeno.
4. Fotón y dos fotones.
5. Neutrino y un fotón.

57. En una tomografía por emisión de positrones los fotones que se detectan tienen frecuencias correspondientes a:

1. Luz visible.
2. Rayos gamma.
3. Infrarrojo.
4. Ondas de radio.
5. Microondas.

58. Una de las siguientes afirmaciones es INCOMPATIBLE con la Mecánica Cuántica:

1. Observar fenómenos de interferencia con electrones.
2. Que un electrón atraviese una zona clásicamente prohibida.
3. Que un ión esté en un estado localizado a la vez en dos regiones distantes.
4. Transmitir señales instantáneamente.
5. Modificar instantáneamente un estado no localizado haciendo una medida local.

59. Suponiendo que la constante solar en un determinado lugar del espacio es de $1,5 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$, la presión de radiación en ese lugar sobre un objeto totalmente reflectante será de:

1. $1 \cdot 10^{-5} \text{ Nw/m}^2$.
2. $3 \cdot 10^{-4} \text{ Nw/m}^2$.
3. $5 \cdot 10^{-7} \text{ Nw/m}^2$.
4. $5 \cdot 10^{-6} \text{ Nw/m}^2$.
5. $1 \cdot 10^{-6} \text{ Nw/m}^2$.

60. Para la plata, la función trabajo es de 4.7 eV y

la energía de Fermi es de 5.5 eV. ¿Cuál es la energía mínima que debe tener un electrón para que pueda ser emitido por la plata?:

1. 0.8 eV.
2. 4.7 eV.
3. -4.7 eV.
4. 5.5 eV.
5. 10.2 eV.

61. De acuerdo con la Mecánica Cuántica, ¿cuáles son los únicos valores que se pueden obtener como resultado de la medida de una magnitud física?:

1. Cualquier par de valores que satisfagan el principio de incertidumbre.
2. Cualquier valor real.
3. Los valores propios del operador cuántico correspondiente a dicha magnitud.
4. Los valores esperados del operador hamiltoniano del sistema.
5. Cualquier valor complejo.

62. ¿En qué estado se encuentra una molécula de hidrógeno si su energía total es cero?:

1. Rotando.
2. Vibrando a frecuencia constante.
3. Disociada.
4. Enlazada iónicamente.
5. Excitada.

63. En el efecto fotoeléctrico, la función de trabajo depende de:

1. La longitud de onda de la radiación incidente.
2. El voltaje aplicado.
3. La intensidad de la luz incidente.
4. El metal que se está analizando.
5. La corriente.

64. El principio de incertidumbre afirma que:

1. Sólo la cantidad de movimiento y la velocidad pueden ser descritas con precisión ilimitada.
2. La posición de una partícula puede ser descrita con precisión ilimitada utilizando la Mecánica Cuántica.
3. No existe ninguna magnitud física más pequeña que la constante de Planck.
4. No se puede medir simultáneamente y con una exactitud ilimitada, la cantidad de movimiento y la posición de una partícula.
5. Se puede medir con exactitud ilimitada la cantidad de movimiento o la velocidad de una partícula, pero no ambas magnitudes.

65. La luz se presenta bajo dos aspectos: ondulatorio y corpuscular. ¿A qué es igual la probabilidad de localizar el fotón en un punto?:

1. A la intensidad de la onda luminosa.
2. A la amplitud de la onda luminosa.
3. A la fase de la onda luminosa.
4. Al producto de la amplitud y la fase de la onda luminosa.
5. A la frecuencia de la onda luminosa.

66. Un cuerpo negro es el que:

1. Absorbe parcialmente la radiación que recibe.
2. Absorbe la totalidad de la radiación que recibe.
3. Refleja la totalidad de la radiación que recibe.
4. Emite radiación según su tamaño.
5. No puede emitir radiación.

67. En un átomo monoeléctrico, ¿cuál de los siguientes valores de los números cuánticos describen un estado con probabilidad significativa de encontrar al electrón en las cercanías del núcleo?:

1. $n=1; l=1; m=0$
2. $n=2; l=1; m=-1$
3. $n=2; l=0; m=1$
4. $n=3; l=0; m=0$
5. $n=4; l=2; m=0$

68. Señale la respuesta correcta en relación a los superconductores: (T_c = temperatura crítica).

1. La resistencia eléctrica de todos los sólidos desaparece a temperaturas suficientemente bajas.
2. Por debajo de T_c , un superconductor se comporta como un material paramagnético perfecto.
3. Si se le aplica un campo magnético después de haber enfriado el superconductor por debajo de T_c , el flujo magnético se excluye del superconductor.
4. El material superconductor cumple esta propiedad independiente del campo magnético que se pueda aplicar.
5. El estaño no tiene la propiedad de la superconductividad.

69. Decir que afirmación es **FALSA** sobre el principio de incertidumbre: (p_x = componente x del impulso p ; x = componente x del vector de posición r)

1. No se puede determinar simultáneamente el valor exacto de p_x de una partícula y también el valor exacto de la coordenada correspondiente x .
2. La precisión en la medida está limitada a $\Delta p_x \cdot \Delta x \geq h / 4\pi$.
3. El motivo de este principio se debe a la incapacidad de los instrumentos de medida para

- medir dichas magnitudes con exactitud.
- La precisión con la que se puede conocer p_x no está limitada.
 - El hecho de observar un sistema lo perturba de modo no completamente predecible.
70. Señale la respuesta verdadera en relación a la función de distribución de Bose:
- Se aplica a partículas distinguibles.
 - Se aplica a partículas idénticas de spin semientero impar.
 - Las partículas que cumplen dicha distribución vienen representadas por funciones propias simétricas ante un intercambio de marcas de las partículas.
 - Los bosones obedecen al principio de exclusión.
 - Se puede aplicar a gases de electrones para explicar el fenómeno de la emisión termiónica.
71. En el circuito de corriente alterna denominado RLC, siendo la resistencia eléctrica R , la reactancia inductiva X_L y la reactancia capacitiva X_C , la f.e.m. eficaz viene dada por la ecuación siguiente:
- $\varepsilon_0 = I_0 / \sqrt{R^2 - (X_L + X_C)^2}$
 - $\varepsilon_0 = I_0 \sqrt{R^2 - (X_L - X_C)^2}$
 - $\varepsilon_0 = I_0^2 \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
 - $\varepsilon_0 = I_0 / \sqrt{R - (X_L - X_C)}$
 - $\varepsilon_0 = I_0 \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
72. En el circuito de corriente alterna denominado RLC, la frecuencia de resonancia ω se define cuando la intensidad es máxima y la impedancia mínima, y viene dada por la ecuación siguiente:
- $\omega = \sqrt{LC}$
 - $\omega = \frac{L}{C}$
 - $\omega = \frac{1}{2} \sqrt{LC}$
 - $\omega = 1 / \sqrt{LC}$
 - $\omega = 1 / LC$
73. En un conductor en equilibrio:
- El campo eléctrico es no nulo en el interior del conductor.
 - El potencial eléctrico es constante en el interior.
- El modulo del campo eléctrico es constante en la superficie.
 - El potencial en la superficie es más grande en la proximidad de las puntas.
 - La densidad de carga es constante en la superficie.
74. La magnitud que determina sin ambigüedad el peligro de electrocución que presenta un generador es la:
- Tensión entre bornes.
 - Carga eléctrica que acumula (si es una batería).
 - Energía disponible.
 - Potencia que suministra.
 - Intensidad de corriente que suministra.
75. ¿Cuál de los siguientes núcleos no posee propiedades magnéticas?:
- ^1H .
 - ^2H .
 - ^3H .
 - ^3He .
 - ^4He .
76. El momento magnético del neutrón posee un valor:
- Nulo, por no tener carga eléctrica.
 - Superior al del protón en una relación aproximada de 3/2.
 - Despreciable respecto al protón debido a su distribución homogénea de los quarks que lo componen.
 - Aproximadamente 2/3 del que posee el protón.
 - Igual al del protón por estar constituido por la misma masa y el mismo número de partículas elementales con carga.
77. ¿Cuánto vale la frecuencia de precesión de un núcleo de ^1H al someterse a un campo magnético constante de 500 gauss, si bajo la acción de un campo de 1 T vale 42.58 MHz?:
- 20 veces menos.
 - 5×10^4 veces superior.
 - 21.29 MHz.
 - 21290 MHz.
 - 3.27×10^8 Hz.
78. ¿Cuál es la carga de los electrones de un trozo de cobre de 36.4 g?: (Datos: $Z_{\text{Cu}} = 29$, masa atómica del Cu = 63.5 g/mol, N° de Avogadro = 6.02×10^{23} , $e = -1.6 \times 10^{-19}$ C).
- 3.7×10^{-14} C.
 - -3.7×10^{14} C.
 - 1.6 MC.

4. -3.7×10^6 C.
5. 100 C.

79. ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico expresada en V/m, en la dirección x de la función potencial eléctrico $V(x) = aV - 12x$?

1. 12 V/m.
2. Depende de la constante a.
3. $(a^2/2)$.
4. $(a^2/2) - 12$.
5. $(a^2/2) - 6x^2$.

80. ¿Cuál es el valor máximo de la f.e.m (en voltios) producida por una bobina de 2500 espiras con un área de 10 cm^2 , si gira en un campo magnético de 0.4 Tesla a una frecuencia de 50 Hz?

1. 100
2. 3.14×10^2
3. 50
4. 6.28
5. 6.28×10^2

81. ¿Cuál es la longitud de onda de una onda electromagnética plana que se propaga por un material dieléctrico de permitividad relativa $\epsilon_r = 4$ y permeabilidad $\mu = \mu_0$ a una frecuencia de 3×10^9 Hz?

1. 1 mm.
2. 1 cm.
3. 5 cm.
4. 9 cm.
5. 12 cm.

82. ¿Cuál es la profundidad de penetración de una onda electromagnética de frecuencia 10^{10} Hz en la plata? (La conductividad de la plata es de 3×10^7 S/m y la permeabilidad $\mu = 4\pi \times 10^{-7}$ Tm/A) (S: Siemens, A: Amperio, T: Tesla y m: metro)

1. 0.1×10^{-9} cm.
2. 3.3×10^{-7} cm.
3. 9.2×10^{-5} cm.
4. 1.4×10^{-3} cm.
5. 2.9×10^{-1} cm.

83. ¿Cuál es la dependencia angular de la potencia emitida por un dipolo eléctrico oscilante en una dirección que forma un ángulo θ respecto de su momento dipolar?

1. $\sin \theta$
2. $\cos \theta$
3. $\sin^2 \theta$
4. $\cos^2 \theta$
5. $\tan \theta$

84. Una superficie está construida de tal forma que,

en todos los puntos de la superficie, el vector campo eléctrico E es saliente. Se puede decir, por tanto, que:

1. La superficie encierra una carga neta positiva.
2. La superficie encierra una carga neta negativa.
3. La superficie no encierra ninguna carga.
4. El vector superficie es necesariamente paralelo al vector campo eléctrico en todos los puntos de la superficie.
5. El vector superficie es necesariamente perpendicular al vector campo eléctrico en todos los puntos de la superficie.

85. ¿De qué orden es el valor de la inducción magnética del campo magnético terrestre?

1. De 50 μ teslas (0,5 gauss).
2. De 50 mteslas (500 gauss).
3. De 50 teslas (5×10^5 gauss).
4. De 5 teslas (5×10^4 gauss).
5. De 500 teslas (5×10^6 gauss).

86. El Tesla (unidad de inducción magnética) es igual a:

1. 1 weber.
2. 1000 weber.
3. 1 weber/m².
4. 1000 gauss.
5. 1 maxwell/cm².

87. La potencia disipada en Watios de un asador eléctrico que consume una corriente de 11.8 A de amplitud, cuando está conectado a una línea de 120 V de voltaje eficaz, es:

1. 2000
2. 1000
3. 500
4. 1500
5. 750

88. A frecuencias elevadas un cilindro metálico hueco se comporta de forma similar a como lo hace en baja frecuencia un circuito formado por:

1. Un condensador en paralelo con una bobina.
2. Un condensador en paralelo con una resistencia.
3. Un condensador en serie con una resistencia.
4. Una resistencia en paralelo con una bobina.
5. Una resistencia en serie con una bobina.

89. El efecto Peltier dice que:

1. Al pasar una corriente eléctrica por una soldadura de 2 metales, ésta se calienta si la corriente va del cuerpo más metálico al menos

metálico; en caso contrario la soldadura queda invariable.

2. Cuando se ponen en contacto 2 metales se produce, en la superficie común, una f.e.m. que origina una diferencia de potencial entre ellos que es independiente de los metales en contacto y vale siempre 1.27 Voltios.
3. Cuando una corriente eléctrica pasa por una soldadura de 2 metales, ésta se calienta si la corriente va del cuerpo más metálico al menos metálico; en caso contrario la soldadura se enfría.
4. La divergencia del vector desplazamiento eléctrico D es igual a la densidad de carga ρ .
5. No existen fuentes vectoriales en electrostática.

90. Si r_0 es del orden de magnitud de las dimensiones del sistema y λ es la longitud de onda, el cociente entre la intensidad de la radiación cuadrupolar eléctrica y la intensidad de radiación dipolar eléctrica es del orden de:

1. r_0 / λ
2. λ / r_0
3. $(\lambda / r_0)^2$
4. $(r_0 / \lambda)^2$
5. 1

91. Para átomos y moléculas el cociente entre la radiación dipolar magnética y la radiación dipolar eléctrica es del orden de:

1. 10^{-2}
2. 10^{-3}
3. 10^{-4}
4. 10^{-5}
5. 10^{-6}

92. Un dipolo magnético oscilante:

1. Está polarizado en la misma dirección que un dipolo eléctrico.
2. Está polarizado en la misma dirección y distinto sentido que un dipolo eléctrico.
3. Tiene un plano de polarización que está rotado 45° con respecto a las ondas dipolares eléctricas.
4. Tiene un plano de polarización que está rotado 90° con respecto a las ondas dipolares eléctricas.
5. Tiene un plano de polarización que está rotado 30° con respecto a las ondas dipolares eléctricas.

93. La amplitud de la onda electromagnética proveniente de un dipolo eléctrico oscilante es:

1. Cero en un plano perpendicular al de oscilación.
2. Cero en la dirección de oscilación.

3. Máxima en la dirección de oscilación.
4. Mínima en el plano ecuatorial.
5. Idéntica en cualquier dirección.

94. Según la fórmula de Langevin la susceptibilidad eléctrica depende de la temperatura como:

1. T^{-1} y se aplica a moléculas con momento dipolar permanente.
2. T^{-1} y se aplica a moléculas con momento dipolar inducido.
3. T^{-2} y se aplica a moléculas con momento dipolar permanente.
4. T^{-2} y se aplica a moléculas con momento dipolar inducido.
5. T^{-2} y se aplica indistintamente a moléculas con momento dipolar permanente o inducido.

95. En un ciclotrón:

1. La partícula describe una trayectoria circular con radio y velocidad angular constantes.
2. La partícula describe una trayectoria circular de radio creciente y velocidad angular constante.
3. La partícula describe una trayectoria con radio constante y velocidad angular creciente.
4. La frecuencia del potencial eléctrico varía constantemente.
5. A altas energías la órbita de la partícula está en fase con el potencial oscilante.

96. El efecto skin (también llamado efecto piel o pelicular) consiste en:

1. El efecto de la radiación electromagnética sobre la piel humana.
2. El efecto pantalla de un conductor para los campos eléctricos externos.
3. La disminución de la resistencia de un conductor para corriente alterna frente a la continua.
4. La influencia de la geometría del conductor sobre la resistencia.
5. El aumento de la resistencia de un conductor para corriente alterna, dependiente de la frecuencia y de la conductividad del medio.

97. Las ondas electromagnéticas propagándose en el vacío son ondas:

1. Longitudinales como las del sonido.
2. Transversales para las que los campos E y H son totalmente independientes.
3. Transversales que en un caso general están polarizadas linealmente.
4. Transversales que en un caso general los extremos de sus vectores campos pueden componer todas las figuras de Lissajous imaginables.
5. Transversales que en un caso general dan

lugar a una polarización elíptica.

98. La ecuación del campo electrostático $\text{div } E = \rho/\epsilon_0$:

1. Hay que modificarla para incluir situaciones variables con el tiempo.
2. Es consecuencia de que la interacción de cargas en reposo es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.
3. Indica el carácter solenoidal del campo electrostático.
4. Permite la introducción del potencial escalar.
5. Permite definir un potencial vector.

99. En un acelerador de partículas tipo ciclotrón:

1. El campo magnético proporciona la energía a las partículas.
2. El campo eléctrico es el responsable de la trayectoria circular de las partículas.
3. Las partículas cuando se aceleran incrementan sus velocidades angulares.
4. El campo eléctrico actúa en una zona reducida del espacio que divide la cavidad cilíndrica, es alterno en consonancia con la frecuencia de giro de las partículas que es constante.
5. El ciclotrón es un acelerador lineal.

100. En un acelerador de electrones tipo betatrón se verifica:

1. Es un acelerador lineal.
2. Las líneas del campo eléctrico E son siempre cerradas y están asociadas a un campo magnético variable con el tiempo.
3. Hay que aplicar un campo eléctrico externo para acelerar los electrones.
4. Los procesos de aceleración y orientación de los electrones son independientes.
5. Se controla sólo el campo eléctrico que a su vez genera el campo magnético.

101. Un solenoide indefinido con N espiras por unidad de longitud, radio R y recorrido por una corriente I :

1. No se encuentra sometido a ninguna fuerza debida a su propia corriente.
2. Almacena una energía magnética en su interior por unidad de longitud de valor $\mu_0 H^2/2$.
3. Está sometido a una fuerza radial hacia el interior.
4. Está sometido a una fuerza radial hacia el exterior a la que se asocia una presión dada por $B^2/2\mu_0$.
5. Las dos fuerzas radiales son iguales y opuestas dependiendo de que el proceso de su cálculo a partir de la energía se haga a corriente constante o flujo constante.

102. ¿En qué consiste el ruido Barkhausen?:

1. Es el que se produce en los amplificadores de potencia cuando se excede su rango dinámico.
2. Es el que provocan dos ondas acústicas de la misma frecuencia y diferente fase al interferir.
3. Son los picos de voltaje que se detectan en un secundario arrollado en torno a un ferromagnético que se está imanando por desplazamiento de paredes magnéticas.
4. Es la distorsión que se produce en los amplificadores operacionales cuando se satura para alguna de las componentes espectrales de la entrada.
5. Son las emisiones luminosas en el espectro visible que se producen al chocar electrones de alta energía sobre una pantalla fluorescente.

103. La velocidad de fase de una onda electromagnética plana en un medio conductor:

1. Es independiente de la permitividad relativa del medio.
2. Es independiente de la permeabilidad relativa del medio.
3. Depende del inverso del producto de la permitividad por la permeabilidad relativas del medio.
4. Depende del inverso de la raíz cuadrada del producto de la permitividad por la permeabilidad relativas del medio.
5. Depende en proporcionalidad directa de la raíz cuadrada del producto de la permitividad por la permeabilidad relativas del medio.

104. Las sustancias paramagnéticas se caracterizan por tener una:

1. Susceptibilidad magnética mayor que 1.
2. Susceptibilidad magnética independiente de la temperatura absoluta.
3. Susceptibilidad magnética función directa de la temperatura absoluta.
4. Imanación de sentido contrario al campo magnético.
5. Susceptibilidad magnética mucho menor que 1.

105. En la polarización de un dieléctrico por un campo eléctrico externo, la susceptibilidad eléctrica es un parámetro que relaciona:

1. La densidad de corriente de polarización con la polarización eléctrica.
2. La polarizabilidad molecular con el campo eléctrico local.
3. La polarización eléctrica con el campo eléctrico externo.
4. El campo eléctrico local con el campo externo.

5. La polarización eléctrica con la densidad superficial de carga ligada.

106. En relación a las propiedades eléctricas de los sólidos, señale la afirmación **FALSA**:

- a 100 megavoltios
dentro de un metro*
1. Por su conductividad eléctrica todos los sólidos pueden dividirse en tres grandes grupos: metales, dieléctricos y semiconductores.
 2. A temperatura ambiente, la conductibilidad eléctrica de los metales oscila entre 10^4 a 10^6 $\text{ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$.
 3. En los metales la conductividad eléctrica disminuye al aumentar la temperatura.
 4. En los sólidos semiconductores la conductividad eléctrica aumenta exponencialmente con la temperatura.
 5. En los sólidos dieléctricos la conductividad eléctrica aumenta linealmente con la temperatura.

107. Con respecto a las propiedades magnéticas de los sólidos, y en particular al diamagnetismo, señale la afirmación **FALSA**:

1. En las sustancias diamagnéticas la imanación tiene sentido contrario al del campo magnético y está relacionado con éste por una dependencia lineal.
2. La susceptibilidad diamagnética es negativa.
3. La inducción magnética B en el material diamagnético es menor que en el vacío.
4. La susceptibilidad diamagnética depende del campo magnético H.
5. En cualquier sustancia, independientemente de su estado de agregación o de su estructura, está presente el diamagnetismo.

*Impugnada
Densidad de*

108. ¿Qué tipo de radiación electromagnética es menos absorbida por el agua?:

1. Rayos X.
2. Rayos ultravioleta.
3. Visible.
4. Infrarrojo.
5. Microondas.

109. ¿Cuál es el número de cuentas que hemos de considerar en la valoración de la actividad de un radioisótopo para conseguir una desviación standard del 1% de la medida?:

1. 2500.
2. 5000.
3. 10000.
4. 12500.
5. 50000.

110. ¿Qué fracción de fotones se transmite a través de una plancha de carbono de espesor 50 kg/m^2 cuando incide perpendicularmente sobre ella

un haz colimado de fotones de 1 MeV ? (el coeficiente de atenuación másico del carbono es $6.36 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{kg}$).

1. 99.9%.
2. 72.8%.
3. 51.3%.
4. 25.0%.
5. 0.01%.

111. Cuando expresamos un valor numérico en términos de MeV/cm^2 , estamos hablando de la magnitud:

1. Fluencia de energía.
2. Flujo de energía.
3. Tasa de fluencia energética.
4. Transferencia lineal de energía.
5. Tasa lineal de energía.

112. Un haz de Rayos X se distingue de un haz de Rayos gamma por su:

1. Energía.
 2. Origen.
 3. Espectro continuo.
 4. Espectro discreto.
 5. Intensidad.
- Atenuación
Impugnada*

113. La ecuación que representa la longitud de onda asociada a una partícula que se mueve con una cierta velocidad, se denomina ecuación de:

1. Schrödinger.
2. Born.
3. Broglie.
4. Planck.
5. Heisenberg.

114. ¿Cuál de los siguientes tipos de fuerza o interacciones tiene un alcance menor?:

1. Fuerzas de gravitación.
 2. Interacciones débiles.
 3. Interacciones electromagnéticas.
 4. Interacciones fuertes.
 5. Interacciones eléctricas.
- Impugnada
Densidad de
Atenuación*

115. Sabiendo que el período de semidesintegración del Co^{60} es de 5.27 años, podemos afirmar que la masa de una fuente de cobalto de 1000 Ci:

1. Es de 0.882 g.
 2. Es imposible calcularla.
 3. No depende de su actividad.
 4. Depende de su actividad, pero no hay datos suficientes para hacer el cálculo.
 5. Es de 0.882 kg.
- Impugnada
Densidad de*

116. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre energía umbral del proceso de producción

pares electrón-positrón, en el campo de un núcleo es cierta?:

1. Depende mucho de la masa del núcleo vecino.
2. Es mucho mayor que cuando el proceso ocurre en el campo de un electrón.
3. Es independiente de las características del núcleo.
4. Es menor que el umbral del efecto fotoeléctrico.
5. Aumenta con el número atómico del núcleo.

117. El efecto fotoeléctrico no es posible con electrones libres porque NO cumple la conservación de:

1. La carga eléctrica.
2. El spin total.
3. La energía.
4. El momento lineal.
5. La paridad.

118. Un haz de fotones incide en un medio material, ¿cuál de los siguientes procesos de interacción NO produce cambio en la energía del fotón incidente?:

1. Dispersión de Rayleigh.
2. Efecto fotoeléctrico.
3. Dispersión Compton.
4. Producción de pares electrón-positrón.
5. Reacciones fotonucleares.

119. ¿Cuál de los siguientes tipos de interacción de los fotones con la materia da lugar a una distribución espacial isotrópica de fotones secundarios?:

1. Fotoeléctrica.
2. Compton.
3. Radiación de frenado.
4. Creación de pares.
5. Dispersión Rayleigh.

120. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es INCORRECTA?:

1. El kerma se aplica a rayos X y rayos γ .
2. El kerma se aplica a neutrones.
3. La dosis absorbida se aplica a todas las radiaciones ionizantes.
4. La exposición se define sólo para rayos X y rayos γ .
5. La exposición es la ionización correspondiente al kerma en aire.

121. Al incidir un haz monoenergético de rayos γ sobre un material siempre se cumple que: (D: dosis absorbida, K: Kerma, Kc: Kerma de colisión, z: profundidad).

1. $D < Kc$ para todo z.
2. $D > Kc$ para todo z.
3. D es proporcional a Kc para $z > z_0$.
4. $D = Kc$ para todo z.
5. $D > K$ para $z > z_0$.

122. Un haz monoenergético de electrones incide sobre un material de n° atómico Z. Si E es la energía del haz, la retrodispersión que tiene lugar es mayor cuando E es:

1. Baja y Z alto.
2. Alta y Z alto.
3. Alta y Z bajo.
4. Baja y Z bajo.
5. Alta e independiente de Z.

123. Se administra ^{59}Fe a un paciente para diagnosticar anomalías sanguíneas. Hallar su periodo de semidesintegración efectiva: (Datos: Periodo de semidesintegración física del $^{59}\text{Fe} = 46.3$ días; Periodo de semidesintegración biológica del $^{59}\text{Fe} = 65$ días).

1. 65 días.
2. 27 días.
3. 46.3 días.
4. 111.3 días.
5. 18.7 días.

124. La probabilidad de que un fotón experimente una interacción con la materia, se expresa mediante:

1. El coeficiente de absorción.
2. La sección eficaz.
3. El coeficiente de atenuación.
4. El coeficiente de dispersión.
5. La transferencia lineal de energía.

125. El efecto fotoeléctrico consiste en la:

1. Producción de una fuerza electromotriz por la acción de una radiación electromagnética sobre un cuerpo cualquiera.
2. Extracción de partículas α del interior de un sólido por la acción de una radiación electromagnética de cualquier longitud de onda.
3. Producción de una fuerza electromotriz en la unión de dos semiconductores, uno tipo p y el otro n, mediante la acción de la radiación solar.
4. Extracción de electrones de la superficie de un metal por una radiación electromagnética de frecuencia superior a una frecuencia umbral.
5. Emisión de luz por la acción de un campo eléctrico.

126. El espectro solar es una parte del espectro electromagnético que abarca aproximadamente

desde el infrarrojo ($2\text{ }\mu\text{m}$) hasta el ultravioleta ($0.4\text{ }\mu\text{m}$), y de él se puede deducir que:

1. Las radiaciones infrarrojas son las más energéticas y pueden producir daños en la piel humana.
2. El espectro visible coincide con el solar.
3. La luz se puede descomponer por orden creciente de longitudes de onda en los colores: violeta, azul, verde, naranja y rojo.
4. Los rayos X corresponden a la parte del espectro cuyas longitudes de onda son superiores a las del infrarrojo.
5. Los rayos gamma se encuentran en el espectro a frecuencias inferiores a las de los rayos X.

127. Señale la afirmación **FALSA** en relación a los procesos de emisión de radiación por un cuerpo:

1. Los espectros de emisión de los elementos, se producen excitándolos térmicamente con un campo eléctrico, o mediante el bombardeo con partículas aceleradas por una tensión baja o elevada.
2. Un mismo elemento puede dar distintos espectros (continuo, discreto y mixto de rayos X) según la intensidad del agente excitante o su estado físico.
3. Kirchoff formuló la siguiente ley: El cociente entre el poder emisor y el poder de absorción es una función universal independientemente de la sustancia considerada.
4. El espectro de rayos X se compone de dos modalidades: Espectro continuo (o de frenado) y espectro característico (discreto).
5. La componente continua del espectro de rayos X depende de la naturaleza química del anticátodo.

128. Indicar la opción correcta para la dispersión Compton:

1. La probabilidad de ocurrencia depende linealmente del cubo del número atómico del medio.
2. La probabilidad de ocurrencia depende linealmente del cubo de la longitud de onda de la radiación incidente.
3. El comptoelectrón sale con un ángulo tanto menor (más hacia delante) cuanto mayor es su energía.
4. El fotón disperso generado no puede salir en sentido contrario al del fotón incidente.
5. Los comptoelectrones pueden salir hacia atrás.

129. Indicar la opción correcta en relación a la probabilidad de ocurrencia del efecto fotoeléctrico en función del número atómico del medio, y de la energía de la radiación:

1. Es independiente del número atómico.
2. Depende del cuadrado del número atómico.
3. Depende linealmente de la energía de la radiación.
4. Es independiente de la energía de la radiación.
5. Depende del cubo de la longitud de onda de la radiación.

130. El fenómeno de la captura electrónica se produce cuando el:

1. Núcleo captura un electrón de las capas externas de otro átomo vecino, que es isótopo suyo.
2. Núcleo captura un electrón que está libre en la red cristalina del material, transformándose en un isóbaro.
3. Núcleo captura un electrón de las capas atómicas más internas, emitiendo un neutrón, un neutrino y un positrón.
4. Núcleo captura un electrón de las capas atómicas más internas, transformándose en un isóbaro y emitiendo un neutrino.
5. Átomo captura un electrón de las capas externas de un átomo vecino, de forma espontánea.

131. El efecto Compton consiste en una colisión:

1. Inelástica entre un fotón y un electrón libre.
2. Inelástica entre un fotón y un electrón ligado.
3. Entre un fotón y un electrón, sin que el fotón pierda energía después del choque.
4. Entre un fotón y un electrón libre, disminuyendo la longitud de onda del fotón después del choque.
5. Entre un fotón y un electrón, ganando energía el fotón a expensas de la energía del electrón.

132. Los posibles efectos que tienen lugar en la interacción de la radiación gamma con la materia son:

1. Efecto fotoeléctrico y efecto Zeeman.
2. Efecto Compton, efecto fotoeléctrico y producción de pares.
3. Producción de pares y captura neutrónica.
4. Captura electrónica, efecto Compton y efecto fotoeléctrico.
5. Emisión alfa, captura neutrónica y efecto fotoeléctrico.

133. El fenómeno de la conversión interna consiste en la emisión de:

1. Luz, la cual se extingue al cesar el estímulo provocador.
2. Luz, la cual permanece después de cesar el estímulo provocador.
3. Un electrón de las capas atómicas al desexcitarse.

tarse un núcleo.

4. Un fotón gamma como consecuencia de la desexcitación de un núcleo.
5. Un neutrón en un núcleo de forma espontánea.

134. La relación entre el momento lineal p de un fotón y su energía E viene dada por:

1. $p = E \cdot c$
2. $p = E/c$
3. $p = E \cdot c^2$
4. $p = E/c^2$
5. $p^2 = E/c^2$

135. La producción de pares consiste en la:

1. Transformación de un fotón gamma en un par electrón-positrón, ocurriendo esta transformación en el vacío.
2. Transformación de un fotón gamma en un par electrón-positrón, ocurriendo esta transformación en presencia de un núcleo o un electrón.
3. Transformación de un fotón gamma en un par de electrones, ocurriendo esta transformación en el vacío.
4. Transformación de un fotón gamma en un par de electrones, ocurriendo esta transformación en presencia de un núcleo o de un electrón.
5. Producción de un par electrón-positrón, a partir de la interacción de un fotón de Rayos X con la materia.

136. Una fuente emite radiación electromagnética de longitud de onda 10^{-10} m con una potencia de 20 W. ¿Cuántos fotones por segundo emite? (Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J · s; velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s).

1. $3 \cdot 10^6$ fotones.
2. $3 \cdot 10^{10}$ fotones.
3. $3 \cdot 10^{16}$ fotones.
4. $3 \cdot 10^{20}$ fotones.
5. $3 \cdot 10^{26}$ fotones.

137. Un fotón de frecuencia 10^{14} Hz se mueve en el espacio vacío. ¿Cuál es su momento lineal? (Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J · s; velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s).

1. $2,21 \cdot 10^{-28}$ g · m · s.
2. $2,21 \cdot 10^{-28}$ g · m / s.
3. $2,21 \cdot 10^{-28}$ kg · m · s.
4. $2,21 \cdot 10^{-28}$ kg · m / s.
5. $2,21 \cdot 10^{-28}$ kg · km / s.

138. Siendo θ el ángulo formado por un fotón dispersado por efecto Compton respecto a la dirección del fotón incidente ¿Para qué ángulo(s) θ expresados en radianes es máxima la energía

del electrón dispersado por dicho efecto?:

1. 0.
2. π .
3. 0 y π .
4. $\pi/2$.
5. $\pi/2$ y $3\pi/2$.

139. De las siguientes formas posibles de interacción de los fotones con la materia: 1 = efecto fotoeléctrico, 2 = Compton, 3 = Rayleigh, 4 = Thomson y 5 = creación de pares, ¿cuál o cuáles corresponden a una dispersión producida por electrones?:

1. Únicamente 5.
2. Únicamente 2.
3. 1.
4. 1 y 2.
5. 2, 3 y 4.

140. Para 1 = partículas alfa y 2 = electrones, definimos las siguientes magnitudes: T = "pérdida lineal de energía" como la energía cinética perdida al recorrer una longitud dx a lo largo de la trayectoria del medio y L = "transferencia lineal de energía" como la energía impartida por la radiación localmente al medio en una longitud dx a lo largo de la trayectoria de la partícula. Podemos afirmar respecto a ellas que:

1. Tanto para 1 como para 2 se cumple siempre que $T = L$.
2. Tanto para 1 como para 2 se cumple que $T < L$.
3. Para 1 en general se tiene que $T \gg L$.
4. Para 2 en general $T > L$.
5. Para 2 no se aplican las definiciones dadas por lo que no tiene sentido comparar ambas magnitudes.

141. Sea 1 = partículas cargadas pesadas, 2 = electrones, 3 = radiación electromagnética. ¿Cuál o cuáles de estos tipos de radiación tienen un alcance bien definido, en el sentido que un haz monoenergético de dicha radiación mantenga su intensidad a lo largo de toda su trayectoria?:

1. 1.
2. 2 y 3.
3. 2.
4. 1 y 2.
5. Ninguna.

142. El espectro de luz emitido por un material fluorescente típico, como por ejemplo wolframato de calcio:

1. Es continuo.
2. Es discreto.

3. Es continuo con picos discretos de energía.
4. Tiene un espectro de colores dependiente de la energía del fotón de rayos X incidente.
5. Tiene un espectro de colores dependiente de la intensidad de los rayos X incidentes.

143. Sea $(MTF)_1$ la función de transferencia de modulación de una película radiográfica, $(MTF)_2$ la de una cartulina de refuerzo (hoja intensificadora) y $(MTF)_3$ la del propio equipo de rayos X (tamaño de foco y geometría). La función de transferencia de modulación total del sistema será:

1. $(MTF)_1 + (MTF)_2 + (MTF)_3$ si consideramos el sistema linealmente invariable.
2. $(MTF)_1 \times (MTF)_2 \times (MTF)_3$ si consideramos el sistema isoplanático.
3. No puede calcularse ya que el sistema no es isoplanático.
4. $(MTF)_1 + (MTF)_2$.
5. $(MTF)_1 \times (MTF)_2 \times (MTF)_3$.

144. ¿Cuántas partículas alfa y cuántas partículas beta son emitidas por un núcleo de un átomo de la serie del uranio que empieza como ^{238}U y finaliza como ^{206}Pb estable?: (Datos: el número atómico del uranio es 92 y el del plomo 82).

1. 32 partículas alfa y 10 partículas beta.
2. 16 partículas alfa y 10 partículas beta.
3. 8 partículas alfa y 10 partículas beta.
4. 8 partículas alfa y 6 partículas beta.
5. 4 partículas alfa y 6 partículas beta.

145. ¿Qué es más perjudicial, la absorción de 1 Gy de partículas alfa, o de radiación gamma?:

1. De partículas alfa.
2. De radiación gamma.
3. Iguales.
4. Ninguna es perjudicial.
5. La radiación no se absorbe.

146. En la detección de partículas, el factor de Fano:

1. Determina la resolución en energía del detector.
2. Relaciona la varianza observada en el número de portadores de carga con la varianza predicha por una estadística de Poisson.
3. Corrige los efectos del tiempo muerto del detector.
4. Cuantifica las fluctuaciones debidas al carácter discreto de la señal medida en función de su energía.
5. Relaciona las eficacias total y de pico del detector.

147. Respecto a la intensidad de corriente que circula por el filamento de un tubo de rayos X y

los mA en el circuito de alta tensión del tubo de rayos X podemos afirmar que:

1. Es posible tener intensidad de corriente en el filamento sin mA en el circuito de alta tensión del tubo.
2. No están relacionados.
3. Son conceptualmente lo mismo.
4. Es posible tener mA en el circuito de alta tensión del tubo sin tener intensidad de corriente en el filamento.
5. Aunque no son conceptualmente lo mismo, si tienen el mismo valor.

148. Podemos establecer la siguiente comparación entre la radiación dispersada ("scattering") por un mismo volumen de paciente cuando incide un haz de radiación de fotones de: 10 keV; 100 keV; 1 MeV y 100 MeV:

1. El haz de radiación de 100 keV produce más radiación dispersa que el haz de 10 MeV.
2. La radiación retrodispersa (radiación que forma un ángulo superior a 90° respecto al haz incidente) es despreciable respecto a la radiación total dispersa en el caso del haz de 10 keV.
3. La intensidad de la radiación dispersa producida por el haz de 1 MeV es la misma en cualquier dirección del espacio.
4. En porcentaje, la radiación dispersa a 90° respecto a la radiación a 0° (dirección del haz) es mayor para el haz de 1 MeV que para el haz de 10 keV.
5. La cantidad de radiación dispersada es la misma en los cuatro casos ya que el volumen irradiado es el mismo.

149. El borde de absorción K para el plomo ($Z=82$) está a 88 keV, mientras que en el cobre ($Z=29$) está a 9 keV. Se pretende "endurecer" (aumentar la energía media del espectro) de un haz de radiación de rayos X emitido por un tubo para diagnóstico cuya energía media del espectro sin filtrar es de 60 keV. Para ello se utilizará un filtro de:

1. Plomo por su elevado Z y consecuentemente su mayor efecto fotoeléctrico.
2. Plomo ya que se emitirá un pico de radiación característica de 88 keV que desplazará la energía media del espectro hacia un mayor rango de energías.
3. Aluminio, por su bajo número atómico.
4. Cobre por tener un menor número atómico.
5. Cobre por el hecho de tener un borde de absorción a menores energías que el plomo.

150. Una placa radiográfica presenta un área de densidad óptica de 2. Una intensidad de luz incidente de 1000 unidades producirá el si-

guiente efecto:

1. Se transmite al 2%.
2. Se refleja el 50%.
3. La intensidad transmitida es de 100 unidades.
4. La intensidad transmitida es de 10 unidades.
5. Se transmite el 2/1000.

151. A una radiografía de densidad óptica 0,5 se le superpone otra de densidad óptica 1,0. La imagen resultante tendrá una densidad óptica de:

1. $\log 0,5 + \log 1$.
2. $1 + 0,5$.
3. $1 \times 0,5$.
4. $\log (1 + 0,5)$.
5. $1 - 0,5$.

152. ¿Cuál es la unidad de tasa de KERMA en aire en el Sistema Internacional?:

1. J/kg
2. C/kg
3. J/kg · s
4. C/kg · s
5. Gy/s

153. En un tubo de rayos catódicos de un osciloscopio los electrones (1.6×10^{-19} C, 9.11×10^{-31} kg) son acelerados desde el reposo por una diferencia de potencial del 20 kV. La velocidad final alcanzada por los electrones es de:

1. 5.92×10^7 m/s.
2. 5.92×10^8 m/s.
3. 8.38×10^8 m/s.
4. 8.38×10^7 m/s.
5. 18.85×10^7 m/s.

154. Respecto a las configuraciones de amplificadores con transistores se cumple que: (EC: emisor común; ES: emisor seguidor y BC: base común).

1. EC tiene ganancia de tensión cercana a la unidad.
2. BC tiene ganancia de tensión y corriente muy elevada.
3. ES tiene ganancia de tensión cercana a la unidad.
4. BC tiene una impedancia de entrada muy alta.
5. EC y ES son configuraciones idénticas.

155. En un amplificador con configuración de emisor común se cumple que:

1. La ganancia de tensión es alta y la de corriente es baja.
2. La ganancia de tensión es baja y la de corriente es alta.
3. Las impedancias de entrada y salida son ba-

jas.

4. La impedancia de entrada es alta lo cual es deseable.
5. La impedancia de salida es alta lo cual es deseable.

156. Los semiconductores de gap directos son:

1. Todos aquellos constituidos por un solo elemento (Si, Ge, etc.), sin que se contemplen compuestos.
2. Aquellos que necesitan el auxilio de fonones para que se produzcan transiciones entre electrones de la banda de valencia y de conducción.
3. Aquellos en los que en el diagrama E-k, coinciden en el eje E el máximo de la banda de valencia con el mínimo de la banda de conducción.
4. Los que tienen un gap que se acopla al espectro solar.
5. Los semiconductores con perfil de dopado muy alto.

157. Una fuente de señal con 50 Ohms de resistencia de salida, genera una forma de onda cuadrada de 20 kHz entre -5 y 5 Voltios. Si se conectan entre el borne activo y la tierra, un condensador de 1 μ F y un diodo con el cátodo al borne positivo (es decir, las dos componentes en paralelo), ¿cómo será la nueva señal de salida?:

1. No se verá alterada.
2. Señal con picos positivos.
3. La señal se hace cero.
4. Se integran los periodos positivos y, por tanto, la señal será continua de 2.5 Voltios.
5. Se integran los periodos negativos y, por tanto, la señal será continua de 2.5 Voltios.

158. La salida de un equipo es una señal alterna de 10 kHz con una componente positiva continua de 1 Voltio. Para eliminar esa componente continua, dejando inalterada la componente alterna:

1. Debe ponerse un diodo Zener de 1 Voltio correctamente polarizado a la salida del equipo.
2. Se pone un amplificador operacional en modo inversor a la salida del equipo.
3. Se pone un diodo con el cátodo a tierra y el ánodo a positivo.
4. Se pone un circuito C-R a la salida en configuración de filtro pasabajo donde $1/(R \cdot C) \ll 10$ kHz.
5. Se pone un circuito C-R a la salida en configuración de filtro pasoalto donde $1/(R \cdot C) \ll 10$ kHz.

159. El modo de operación de un transistor bipolar

que tiene sus uniones base-emisor y base-colector directamente polarizadas, se denomina:

1. Corte.
 2. Conducción directa.
 3. Conducción inversa.
 - ④ 4. Saturación.
 5. Amplificador.
160. ¿Cuál de las siguientes características **NO** corresponde a un amplificador operacional ideal?:
1. Impedancia de entrada en lazo abierto infinita.
 - ② 2. Impedancia de salida infinita.
 3. Ganancia en tensión en lazo abierto infinita.
 4. Diferencia de potencial entre las entradas cero.
 5. Ancho de banda infinito.
161. En un examen de 250 preguntas con 5 respuestas por pregunta y una única válida si los aciertos suman 3 puntos y los fallos restan 1 punto, ¿cuál es la nota esperada (dando al máximo posible 10 puntos) de alguien que responda todas al azar?:
1. -5.
 2. 0.
 3. -1/15.
 - ④ 4. -2/3.
 5. -50.
162. En relación a los tipos de transistores, señale la afirmación **FALSA**:
1. Los transistores son dispositivos de estado sólido que realizan fundamentalmente funciones de amplificación y de conmutación.
 2. Los transistores bipolares (BJT) conducen por electrones y huecos.
 3. Los transistores monopolares (FET) conducen por portadores mayoritarios, electrones o huecos.
 4. Una de las condiciones necesarias para que las uniones emisor-base y base-colector funcionen como transistor, es que la base esté ligeramente dopada con relación al emisor.
 - ⑤ 5. Una de las condiciones necesarias para que las uniones emisor-base y base-colector funcionen como transistor es que la anchura de la base, W_b , sea del mismo orden que la longitud de difusión, L , de los portadores que inyecta el emisor en la base.
163. En un diodo PN de unión, el incremento en el voltaje de unión, debido a la polarización inversa da lugar a:

1. Un aumento de la anchura de la región de vaciamiento y una disminución de la magnitud del campo eléctrico en dicha región.
- ② 2. Un aumento de la anchura de la región de vaciamiento y un aumento de la magnitud del campo eléctrico.
3. Un aumento de la magnitud del campo eléctrico, sin variar la anchura de la región de vaciamiento.
4. Un aumento de la anchura de la región de vaciamiento sin variar la magnitud del campo eléctrico.
5. La anchura de la región de vaciamiento y la magnitud del campo eléctrico no varían.

164. Con respecto a la corriente de portadores en la región de vaciamiento de un diodo PN de unión, en equilibrio térmico, señale la respuesta **FALSA**:

1. Los dos modos en los que puede circular corriente, son: desplazamiento en un campo eléctrico y difusión debida a un gradiente de concentración.
- ② 2. La corriente neta (suma de las corrientes de desplazamiento y de difusión) es distinta de cero para cada tipo de portador (electrones y huecos).
3. La corriente neta es nula para cada tipo de portador.
4. Las corrientes de desplazamiento y difusión de los huecos son ambas distintas de cero.
5. Las corrientes de desplazamiento y difusión de los electrones son ambas distintas de cero.

165. Dos estrellas situadas a una distancia d del telescopio y que subtenden un ángulo A respecto a la abertura de diámetro D del mismo, se resuelven si, siendo L la longitud de onda de la luz, aproximadamente:

- ① 1. $A \cdot D = L$.
2. $A \cdot L = D$.
3. $A \cdot d = D$.
4. $A \cdot d = L$.
5. $L \cdot d = D^2$.

166. ¿Cuál es el número f de un instrumento óptico cuya distancia focal es de 900 mm y su diámetro útil de lente 22.5 cm?:

1. 22.
2. 16.
3. 8.
4. 5.6.
- ⑤ 5. 4.

167. Un sistema lineal e invariante espacial:

1. Se caracteriza por una función de transferencia óptica real.

2. Permite obtener su respuesta a una señal de entrada mediante la convolución de dicha entrada con la función de respuesta al impulso.
3. Produce respuestas simétricas a entradas simétricas.
4. Su función de transferencia óptica es igual a su función de transferencia de modulación.
5. Su respuesta puede no ser lineal.

168. En un sistema óptico, la imagen del orificio que limita la extensión del haz que penetra en él procedente del punto del objeto situado en el eje del sistema se denomina:

1. Diafragma de apertura.
2. Diafragma de campo.
3. Pupila de entrada.
4. Pupila de salida.
5. Lucarna de entrada.

169. Un haz de luz polarizada circularmente atraviesa un polarizador lineal y seguidamente una lámina de cuarto de onda. A la salida de ambos dispositivos se tendrá luz polarizada:

1. Circularmente.
2. Plana con el mismo ángulo que el eje óptico de la lámina.
3. Plana a 45° con el eje óptico de la lámina.
4. Elíptica dextrógira.
5. Plana a 90° con el eje óptico de la lámina.

170. El lux es unidad de:

1. Flujo luminoso.
2. Brillo.
3. Luminancia.
4. Intensidad luminosa.
5. Iluminación.

171. Las aberraciones de las lentes producidas por la variación del índice de refracción de la luz con la longitud de onda, se denominan:

1. Geométricas.
2. Cromáticas.
3. Indicadoras.
4. Variables.
5. Agudas.

172. La intensidad luminosa se mide en el S.I. en:

1. Lumen.
2. Candela.
3. Candela/m².
4. Lux.
5. Lux equivalente.

173. El punto próximo de una persona se halla a 1 m delante de sus ojos. La potencia de las gafas necesarias para que su punto próximo se des-

place a 25 cm de los ojos, medida en dioptrías, es de:

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

174. La mínima separación que permitir distinguir dos objetos en el aire iluminados con luz verde (longitud de onda de 500 nm, índice de refracción = 1) si el ángulo subtendido por el objetivo es 90 grados es de:

1. 250 nm.
2. 500 nm.
3. 125 nm.
4. 50 nm.
5. 75 nm.

175. En una red de difracción al aumentar el número de rendijas:

1. Aumenta la nitidez.
2. Disminuye la nitidez.
3. Disminuye la agudeza.
4. Los máximos formados por la red son más anchos.
5. Se obtiene un espectro continuo.

176. En un experimento de difracción de luz por una rendija la:

1. Separación de los mínimos de intensidad crece al aumentar el ancho de la rendija.
2. Franja central y sus dos contiguas tienen igual intensidad.
3. Anchura de las franjas luminosas no es siempre igual.
4. Intensidad de las franjas decrece exponencialmente al alejarse del centro.
5. Distribución de intensidad no depende de la longitud de onda.

177. Al resolver un problema de ondas con simetría cilíndrica surge siempre la función:

1. Armónico esférico.
2. De Bessel.
3. Polinomio de Legendre.
4. Gamma.
5. Gaussiana.

178. Considerando un medio homogéneo, isótropo y no absorbente, la intensidad de un movimiento ondulatorio propagado por ondas esféricas es:

1. Constante.
2. Directamente proporcional a la distancia al foco emisor.

3. Directamente proporcional a la amplitud de la vibración.
 4. Inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al foco emisor.
 5. Inversamente proporcional al cuadrado de la amplitud de la vibración.
179. Cuando las ondas esféricas inciden sobre una superficie plana, las ondas reflejadas son:
1. Planas y simétricas con respecto a las incidentes.
 2. Planas y no simétricas con respecto a las incidentes.
 3. Esféricas y simétricas con respecto a las incidentes.
 4. Esféricas y no simétricas con respecto a las incidentes.
 5. No esféricas.
180. Cuando las ondas esféricas inciden sobre una superficie plana, las ondas refractadas son:
1. Planas y simétricas con respecto a las incidentes.
 2. Planas y no simétricas con respecto a las incidentes.
 3. Esféricas y simétricas con respecto a las incidentes.
 4. Esféricas y no simétricas con respecto a las incidentes.
 5. No esféricas.
181. Un sistema óptico formado por superficies dispuestas de tal modo que sus centros de curvatura se sitúen sobre una recta, recibe el nombre de:
1. Sistema convergente.
 2. Sistema divergente.
 3. Sistema centrado.
 4. Sistema aplanático.
 5. Dioptrio.
182. Un haz de rayos X de longitud de onda 1.5418 Angstroms incide con un ángulo de 30° sobre la superficie de un material cristalino. El haz reflejado a 30° de la superficie es mucho más intenso que a otros ángulos próximos. Suponiendo que la reflexión es de primer orden, hallar la distancia interplanar de los planos en los que se ha producido la interferencia constructiva:
1. 1.5418 Å.
 2. 0.6485 Å.
 3. 1.2970 Å.
 4. 0.7709 Å.
 5. 1.4589 Å.
183. La velocidad de una onda acústica que se des-

plaza por un líquido es:

1. Proporcional a la densidad del líquido.
 2. Proporcional al cuadrado de la temperatura del líquido.
 3. Proporcional al cuadrado del módulo de compresibilidad del líquido.
 4. No depende en absoluto de las propiedades del líquido.
 5. Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la densidad del líquido.
184. Cuando un cuerpo se encuentra en caída libre en un campo gravitatorio constante y uniforme:
1. Está sometido a una fuerza constante.
 2. Su aceleración es mayor cuanto mayor sea su masa.
 3. Su velocidad aumenta proporcionalmente a la distancia caída.
 4. La variación de energía potencial en un recorrido de caída fijo es independiente de su masa.
 5. La variación de su momento lineal no depende mas que de la distancia recorrida, y no de la velocidad inicial.
185. El peso de una persona **NO** se modifica en absoluto al variar únicamente la:
1. Latitud.
 2. Longitud.
 3. Altitud.
 4. Presión atmosférica.
 5. Hora del día.
186. ¿Cuál es el rendimiento de una máquina térmica que necesita ceder 120 J de energía a un foco frío para realizar un trabajo de 30 J?:
1. 25%
 2. 20%
 3. 80%
 4. 60%
 5. 75%
187. ¿Cuál es la tensión de tracción soportada por un músculo de sección transversal de 10 cm^2 , si se le somete a una carga de 250 N?:
1. 25 Pa
 2. $2.5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 3. 25 N
 4. $3.7 \times 10^{-3} \text{ N}$
 5. $3.7 \times 10^{-3} \text{ N/m}^2$
188. Un objeto se mueve con movimiento armónico simple si su:
1. Aceleración es proporcional a su desplazamiento pero con sentido opuesto.

2. Velocidad es proporcional a su desplazamiento siguiendo el mismo sentido.
 3. Aceleración es proporcional a su desplazamiento siguiendo el mismo sentido.
 4. Energía cinética es constante a lo largo de cada ciclo.
 5. Velocidad es proporcional a su desplazamiento pero con sentido opuesto.
189. ¿Cuál es la temperatura absoluta de un cuerpo que se encuentra a 86°F ?
1. 303.15 K
 2. 86°C
 3. 359.15 K
 4. 359.15°C
 5. 30 K
190. Para la turbulencia totalmente desarrollada, la disipación de energía en un fluido se produce:
1. En todos los remolinos, siendo la disipación proporcional al tamaño del remolino.
 2. Principalmente en los remolinos grandes, con iguales dimensiones que la región en la que tiene lugar el flujo.
 3. Principalmente en los remolinos más pequeños.
 4. No existe disipación de energía.
 5. Fundamentalmente en los remolinos de tamaño medio.
191. Para un gas ideal monoatómico que verifica la distribución de velocidades de Maxwell, el valor más probable del módulo de la velocidad es: (k = constante de Boltzman, T = temperatura absoluta y m = masa)
1. $(3kT/2m)^{1/2}$
 2. $(3kT/2m)^{3/2}$
 3. $(3kT/2m)^{5/2}$
 4. $(2kT/m)^{1/2}$
 5. $(8kT/2m)^{1/2}$
192. Si el nivel de intensidad de un sonido es de 20 dB, ¿cuál es el de un sonido de intensidad 100 veces superior?:
1. 40 dB
 2. 120 dB
 3. 50 dB
 4. 80 dB
 5. 200 dB
193. Si la energía cinética de las moléculas de un gas ideal aumenta, manteniéndose constante el volumen, ¿qué efecto ocurre?:
1. La temperatura del gas disminuye.
 2. Se suministra calor al sistema.
 3. La energía interna del gas disminuye.
 4. El gas realiza trabajo.
 5. La presión del gas disminuye.
194. El cociente entre la masa de vapor de agua que existe en un volumen dado de aire y la que habría si estuviese saturado a igual temperatura se denomina:
1. Humedad absoluta.
 2. Humedad relativa.
 3. Presión de vapor.
 4. Humedad específica.
 5. Punto de rocío.
195. En un sistema de vacío el recipiente se bombea hasta alcanzar una presión de $1.33 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ a 20°C . ¿Cuántas moléculas de gas hay en 1 cm^3 de ese recipiente?: (Constante de los gases $R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; Número de Avogadro $N = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)
1. 3.3×10^8
 2. 4.8×10^9
 3. 3.3×10^{14}
 4. 7.9×10^{12}
 5. 4.8×10^{12}
196. En una gráfica que muestra la velocidad en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal, el área bajo la curva representa:
1. La aceleración media.
 2. La velocidad media.
 3. El desplazamiento.
 4. El trabajo realizado.
 5. Ninguna magnitud física de interés.
197. En un punto particular de un diagrama PV, la magnitud de la pendiente de una curva que representa un proceso adiabático es:
1. Cero.
 2. Infinito.
 3. Igual que la de una isoterma que pasa por dicho punto.
 4. Menor que la de una isoterma que pasa por dicho punto.
 5. Mayor que la de una isoterma que pasa por dicho punto.
198. Si la masa de un satélite se duplica mientras que el radio de su órbita permanece constante, la velocidad del satélite:
1. Aumenta en un factor 8.
 2. Aumenta en un factor 2.
 3. No cambia.
 4. Se reduce en un factor 8.
 5. Se reduce en un factor 2.
199. Una onda viajera pasa por un punto de obser-

vacación. En ese punto, el tiempo entre dos máximos sucesivos es 0.2 s. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones puede justificarse?:

1. La longitud de onda es 5 m.
 2. La frecuencia es 5 Hz.
 3. La velocidad de propagación es 5 m/s.
 4. La longitud de onda es 0.2 m.
 5. No se tiene suficiente información para justificar nada.
200. Si un cuerpo se mueve con un movimiento armónico simple la fuerza que actúa sobre él es:
1. Directamente proporcional al desplazamiento.
 2. Constante.
 3. Proporcional al seno o al coseno del desplazamiento.
 4. Proporcional al cuadrado de la inversa del desplazamiento.
 5. Proporcional al cuadrado del desplazamiento.
201. Si x y t representan la posición y el tiempo, respectivamente, el parámetro B en la ecuación $x = A \cos(Bt)$ debe tener las dimensiones de:
1. L/T
 2. $1/T$
 3. L
 4. L^2/T^2
 5. Ser adimensional.
202. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA** respecto al agua pura?:
1. En un diagrama PT (presión-temperatura) la curva de sublimación tiene pendiente negativa.
 2. En un diagrama PT, la curva de evaporación tiene pendiente positiva.
 3. En un diagrama PT, la curva de fusión tiene pendiente negativa.
 4. El punto triple del agua pura, a bajas presiones, se tiene a 273.16 K.
 5. En un diagrama PV (presión-volumen), el punto triple del agua es, en realidad, una línea.
203. Un cristal con estructura cristalina tipo diamante tiene, en cuanto a la relación de dispersión de fonones:
1. 3 ramas: 2 ópticas y 1 acústica.
 2. 3 ramas: 1 óptica y 2 acústicas.
 3. 6 ramas, todas acústicas.
 4. 3 ramas ópticas: 1 longitudinal (LO) y 2 transversales (TO).
 5. 3 ramas acústicas: 1 transversal (TA) y 2 longitudinales (LA).
204. Para que un cristal iónico sea estable, el valor

de la constante de Madelung α debe ser:

1. $\alpha = 0$
 2. $\alpha > 0$
 3. $\alpha < 0$
 4. $\alpha < 1$
 5. $0 < \alpha < 1$
205. Los cristales de los átomos de gases inertes están ligados mediante una interacción que varía con la distancia proporcionalmente a: (R = separación entre átomos)
1. R^{-2}
 2. R^{-3}
 3. R^{-6}
 4. R^{-1}
 5. Al ser átomos con capas completas, no existe variación con la distancia.
206. Un haz de rayos X monocromático ($\lambda = 1.160 \text{ \AA}$) incide sobre un cristal formando un ángulo de 20° con los planos paralelos de la red cristalina. Para el primer orden de difracción, la distancia entre los planos paralelos de la red cristalina es:
1. 3.392 $\text{\AA}$.
 2. 0.902 $\text{\AA}$.
 3. 6.783 $\text{\AA}$.
 4. 1.696 $\text{\AA}$.
 5. 0.848 $\text{\AA}$.
207. ¿Qué parámetro coincide en los tres tipos de redes tridimensionales del sistema cúbico: simple (sc), centrada en cuerpo (bcc) y centrada en caras (fcc)?:
1. El volumen de la celda convencional.
 2. El volumen de la celda primitiva.
 3. Los puntos de red por celda.
 4. El número de primeros vecinos.
 5. El número de segundos vecinos.
208. Un cuerpo está situado sobre la superficie terrestre. Se aleja de ella una distancia igual a 1 radio terrestre. ¿Cuál es ahora su peso?:
1. El mismo.
 2. El doble.
 3. La mitad.
 4. El cuádruple.
 5. La cuarta parte.
209. La potencia de un automóvil **NO** se puede expresar en:
1. Caballos de vapor.
 2. Kilovatios.
 3. Julios/segundos.
 4. Kilovatios. hora.

210. Un bloque de hormigón se halla sobre una superficie plana horizontal. Se le aplica una fuerza horizontal, F , de 20 N y el bloque sigue en reposo. En estas condiciones se puede afirmar:

1. No hay fuerza de rozamiento.
2. Hay fuerza de rozamiento pero es imposible calcular su valor.
3. Como el bloque permanece en reposo cuando se le aplica la fuerza de 20 N, la fuerza de rozamiento será de 20 N y del mismo sentido que F .
4. Como el bloque permanece en reposo cuando se le aplica la fuerza de 20 N, la fuerza de rozamiento será de 20 N y de sentido opuesto al de F .
5. La fuerza de rozamiento tomará un valor de 80 N.

211. Una sirena de alarma emite a una frecuencia de 1 kHz y la velocidad del sonido es de 344 m/s. La frecuencia que percibirá una persona que se aleje de la alarma a una velocidad de 50 m/s es:

1. 1145 Hz.
2. 958 Hz.
3. 1170 Hz.
4. 855 Hz.
5. 1091 Hz.

212. La ley de Laplace para una membrana esférica dice que la presión interior (P_i), la presión exterior (P_e), el radio (r) y la tensión (T) en la pared de la membrana se relacionan según la ecuación:

1. $P_i - P_e = T/r$.
2. $P_i - P_e = 2T/r$.
3. $P_i - P_e = T/2r$.
4. $P_i - P_e = 4T/r$.
5. $P_i - P_e = T/4r$.

213. Las unidades del coeficiente de viscosidad de un líquido son:

1. N.s
2. Pa.s
3. kg/(s.m²)
4. Pa/s
5. Pa.m

214. La distancia a la que una molécula se aleja por difusión simple aumenta proporcionalmente:

1. Al tiempo transcurrido.
2. Al cuadrado del tiempo transcurrido.
3. A la raíz cuadrada del tiempo transcurrido.
4. Al coeficiente de difusión de la molécula.
5. Al cuadrado del coeficiente de difusión de la

215. Se calienta 1 kg de agua desde 0 grados a 100 grados (centígrados). La variación de entropía es de:

1. 624 cal/grado.
2. 312 cal/grado.
3. 3.12 cal/grado.
4. 6.24 J/grado.
5. 312 J/grado.

216. La elevación de un líquido en un tubo capilar es directamente proporcional:

1. A la densidad del líquido.
2. Al radio del capilar.
3. A la tensión superficial líquido-vapor.
4. Al seno del ángulo de contacto.
5. A la viscosidad del líquido.

217. El número de Reynolds de un fluido que circula por un conductor cilíndrico es:

1. Proporcional al cuadrado del radio del conductor.
2. Inversamente proporcional al radio del conductor.
3. Proporcional al cuadrado de la velocidad del fluido.
4. Inversamente proporcional a la velocidad del fluido.
5. Inversamente proporcional a la viscosidad del fluido.

218. La fuerza de sustentación sobre un ala es proporcional:

1. Al cuadrado del área del ala.
2. Al área del ala.
3. Al cubo del área del ala.
4. A la cuarta potencia de la velocidad del aire.
5. A la velocidad del aire.

219. El flujo sanguíneo de una arteria de sección 0.08 cm² se hace pasar por un tubo de Venturi de secciones 0.04 y 0.08 cm². La caída de presión en el venturímetro es 25 Pa. La densidad de la sangre es 1.059 g/cm³. La velocidad de la sangre en la arteria es:

1. 0.125 m/s.
2. 0.250 m/s.
3. 0.5 m/s.
4. 0.062 m/s.
5. 0.333 m/s.

220. La ecuación de Nernst relaciona la diferencia de potencial eléctrico a través de una membrana con:

1. Las concentraciones de los iones presentes en cada momento.
2. El gradiente de concentración de los iones.
3. La permeabilidad de la membrana.
4. El cociente de las concentraciones iónicas en equilibrio.
5. La conductancia de los iones.

221. La velocidad del sonido en un gas:

*Independiente
de la temperatura*

1. Suele tener valores similares a las de los líquidos.
2. Es mayor que la velocidad en sólidos.
3. Depende de la constante γ y de la presión del gas.
4. Es independiente del tipo de molécula, pero depende de su masa y de la temperatura.
5. Depende de la constante γ , de la masa de las moléculas y de la temperatura.

222. La velocidad crítica:

1. Depende de la viscosidad del líquido y de las características de la conducción, pero no de la densidad.
2. Depende de la viscosidad del líquido, de su densidad y de las características de la conducción.
3. Por debajo de ella nunca es posible que el régimen sea turbulento.
4. No depende del número de Reynolds.
5. Es inversamente proporcional a la viscosidad del líquido.

223. ¿Cómo se representa el dígito decimal 4 en código BCD?:

1. 001
2. 4
3. 010
4. 20
5. 0100

224. La resolución de un convertidor analógico/digital de 8 bits es:

1. 0.024%
2. 0.195%
3. 0.39%
4. 0.083%
5. 0.097%

225. Si las dos entradas de una puerta NOR de dos entradas están cortocircuitadas, esta puerta se comporta como:

1. Una puerta AND.
2. Una puerta NAND.
3. Un buffer.
4. Una puerta inversora.
5. No funciona.

226. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con relación a la memoria RAM?:

1. Es una memoria de sólo lectura.
2. Es una memoria de acceso secuencial.
3. Es otro modo de llamar a la memoria tipo LIFO.
4. Es una memoria de sólo escritura.
5. Es una memoria de lectura y escritura. Es de acceso aleatorio.

227. Representar el número decimal 201 en hexadecimal y octal:

1. Hexadecimal: A9 Octal: 151
2. Hexadecimal: 7B Octal: 173
3. Hexadecimal: C9 Octal: 311
4. Hexadecimal: CA Octal: 230
5. Hexadecimal: 123 Octal: 123

228. ¿Qué valor decimal representa la configuración binaria (100010.01) en coma fija sin signo?:

1. 128.5
2. 66.25
3. 65.75
4. 34.25
5. 65.25

229. ¿Qué valor decimal representa la configuración binaria (100010) con signo en complemento a 2?:

1. 128
2. -30
3. 30
4. -23
5. -66

230. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de puertas NO es universal?:

1. AND, OR, NOT
2. AND, NOT
3. OR, AND
4. NAND, NOT
5. NOR

231. Una puerta lógica OR de dos entradas hace que la salida permanezca en estado:

1. 0 si ambas entradas están en estado 1.
2. 1 si y sólo si las dos entradas están en estado 1.
3. 1 únicamente si una y sólo una de las entradas está en estado 1.
4. 1 si alguna de las dos entradas está en estado 1.
5. 1 mientras no reciba una señal de reloj.

232. La lógica programada se da en los circuitos:

1. Que permiten la alteración de conexiones internas en el laboratorio.
2. Que se programan en lenguaje máquina.
3. Programables por medio de un microprocesador.
4. Combinacionales basados en multiplexores.
5. Que se programan en un lenguaje de alto nivel.

233. Sea un procesador superescalar capaz de ejecutar por ciclo 6 instrucciones máquina, de las cuales 2 son operaciones en coma flotante. Si la frecuencia de reloj del procesador es de 100 MHz, ¿cuál será la velocidad pico del computador medida en MIPS (millones de instrucciones por segundo)?:

1. 200
2. 400
3. 600
4. 0,06
5. 50

234. El registro de estado de la CPU almacena información:

1. De estado del procesador como las condiciones de salto, habilitación/inhabilitación de interrupciones,...
2. De estado de la memoria como número de bytes por palabra, existencia de memoria cache,
3. De estado de la unidad de control.
4. Del número de usuarios usando el procesador.
5. De estado de los periféricos.

235. Una unidad de control microprogramada y una unidad de control cableada se diferencian en que la unidad:

1. Microprogramada se programa en un lenguaje de alto nivel y la unidad cableada no.
2. De control microprogramada es programable por el usuario utilizando instrucciones máquina y la unidad cableada no.
3. Microprogramada es más rápida y económica.
4. De control microprogramada sólo se emplea en sistemas con memoria cache de dos niveles.
5. De control microprogramada utiliza una memoria para almacenar la información de las señales de control y la unidad de control cableada se construye mediante puertas lógicas.

236. Un sistema multiprocesador está constituido por un:

1. Computador con más de un procesador.
2. Computador que permite la ejecución de sis-

temas operativos multiproceso.

3. Computador que permite procesar y realizar E/S simultáneamente.
4. Computador capaz de ejecutar el sistema operativo UNIX.
5. Sistema capaz de leer y escribir de un dispositivo simultáneamente.

237. La función de la memoria cache es:

1. Almacenar las instrucciones del superusuario.
2. Disminuir el tiempo de acceso a disco.
3. Acelerar el ciclo de reloj del procesador.
4. Disminuir el tiempo de acceso a memoria principal.
5. Acelerar el ancho de banda del bus de acceso a memoria.

238. ¿Cuál es la máxima cantidad de memoria direccionable por programa en un sistema cuyo procesador tiene 24 bits de ancho para direccionar espacio virtual y 20 bits para direccionar memoria real?:

1. 64 KBytes.
2. 32 MBytes.
3. 16 MBytes.
4. 4 MBytes.
5. 2400 Bytes.

239. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación a un disco magnético?:

1. El tiempo de acceso a un bloque de disco es función de la partición.
2. El tiempo de acceso a un bloque de disco es independiente de la posición del sector en la pista, dependiendo únicamente del tiempo de posicionamiento de la cabeza.
3. El tiempo de acceso a un bloque de disco es variable y depende del tiempo de posicionamiento de la cabeza sobre la pista y del tiempo de acceso al sector.
4. La unidad de transferencia entre el disco y el procesador es la misma que entre la memoria principal y memoria cache.
5. La velocidad de acceso a disco es siempre inferior a la velocidad de acceso a una intranet.

240. Una familia de procesadores con la misma arquitectura del repertorio de instrucciones es un conjunto de procesadores:

1. Que son compatibles a nivel de lenguaje máquina.
2. Que son compatibles a nivel de lenguaje C.
3. Con diferentes tecnologías.
4. Con diferentes especificaciones de entrada/salida.
5. Con las mismas prestaciones arquitectónicas.

241. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la función del depurador?:

1. Convierte el código ensamblador de una arquitectura a otra.
2. Ayuda a detectar problemas de diseño de la arquitectura.
3. Ayuda a detectar problemas de programación.
4. Convierte código de alto nivel a código máquina.
5. Recopila información sobre los ficheros del sistema.

242. Señale cuál de las siguientes fórmulas, obtenidas con los operadores diferenciales gradiente (∇) y divergencia, es cierta para dos campos vectoriales F y G :

1. $\text{div}(F+G) = 0$.
2. $\nabla(F+G) = \nabla \text{div } F + \nabla \text{div } G$.
3. $\nabla(F+G) = \nabla FG$.
4. $\text{div}(F+G) = \text{div } F + \text{div } G$.
5. $\nabla(F \cdot G) = \text{div } F + \text{div } G$.

243. Sea $F(x,y,z)$ un campo vectorial derivable definido por la función $F(x,y,z) = y^2 \vec{i} + xy \vec{j} + xz \vec{k}$. La divergencia $\nabla \cdot F$ viene dada por:

1. $x \vec{j} + x \vec{k}$
2. $x + z$
3. $2x$
4. $-z \vec{j} - y \vec{k}$
5. $2y + 2x$

244. Señale cuál de las siguientes fórmulas, obtenidas con los operadores diferenciales gradiente (∇), divergencia y rotacional, es posible para un campo escalar ϕ y un campo vectorial F :

1. $\text{rot div } \phi$
2. $\text{div } \nabla \phi$
3. $\nabla \text{div } \phi$
4. $\text{rot div } F$
5. $\nabla \nabla F$

245. Determinar el resultado correcto de la siguiente expresión: $(1.23 \times 0.04) + 0.1342$:

1. 0.1834
2. 0.1742
3. 0.18
4. 0.17
5. 0.175

246. El que exista un conjunto atractor en el espacio de fases de un determinado sistema dinámico significa que el mismo es:

1. Caótico.
2. No caótico.
3. Disipativo.
4. Conservativo.
5. No tiene ningún significado en cuanto al carácter conservativo o disipativo del sistema.

247. La transformada de Fourier de una función par:

1. Es par.
2. Tiene parte real nula.
3. Es antisimétrica.
4. Es estrictamente creciente.
5. Es constante.

248. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la distribución de Poisson es cierta?:

1. La media es mayor que la varianza.
2. Es un caso límite de la distribución binomial.
3. Tiene dos parámetros.
4. Es una distribución continua.
5. Los momentos respecto al origen son iguales.

249. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la distribución binomial es cierta?:

1. La media y la varianza son iguales.
2. Su gráfica es simétrica.
3. Es el caso límite de la distribución de Poisson cuando p es muy pequeña.
4. La varianza es mayor que la media.
5. Representa el número de éxitos en una sucesión de ensayos de Bernoulli.

250. La probabilidad de sacar 6 o menos de 6 con tres dados es:

1. 5/108
2. 1/2
3. 2/7
4. 5/54
5. 5/27

Don't forget to check the distribution of the dice.

251. Un barquero remonta un río durante 3 horas. Luego, remando al mismo ritmo, regresa al punto de partida, para lo que emplea 2 horas. ¿Cuánto habría tardado en recorrer la misma distancia en un lago?:

1. 4 horas y 48 minutos.
2. 5 horas.
3. 5 horas y 7 minutos.
4. 5 horas y 18 minutos.
5. 5 horas y 35 minutos.

252. Cuando se hace referencia al principio de equivalencia de la relatividad, hay que tener siempre presente que:

1. Sólo se aplica en espacios con masas.
 2. Sólo tiene sentido a velocidades próximas a c.
 3. Los movimientos relativos de dos sistemas inerciales son equivalentes.
 4. Sólo se refiere al movimiento.
 5. No es de aplicación en la mecánica clásica.
253. El principio de equivalencia de la relatividad establece que:
1. Todo sistema de referencia inercial equivale a un campo gravitatorio cerrado.
 2. Es equivalente la gravedad de una masa y la de un sistema inercial.
 3. Las propiedades del movimiento en un sistema no inercial son las mismas que en un sistema inercial cuando existe un campo gravitatorio.
 4. Los movimientos relativos de dos sistemas inerciales son equivalentes.
 5. Los movimientos relativos de dos sistemas no inerciales son equivalentes.
254. ¿Para qué tipo de partículas suele emplearse ampliamente como detector un contador proporcional lleno de BF₃?:
1. Electrones.
 2. Partículas α .
 3. Rayos γ .
 4. Rayos x.
 5. Neutrones lentos.
255. De las siguientes constantes universales, la que se conoce peor, es decir, con el error más grande es la:
1. Velocidad de la luz en el vacío.
 2. Constante de Planck.
 3. Constante de gravitación de Newton.
 4. Carga eléctrica elemental.
 5. Constante de Boltzmann.
256. Una de las siguientes unidades NO corresponde al sistema internacional:
1. Bq = becquerel = una desintegración por segundo.
 2. Gy = gray = J/kg.
 3. Sv = sievert = dosis absorbida en grays ponderada con un factor dependiente del tipo de radiación.
 4. Ci = curie = 37 GBq.
 5. C/(kg de aire) = aprox. 4000 R (roentgen).
257. El tesla (T), en unidades básicas del S.I., es equivalente a un:
1. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{A} \cdot \text{s}^2)$
 2. $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$
 3. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{A} \cdot \text{s}^3)$
 4. $\text{kg} / (\text{A} \cdot \text{s}^2)$
 5. A·s
258. Con técnicas microcalorimétricas, la magnitud radiológica que podemos medir directamente es:
1. La dosis absorbida.
 2. La exposición.
 3. El KERMA.
 4. La dosis equivalente.
 5. Ninguna.
259. Siendo ϕ un campo escalar y F un campo vectorial, se denomina "Laplaciano" a un operador diferencial equivalente a:
1. $\text{rot } \nabla \phi = 0$
 2. $\phi \nabla \text{div } F = \nabla^2 \phi$
 3. $\text{div } \nabla \phi = \nabla^2 \phi$
 4. $\nabla^2 \phi = \phi \nabla + \text{div } F$
 5. $\nabla \text{div } F = \text{rot } \phi$
260. ¿Cuál es el cociente entre las intensidades de un sonido de 120 dB y otro de 60 dB?:
1. 2.
 2. 2×10^2 .
 3. 2×10^6 .
 4. 10^6 .
 5. 10^2 .