



PRUEBAS SELECTIVAS 1993

CUADERNO DE EXAMEN

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

- ADVERTENCIA -

Siga RIGUROSAMENTE estas instrucciones:

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

1. Se utiliza un conductor cerrado para que un instrumento se encuentre apantallado en una instalación de alta tensión estática. Si no estuviera bien conectado a tierra esta pantalla, ¿en qué condiciones se podría decir que el instrumento estaría suficientemente protegido?:

- 1) Sería función del espesor del conductor.
- 2) No importaría que estuviera o no bien conectado a tierra.
- 3) En ningún caso estaría apantallado.
- 4) Dependería del material del conductor.
- 5) Sería necesario que en otro caso estuviera conectado a un potencial fijo y estable.

2. Se desea elegir de entre varios posibles un material que sirva para apantallar una radiación de longitud de onda conocida. ¿Qué material elegiría?:

- 1) El que, a la longitud de onda de la radiación, presentara la conductividad más alta.
- 2) El que, a la longitud de onda de la radiación, presentara la permeabilidad más alta.
- 3) El de espesor más elevado.
- 4) Aquel en que la onda electromagnética transmitida a ese medio presentara los planos de fase constante paralelos a los de amplitud constante.
- 5) Aquel en que la onda electromagnética transmitida a ese medio presentara planos de fase constante formando un ángulo no nulo con los de amplitud constante.

3. Se desea conocer la dirección de una radiación por medio de una antena. ¿Qué tipo de antena y qué dirección debería tener ésta en relación con la onda electromagnética?:

- 1) Se podría utilizar cualquier antena pero no se detectaría la dirección exacta.
- 2) Una antena circular y la dirección normal a la superficie en condiciones de máxima lectura daría la dirección de propagación de la onda plana.
- 3) Una antena circular y la dirección normal a la superficie en condiciones de mínima lectura daría la dirección de propagación de la onda plana.
- 4) Una antena lineal y la dirección de ésta en condiciones de máxima señal sería la dirección de la onda plana.
- 5) Una antena lineal dipolar y la dirección de ésta en condiciones de máxima señal sería la dirección de la onda plana.

4. En un sistema en que existe una ra-

diación incidente de partículas eléctricas previamente aceleradas en un sincrotrón, alrededor de todos los filtros que se utilizan para atenuar la radiación se detecta la existencia de ondas electromagnéticas, cuya existencia cesa al terminar la radiación de partículas y no se detecta estando sometidos los filtros a radiación electromagnética. ¿Cuál sería la causa de esta radiación?:

- 1) Radiación de las partículas en movimiento.
- 2) Electroluminiscencia.
- 3) Radiación de las partículas al ser frenadas.
- 4) Ionización del aire alrededor de los filtros.
- 5) Radiación de los equipos eléctricos asociados.

5. Una varilla metálica prismática de longitud infinita puede encontrarse en movimiento o no en un campo magnético uniforme. A su vez un galvanómetro que puede estar o no en movimiento, marca una diferencia de potencial entre dos contactos estacionarios colocados en dos caras opuestas de la varilla. ¿Cuál será el cuerpo que está en movimiento?:

- 1) Uno cualquiera de los dos.
- 2) Los dos al mismo tiempo.
- 3) Ninguno de los dos.
- 4) Es imposible determinar ningún tipo de movimiento o reposo de ninguno de los cuerpos entre sí.
- 5) Dependerá de si la fuente del campo magnético estuviera en movimiento o no.

6. ¿Qué propiedad caracterizaría el carácter de un semiconductor diferenciándolo sustancialmente de un material conductor?:

- 1) El valor de la conductividad es muy pequeño.
- 2) El valor de la conductividad es ligeramente más pequeño que el de un conductor.
- 3) Su resistencia aumenta al aumentar la temperatura.
- 4) Su resistencia disminuye al aumentar la temperatura.
- 5) Su resistencia al aumentar la temperatura primero aumenta y luego disminuye.

7. En un semiconductor extrínseco se observa en un determinado rango de temperatura que la resistencia es prácticamente independiente. ¿Se podría dar una explicación de esta situación?:

- 1) El semiconductor es de tipo P.
- 2) El semiconductor es de tipo N.
- 3) El semiconductor tiene el mismo número de impurezas aceptoras que donoras.
- 4) Todas las impurezas están ionizadas.

- y su concentración es mucho mayor que la de intrínsecos.
- 5) No son suficientes datos para explicar el problema.
8. Una unión P-N está caracterizada por:
- 1) Tiene una resistencia muy alta.
 - 2) Existe un potencial de contacto entre sus extremos siendo más positivo el lado N respecto al lado P.
 - 3) Existe un potencial de contacto entre sus extremos siendo más positivo el lado P respecto al lado N.
 - 4) Su resistencia es prácticamente cero.
 - 5) Tiene más huecos que electrones.
9. ¿Cuál de las características siguientes es propia de materiales ferromagnéticos?:
- 1) Presentar magnetización espontánea incluso en ausencia de campo externo de inducción.
 - 2) Independencia de las propiedades magnéticas respecto de la temperatura.
 - 3) Isotropía de las propiedades magnéticas.
 - 4) Magnetización cero en el cero absoluto de temperaturas.
 - 5) El carácter ferromagnético lo puede presentar cualquier metal en presencia de un campo magnético suficientemente intenso.
10. Un electrón que se desplaza con una velocidad constante y perpendicular a un campo magnético, realiza una trayectoria:
- 1) Hiperbólica.
 - 2) Parabólica.
 - 3) Elíptica.
 - 4) Espiral.
 - 5) Circular.
11. El efecto Hall establece, que cuando se aplica un campo magnético perpendicularmente a un conductor por el que circula una corriente eléctrica:
- 1) Se crea un campo magnético autoinducido.
 - 2) Aparece una diferencia de potencial en sentido transversal a la corriente.
 - 3) Disminuye la resistividad del conductor.
 - 4) Aumenta la resistividad del conductor.
 - 5) Aumenta la capacitancia del conductor.
12. Si una espira es atravesada por un flujo magnético variable en el tiempo, se crea en ella:
- 1) Un aumento de la resistividad del hilo.
 - 2) Una disminución de la capacitancia del hilo.
 - 3) Una fuerza electromotriz inducida.
 - 4) Un oscilador de baja frecuencia.
 - 5) Una disminución de su temperatura.
13. En una onda electromagnética, el vector de Poynting expresa la energía transmitida por la onda por unidad de tiempo y superficie. Se define como:
- 1) $E \cdot B$.
 - 2) $E \cdot H$.
 - 3) $E \times B$.
 - 4) $E \times H$.
 - 5) $B \times H$.
14. ¿Cuál es la relación que existe entre la velocidad de grupo y la velocidad de fase de un grupo de ondas formado por dos ondas planas superpuestas de distinta frecuencia?:
- 1) La velocidad de grupo siempre es mayor que la velocidad de fase.
 - 2) Son iguales en medios no dispersivos, es decir, cuando la velocidad de fase es independiente de la frecuencia de las ondas que por él se propagan.
 - 3) Son iguales sólo cuando las dos ondas que se superponen tienen la misma amplitud.
 - 4) La velocidad de fase siempre es mayor que la velocidad de grupo.
 - 5) La velocidad de fase es mayor que la velocidad de grupo en medios no dispersivos, es decir cuando la velocidad de fase es independiente de la frecuencia de las ondas que por él se propagan.
15. Para campos electrostáticos, ¿qué magnitudes eléctricas se conservan constantes en la separación entre dos medios distintos?:
- 1) El potencial, la componente tangencial del desplazamiento eléctrico D_t y la componente normal de la intensidad del campo eléctrico E_n .
 - 2) El potencial, la componente tangencial del campo eléctrico E_t y, si ambos medios son dieléctricos, la componente normal del desplazamiento eléctrico D_n .
 - 3) El potencial, el módulo del campo eléctrico $|E|$ y el módulo del desplazamiento eléctrico $|D|$.
 - 4) Sólo el potencial y la componente normal del desplazamiento eléctrico.
 - 5) El potencial, y si la densidad espacial de carga es constante, el módulo del campo eléctrico $|E|$ y el módulo del desplazamiento eléctrico $|D|$.
16. Sean dos condensadores planos de capacidades 2 pF y 5 pF conectados en serie. ¿Cuál es la capacidad resultante?:
- 1) 7 pF.
 - 2) 10 pF.
 - 3) 1 nF.
 - 4) $1/7$ pF.

5) $1/7 \cdot 10^{-11}$ F.

17. Cuando un campo magnético se aplica perpendicularmente a un conductor por el que circula una corriente, se observa:

- 1) Un campo eléctrico adicional en la dirección de la corriente.
- 2) Un campo magnético opuesto al aplicado.
- 3) Una diferencia de potencial entre los extremos del conductor.
- 4) Una corriente inducida opuesta a la que circula por el conductor.
- 5) Un campo eléctrico en la misma dirección que el campo magnético aplicado.

18. Sea $\mathbf{D}$ el vector desplazamiento eléctrico y Φ la densidad de carga, la ecuación: $\text{div } \mathbf{D} = \Phi$ representa:

- 1) Una generalización de la ley de Ampere.
- 2) Es la forma diferencial de la ley de inducción electromagnética de Faraday.
- 3) Es la ley de Gauss, deducida a partir de ley de Coulomb.
- 4) Representa el hecho de que los polos magnéticos simples nunca se han observado.
- 5) Se conoce como la segunda ley de Maxwell.

19. Siendo $\mathbf{H}$ el vector intensidad del campo magnético, $\mathbf{J}$ el vector densidad de corriente eléctrica, y $\mathbf{D}$ el vector del desplazamiento eléctrico, la ecuación siguiente: $\text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{J} + \delta \mathbf{D} / \delta t$ representa:

- 1) Una extensión de la ley de Ampere.
- 2) Es la forma diferencial de la ley de inducción electromagnética de Faraday.
- 3) Es la ley de Gauss, deducida a partir de la ley de Coulomb.
- 4) Representa el hecho de que los polos magnéticos simples nunca se han observado.
- 5) Se conoce como la primera ley de Maxwell.

20. Siendo $\mathbf{B}$ el vector inducción magnética, la ecuación siguiente: $\text{div } \mathbf{B} = 0$ representa:

- 1) Una extensión de la ley de Ampere.
- 2) Es la forma diferencial de la ley de inducción electromagnética de Faraday.
- 3) Es la ley de Gauss, deducida a partir de la ley de Coulomb.
- 4) Representa el hecho de que los polos magnéticos simples nunca se han observado.
- 5) Se conoce como la primera ley de Maxwell.

21. En el sistema internacional de unidades la magnitud densidad de flujo magnético ($\mathbf{B}$), se mide en unidades de:

- 1) Amperio / metro.
- 2) Newton / Amperio.metro.
- 3) Weber / metro.
- 4) Tesla / metro.
- 5) Gauss.

22. En el sistema internacional de unidades la magnitud intensidad de campo magnético, ($\mathbf{H}$), se mide en unidades de:

- 1) Amperio / metro.
- 2) Newton / Amperio.metro.
- 3) Weber.
- 4) Tesla / metro.
- 5) Gauss.

23. En el sistema internacional de unidades la magnitud flujo magnético (Φ), se mide en unidades de:

- 1) Amperio / metro.
- 2) Newton / Amperio.metro.
- 3) Weber.
- 4) Tesla / metro.
- 5) Gauss.

24. ¿Cómo es la fuerza que actúa sobre un conductor descargado situado lejos de un sistema estático de conductores cargados?:

- 1) Es una fuerza atractiva, ya que la energía del campo electrostático resultante al añadir el conductor es un mínimo.
- 2) Es una fuerza repulsiva, ya que la energía del campo electrostático resultante al añadir el conductor es un mínimo.
- 3) La fuerza que actúa sobre el conductor es nula porque está descargado.
- 4) La fuerza que actúa es atractiva cuando la carga total de los conductores es positiva, y es repulsiva en caso contrario.
- 5) La fuerza resultante es nula por el efecto de apantallamiento electrostático producido por las cargas inducidas.

25. Un conductor no puede mantenerse en equilibrio estable mediante fuerzas exclusivamente electrostáticas. ¿Es cierto?:

- 1) Es falso porque cuando el conductor esté descargado se mantendrá en equilibrio.
- 2) Es falso porque si el conductor tiene carga Q , basta ponerlo equidistante de otros dos iguales y con igual carga $-Q$, para que esté en equilibrio estable.
- 3) Es cierto porque según la ley de Laplace, el potencial electrostático carece de volúmenes equipotenciales mínimos, en los que obtener el equilibrio.
- 4) Es falso porque según la ley de Laplace, el potencial electrostático tiene superficies equipoten-

- ciales en las que puede haber equilibrio.
- 5) Es falso porque, si el conductor estaba descargado, las cargas inducidas en él se distribuyen para conseguir el equilibrio.
26. El campo eléctrico siempre es conservativo. ¿Es cierto?:
- 1) Si es cierto. El rotacional de la fuerza de Coulomb es nulo, por lo que el campo es conservativo.
 - 2) Si es cierto. El campo eléctrico describe la interacción entre partículas fundamentales, electrones y protones, por lo que es necesariamente conservativo.
 - 3) Si es cierto. El campo eléctrico, igual que el gravitatorio, siempre puede expresarse como el gradiente de un potencial que es función de punto.
 - 4) No es cierto. Si la resistencia no es nula, siempre hay disipación de energía.
 - 5) No es cierto. Un campo eléctrico inducido no es conservativo.
27. ¿En qué consiste el fenómeno de emisión de electrones de conversión interna?:
- 1) Es un tipo de desintegración beta.
 - 2) Un núcleo excitado transmite su energía a un electrón de la corteza.
 - 3) Un electrón de la corteza tras un proceso fotoeléctrico transmite su energía a otro electrón.
 - 4) Está ligado a la desintegración alfa.
 - 5) Se produce cuando hay un cambio isotópico en núcleos ligeros.
28. Un haz monoenergético de electrones de energía E interacciona con la materia. ¿Qué características presenta la radiación electromagnética de frenado o bremsstrahlung?:
- 1) El espectro es continuo en el intervalo $0-E$.
 - 2) El espectro es continuo y el intervalo energético depende de la estructura del material.
 - 3) El espectro está formado por fotones de energía E .
 - 4) El espectro depende del de emisión de rayos X característicos y la energía de sus fotones ha de ser mayor que la de aquellos.
 - 5) El espectro es continuo y depende del material de modo que la energía de sus fotones ha de ser menor que la de los rayos X característicos.
29. ¿De qué depende la pérdida específica de energía en aire para una partícula cargada no relativista?:
- 1) De la masa, por ello es tan grande para las partículas alfa.
 - 2) Es proporcional al momento de la partícula.
 - 3) Depende de su carga y velocidad.
 - 4) Es inversamente proporcional a su carga.
 - 5) Es proporcional al producto de su carga por su masa.
30. Cuando por efecto fotoeléctrico se expulsa un electrón interno de la corteza electrónica de un átomo ¿Qué sucede seguidamente?:
- 1) El hueco permanece estacionario si el átomo está aislado.
 - 2) Emisión de rayos X o de otros electrones corticales.
 - 3) Si el medio es poco denso se emite un espectro continuo de radiación.
 - 4) El electrón emitido es recapturado por la corteza.
 - 5) El elemento se transforma en otro de menor número atómico.
31. Para que un fotón se materialice en un par electrón-positrón, además de que su energía sea suficiente ¿Qué otra condición es necesaria?:
- 1) Que se verifique una reacción foto-nuclear.
 - 2) Que el fotón esté en el vacío.
 - 3) Que se pueda transferir momento a un núcleo o a un electrón.
 - 4) Que la densidad de electrones en el medio sea baja.
 - 5) Que los átomos del medio estén parcialmente ionizados.
32. Una partícula cargada incide en un medio gaseoso en el que se encuentra aplicado un campo magnético constante y uniforme. La dirección inicial de dicha partícula no coincide con la del campo magnético. ¿Cómo varía el radio de curvatura de la trayectoria con la distancia recorrida en el medio?:
- 1) No cambia su trayectoria inicial.
 - 2) El radio de curvatura permanece invariable.
 - 3) El radio de curvatura va decreciendo al aumentar la distancia recorrida.
 - 4) El radio de curvatura va creciendo al aumentar la distancia recorrida.
 - 5) El radio de curvatura aumenta o disminuye según que la carga de la partícula sea positiva o negativa.
33. ¿Cuál es el motivo de que la atenuación de un haz no colimado de fotones de 100 KeV, cuando atraviesan un medio acuoso cuya sección perpendicular al haz es superior a la de éste, no siga la conocida ley exponencial?:
- 1) Efectos fotoquímicos en el agua.
 - 2) La ley exponencial no es una aproximación suficientemente buena, incluso para haces muy colimados.
 - 3) Contribuciones al haz de fotones primario, de otros ya dispersados

- por efecto Compton.
- 4) Dificultades instrumentales en la medida, debidas al cambio del espectro energético y la disminución de la sensibilidad de los detectores.
 - 5) Reacciones fotonucleares con producción de partículas secundarias.
34. ¿Qué tipo de proceso físico es la captura de un electrón orbital por un núcleo?:
- 1) Un proceso que no se produce en la naturaleza.
 - 2) Un fenómeno que precisa una colisión atómica previa para excitar la corteza.
 - 3) Un proceso nuclear que se da cuando hay exceso de neutrones.
 - 4) Un modo de desintegración beta que da lugar a la emisión de un neutrino.
 - 5) Un proceso exclusivo de la corteza sin intervención nuclear pero que precisa un campo eléctrico.
35. ¿Qué es necesario saber para conocer la distribución espectral de la radiación de un cuerpo negro?:
- 1) Su forma y dimensiones.
 - 2) El material de que está hecho.
 - 3) Sus dimensiones y su gradiente térmico interno.
 - 4) El ángulo sólido de observación.
 - 5) La temperatura a que se encuentra.
36. Si deseamos elegir un elemento de forma que la interacción de un fotón por efecto fotoeléctrico sea grande comparada con la correspondiente por efecto Compton, ¿Qué deberemos tener en cuenta?:
- 1) Que forme compuestos metálicos.
 - 2) Que la composición isotópica sea adecuada.
 - 3) Que sea de número atómico elevado.
 - 4) Que sea un átomo ligero para disminuir la interacción por efecto Compton.
 - 5) Que tenga un potencial de ionización alto.
37. ¿Qué dimensiones físicas tiene la sección eficaz de una reacción nuclear?:
- 1) [Velocidad].
 - 2) [Energía x tiempo].
 - 3) [Superficie].
 - 4) [1/Tiempo].
 - 5) [Energía/Volumen].
38. La reacción nuclear $^{56}\text{Fe}(\text{d},\text{p})$, ¿qué núclido residual produce?:
- 1) ^{55}Mn (Z=25).
 - 2) ^{57}Fe (Z=26).
 - 3) ^{57}Co (Z=27).
 - 4) ^{55}Fe (Z=26).
 - 5) ^{59}Ni (Z=28).
39. Las masas nucleares se miden en unidades de masa atómica. ¿A qué equivale la unidad de masa atómica?:
- 1) 16 MeV.
 - 2) 12 MeV.
 - 3) 1.007825 MeV.
 - 4) 931.5 MeV.
 - 5) $1.602 \cdot 10^{19}$ eV.
40. ¿En qué núclido se desintegra el ^{126}I (Z=53) por captura electrónica?:
- 1) ^{126}Te (Z=52).
 - 2) ^{126}Xe (Z=54).
 - 3) ^{126}I metaestable (Z=53).
 - 4) ^{125}Te (Z=52).
 - 5) ^{127}Xe (Z=54).
41. ¿Cuánto vale la tercera componente T_3 del isospin del núclido ^{56}Fe (Z=26)?:
- 1) 0.
 - 2) 4.
 - 3) 56.
 - 4) -2.
 - 5) 30.
42. ¿Cuántos neutrones caben en la capa $1d_{5/2}$, en el modelo nuclear de capas?:
- 1) 6.
 - 2) 5.
 - 3) 10.
 - 4) 4.
 - 5) 2.
43. ¿Qué spin nuclear y paridad tiene el estado fundamental del núclido estable ^{35}Cl (Z=17)?:
- 1) 0^+ .
 - 2) 1^- .
 - 3) $3/2^+$.
 - 4) 2^- .
 - 5) 0^- .
44. ¿Qué asignaciones de spin y paridad tienen el estado fundamental y el primer estado excitado de un núclido par-par, según el modelo vibracional del núcleo?:
- 1) 0^+ y 1^+ , respectivamente.
 - 2) 1^+ y 2^+ , respectivamente.
 - 3) 2^+ y 4^+ , respectivamente.
 - 4) 0^+ y 4^+ , respectivamente.
 - 5) 0^+ y 2^+ , respectivamente.
45. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta en el proceso de conversión interna?:
- 1) Es un proceso electromagnético que compite con la emisión gamma.
 - 2) Presenta un espectro de emisión de electrones discreto superpuesto al de la emisión β .
 - 3) Presenta una energía umbral.
 - 4) Es un proceso en dos etapas: el núcleo emite un fotón, que arranca

un electrón cortical.

- 5) Es más importante para núcleos pesados.

46. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para la desintegración β del ^{90}Sr ?

$\text{Sr}(90) - \text{Y}(90) - \text{Zr}(90)$

$T(\text{Sr}-90) = 28$ años; $T(\text{Y}-90) = 65$ horas

- 1) Presenta un equilibrio transitorio.
- 2) Tiene una relación entre la actividad del hijo ^{90}Y y la del padre ^{90}Sr que aumenta con el tiempo.
- 3) Presenta un equilibrio secular.
- 4) Tiene una relación entre la actividad del núclido hijo y el núclido padre que disminuye con el tiempo.
- 5) Se comporta como si el ^{90}Sr tuviera una vida media de 65 horas.

47. El ^{22}Na ($Z=11$) es un emisor β^+ . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es cierta para fuentes gruesas de tal emisor?

- 1) El espectro β^+ está deformado por autoabsorción de la fuente.
- 2) La fuente emite radiación γ correspondiente a la desexcitación del ^{22}Ne ($Z=10$).
- 3) El espectro γ presenta un fondo de fotones de aniquilación.
- 4) Pocos positrones podrán escapar de la fuente, ya que se aniquilarán con los electrones de la misma.
- 5) El espectro β presenta sendos picos de escape.

48. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta para el proceso nuclear de la captura electrónica?

- 1) Compite con la desintegración β^- .
- 2) Se detecta por la emisión de rayos X característicos del átomo.
- 3) Presenta un umbral de energía superior al de la desintegración β con la que compite.
- 4) Presenta un espectro continuo de energías de los neutrinos emitidos.
- 5) La captura-L es más probable que la captura-K, pues la energía de ligadura del electrón es menor.

49. El torio ^{232}Th ($Z=90$) es un núclido radiactivo natural que se desintegra dando origen a una familia radiactiva, cuyo núclido final estable es:

- 1) ^{208}Pb ($Z=82$).
- 2) ^{209}Bi ($Z=83$).
- 3) ^{206}Pb ($Z=82$).
- 4) ^{207}Pb ($Z=82$).
- 5) ^{222}Rn ($Z=86$).

50. ¿Cuál de las siguientes transiciones radiativas se realiza entre estados de distinta paridad?

- 1) M1.
- 2) E3.

- 3) E2.
- 4) M5.
- 5) E4.

51. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es válida para el alcance de una partícula en un medio?

- 1) Es un concepto válido para fotones.
- 2) Para la misma energía, es mayor para deuterones que para protones.
- 3) Es el valor medio de las longitudes de las trayectorias de las partículas.
- 4) Depende de la atenuación de las partículas del haz incidente en el medio atravesado.
- 5) Es aproximadamente el mismo para partículas alfa y protones de la misma velocidad.

52. El espectro γ del ^{22}Na ($Z=11$, emisor β^+) presenta cuatro picos correspondientes a las energías 1.27 MeV, 0.76 MeV, 0.51 MeV y 0.25 MeV. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- 1) El pico de 0.76 MeV es de doble escape.
- 2) El pico de 0.25 MeV es debido a los gammas de aniquilación.
- 3) El pico de 0.51 MeV es de escape sencillo.
- 4) El pico de 1.27 MeV corresponde a la desexcitación del ^{22}Ne ($Z=10$) a su estado fundamental.
- 5) Los picos de 0.76 y 1.27 MeV no se observarían si se utilizase un detector de mucho mayor volumen.

53. ¿Sobre qué propiedad nuclear se puede obtener información a partir del momento cuadrupolar eléctrico del núcleo?

- 1) Tamaño nuclear.
- 2) Carga total nuclear.
- 3) Deformación nuclear.
- 4) Masa nuclear.
- 5) Energía del primer estado excitado del núcleo.

54. ¿Sobre qué propiedad nuclear se puede obtener información a partir del momento dipolar magnético nuclear?

- 1) Caracter colectivo nuclear.
- 2) Deformación nuclear.
- 3) Distribución de carga nuclear.
- 4) Tamaño nuclear.
- 5) Spin nuclear.

55. ¿Para qué es necesaria la presencia del núcleo blanco en el proceso de producción de pares?

- 1) Para que se conserve la paridad.
- 2) Para que se conserve el spin.
- 3) Para catalizar el proceso.
- 4) Para que se conserve el momento lineal.
- 5) Para que se conserve la energía.

56. ¿Cuál de los siguientes procesos es posible?:

- 1) $n \rightarrow p + e^- + \text{neutrino electrónico}$
- 2) $p + e^- \rightarrow n + \text{neutrino electrónico}$
- 3) $p \rightarrow e^+ + n + \text{antineutrino electrónico}$
- 4) $n \rightarrow p + e^-$
- 5) $p + e^- \rightarrow n + \text{antineutrino electrónico}$

57. Conforme el número atómico aumenta:

- 1) Los núcleos estables tienden a tener mayor número de neutrones que de protones.
- 2) Los núcleos estables tienden a tener mayor número de protones que de neutrones.
- 3) Los núcleos estables tienden a tener igual número de protones que de neutrones.
- 4) Los núcleos tienden a decaer por captura electrónica exclusivamente.
- 5) Los núcleos presentan una energía de enlace por nucleón siempre creciente.

58. ¿De qué no depende la energía con que un electrón se expulsa del átomo en el efecto fotoeléctrico?:

- 1) De la frecuencia de la radiación incidente.
- 2) De la longitud de onda de la radiación incidente.
- 3) Del material blanco.
- 4) De la diferencia de potencial a que son sometidos los electrones eyectados.
- 5) De la intensidad de la radiación incidente.

59. ¿En qué casos es más probable el efecto fotoeléctrico?:

- 1) Para energías altas y números atómicos del absorbente bajos.
- 2) Para energías bajas y números atómicos del absorbente altos.
- 3) Para energías altas y números atómicos del absorbente bajos.
- 5) Para números atómicos del absorbente bajos, independientemente de la energía incidente.

60. La sección eficaz para el efecto Compton:

- 1) Aumenta con la energía.
- 2) Aumenta con la energía y con el número atómico del blanco.
- 3) Disminuye con la energía.
- 4) Es inversamente proporcional a la probabilidad de que se produzca éste.
- 5) Es independiente de la energía en el rango de energías medias (1 a 10 MeV).

61. El proceso de producción de pares:

- 1) Es posible para cualquier energía.

- 2) Es posible para energías del fotón incidente superiores a 1022 KeV.
- 3) Genera un electrón y un protón.
- 4) Es el efecto dominante para altas energías y elevados números atómicos.
- 5) Presenta una elevada sección eficaz para energías menores que un KeV.

62. El modelo nuclear de la gota líquida:

- 1) Explica bien la existencia de los números mágicos nucleares.
- 2) Se aplica mejor a los núcleos ligeros.
- 3) Parte de la idea de la materia nuclear como continua.
- 4) Predice la existencia de discontinuidades en la dependencia con N o Z de la energía de enlace por nucleón.
- 5) Es fundamental en el estudio del átomo de Hidrógeno.

63. Un gas diatómico al ser sometido a excitación adecuada genera:

- 1) Un espectro de emisión sencillo.
- 2) Una transición nuclear.
- 3) La emisión de radiación gamma por captura electrónica.
- 4) El desdoblamiento hiperfino de los niveles de emisión.
- 5) Un espectro de bandas.

64. ¿Qué elemento químico presenta la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^7$?:

- 1) El elemento número once del Sistema Periódico.
- 2) Ninguno, puesto que violaría el principio de exclusión de Pauli.
- 3) Un elemento alcalino.
- 4) Un elemento generado en la desintegración del Cobalto-60.
- 5) Un elemento descrito por una función de ondas simétrica.

65. ¿Qué respuesta es correcta para el espectro de emisión y absorción de vibración de la molécula de H_2 ?:

- 1) Muestra bandas características en el infrarrojo.
- 2) No existe pues no tiene momento de dipolo eléctrico.
- 3) Muestra bandas características en el ultravioleta.
- 4) Permite obtener información sobre la proporción de isótopos de Hidrógeno.
- 5) Está regulado por reglas de selección en función de los números cuánticos.

66. ¿Qué condición es necesaria para obtener un espectro de Resonancia Magnética Nuclear?:

- 1) El spin nuclear sea distinto de cero.
- 2) Se haga incidir radiación de alta energía.

- 3) El periodo de semidesintegración sea muy corto.
 - 4) El momento dipolar eléctrico molecular sea distinto de cero.
 - 5) El núcleo emita radioactividad.
67. La energía de enlace de un núcleo atómico se obtiene a expensas del defecto de masa. La energía de enlace media por partícula nuclear es función del número másico, siendo máxima para un valor de éste igual a:
- 1) 10.
 - 2) 20.
 - 3) Alrededor de 100.
 - 4) Alrededor de 200.
 - 5) Alrededor de 60.
68. Un isótopo radiactivo que emite una partícula alfa:
- 1) Retrocede un lugar en la tabla periódica.
 - 2) Permanece en la misma posición en la tabla periódica.
 - 3) Retrocede dos lugares en la tabla periódica.
 - 4) Avanza dos lugares en la tabla periódica.
 - 5) Avanza un lugar en la tabla periódica.
69. La actividad específica de un radionucleido es:
- 1) Directamente proporcional a su periodo de semidesintegración.
 - 2) Directamente proporcional a su número másico.
 - 3) Inversamente proporcional a su periodo de semidesintegración y número másico.
 - 4) Independiente del periodo de semidesintegración.
 - 5) Independiente del número másico.
70. Si el periodo de desintegración de un radionucleido es de 10 minutos, su vida media y su constante de desintegración son respectivamente:
- 1) 6.93 minutos y 0.1 min^{-1} .
 - 2) 14.4 minutos y 0.1 seg^{-1} .
 - 3) 14.4 minutos y $1.16 \cdot 10^{-3} \text{ seg}^{-1}$.
 - 4) 6.93 minutos y $1.16 \cdot 10^{-3} \text{ seg}^{-1}$.
 - 5) 6.93 minutos y $1.16 \cdot 10^3 \text{ seg}^{-1}$.
71. La masa de cualquier núcleo atómico es:
- 1) Siempre superior a la suma de las masas de los nucleones que lo forman.
 - 2) Siempre inferior a la suma de las masas de los nucleones que lo forman.
 - 3) Igual a la suma de las masas de los nucleones que lo forman.
 - 4) Mayor que la masa del átomo correspondiente.
 - 5) Igual a la masa del átomo correspondiente.

72. ¿Qué se entiende por conversión interna en un átomo?:
- 1) La absorción de un electrón cortical por el núcleo.
 - 2) La conversión de un neutrón en un protón y un electrón.
 - 3) La conversión de un protón en un neutrón y un positrón.
 - 4) La absorción por un electrón de energía emitida por el núcleo.
 - 5) La conversión de un fotón en un electrón y un positrón.
73. En el proceso de transformación del mesón π en un lepton μ y un electrón, se conserva:
- 1) La cantidad de movimiento y la masa.
 - 2) La energía cinética del proceso y la masa en reposo.
 - 3) La carga eléctrica total y la energía.
 - 4) El número leptónico.
 - 5) El número leptónico, la carga eléctrica total y la energía.
74. La asunción de un modelo de capas para el núcleo atómico considera que existe o se produce:
- 1) Un fuerte acoplamiento entre el spin y el momento angular orbital de cada nucleón individual.
 - 2) Para núcleos par-par (Z par y N par) el momento angular total J para estados fundamentales siempre es distinto de cero.
 - 3) Para un núcleo impar (Z o N impar) tendrá un momento angular total igual y una paridad inversa a la de la partícula desapareada.
 - 4) Potencial esférico asimétrico.
 - 5) Los momentos cuadrupolares de los estados nucleares fundamentales, nunca se anulan para determinados valores "mágicos" de número de nucleones.
- $T = mc^2(\gamma - 1)$
 $\gamma - 1 = \frac{20}{20} \quad \gamma = 21$
75. ¿Cuál es la masa de un electrón que ha sido acelerado por 10 MV?:
- 1) Su energía cinética será 10 Mev, luego su masa será unas 10.5 veces la que tiene en reposo.
 - 2) Su energía total será 15 Mev, y su masa el doble de la que tiene en reposo.
 - 3) Su energía cinética será 10 Mev, luego su masa será unas 20 veces la que tiene en reposo.
 - 4) Su masa será la misma antes que después de ser acelerado.
 - 5) Su masa será casi igual a la que tiene en reposo, porque su velocidad será mucho menor que la de la luz.
76. ¿Cómo cambia un núcleo radiactivo en una desintegración beta?:
- 1) Se produce por la captura de un

- electrón, por lo que el número atómico del núcleo se reduce en una unidad sin cambio en el número de masa.
- 2) Se produce cuando se emite un neutrón, quedando el núcleo con igual número atómico y con el número de masa reducido en una unidad. Se trata de un isótopo del núcleo padre.
 - 3) Consiste en la emisión de un electrón, sin que cambie el número atómico y disminuyendo en una unidad el número de masa.
 - 4) Consiste en la emisión de un electrón, aumentando en una unidad el número atómico, sin que cambie el número de masa.
 - 5) Es una transición isomérica que deja al núcleo en el estado fundamental con igual número atómico y número de masa.
77. Se produce una emisión de radiación gamma:
- 1) Por efecto fotoeléctrico.
 - 2) Cuando un núcleo decae de un estado excitado a un estado fundamental.
 - 3) Cuando excitamos a un átomo.
 - 4) Cuando se desintegra un neutrón.
 - 5) Siempre que hay desintegración radiactiva.
78. ¿Qué característica tiene la resistencia de un diodo de unión?:
- 1) Su valor varía mucho según el sentido de la corriente que circula por él.
 - 2) Su valor no varía según el sentido de la corriente que circula por él.
 - 3) Su valor es siempre muy grande.
 - 4) Su valor es siempre muy pequeño.
 - 5) Su valor es nulo.
79. ¿A qué grupo de partículas elementales pertenecen los protones de un núcleo?:
- 1) Bosones.
 - 2) Leptones.
 - 3) Mesones.
 - 4) Bariones.
 - 5) Piones.
80. ¿Cuál de los siguientes modos de transformación radiactiva da lugar a un elemento con un número atómico que difiere en más de una unidad del número atómico del elemento que sufre la transformación?:
- 1) β^- .
 - 2) β^+ .
 - 3) γ .
 - 4) α .
 - 5) Captura electrónica.
81. ¿Cómo varían el número atómico (Z) y el número másico (A) de un elemento al emitir una radiación gamma?:
- 1) Z aumenta una unidad y A no varía.
 - 2) Z disminuye una unidad y A no varía.
 - 3) Z no varía y A disminuye una unidad.
 - 4) Z no varía y A aumenta una unidad.
 - 5) Z no varía y A no varía.
82. Se consideran isótonos aquellos núcleos atómicos que:
- 1) Tienen el mismo n_0 atómico pero diferente n_0 másico.
 - 2) Tienen el mismo n_0 másico pero diferente n_0 atómico.
 - 3) Tienen el mismo n_0 de neutrones pero diferente n_0 de protones.
 - 4) Tienen el mismo n_0 atómico y mismo n_0 másico.
 - 5) Tienen distinto n_0 atómico y distinto n_0 másico.
83. Los rayos γ provienen de:
- 1) Las transiciones electrónicas de los átomos.
 - 2) El choque de los electrones con la materia.
 - 3) Un cuerpo incandescente.
 - 4) Las desintegraciones radiactivas de los núcleos.
 - 5) Lámparas de vacío.
84. El electrón tiene una masa aproximada de:
- 1) 5.490×10^{-4} u.m.a.
 - 2) 2.024×10^{-6} u.m.a.
 - 3) 2.304×10^{-5} u.m.a.
 - 4) 3.602×10^{-6} u.m.a.
 - 5) 8.951×10^{-10} u.m.a.
85. Si un radionucleido tiene un descendiente radiactivo con un periodo de desintegración 10 veces más corto que el suyo. (Supóngase que el 100% de las transformaciones son del mismo tipo):
- 1) La actividad del descendiente se aproxima a la del padre asintóticamente por debajo.
 - 2) La actividad del descendiente se mantiene 10 veces inferior a la del padre.
 - 3) La actividad del descendiente se mantiene igual a la del padre después de unos tres periodos de semidesintegración.
 - 4) La actividad del descendiente llega a superar a la del padre.
 - 5) La actividad de ambos se iguala a partir de 10 periodos de semidesintegración.
86. La energía de ligadura de los electrones de la capa K del plomo es de 88 keV y la del estaño 29,1 keV. Se tiene una lámina de plomo y una de estaño, ambas con la misma masa por unidad de superficie (el mismo espesor másico). Se hacen incidir sobre cada una de ellas fotones de 60 keV procedentes del americio-241. Indíquese cuál de las siguientes respuestas es verdadera:

- 1) La atenuación de la lámina de plomo es mayor que la del estaño debido a su mayor número atómico.
- 2) La atenuación de la lámina de plomo es superior a la del estaño gracias a su mayor densidad.
- 3) La atenuación de la lámina de plomo es superior que la del estaño por su mayor cantidad de electrones por unidad de volumen.
- 4) La atenuación de la lámina de estaño es superior a la del plomo gracias al efecto fotoeléctrico de la capa K.
- 5) La atenuación de la lámina de estaño es superior a la del plomo gracias al efecto Compton.

87. Si un radionucleido, cuyo periodo de semidesintegración T_1 , tiene un descendiente, cuyo periodo, T_2 , es 1.000 veces más corto que T_1 :

- 1) La actividad del hijo llega a ser un 10% superior a la del padre.
- 2) La actividad del hijo llega a ser igual a la del padre, tras un tiempo igual a T_1 .
- 3) La actividad del descendiente nunca llega a alcanzar a la del padre.
- 4) La actividad de ambas decae con el periodo del padre.
- 5) La actividad de ambos decae con el periodo del hijo.

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

- 1) Es independiente de la energía impartida al aire de la cámara, por unidad de tiempo.
- 2) Es poco dependiente de la distancia entre electrodos.
- 3) Es un efecto deseable para limitar la intensidad de corriente en la cámara.
- 4) Depende de la tensión eléctrica entre electrodos.
- 5) Es tanto más débil cuanto mayor sea el efecto fotoeléctrico.

89. Las siguientes energías corresponden al volframio:
energía de ligadura de los electrones de la capa K, ... 69,5 keV.
energía de las transiciones K sub alfa 57,9 y 59,2 keV.
energía de las transiciones K sub beta 67,1 y 69,2 keV.
Para obtener rayos X de fluorescencia K con un ánodo de volframio, la energía de los electrones incidentes:

- 1) Es suficiente con que sea superior a 60 keV.
- 2) Ha de estar comprendida entre 60 y 69 keV.
- 3) Ha de superar 69,5 keV.
- 4) Ha de estar comprendida entre 57,9 y 59,2 keV.

- 5) Ha de estar comprendida entre 67,2 y 69,2.

90. En la desintegración beta negativa:

- ✓ 1) Un neutrón nuclear se transforma en un protón, un electrón y un antineutrino.
- 2) El número atómico del elemento disminuye una unidad.
- 3) Un protón del núcleo se transforma en un neutrón, un electrón y un antineutrino.
- 4) La masa atómica del elemento aumenta una unidad.
- 5) Un protón del núcleo se transforma en un neutrón, un electrón y un neutrino.

91. La actividad instantánea de un radionúclido:

- 1) Representa la probabilidad de desintegración nuclear en la unidad de tiempo.
- 2) Es el número de desintegraciones por unidad de masa.
- 3) Es inversamente proporcional al valor de la constante de desintegración del radionúclido.
- 4) Representa el número de desintegraciones por unidad de tiempo.
- 5) Corresponde al número de desintegraciones por unidad de masa y tiempo.

92. La constante de desintegración de un isótopo radiactivo:

- 1) Es el número de átomos que se desintegran en la unidad de tiempo.
- 2) Representa la probabilidad de que un núcleo de dicho radioisótopo se desintegre en la unidad de tiempo.
- 3) Disminuye exponencialmente a lo largo del tiempo, de acuerdo con la ley de la desintegración radiactiva.
- 4) Depende del compuesto químico de que dicho isótopo forma parte.
- 5) Se mide en Curios.

93. La desintegración beta⁺ puede asimilarse esquemáticamente al proceso:

- 1) Protón + neutrón = beta⁺ + antineutrino.
- 2) Protón = neutrón + beta⁺ + neutrino.
- 3) Neutrón + beta⁺ = protón + antineutrino.
- 4) Protón + positrón = neutrón + beta⁺.
- 5) Protón + neutrón = beta⁻ + beta⁺.

94. ¿Qué significado físico puede darse a la función de onda electrónica $\psi(x, y, z, t)$, solución a la ecuación de Schrödinger de una partícula en un campo de fuerzas?:

- 1) Es la trayectoria del electrón en función del tiempo.

- 2) Su cuadrado absoluto da la probabilidad de encontrar al electrón en un punto x, y, z , en el tiempo t .
 - 3) Su representación da la forma de los orbitales electrónicos.
 - 4) Su derivada da la velocidad del electrón en el punto x, y, z , y en el tiempo t .
 - 5) Es la probabilidad de encontrar al electrón en el punto x, y, z , en el tiempo t .
95. ¿Cuál es el fenómeno cuántico que permite la desintegración alfa (que clásicamente sería imposible)?:
- 1) El principio de exclusión de Pauli.
 - 2) El efecto Zeeman.
 - 3) La fuerza nuclear fuerte.
 - 4) El efecto tunel.
 - 5) La conservación de la energía.
96. La frecuencia para la que presenta un máximo en la emisión de energía el cuerpo negro:
- 1) Es proporcional al cuadrado de la temperatura de éste.
 - 2) Es inversamente proporcional a la temperatura.
 - 3) Es directamente proporcional a la temperatura.
 - 4) Es independiente de la temperatura y composición del cuerpo.
 - 5) Es aproximadamente constante en la región de altas temperaturas.
97. ¿Qué interacción fundamental gobierna la desintegración beta?:
- 1) La eléctrica.
 - 2) La magnética.
 - 3) La gravitatoria.
 - 4) La fuerza nuclear fuerte.
 - 5) La débil.
98. ¿Qué significado tienen los valores propios de la ecuación de Schrödinger para una partícula en un campo de fuerzas?:
- 1) Su promedio es la energía esperada para la partícula.
 - 2) Son los valores permitidos para la energía.
 - 3) Dan las condiciones iniciales de la ecuación en derivadas parciales.
 - 4) Su cuadrado es el valor de las energías esperadas.
 - 5) Son los números cuánticos de la partícula.
99. Un cuerpo negro:
- 1) Emite energía con la misma distribución espectral frente a frecuencia, que otro de las mismas características y el doble de volumen.
 - 2) Presenta una distribución espectral de energías frente a la frecuencia, dependiente de su naturaleza.
 - 3) No emite energía radiante a bajas

- temperaturas.
 - 4) Su espectro de emisión de energía electromagnética presenta un mínimo dependiente de la temperatura.
 - 5) Su espectro de emisión de energía electromagnética frente a la frecuencia, es siempre decreciente.
100. La energía de enlace por nucleón para núcleos estables:
- 1) Es mínima para el He-4.
 - 2) Crece con el número atómico.
 - 3) No varía con el número atómico.
 - 4) Es aproximadamente 8 MeV para la mayor parte de los núcleos.
 - 5) Es máxima para el H-2.
101. La probabilidad de que se produzca una desintegración radiactiva en un momento dado:
- 1) Para un núcleo dado, crece con el tiempo.
 - 2) Para un conjunto de átomos del mismo isótopo radiactivo, es proporcional al número de éstos.
 - 3) Es muy pequeña para elementos de vida media corta.
 - 4) Para un conjunto de átomos del mismo isótopo radiactivo, es independiente del tiempo.
 - 5) Para un átomo dado es independiente del isótopo radiactivo de que se trate.
102. El efecto Meissner predice:
- 1) El comportamiento de un superconductor como un diamagnético perfecto.
 - 2) La superfluidez del Helio a temperaturas suficientemente bajas.
 - 3) El decaimiento doble-beta.
 - 4) El desdoblamiento hiperfino de los niveles de emisión de un átomo de Hidrógeno.
 - 5) Que la probabilidad de que una partícula "perfore" una barrera de potencial es mayor cuanto más estrecha es la barrera.
103. ¿Qué pone en evidencia el experimento de difracción de los electrones por una red realizado por Davidsson y Germer?:
- 1) El principio de exclusión de Pauli.
 - 2) El principio de indeterminación de Heisenberg.
 - 3) La teoría de la relatividad de Newton.
 - 4) La cuantificación de las energías en los orbitales atómicos.
 - 5) El postulado de la dualidad onda-corpúsculo de De Broglie.
104. ¿Qué respuesta es correcta para el espectro Raman de la molécula de O_2 ?:
- 1) No existe pues no tiene momento de dipolo eléctrico.
 - 2) Presenta asimetría respecto de la frecuencia excitatriz.

- 3) Muestra bandas características en el ultravioleta.
- 4) Es un continuo sin reglas de selección.
- 5) Suministra información sobre las transiciones vibracionales y rotacionales.
105. El estudio del efecto Compton puede realizarse bajo la consideración de un choque elástico entre dos partículas. Las magnitudes que se conservan en este proceso, son:
- 1) Sólo las masas de las partículas.
 - 2) Solo los momentos lineales de las partículas.
 - 3) Los momentos lineales y energías de las partículas.
 - 4) Sólo los momentos si no hay conversión entre masa y energía.
 - 5) Las velocidades de las partículas.
106. El momento de un fotón de radiación electromagnética de frecuencia f es (h -Constante de Planck, c -velocidad de la luz):
- 1) hf .
 - 2) hf/c .
 - 3) hc/h .
 - 4) hc .
 - 5) c/h .
107. Una partícula de masa en reposo m necesita una energía para su materialización (c =velocidad de la luz) igual a:
- 1) mc .
 - 2) m^2c .
 - 3) mc^2 .
 - 4) m/c .
 - 5) c/m .
108. En el efecto Compton, el ángulo de salida del electrón respecto de la dirección del fotón incidente, es tanto menor cuanto:
- 1) Menor es la longitud de onda del fotón incidente.
 - 2) Mayor es la energía de dicho electrón.
 - 3) Mayor es la energía del fotón disperso.
 - 4) Menor es la energía del electrón.
 - 5) Menor es la energía del fotón incidente.
109. La radiación electromagnética emitida por los átomos excitados en el rango del espectro visible es del orden de:
- 1) 1 meV.
 - 2) 1 eV.
 - 3) 1 keV.
 - 4) 1 MeV.
 - 5) 1 GeV.
110. Al interaccionar un haz de fotones con la materia se produce interacción o dispersión Compton. La energía de los fotones dispersados es:
- 1) Mayor que la del fotón incidente.
 - 2) Menor que la del fotón incidente.
 - 3) Igual que la del fotón incidente.
 - 4) Independiente del ángulo de dispersión.
 - 5) Independiente de la energía del fotón incidente.
111. El efecto Zeeman normal:
- 1) Solo aparece en átomos con un solo electrón.
 - 2) Solo aparece en átomos con un número impar de electrones.
 - 3) Solo aparece en átomos con un número par de electrones.
 - 4) Es independiente del número de electrones.
 - 5) Solo aparece en átomos ionizados.
112. En su interacción con la materia, un fotón de energía 0,930 MeV:
- 1) Puede dar lugar a la creación de pares.
 - 2) No puede dar lugar a la creación de pares.
 - 3) Puede dar lugar a la creación de pares en función del material con el que interaccione.
 - 4) Solo puede dar lugar a efecto Compton.
 - 5) Solo puede dar lugar a efecto fotoeléctrico.
113. La constante de Planck tiene un valor: $h = 6.63 \times 10^{-34}$ en las siguientes unidades:
- 1) Julio.s.
 - 2) Julio.s⁻¹.
 - 3) Ergio.s⁻¹.
 - 4) Julio.
 - 5) Es adimensional.
114. En un tubo de rayos X, la radiación de frenado se produce debido a la pérdida de velocidad de:
- 1) Fotones.
 - 2) Electrones.
 - 3) Protones.
 - 4) Positrones.
 - 5) Neutrones.
115. ¿Qué partícula acompaña al electrón en una desintegración beta negativa?:
- 1) Un fotón.
 - 2) Un positrón.
 - 3) Un neutrón.
 - 4) Un antineutrino.
 - 5) Ninguna.
116. La probabilidad de encontrar una partícula en un punto del espacio viene dada por:
- 1) La amplitud de la función de onda.
 - 2) El cuadrado del valor absoluto de la función de onda.
 - 3) El valor absoluto de la parte real de la función de onda.

- 4) El principio de incertidumbre.
5) La raíz cuadrada de la amplitud de la función de onda al cuadrado.
117. En Mecánica Cuántica la velocidad con que se mueve el paquete de ondas se identifica con:
- 1) La velocidad de la onda plana.
 - 2) La velocidad de fase.
 - 3) La amplitud al cuadrado dividida por el periodo.
 - 4) La longitud de onda dividida por la frecuencia.
 - 5) La velocidad de la partícula asociada.
118. ¿Qué es el efecto Zeeman?:
- 1) El desdoblamiento de las rayas espectrales en gases moleculares a alta temperatura.
 - 2) La aparición de una estructura de rayas hiperfina por interacción con un intenso campo eléctrico.
 - 3) En espectroscopia de electrones de corteza, su desdoblamiento.
 - 4) La interacción del momento magnético del electrón orbital con el momento angular de spin.
 - 5) La aparición de multipletes por la precesión de los electrones orbitales en un campo magnético muy intenso.
119. ¿A qué sistemas se aplica el principio de exclusión de Pauli?:
- 1) A todas las partículas con spin.
 - 2) A partículas que satisfacen la estadística de Boltzmann.
 - 3) A sistemas de partículas con número entero de spin.
 - 4) A partículas que satisfacen la estadística de Fermi-Dirac.
 - 5) A partículas que satisfacen la estadística de Bose-Einstein.
120. En el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno, el electrón de masa m se mueve con velocidad v en una órbita circular de radio r y se cumple la condición de cuantización (h es la constante de Planck):
- 1) $mvr = (n+1/2)h/2\pi$.
 - 2) $vr = nh/2\pi$.
 - 3) $mvr^2 = nh/2\pi$.
 - 4) Ninguna de las otras cuatro.
 - 5) $mvr = nh/2\pi$.
121. En el modelo atómico de Bohr, la velocidad es proporcional a:
- 1) $1/\sqrt{r}$.
 - 2) $1/r$.
 - 3) r .
 - 4) $1/r^2$.
 - 5) r^2 .
122. Las transiciones electrónicas de las moléculas diatómicas dan lugar a fotones de:

- 1) Rayos gamma.
 - 2) Luz visible.
 - 3) IR lejano.
 - 4) Radiofrecuencia.
 - 5) Microondas.
123. Una partícula cargada se mueve a mayor velocidad que la de la luz en un determinado medio material. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:
- 1) No es posible pues se contradice la teoría de la relatividad.
 - 2) Si es posible y se emite radiación Cherenkov.
 - 3) Solo es posible en medios muy poco densos.
 - 4) Solo es posible en medios muy densos.
 - 5) Solo es posible en medios isótropos.
124. Los electrones de conversión interna se producen en la:
- 1) Desintegración alfa de los núcleos.
 - 2) Desintegración beta.
 - 3) Desexcitación de los núcleos.
 - 4) Reacciones nucleares.
 - 5) Formación molecular.
125. El efecto fotoeléctrico consiste en:
- 1) La dispersión elástica del fotón por un electrón.
 - 2) La dispersión por un núcleo atómico.
 - 3) La dispersión con el átomo.
 - 4) La absorción del fotón por el átomo.
 - 5) La dispersión de electrones de baja energía.
126. Una medida de la estabilidad nuclear la proporciona:
- 1) La energía de enlace por nucleón.
 - 2) El número de protones del núcleo.
 - 3) La masa absoluta del núcleo.
 - 4) El spin total del núcleo.
 - 5) El número de neutrones.
127. Tras la absorción fotoeléctrica tiene lugar habitualmente:
- 1) La emisión de rayos X.
 - 2) La emisión de radiación de frenado.
 - 3) La emisión de radiación sincrotrón.
 - 4) La desexcitación del núcleo.
 - 5) La emisión de positrones.
128. En un diodo de semiconductor, la aplicación de una polarización inversa determina una corriente eléctrica constituida por:
- 1) Portadores mayoritarios.
 - 2) No existe paso de corriente.
 - 3) Huecos en todo el cristal.
 - 4) Portadores minoritarios.
 - 5) Electrones en todo el cristal.
129. En un diodo detector de radiación, suele usarse la configuración en

cortocircuito porque de esta forma la corriente inversa generada:

- 1) Es función de la energía y no de la intensidad de la radiación.
- 2) Es independiente de la temperatura.
- 3) Depende en forma inversa de la intensidad de la radiación.
- 4) Depende en forma inversa de la energía de la radiación.
- 5) Depende en forma directa de la intensidad de la radiación.

130. En la instrumentación biomédica el amplificador operacional se ha constituido en un elemento imprescindible de la electrónica analógica. Indicar cuál de las siguientes opciones, no se corresponde con una de sus características principales:

- 1) Gran impedancia de entrada.
- 2) Pequeñas tensiones de offsets.
- 3) Pequeñas corrientes de entrada.
- 4) Pequeña ganancia en lazo abierto.
- 5) Baja impedancia de salida.

131. La función principal de un diodo zener es:

- 1) Amplificar corrientes eléctricas.
- 2) Amplificar tensiones eléctricas.
- 3) Estabilizar tensiones eléctricas.
- 4) Producir oscilaciones mantenidas de tensión.
- 5) Evitar las interferencias en baja frecuencia.

132. La introducción de un dieléctrico en un condensador:

- 1) Aumenta el campo eléctrico entre sus placas.
- 2) Aumenta el potencial eléctrico.
- 3) Disminuye la capacidad.
- 4) Aumenta la capacidad.
- 5) No altera el campo eléctrico.

133. En un amplificador con realimentación negativa de tensión en serie, se produce:

- 1) Un aumento de la ganancia.
- 2) Una disminución del ancho de banda.
- 3) Un aumento del ancho de banda.
- 4) Disminuye la impedancia de entrada.
- 5) Aumenta la impedancia de salida.

134. En un semiconductor a temperatura ambiente la anchura de su banda prohibida es del orden de:

- 1) Negativa.
- 2) Nula.
- 3) 1 meV.
- 4) 1 eV.
- 5) 1 MeV.

135. ¿Cómo es la resistencia de un conductor homogéneo y cilíndrico (un cable)?:

- 1) Inversamente proporcional a la longitud del cable.

- 2) Directamente proporcional a la longitud del cable.
- 3) Directamente proporcional a la sección del conductor.
- 4) Inversamente proporcional a la resistividad del material.
- 5) Directamente proporcional al cuadrado de la longitud del cable.

136. Señale la afirmación correcta:

- 1) La resistencia de un semiconductor intrínseco aumenta al aumentar la temperatura.
- 2) En un semiconductor tipo N los portadores mayoritarios son los huecos.
- 3) Si a un semiconductor tetravalente se le añaden impurezas trivalentes, se obtendrá un semiconductor tipo P.
- 4) Al impurificar un semiconductor se crean niveles de energía por encima de la banda de conducción.
- 5) En un semiconductor intrínseco el nivel de Fermi se encuentra en la mitad inferior de la banda prohibida.

137. Un transistor se encuentra saturado cuando:

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

138. De un buen amplificador operacional se esperará:

- 1) Ganancia de tensión baja.
- 2) Impedancia de entrada baja.
- 3) Impedancia de salida alta.
- 4) Corriente de salida elevada.
- 5) Corriente de entrada elevada.

139. ¿Qué afirmación es correcta en relación a un haz de fotones de 25 MV generados en un acelerador lineal?:

- 1) Haz monoenergético de fotones de 25 MeV.
- 2) Haz de fotones de energía igual o superior a 25 MeV.
- 3) Espectro continuo de fotones de 0 a 25 MeV.
- 4) Espectro discreto característico del tipo de blanco.
- 5) Con aceleradores lineales no se puede generar haces de 25 MV.

140. ¿De qué variables depende la atenuación que experimenta un haz colimado de fotones al atravesar un espesor dado de material?:

- 1) De la distancia entre la fuente de radiación y el material.
 - 2) De la energía de los fotones y la naturaleza del material.
 - 3) Únicamente de la energía de los fotones.
 - 4) Únicamente de la naturaleza del material.
 - 5) Del período de semidesintegración de la fuente radiactiva.
141. ¿Cuál de las siguientes características de la dosimetría fotográfica es cierta?:
- 1) Permite realizar medidas absolutas de dosis absorbida.
 - 2) Presenta buena resolución espacial.
 - 3) Admite la posibilidad de obtener resultados a tiempo real.
 - 4) Permite discriminar con facilidad la calidad del haz de radiación.
 - 5) Solamente es adecuada para energías inferiores a 1,02 MeV.
142. ¿Cuál es el orden del alcance en aire de una partícula alfa de 4 MeV?:
- 1) Metros.
 - 2) Centímetros.
 - 3) Milímetros.
 - 4) Décimas de milímetro.
 - 5) Es independiente de la energía.
143. ¿En qué tipo de espectrometría se utiliza el contador de centelleo de I Na (Tl)?:
- 1) Partículas beta.
 - 2) Fotones gamma.
 - 3) Partículas alfa.
 - 4) Neutrones.
 - 5) Radiación corpuscular de alta energía.
144. Para el blindaje de radiación beta y dado su corto alcance se emplean:
- 1) Elementos de Z elevado para obtener pequeños espesores.
 - 2) Elementos de Z elevado para disminuir la denominada radiación de frenado.
 - 3) Elementos de Z medio.
 - 4) Elementos ligeros.
 - 5) Cualquier elemento, no depende de Z
145. Las transformaciones isobáricas:
- 1) Suponen cambios de la carga nuclear y del n_0 másico.
 - 2) No implican cambios sustanciales en los núcleos.
 - 3) Suponen cambios de la carga nuclear, pero no del n_0 másico.
 - 4) Suponen cambios en el n_0 másico y el n_0 atómico.
 - 5) Se limitan a la emisión de electrones Auger.
146. Para el cálculo de actividad de una sustancia radiactiva mediante determinación de fotones característicos

de desexcitación de un determinado nivel:

- 1) Sólo se tiene en cuenta el tanto por ciento de emisión de los mismos en el esquema de desintegración.
 - 2) Se tiene en cuenta el tanto por ciento de emisión de fotones en el esquema de desintegración y la conversión interna.
 - 3) Se considera el tanto por ciento de transformaciones beta que pueblan el nivel superior del fotón de desexcitación determinado.
 - 4) Se suma la actividad debida a emisores beta con la debida a los citados fotones característicos de un determinado nivel.
 - 5) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.
147. Los electrones procedentes del fenómeno de conversión interna:
- 1) Se originan como consecuencia de la radiación gamma que, posteriormente, provoca la emisión de un fotoelectrón.
 - 2) Se originan por interacción directa del núcleo con los electrones corticales.
 - 3) Modifican la carga nuclear siendo por tanto una forma de desintegración beta.
 - 4) Forman un espectro continuo.
 - 5) Pertenecían a las capas más externas del átomo.
148. La radiación de frenado o Bremsstrahlung:
- 1) Tiene lugar por interacción de electrones, de cualquier energía, con los núcleos de la materia atravesada.
 - 2) Tiene lugar, principalmente, en elementos de Z bajo.
 - 3) Aumenta en función de la energía de los electrones.
 - 4) Aumenta en función de la energía de los electrones y del Z del material atravesado.
 - 5) No depende para nada ni de la energía ni del espesor del material atravesado.
149. El proceso de producción de pares consiste en:
- 1) Un fotón de baja energía (100 Kev) comunica ésta a un electrón y a un positrón.
 - 2) Un fotón de energía suficiente cede toda ésta y se forman dos partículas, un electrón y un positrón.
 - 3) Un fotón de energía superior a 1,02 Mev cede parte de la misma, en forma de energía potencial, al núcleo con objeto de conservar el momento y así se forma un electrón y un positrón.
 - 4) El proceso mediante el cual un fotón de energía superior a 1,02

- Mev interacciona con el nucleo formándose dos fotones de 0,511 Mev cada uno.
- 5) Dos electrones son arrancados de su capa y después se emiten dos fotones en cascada.
150. En la interacción de radiación electromagnética de baja energía con la materia y para sustancias de valor de Z alto:
- 1) Predomina el efecto fotoeléctrico.
 - 2) Predomina la producción de pares.
 - 3) Predomina el efecto Compton.
 - 4) No es necesario conocer la energía del fotón incidente.
 - 5) Apenas se producen interacciones por ser el Z alto.
151. En la interacción de la radiación con la materia los efectos fotoeléctrico y Compton:
- 1) Disminuyen cuando aumenta la energía gamma.
 - 2) Aumentan con la energía gamma incidente.
 - 3) Disminuyen con la energía y la Z del material atravesado.
 - 4) Son mínimos para energías inferiores a 100 Kev.
 - 5) Realmente no dependen ni de la energía ni de Z .
152. Se denominan neutrones térmicos:
- 1) Aquellos cuya energía es inferior a 0,5 ev.
 - 2) Aquellos cuyas velocidades son comparables a las de las moléculas del gas a temperatura ambiente.
 - 3) Aquellos que se originan en la colisión con un núcleo, por un fenómeno de dispersión o choque elástico.
 - 4) Aquellos en los que en la colisión se conserva la energía y el momento.
 - 5) Aquellos que solo se originan por colisión de 2 nucleos de Z muy alto.
153. La activación neutrónica, proceso por el cual un neutrón es absorbido por un núcleo:
- 1) Ocurre preferentemente para los denominados neutrones intermedios.
 - 2) Se debe fundamentalmente a la absorción de un neutrón térmico por un núcleo.
 - 3) Da siempre lugar a núcleos compuestos inestables.
 - 4) Es un proceso que se emplea fundamentalmente en la construcción de blindajes de Z elevado para radiación neutrónica con el fin de que todos los neutrones sean capturados.
 - 5) Tiene lugar cuando un electrón es absorbido por un nucleo.
154. Qué tipo de detector permite realizar un análisis de altura de impulsos para radiación electromagnética:
- 1) C.I.
 - 2) Plástico de centelleo.
 - 3) Ge intrínseco.
 - 4) Barrera de silicio con ventana de 200 mg. cm^{-2} .
 - 5) Centelleo líquido.
155. Indicar qué tipo de detector no permite llevar a cabo un análisis de altura de impulsos para R-X:
- 1) G.M.
 - 2) Proporcional.
 - 3) INa (Tl).
 - 4) Ge intrínseco.
 - 5) Cámara de ionización.
156. La intensidad de RX producida cuando electrones de energía E bombardean un blanco muy fino de n_0 atómico Z resulta ser:
- 1) Proporcional a: $E * Z$.
 - 2) Inversamente proporcional a la capa hemirreductora.
 - 3) Proporcional a: $E^2 * Z$.
 - 4) Proporcional a: $E * Z^{1/3}$.
 - 5) No depende de: E, pero si de: Z.
157. Los fotones que emergen de una lámina de sustancia interpuesta en un haz estrecho tienen:
- 1) La misma energía que los incidentes
 - 2) Menor energía que los incidentes.
 - 3) Han sufrido una atenuación en su energía proporcional al coeficiente de atenuación y al espesor de la sustancia atravesada.
 - 4) Siempre energía distinta de la incidente, ya que se ha ido modificando la misma por interacciones con los átomos de la sustancia atravesada.
 - 5) Depende del espesor de la lámina atravesada.
158. El denominado análisis de altura de impulsos permite:
- 1) Discriminar energías de emisores beta mediante un detector G.M.
 - 2) Hacer un análisis cuantitativo de emisores gamma, en una muestra compuesta mediante una C.I.
 - 3) Poder identificar diversos radionúclidos, con emisión electromagnética, mediante un detector p.e. de Ge intrínseco.
 - 4) Obtener el espectro discontinuo característico de un emisor beta.
 - 5) Discriminar las distintas radiaciones emitidas por un radionucleido.
- 159.Cuál de las siguientes aseveraciones es correcta:
- 1) La eficiencia de un detector G.M. para radiación electromagnética sólo depende del n_0 de átomos del

- gas de llenado.
- 2) Un detector G.M. sólo sirve para medir radiación directamente ionizante.
 - 3) Un detector G.M. de ventana metálica de 50 mg.cm^{-2} sirve para medir radiación beta y electromagnética.
 - 4) La eficiencia de un detector G.M. de ventana fina, no metálica, es mucho mayor para radiación beta que para electromagnética.
 - 5) Un detector G.M. de ventana fina de 1 mg cm^{-2} , solo sirve para medir neutrones.
160. El enunciado, "Cualquier onda puede descomponerse en una suma de ondas senoidales con frecuencias y amplitudes definidas", constituye el teorema de:
- 1) Stoke.
 - 2) La divergencia.
 - 3) Fourier.
 - 4) Nyquist.
 - 5) Laplace.
161. La atenuación que experimenta un haz de radiación X o γ al atravesar un espesor dado de material depende:
- 1) Únicamente de la energía de los fotones.
 - 2) Únicamente de la naturaleza del material.
 - 3) Únicamente del estado físico del material.
 - 4) De la energía de los fotones y del estado físico del material.
 - 5) De la energía de los fotones y de la naturaleza del material.
162. La pérdida de energía específica de un electrón por radiación de frenado en Hierro ($Z=26$) es:
- 1) Cuatro veces superior a la que se produce por igual causa en Aluminio ($Z=13$).
 - 2) La mitad de la que se produce por igual causa en el Plomo ($Z=82$).
 - 3) El doble de la que se produce por igual causa en el Aluminio.
 - 4) Igual a la que se produce por igual causa en el aire.
 - 5) El doble de la que se produce por igual causa en el Plomo.
163. ¿Cuál de los siguientes tipos de radiación electromagnética tiene mayor longitud de onda?:
- 1) Gamma.
 - 2) Rayos X.
 - 3) Infrarroja.
 - 4) Ultravioleta.
 - 5) Visible.
164. De los distintos tipos de interacción de los fotones con el agua, ¿cuál de ellos es más probable para fotones de 5 MeV?:
- 1) Dispersión coherente.
 - 2) Absorción fotoeléctrica.
 - 3) Efecto Compton.
 - 4) Producción de pares.
 - 5) Producción de tripletes.
165. La energía media necesaria para la creación de un par iónico en un gas:
- 1) Varía considerablemente de un gas a otro.
 - 2) Es aproximadamente igual a 34 MeV.
 - 3) Es aproximadamente igual a 34 keV.
 - 4) Es aproximadamente igual a 34 eV.
 - 5) Es aproximadamente igual a 34 julios.
166. En un isótopo radiactivo, el valor de la vida media es igual a:
- 1) El tiempo necesario para que su actividad se reduzca a la mitad.
 - 2) La mitad del período de semidesintegración.
 - 3) El inverso del período de semidesintegración.
 - 4) La constante de desintegración.
 - 5) El inverso de la constante de desintegración.
167. ¿En qué se basa la difusión de luz de Rayleigh en un medio material?:
- 1) En la emisión de fotoelectrones arrancados de los orbitales más externos de los átomos del medio material.
 - 2) En la reordenación electrónica de los átomos del medio tras la ionización de los mismos. Se trata de una emisión de espectro continuo con energía máxima correspondiente a la de la luz incidente.
 - 3) En la creación de pares positrón-electrón cuando la luz incide sobre los átomos del medio.
 - 4) En la ley de refracción de Snell, por la cual la luz, al cruzar la separación entre dos medios materiales distintos, conserva la cantidad $k \sin \theta$, donde k es el número de ondas y θ es el ángulo de incidencia de la luz.
 - 5) En la emisión de radiación de la misma frecuencia que la luz incidente debido a la creación de pequeños dipolos oscilantes en los átomos del medio difusor.
168. ¿Qué dos magnitudes eléctricas relacionan la susceptibilidad eléctrica de un material dieléctrico lineal e isótropo?:
- 1) El momento dipolar por unidad de volumen P con el campo eléctrico E .
 - 2) El campo magnético B con el rotacional del campo eléctrico $\text{rot } E$.
 - 3) El desplazamiento eléctrico D con el gradiente de la densidad espacial de carga.
 - 4) La susceptibilidad eléctrica sólo existe para dieléctricos anisótropo-

- pos.
- 5) La intensidad de campo magnético H con la densidad espacial de corriente J .
169. ¿La carga colectada por una cámara de ionización crece con la tensión aplicada?:
- 1) No, decrece.
 - 2) En un intervalo se mantiene constante para después crecer.
 - 3) Sí, crece continuamente.
 - 4) Es independiente de la tensión en todo el rango.
 - 5) Varía según una relación exponencial.
170. ¿A qué se llama tiempo muerto de un detector?:
- 1) Al tiempo que pasa en el taller.
 - 2) Al tiempo que tarda en producirse una ionización.
 - 3) Al tiempo que tarda un ion en alcanzar el electrodo correspondiente.
 - 4) Al tiempo que queda inactivo el detector después de cada detección.
 - 5) Al tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de trabajo.
171. Los detectores de estado sólido, frente a los de ionización gaseosa:
- 1) Son más eficientes debido a su menor tamaño.
 - 2) Son independientes de la temperatura de trabajo.
 - 3) Son más eficientes debido a su mayor densidad.
 - 4) Producen una señal más baja debido a la alta energía de ionización del Si y Ge.
 - 5) Necesitan grandes volúmenes para ser eficientes.
172. Sea una fuente puntual emisora de radiación β que deposita una determinada tasa de dosis en un punto a 1 metro de la fuente, ¿en cuál de los siguientes casos estará más protegido un trabajador?:
- 1) A 4 m de la fuente y sin blindaje durante 2 min. 16.2
 - 2) A 1 m de la fuente, con 2 capas hemirreductoras y durante 1 min. 4
 - 3) A 2 m de la fuente, con 1 capa hemirreductora y durante 1 min. 8
 - 4) A 1 m de la fuente, con 3 capas hemirreductoras y durante 2 min. 8.2
 - 5) A 3 m de la fuente, con 1 capa hemirreductora y durante 2 min. 4.2
173. Se define la constante de desintegración λ como:
- 1) La fracción de átomos que se desintegra por unidad de tiempo.
 - 2) La fracción de tiempo durante la cual se mantiene constante la velocidad de desintegración.
 - 3) Una constante que es directamente proporcional a la semivida.
 - 4) La actividad de 1 g de una sustancia radiactiva a 1 m de distancia.
 - 5) El tiempo que tarda en reducirse a la mitad una población de átomos radiactivos.
174. Se consideran isótonos aquellos núcleos atómicos que:
- 1) Tienen el mismo n_0 atómico pero diferente n_0 másico.
 - 2) Tienen el mismo n_0 másico pero diferente n_0 atómico.
 - 3) Tienen el mismo n_0 de neutrones pero diferente n_0 de protones.
 - 4) Tienen el mismo n_0 atómico y el mismo n_0 másico.
 - 5) Tienen distinto n_0 atómico y distinto n_0 másico.
175. La desintegración de una sustancia radiactiva obedece a un proceso:
- 1) Aleatorio.
 - 2) Convolutivo.
 - 3) No lineal.
 - 4) De Lebesgue.
 - 5) Armónico.
176. El proceso de atenuación de los rayos X por la materia sigue una ley:
- 1) Exponencial negativa.
 - 2) Logarítmico normal.
 - 3) De convolución.
 - 4) No paramétrica.
 - 5) No lineal.
177. En la interacción de los fotones de energía 1 MeV con la materia, el efecto dominante es el de:
- 1) Fotoeléctrico.
 - 2) Producción de pares.
 - 3) Compton.
 - 4) Thomson.
 - 5) Cherenkov.
178. Un haz de electrones de 50 MeV pierde su energía en plomo básicamente por:
- 1) Ionización de los átomos del material.
 - 2) Por radiación de frenado.
 - 3) Por creación de pares.
 - 4) Por reacciones nucleares.
 - 5) Por efecto Compton.
179. La producción de fonones:
- 1) Mejora el rendimiento de detección de un detector.
 - 2) Mejora la respuesta en tiempos del detector.
 - 3) Contribuye a degradar la resolución de un detector.
 - 4) Supone un incremento de la información primaria sobre la detección de radiación.
 - 5) Mejora la respuesta en tiempos pero empeora el rendimiento del detector.

180. Los efectos en los que se basa la detección de partículas cargadas por un detector, son fundamentalmente:

- 1) Colisiones elásticas y colisiones radiativas, en el caso de electrones.
- 2) Colisiones elásticas y colisiones radiativas, en caso de partículas alfa.
- 3) Colisiones inelásticas y colisiones radiativas, en el caso de partículas alfa.
- 4) Colisiones inelásticas y colisiones radiativas, en el caso de electrones.
- 5) Bremsstrahlung, en el caso de neutrones.

181. El llamado ruido estadístico en un detector de radiaciones es el que se debe a:

- 1) Variación en las características de operación del detector.
- 2) Variación en las características de operación de la instrumentación electrónica asociada.
- 3) Efectos térmicos.
- 4) Producción de un número discreto de portadores de información, de carácter probabilístico.
- 5) Modificaciones en la tensión de alimentación de la electrónica asociada.

182. Se introduce el factor de Fano para estimar:

- 1) El mayor o menor rendimiento del detector.
- 2) La mejor transferencia de energía de la radiación a detectar a los átomos o moléculas del material detector.
- 3) La producción de centros F en un cristal.
- 4) Una medida de la pérdida de resolución como consecuencia de la agitación térmica.
- 5) La mayor o menor acomodación a una estadística de Poisson en el fenómeno de la producción y colección de información en un detector.

183. Cuanto mayor es el tiempo muerto en un detector:

- 1) Más se aproxima al modelo paralizante.
- 2) Más se aproxima al modelo no paralizante.
- 3) Menos adecuado resulta para medidas de actividades elevadas.
- 4) Más adecuado resulta para medidas de tiempos de vuelo.
- 5) Mayor resolución puede alcanzarse en espectrometría.

184. Si el poder de frenado de un medio para una determinada radiación es muy pequeño:

- 1) Predominarán necesariamente las colisiones radiativas sobre las elásticas.
- 2) Un detector construido con ese material tendrá un rendimiento alto para esa radiación.
- 3) Un detector construido con ese material detectará con gran eficacia fotones.
- 4) La transferencia lineal de energía de esa radiación al medio será siempre muy elevada.
- 5) Un detector construido con ese material tendrá un rendimiento bajo para esa radiación.

185. De los procesos de recombinación conocidos en detectores de ionización gaseosa se puede afirmar que:

- 1) La recombinación columnar aparece de forma preferente en fragmentos de fisión y partículas cargadas pesadas.
- 2) La recombinación por difusión se da preferentemente en iones positivos.
- 3) La recombinación en volumen tiene preferentemente lugar con fluencias de radiación en el detector bajas.
- 4) Solo se produce recombinación si existen colisiones con transferencia de carga, a altas presiones de gas en el interior del detector.
- 5) Todos tiene probabilidad similar, independiente del tipo de radiación y su fluencia.

186. A efectos de estudiar el movimiento de cargas en un detector de ionización gaseosa el parámetro de mayor interés suele ser:

- 1) La movilidad de las cargas y sus variaciones en función de las características del detector.
- 2) La presión interna de gas.
- 3) La intensidad del campo eléctrico.
- 4) La diferencia de potencial aplicado.
- 5) El cociente entre el recorrido libre medio de los iones y el de los electrones.

187. En el diseño de un detector de ionización gaseosa con propósitos de dosimetría, con paredes equivalentes a gas, el material de las paredes se elige:

- 1) Siempre con número atómico mayor que el número atómico promedio del gas de la cámara.
- 2) Con espesor del orden de alcance de los electrones secundarios en dicho material.
- 3) Con número atómico siempre menor que el número atómico promedio del gas de la cámara.
- 4) Con un material lo más poroso posible para permitir que la radiación corpuscular pueda atravesar la pared sin dificultad.
- 5) Con cualquier material que posea

alto rendimiento de efecto fotoeléctrico.

188. Los niveles excitados cuya desexcitación da origen al centelleo en sustancias empleadas como detectores de radiación deben ser tales que:

- 1) La desexcitación suceda en un tiempo muy corto.
- 2) La desexcitación suceda en tiempos largos, siendo preferentemente los estados metaestables los preferidos para el fenómeno del centelleo.
- 3) Estén dentro del dominio del infrarrojo, para favorecer la detección de la luminiscencia.
- 4) Estén exclusivamente dentro del intervalo de la luz visible.
- 5) No alcancen el rango de energías del vibracional.

189. En la detección de fotones de 2 MeV con un detector de centelleo de INa(Tl) , el pico de escape simple se verá, preferentemente:

- 1) En un detector de tamaño pequeño.
- 2) En un detector de tipo "pozo", de gran volumen de detección.
- 3) Sobre todo, cuando el detector se encuentra en un blindaje de grandes dimensiones y de gran espesor de plomo.
- 4) En cualesquiera condiciones, siempre que la muestra esté suficientemente próxima al detector.
- 5) Sobre todo, en un detector sin blindaje.

190. La información espectrométrica de mayor interés al medir la radiación gamma de un radionucleido se encuentra:

- 1) En el pico fotoeléctrico.
- 2) En las energías de los bordes Compton.
- 3) En las energías de los picos de retrodispersión.
- 4) En las áreas encerradas por los bordes Compton y los picos de escape.
- 5) En los picos suma.

191. Para detectar radiación gamma con un detector de semiconductor, a igualdad de superficie y volumen activos:

- 1) El detector de germanio tiene mayor rendimiento que el de silicio
- 2) El detector de silicio tiene mayor rendimiento que el de germanio.
- 3) El detector de silicio tiene peor resolución que el de germanio.
- 4) El modelo eléctrico del detector de silicio presenta una capacidad asociada más alta que el de germanio.
- 5) Cualquiera tiene un comportamiento similar a energías de fotones bajas

192. Comparativamente, la mejor resolución en energía de un detector de Si(Li)

frente a uno de Ge(Li) se debe:

- 1) A la mayor anchura de la banda prohibida en el germanio que en el silicio.
- 2) A la mayor anchura de la banda prohibida en el silicio que en el germanio.
- 3) A la menor capacidad interelectrónica en el silicio que en el germanio.
- 4) Al mayor factor de Fano en el silicio que en el germanio.
- 5) Al mejor acoplamiento de impedancias entre el detector y la primera etapa amplificadora, realizada en silicio (transistor de efecto campo de entrada al preamplificador).

193. La información que produce un detector consiste en impulsos (llamados nucleares) caracterizados por:

- 1) Tiempo de subida largo y tiempo de descenso corto.
- 2) Tiempo de subida corto y tiempo de descenso largo.
- 3) Simetría en tiempo de subida y en tiempo de caída.
- 4) Amplitudes en todos los casos superiores a 10 mV.
- 5) Amplitudes en todos los casos superiores a 100 mV.

194. Ciertos detectores de radiación presentan una capacidad interelectrónica variable en función de la energía que la radiación cede al detector. Este problema se remedia:

- 1) Alargando la longitud de los cables.
- 2) Acortando la longitud de los cables entre el detector y las etapas amplificadoras.
- 3) Conduciendo su salida a un preamplificador con una etapa sensible a carga, esto es, con realimentación capacitiva.
- 4) Eligiendo una constante de integración en el amplificador suficientemente alta como para eliminar contribuciones de alta frecuencia del impulso.
- 5) Conduciendo su salida a un preamplificador con una etapa sensible a voltaje.

195. Un amplificador operacional se caracteriza por tener:

- 1) Impedancia de entrada despreciable e impedancia de salida elevada.
- 2) Impedancia de entrada muy alta e impedancia de salida despreciable.
- 3) Ganancia en lazo abierto muy baja.
- 4) Ganancia en lazo cerrado muy baja.
- 5) Tensión a la entrada (con realimentación) muy elevada.

196. La adición de impurezas en un semiconductor supone:

- 1) La introducción de niveles de energía permitidos en la banda prohibida.
 - 2) El ensanchamiento (energético) de la banda prohibida.
 - 3) El estrechamiento de la banda prohibida.
 - 4) Que la banda de valencia se sitúe por encima de la de conducción.
 - 5) El estrechamiento de la banda de conducción.
197. Un amplificador operacional con realimentación capacitiva y entrada a través de una resistencia genera una salida cuya tensión es proporcional a:
- 1) El logaritmo de la tensión de entrada.
 - 2) La tensión de entrada.
 - 3) La derivada de la tensión de entrada.
 - 4) La integral en el tiempo de la tensión de entrada.
 - 5) 1) ó 4), según se elijan las constantes de tiempo.
198. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- 1) El período de semidesintegración de un radionucleido es mayor que la vida media.
 - 2) El período de semidesintegración es igual a $\lambda/0.693$.
 - 3) La vida media es 1,44 veces el período de semidesintegración.
 - 4) El período de semidesintegración y la vida media son iguales.
 - 5) La vida media es igual a 0,7 veces el período de semidesintegración.
199. En la producción de rayos X característicos o de fluorescencia, la relación entre las intensidades de las líneas K sub alfa y K sub beta :
- 1) Depende de la tensión de aceleración aplicada al tubo de rayos X.
 - 2) Depende de la intensidad de corriente.
 - 3) Depende de la temperatura de emisión del cátodo.
 - 4) Depende del material del ánodo.
 - 5) Depende del material del cátodo.
200. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera: las líneas K sub alfa de fluorescencia de rayos X representan:
- 1) La energía de enlace de los electrones de la capa K del material anódico.
 - 2) La energía de los fotones producidos en la caída de un electrón de la capa L a la K con igual número cuántico, $l = 0$, en los dos estados.
 - 3) La energía del foton producido en la caída de un electrón de la capa L, con número cuántico $l = 1$, a la capa K.

- 4) La energía del fotón producido en la caída de un electrón de la capa M a la K.
 - 5) La energía del fotón producido por la caída de un electrón libre a la capa K.
201. Indíquese cuál de las siguientes afirmaciones es falsa. El porcentaje de atenuación de un haz de rayos X al atravesar un material depende de:
- 1) La tensión eléctrica aplicada al tubo de rayos X.
 - 2) La densidad del material.
 - 3) Del número de electrones por cada gramo de material.
 - 4) Del número atómico del material.
 - 5) La intensidad de corriente que pasa por el tubo.
202. En dosimetría de las radiaciones ionizantes se utiliza como unidad el SIEVERT (Sv) para la medida de la:
- 1) Actividad.
 - 2) Exposición.
 - 3) Atenuación.
 - 4) Dosis absorbida.
 - 5) Dosis equivalente.
203. ¿Qué dos magnitudes eléctricas relacionan la susceptibilidad eléctrica de un material dieléctrico lineal e isótropo?:
- 1) El momento dipolar por unidad de volumen P con el campo eléctrico E.
 - 2) El campo magnético B con el rotacional del campo eléctrico $\text{rot } \mathbf{E}$.
 - 3) El desplazamiento eléctrico D con el gradiente de la densidad espacial de carga.
 - 4) La susceptibilidad eléctrica sólo existe para dieléctricos anisótropos.
 - 5) La intensidad de campo magnético H con la densidad espacial de corriente J.
204. El vector de Poynting $\mathbf{S} = (c/4\pi) (\mathbf{E} \times \mathbf{H})$ para una onda electromagnética en un medio isótropo puede interpretarse como...:
- 1) El vector velocidad de propagación de la onda.
 - 2) La intensidad media de polarización del medio debida a la acción de la onda electromagnética.
 - 3) La amplitud de dicha onda.
 - 4) El nivel de polarización de dicha onda electromagnética al interactuar con el medio.
 - 5) El flujo de energía que atraviesa la unidad de área normal a la dirección de propagación, por unidad de tiempo.
205. El efecto Doppler nos dice que si un receptor se acerca con una velocidad V a un foco emisor fijo que emite una onda cuya velocidad de propagación es

u:

- 1) La frecuencia observada es mayor que en reposo.
- 2) La frecuencia observada es menor que en reposo.
- 3) La frecuencia observada es la misma que en reposo.
- 4) Si $v > u$, la frecuencia observada es menor y si $v < u$, la frecuencia observada es mayor.
- 5) Si $v > u$, la longitud de onda observada es menor y si $v < u$, la longitud de onda observada es mayor.

206. ¿Puede ser monocromática una oscilación armónica de duración finita?:

- 1) No, porque para que fuese monocromática debería tener energía infinita.
- 2) Si. Toda oscilación real es de duración finita, incluidas las monocromáticas.
- 3) Si. Cuando la oscilación tiene lugar en un medio disipativo, por ejemplo, aunque sea monocromática termina por extinguirse.
- 4) No, porque el producto de la anchura de banda por la duración, siempre ha de ser mayor que un número finito.
- 5) Si. La amplitud y la frecuencia de la oscilación son magnitudes independientes. La amplitud puede anularse, sin que cambie la frecuencia.

207. ¿Es cierto que la velocidad de grupo de la radiación electromagnética cuando se propaga en el vacío es igual a la velocidad de fase?:

- 1) Si. La luz, que es radiación electromagnética, siempre se propaga a velocidad constante, tanto en el vacío, como en otro medio.
- 2) Si. En el vacío la relación de dispersión es lineal, por lo que ambas velocidades coinciden.
- 3) No son iguales. La velocidad de grupo, que es la velocidad medible, siempre es menor que la de fase, que no tiene significado físico.
- 4) Si, pero solo si se trata de radiación monocromática. Cuando es compleja, la de grupo es menor.
- 5) Si, porque en el vacío no hay campos que influyan sobre la propagación de la energía, que viaja con la velocidad de grupo, y que ocurre entonces a la máxima velocidad posible; la de fase.

208. Un metal se ilumina con una radiación electromagnética de longitud de onda λ . Como consecuencia de la misma:

- 1) Se emiten rayos X, siempre que λ sea mayor que una longitud de onda umbral.
- 2) Se emiten electrones.
- 3) Se emiten electrones siempre que λ

sea menor que una cierta longitud de onda umbral.

- 4) El metal se calienta, cualquiera que sea λ .
- 5) Se emiten RX siempre que sea menor que una longitud de onda umbral.

209. ¿Cómo varía la actividad de un isótopo radiactivo en función del valor de su periodo de semidesintegración (T)?:

- 1) Disminuye más lentamente cuanto mayor es T.
- 2) Disminuye más lentamente cuanto menor es T.
- 3) Su variación es independiente de T.
- 4) Disminuye linealmente si T es pequeño.
- 5) Aumenta más lentamente cuanto mayor es T.

210. ¿Cuál de estas ondas no admite polarización?:

- 1) Luz visible.
- 2) Infrarrojas.
- 3) Ultravioletas.
- 4) Sonoras.
- 5) Microondas.

211. ¿Qué ocurre si en un paso de luz se colocan cruzados dos polaroides?:

- 1) Pasa una cantidad de luz mayor.
- 2) Pasa una cantidad de luz menor.
- 3) Aumenta la frecuencia de la luz.
- 4) Disminuye la frecuencia de la luz.
- 5) No pasa luz.

212. ¿Cuál de estas características no corresponde a una radiación laser?:

- 1) Coherencia espacial.
- 2) Coherencia temporal.
- 3) Alta direccionalidad.
- 4) Alta intensidad.
- 5) Incoherencia espacial.

213. El teorema de Fourier expresa que una función periódica no sinusoidal se puede suponer formada por la suma de otras funciones sinusoidales. ¿Cómo debe ser la frecuencia de estas últimas?:

- 1) Múltiple de la frecuencia de la función no sinusoidal.
- 2) Independiente de la frecuencia de la función no sinusoidal.
- 3) Igual a la frecuencia de la función no sinusoidal.
- 4) Siempre superior a la frecuencia de la función no sinusoidal.
- 5) Siempre inferior a la frecuencia de la función no sinusoidal.

214. Respecto a las microondas ¿cuál de las siguientes contestaciones es cierta?:

- 1) Tienen menor longitud de onda de los RX.
- 2) Tienen mayor longitud de onda que los RX.

- 3) Tienen mayor energía que los RX.
 4) No se propagan en el vacío.
 5) Se generan en los núcleos de los átomos.
215. ¿En qué radica la diferencia entre un haz de Rayos X y un haz de Rayos gamma, ambos monoenergéticos?:
- 1) En la mayor energía del haz de RX.
 - 2) En la menor energía del haz de RX.
 - 3) En su origen.
 - 4) En su penetración.
 - 5) En su espectro energético.
216. ¿Qué espectro de frecuencias corresponde a una oscilación no periódica (un pulso de altura y anchura determinadas)?:
- 1) Un espectro discreto de frecuencias
 - 2) Un espectro puntual de frecuencias.
 - 3) Un espectro continuo de valor constante al variar la frecuencia.
 - 4) Un espectro continuo de valor variable al variar la frecuencia.
 - 5) No le corresponde un espectro de frecuencias.
217. Para una digitalización correcta de una señal senoidal, es necesario que la frecuencia de muestreo:
- 1) Sea como mínimo el doble de la frecuencia de la señal.
 - 2) Sea igual a la frecuencia de la señal.
 - 3) Sea igual a la mitad de la frecuencia de la señal.
 - 4) Aumente con la derivada de la señal respecto al tiempo.
 - 5) Sea como máximo el doble de la frecuencia de la señal.
218. Cuando hablamos de "método de complemento a 2", nos referimos a un:
- 1) Método de programación en lenguaje máquina.
 - 2) Algoritmo de verificación del estado de un periférico.
 - 3) Método de representación para números enteros.
 - 4) Método que permite direccionar la memoria RAM.
 - 5) Algoritmo de direccionamiento en memoria rápida.
219. Si el Bus de direcciones/datos alterna funciones como Bus de direcciones y como Bus de datos, decimos que el Bus es:
- 1) Decodificado.
 - 2) Codificado.
 - 3) Multiplexado.
 - 4) Selectivo.
 - 5) Compartido.
220. La conexión entre un ordenador y una impresora utiliza la transmisión en:
- 1) Depende del tipo de impresora.
 - 2) Banda base.
 - 3) Banda ancha.
 - 4) Banda estrecha.
 - 5) Canal standard.
221. Un lenguaje de alto nivel, es un:
- 1) Lenguaje que trabaja exclusivamente con bases de datos relacionales.
 - 2) Lenguaje estructurado.
 - 3) Lenguaje no procedimental.
 - 4) Solo se aplica a lenguajes Fortran, C, y Pascal.
 - 5) Lenguaje simbólico que no obliga a conocer los detalles de la computadora.
222. El número 256 se codifica en BCD (decimal binario), como:
- 1) 010 101 110.
 - 2) 0010 0101 0110.
 - 3) 1010 1101 1110.
 - 4) 101 010 001.
 - 5) 0001 0101 0110.
223. Si un microprocesador realiza la operación AND de 1100 con 1011, la salida será:
- 1) 0111.
 - 2) 1000.
 - 3) 1111.
 - 4) 0011.
 - 5) 0000.
224. El contenido del registro contador de programa PC:
- 1) Señala la posición de memoria de la siguiente instrucción que se ha de ejecutar.
 - 2) Indica el número de instrucciones que se han ejecutado.
 - 3) Almacena el resultado de la última operación aritmética.
 - 4) Señala la posición de memoria de la última instrucción que se ha ejecutado.
 - 5) Almacena la dirección inferior de una ocupación de memoria por datos.
225. La diferencia entre un algoritmo intérprete y un algoritmo traductor, es que:
- 1) El intérprete transforma y ejecuta; el traductor solo ejecuta.
 - 2) El traductor transforma y el intérprete ejecuta.
 - 3) Ambos son equivalentes.
 - 4) El intérprete transforma y ejecuta; el traductor transforma.
 - 5) El intérprete precisa sintaxis de sistemas formales y el traductor no necesariamente.
226. Si un codificador dispone de 4 entradas, el número de salidas disponibles es de:
- 1) Once.
 - 2) Dos.
 - 3) Cuatro.
 - 4) Ocho.

- 5) Dieciseis.
227. En la transmisión de información digital, el bit de paridad permite detectar errores de transmisión, en:
- 1) Depende de la unidad mínima de transmisión.
 - 2) Únicamente caracteres individuales.
 - 3) Únicamente palabras.
 - 4) Caracteres y palabras.
 - 5) Depende del formato en la transmisión.
228. Se define como probabilidad de que ocurra un suceso el cociente:
- 1) Número de casos favorables/número de casos posibles.
 - 2) Número de casos favorables/número de casos desfavorables.
 - 3) Número de casos posibles/número de casos totales.
 - 4) Número de casos no posibles/número de casos totales.
 - 5) Número de casos favorables/número de casos no posibles.
229. La especificidad de un test se refiere a la fracción de:
- 1) Negativos dudosos.
 - 2) Falsos negativos.
 - 3) Verdaderos positivos.
 - 4) Verdaderos negativos.
 - 5) Positivos dudosos.
230. En una distribución de Poisson $p=e^{-\lambda}$ el valor medio de la misma es:
- 1) λ .
 - 2) $\log \lambda$.
 - 3) $1/\lambda$.
 - 4) λ^2 .
 - 5) 2λ .
231. En un proceso de Poisson, la probabilidad de que ocurra un suceso es:
- 1) Dependiente de lo ocurrido con anterioridad.
 - 2) Dependiente de lo ocurrido con posterioridad.
 - 3) Dependiente de la precisión del test.
 - 4) Independiente de lo ocurrido antes o después del suceso.
 - 5) Dependiente de la evidencia del suceso.
232. El software de un ordenador se compone de:
- 1) La unidad central de proceso (CPU), que consta a su vez de unidad de memoria, aritmética y de control.
 - 2) Dispositivos de entrada.
 - 3) Dispositivos de salida.
 - 4) Dispositivos magnéticos de almacenamiento.
 - 5) Programa de sistema operativo y programas de aplicación.
233. Las ventajas de los lenguajes de bajo nivel respecto a los de alto son:
- 1) Que resulta más fácil su aprendizaje.
 - 2) Que permiten escribir y depurar los programas de manera más sencilla.
 - 3) Que la posibilidad de trasvase de información de unos equipos a otros es mayor.
 - 4) Que requieren un menor tiempo de traducción.
 - 5) Que los programas son más fáciles de leer, incluso para otros usuarios.
234. Las funciones principales de la unidad aritmética y lógica (UAL) de un ordenador son:
- 1) Llevar el control del orden de ejecución de instrucciones.
 - 2) Buscar en la memoria y traer a la unidad la instrucción a ejecutar.
 - 3) Interpretar una instrucción.
 - 4) Sumar datos cuando la ejecución del programa así lo requiera.
 - 5) Activar los elementos necesarios para ejecutar una instrucción.
235. Una base de datos consta de campos, registros, archivos y presentaciones. Un registro contiene información acerca de un producto, paciente, alumno, actividad, etc. almacenadas en forma de:
- 1) Campos.
 - 2) Campos y archivos.
 - 3) Archivos.
 - 4) Presentaciones.
 - 5) Presentaciones y archivos.
236. Una base de datos consta de campos, registros, archivos y presentaciones. Un archivo consta de un conjunto de:
- 1) Campos.
 - 2) Presentaciones con un único tipo de campo.
 - 3) Registros con un único tipo de presentación.
 - 4) Registros con diversos tipos de presentaciones posibles.
 - 5) Campos con un único tipo de registro.
237. ¿Cuál de las siguientes propiedades tiene carácter periódico para los elementos químicos?:
- 1) El potencial de ionización.
 - 2) El periodo de semidesintegración.
 - 3) Las frecuencias del espectro de vibración.
 - 4) El tiempo de relajación del espectro RMN.
 - 5) La generación de radiación de frenado.
238. ¿Qué característica de la actividad de una muestra radiactiva es cierta?:

- 1) Directamente proporcional al número de átomos.
 - 2) Independiente del periodo de semidesintegración.
 - 3) Inversamente proporcional al número de átomos.
 - 4) Inversamente proporcional a la constante de semidesintegración radiactiva.
 - 5) Inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente.
239. ¿En qué condiciones aumenta la probabilidad de que un haz de fotones interaccione por efecto fotoeléctrico?:
- 1) A mayor energía del haz de fotones.
 - 2) A menor densidad del material sobre el que incide.
 - 3) A mayor número atómico del material sobre el que incide.
 - 4) A menor número de electrones por unidad de volumen del material sobre el que incide.
 - 5) A mayor capa hemirreductora del haz de fotones.
240. Los autovalores de un operador Hermitiano son:
- 1) Números imaginarios puros.
 - 2) Números reales.
 - 3) Números distintos de cero.
 - 4) Cero.
 - 5) Números iguales.
241. El gradiente del campo escalar f es:
- 1) Un escalar.
 - 2) Un vector.
 - 3) Un campo nulo.
 - 4) Un campo escalar.
 - 5) Un rotacional.
242. El vector gradiente para el campo escalar $f(x,y) = \exp(x) \cdot \cos(y)$ es, expresado en sus componentes:
- 1) $(\exp(x) \cdot \cos(y); -\exp(x) \cdot \sin(y))$.
 - 2) $(-\exp(x) \cdot x \cdot \cos(x); -\exp(x) \cdot \sin(y))$.
 - 3) $(\exp(x) \cdot \cos(y); -\cos(x) \cdot \sin(y))$.
 - 4) $(-\exp(x) \cdot \sin(y); x \cdot \exp(x) \cdot \sin(y))$.
 - 5) $(\sin(x) \cdot \cos(y); -x \cdot \sin(y))$.
243. Sea F un campo escalar, su vector gradiente en R^2 verifica que:
- 1) Es constante en las curvas de nivel.
 - 2) Es normal a las curvas de nivel.
 - 3) Es nulo en la superficie de nivel.
 - 4) Es tangente a la curva de nivel.
 - 5) Es perpendicular a la superficie de nivel.
244. El principio de equivalencia de la teoría de la relatividad establece que:
- 1) Los sistemas inerciales se mueven con velocidad relativa entre ellos constante.
 - 2) Ningún cuerpo se puede mover a

- 3) velocidad superior a c .
 - 3) Las propiedades del movimiento en un sistema no inercial son las mismas que en un sistema inercial cuando existe campo gravitatorio.
 - 4) En un campo gravitatorio todos los cuerpos se mueven de la misma manera.
 - 5) Todo sistema de referencia equivale a un campo exterior uniforme y constante.
245. Señalar qué condiciones se necesitan cumplir para que se conserve el momento cinético de un sistema:
- 1) Que el sistema esté aislado.
 - 2) Que se conserve la energía y la cantidad de movimiento.
 - 3) Que el espacio sea isotropo.
 - 4) Que la función de Lagrange no cambie en una rotación.
 - 5) Cualquiera de las respuestas anteriores.
246. ¿Cómo puede disminuirse la entropía de un sistema termodinámico?:
- 1) Realizando un ciclo de expansión-compresión cuasiestático.
 - 2) La entropía de cualquier sistema termodinámico siempre aumenta, no puede reducirse.
 - 3) Solo puede reducirse si el sistema pasa de una situación estacionaria a otra de equilibrio estático.
 - 4) Separando el sistema en dos subsistemas en un proceso isotermod reversible.
 - 5) Por interacción con otro, en un proceso en el que le comunique al menos igual cantidad que la que pierde.
247. El Universo en su conjunto no interacciona con otros sistemas. ¿Cómo se explica que no esté en equilibrio estadístico?:
- 1) Porque el tiempo transcurrido sin interacción no ha sido suficiente, pero el equilibrio se alcanzará inevitablemente.
 - 2) Por la teoría general de la relatividad el universo en su conjunto no es cerrado. El campo gravitatorio variable permite que la entropía aumente constantemente sin llegar necesariamente a un equilibrio estadístico.
 - 3) El Universo en su conjunto está en equilibrio, salvo por fluctuaciones locales compatibles con el Segundo Principio de la Termodinámica.
 - 4) El tiempo de relajación del Universo en su conjunto es infinito, por lo que el equilibrio no se alcanzará nunca.
 - 5) Porque la ley de aumento de la entropía que predice tal equilibrio, no es aplicable al conjunto total del Universo.
248. Las leyes de conservación son una

manifestación de las propiedades de simetría. ¿Qué magnitud se conserva cuando hay invariancia bajo traslaciones temporales?:

- 1) La energía, porque esa invariancia implica un hamiltoniano independiente del tiempo.
- 2) El momento lineal porque en ese caso el hamiltoniano depende linealmente del tiempo.
- 3) El momento lineal, porque la invariancia implica que el sistema está aislado.
- 4) Ninguna, porque la traslación temporal supone tan solo un cambio de origen, que para el tiempo es siempre arbitrario.
- 5) La energía, el momento lineal y el momento angular, porque el sistema está en situación estacionaria.

249. ¿En qué se convierte un semiconductor puro si se le impurifica con una pequeña cantidad de boro?:

- 1) En un semiconductor p.
- 2) En un semiconductor n.
- 3) En un semiconductor p-n.
- 4) En un conductor p.
- 5) En un conductor n.

250. Después de que se haya producido un proceso de materialización, el positrón se aniquilará con uno de los electrones del medio, cuando:

- 1) El positrón tenga su energía máxima
- 2) El positrón haya perdido la mitad de su energía.
- 3) Inmediatamente después de su formación.
- 4) El positrón esté en reposo.
- 5) Haya transcurrido un tiempo igual a su vida media.

251. La energía umbral de los fotones incidentes para que cuando interaccionen con la materia ocasionen la producción de pares es de 1.02 MeV. Si el fotón incidente tuviese una energía de 6 MeV la distribución más probable de la energía entre las partículas formadas (positrón y electrón negativo, respectivamente) sería (en MeV):

- 1) 2.49 y 2.49.
- 2) 0.51 y 4.07.
- 3) 1.02 y 3.96.
- 4) 3.96 y 1.02.
- 5) 3.00 y 3.00.

252. Cuando los electrones acelerados en un tubo de rayos X alcanzan el ánodo, ¿qué porcentaje aproximado de la energía de los electrones se convierte en rayos X?:

- 1) 1%.
- 2) 5%.
- 3) 25%.
- 4) 50%.
- 5) 100%.

253. El número de átomos, N , presente en diferentes radionúclidos si en todos los casos se tiene la misma actividad de 1 MBq, depende de:

- 1) Constante de desintegración de los radionúclidos.
- 2) Número de Avogadro.
- 3) El número atómico de los radionúclidos.
- 4) Es el mismo en todos los radionúclidos.
- 5) El proceso de desintegración de cada radionúclido.

254. Un electrón Auger es:

- 1) Un electrón de la capa K que es atrapado por el núcleo.
- 2) Un electrón que recibe la energía emitida por un núcleo excitado en estado metastable.
- 3) Un electrón arrancado de su nivel energético por la radiación característica dentro de su propio átomo.
- 4) Un electrón que ocupe el hueco dejado en un átomo en un proceso de ionización.
- 5) Un electrón que cambie espontáneamente su spin.

255. El coeficiente másico de atenuación es similar para la mayor parte de los materiales (excepto aquellos que contienen hidrógeno) cuando:

- 1) Predomina el efecto fotoeléctrico.
- 2) Predomina el efecto de materialización.
- 3) Solamente ocurren interacciones Compton.
- 4) Predomina las desintegraciones fotonucleares.
- 5) La interacción radiación-materia se reduzca a dispersión.

256. ¿Cuál de estos espectrógrafos y espectrómetros de masas empleados en Física Atómica utilizan el principio de la deflexión por campos magnéticos y eléctricos?:

- 1) Espectrógrafo de Aston.
- 2) Espectrógrafo de Mattauch.
- 3) Espectrógrafo de Nier.
- 4) Ninguno de los tres citados.
- 5) Los tres citados.

257. Un fotón de 51 keV interacciona con un átomo y se emite un electrón de 45 keV:

- 1) Este es un ejemplo de dispersión coherente.
- 2) También se emitirá un Compton-electrón de 6 MeV.
- 3) El electrón tiene una energía de ligadura de 6 keV.
- 4) Este es un ejemplo de producción de pares.
- 5) También se emite un fotoelectrón de 6 keV.

258. Un foco sonoro que se mueve con velocidad $c/4$ emite una onda que se propaga por un medio material a la velocidad c . Para un observador que se aleja del citado foco a la velocidad $c/2$, la frecuencia del sonido percibido en relación con la frecuencia emitida por el foco emisor es igual a:
- 1) 2.
 - 2) $1/2$.
 - 3) 3.
 - 4) $1/3$.
 - 5) 6.
259. El módulo de Young de un material A es mayor que el de otro B. Esto quiere decir que si las secciones transversales y las longitudes iniciales de A y B son las mismas:
- 1) Al aplicar la misma fuerza F sobre cada uno de ellos el aumento de longitud es menor en el material A que en el material B.
 - 2) Para producir el mismo aumento de longitud, la fuerza aplicada en A debe ser menor que la aplicada en B.
 - 3) Para producir el mismo aumento de longitud, la fuerza aplicada en A puede ser igual que la aplicada en B.
 - 4) Cuando la presión deformadora es la misma, la deformación unitaria es mayor en el material A.
 - 5) Cuando la presión deformadora es la misma, la deformación unitaria es menor en el material B.
260. ¿Cómo es el espectro de energías de la emisión alfa para un radionucleido dado?:
- 1) Discreto e independiente del isótopo.
 - 2) Continuo y dependiente del isótopo.
 - 3) Continuo si no va acompañado de emisión gamma.
 - 4) Discreto y dependiente del isótopo.
 - 5) Continuo y dependiente del tiempo.