



PRUEBAS SELECTIVAS 1994

CUADERNO DE EXAMEN

NUMERO DE MESA..... 333
VERSION DEL CUESTIONARIO DE EXAMEN..... R000
NUMERO DE EXPEDIENTE.....
N° D.N.I. O EQUIVALENTE PARA EXTRANJEROS.
APELLIDOS Y NOMBRE.....

- ADVERTENCIA -

Siga RIGUROSAMENTE estas instrucciones:

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

1. ¿Cuál de los siguientes parámetros NO tiene ninguna relación con la descripción de ondas electromagnéticas?:
 - 1) El periodo.
 - 2) La energía.
 - 3) La constante de Plank.
 - 4) El número de Avogadro.
 - 5) La frecuencia.
2. La unidad de acción en el S.I. es:
 - 1) Julio/segundo.
 - 2) Julio.segundo.
 - 3) Kg.metro.segundo.
 - 4) Kg.metro/segundo.
 - 5) Newton.metro.
3. Cuando la lagrangiana de un sistema no depende explícitamente del tiempo se conserva:
 - 1) La energía.
 - 2) El momento lineal.
 - 3) El momento angular.
 - 4) La energía, el momento lineal y el momento angular.
 - 5) Ninguno de los tres.
4. Cuando se produce la interacción Compton entre un fotón y un electrón libre, el corrimiento Compton $\Delta\lambda$:
 - 1) Vale mc^2 .
 - 2) Depende del ángulo de dispersión fotónica θ .
 - 3) Es independiente de la longitud de onda inicial.
 - 4) Depende del cuadrado de la longitud de onda inicial.
 - 5) Es independiente del ángulo de dispersión fotónica θ .
5. Un fotón es una partícula cuyo nombre genérico, simetría y spin son:
 - 1) Fermión simétrico de spin 0.
 - 2) Fermión antisimétrico de spin 1.
 - 3) Boson simétrico de spin 1.
 - 4) Boson antisimétrico de spin 1/2.
 - 5) Fermión antisimétrico de spin 1/2.
6. Una expresión alternativa al principio de exclusión enunciado por Pauli en 1925 es (condición fuerte):
 - 1) Un sistema que contenga varios electrones debe ser descrito por una función de onda totalmente simétrica.
 - 2) Un sistema que contenga varios electrones debe ser descrito por una función de onda totalmente antisimétrica.
 - 3) En un átomo multielectrónico, nunca podrá existir más de un bosón en el mismo estado cuántico.
 - 4) Los estados puros de cualquier sistema de partículas idénticas son totalmente simétricos.
 - 5) Los estados puros de cualquier sistema de partículas idénticas

son totalmente antisimétricos.

7. ¿Qué condición necesaria y suficiente ha de cumplir un operador para poder representar una magnitud observable en Mecánica Cuántica?:
 - 1) Que sea diagonalizable.
 - 2) Que sea hermitico.
 - 3) Que sea simétrico.
 - 4) Que sea antisimétrico.
 - 5) Que sea ortogonal.
8. En un estado cuántico estacionario:
 - 1) La función de onda de la partícula es independiente del tiempo.
 - 2) La partícula tiene valores definidos de posición y velocidad.
 - 3) La partícula tiene un valor definido de energía.
 - 4) La partícula tiene valores definidos de energía y momento angular.
 - 5) La función de onda de la partícula solo depende del radio.
9. ¿Qué significa la ecuación de Maxwell $\text{div} \mathbf{B} = 0$?:
 - 1) El campo magnético $\mathbf{B}$ es no conservativo.
 - 2) Las fuentes de $\mathbf{B}$ son las corrientes libres.
 - 3) Las fuentes de $\mathbf{B}$ son las corrientes libres y de imanación.
 - 4) Las líneas de $\mathbf{B}$ son abiertas.
 - 5) Las líneas de $\mathbf{B}$ son cerradas.
10. Si la función de onda de una partícula es una onda plana:
 - 1) La partícula se encuentra en un estado ligado.
 - 2) La partícula tiene una posición definida.
 - 3) La partícula tiene un estado definido de spin.
 - 4) La partícula tiene un momento lineal definido.
 - 5) La energía de la partícula está completamente indeterminada.
11. Un haz de fotones cumple que todos ellos se encuentran en el mismo estado cuántico, por lo tanto:
 - 1) La onda es plana, monocromática y planopolarizada.
 - 2) La onda es un pulso de una duración infinitamente corta.
 - 3) No es posible porque viola el principio de exclusión de Pauli.
 - 4) La onda es estacionaria.
 - 5) La onda es esférica, monocromática y plano polarizada.
12. En el efecto termoiónico, el número de electrones que poseen energía suficiente para abandonar una superficie metálica a temperatura absoluta T K varía de acuerdo con la función:
 - 1) $T^2 \cdot e^{-b/T}$, donde b es una constante característica de la superficie

emisora.

2) $\sigma \cdot T^4$.3) $\sigma(T^4 - T_a^4)$, donde T_a es la temperatura del ambiente.4) T^3 .5) T^4 .

13. El efecto Cerenkov se produce cuando:

- 1) Una partícula cargada es acelerada por un núcleo y emite radiación.
- 2) Una partícula cargada atraviesa un medio con velocidad superior a la de fase de la luz en dicho medio.
- 3) Una partícula neutra choca con un núcleo de Hidrógeno y lo dispersa.
- 4) Un fotón arranca un electrón ligado y se produce una cascada de R-X discretos.
- 5) Un fotón arranca un electrón externo.

14. ¿Qué ocurre si convertimos en superconductor a un anillo de un material adecuado inmerso en un campo magnético uniforme perpendicular a su plano?:

- 1) Que, por el efecto Meissner, expulsa el campo del interior del superconductor y de su orificio.
- 2) Que se crea una corriente en la superficie interior del anillo que expulsa el campo del orificio.
- 3) Que se crean dos corrientes opuestas en las superficies interior y exterior del anillo que expulsan el campo del interior del superconductor.
- 4) Que se crean dos corrientes opuestas en las superficies interior y exterior del anillo que expulsan el campo del interior del superconductor y del orificio.
- 5) Que es imposible el paso al estado superconductor y no se puede dar esta situación.

15. ¿De qué tiene dimensiones y cual es el orden de magnitud en el sistema internacional de la constante de Planck, h ?:

- 1) Momento lineal, 10 exp -34.
- 2) Energía, 10 exp 24.
- 3) Velocidad, 10 exp -24.
- 4) Momento angular, 10 exp -34. (*)
- 5) Energía/tiempo, 10 exp -34.

16. La energía de los fotones de la banda del ultravioleta del espectro de ondas electromagnéticas está entre:

- 1) 0,12 y 1,2 eV.
- 2) 124 y 1240 eV.
- 3) 3,1 y 124 eV.
- 4) 124 y 1240 eV.
- 5) 0,12 y 1,2 keV.

17. Los efectos Compton, Thompson y fotoeléctrico se producen:

- 1) El Compton y el fotoeléctrico con electrones muy ligados, y el Thompson con electrones libres.

- 2) El Thompson y el fotoeléctrico con electrones muy ligados y el Compton con electrones libres.
- 3) Con absorción de un fotón y la ionización de un átomo.
- 4) Por la interacción de una partícula cargada con un núcleo.
- 5) Exclusivamente a energías del fotón incidente elevadas.

18. La magnitud intensidad de luz:

- 1) En física clásica está relacionada con la frecuencia de la radiación electromagnética de que se trate.
- 2) En física cuántica tiene la misma interpretación que en física clásica.
- 3) En física cuántica está relacionada con el vector amplitud de onda de la radiación incidente.
- 4) En física cuántica es el producto de la frecuencia de la radiación incidente por la constante de Planck.
- 5) En física cuántica está relacionada con el número de fotones incidentes por unidad de área.

19. La distribución radial de la densidad de carga en núcleos de A elevado:

- 1) Es uniforme en el interior, decaendo rápidamente en la superficie.
- 2) Es, aproximadamente, inversamente proporcional al radio, con un máximo finito en el centro y un descenso brusco en la superficie.
- 3) Decrece linealmente desde el máximo interior a cero en la superficie.
- 4) Es uniforme en el interior, con un aumento brusco seguido de una disminución brusca en la superficie.
- 5) Crece linealmente con el radio hasta un máximo, y tiene un descenso brusco en la superficie.

20. El espectro de emisión de un gas:

- 1) Se produce por la energía que emiten los electrones al saltar desde una órbita interna a una más externa.
- 2) Tiene una correspondencia exacta con el espectro de emisión en el caso del Hidrógeno para cualquier temperatura.
- 3) Es discreto e independiente del gas que lo produzca.
- 4) Es continuo y su distribución depende del gas que lo produzca.
- 5) Es discreto y dependiente del gas que lo produzca.

21. La velocidad de la luz en el vacío, se expresa a partir de la permitividad y permeabilidad del vacío, ϵ_0 y μ_0 , como:

- 1) $c = \epsilon_0 \cdot \mu_0$.
- 2) $c = (\epsilon_0 \cdot \mu_0)^{1/2}$.
- 3) $c = (\epsilon_0 \cdot \mu_0)^{-1/2}$.
- 4) $c = (\epsilon_0 \cdot \mu_0)^2$.

5) $c = (\epsilon_0 \cdot \mu_0)^{-1/2}$.

22. La curva que representa la ionización específica, que produce una partícula en su progresión por un medio, en función del alcance residual se denomina:

- 1) Curva de Fermi.
- 2) Straggling.
- 3) Curva de dispersión.
- 4) Curva de Bragg.
- 5) Flujo energético de ionización.

23. De acuerdo con el principio de incertidumbre de Heisenberg, cuando un sistema de partículas se confina en una región de dimensiones subatómicas, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- 1) Las partículas se mueven a velocidades relativistas.
- 2) Las partículas están prácticamente en reposo.
- 3) El sistema de partículas es inestable.
- 4) La interacción gravitatoria es la más importante.
- 5) El principio de incertidumbre no suministra información alguna.

24. La polarización de las ondas supone la pérdida de un grado de libertad en su vibración. Se puede producir:

- 1) Sólo en las ondas longitudinales.
- 2) Sólo las ondas transversales.
- 3) Tanto en las ondas longitudinales como en las transversales.
- 4) Sólo en las ondas esféricas.
- 5) En las ondas esféricas longitudinales.

25. ¿Cuál es el orden de magnitud de la amplitud de vibración de los iones de Na en NaCl debido a la energía térmica, a 300 K? Datos: la temperatura de Debye para el NaCl es 308 K; $h/2\pi = 10^{-34}$ J.s; $k = 1,38 \times 10^{-23}$ J/K; $m_{Na} = 37 \times 10^{-27}$ Kg.:

- 1) 2 Å.
- 2) 1 Å.
- 3) 0,5 Å.
- 4) 0,1 Å.
- 5) 0,01 Å.

Si calcula esto

26. En un experimento de difracción de neutrones, se observaron dos órdenes para la difracción de neutrones por planos cuyo espaciado es 2 Å. Calcular la energía mínima requerida de los neutrones. Masa del neutrón: $1,67 \times 10^{-27}$ Kg; carga del electrón $1,602 \times 10^{-19}$ C:

- 1) 4 eV.
- 2) 2 eV.
- 3) 1 eV.
- 4) 0,5 eV.
- 5) 0,02 eV.

27. Dos fotones de igual energía E se mueven en la misma dirección y

sentidos contrarios. ¿Cuánto vale el momento lineal total p y la masa total del sistema m?:

- 1) $p = 0$; $m = 0$.
- 2) $p = 0$; $m = 2 E/c^2$.
- 3) $p = 0$; $m = 4 E/c^2$.
- 4) $p = 0$; $m = E/c^2$.
- 5) $p = E/c$; $m = 0$.

28. El potencial de interacción entre dos átomos de masa "m" que forman una cierta molécula está dado por: $V(r) = a r^{-5} - b r^{-1}$. Donde r es la separación entre los átomos y a y b son constantes. La molécula entra en resonancia cuando la frecuencia de la radiación absorbida es:

- 1) $(b/5a)^{1/4}$.
- 2) $2(5a r^{-5} + b) / m^{1/4}$.
- 3) $[(b/m) (b/5a)^{3/4}]^{1/2}$.
- 4) $[(8b/m) (b/5a)^{3/4}]^{1/2}$.
- 5) $[(4b/m) (b/5a)^{3/4}]^{1/2}$.

29. En un acelerador lineal, los electrones:

- 1) Se aceleran gracias al campo magnético aplicado entre los elementos de tubos del acelerador.
- 2) Se aceleran gracias al campo electrostático, dentro de los elementos de tubos del acelerador.
- 3) Se aceleran gracias al cambio de flujo del campo magnético en la trayectoria.
- 4) Tiene velocidad constante en los espacios existentes entre los elementos de tubos del acelerador.
- 5) Tienen velocidad constante en el interior de los elementos de tubos del acelerador.

30. Si hacemos pasar luz circularmente polarizada, de una intensidad I_0 , a través de un polarizador lineal, a la salida de dicho polarizador tendremos luz con una intensidad:

- 1) $I_0 / 2$.
- 2) $I_0 / 4$.
- 3) I_0 .
- 4) $(2 \cdot I_0) / 3$.
- 5) Cero.

31. Las matrices de spin de Pauli

$$P_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad P_2 = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} \quad P_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

tienen los siguientes valores propios:

- 1) 1 y -1.
- 2) 1 y 0.
- 3) 0, 0, 1 respectivamente.
- 4) -1 y 0.
- 5) 1, i, -1 respectivamente.

32. En Mecánica Cuántica, el principio que argumenta que en un sistema físico la especificación exacta del valor de un observable se alcanza a expensas de la incertidumbre en el valor de otro observable determinado es:

- 1) El principio de Correspondencia.
- 2) El principio de Complementariedad.
- 3) El principio que asigna a un observable físico un operador matemático.
- 4) La correspondencia entre la Mecánica Cuántica y la Mecánica Clásica en el dominio de los objetos grandes.
- 5) Las funciones de ondas son las funciones propias en la ecuación de valores propios de un operador.

33. El principio de incertidumbre de Heisenberg expresa:

- 1) La imposibilidad de medir simultáneamente la posición y el momento lineal de una partícula.
- 2) Un límite a la exactitud con que se puede determinar la posición y el momento de una partícula.
- 3) La cuantización del mundo de las partículas subatómicas.
- 4) Que el momento cinético de los electrones de los orbitales atómicos es un número semientero de la constante de Planck.
- 5) Que la posición exacta que ocupan las partículas está definida por la constante de Planck.

34. La energía usual de terapia con aceleradores de electrones ronda los 10 MeV. Si la masa del electrón en reposo es de 0,511 MeV ¿qué velocidad adquiere la mencionada partícula respecto a la de la luz?:

- 1) 0,195.
- 2) Un valor despreciable.
- 3) 0,999.
- 4) 0,193.
- 5) 0,197.

35. ¿Cuál es la fuerza electromotriz autoinducida que se genera en una bobina de 11 milihenrios, recorrida por una corriente constante de 5 amperios?:

- 1) 5 voltios.
- 2) 0 voltios.
- 3) 55 voltios.
- 4) 2,5 voltios.
- 5) 10 voltios.

36. ¿Cuál es la energía E contenida en un gramo de material, según la teoría relativista de Einstein?:

- 1) $E = 9 \times 10^{10}$ J.
- 2) $E = 9 \times 10^{11}$ J.
- 3) $E = 9 \times 10^{12}$ J.
- 4) $E = 9 \times 10^{13}$ J.
- 5) $E = 9 \times 10^{14}$ J.

37. Si la masa de un neutrón es un 2% mayor que su masa en reposo, su velocidad es del orden de:

- 1) 10 m/s.
- 2) 10^2 m/s.

- 3) 10^5 m/s.
- 4) 10^7 m/s.
- 5) 10^9 m/s.

38. ¿En qué grupo de partículas elementales se clasifica el neutrón?:

- 1) Piones.
- 2) Leptones.
- 3) Kaones.
- 4) Bariones.
- 5) Hiperones.

39. La pérdida de energía para colisiones no relativistas de partículas cargadas que se mueven en un medio absorbente es, despreciando las transformaciones nucleares:

- 1) Proporcional al cuadrado de la carga de la partícula incidente, inversamente proporcional a su velocidad e independiente de su masa.
- 2) Proporcional al cuadrado de la carga de la partícula incidente, inversamente proporcional a su velocidad y fuertemente dependiente de su masa.
- 3) Proporcional al cuadrado de la carga de la partícula incidente, directamente proporcional a su velocidad e independiente de su masa.
- 4) Proporcional al cuadrado de la carga de la partícula incidente, directamente proporcional a su velocidad y fuertemente dependiente de su masa.
- 5) Independiente de la carga eléctrica

40. ¿En qué se basa la clasificación de las partículas elementales en bosones o fermiones?:

- 1) En su masa.
- 2) En su carga.
- 3) En su energía.
- 4) En su spin.
- 5) En su relación masa/carga.

41. Una fuente ideal puntual monocromática, presenta las siguientes propiedades respecto a la coherencia:

- 1) Al ser puntual se caracterizará por tener un tiempo de coherencia infinito, a la vez que alto grado de coherencia espacial, por ser monocromática.
- 2) Se caracteriza por tener una longitud de coherencia pequeña.
- 3) Se caracteriza por presentar una alta coherencia espacial, o lo que es lo mismo, una longitud de coherencia próxima a cero.
- 4) Al ser monocromática se caracterizará por tener un tiempo de coherencia infinito, a la vez que alto grado de coherencia espacial, por ser puntual.
- 5) Al desplazar ligeramente un espejo del brazo de un interferómetro de Michelson, las franjas de inter-

ferencia desaparecerán rápidamente.

42. La expresión $16\pi^4 m^2 e^5 / h^4$ es una unidad atómica de Hartree; siendo e la carga del electrón y h la constante de Planck, representa una magnitud de:

- 1) Campo eléctrico.
- 2) Fuerza.
- 3) Energía.
- 4) Longitud.
- 5) Inducción magnética.

43. ¿Que características cumplen las partículas a las que se aplica la función de distribución de Bose?:

- 1) Son distinguibles, obedecen al principio de exclusión, y tienen spin semientero impar.
- 2) Son indistinguibles, no obedecen al principio de exclusión y tienen spin semientero impar.
- 3) Son indistinguibles, no obedecen al principio de exclusión, y tienen spin entero o cero.
- 4) Son indistinguibles, obedecen al principio de exclusión, y tienen spin semientero impar.
- 5) Son indistinguibles y sus funciones de ondas son antisimétricas frente al intercambio de marcas en las partículas.

44. ¿Que significado tiene el término de corrección de Coulomb ($a \cdot Z \exp(2) / A \exp(1/3)$) en la fórmula semiempírica de la masa nuclear?:

- 1) Es la disminución de la masa nuclear debida a la interacción electrostática de los protones.
- 2) Es el incremento de la masa nuclear debido a la interacción de los nucleones.
- 3) Es el incremento de la masa nuclear debido a la interacción electrostática entre los protones.
- 4) Es la disminución de la masa nuclear debida a la atracción entre nucleones producida por la interacción nuclear fuerte.
- 5) Es independiente de la razón Z/A .

45. En una excitación óptica en un átomo, ¿qué partículas atómicas, energías aportadas y fotones emitidos entran en juego?:

- 1) Electrones muy ligados (capas profundas), energías elevadas y fotones muy energéticos.
- 2) Electrones de subcapas externas, energías elevadas y fotones de alta energía.
- 3) Electrones de subcapas externas, energías bajas y fotones de baja energía.
- 4) Neutrones de la corteza nuclear, energías elevadas, y fotones de alta energía.
- 5) Electrones de capas profundas, energías elevadas y fotones de

poca energía.

46. ¿Qué características cumplen las partículas a las que se aplica la función de distribución de Fermi?:

- 1) Son distinguibles, obedecen al principio de exclusión, y tienen spin semientero impar.
- 2) Son indistinguibles, no obedecen al principio de exclusión y tienen spin semientero impar.
- 3) Son indistinguibles, obedecen al principio de exclusión, y tienen spin entero o nulo.
- 4) Son indistinguibles, obedecen al principio de exclusión, y tienen spin semientero impar.
- 5) Son indistinguibles y sus funciones de ondas son simétricas frente al intercambio de marcas en las partículas.

47. ¿En qué grupo de partículas elementales se clasifica el electrón?:

- 1) Piones.
- 2) Leptones.
- 3) Kaones.
- 4) Bariones.
- 5) Hiperones.

48. ¿De qué orden es el valor de la densidad nuclear?:

- 1) 10^{20} Kg/cm³.
- 2) 10^{14} Kg/cm³.
- 3) 10^5 Kg/cm³.
- 4) 10^2 Kg/cm³.
- 5) 1 Kg/cm³.

49. ¿Qué ordenes de energía son normales en las transferencias energéticas que se producen en las reacciones nucleares?:

- 1) KeV - eV.
- 2) meV - μ eV.
- 3) MeV - GeV.
- 4) Inferiores al eV.
- 5) Superiores al TeV.

50. En el efecto Compton:

- 1) La frecuencia de la radiación dispersa es independiente del material blanco.
- 2) La importancia del corrimiento de la longitud de onda se manifiesta más a bajas energías de la luz incidente (microondas).
- 3) Se produce un incremento de la frecuencia del fotón dispersado frente al incidente.
- 4) El fotón incidente interactúa con electrones fuertemente ligados al núcleo.
- 5) El fotón dispersado no cambia su longitud de onda.

51. En el efecto fotoeléctrico:

- 1) La intensidad de la corriente es proporcional a la frecuencia de la

- luz incidente.
- 2) La frecuencia de corte depende del voltaje aplicado.
- 3) No existe tiempo de retraso entre la incidencia de la luz y la emisión de electrones.
- 4) Cuando el potencial a que se someten los electrones se hace negativo, ninguno de éstos es capaz de alcanzar el ánodo.
- 5) El número de los electrones recogidos en el ánodo es proporcional a la diferencia de potencial aplicada.

52. En una reacción de fisión del uranio (^{235}U) hay una diferencia de masa entre los productos iniciales y finales de $3,6 \cdot 10^{-26}$ Kg. ¿Cuál es la energía liberada en la reacción? carga del electrón: 1.602×10^{-19} C:

- 1) 80 MeV. $E = m \cdot c^2$
- 2) 200 MeV.
- 3) 500 MeV. $E = 3,6 \cdot 10^{-26} \times 3 \times 10^8 = 2 \cdot 10^{-17} \text{ J}$
- 4) 700 MeV.
- 5) 900 MeV. $\lambda = 6,21 \cdot 10^{12} \text{ (eV)}$

53. En una reacción nuclear (RN) se libera, aproximadamente, un millón de veces más energía que en una reacción química (RQ). Este hecho es debido a:

- 1) En una RN intervienen más partículas que en una RQ.
- 2) En una RN las partículas se mueven más rápido que en una RQ.
- 3) La masa de las partículas que intervienen en una RQ es mayor que las que intervienen en una RN.
- 4) La intensidad de la interacción fuerte es mayor que la de la interacción electromagnética.
- 5) La interacción gravitatoria desempeña un papel más importante en las RQ que en las RN.

54. La energía E del electrón en la capa n del átomo de hidrógeno es $E = -13,6/n^2$ eV. Un fotón de 2,55 eV podrá:

- 1) Excitar un átomo de hidrógeno en estado fundamental.
- 2) Excitar un átomo de hidrógeno en el primer estado excitado.
- 3) Excitar un átomo de hidrógeno en el segundo estado excitado.
- 4) Ionizar un átomo de hidrógeno en estado fundamental.
- 5) Ionizar un átomo de hidrógeno en el primer estado excitado.

55. El periodo de semidesintegración físico de un radionúclido es de 2,4 años y su periodo de semidesintegración biológico es infinito. ¿Cuál es periodo de semidesintegración efectivo o eficaz?:

- 1) Infinito.
- 2) 1,2 años.
- 3) 2,4 años.

- 4) No puede ser determinado.
- 5) Cero.

56. Una muestra recientemente preparada de radón-222 contiene 10^{-6} gramos de ese radionúclido. ¿Cuántas desintegraciones por segundo experimentará esa muestra inmediatamente después de la preparación ($T_{1/2} = 3,82$ d)?:

- 1) $5,7 \cdot 10^9$ microCi.
- 2) 1 microCi.
- 3) $1,8 \cdot 10^{15}$ Bq.
- 4) $6 \cdot 10^{10}$ Bq.
- 5) $5,7 \cdot 10^9$ Bq.

57. El 15/4/94 se recibió una cantidad de Iodo 131 con una actividad de 150 microCi/cc. Sabiendo que el Iodo 131 tiene un periodo de semidesintegración de 8 días. ¿Cuál será la actividad por centímetro cúbico, el 31/4/94?:

- 1) 75 microCi/cc.
- 2) 50 microCi/cc.
- 3) 37,5 microCi/cc.
- 4) 20 microCi/cc.
- 5) 18 microCi/cc.

58. En la interacción Compton, el fotón X o gamma comunica al electrón involucrado:

- 1) Una fracción variable de su energía dependiendo del ángulo de dispersión o scattering.
- 2) Casi toda su energía si el fotón incide perpendicularmente.
- 3) Una fracción variable de su energía independientemente del ángulo de scattering.
- 4) La mitad de su energía si el fotón incide paralelamente.
- 5) Una fracción constante de su energía.

59. Una de las magnitudes que caracteriza un haz de radiación ionizante es la Exposición. Indicar cuál de las siguientes unidades corresponde a esta magnitud:

- 1) J/kg.
- 2) C/kg.
- 3) Rad.
- 4) Sievert.
- 5) Rem.

60. Un haz de fotones de 5 MeV interacciona con un determinado material. Señalar para qué material será más probable la absorción mediante la producción de pares:

- 1) Cobre.
- 2) Plomo.
- 3) Aluminio.
- 4) Carbono.
- 5) Oxígeno.

61. ¿A cuál de las siguientes partículas se considera responsable de las fuerzas nucleares?:

- 1) Kaones.
 - 2) Piones.
 - 3) Bariones.
 - 4) Leptones.
 - 5) Hiperones.
62. La actividad de saturación en una reacción nuclear ocurre cuando:
- 1) No se puede bombardear con más flujo de proyectiles.
 - 2) Existe riesgo de rotura de los núcleos.
 - 3) La tasa de producción es igual a la tasa de desintegración.
 - 4) La tasa de producción duplica a la de desintegración.
 - 5) La tasa de desintegración se hace decreciente.
63. Al analizar el espectro, obtenido por centelleo, producido por el Na-24, que emite fotones de 2,754 y 1,368 MeV, se observa entre otros un pico a 2,243 MeV, su origen es:
- 1) Consecuencia de la desintegración β^- del Na-24.
 - 2) Al efecto de materialización y escape de los dos fotones de aniquilación.
 - 3) Al efecto de materialización y escape de uno de los fotones de aniquilación.
 - 4) A la interacción Compton.
 - 5) A la radiación fotónica emitida de 1,368 MeV.
64. Teniendo en cuenta que el Gray se define como 1 Julio/Kg., ¿la absorción de un mGray en un gramo de agua trae consigo un aumento de temperatura de?:
- 1) $2,4 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}$.
 - 2) $2,4 \times 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}$.
 - 3) $4,16 \times 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}$.
 - 4) $4,16 \times 10^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}$.
 - 5) $3,14 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}$.
65. El barn es una unidad de:
- 1) Presión y equivale a 1033 pascuales.
 - 2) Sección eficaz y equivale a 10^{-24} cm^2 .
 - 3) Presión y equivale a $1.033 \times 10^{-5} \text{ N/cm}^2$.
 - 4) Sección eficaz y equivale a 1 m^2 en el S.I.
 - 5) Es una magnitud, no una unidad.
66. El alcance de protones de 4 MeV en aire es de 24 cm. ¿Cuál es el alcance de partículas alfa de 16 MeV en el mismo medio?:
- 1) 6 cm.
 - 2) 12 cm.
 - 3) 96 cm.
 - 4) 48 cm.
 - 5) 24 cm.
67. La dispersión de los alcances

("stragglings") de las partículas cargadas es un fenómeno que:

- 1) Es más importante para partículas pesadas que para electrones.
 - 2) Es debida a la distinta atenuación para las distintas energías de las partículas.
 - 3) Para la misma velocidad inicial es más importante para partículas alfa que para protones.
 - 4) Es de naturaleza estadística.
 - 5) Se caracteriza mediante la longitud de relajación o el recorrido libre medio de las partículas.
68. La energía de ligadura de un electrón L3 del uranio es de 17,168 keV, lo que significa que:
- 1) Puede desprenderse esta energía.
 - 2) Se necesita esta energía para arrancarlo del átomo.
 - 3) Está en su nivel energético más bajo posible.
 - 4) Está más ligado que otra de la capa K.
 - 5) Con esa energía puede ser absorbido por el núcleo.
69. Si inicialmente existen 10^8 átomos de Au-198 (periodo de 2,7 días), en un día se desintegrarán:
- 1) $22,5 \cdot 10^6$ átomos.
 - 2) $11,5 \cdot 10^6$ átomos.
 - 3) $2,25 \cdot 10^8$ átomos.
 - 4) $11,5 \cdot 10^8$ átomos.
 - 5) $1,25 \cdot 10^8$ átomos.
70. El coeficiente de atenuación másico del agua para fotones de 60 keV es $0.2 \text{ cm}^2/\text{g}$. ¿Cuál es el recorrido libre medio en agua para dicha energía?:
- 1) 5 cm.
 - 2) 2 mm.
 - 3) 200 cm.
 - 4) 12 g/cm^2 .
 - 5) 50 g/cm^2 .
71. En el equilibrio radiactivo transitorio:
- 1) Actividad del hijo = Actividad del padre.
 - 2) Actividad del hijo > Actividad del padre.
 - 3) Actividad del hijo < Actividad del padre.
 - 4) La actividad del hijo es mucho mayor que la del padre.
 - 5) La actividad del hijo es mucho menor que la del padre.
72. Dos radionúclidos genéticamente emparentados están en equilibrio transitorio si:
- 1) Las actividades del padre e hijo se mantienen constantes.
 - 2) El cociente entre las tasas de desintegración del padre e hijo es constante.

- 3) En cualquier momento las actividades de las dos especies son iguales
- 4) El número de átomos del padre es igual al número de átomos del hijo.
- 5) El número de átomos del hijo coincide numéricamente con la actividad del padre.
73. Si dos radionúclidos están genéticamente emparentados, en el sentido que si uno se desintegra da lugar al otro y ambos son radiactivos, se consideran que están en equilibrio secular si:
- 1) Ambos tienen la misma actividad inicialmente.
 - 2) Ambos tienen el mismo número de átomos en cualquier instante.
 - 3) El período del padre es mucho menor que el del hijo.
 - 4) La actividad del padre no cambia mucho durante varias vidas medias del hijo.
 - 5) La probabilidad de desintegración del padre es mucho mayor que la del hijo.
74. En el proceso de desintegración radiactiva, la fracción relativa de átomos que se desexcitan por unidad de tiempo:
- 1) Decrece exponencialmente.
 - 2) Es constante.
 - 3) Decrece linealmente.
 - 4) Aumenta exponencialmente.
 - 5) Es función de la energía de la radiación emitida.
75. El Au-198 tiene un periodo de semidesintegración de 2,70 días. Si en una muestra sencilla hay 1 microgramo de Au-198, su actividad expresada en desintegraciones por minuto es:
- 1) $9,04 \cdot 10^8$.
 - 2) $3,5 \cdot 10^{12}$.
 - 3) $5,42 \cdot 10^{10}$.
 - 4) $1,07 \cdot 10^{14}$.
 - 5) $1,2 \cdot 10^{13}$.
76. ¿Cuál es el número de electrones por gramo que posee un elemento químico de número atómico 6 y número másico 12?:
- 1) $6,02 \cdot 10^{23}$.
 - 2) $6,02 \cdot 10^{-23}$.
 - 3) $3,01 \cdot 10^{22}$.
 - 4) $3,01 \cdot 10^{23}$.
 - 5) $3,01 \cdot 10^{-23}$.
77. La constante específica de radiación gamma para el Tc-99m es igual a $0,6(R \cdot \text{cm}^2)/(\text{mCi} \cdot \text{h})$. Una persona situada a 10 cm de una fuente de 50 mCi de Tc-99m podría estar sometida, en una hora, a una exposición de:
- 1) 3 Roentgen.
 - 2) 10 Roentgen.
 - 3) 120 miliRoentgen.
 - 4) 300 miliRoentgen.
 - 5) 20 miliRoentgen.
78. Según el modelo atómico de Bohr, ¿cuál es la función matemática que describe la dependencia de la energía de un electrón en una órbita con el número cuántico orbital n?:
- 1) Cuadrática inversa.
 - 2) Cuadrática directa.
 - 3) Lineal inversa.
 - 4) Lineal directa.
 - 5) Logarítmica.
79. El espesor de un medio material absorbente puede ser medido en:
- 1) cm^2/g .
 - 2) mg/cm^2 .
 - 3) cm^{-1} .
 - 4) mg/cm .
 - 5) cm/g .
80. El efecto fotoeléctrico:
- 1) Predomina para altas energías frente a la formación de pares.
 - 2) Predomina para bajas energías frente al efecto Compton.
 - 3) Surge de la interacción de un electrón con un átomo.
 - 4) Varía lentamente con el número atómico del absorbente.
 - 5) Tiene una energía umbral de 0,511 Mev.
81. ¿Cómo se explicaron las rayas dobles y las anomalías en el efecto Zeeman que aparecen en el espectro de emisión del Hidrógeno?:
- 1) Mediante la introducción del número cuántico n.
 - 2) Mediante la introducción del número cuántico l.
 - 3) Mediante la introducción del número cuántico ml.
 - 4) Mediante la introducción del número cuántico s.
 - 5) Mediante el Principio de exclusión de Pauli.
82. ¿Cuál de las siguientes respuestas define con más exactitud a la constante de desintegración λ ?:
- 1) El tiempo que tarda en reducirse a la mitad una población de átomos radiactivos.
 - 2) La actividad de 1 g de una sustancia radiactiva a 1 m de distancia.
 - 3) La fracción de átomos que se desintegra por unidad de tiempo.
 - 4) Una constante que es directamente proporcional a la semivida.
 - 5) El tiempo durante el cual se mantiene constante la velocidad de desintegración.
83. El hecho de que no existan átomos en la naturaleza con $Z > 100$ es debido fundamentalmente a:

- 1) Que la interacción electromagnética es demasiado débil.
- 2) Que el alcance de la interacción electromagnética es demasiado corto
- 3) Que la carga de los electrones es demasiado pequeña.
- 4) Que los núcleos de dichos átomos no son estables.
- 5) Al principio de exclusión de Pauli.

84. El coeficiente de atenuación lineal depende:

- 1) De la naturaleza del material irradiado y de la intensidad de radiación.
- 2) De la intensidad de radiación y de la energía del fotón.
- 3) De la energía del fotón y de la naturaleza del material irradiado.
- 4) De la naturaleza y el espesor del material irradiado.
- 5) Del espesor del material irradiado y de la energía del fotón.

85. La tasa de exposición producida por una fuente puntual varía con la distancia, r , proporcionalmente a:

- 1) r .
- 2) $1/r$.
- 3) $1/r^2$.
- 4) r^2 .
- 5) $1/r^4$.

86. Una exposición de 10 Renguenios corresponde a una dosis absorbida en tejido blando de aproximadamente:

- 1) 10 rad.
- 2) 100 rad.
- 3) 1 cGy.
- 4) 1 Sv.
- 5) 100 rem.

87. La energía de los fotones de los picos característicos del espectro de rayos X producidos al bombardear un material con electrones acelerados mediante una diferencia de potencial eléctrico depende de:

- 1) El material bombardeado.
- 2) La intensidad de electrones.
- 3) La diferencia de potencial.
- 4) La temperatura del cátodo.
- 5) La duración del proceso.

88. La exposición es una magnitud que hace referencia a:

- 1) Cualquier tipo de radiación en aire.
- 2) Partículas cargadas en agua.
- 3) Partículas cargadas en aire.
- 4) Fotones en aire.
- 5) Fotones en cualquier medio material

89. Una muestra radiactiva cuyo periodo de semidesintegración es de 2,1 minutos tiene una actividad inicial de 50 mCi. Al cabo de 4,2 minutos:

- 1) La actividad de la muestra será de 25 mCi.
- 2) La actividad de la muestra será nula.
- 3) El periodo de semidesintegración será 1,05 minutos.
- 4) La constante radiactiva será $0,33 \text{ min}^{-1}$.
- 5) La constante radiactiva se habrá reducido a una cuarta parte.

90. En la siguiente afirmación existe una incorrección: "El Co-60 ($Z=27$) se desintegra a Ni-60 ($Z=28$) por vía beta negativa, emitiendo electrones monoenergéticos de 0,31 MeV y fotones de 1,17 y 1,33 MeV". La incorrección se refiere a:

- 1) La energía de los electrones.
- 2) El número atómico del padre.
- 3) La energía de los fotones.
- 4) El modo de desintegración.
- 5) El número atómico del hijo.

91. ¿En qué consiste la conversión interna?:

- 1) El núcleo absorbe un electrón cortical y uno de sus protones se transforma en un neutrón y un neutrino.
- 2) El núcleo absorbe un electrón cortical y uno de sus neutrones se transforma en un protón y un anti-neutrino.
- 3) El núcleo excitado se desexcita emitiendo un electrón y un neutrino
- 4) El núcleo excitado cede su exceso de energía a un electrón cortical que sale despedido.
- 5) El núcleo excitado se desexcita emitiendo un fotón.

92. Cuando un electrón interacciona con un blanco delgado, la radiación de frenado:

- 1) Es isotrópica.
- 2) Tiene más intensidad en la dirección de incidencia para electrones de energías inferiores a 100 keV.
- 3) Tiene más intensidad en la dirección de incidencia para electrones de energías inferiores a 10 keV.
- 4) Tiene más intensidad en la dirección de incidencia para electrones de energías del orden de las decenas de MeV.
- 5) Presenta un espectro monoenergético

93. Los electrones de 10 MeV al interaccionar con plomo, pierden por radiación, una energía:

- 1) Similar a la que perderían en agua.
- 2) Bastante más pequeña que la que perderían en agua.
- 3) Del orden de 0,1 MeV.
- 4) Del orden de 0,01 MeV.
- 5) Bastante más grande que la que

perderían en agua.

94. Una transición gamma de un estado nuclear con $J=0$ a otro con $J'=0$, con cambio en la paridad de la función de onda nuclear:

- 1) Está prohibida por todas las reglas de selección.
- 2) Puede ser una transición dipolar eléctrica.
- 3) Puede ser una transición dipolar magnética.
- 4) Puede ser una transición eléctrica de orden de multipolaridad impar.
- 5) Puede ser una transición magnética de orden de multipolaridad impar.

95. ¿Cuál de las siguientes reacciones puede utilizarse para la formación de neutrones en un blanco?:

- 1) $^{14}\text{N} + \alpha \rightarrow ^{17}\text{O} + \text{X}$.
- 2) $^7\text{Li} + p \rightarrow 2\alpha + \text{X}$.
- 3) $^9\text{Be} + \alpha \rightarrow ^{13}\text{C} + \text{X}$.
- 4) $^9\text{Be} + \alpha \rightarrow ^{12}\text{C} + \text{X}$.
- 5) $^{14}\text{N} + n \rightarrow ^{11}\text{B} + \text{X}$.

96. Si la gráfica de Kurie de una transición beta es curva:

- 1) Se verifican las reglas de selección de Gamow-Teller.
- 2) La transición es permitida.
- 3) La transición es prohibida.
- 4) La transición es dipolar eléctrica.
- 5) La paridad de la función de onda nuclear no cambia.

97. La isomería nuclear ocurre sólo si:

- 1) El número másico es mayor o igual que 39.
- 2) El número atómico es mayor o igual que 39.
- 3) El número de neutrones es menor que 39.
- 4) El número atómico es impar y menor que 39.
- 5) El número másico es impar y menor que 39.

98. Cuando en un generador de radionúclidos de vida corta se alcanza el equilibrio entre el padre y el hijo, el periodo de semidesintegración aparente del hijo:

- 1) Es igual que el del padre.
- 2) Es menor que el del padre.
- 3) Es mayor que el del padre.
- 4) Depende de los radionúclidos.
- 5) Depende del periodo de semidesintegración del hijo.

99. La capa hemirreductora del plomo para la radiación gamma procedente del Co-60 es de 1,25 cm. ¿Cuál es el coeficiente de atenuación del plomo?:

- 1) $0,55 \text{ cm}^{-1}$.
- 2) $1,8 \text{ cm}^{-1}$.
- 3) $5,5 \text{ cm}^{-1}$.
- 4) $0,125 \text{ cm}^{-1}$.

5) $0,55 \text{ cm}$.

100. ¿Cómo es el espectro de la radiación de frenado?:

- 1) Discreto con picos que dependen de la naturaleza del medio.
- 2) Discreto con picos que dependen de la energía de las partículas incidentes.
- 3) Continuo con una longitud de onda máxima que depende de la energía de las partículas incidentes.
- 4) Continuo con una energía mínima que coincide con la de las partículas incidentes.
- 5) Continuo con una longitud de onda mínima que depende de la energía de las partículas incidentes.

101. Si el periodo de semidesintegración $T_{1/2}$ del I-131 es igual a $6,9 \cdot 10^5 \text{ s}$. ¿Cuál es la masa expresada en gramos de 1 Curio de I-131?:

- 1) 8 microgramos.
- 2) 8 miligramos.
- 3) 80 gramos.
- 4) 60 gramos.
- 5) 8 gramos.

102. Si en el instante $t = 0$, hay $6 \cdot 10^{23}$ átomos de una sustancia que se desintegra con una constante de desintegración igual a $0,01 \text{ s}^{-1}$, ¿Cuál será la tasa inicial de desintegración?:

- 1) $6 \cdot 10^{21} \text{ Bq}$.
- 2) $6 \cdot 10^{23} \text{ Ci}$.
- 3) $6 \cdot 10^{22} \text{ microCi}$.
- 4) $6 \cdot 10^{24} \text{ Bq}$.
- 5) $6 \cdot 10^{24} \text{ Ci}$.

103. Las reglas de selección de Fermi para transiciones beta permitidas son:

- 1) $\Delta I = \pm 1,0$ salvo $0 \rightarrow 0$. La paridad de la función de onda nuclear no cambia.
- 2) $\Delta I = 0$ salvo $0 \rightarrow 0$. La paridad de la función de onda nuclear cambia.
- 3) $\Delta I = \pm 1,0$ salvo $0 \rightarrow 0$. La paridad de la función de onda nuclear cambia.
- 4) $\Delta I = 0$. La paridad de la función de onda nuclear no cambia.
- 5) $\Delta I = 0$. La paridad de la función de onda nuclear cambia.

104. La desintegración nuclear por emisión de positrones sólo puede ocurrir cuando la diferencia entre las masas en reposo del radionúclido padre y del núcleo hijo sea:

- 1) Mayor que 1,02 Mev.
- 2) Mayor que 0,51 Mev.
- 3) Igual que 1,01 Mev.
- 4) Igual que 0,51 Mev.
- 5) Menor o igual que 1,02 Mev.

105. Un antineutrino que incide sobre un núcleo puede provocar:

- 1) La transformación de un neutrón en un protón y un electrón.
 - 2) La transformación de un neutrón en un protón y un positrón.
 - 3) La transformación de un protón en un neutrón, un positrón y un neutrino.
 - 4) La transformación de un protón en un neutrón y un positrón.
 - 5) La transformación de un protón en un neutrón y un electrón.
106. Un radionúclido se desintegra en otro radionúclido que a su vez decae en un núclido estable. Si el sistema se encuentra en equilibrio transitorio, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:
- 1) La actividad del hijo es mayor que la del padre.
 - 2) La actividad del padre es mayor que la del hijo.
 - 3) Las actividades del padre y del hijo son iguales.
 - 4) Padre e hijo decaen según el periodo del hijo.
 - 5) El número de átomos del hijo es mayor que el del padre.
107. Sabiendo que el modelo nuclear de capas predice que los niveles más bajos de energía en los que se pueden situar los nucleones son: $1s_{1/2}$, $1p_{3/2}$, $1p_{1/2}$, $1d_{5/2}$, $2s_{1/2}$ y $1d_{3/2}$, ¿cuáles serán los spines y paridades de los estados fundamentales de ^{16}O ($Z=8$) y ^{17}O ($Z=8$)?:
- 1) $1/2^+$ y $3/2^+$ respectivamente.
 - 2) $5/2^+$ y $1/2^+$ respectivamente.
 - 3) $1/2^+$ y $5/2^+$ respectivamente.
 - 4) $3/2^-$ y $5/2^+$ respectivamente.
 - 5) $1/2^-$ y $5/2^+$ respectivamente.
108. Señalar la afirmación **ERRONEA** entre las siguientes, relativas al efecto fotoeléctrico:
- 1) Implica siempre electrones ligados.
 - 2) La probabilidad de emisión es mínima si el fotón tiene justo suficiente energía para arrancar al electrón de su capa.
 - 3) La sección eficaz fotoeléctrica varía como la inversa de la energía del fotón elevado al cubo.
 - 4) En tejidos biológicos la energía promedio transferida es aproximadamente igual a la energía promedio absorbida, aproximadamente igual a la energía del fotón y los coeficientes de atenuación, transferencia, y absorción son aproximadamente iguales.
 - 5) El coeficiente por átomo para materiales de bajo número atómico varía como Z^4 .
109. ¿Qué afirmación **NO** es cierta para los núclidos ^{21}Ne ($Z=10$) y ^{21}Na ($Z=11$)?:
- 1) Son núcleos espejo.

- 2) Sus esquemas de niveles son muy similares debido a la independencia respecto de la carga de las fuerzas nucleares.
 - 3) Las pequeñas diferencias observadas entre ambos se interpretan como debidas a la diferencia de la interacción coulombiana.
 - 4) Sus niveles más bajos de energía se pueden interpretar como pertenecientes a un supermultiplete de isospin $T=1/2$.
 - 5) El ^{21}Na es estable, desintegrándose el ^{21}Ne en él por emisión beta.
110. Los estados excitados más bajos del núclido ^{176}Yb ($Z=70$) presentan momentos angulares 0^+ , 2^+ , 4^+ , 6^+ y 8^+ con espaciados entre ellos cada vez mayores. ¿Qué modelo nuclear permite explicar tal observación experimental?:
- 1) Modelo de capas.
 - 2) Modelo vibracional.
 - 3) Modelo del gas de Fermi.
 - 4) Modelo de la gota líquida.
 - 5) Modelo rotacional.
111. El radio nuclear del núclido ^{208}Pb ($Z=82$) es del orden de:
- 1) 4 fm.
 - 2) 8 fm.
 - 3) 12 fm.
 - 4) 16 fm.
 - 5) 20 fm.
112. En la interacción de electrones de 100 keV con la materia:
- 1) Son dominantes las emisiones de radiación.
 - 2) Son dominantes las colisiones inelásticas.
 - 3) Son dominantes las colisiones radiativas.
 - 4) No hay ningún proceso de interacción dominante.
 - 5) Son dominantes las colisiones elásticas y las radiativas.
113. El radón se desintegra de acuerdo con la siguiente serie radiactiva:
 $^{222}\text{Rn}(Z=86) \rightarrow ^{218}\text{Po}(Z=84) \rightarrow ^{214}\text{Pb}(Z=82) \rightarrow ^{214}\text{Bi}(Z=83) \rightarrow ^{214}\text{Po}(Z=84) \rightarrow ^{210}\text{Pb}(Z=82) \rightarrow$
 Los periodos de semidesintegración del ^{222}Rn y del ^{210}Pb son 4 días y 8000 días, respectivamente, siendo los correspondientes a todos los demás núclidos inferiores a 30 min. Se encierra en una ampolla cierta cantidad de radón cuya actividad es de 150 curios, ¿qué actividad de ^{210}Pb existirá al cabo de 60 días?:
- 1) 150 Ci.
 - 2) 75 mCi.
 - 3) 10 Ci.
 - 4) < 5 mCi.
 - 5) 1 Ci.
114. El coeficiente de atenuación atómico μ_a se puede relacionar con el coefi-

ciente de atenuación lineal μ , el número atómico Z , la densidad ρ y el número de electrones por unidad de masa N_e a través de la siguiente expresión:

- 1) $\mu_a = \mu \rho N_e Z$.
- 2) $\mu_a = \mu Z/\rho N_e$.
- 3) $\mu_a = \mu \rho/N_e Z$.
- 4) $\mu_a = \mu \rho N_e/Z$.
- 5) $\mu_a = N_e Z/\mu \rho$.

115. Un trabajador ha inhalado una cierta cantidad de ^{137}Cs , detectándose posteriormente en un contador de cuerpo total que la ingestión ha sido de $16 \mu\text{Ci}$. ¿Cuánto tiempo tardará hasta que dicha actividad se reduzca a $4 \mu\text{Ci}$?
 Datos: ^{137}Cs : Período de semidesintegración física: 30 años.
 Período de semidesintegración biológico: 70 días.

- 1) 280 días.
- 2) 60 años.
- 3) 140 días.
- 4) 11020 días.
- 5) 120 años.

116. El coeficiente de atenuación másico para el Carbono, con fotones de 1 MeV , es de $0,0635 \text{ cm}^2/\text{g}$. Si la densidad es de $2,25 \text{ g/cc}$, el coeficiente de atenuación lineal será:

- 1) $0,143 \text{ cm}^{-1}$.
- 2) $35,43 \text{ cm}^{-1}$.
- 3) $0,0282 \text{ cm}^{-1}$.
- 4) $0,00143 \text{ cm}^{-1}$.
- 5) $0,3543 \text{ cm}^{-1}$.

117. En el proceso de aniquilación de pares:

- 1) Se puede producir un único fotón que lleva toda la energía del par electrón positrón aniquilado.
- 2) No es posible que se produzcan tres fotones.
- 3) El proceso más probable, aunque no el único, es la creación de dos fotones moviéndose en direcciones opuestas.
- 4) Únicamente se pueden producir dos fotones moviéndose en direcciones opuestas.
- 5) Se producen cuando el electrón y el positrón chocan con velocidad superior a un valor umbral.

118. Cuando se irradia un blanco con N átomos/cc, con un flujo de n proyectiles/ $\text{cm}^2 \cdot \text{s}$, durante un tiempo t , y si la sección eficaz es σ , el número de activaciones por cc, producido será:

- 1) $nN\sigma/t$.
- 2) $nN\sigma t$.
- 3) $nN/\sigma t$.
- 4) $\sigma t/nN$.
- 5) $n/N\sigma t$.

119. La densidad de masa interior en núcleos de A elevado:

- 1) Crece proporcionalmente con el número másico.
- 2) Es parecida en todos.
- 3) Decrece muy rápidamente con el número másico.
- 4) Crece con el cuadrado de la masa.
- 5) Varía mucho dependiendo de que elemento se trate.

120. Para que se dé una fisión nuclear en cadena, es necesario:

- 1) Que los fragmentos de fisión se desintegren por vía beta positiva.
- 2) Que los fragmentos de fisión se desintegren por captura electrónica.
- 3) Que los fragmentos de fisión se desintegren por vía alfa.
- 4) Que se emita 1 neutrón por fisión.
- 5) Que se emitan varios neutrones por fisión.

121. La energía de enlace de un núcleo:

- 1) Se maximiza si Z y N (no de neutrones) son pares.
- 2) Es independiente de los valores de Z y N .
- 3) Se minimiza si Z y N son pares.
- 4) Se maximiza si Z y N son impares.
- 5) Es mínima para valores de Z y N que sean números mágicos.

122. Cuando los electrones interaccionan con la materia, se dice que experimentan pérdidas energéticas por colisión y pérdidas por radiación:

- 1) En las pérdidas por colisión están implicados los núcleos.
- 2) En las pérdidas por colisión están implicados los protones.
- 3) En las pérdidas por colisión están implicados los neutrones.
- 4) En las pérdidas por radiación están implicados los núcleos.
- 5) En las pérdidas por radiación están implicados los electrones corticales periféricos.

123. En el proceso de conversión interna:

- 1) Un núcleo excitado se desexcita emitiendo un fotón que interacciona con otro núcleo.
- 2) Un protón nuclear, a causa de la interacción débil, emite un positrón.
- 3) Un protón nuclear captura a un electrón de la capa K y se transforma en un neutrón, produciéndose una emisión gamma.
- 4) Un protón nuclear captura a un electrón libre y se transforma en un neutrón.
- 5) Un núcleo excitado transfiere energía a un electrón interno que resulta expulsado.

124. Si se produce el equilibrio transito-

rio de una cadena de deintegración radiactiva de dos elementos:

- 1) La constante de desintegración (λ) del padre es mucho mayor que la del hijo.
- 2) La constante de desintegración del padre es mayor que la del hijo, y sus actividades no se llegan a igualar en ningún momento.
- 3) La constante de desintegración del padre es menor que 1 minuto.
- 4) Existe un momento en que se igualan las actividades del padre y del hijo.
- 5) La actividad del hijo es aproximadamente la mitad de la del padre.

125. Los radionúclidos con Z menor de 60 y un número excesivo de neutrones, se desintegran fundamentalmente por:

- 1) Captura electrónica.
- 2) Transiciones isoméricas.
- 3) Desintegración beta positiva.
- 4) Emisiones alfa.
- 5) Desintegración beta negativa.

126. ¿Cuál es la actividad de 1 microgramo de I-125? (Periodo de semidesintegración de 60 días):

- 1) 111×10^4 Bq.
- 2) 185×10^4 Bq.
- 3) 26×10^7 Bq.
- 4) 63×10^7 Bq.
- 5) $7,4 \times 10^{10}$ Bq.

127. Los electrones Auger:

- 1) Son una forma de desexcitación atómica.
- 2) Son una forma de desexcitación nuclear.
- 3) Son una forma de desintegración nuclear.
- 4) Nunca se pueden dar en procesos de conversión interna.
- 5) Nunca se pueden dar cuando se emiten rayos X.

128. La desintegración alfa:

- 1) Sólo es energéticamente posible por encima de un cierto número atómico.
- 2) Sólo se puede dar en núcleos de número par de neutrones.
- 3) Deja siempre al núcleo hijo en su nivel fundamental.
- 4) Presenta un espectro monoenergético.
- 5) No se puede dar en núcleos que tengan conversión interna.

129. Para un radionúclido cuya constante de desintegración es $0,693 \text{ h}^{-1}$, la fracción de átomos que se desintegran en 2 horas se espera que sea:

- 1) 0,167.
- 2) 0,250.
- 3) 0,500.
- 4) 0,667.
- 5) 0,750.

130. Los nucleidos estables:

- 1) Tienen siempre el mismo número de protones que de neutrones.
- 2) Tienen más protones que neutrones a altos Z.
- 3) Tienen más neutrones que protones a bajos Z.
- 4) Tienen más neutrones que protones a altos Z.
- 5) Tienen siempre un número par de nucleones.

131. El radionúclido A se concentra en un cierto órgano del cuerpo donde libera $10 \mu\text{Sv/h}$. El radionúclido B, también presente en el órgano con una actividad cinco veces mayor que la del A, tiene una energía efectiva doble que la del A y una vida media efectiva diez veces menor. La tasa de dosis equivalente, en $\mu\text{Sv/h}$, debida a B es:

- 1) 1.
- 2) 4.
- 3) 25.
- 4) 100.
- 5) 1000.

132. La masa del protón es:

- 1) Menor que la masa del neutrón.
- 2) Equivalente a unos 511 keV.
- 3) Del orden de $0,999889 \text{ u.m.a.}$
- 4) Equivalente a 1 MeV.
- 5) Equivalente a 931 eV.

133. ¿Qué electrones sufren la captura electrónica con mayor probabilidad?:

- 1) Los electrones s de capas internas.
- 2) Los electrones s y p de capas internas.
- 3) Los electrones p de capas internas.
- 4) Los electrones de capas internas independientemente del número cuántico l.
- 5) Los electrones p de cualquier capa.

134. La ley de inducción electromagnética (Ley de Faraday):

- 1) Es aplicable a circuitos en los que la variación de flujo magnético esté exclusivamente asociada a la variación del campo magnético.
- 2) Es una expresión aproximada, válida para las aplicaciones en el campo de la electrotecnia.
- 3) Es aplicable con toda generalidad.
- 4) Es aplicable exclusivamente a circuitos cuya geometría o disposición relativa al campo magnético, dependa del tiempo.
- 5) Es aplicable con toda generalidad excepto para problemas en los que simultáneamente varía el campo magnético y la geometría del circuito, en cuyo caso, por conservación de la energía, las posibles f.e.m. inducidas se cancelan mutuamente.

135. En un circuito RLC en serie, se tiene que:

- 1) La frecuencia de resonancia es independiente de R.
- 2) La intensidad en resonancia es independiente de R.
- 3) El factor de calidad es independiente de R.
- 4) La impedancia en resonancia es independiente de R.
- 5) La potencia consumida es nula.

136. En un osciloscopio, la base de tiempos:

- 1) Controla la frecuencia de la señal a estudiar.
- 2) Modifica el tiempo que tardan los electrones en llegar desde el cátodo hasta la pantalla.
- 3) Controla el barrido horizontal.
- 4) Modifica la frecuencia de la señal de control.
- 5) Controla la velocidad de los electrones.

137. En un circuito de corriente alterna con una resistencia R y un voltaje aplicado V, encontrar la frecuencia lineal del generador si $V = 0,5$ V máxima en el instante $t = 1/720$ s (Supóngase que $V = 0$ en $t = 0$):

- 1) $\nu = 120 \pi$ Hz.
- 2) $\nu = 200$ Hz.
- 3) $\nu = 60$ Hz.
- 4) $\nu = 3400$ Hz.
- 5) $\nu = 60 \pi$ Hz.

138. En ocasiones, a los dispositivos electrónicos se les exige que sean capaces de resistir aceleraciones de $10g = 98,1 \text{ ms}^{-2}$. Para asegurarse de que cumplen esta especificación, son sometidos a ensayos en mesas vibrantes. Si un determinado dispositivo se somete a una oscilación de 1,5 cm de amplitud. ¿Cuál debe ser su frecuencia ν para que satisfaga la exigencia anterior?:

- 1) 4,1 Hz.
- 2) 10,7 Hz.
- 3) 12,9 Hz.
- 4) 80,9 Hz.
- 5) 93,2 Hz.

139. En una unión p-n en polarización inversa ¿a qué se debe la corriente?:

- 1) A electrones en zona n y huecos en zona p.
- 2) A electrones en zona p y huecos en zona n.
- 3) A huecos en ambas zonas.
- 4) A electrones en ambas zonas.
- 5) Al tipo de portadores más abundante en cada zona.

140. En la realización de un cálculo numérico:

- 1) La derivación actúa como filtro pasa-bajo.
- 2) La integración actúa como filtro pasa-alta.
- 3) La derivación actúa como filtro pasa-todo.
- 4) La integración es muy sensible a la deriva de cero de la señal.
- 5) La derivación es muy sensible a la deriva de cero de la señal.

141. Un sistema de adquisición de señales analógicas mediante ordenador debe disponer imprescindiblemente de:

- 1) Modem.
- 2) Convertidor A/D.
- 3) Convertidor D/A.
- 4) Multiplexor.
- 5) Interfaz RS232.

142. En general, ¿cuál de los siguientes detectores de radiación tiene una mayor dependencia con la energía para rayos X y rayos gamma?:

- 1) Geiger de ventana delgada.
- 2) Cámara de ionización de pared equivalente a aire.
- 3) Dosímetro de termoluminiscencia de LiF.
- 4) Detector de centelleo de NaI.
- 5) Dosímetro de termoluminiscencia de CaSO_4 .

143. Un amplificador operacional se conecta a una fuente de señal consistente en una corriente I aplicada en su entrada, sin ningún elemento intermedio. Si el amplificador se realimenta con una resistencia R, el dispositivo está trabajando como:

- 1) Un integrador.
- 2) Un convertidor corriente-tensión.
- 3) Un amplificador diferencial.
- 4) Un amplificador logarítmico.
- 5) Un diferenciador.

144. La eficiencia de pico intrínseco de un detector de centelleo de INa(Tl) , aumenta:

- 1) Al aumentar el color del cristal.
- 2) Al disminuir su espesor.
- 3) Al aumentar su espesor.
- 4) Al opacificar el cristal.
- 5) En ausencia de Tl.

145. Un amplificador con etapa de salida en clase AB:

- 1) Conduce en reposo y tiene un solo circuito para semiciclos positivos y negativos.
- 2) No conduce en reposo y tiene un solo circuito para semiciclos positivos y negativos.
- 3) Conduce en reposo y tiene dos circuitos, uno para semiciclos positivos y otro para negativos.
- 4) Mejoran la ganancia respecto a los de clase A, pero presentan

distorsión de cruce.

- 5) Ofrecen menos potencia que los de clase B, pero no tienen distorsión de cruce.

146. Un transistor NPN con las uniones B-E polarizada directa y B-C inversa está funcionando en:

- 1) Activa directa.
- 2) Activa inversa.
- 3) Corte.
- 4) Saturación.
- 5) Forma de un diodo único.

147. En tecnología de fabricación bipolar:

- 1) Un diodo B-E tiene tensiones inversas de ruptura grandes.
- 2) Un diodo Zener está basado en las uniones B-C.
- 3) Un diodo Schottky tiene baja velocidad de conmutación.
- 4) Las dos uniones PN de un transistor tienen el mismo comportamiento al ser utilizadas como diodos.
- 5) La resistencia de película delgada minimiza la capacidad parásita.

148. La pureza de un semiconductor está relacionada con:

- 1) Su grado de cristalinidad.
- 2) Su densidad de defectos nativos.
- 3) El número de enlaces covalentes rotos.
- 4) El número de electrones en la banda de valencia.
- 5) La ausencia de átomos aceptadores y/o dadores.

149. En un contacto metal-semiconductor, se favorece el comportamiento rectificador al:

- 1) Aumentar la anchura de la barrera.
- 2) Aumentar la altura de la barrera.
- 3) Disminuir la anchura de la barrera.
- 4) Disminuir la altura de la barrera.
- 5) Disminuir la anchura y altura de la barrera.

150. La principal razón para usar un analizador de altura de pulsos en un espectrómetro de fotones gamma es:

- 1) Excluir los fotones dispersos.
- 2) Reducir la autoabsorción.
- 3) Aumentar la sensibilidad.
- 4) Discriminar entre varios isótopos.
- 5) Eliminar la radiación de fondo.

151. En el paso de corriente eléctrica a

traves de un material ¿cuáles obedecen a la ley $V=I.R$?:

- 1) Cerámicos.
- 2) Ohmicos.
- 3) Superconductores.
- 4) Ferromagnéticos.
- 5) Piezoeléctricos.

152. La intensidad luminosa emitida por

el cristal de un sistema de centelleo es proporcional:

- 1) Al voltaje aplicado al tubo.
- 2) A la energía de los fotones incidentes.
- 3) A la energía de penetración de la partícula beta.
- 4) Al momento lineal de los electrones incidentes.
- 5) A la corriente del tubo.

153. ¿Por qué debe tenerse cuidado en no exceder el límite de voltaje de un tubo Geiger-Muller?:

- 1) El tubo daría una lectura baja falsa.
- 2) Produciría descargas continuas y posiblemente se destruyese el tubo.
- 3) No se producirían pares iónicos.
- 4) El tamaño del pulso no sería proporcional a la ionización producida.
- 5) Produciría descargas discontinuas y no se producirían pares iónicos.

154. El voltaje aplicado a un detector Geiger-Müller es...:

- 1) Menor que el aplicado a una cámara de ionización.
- 2) Menor que el aplicado a un contador proporcional.
- 3) Igual que el aplicado a una cámara de ionización.
- 4) Igual que el aplicado a un contador proporcional.
- 5) Mayor que el aplicado a una cámara de ionización.

155. Al tiempo que queda inactivo el detector después de cada detección se le conoce como:

- 1) Decay.
- 2) Periodo de recuperación.
- 3) Tiempo de carga no activa.
- 4) Tiempo muerto.
- 5) Periodo de calentamiento.

156. En la medida de radionucleidos para aplicaciones en laboratorios clínicos, el equipo detector que más bajo valor exhibe de "actividad equivalente a fondo" (actividad de un determinado radionucleido, en una geometría dada y para un instrumento determinado que produce una lectura en el instrumento igual a la lectura de fondo) es:

- 1) El contador Geiger-Müller.
- 2) El contador de centelleo líquido.
- 3) El contador de yoduro sódico activado con talio de tipo pozo.
- 4) El contador ordinado de yoduro sódico activado con talio.
- 5) La cámara de ionización.

157. ¿Cómo se denominan los cristales que presentan un momento eléctrico espontáneo observable después de un calentamiento?:

- 1) Ferroeléctricos.
 - 2) Piroeléctricos.
 - 3) Dieléctricos.
 - 4) Termoeléctricos.
 - 5) Ferromagnéticos.
158. En la medida de muestras por la técnica del centelleo en fase líquida aparece frecuentemente un fenómeno de quimioluminiscencia. A fin de evitarlo, constituye una práctica común:
- 1) Almacenar las muestras en oscuridad
 - 2) Preparar muestras con dos líquidos centelleadores diferentes.
 - 3) Añadir una cierta cantidad de etilenglicol a las muestras ya preparadas o, en todo caso, aumentar su concentración si ya existía este componente.
 - 4) Preparar series de veinte o más viales de la misma muestra, para cuantificar el efecto mediante ensayos estadísticos de los resultados.
 - 5) Situar delante de los fotomultiplicadores filtros absorbentes de las longitudes de onda a las que se produce la quimioluminiscencia.
159. En un semiconductor con impurezas donantes, la energía de Fermi:
- 1) Queda por arriba de la mitad de la banda prohibida.
 - 2) Queda por debajo de la mitad de la banda prohibida.
 - 3) Es nula en todo el semiconductor.
 - 4) Corresponde a los valores superiores de la banda de conducción.
 - 5) Corresponde a los valores inferiores de la banda de valencia.
160. Los contadores Geiger Müller difieren de las cámaras de ionización en que:
- 1) Contienen gas a alta presión y se aplica una diferencia de potencial (ddp) elevada.
 - 2) Contienen gas a alta presión y se establece una ddp pequeña.
 - 3) Contienen gas a baja presión y se establece una ddp elevada.
 - 4) Contienen gas a baja presión y se establece una ddp reducida.
 - 5) Contienen gas a baja presión y se establece un campo eléctrico intenso.
161. Para digitalizar una señal senoidal de frecuencia f sin pérdida de información, ¿cómo debe ser la frecuencia de muestreo?:
- 1) Mayor que f .
 - 2) Mayor que $2f$.
 - 3) Igual a f .
 - 4) Mayor que $f/2$.
 - 5) Mayor que $4f$.
162. La función principal de un preamplificador en un sistema de medida de

la radiación es:

- 1) Amplificar la señal de salida del detector al rango de mV.
 - 2) Amplificar la señal del detector al rango del V.
 - 3) Transmitir con pérdida mínima la señal de salida del detector al amplificador.
 - 4) Conformar la señal y acoplar las impedancias de salida del detector y entrada del amplificador.
 - 5) Reducir el ruido electrónico del sistema detector.
163. ¿Cuántas cuentas se deben de registrar mediante un detector Geiger-Müller para obtener un error relativo estándar del 5%?:
- 1) 50.
 - 2) 200.
 - 3) 400.
 - 4) 1000.
 - 5) 2500.
164. En un dosímetro de diodo de silicio la corriente a través de la unión en cortocircuito, utilizada como medida de la tasa de exposición:
- 1) Varía linealmente con la tasa de exposición.
 - 2) Varía cuadráticamente con la tasa de exposición.
 - 3) Varía linealmente a bajas exposiciones pero varía con el logaritmo de la exposición a tasas por encima de 100 R/h.
 - 4) Varía con la raíz cuadrada de la exposición.
 - 5) No depende de la tasa de exposición
165. Indicar cuál es la afirmación INCORRECTA sobre las características de un buen material centelleador:
- 1) Debe convertir la energía cinética de las partículas cargadas en luz detectable con una gran eficiencia.
 - 2) Debe ser transparente para la longitud de onda de su propia emisión de luz.
 - 3) El tiempo de emisión de la luminiscencia inducida debe ser tan corto como sea posible para dar origen a impulsos rápidos.
 - 4) Su índice de refracción debe ser cercano a 1 para permitir un acoplamiento eficiente de la luz de centelleo con el tubo fotomultiplicador.
 - 5) Debe de ser de buena calidad óptica y permitir la construcción de detectores de tamaño grande.
166. Al conectar, mediante un cable coaxial, un detector de radiación a un dispositivo electrónico que analiza los impulsos eléctricos generados por él, para que la señal no se distorsione al acoplarse las impedancias:
- 1) Se procura que la impedancia del

cable coaxial sea mucho mayor que la impedancia de salida del detector.

- 2) Se selecciona el cable coaxial de forma que su impedancia sea mucho menor que la impedancia de entrada del analizador de impulsos.
- 3) Se añade un terminador de 50Ω , en serie, a la salida del detector cuando la impedancia de salida del detector es mucho menor que 50Ω .
- 4) Se añade un terminador de 50Ω , en serie, a la entrada del analizador cuando la impedancia de entrada del analizador es mucho mayor que 50Ω .
- 5) La impedancia de entrada del analizador debe ser mucho mayor que la impedancia de salida del detector.

167. Los emisores alfa que se usan como patrones de calibración presentan:

- 1) Espectro energético continuo hasta 6 MeV.
- 2) Vidas medias muy largas del orden de 10^6 años o superiores.
- 3) Energías de emisión alfa entre 4 y 6 MeV.
- 4) Una fuerte correlación entre su energía y su vida media de modo que a mayor vida media corresponde mayor energía.
- 5) Espectro energético discreto con energías máximas del orden de 4 MeV

168. Un detector que presenta un tiempo muerto de 200 μ s, se utiliza para medir una muestra radiactiva, que en unas determinadas condiciones geométricas, proporciona 30.000 cuentas por minuto. ¿Qué fracción de cuentas se han perdido por efecto del tiempo muerto?:

- 1) 3%.
- 2) 80%.
- 3) 50%.
- 4) 10%.
- 5) 5%.

169. En el láser la radiación se obtiene mediante:

- 1) Bombeo iónico.
- 2) Difracción de fotones.
- 3) Amplificación de microondas.
- 4) Emisión estimulada.
- 5) Inversión magnética.

170. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA para la radiación que sale de un tubo de rayos X?:

- 1) Mediante una adecuada filtración puede lograrse un espectro prácticamente discreto.
- 2) Tiene un rango de energías entre 0 y un valor máximo.
- 3) Está preferentemente polarizada en el plano que contiene al eje del tubo.
- 4) Su intensidad está relacionada

con la de la corriente de electrones del interior del tubo.

- 5) Su espectro depende en parte de la naturaleza de la ventana de salida.

171. ¿Cuál de las siguientes acciones disminuirá el "ruido" de la imagen radiológica obtenida con un tomógrafo computarizado?:

- 1) Incrementar la eficiencia de conversión de la pantalla intensificadora.
- 2) Incrementar la temperatura del procesado de la película.
- 3) Cambiar el algoritmo de "tejido blando" al de "hueso".
- 4) Incrementar el brillo del monitor de TV.
- 5) Ninguna de las acciones indicadas lo hará.

172. Para almacenar imágenes con 256 tonos de gris, cada pixel de la imagen necesitará:

- 1) 1 byte.
- 2) 6 bytes.
- 3) 8 bytes.
- 4) 1 bit.
- 5) 6 bits.

173. La absorción de un haz ultrasonoro en un tejido biológico es:

- 1) Independiente de la frecuencia en la mayor parte de los tejidos.
- 2) Mayor en tejido blando que en hueso.
- 3) Inversamente proporcional a la frecuencia en la mayor parte de los tejidos.
- 4) Mayor en materiales muy viscosos.
- 5) Proporcional a la frecuencia en la mayor parte de los tejidos.

174. ¿Qué fracción de un haz ultrasonoro se refleja en la interfase que separa dos medios de impedancias acústicas $1,65$ y $1,35 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, respectivamente?:

- 1) 0,001.
- 2) 0,01.
- 3) 0,1.
- 4) 0,3.
- 5) 0,9.

175. Las salas que contienen una unidad de resonancia magnética nuclear suelen estar blindadas con un entramado de cobre, que actúa como una jaula de Faraday. Su misión es:

- 1) Atenuar el campo magnético para evitar efectos sobre nocivos al personal de operación.
- 2) Actuar como barrera primaria frente a las radiaciones gamma emitidas desde la unidad de resonancia magnética nuclear.
- 3) Actuar como barrera secundaria frente a las radiaciones ionizantes

tes emitidas desde la unidad de resonancia magnética nuclear.

- 4) Evitar interferencias electro-magnéticas en las antenas de radiofrecuencia de la unidad de resonancia magnética.
- 5) Evitar interferencias producidas por las ondas de radiofrecuencia generadas en las bobinas de la unidad de resonancia magnética sobre otros equipos electrónicos en los hospitales.

176. El fenómeno de resonancia, en una unidad de resonancia magnética, se produce:

- 1) Cuando el campo magnético externo B_0 toma valores similares al inverso de la constante giromagnética.
- 2) Al orientar los momentos magnéticos de los núcleos de Hidrógeno por efecto de un intenso campo magnético.
- 3) Cuando la frecuencia de la onda de RF se iguala a la frecuencia de precesión de los núcleos.
- 4) Por transferencia de la energía del campo magnético a los núcleos del medio.
- 5) A frecuencias del orden de 10-100 Hz.

177. El contraste obtenido entre distintos tejidos al utilizar un equipo de resonancia magnética para diagnóstico se debe:

- 1) A los distintos coeficientes de absorción de la radiación electro-magnética (RF) en los distintos tejidos.
- 2) A la suma de tres parámetros independientes: densidad de espines, tiempo de relajación longitudinal y tiempo de relajación transversal.
- 3) A que cada elemento de volumen del tejido está sometido a un campo magnético diferente por efecto de los gradientes de campo.
- 4) A la distinta actividad de desintegración de los distintos núcleos que forman los tejidos.
- 5) Únicamente a las distintas densidades de núcleos de Hidrógeno de los distintos tejidos.

178. El campo magnético en el interior de una unidad de resonancia magnética para diagnóstico médico tiene un orden de magnitud de:

- 1) 1 mT.
- 2) 1 T.
- 3) 1 kT.
- 4) 1 mG.
- 5) Del mismo orden que el campo magnético terrestre.

179. Son características de las técnicas de diagnóstico por imagen en resonancia magnética:

- 1) La utilización de radiaciones ionizantes de baja energía.
- 2) La necesidad de inyectar un elemento ferromagnético al paciente unas horas antes del examen.
- 3) La detección de una señal de radiofrecuencia emitida por la relajación de momentos magnéticos nucleares.
- 4) La detección del flujo magnético emitido por los distintos tejidos a analizar.
- 5) Su limitación a la hora de obtener imágenes de alta calidad ya que sólo pueden visualizarse tejidos biológicos que contengan núcleos de ^1H .

180. Un circuito combinacional cuya función es la de seleccionar una señal entre varias que se aplican a sus entradas, en función de una señal de control se denomina:

- 1) Codificador.
- 2) Decodificador.
- 3) Multiplexor.
- 4) Demultiplexor.
- 5) Unidad de control.

181. Un codificador binario:

- 1) Es un dispositivo combinacional de n entradas y 2^n salidas tal que, en un instante dado, sólo una de las entradas toma el valor 1, generándose a la salida una combinación de 2^n bits.
- 2) Es un dispositivo combinacional de 2^n entradas y n salidas tal que, en un instante dado, sólo una de las entradas toma el valor 1, generándose a la salida una combinación de n bits.
- 3) Es un dispositivo combinacional de n entradas y m salidas tal que, al introducir una combinación de valores en las entradas pone a 1 una y sólo una de las salidas, permaneciendo las restantes salidas con valor 0.
- 4) Es un elemento capaz de tomar en su salida dos estados estables, que dependerán de sus entradas y del estado de su salida en el instante anterior.
- 5) Es un circuito en los que las salidas no dependen exclusivamente de las entradas, sino también de algún dato ocurrido en un instante anterior.

182. Un adaptador gráfico VGA presenta la siguiente información:
 Modo texto: 25x80 celdas; celdas de 9x16 puntos
 Modo gráfico: 640x480 puntos de imagen con 16 colores 320x200 puntos de imagen con 256 colores.

- 1) En el modo texto sólo pueden representarse los caracteres incluidos en la ROM.

- 2) La imagen con 256 colores presenta una mayor resolución dado que el tamaño del pixel es menor.
 - 3) Los datos son incorrectos ya que las pantallas VGA jamás trabajan en modo texto.
 - 4) Para visualizar de forma correcta la información en modo gráfico con un monitor de rayos catódicos se requiere que la pantalla tenga al menos 16 fósforos diferentes y se incida con 16 cañones diferentes de electrones, ya que $16 \times 16 = 256$.
 - 5) La imagen en modo texto presenta una mayor resolución.
183. Una impresora conectada en el puerto paralelo:
- 1) Transmite la información por uno o a lo sumo dos cables de interconexión.
 - 2) Necesitará tantos cables de conexión como bits tenga la palabra.
 - 3) Recibe la información generalmente a menor velocidad que si la conexión es en serie.
 - 4) Puede emplazarse en un punto muy distante del ordenador ya que puede utilizar la línea telefónica convencional para la transmisión.
 - 5) Transmite los datos en una serie.
184. En líneas generales podemos decir que son más rápidas las impresoras:
- 1) De caracteres que las de líneas.
 - 2) De margarita que las de chorro de tinta.
 - 3) De tambor que las de láser.
 - 4) Europeas que americanas.
 - 5) Sin impacto que las de con impacto.
185. En una pantalla la resolución será mayor cuanto mayor sea:
- 1) El número de pixels (puntos de imagen).
 - 2) El número de celdas.
 - 3) El número de veces que se repite la imagen por segundo.
 - 4) El tamaño de la misma.
 - 5) La sensibilidad del receptor.
186. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:
- 1) La diferencia de potencial entre los bornes de una batería coincide con su fuerza electromotriz y se mide en voltios.
 - 2) La fuerza electromotriz es la fuerza con que son impulsados los portadores de carga para mantener la corriente en el circuito.
 - 3) La fuerza electromotriz de una batería coincide con la diferencia de potencial entre sus bornes, cuando por ella no circula corriente.
 - 4) Fuerza electromotriz y diferencia de potencial son conceptos idénticos y ambos se miden en el S.I. en voltios.
 - 5) La fuerza electromotriz de una batería coincide con la diferencia de potencial en bornes, cambiada de signo.
187. El aumento en la tensión de pico en un tubo de rayos X, produce el siguiente efecto:
- 1) Aumenta la amplitud del espectro de emisión para todas las energías.
 - 2) No varía la amplitud del espectro de emisión.
 - 3) Aumenta la amplitud del espectro de emisión solo para las energías más altas.
 - 4) Disminuye la amplitud del espectro de emisión para las energías más bajas.
 - 5) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.
188. Un láser emite un haz de luz altamente colimado de 2 mm de diámetro con una potencia de salida de 10 mW. Señálese la afirmación correcta.
- 1) La irradiancia sobre una superficie de $1,0 \text{ cm}^2$ situada a 1 m de distancia será de 10 mW/cm^2 .
 - 2) La presión de la radiación ejercida sobre una pantalla totalmente absorbente de $1,0 \text{ m}^2$ será de $3,3 \times 10^{-11} \text{ N/m}^2$.
 - 3) La presión de la radiación ejercida sobre una pantalla totalmente absorbente de $1,0 \text{ m}^2$ será de 10^{-3} N/m^2 .
 - 4) La irradiancia a 2 m de distancia de la fuente será cuatro veces inferior a la irradiancia a 1 m.
 - 5) La irradiancia a 1 m de distancia será aproximadamente de 3180 W/m^2 .
189. La diferencia de potencial con la que se aceleran los electrones en un tubo de rayos X utilizado en radiodiagnóstico es del orden de:
- 1) 1 a 25 V.
 - 2) 50 a 150 V.
 - 3) 100 a 1000 V.
 - 4) 25 a 150 kV.
 - 5) 1 a 10 MV.
190. Una imagen radiográfica transmite el 10% de la luz emitida por un negatoscopio (pantalla de intensidad luminosa constante), cuyo nivel de iluminación es de 400 lux. ¿Cuál es la densidad óptica de la radiografía?:
- 1) 2,0.
 - 2) 1,0.
 - 3) 0,3.
 - 4) 2,0/400.
 - 5) 1,0/400.
191. Uno de los problemas que lleva a la introducción de rectificadores en el circuito de alta tensión de un tubo de rayos X es que, en un tubo autorrectificado:

- 1) Disminuye el rendimiento de producción de rayos X.
 - 2) El calentamiento del ánodo hace que se produzcan impactos de electrones contra el cátodo, en los tramos inversos de los ciclos de la alta tensión aplicada, deteriorándolo.
 - 3) Pueden producirse con facilidad cortocircuitos.
 - 4) La calidad del haz de rayos X es inferior a la que suministra un tubo con rectificadores.
 - 5) Aparecen efecto de sobrecalentamiento del ánodo que puede llegar a provocar su fusión.
192. Para un haz de rayos X se define la energía equivalente como:
- 1) La de los fotones de una longitud de onda tal que, la radiación monocromática de tales fotones tuviera el mismo espesor hemirreductor que la capa hemirreductora del haz de rayos X considerado.
 - 2) La energía a la que se emite el máximo número de fotones del haz.
 - 3) El promedio de las energías del haz ponderado con el número de rayos X.
 - 4) La energía media del haz.
 - 5) 0,693 veces la energía máxima del haz.
193. En los montajes de tubos de rayos X llamados "autorrectificados":
- 1) El filamento no se alimenta mediante corriente alterna.
 - 2) La tensión entre cátodo y ánodo es una tensión continua.
 - 3) Entre ánodo y cátodo se aplica la salida del transformador de alta tensión.
 - 4) En el ánodo se aplica una tensión rectificada en "media onda".
 - 5) En el ánodo se aplica una tensión rectificada en "onda completa".
194. En un tubo de rayos X la corriente producida por el flujo de electrones entre el cátodo y el ánodo:
- 1) Es habitualmente la máxima que puede circular y se dice que el tubo trabaja en saturación.
 - 2) Está limitada por inhomogeneidades en el campo eléctrico entre cátodo y ánodo.
 - 3) Se reduce por efectos de calentamiento anódico.
 - 4) Es menor que la de saturación debido al campo eléctrico de la carga espacial catódica.
 - 5) Es menor que la corriente de saturación debido al valor relativamente reducido de la tensión aplicada en el ánodo.
195. Una de las causas que más contribuyen al deterioro y la avería de los tubos de rayos X parece ser:

- 1) La avería del generador de alta tensión.
 - 2) La pérdida de aislamiento de los conductores a través de los que se aplica la alta tensión al tubo.
 - 3) La evaporación de wolframio del filamento, que se deposita sobre las paredes y altera la distribución de campo eléctrico dentro del tubo.
 - 4) Cortocircuitos a través del refrigerante del tubo de rayos X.
 - 5) Agotamiento de los electrones del filamento, en el que deja de presentarse el efecto termiónico.
196. En un tubo de Rayos X, la intensidad total de la radiación que emerge del tubo crece de acuerdo con la expresión V^n al aumentar el voltaje acelerador V, siendo n:
- 1) Menor que 2.
 - 2) 5,5.
 - 3) Usualmente comprendido entre 3 y 4.
 - 4) 7/5.
 - 5) 1,1.
197. Cuando más se calienta el filamento en un tubo de rayos X:
- 1) Más energía adquieren los rayos X.
 - 2) Menos rayos X característicos se producen.
 - 3) Más se enfría el anticátodo.
 - 4) Más intenso se hace el haz de rayos X.
 - 5) Más duro se hace el espectro de fotones.
198. En un tubo de rayos X:
- 1) Al calentar el anticátodo se producen los rayos X.
 - 2) Los electrones se desplazan desde el ánodo hasta el cátodo.
 - 3) Los rayos X se producen por choque de los electrones contra el anticátodo.
 - 4) El potencial en el anticátodo es negativo respecto al del cátodo.
 - 5) La filtración no modifica el espectro de fotones.
199. Cuanto más se aumenta la corriente que atraviesa un tubo de rayos X:
- 1) Mayor es la energía de los rayos X.
 - 2) Menor es la potencia disipada en el anticátodo.
 - 3) Se generan más cantidad de rayos X.
 - 4) Se generan menos cantidad de rayos X.
 - 5) Se generan menos cantidad de fotones pero de mayor energía.
200. Cuando en un tubo de rayos X, los electrones impactan en el ánodo, el porcentaje de energía que se convierte en ondas electromagnéticas es del orden del:
- 1) 5%.

- 2) 10%.
3) Menos del 1%.
4) 7%.
5) 99%.
201. El tipo de rectificación que tenga un generador de un tubo de rayos X:
- 1) Afecta a la calidad del haz de radiación.
 - 2) Afecta al tamaño real de la zona irradiada.
 - 3) Depende del material del ánodo.
 - 4) Depende de la calidad de la película radiográfica.
 - 5) Depende de la corriente alterna que lo alimenta.
202. La filtración de los tubos de rayos X:
- 1) Conviene que sea lo menor posible.
 - 2) Debe tener un valor mínimo recomendado internacionalmente para evitar que se irradie en exceso la piel del paciente.
 - 3) Aumenta el rendimiento del tubo.
 - 4) Debe ser inferior a 1 mm de aluminio.
 - 5) No debe ser nunca superior a 2,5 mm de Al.
203. La Transformación lineal $T: V_2 \rightarrow V_2$ que aplica los vectores base i, j , como sigue:
 $T(i) = i + j$; $T(j) = 2i - j$ está representada por la matriz siguiente:
- 1) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.
 - 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$.
 - 3) $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$.
 - 4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.
 - 5) $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.
204. Si F es la función de distribución de una variable aleatoria, X , se cumple que la probabilidad de que X tome valores comprendidos entre a y b ($P(a < X \leq b)$) es:
- 1) $F(b) - F(a)$.
 - 2) $F(b)$.
 - 3) $F(a)$.
 - 4) $P(X=b) - P(X=a)$.
 - 5) Ninguna de las respuestas anteriores.
205. La relación de incertidumbre es la expresión matemática de:
- 1) El Principio de Complementariedad.
 - 2) El Principio de Correspondencia.
 - 3) El Principio que asigna a un observable físico un operador matemático.
 - 4) La relación de conmutación entre los operadores del formalismo matemático.
 - 5) La cuantización de la energía y momento angular.

206. Si x es una variable con distribución binomial $B(n, p)$ el producto $np(1-p)$ representa:
- 1) El valor medio.
 - 2) La probabilidad de que se presente x .
 - 3) La varianza de la distribución.
 - 4) La desviación típica.
 - 5) La esperanza matemática.
207. El coeficiente de correlación en una distribución bidimensional cumple:
- 1) Si es positivo, la correlación entre las variables x e y es fuerte.
 - 2) Si es negativo, esta correlación es débil.
 - 3) Si es 0 la correlación es fuerte.
 - 4) Puede tomar cualquier valor real.
 - 5) Su signo determina la correlación directa ó inversa entre las variables x e y .
208. El coeficiente "a" de la recta de regresión $y = ax + b$ cumple:
- 1) Si es positivo, la correlación entre las variables x e y es fuerte.
 - 2) Si es negativo, esta correlación es débil.
 - 3) Su signo determina la correlación directa ó inversa entre las variables x e y .
 - 4) Si es 0 la correlación es fuerte.
 - 5) Toma valores entre -1 y 1 .
209. Si N es el resultado de la medida de una actividad radiactiva con un sistema de recuento que ha estado trabajando t minutos en la medida y se designa $R = N/t$, entonces, la desviación típica de R vale:
- 1) $(R/t)^{1/2}$.
 - 2) $R^{1/2}$.
 - 3) $(R \cdot t)^{1/2}$.
 - 4) $R^{1/2}/t$.
 - 5) $R/t^{1/2}$.
210. Un análisis preliminar de muestra y fondo dan las siguientes tasas de conteo: Muestra: 4800 cpm, fondo: 300 cpm. Si 10 minutos son suficientes para el conteo de la muestra, ¿cuál es la distribución óptima de los tiempos de conteo entre la muestra y el fondo?:
- 1) 8 minutos muestra, 2 minutos fondo.
 - 2) 8 minutos fondo, 2 minutos muestra.
 - 3) 9 minutos muestra, 4 minutos fondo.
 - 4) 6 minutos muestra, 9 minutos fondo.
 - 5) 8 minutos fondo, 8 minutos muestra.
211. Expresando un ángulo en radianes, ¿el error que se comete al aproximar el valor de su seno al valor del ángulo?:
- 1) Aumenta al disminuir el valor de ángulo en el rango $\pi/2 - \pi$.

- 2) Aumenta al disminuir el valor de ángulo en el rango $0-\pi/2$.
- 3) Aumenta al aumentar el valor de ángulo en el rango $0-\pi/2$.
- 4) Disminuye al aumentar el valor del ángulo en el rango $0-\pi/2$.
- 5) Disminuye al aumentar el valor de ángulo en el rango $\pi-3\pi/2$.

212. Al medir una muestra radiactiva con una tasa de cuentas de 35 cpm (muestra más fondo) en un ambiente cuyo fondo es de 25 cpm, interesaría que la desviación standard relativa de la tasa de cuentas (muestra sola) fuese menor del 5% con un nivel de confianza del 95%. La duración de la medida deberá ser:

- 1) 5 minutos.
- 2) 10 minutos.
- 3) 50 minutos.
- 4) 100 minutos.
- 5) 1000 minutos.

213. Se sospecha que una señal periódica está enmascarada por ruido, ¿qué procedimiento permitirá comprobar la hipótesis?:

- 1) Calcular la función de autocorrelación.
- 2) Calcular la transformada de Fourier.
- 3) Utilizar el método de mínimos cuadrados.
- 4) No existe ningún procedimiento que permita dicha comprobación.
- 5) Amplificar la señal.

214. ¿Cual es el orden de magnitud del cociente entre las fuerzas eléctrica y gravitatoria que siente un electrón situado en el primer nivel del átomo de hidrógeno?.

- 1) 10^5 .
- 2) 10^{10} .
- 3) 10^{20} .
- 4) 10^{30} .
- 5) 10^{40} .

215. En la colisión fotón-electrón se produce un proceso de dispersión Thomson cuando:

- 1) El electrón es libre.
- 2) Existe un aumento en la longitud de onda respecto a la del fotón inicial.
- 3) La longitud de onda inicial es muy pequeña y la energía de ligadura del electrón es muy elevada.
- 4) En la dispersión fotónica todos los fotones poseen la misma energía que el fotón inicial.
- 5) En dispersión fotónica los fotones poseen todos una energía menor que la del fotón inicial.

216. La interacción entre fotón y un átomo NO puede producir:

- 1) Radiación de frenado

(bremsstrahlung).

- 2) Electrones Compton.
- 3) Fotoelectrones.
- 4) Formación de pares electrón-positrón.
- 5) Fotones de menor frecuencia.

217. ¿Es posible que en un programa de ordenador, realizando las mismas operaciones de cálculo se obtengan diferentes resultados?:

- 1) No es posible nunca.
- 2) Si es posible según el lenguaje de programación utilizado.
- 3) Sólo es posible si la operación realizada es una división.
- 4) Si es posible según el tipo de variables involucradas en la operación.
- 5) No es posible si no se han detectado errores en la compilación.

218. En la memoria central de un ordenador, el "registro de dirección de memoria", en un proceso de lectura, contiene:

- 1) La dirección donde se encuentra la información.
- 2) La dirección donde se va a almacenar la información.
- 3) La información a introducir en la memoria.
- 4) La información extraída de la memoria.
- 5) El código de operación.

219. Mediante el empleo de los axiomas y propiedades del álgebra de Boole, la simplificación de

$$(X + \bar{X}Y) [XZ + X\bar{Z}(Y + \bar{Y})] \text{ es:}$$

- 1) X.
- 2) Y.
- 3) Z.
- 4) XY.
- 5) $\bar{X}\bar{Y}$.

220. Un codificador binario de cuatro bits tiene:

- 1) 16 entradas y 4 salidas.
- 2) 4 entradas y 16 salidas.
- 3) 8 entradas y 4 salidas.
- 4) 4 entradas y 8 salidas.
- 5) 4 entradas y 2 salidas.

221. Un registro de desplazamiento para almacenar 8 bits, con entrada y salida en serie, necesita un número de periodos de reloj igual a:

- 1) 2.
- 2) 4.
- 3) 8.
- 4) 16.
- 5) 1.

222. ¿Qué se entiende por algoritmo de cálculo en un programa de ordenador?:

- 1) La librería de cálculo utilizada por el programa.
 - 2) Las subrutinas empleadas en el programa.
 - 3) Cada una de las sentencias que realizan algún cálculo en el programa.
 - 4) No pueden programarse algoritmos de cálculo.
 - 5) El desarrollo matemático para la realización de un determinado proceso de cálculo.
223. ¿Qué proceso realiza el compilador de un lenguaje de programación en un ordenador?:
- 1) Traducir el lenguaje de programación a otro inteligible por el ordenador.
 - 2) Verificar el algoritmo de cálculo del programa.
 - 3) Verificar la exactitud de los cálculos realizados.
 - 4) Ejecutar el programa.
 - 5) Detectar el tipo de variables utilizadas por el programa.
224. El código de operación de una instrucción es interpretado, en la unidad de control, por el:
- 1) Secuenciador.
 - 2) Contador.
 - 3) Registro de instrucción.
 - 4) Decodificador.
 - 5) Controlador interno.
225. El número de Bits por sector en un disco dado es:
- 1) Mayor en las pistas de la periferia
 - 2) Mayor en las pistas interiores.
 - 3) Constante.
 - 4) Variable.
 - 5) Función del formato que se use.
226. Tras la escritura de un programa de ordenador, verificación de ausencia de errores en compilación y generación del módulo ejecutable:
- 1) El programa funcionará correctamente.
 - 2) Los resultados obtenidos serán fiables si los de partida lo son.
 - 3) Es necesario comprobar que la lógica del programa reproduce el algoritmo deseado.
 - 4) Se comprobará su tiempo de ejecución.
 - 5) Se comprobará que el error producido en cálculos sea inferior al permitido.
227. En la representación de números enteros decimales, conocida como decimal empaquetado, cada cifra se representa en:
- 1) Dos bits.
 - 2) Un cuarteto.
 - 3) Un octeto (byte).
 - 4) Dos bytes.
 - 5) Cuatro bytes.
228. Utilizando un ordenador personal para realizar cálculos numéricos y si el orden de ejecución de los operadores aritméticos es primero producto (.) y división (/), y a continuación suma (+) y resta (-), ¿Cuál de las siguientes expresiones es correcta?:
- 1) $3 + 2 \cdot 5 = 25$.
 - 2) $3 / 2 + 1 = 1$.
 - 3) $6 \cdot 5 + 3 = 48$.
 - 4) $1 \cdot 5 + 6 / 2 = 8$.
 - 5) $2 \cdot 6 / 3 + 1 = 3$.
229. El número binario 10100.001 equivale, en decimal, a:
- 1) 12.25.
 - 2) 20.125.
 - 3) 12.125.
 - 4) 20.25.
 - 5) 12.512.
230. Un byte:
- 1) Representa una posición o variable que únicamente puede tomar el valor 0 ó 1.
 - 2) Es el número de bits necesarios para almacenar un carácter en memoria.
 - 3) Es sinónimo de bit.
 - 4) Representa la unidad más elemental de información procesable por el ordenador y siempre es igual a 16 bits.
 - 5) Es igual a 2^{16} MByte.
231. Señale las características de una memoria CACHE:
- 1) Es una memoria virtual que tiene por objeto aumentar la capacidad real de la memoria principal.
 - 2) Es una memoria auxiliar generalmente de pequeña capacidad, de acceso aleatorio y de mayor velocidad que la principal.
 - 3) Es una memoria EPROM.
 - 4) Es un dispositivo de almacenamiento masivo de datos.
 - 5) Suelen ser de acceso secuencial, con tiempos de acceso de varios ms y con elevada capacidad.
232. La unidad aritmético-lógica de un ordenador:
- 1) En términos generales está formada por circuitos combinacionales que realizan operaciones elementales aritméticas y de lógica booleana.
 - 2) Se utiliza para programar complejas operaciones matemáticas, como por ejemplo la resolución de ecuaciones diferenciales.
 - 3) Es la encargada de ejecutar las instrucciones de los programas en la secuencia apropiada.
 - 4) Está constituida por la memoria principal, de donde se toman los

datos a procesar, y por la unidad de control, que es la encargada de generar las operaciones aritmético-lógicas. Es un componente opcional en la arquitectura de ordenadores y solo se introduce en los ordenadores de 32 bits tipo estación de trabajo ('work station').

233. ¿Cuántos bits necesitaríamos para codificar 26 letras, 10 cifras y 28 símbolos adicionales?:

- 1) Al menos 5.
- 2) 64.
- 3) No menos de 8.
- 4) 2^6 .
- 5) 7 si quisiéramos introducir además un bit de verificación de paridad.

234. Una computadora tiene 36 Kpalabras de memoria principal. La computadora está estructurada en palabras de 32 bits. ¿Cuántos caracteres alfanuméricos de 8 bits caben en dicha memoria?:

- 1) 256.
- 2) 36000.
- 3) 147456.
- 4) 1179648.
- 5) Faltan datos para la resolución del problema.

235. Una de las características principales de los ordenadores de cuarta generación es:

- 1) La masiva utilización de válvulas de vacío en sustitución de los transistores de los ordenadores de tercera generación.
- 2) Que comienzan a utilizarse circuitos integrados de baja y media escala de integración.
- 3) Que se trata de ordenadores híbridos, es decir, analógico-digitales.
- 4) Que todos los elementos que forman la unidad central de proceso se diseñan en un circuito de alta escala de integración denominado microprocesador.
- 5) La utilización de núcleos de ferrita como memoria RAM.

236. ¿Cuál de los siguientes medios informáticos de almacenamiento perderá la información cuando se interrumpe la corriente eléctrica?:

- 1) RAM.
- 2) Cinta magnética.
- 3) Disco duro.
- 4) CPU.
- 5) Disco óptico.

237. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- 1) El factor de potencia en un circuito de corriente alterna está relacionado con los elementos de

dicho circuito, siendo independiente de la frecuencia.

- 2) El factor de potencia es positivo en circuitos inductivos y negativo en circuitos capacitivos.
- 3) El factor de potencia en resonancia, es la unidad.
- 4) El factor de potencia en el sistema internacional de unidades (S.I.) se mide en vatios.
- 5) El factor de potencia varía entre +1 y -1.

238. La temperatura de un recinto cerrado está dada por:

$$T = T_0 [1 + 3z/2 - e^{-3x/2} - e^{-3y/2}].$$

En el punto (0,0,0) la variación de la temperatura es máxima a lo largo de la dirección:

- 1) $i + j + k$.
- 2) $i + j - k$.
- 3) $3/2 [i + j - k]$.
- 4) $-3/2 [i + j - k]$.
- 5) $i + j - k$.

239. Se tiene un globo elástico cargado (carga superficial). ¿El campo eléctrico en su interior es necesariamente NULO?:

- 1) Sólo si el globo es esférico.
- 2) Sólo si está cargado uniformemente.
- 3) Eso no puede ocurrir en ningún caso.
- 4) Cuando es esférico y la densidad de carga presenta simetría de revolución.
- 5) Cuando es esférico y está cargado uniformemente.

240. El principio de Fermat del camino óptico se puede enunciar de la siguiente forma:

- 1) La luz que se propaga en un medio no homogéneo siempre lo hace en línea recta.
- 2) Al pasar de un punto a otro, los rayos que se mueven en un medio no homogéneo, lo hacen por el camino para el cual el tiempo de propagación es máximo.
- 3) Al pasar de un punto a otro, los rayos que se mueven en un medio no homogéneo, lo hacen por el camino para el cual el tiempo de propagación es mínimo.
- 4) Al pasar de un punto a otro, los rayos que se mueven en un medio no homogéneo, lo hacen por el camino para el cual el espacio físico recorrido es mínimo.
- 5) Al pasar de un punto a otro, los rayos que se mueven en un medio no homogéneo, lo hacen por el camino para el cual la velocidad de propagación es máxima.

241. Una imagen real:

- 1) Es aquella en la que los rayos de luz divergen a partir de ella.
- 2) Es aquella en la que los rayos de

- luz convergen hacia ella.
- 3) Tiene signo opuesto a la imagen virtual.
 - 4) Puede obtenerse colocando un objeto dentro de la distancia focal de una lente convergente.
 - 5) Puede obtenerse con una lente divergente.
242. Un láser de CO₂ emite ondas de l.d.o. 10,6 μ m. El efecto biológico originado por esta radiación podrá ser:
- 1) Nulo, excepto en la retina, ya que se trata de radiación visible.
 - 2) Fotoquímico por excitación de niveles electrónicos moleculares.
 - 3) Quemaduras por infrarrojo.
 - 4) Bactericida y posiblemente eritema (quemaduras por ultravioleta).
 - 5) El mismo que el producido por las microondas.
243. Una lámpara de vapor de mercurio produce ondas de l.d.o. entre 260-360 nm. El efecto biológico de esta radiación podrá ser:
- 1) Nulo, excepto en la retina, ya que se trata de radiación visible.
 - 2) El de calentamiento por excitación de niveles vibracionales de las moléculas.
 - 3) Quemaduras por infrarrojo.
 - 4) Bactericida y posiblemente eritema (quemaduras por ultravioleta).
 - 5) El mismo que el producido por las microondas.
244. El efecto estroboscópico que se produce dando la ilusión de que un disco que gira a derechas se mueve hacia atrás se produce:
- 1) Porque se ha utilizado una frecuencia de muestreo igual a la frecuencia de giro.
 - 2) Porque se ha utilizado una frecuencia de muestreo mucho mayor que la frecuencia de giro.
 - 3) Porque se ha utilizado una frecuencia de muestreo mucho menor que la frecuencia de giro.
 - 4) Porque se ha utilizado una frecuencia de muestreo el doble que la frecuencia de giro.
 - 5) El efecto no tiene nunca lugar.
245. ¿Qué valor tiene la aceleración de Coriolis que aparece sobre un cuerpo que se mueve siguiendo un meridiano terrestre?:
- 1) Cero en los polos.
 - 2) Cualquiera si se desliza a lo largo de un paralelo.
 - 3) Máxima si forma un ángulo de 45° con el ecuador.
 - 4) Máxima en el ecuador.
 - 5) Cero en el ecuador.
246. La probabilidad de aparición para los efectos biológicos estocásticos

producidos por las radiaciones ionizantes:

- 1) Aumenta con la dosis.
 - 2) Disminuye con la dosis hasta llegar al umbral.
 - 3) No varía con la dosis a partir de un umbral.
 - 4) No varía con la dosis por debajo del umbral.
 - 5) Disminuye con la dosis una vez superado el umbral.
247. Los efectos biológicos llamados deterministas o no estocásticos, producidos por las radiaciones ionizantes:
- 1) No tienen un umbral de dosis definido.
 - 2) Si tienen umbral de dosis.
 - 3) Se refieren a los daños hereditarios.
 - 4) Se refieren a los daños hereditarios y somáticos.
 - 5) Son de una gravedad que resulta ser independiente de la dosis.
248. Durante la gestación, la época de mayor radiodensibilidad es:
- 1) El período de pre-implantación.
 - 2) La época embrionaria (desde la tercera hasta la octava semanas).
 - 3) El segundo trimestre del embarazo.
 - 4) El tercer trimestre del embarazo.
 - 5) Los últimos días antes del parto.
249. De las siguientes contestaciones, señalar la INCORRECTA:
- 1) La interacción de la radiación ionizante con las células es de tipo probabilístico.
 - 2) El depósito inicial de energía ocurre en un tiempo del orden de 10⁻¹⁷ s.
 - 3) La interacción de la radiación con la célula no es selectiva.
 - 4) Los cambios producidos por la radiación en las células, son diferentes de los producidos por otros agentes físicos o químicos.
 - 5) Los efectos biológicos macroscópicos producidos por la radiación, siempre tienen un período de latencia.
250. El rotacional de un vector que puede expresarse como el gradiente de un potencial escalar C²:
- 1) Es un vector nulo.
 - 2) Es un vector perpendicular al vector original.
 - 3) Es un vector paralelo al vector original.
 - 4) Define una superficie equipotencial
 - 5) Define la dirección de máxima variación del vector.
251. En el rango de energía de 1 a 10 MeV, ¿cuál de los siguientes tipos de interacción fotón-átomo es mas promi-

nente?: . puede haber 2 ns/pasos correctos

- 1) Fotoeléctrico.
- 2) Producción de pares electrón-positrón.
- 3) Efecto Compton.
- 4) Todos ellos.
- 5) Efecto Hounsfield.

252. Considérese una cavidad A rectangular de lados a y b, de paredes perfectamente reflectoras. Una segunda cavidad B se forma haciendo $b \gg a$ a la vez que se suprimen las paredes perpendiculares al eje b. ¿Qué tipo de ondas y frecuencias ~~can~~ pueden mantenerse en ellas?:

- 1) Ambas cavidades actúan como guías de ondas, pudiendo mantener ondas estacionarias y viajeras de cualquier frecuencia.
- 2) La cavidad B admite únicamente ondas estacionarias, ya que se trata de una cavidad resonante.
- 3) La cavidad B puede propagar únicamente ondas cuya frecuencia sea mayor o igual a una cierta frecuencia de corte por debajo de la propagación es imposible.
- 4) Una onda electromagnética propagándose en la cavidad B tendrá siempre una velocidad de fase menor que c (velocidad de la luz en el vacío).
- 5) La cavidad A admite únicamente ondas estacionarias que cumplan la condición de que su frecuencia sea igual a un múltiplo entero de una frecuencia fundamental.

253. Una partícula relativista tiene una velocidad tal que su cantidad de movimientos es $p = mc$ (c es la velocidad de la luz en el vacío y m es la masa de la partícula). Determinar la energía cinética de la partícula:

- 1) $4 mc^2$.
- 2) $2 mc^2$.
- 3) mc^2 .
- 4) $0,21 mc^2$.
- 5) $0,41 mc^2$.

254. El coeficiente de absorción energético μ_{en} para fotones:

- 1) Es siempre igual o superior al coeficiente de transferencia de energía.
- 2) Se puede definir como igual a μ por la energía media absorbida por interacción y todo ello dividido por la energía de los fotones.
- 3) Se puede definir como el cociente entre μ y la energía media absorbida por interacción multiplicada por la energía de los fotones.
- 4) Se puede definir como igual a la energía media absorbida por interacción dividida por el producto de μ y la energía de los fotones.

5) Es siempre superior al coeficiente de transferencia de energía.

255. En la desintegración beta:

- 1) La energía media de los electrones es aproximadamente $2/3$ de la máxima.
- 2) La energía media de los electrones es aproximadamente $1/2$ de la máxima.
- 3) La energía media de los electrones es aproximadamente $1/4$ de la máxima.
- 4) La energía media de los electrones es aproximadamente $1/3$ de la máxima.
- 5) La energía media de los electrones es aproximadamente $1/10$ de la máxima.

256. La energía de ligadura de los electrones de la capa K del Uranio:

- 1) Es mayor que la de los electrones de la capa K en plomo.
- 2) Es menor que la de los electrones de la capa L en Uranio.
- 3) Es similar que la de los electrones de la capa L del Plutonio.
- 4) Es menor que la de los electrones de la capa K del plomo.
- 5) Es del orden de 100 eV.

257. Admitiendo el principio de conservación del momento angular, ¿qué estados excitados podrían poblarse en la dispersión inelástica de partículas alfa por un núcleo par-par?:

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

258. Para calibrar en energía un detector de electrones en el intervalo de energías hasta unos pocos MeV, ¿qué fuente se debe utilizar?:

- 1) Un emisor β .
- 2) Un emisor de electrones Auger.
- 3) Un emisor de electrones de conversión.
- 4) Emisores de radiación gamma.
- 5) Emisores de electrones por captura electrónica.

259. En el conteo de una muestra radiactiva se obtienen 8100 cuentas en 9 min. La desviación standard para el conteo por minuto es de:

- 1) 90 c/min.
- 2) 1 c/min.
- 3) 10 c/min.
- 4) 30 c/min.
- 5) 100 c/min.

260. ¿Cuál de los siguientes sistemas informáticos de almacenamiento de información necesita mayor tiempo de acceso?:

-
- 1) RAM.
 - 2) Cinta magnética.
 - 3) Disco duro.
 - 4) CPU.
 - 5) Disco óptico.