



PRUEBAS SELECTIVAS 2007

CUADERNO DE EXAMEN

RADIOFÍSICOS

ADVERTENCIA IMPORTANTE

ANTES DE COMENZAR SU EXAMEN, LEA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES

INSTRUCCIONES

1. Compruebe que este Cuaderno de Examen lleva todas sus páginas y no tiene defectos de impresión. Si detecta alguna anomalía, pida otro Cuaderno de Examen a la Mesa.
2. La “Hoja de Respuestas” está nominalizada. Se compone de tres ejemplares en papel autocopiativo que deben colocarse correctamente para permitir la impresión de las contestaciones en todos ellos. Recuerde que debe firmar esta Hoja y rellenar la fecha.
3. Compruebe que la respuesta que va a señalar en la “Hoja de Respuestas” corresponde al número de pregunta del cuestionario.
4. **Solamente se valoran** las respuestas marcadas en la “Hoja de Respuestas”, siempre que se tengan en cuenta las instrucciones contenidas en la misma.
5. Si inutiliza su “Hoja de Respuestas” pida un nuevo juego de repuesto a la Mesa de Examen y **no olvide** consignar sus datos personales.
6. Recuerde que el tiempo de realización de este ejercicio es de **cinco horas improrrogables** y que está **prohibida** la utilización de **teléfonos móviles**, o de cualquier otro dispositivo con capacidad de almacenamiento de información o posibilidad de comunicación mediante voz o datos.
7. Podrá retirar su Cuaderno de Examen una vez finalizado el ejercicio y hayan sido recogidas las “Hojas de Respuesta” por la Mesa.

1. Un jugador de rugby de 85 kg que se mueve a la velocidad de 7 m/s realiza un choque perfectamente inelástico con un defensa de 105 kg que está inicialmente en reposo. ¿Cuál es la velocidad de los jugadores inmediatamente después de la colisión?:
 1. 6.27 m/s.
 2. 3.13 m/s.
 3. 1.51 m/s.
 4. 0 m/s.
 5. 7 m/s.
2. Determinar la velocidad de escape en la superficie de Mercurio, cuya masa es $M = 3.31 \cdot 10^{23}$ kg y su radio $R = 2.44 \cdot 10^6$ m:
 Datos: Constante de gravitación universal: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$.
 1. 511 m/s.
 2. 3.01 km/s.
 3. 4.25 km/s.
 4. 259 m/s.
 5. 7.23 km/s.
3. La rotación del péndulo de Foucault constituye una demostración evidente de que la Tierra gira. El ángulo de rotación θ del péndulo (desplazamientos pequeños) varía con el tiempo como: (λ es el valor de la latitud y ω la velocidad angular de rotación de la Tierra):
 1. $\omega^2 t^2 \sin^2 \lambda$.
 2. $\omega t \lambda$.
 3. $\omega t / \sin \lambda$.
 4. $\omega t \sin \lambda$.
 5. $\omega^2 t^2 \sin \lambda$.
4. Un disco uniforme de masa $M=2$ kg y radio $R=50$ cm está clavado en la pared por un punto situado a 30 cm de su centro. Para pequeños desplazamientos angulares, la frecuencia angular del disco es:
 1. 23.54 rad/s.
 2. 5.72 rad/s.
 3. 6.86 rad/s.
 4. 4.85 rad/s.
 5. 3.43 rad/s.
5. En el movimiento armónico simple angular, tanto la frecuencia como la frecuencia angular son proporcionales al momento de inercia I y a la constante de torsión κ de la forma:
 1. $\sqrt{\frac{I}{\kappa}}$.
 2. $\sqrt{\frac{\kappa}{I}}$.
 3. $\frac{I}{\kappa}$.
4. $\frac{\kappa}{I}$.
5. $\sqrt{\kappa I}$.
6. La ecuación de dimensiones de la magnitud conocida como velocidad aerolar es:
 1. $[L T]$.
 2. $[L T^{-1}]$.
 3. $[L T^{-2}]$.
 4. $[L^2 T^{-1}]$.
 5. $[L^2 T]$.
7. En el caso de un fluido perfecto sujeto a fuerzas de masa conservativas la circulación a lo largo de una línea cerrada formada por las mismas partículas:
 1. Varía con el cuadrado de la velocidad del fluido.
 2. Es igual al rotacional de la velocidad del fluido.
 3. Varía linealmente con la velocidad del fluido.
 4. Es constante.
 5. Es igual a la divergencia del rotacional de la velocidad del fluido.
8. En el caso de un ciclista que realiza una trayectoria circular de radio r , a una velocidad v , el ángulo de inclinación θ , respecto a la normal que ha de llevar para no caerse es (g =aceleración de la gravedad):
 1. $\theta = \arctan (v/gr)$.
 2. $\theta = \arctan (v/gr^2)$.
 3. $\theta = \tan (v/gr)$.
 4. $\theta = \arctan (v^2/gr)$.
 5. $\theta = \tan (v^2/gr)$.
9. Sea una polea de masa despreciable fijada por su eje y que lleva colgados de un cable, también de masa despreciable, dos cuerpos pesados de masa m_1 y m_2 (cada objeto en cada extremo de la cuerda). Si g es la aceleración de la gravedad, la aceleración del cuerpo de masa m_1 será:
 1. $a_1 = g (m_1 + m_2)/(m_1 - m_2)$.
 2. $a_1 = g (m_1 - m_2)^2/(m_1 + m_2)^2$.
 3. nula si $m_1 >> m_2$.
 4. $a_1 = g (m_1 - m_2)/(m_1 + m_2)$.
 5. tenderá a infinito si $m_1 >> m_2$.
10. La velocidad con la que un líquido sale por un orificio de un recipiente tal que la sección del recipiente es grande respecto a la del orificio, es:
 1. $(2gh)$.
 2. $(gh)^{-1/2}$.
 3. $(gh)^2$.
 4. $(2gh)^{-1/2}$.
 5. $(gh/2)^{-1/2}$.
11. El método fotoelástico puede ser utilizado para

medir:

1. La intensidad luminosa de un haz de luz monocromática cuando atraviesa un material elástico.
2. El valor del módulo de Young de un material cuando se somete al material a un campo magnético oscilante.
3. La longitud de materiales elásticos al incidir sobre ellos longitudinalmente un haz de radiación infrarroja.
4. Las tensiones que presentan algunos materiales al incidir sobre ellos luz polarizada transmitida a su través.
5. La contracción o el alargamiento de ciertos materiales al ser sometidos a campos magnéticos oscilantes.

12. El módulo de elasticidad tangencial o módulo de rigidez viene dado por el cociente entre:

1. El módulo de Young y la velocidad de la luz.
2. El módulo de Young y la deformación tangencial.
3. La dilatación cúbica y la suma de las tensiones normales.
4. La tensión tangencial y la deformación tangencial.
5. La tensión tangencial y la dilatación cúbica.

13. Si las fuerzas que actúan sobre un pequeño elemento de la superficie de un cuerpo elástico son remplazadas por otro sistema de fuerzas actuando sobre la misma porción de superficie y estáticamente equivalente al anterior, la alteración que la nueva distribución de cargas induce en el antiguo estado tensional:

1. Es nula.
2. No es nula pero localmente es despreciable.
3. A distancias grandes respecto a las dimensiones de la superficie sobre la cual han cambiado las fuerzas es importante.
4. Es importante localmente.
5. Es proporcional al cubo del área sobre la cual han cambiado las fuerzas.

14. Sea un paralelepípedo rectangular infinitésimo con sus aristas paralelas a los ejes coordenados sometido a la acción de una tensión normal σ_x distribuida normalmente sobre dos caras opuestas. Si se produce una dilatación del elemento en la dirección x en las direcciones y, z se producirá una contracción de valor (ν es el coeficiente de Poisson y E es el módulo de elasticidad):

1. $\nu \sigma_x / 2E$.
2. $2\nu \sigma_x / E$.
3. $\nu / \sigma_x E$.
4. $\nu \sigma_x / E$.
5. $E / \nu \sigma_x$.

15. De un globo esférico está escapando gas a razón de 2 pies³/min. ¿A qué ritmo está decreciendo el

área del globo cuando el radio es de 12 pies?:

1. 1/2 pies²/min.
2. -2/3 pies²/min.
3. -2 pies²/min.
4. -4/3 pies²/min.
5. -1/3 pies²/min.

16. Dados el campo escalar $\Phi = x^2 z^2$ y el campo vectorial $A = x i + 3y j + z k$, el valor de $\text{div}(\Phi A)$ es:

1. $3x^2 y z^2$.
2. $9x^2 z^2$.
3. $x^3 z^2 + 3x^2 y z^2 + x^2 z^3$.
4. 0.
5. $x^2 z^2 (x+y+z)$.

17. Desde un punto situado a 10 m de altura sobre la superficie de un estanque de 5 m de profundidad se deja caer una esferita de 0,2 cm de radio y densidad 7,5 gr/cm³. Calcular el tiempo que tarda en llegar al fondo del estanque:

1. 0,23 min.
2. 0,32 s.
3. 2,57 s.
4. 0,5 min.
5. 0,23 s.

**18. Se desea colocar en órbita un satélite de 500 kg lanzándolo desde el ecuador de manera que un observador terrestre lo vea siempre en el mismo punto del firmamento. Calcular la distancia entre el satélite y la superficie terrestre:
Datos: (Radio_{tierra} = 6370 km, $g_0 = 9.8 \text{ m/s}^2$).**

1. 42214,69 km.
2. 30152,58 km.
3. 21365,82 km.
4. 45225,73 km.
5. 35844,69 km.

19. El coeficiente de arrastre de una esfera de radio R es, según la ley de Stokes:

1. $4\pi R$.
2. $4\pi R^2$.
3. $6\pi R$.
4. $\pi R/3$.
5. $2\pi R^2/5$.

20. Se pretende lanzar un proyectil desde el Polo Norte al Polo Sur, siguiendo la trayectoria del Meridiano de Greenwich (longitud: $\lambda=0$). No obstante, y debido a la fuerza de Coriolis, el proyectil seguirá una trayectoria con longitud (λ):

1. $\lambda < 0$ siempre.
2. $\lambda < 0$ en el hemisferio norte y $\lambda > 0$ en el hemisferio sur.
3. $\lambda > 0$ en el hemisferio norte y $\lambda < 0$ en el hemisferio sur.

4. $\lambda > 0$ siempre.
 5. $\lambda = 0$ siempre.
21. La componente radial de la gravedad efectiva en Santa Cruz de Tenerife (latitud: 28.28 N) es: Datos: $g_0 = 9.806 \text{ ms}^{-2}$; radio de la Tierra = 6371 km.
1. 9.776 ms^{-2} .
 2. 9.780 ms^{-2} .
 3. 9.832 ms^{-2} .
 4. 9.806 ms^{-2} .
 5. 9.772 ms^{-2} .
22. Dos relojes básicos consisten en (1) una masa en un resorte y (2) un péndulo simple, y se llevan ambos a la cima de una montaña. En la base de la montaña, ambos marcan el tiempo perfectamente. En la cima de la montaña:
1. Ninguno marca el tiempo correctamente.
 2. Solamente el reloj-péndulo marca el tiempo correctamente.
 3. Solamente el reloj masa-muelle marca el tiempo correctamente.
 4. Ambos marcan el tiempo correctamente.
 5. No se da bastante información para contestar a la pregunta.
23. Un muchacho sostiene un pájaro en su mano. La fuerza de la reacción al peso del pájaro es la fuerza:
1. De la tierra en el pájaro.
 2. Del pájaro en la tierra.
 3. De la mano en el pájaro.
 4. Del pájaro en la mano.
 5. De la tierra en la mano.
24. Los montañeros dicen que no se puede cocer un huevo duro en lo alto del Pico Dufour (Suiza, 4.634 m). Esto es cierto ya que:
1. El aire es demasiado frío para hervir el agua.
 2. La presión de aire es demasiado baja para que las estufas se enciendan.
 3. El agua hirviendo no está lo suficientemente caliente para cocer el huevo.
 4. El contenido en oxígeno del aire es demasiado bajo.
 5. Los huevos siempre se rompen en sus mochilas.
25. Un avión supersónico viaja a 2448 km/h. Las ondas de choque forman un cono de semiabertura: Datos: velocidad del sonido = 340 ms^{-1} .
1. 60° .
 2. 8° .
 3. 16° .
 4. 45° .
 5. 30° .
26. En cualquier movimiento de una onda, la dependencia de la velocidad con la longitud de onda se llama:
1. Polarización.
 2. Difracción.
 3. Desviación.
 4. Multifocalización.
 5. Dispersión.
27. Considerando que el valor del módulo de la intensidad del campo gravitatorio en la superficie de la Tierra es 9,80 N/kg, el valor del módulo de la intensidad del campo gravitatorio en la superficie de un Planeta, cuya masa es 4 veces la masa de la Tierra, y su radio 10 veces mayor que el radio terrestre, tendrá un valor de:
1. 2,11 N/kg.
 2. 0,39 N/kg.
 3. 1,54 N/kg.
 4. 1,65 N/kg.
 5. 2,85 N/kg.
28. Las ecuaciones de Lagrange se deducen del Principio de Hamilton cuando:
1. Siempre.
 2. Las ligaduras son holonomas.
 3. Las ligaduras son no holonomas.
 4. Las coordenadas generalizadas no son independientes entre si.
 5. Las ligaduras son no holonomas y el trabajo virtual de las fuerzas de ligadura es nulo.
29. La paralaxi trigonométrica es el único método directo que tenemos para medir las distancias a las estrellas. Si la paralaxi medida para Próxima Centauro es $\pi = 0.762''$, ésta se encuentra a una distancia de: Datos: $1 \text{ UA} = 1.496 \times 10^{11} \text{ m}$; $1 \text{ pc} = 3.086 \times 10^{16} \text{ m}$.
1. 1.31 pc .
 2. 206.265 UA .
 3. $2.934 \times 10^{16} \text{ m}$.
 4. $9.74 \times 10^5 \text{ pc}$.
 5. $3.01 \times 10^{22} \text{ m}$.
30. De entre todos los planetas que giran alrededor del Sol, el planeta para el que su movimiento difiere más utilizando la mecánica clásica y la relativista es:
1. Tierra.
 2. Júpiter.
 3. Venus.
 4. Mercurio.
 5. Plutón.
31. El radio de Schwarzschild (R_s) de un agujero negro depende de G (constante gravitatoria) y M (masa del agujero negro) según:

1. $R_S = \frac{2GM}{c}$.
 2. $R_S = 2GM$.
 3. $R_S = \sqrt{\frac{2GM}{c}}$.
 4. $R_S = \sqrt{\frac{2GM}{c^2}}$.
 5. $R_S = \frac{2GM}{c^2}$.
32. Calcular cuántos focos sonoros iguales son necesarios para alcanzar un nivel de intensidad sonora de 70 decibelios si uno solo tiene un nivel de intensidad de 40 decibelios:
1. 2 focos de 40 decibelios.
 2. 1500 focos de 40 decibelios.
 3. 1000 focos de 40 decibelios.
 4. 12 focos de 40 decibelios.
 5. 500 focos de 40 decibelios.
33. La frecuencia fundamental de una onda sonora que pasa desde el aire a otro medio de mayor impedancia acústica:
1. Es la misma en los dos medios.
 2. Aumenta al pasar al segundo medio si éste es menos denso.
 3. Disminuye al pasar al segundo medio si éste es más denso.
 4. Disminuye proporcionalmente al cuadrado de la distancia al foco emisor.
 5. Aumenta al pasar al segundo medio si éste es más denso.
34. Un haz ultrasónico que se propaga por un medio de impedancia acústica Z incide perpendicularmente sobre otro medio de impedancia acústica $2Z$. En estas condiciones los coeficientes de reflexión y transmisión valdrán respectivamente:
1. $1/2$, $1/2$.
 2. $1/4$, $3/4$.
 3. $1/5$, $4/5$.
 4. $1/3$, $2/3$.
 5. $1/9$, $8/9$.
35. En los puntos situados a 5 m de un foco sonoro la intensidad de la onda es $10^4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$. Suponiendo que una intensidad de $10^6 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ puede producir rotura de tímpano, la mínima distancia de separación entre persona-foco para evitar dicha rotura habrá de ser:
1. 0,5 m.
 2. 5 m.
 3. 24 m.
 4. 50 m.
 5. 50 dm.
36. La sensación psicológica de sonoridad es aproximadamente de tipo logarítmico, de forma que puede definirse el nivel de intensidad de una onda sonora, β , como $\beta = 10 \log (I/I_0)$ (dB), donde I_0 es el nivel de referencia denominado umbral de audición y vale 10^{-12} W/m^2 . Si fijamos el umbral de dolor en 1 W/m^2 . ¿Cuál es el nivel de intensidad sonora correspondiente?:
1. 120 dB.
 2. 12 dB.
 3. 0 dB.
 4. 1,2 dB.
 5. 22 dB.
37. La rapidez de propagación de una onda longitudinal sonora en un gas ideal es proporcional a γ (razón de las capacidades caloríficas del gas) según:
1. $\sqrt{\gamma}$.
 2. $\frac{1}{\sqrt{\gamma}}$.
 3. γ .
 4. $1/\gamma$.
 5. γ^2 .
38. Supóngase una expansión isoterma y adiabática en un proceso reversible de un mol de gas ideal a 300 K. Si el volumen inicial es 1 litro y el final 3 litros. ¿Cuál es el trabajo realizado por el sistema?:
Constante de los gases ideales: $R = 8.314 \text{ J/mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
1. $2.7 \cdot 10^5 \text{ J}$.
 2. $2.7 \cdot 10^{-1} \text{ J}$.
 3. 2.7 J .
 4. $2.7 \cdot 10^3 \text{ J}$.
 5. 270 J .
39. A la temperatura ambiente, cuál de las moléculas diatómicas siguientes tiene la mayor energía cinética media: ¿monóxido de carbono (masa molar = 28 g/mol), nitrógeno (masa molar = 28 g/mol), u oxígeno (masa molar = 32 g/mol)?:
1. Monóxido de carbono.
 2. Nitrógeno.
 3. Oxígeno.
 4. Monóxido de carbono y nitrógeno.
 5. Las tres tienen la misma energía cinética media.
40. Calcúlese la presión osmótica a 40 °C de una disolución acuosa de azúcar, cuyo punto de congelación a la presión atmosférica normal es de -0.102:
Constante crioscópica molal del agua, $K_e = 1.86 \text{ K} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{kg}$.
1. 0.141 atm.
 2. 0.243 atm.
 3. 0.107 atm.
 4. 0.754 atm.

5. 0.043 atm.

41. La temperatura crítica del mercurio es $4,2^\circ \text{ K}$. ¿Cuál es la brecha de energía o energía de enlace del par de Cooper a $T=0^\circ$:

1. $1.1 \times 10^{-2} \text{ eV}$.
2. $1.8 \times 10^{-22} \text{ J}$.
3. $0.73 \times 10^{-3} \text{ eV}$.
4. $0.37 \times 10^{-3} \text{ J}$.
5. $1.2 \times 10^{-22} \text{ J}$.

42. ¿Cuál es, aproximadamente, la temperatura del cuerpo humano en condiciones normales?:

1. 273 K.
2. 77 K.
3. 451° F .
4. 0° F .
5. 309 K.

43. En La Paz (Bolivia) el barómetro marca 60 cm de Hg. ¿Cuál será el punto de ebullición del agua en estas condiciones?. El calor de vaporización del agua es 542 cal/g :

1. $T = 363 \text{ K}$.
2. $T = 381 \text{ K}$.
3. $T = 372 \text{ K}$.
4. $T = 366 \text{ K}$.
5. $T = 370 \text{ K}$.

44. Calcúlese la diferencia entre los calores molares a presión y volumen constante de la acetona a 27° C , sabiendo que su densidad es 0.792 g/cm^3 , el peso molecular $M = 58$, $\alpha = 1.324 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ y $k = 52 \cdot 10^{-6} \text{ atm}^{-1}$:

1. $56.63 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
2. $23.89 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
3. $52.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
4. $75.24 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
5. $61.63 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

45. Se dispone de un sistema formado por 1 Kg de agua a 25° C y 2 Kg de hielo a 0° C que se encuentran en contacto en un recinto adiabático. Señalar la respuesta correcta:
Calor latente de fusión del hielo, $l_f = 80 \text{ cal/g}$; calor específico del agua c: 1 cal/g K .

1. Se funde todo el hielo ya que el agua líquida aporta suficiente calor.
2. De los 2 Kg de agua sólo se funden 0.312 g.
3. Las 160 Kcal cedidas por el agua líquida son suficientes para fundir todo el hielo.
4. De los 2 Kg de agua sólo se funden 312.5 g.
5. Las 25 Kcal cedidas por el agua líquida son suficientes para fundir todo el hielo.

46. El cuerpo A tiene una masa mitad y un calor específico doble que los del cuerpo B. A partir de la misma temperatura inicial se les suministra a

ambos la misma cantidad de calor. ¿Cómo son en comparación sus temperaturas finales?:

1. La del cuerpo A es el doble que la del cuerpo B.
2. La del cuerpo A es la mitad que la del cuerpo B.
3. La del cuerpo A es igual a la del cuerpo B.
4. La del cuerpo A es cuatro veces mayor que la del cuerpo B.
5. La del cuerpo A es cuatro veces menor que la del cuerpo B.

47. El teorema de Nernst postula la imposibilidad de que mediante un proceso adiabático un sistema pase de una temperatura T distinta de cero a otro $T=0$, esto equivale a decir que:

1. Ninguna adiabática puede cortar a la isoterma $T=0$.
2. Todas las adiabáticas cortan a la isoterma $T=0$.
3. El sistema posee superfluidez.
4. La pendiente de una adiabática es siempre negativa.
5. La pendiente de una isoterma es siempre negativa.

48. Se define la humedad relativa o estado higrométrico como:

1. El cociente entre la masa de vapor de agua que existe en un volumen y la que habría si estuviese saturado a igual temperatura.
2. El producto de la masa de vapor de agua que existe en un volumen y la que habría si estuviese saturado a igual temperatura.
3. El cociente entre la masa de vapor de agua que existirá en un volumen si estuviese saturado a una cierta temperatura y la que realmente hay.
4. El producto de la masa de vapor de agua que existiría en un volumen si estuviese saturado a una cierta temperatura y la que realmente hay.
5. La cantidad de agua que existe en un volumen de aire.

49. En el equilibrio la entalpía es un mínimo en aquellos procesos que se efectúan manteniendo constantes: (T =temperatura, P =presión, V =volumen, S =entropía):

1. S y P .
2. P y V .
3. P y T .
4. S y T .
5. T y V .

50. El trabajo máximo distinto del de las fuerzas de presión que se puede obtener en una transformación monoterma y monobara coincide con la diferencia entre:

1. El potencial de Helmholtz inicial menos el potencial de Helmholtz final.
2. El potencial de Helmholtz final menos el potencial de Helmholtz inicial.

3. El potencial de Gibbs inicial menos el potencial de Gibbs final.
 4. El potencial de Gibbs final menos el potencial de Gibbs inicial.
 5. La entropía final menos la entropía inicial.
51. **Al disminuir la temperatura en las proximidades del cero absoluto de temperatura, los incrementos de entalpía y de la función de Gibbs para los procesos isóbaros son tales que:**
1. Ambos aumentan.
 2. Ambos se hacen independientes de la temperatura.
 3. Ambos disminuyen.
 4. Disminuye el incremento de la entalpía, pero aumenta el incremento de la función de Gibbs.
 5. Disminuye el incremento de la función de Gibbs, pero aumenta el incremento de la entalpía.
52. **Un gas ideal duplica reversiblemente su volumen de forma isoterma. En este caso la entropía:**
1. De los alrededores disminuye.
 2. De los alrededores permanece constante.
 3. De los alrededores aumenta.
 4. Del sistema disminuye.
 5. Del sistema permanece constante.
53. **Un ciclo inverso consume 1500 W para extraer 27 kJ por minuto de un recinto. Su rendimiento o coeficiente de eficacia será:**
1. 0,2.
 2. 0,3.
 3. 0,4.
 4. 0,5.
 5. 0,6.
54. **En una transformación abierta no es posible extraer trabajo si en el proceso el sistema:**
1. Absorbe calor y aumenta su energía interna.
 2. Cede calor y aumenta su energía interna.
 3. Absorbe calor y disminuye su energía interna.
 4. Cede calor y disminuye su energía interna.
 5. No intercambia calor y disminuye su energía interna.
55. **A la temperatura constante de 300 K un gas ideal realiza un trabajo de 20 J, con lo que su energía interna:**
1. Aumenta en 20 J.
 2. Disminuye en 20 J.
 3. Aumenta una cantidad que sumada al calor absorbido son 20 J.
 4. Aumenta una cantidad que restada del calor absorbido son 20 J.
 5. No se modifica.
56. **La capacidad calorífica molar C_v a volumen constante para un sólido monoatómico ideal es en función de la constante R:**
1. $(3/2)R$.
 2. R .
 3. $(5/2)R$.
 4. $3 R$.
 5. $5 R$.
57. **Según la teoría BCS, la relación entre la energía prohibida de un superconductor E_g y la temperatura crítica T_c es:**
1. $E_g = \frac{7}{2} kT_c ; a T = 0 K$.
 2. $E_g = \frac{3}{2} kT_c ; a T = 0 K$.
 3. $E_g = \frac{3}{2} kT_c ; a T < T_c$.
 4. $E_g = \frac{5}{2} kT_c ; a T = 0 K$.
 5. $E_g = \frac{5}{2} kT_c ; a T < T_c$.
58. **La Irradiancia se define como:**
1. La cantidad de energía emitida por un cuerpo negro en un día.
 2. El flujo radiante recibido por unidad de área.
 3. El flujo radiante recibido por unidad de área y ángulo sólido.
 4. El flujo radiante emitido por unidad de área.
 5. El flujo radiante emitido por unidad de área y ángulo sólido.
59. **Un emisor o difusor perfecto es aquel cuerpo cuya luminancia:**
1. Depende inversamente del cuadrado de la distancia donde se mida.
 2. Depende directamente del cuadrado de la distancia donde se mida.
 3. Depende del ángulo de observación a través del coseno del ángulo.
 4. Es independiente del ángulo de observación
 5. Depende del ángulo de observación a través del seno del ángulo.
60. **Según el Teorema de Malus-Dupin, si sobre cada uno de los rayos que salen de un punto emisor A se toman caminos ópticos iguales, los puntos B_i que limitan esos trayectos están en una superficie:**
1. Que es normal a todos los rayos llamada cáustica.
 2. Que contiene a todos los rayos llamada superficie de onda.
 3. Que es normal a todos los rayos llamada superficie de onda.
 4. De revolución centrada sobre el eje óptico.
 5. Que contiene a todos los rayos llamada superficie eikonal.
61. **En un sistema óptico compuesto, formado a su**

vez por dos sistemas ópticos sencillos (I y II) caracterizados por sus focos y planos principales, se llama intervalo óptico:

1. A la distancia entre el plano principal objeto del sistema I y el plano principal imagen del sistema II.
 2. Al rango de longitudes de onda para las cuales el sistema ha sido diseñado.
 3. A la distancia entre el foco imagen del sistema I y el foco objeto del sistema II.
 4. A la distancia entre el plano principal imagen del sistema I y el plano principal objeto del sistema II.
 5. A la distancia entre el foco objeto del sistema I y el foco objeto del sistema II.
- 62. La traslación que sufren los rayos de un haz luminoso que incide con un ángulo θ sobre una lámina de caras plano-paralelas depende de:**
1. El ángulo de incidencia y el espesor de la lámina.
 2. El ángulo de incidencia y la longitud de onda.
 3. El espesor de la lámina y la longitud de onda.
 4. El espesor de la lámina, el ángulo de refracción y la longitud de onda.
 5. El espesor de la lámina, el ángulo de incidencia y la longitud de onda.
- 63. En un microscopio óptico supuesto perfecto y libre de aberraciones, la menor separación angular de dos puntos objeto justamente distinguibles vendrá dada por:**
1. El número de aumentos del objetivo multiplicado por el número de aumentos del ocular.
 2. La longitud de onda de la luz empleada y el número de aumentos del sistema.
 3. El diámetro de la pupila de salida y la potencia del ocular.
 4. El diámetro del diafragma de entrada y la focal del objetivo.
 5. La longitud de onda de la luz empleada y el diámetro de la pupila de entrada del sistema.
- 64. La eficacia luminosa de una fuente lumínica indica la relación existente entre:**
1. La exitancia radiante de la fuente y su flujo luminoso expresado en lúmenes.
 2. La exitancia radiante de la fuente y su flujo radiante expresado en vatios.
 3. El consumo en vatios de la fuente y su flujo luminoso expresado en lúmenes.
 4. El consumo en vatios de la fuente y su flujo radiante expresado en lúmenes.
 5. La intensidad luminosa de la fuente y su flujo radiante expresado en candelas.
- 65. Para formar la imagen que de un objeto nos devuelve un espejo esférico hay que tener en cuenta que si un rayo incide:**
1. Paralelo al eje del espejo se refleja pasando por el foco.
 2. Pasando por el centro del espejo se refleja pasando por el foco.
 3. Pasando por el centro del espejo se refleja paralelo a su eje.
 4. Pasando por el foco del espejo se refleja pasando por su centro.
 5. Paralelo al eje del espejo se refleja pasando por el centro.
- 66. Una luz de 589 nm de longitud de onda en el vacío atraviesa un trozo de sílice, cuyo índice de refracción es 1.458. ¿Cuál es la velocidad de la luz en el sílice?:**
1. $3.00 \cdot 10^8$ m/s.
 2. $2.06 \cdot 10^8$ m/s.
 3. $4.37 \cdot 10^8$ m/s.
 4. $8.58 \cdot 10^8$ m/s.
 5. $0.45 \cdot 10^8$ m/s.
- 67. Las aberraciones cromáticas surgen específicamente con la luz:**
1. Policromática.
 2. Monocromática.
 3. Monocromática polarizada circularmente.
 4. Monocromática polarizada linealmente.
 5. Policromática polarizada linealmente.
- 68. Sean dos cuerpos negros en equilibrio térmico a temperaturas T_1 y T_2 tales que las respectivas longitudes de onda $(\lambda_{\text{máx}})_1$ y $(\lambda_{\text{máx}})_2$ para las que su radiancia espectral es máxima cumplen la relación $(\lambda_{\text{máx}})_1 = 2(\lambda_{\text{máx}})_2$. Si R_1 es la radiancia del primer cuerpo negro. ¿Cuánto vale, en términos de R_1 , la radiancia total R_2 del otro cuerpo negro?:**
1. $2 R_1$.
 2. $R_1/2$.
 3. $4 R_1$.
 4. $16 R_1$.
 5. $8 R_1$.
- 69. Estimar, a partir del criterio de resolución de Rayleigh, la separación angular más pequeña, Φ , (en radianes) con que teóricamente pueden resolverse dos objetos lejanos, cuando se utiliza como instrumento óptico el ojo humano para un diámetro de la pupila de 1.5 mm. (Tomar $\lambda = 555$ nm correspondiente al máximo de sensibilidad espectral del ojo humano):**
1. 4.5×10^{-2} .
 2. 3.69×10^{-4} .
 3. 3.69×10^{-2} .
 4. 4.5×10^{-4} .
 5. 3.69×10^{-3} .
- 70. Para ondas planas armónicas, el módulo del pro-**

medio temporal del vector de Pointing, S , está relacionado con el campo eléctrico asociado a la perturbación luminosa mediante la expresión: (n =índice de refracción del medio, Z_0 =impedancia del vacío):

1. $S = (n/Z_0) E^2$.
2. $S = (2n/Z_0) E^2$.
3. $S = (n/4Z_0) E^2$.
4. $S = (n/2Z_0) E^2$.
5. $S = (4n/Z_0) E^2$.

71. En su acepción más amplia, el dicroísmo se refiere a:

1. La absorción selectiva de una de las dos componentes ortogonales del estado de polarización de un haz de luz incidente.
2. Una aberración cromática.
3. Una aberración geométrica.
4. Un defecto de la visión del ojo humano.
5. La absorción de las dos componentes ortogonales del estado de polarización de un haz de luz incidente.

72. Se dice que dos pantallas de difracción son complementarias cuando:

1. Las regiones transparentes de una corresponden exactamente a las regiones opacas de la otra y viceversa.
2. Las regiones transparentes de una corresponden exactamente a las regiones transparentes de la otra y viceversa.
3. Las regiones opacas de una corresponden exactamente a las regiones opacas de la otra y viceversa.
4. Polarizan la luz en direcciones mutuamente perpendiculares.
5. Polarizan la luz en direcciones paralelas.

73. El punto próximo de un ojo está 50 cm delante de éste. Si se quiere visualizar un objeto situado a 25 cm del ojo. ¿Qué focal deberá tener la lente empleada para visualizar el objeto claramente?:

1. + 33 cm.
2. - 20 cm.
3. + 50 cm.
4. 5 cm.
5. - 5 cm.

74. En un haz de luz en aire ($n_{\text{air}}=1$) que incide normalmente sobre una superficie de vidrio ($n_{\text{vid}}=1,5$). ¿Qué tanto por ciento de la energía inicial es reflejado por la superficie?:

1. 100 %.
2. 50 %.
3. 0 %.
4. 25 %.
5. 4 %.

75. Una celda de Kerr ubicada entre dos filtros de polarización cruzados:

1. Sólo transmite luz si se establece un campo magnético entre las placas.
2. Es el análogo magnético del efecto Cotton-Mouton.
3. El efecto Kerr es debido a la isotropía de las moléculas individuales del líquido.
4. La respuesta de las celdas de Kerr es lenta en el tiempo pero no en el espacio.
5. Debe establecerse un campo eléctrico entre las placas para que se transmita la luz.

76. La radioluminiscencia de un material es un fenómeno que consiste en la emisión de:

1. Cualquier radiación como resultado de la pérdida de energía de los electrones excitados por la acción de un campo eléctrico o corriente.
2. Radiación óptica como resultado de la pérdida de energía de los electrones excitados al bombardear el material con rayos X o con partículas α y β .
3. Cualquier radiación como consecuencia de la temperatura elevada a la que se haya el material.
4. Radiación óptica como resultado de la pérdida de energía de los electrones excitados por la acción de un campo eléctrico o corriente.
5. Radiación electromagnética como resultado de la pérdida de energía de los electrones excitados al bombardear el material con electrones.

77. La energía que transporta una onda electromagnética en el vacío:

1. Proviene fundamentalmente de la contribución del Campo Eléctrico.
2. Viene fijada por la velocidad de propagación de la onda en el medio, en este caso el vacío.
3. Es compartida igualmente por ambos campos, Eléctrico y Magnético.
4. Proviene fundamentalmente de la contribución del Campo Magnético.
5. Viene fijada por la permitividad dieléctrica del vacío y la velocidad de la luz.

78. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el flujo del campo eléctrico a través de una superficie es correcta?:

1. Vale cero siempre que la superficie sea cerrada.
2. Vale cero siempre que el campo eléctrico sea uniforme y la superficie plana.
3. Es proporcional a la carga eléctrica neta que crea el campo, independientemente de la superficie.
4. Es proporcional a la carga eléctrica neta que esté encerrada en la superficie.
5. Es proporcional a la carga eléctrica neta que crea el campo, tanto si está fuera de la superficie como si está dentro de ella.

79. La capacidad de un condensador plano:

1. Aumenta (con respecto a la del vacío) al introducir un dieléctrico entre sus placas.
2. Disminuye al acercar las placas.
3. Disminuye al aumentar la superficie de las placas.
4. Aumenta al aumentar la carga almacenada en el condensador.
5. Aumenta al aumentar la diferencia de potencial entre las placas.

80. En un circuito RLC serie, el ángulo de fase:

1. Es cero.
2. Vale 90° .
3. Vale -90° .
4. Es positivo si la reactancia inductiva es menor que la reactancia capacitiva.
5. Es positivo si el circuito es inductivo.

81. Un solenoide toroidal engendrado por la rotación de un círculo de radio $a=3$ cm, está formado por 1600 espiras muy próximas recorridas por una intensidad I . Una bobina formada por 20 espiras de radio a rodea una zona del solenoide. Si el radio medio del solenoide es 15 cm, calcular el coeficiente de inducción mutua del solenoide y bobina:

1. 1,2 mH.
2. 2,4 mH.
3. 0,24 mH.
4. 0,12 mH.
5. 0,06 mH.

82. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

1. Las microondas tiene mayor frecuencia que los rayos X.
2. La radiación ultravioleta tiene mayor longitud de onda que las ondas de radio.
3. La radiación infrarroja tiene mayor frecuencia que las microondas.
4. Los rayos X tiene mayor frecuencia que los rayos γ .
5. La radiación ultravioleta tiene mayor longitud de onda que la luz visible.

83. Una persona sale de la ducha y toca sin querer un cable pelado que está a 120V. Si estimamos la resistencia de la persona mojada en unos 300 Ω . ¿Cuál es la intensidad de la corriente que la atraviesa?:

1. 36 kAmperios.
2. 2.5 Amperios.
3. 400 mAmperios.
4. 400 μ Amperios.
5. 2.5 mAmperios.

84. Sean cuatro resistencias eléctricas iguales, $R_1 =$

$R_2 = R_3 = R_4$. Las dos primeras se conectan en serie y las otras dos en paralelo. Cada conjunto se conecta a su vez a sendas fuentes de tensión ideales de "V" voltios cada una. Sean I_1, I_2, I_3 e I_4 las intensidades de corriente que atraviesan las resistencias correspondientes:

1. $I_1 = I_2 = I_3 = I_4$.
2. $I_1 = I_2; I_3 = I_4; I_1 = \frac{I_3}{2}$.
3. $I_1 = I_2; I_3 = I_4; I_3 = \frac{I_1}{2}$.
4. $I_1 = I_2; I_3 = I_4; I_1 = \frac{I_3}{4}$.
5. $I_1 = I_2; I_3 = I_4; I_3 = \frac{I_1}{4}$.

85. Sea una carga eléctrica en una región del espacio suficientemente grande, en la que existe un campo magnético uniforme (como el que se crea en el espacio central entre un polo norte y polo sur). La fuerza magnética sobre la carga es:

1. Siempre distinta de cero.
2. Distinta de cero siempre que la carga esté en movimiento.
3. Cero si la carga se mueve paralelamente al campo.
4. Cero si la carga se mueve perpendicularmente al campo.
5. Distinta de cero siempre que la carga esté en movimiento, independientemente del ángulo que forme la velocidad con el campo.

86. ¿Cuál es la potencia de un calefactor eléctrico que se construye aplicando una diferencia de potencial de 110V a un alambre de nicromio de 8 Ω de resistencia total?:

1. 880 Watios.
2. 13.75 Watios.
3. 1.51 kWatios.
4. 96.8 kWatios.
5. 72.72 kWatios.

87. Calcule la fuerza electromotriz inducida en una bobina cuya inducción en 0.181 mH si la corriente a través de él disminuye a una velocidad de 50 A/s:

1. 9.05 Voltios.
2. 9.05 mVoltios.
3. 276 kVoltios.
4. 3.62 mVoltios.
5. 3.62 μ Voltios.

88. Un solenoide recto de 500 vueltas tiene una longitud de 0.5 m y una sección transversal de 0.003 m². Otro solenoide de 8 espiras se enrolla coaxialmente con el primero en su zona central. Calcule la inductancia mutua de los dos solenoi-

des:

1. 30.2 μ Henrios.
 2. 24 μ Henrios.
 3. 3.35 μ Henrios.
 4. 5.27 μ Henrios.
 5. 1.2 μ Henrios.
89. Un circuito LC, que contiene una inductancia L y una capacitancia C, sufre oscilaciones eléctricas con una frecuencia angular ω que depende de L y de C de la forma:
1. $\omega = \sqrt{LC}$.
 2. $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$.
 3. $\omega = \sqrt{\frac{LC - \epsilon_0}{LC}}$.
 4. $\omega = \frac{LC}{\epsilon_0}$.
 5. $\omega = \frac{\epsilon_0}{LC}$.
90. Un campo magnético uniforme de magnitud 0.2 T forma un ángulo de 30° con el eje de una bobina circular de 300 vueltas y un radio de 4 cm. Determinar el flujo magnético a través de la bobina:
1. 26 Wb.
 2. 2.6 Wb.
 3. 260 Wb.
 4. 0.26 Wb.
 5. 0.026 Wb.
91. Un conductor esférico tiene un radio de 2 m. ¿Cuál es la carga máxima que puede situarse sobre la esfera sin que se produzca la ruptura dieléctrica?:
Datos: El campo eléctrico máximo en aire, antes de la ruptura dieléctrica, es $E_{\max} = 3 \cdot 10^6$ N/C. $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ C²/(N m²).
1. 133 C.
 2. $133 \cdot 10^{-3}$ C.
 3. $133 \cdot 10^{-5}$ C.
 4. 1.33 C.
 5. $133 \cdot 10^{-4}$ C.
92. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?:
1. Un circuito CR (diferenciador) atenúa las frecuencias altas.
 2. Un circuito RC (integrador) atenúa las frecuencias bajas.
 3. Un circuito CR-RC deja pasar todo tipo de frecuencias.
 4. Un circuito CR acoplado a n circuitos RC mejora la relación señal/ruido.
 5. Los únicos circuitos usados en física nuclear son los RC.
93. La relación de espiras de un transformador de alta tensión es de 800:1; y la tensión de suministro es de 220V. ¿Cuál es la tensión de salida?:
1. 6.22 kV.
 2. 176 kV.
 3. 275 V.
 4. 17600 V.
 5. 167 kV.
94. Para restaurar el latido normal de una persona que ha sufrido un ataque cardíaco se utiliza un desfibrilador que produce una descarga de unos 300 J procedente de un condensador que se ha cargado mediante una fuente de tensión de 5000 V. ¿Cuáles son la capacidad, C, y la carga, Q, de dicho condensador?:
1. $C = 24 \mu\text{F}$; $Q = 0.12$ C.
 2. $C = 0.12$ F; $Q = 48 \mu\text{C}$.
 3. $C = 24 \mu\text{F}$; $Q = 48 \mu\text{C}$.
 4. $C = 0.12$ F; $Q = 0.12$ C.
 5. $C = 24 \mu\text{F}$; $Q = 0.12 \mu\text{C}$.
95. En Física Estadística la densidad de probabilidad define a:
1. Una variable aleatoria continua.
 2. Una variable aleatoria indiscreta.
 3. Una variable aleatoria discreta.
 4. Una distribución.
 5. Un subconjunto de s variables.
96. Hallar la media y la varianza de una distribución uniforme cuya función de distribución de probabilidad es:
 $F(x) = 1/2$ si $-1 < x < 1$ y $f(x) = 0$ para el resto de valores.
1. Media 0 y varianza 1/3.
 2. Media 0 y varianza 1.
 3. Media 0 y varianza 1/2.
 4. Media 1/2 y varianza 1/4.
 5. Media 1 y varianza 1/6.
97. Suponemos que el número de partículas de polvo por unidad de volumen en una mina están aleatoriamente distribuidas siguiendo una distribución de Poisson, y que la densidad media de partículas es de μ partículas por litro.
Un aparato de muestreo recoge una muestra de 1 litro y cuenta el número de partículas obtenido. Si el valor verdadero de μ es 6. ¿Cuál es la probabilidad de obtener una lectura menor de dos?:
1. 0.333.
 2. 0.
 3. 0.174.
 4. 0.0268.
 5. 0.666.
98. ¿Cuál es la anchura a media altura (FWHM) de

una distribución gaussiana de parámetros x_0 (media) y σ (desviación estándar)?:

1. 0.5σ .
2. 2σ .
3. 2.35σ .
4. $2\sigma/x_0$.
5. $2\sigma^2$.

99. Sea Ω el número de microestados de un sistema termodinámico y Z la función de partición canónica de la energía. ¿Cuál de las siguientes expresiones de los potenciales termodinámicos es correcta?:

1. $S = -k_B T \ln \Omega$.
2. $S = k_B T \ln Z$.
3. $F = k_B T \ln \Omega$.
4. $F = k_B T \ln Z$.
5. $F = -k_B T \ln Z$.

100. La distribución de probabilidades de la colectividad microcanónica corresponde físicamente a la descripción estadística de un sistema macroscópico...:

1. Aislado (no intercambia materia ni energía) en equilibrio.
2. Abierto (puede intercambiar tanto materia como energía) en equilibrio.
3. Cerrado (puede intercambiar energía pero no materia) en equilibrio.
4. Aislado (no intercambia materia ni energía), fuera del equilibrio.
5. Cerrado (puede intercambiar energía pero no materia), fuera del equilibrio.

101. En un sistema de partículas localizadas, la función de partición canónica Z es respecto a la función de partición monoparticular Z_1 y siendo N el número de partículas, de la siguiente forma:

1. $Z = (Z_1)^N / N!$.
2. $Z = (Z_1)^N$.
3. $Z = (Z_1)^{N!}$.
4. $Z = (Z_1)^N \cdot N!$.
5. $Z = Z_1$.

102. ¿Cuál de estas afirmaciones es FALSA?:

1. Para un gas noble, la capacidad calorífica es constante en un intervalo de temperaturas muy amplio.
2. Para un sólido cristalino la capacidad calorífica tiende a cero para temperaturas muy bajas.
3. Para un sólido cristalino la capacidad calorífica va creciendo con la temperatura hasta alcanzar un valor constante a altas temperaturas.
4. En un sólido diamagnético, la capacidad calorífica presenta un máximo pronunciado a una cierta temperatura relativamente baja (pico Schottky).
5. Existen sistemas en los que la capacidad calorífica

presenta anomalías notables. Por ejemplo, tanto cerca del punto crítico de la transición de fase líquido-vapor como cerca del punto de Curie, la capacidad calorífica presenta una divergencia.

103. ¿Cuál de estas afirmaciones es FALSA?:

1. Una sustancia paramagnética tiene imanación nula para campo magnético nulo.
2. Una sustancia paramagnética se imanta, si el campo no es nulo, en la misma dirección del campo.
3. Solamente existe una clase de paramagnetismo llamado paramagnetismo de Langevin.
4. Una sustancia diamagnética tiene la susceptibilidad magnética negativa.
5. El diamagnetismo tiene su origen en las órbitas circulares cuantizadas que describen los electrones libres de un metal.

104. ¿Cuál de estas afirmaciones respecto a los sólidos reticulares es FALSA?:

1. Vienen modelizados por una red regular en cuyos vértices están situados N átomos.
2. Existen dos tipos de defectos llamados de Schottky y de Frenkel.
3. Los defectos juegan un papel muy importante tanto en la conductividad eléctrica y térmica como en las propiedades ópticas de los cristales.
4. Los defectos de Schottky o intersticiales hacen que los átomos emigren a posiciones intersticiales de la red.
5. Debido a las fluctuaciones térmicas que generan los defectos de Schottky, los átomos abandonan su posición en la red y emigran a la superficie. Ello hace que el sólido aumente de volumen.

105. ¿Cómo se denomina al cuanto relacionado con la interacción fuerte y que presenta spin 0?:

1. Fotón.
2. Pión.
3. Bosón intermedio.
4. No existe.
5. Gravitón.

106. El término barión se refiere a:

1. Partículas compuestas por un quark y un anti-quark.
2. Bosones cuya masa en reposo es igual o mayor que la de un nucleón, la cual participa en la interacción fuerte.
3. Partícula para la cual su paridad intrínseca es impar.
4. Partícula cuya masa en reposo es igual o mayor que la del electrón, la cual participa en la interacción débil.
5. Partícula cuya masa en reposo es igual o mayor que la de un nucleón, la cual participa en la interacción fuerte.

- 107. En el proceso de aniquilación de pares experimentado por un electrón y un positrón en reposo, podemos decir que:**
1. Es posible la creación de cualquier número de fotones.
 2. Se forma un sistema ligado llamado positronio de vida muy corta que decae siempre en dos fotones a los 10^{-10} segundos de su formación.
 3. Pueden crearse un par de fotones con el mismo sentido y dirección.
 4. Bajo determinadas condiciones sería posible la aparición de un único fotón.
 5. La formación de 3 fotones es posible pero improbable.
- 108. Los cinco operadores cuánticos siguientes: $\mathbf{r}$, $-\hbar\nabla$, $-\hbar\mathbf{r} \times \nabla$, $-(\hbar^2/2m)\nabla^2$, $-(\hbar^2/2m)\nabla^2 + E_p(\mathbf{r})$ corresponden, respectivamente, a las magnitudes:**
1. Posición, momento, momento angular, energía cinética, energía total.
 2. Posición, momento angular, momento, energía cinética, energía total.
 3. Posición, momento, momento angular, energía cinética, energía potencial.
 4. Posición, momento, momento angular, energía, energía cinética total.
 5. Posición, momento, momento angular, energía potencial, energía total.
- 109. Al proceso por medio del cual cada partícula de un sistema se cambia por su antipartícula se denomina:**
1. Cambio de carga.
 2. Conjugación de carga.
 3. Inversión de carga.
 4. Mezcla de carga.
 5. Inversión de antipartícula.
- 110. En Física Cuántica. ¿Qué particularidades presenta el modelo de Bohr?:**
1. Que las órbitas precisas del modelo cumplen el principio de incertidumbre.
 2. Predice de manera exacta el momento angular del átomo.
 3. Nos permite predecir el ritmo con que el átomo hace transiciones de estados excitados al fundamental.
 4. Nos permite llegar a las mismas conclusiones que el modelo nuclear de la gota líquida.
 5. Nos predice de manera exacta el momento angular del átomo.
- 111. Señala la afirmación FALSA respecto a los bosones:**
1. Son idénticos e indistinguibles.
 2. Están restringidos por el Principio de Exclusión.
 3. La función de onda que describe un sistema de partículas de este tipo es simétrica.
 4. Su nombre se debe al físico hindú S.N. Bose.
 5. Todas las partículas con spin entero (0 ó 1) lo son.
- 112. ¿Cómo se denominan a los sólidos que contienen átomos que están ligados por electrones de valencia compartidos?:**
1. Sólidos ligados.
 2. Sólidos metálicos.
 3. Sólidos iónicos.
 4. Sólidos moleculares.
 5. Sólidos covalentes.
- 113. El desplazamiento de la frecuencia (ν) de la luz o efecto Doppler, es debido al movimiento relativo de la fuente y el observador (u) y su expresión matemática es:**
1. $\nu = \sqrt{\frac{c+u}{c-u}} \nu_0$.
 2. $\nu = \frac{c+u}{c-u} \nu_0$.
 3. $\nu = \frac{c-u}{c+u} \nu_0$.
 4. $\nu = \left(\frac{c-u}{c+u}\right)^2 \nu_0$.
 5. $\nu = \left(\frac{c+u}{c-u}\right)^2 \nu_0$.
- 114. Se dice que se produce una difracción Fraunhofer cuando:**
1. Se difractan rayos X.
 2. Se difractan electrones.
 3. La fuente y el observador se hallan tan lejos de la superficie obstructora como para considerar como paralelos los rayos salientes.
 4. La fuente y el observador están relativamente cerca de la superficie obstructora.
 5. Se difractan rayos X en un cristal.
- 115. Desde el punto de vista cuántico, la dispersión Raman supone transiciones entre:**
1. Dos electrones de la capa de valencia.
 2. Un electrón de la capa de valencia con uno de la capa de conducción.
 3. Un fotón y un electrón.
 4. Dos fotones.
 5. Dos electrones cualesquiera.
- 116. Experimentalmente, todos los procesos conocidos en partículas elementales son invariantes (T inversión temporal, P paridad, C conjugación de carga) respecto a:**
1. CP.
 2. TC.
 3. TC y CP.
 4. CPT.

5. CP y CPT.

117. La fórmula de Gell-Mann y Nishijima que relaciona la carga eléctrica Q con la tercera componente de isospín I_3 , el número bariónico B , y la extrañeza S , válida para todos los hadrones es:

1. $Q = I_3 + B + S$.
2. $Q = I_3 + (B+S)/2$.
3. $Q = I_3 - B + S$.
4. $Q = I_3 + B - S$.
5. $Q = I_3 - (B+S)/2$.

118. Si representamos el átomo como una esfera cargada que gira con un momento dipolar magnético μ , debido al momento angular orbital, el dipolo precede alrededor de un campo magnético uniforme y constante B , de forma que el ángulo entre μ y B permanece constante. Si aplicamos sobre este átomo un gradiente del campo según el eje Z . ¿Qué ocurre?:

1. La fuerza resultante sobre el átomo es nula.
2. Aparece una fuerza sobre el átomo que es proporcional a la componente z del momento dipolar.
3. Aparece una fuerza sobre el átomo que es inversamente proporcional a la componente z del momento dipolar.
4. Aparece una fuerza sobre el átomo que es inversamente proporcional a las componentes x e y del momento bipolar.
5. La fuerza resultante sobre el átomo es proporcional a las componentes x , y , z del momento dipolar.

119. Los neutrones térmicos son neutrones en equilibrio térmico con la materia a una temperatura dada; éstos poseen una energía cinética de $3kT/2$ (k : constante de Boltzmann, T : temperatura absoluta). Sabiendo que la longitud de onda de De Broglie de un neutrón térmico es de $1.46 \text{ \AA}$, hallar a qué temperatura se encuentran dichos neutrones:

1. 20°C .
2. 658 K .
3. 596.6 K .
4. 298.3 K .
5. 30°C .

120. El teorema de Ehrenfest afirma que:

1. Si una partícula de masa m se mueve en n potencial $V(r)$, el valor esperado de su energía cinética T , viene dada por: $2\langle T \rangle = \langle r \cdot \nabla V \rangle$.
2. Los resultados de la mecánica clásica se satisfacen en la mecánica cuántica a nivel de valores esperados, siempre que éstos se calculen utilizando los autoestados de un hamiltoniano independiente del tiempo.
3. El movimiento de un paquete de ondas debe coincidir con el de una partícula clásica siempre

que las distancias y los momentos sean de un orden tal que permita despreciar el principio de incertidumbre.

4. Dos operadores son compatibles si existe un conjunto completo de funciones de onda que son autofunciones simultáneas de ambos operadores.
5. La segunda ley de Newton es satisfecha en la mecánica cuántica por los valores esperados de los correspondientes operadores.

121. Suponiendo que el Sol se comportase como un cuerpo negro en equilibrio térmico a una temperatura de 5700 K (supondremos despreciable la pérdida de masa por radiación), determinar la energía total que radia anualmente en todas direcciones:

Datos: Constante de Stefan – Boltzmann: $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$ Radio del Sol: $R_s = 6.96 \cdot 10^8 \text{ m}$.

1. $1.15 \cdot 10^{36} \text{ J}$.
2. $1.15 \cdot 10^{38} \text{ J}$.
3. $1.15 \cdot 10^{31} \text{ J}$.
4. $1.15 \cdot 10^{42} \text{ J}$.
5. $1.15 \cdot 10^{34} \text{ J}$.

122. La longitud de onda mínima, por debajo de la cual no encontramos fotones, para un espectro de rayos X que se ha producido con una tensión pico de tubo de 20 kV es:

Datos: $h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

1. 24.35 Angstrom .
2. 5.04 Angstrom .
3. 0.62 Angstrom .
4. 1.78 nm .
5. 0.36 nm .

123. Según el principio de exclusión de Pauli, un sistema que contenga más de un electrón deberá ser descrito por una función de ondas total...:

1. Simétrica si el número de electrones es par y antisimétrica si el número de electrones es impar.
2. Antisimétrica, independientemente de la paridad del número de electrones.
3. Simétrica, independientemente de la paridad del número de electrones.
4. Antisimétrica si el número de electrones es par y simétrica si el número de electrones es impar.
5. Simétrica o antisimétrica independientemente de la paridad del número de electrones, puesto que depende de otras propiedades del sistema.

124. ¿Cuál es el factor de Landé correspondiente al nivel $^2P_{1/2}$?:

1. $3/2$.
2. $1/2$.
3. $2/3$.
4. $-1/2$.

5. $4/3$.

125. En una colisión de tipo Compton el electrón y el fotón son dispersados formando ángulos de 70° y 30° , respectivamente, con la dirección del fotón incidente (se supone que el electrón se encuentra en reposo). La energía del fotón incidente es:

1. 112 eV.
2. 176 keV.
3. 176 eV.
4. 112 keV.
5. 511 keV.

126. ¿Cuánto vale la carga del quarks c?:

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

127. ¿Cuánto vale la hipercarga del Σ^0 si los valores de su $Q = 0$, $S = -1$, $T_z = 0$?:

1. -1.
2. 0.
3. -2.
4. 1.
5. 2.

128. Calcular la energía de Fermi de la plata en el estado metálico, con un electrón libre por átomo:

1. 9.4 eV.
2. 2.9 eV.
3. 5.5 eV.
4. 11.8 eV.
5. 3.5 eV.

129. El primer experimento que confirmó la existencia de las ondas EM y la teoría EM de Maxwell sobre la propagación de la luz fue el de:

1. Stern-Gerlach.
2. Millikan.
3. Young.
4. Maxwell.
5. Hertz.

130. En la interacción entre dos nucleones, se observa que:

1. Sólo está permitido el estado ligado en la configuración de espín singlete.
2. Sólo está permitido el estado ligado en la configuración de espín triplete.
3. El estado ligado es un estado mezcla de las configuraciones de espín triplete y singlete.
4. El estado ligado es independiente de que la configuración de espín sea triplete o singlete, ya que depende exclusivamente de otros factores.
5. El estado ligado puede tener tanto la configura-

ción de espín triplete como la singlete, aunque la probabilidad de que la configuración sea triplete es mucho mayor.

131. Los autovalores de un operador hermítico son:

1. Ortonormales.
2. Complejos.
3. Reales.
4. Ortogonales.
5. Normalizados.

132. Dos observables (A y B) son compatibles cuando:

1. $[A, B] = 0$.
2. $[A, B] = 1$.
3. $\{A, B\} = 0$.
4. $\{A, B\} = 1$.
5. $\{A, B\} = -1$.

133. ¿Cuál de las siguientes relaciones INCUMPLE las Reglas de Conmutación Canónica?:

1. $[x_1, x_2] = 0$.
2. $[x_1, p_1] = i\hbar$.
3. $[p_1, p_2] = 1$.
4. $[x_1, p_2] = 0$.
5. $[p_2, x_2] = -i\hbar$.

134. Siendo γ el ángulo de dispersión, la sección transversal diferencial de dispersión de Rutherford es proporcional a:

1. $1/\sin^2(\gamma/2)$.
2. $1/\sin^4(\gamma/2)$.
3. $1/\sin(\gamma/2)$.
4. $1/\sin^4(\gamma)$.
5. $1/\sin^2(\gamma)$.

135. Según el principio del balance detallado, si tenemos la reacción nuclear $B(b, a)A$ (suponemos que todos los elementos que están en la reacción tienen un momento angular nulo) en la cual $p_a = 2$, $\sigma_a = 5$ y $\sigma_b = 3$. ¿Cuánto vale p_b ?:

1. 3,3.
2. 5,6.
3. 1,2.
4. 2,6.
5. 0,8.

136. El desdoblamiento de las líneas espectrales de emisión de átomos sometidos a un campo magnético exterior uniforme se conoce como efecto:

1. Zeeman.
2. Stark.
3. Isotópico.
4. Hall.
5. Ramsauer.

137. En el modelo de Bohr, la cuantización del impulso angular orbital del electrón conduce a una cuan-

tización de su energía total. ¿Cuál es, según dicho modelo, la energía de enlace del átomo de hidrógeno?:

1. 13,6 eV.
2. 23 eV.
3. 32 eV.
4. -32 eV.
5. -13,6 eV.

138. Para que una eigenfunción sea aceptable como solución de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo, se requiere que ésta y su derivada sean:

1. Finitas, monovaluadas y continuas.
2. Finitas y reales.
3. Monovaluadas y continuas, exclusivamente.
4. Reales, continuas y finitas.
5. Finitas, imaginarias y continuas.

139. ¿Cuál sería la longitud de onda de de Broglie de una pelota de béisbol de masa 1 Kg que se mueve a una velocidad $v=10$ m/seg?:

1. 6.6×10^{-26} Å.
2. 6.6×10^{-25} m.
3. 6.6×10^{-35} m.
4. 1.05×10^{-25} Å.
5. 1.05×10^{-35} m.

140. En una colisión neutrón-protón, el neutrón, en promedio, queda con una energía del 37% de su energía original. Si un haz de neutrones de 2 MeV bombardea un moderador de hidrógeno, la energía media de los neutrones tras 5 colisiones vale:

1. 20,1 keV.
2. 18,7 keV.
3. 0,7 MeV.
4. 11,8 keV.
5. 13,9 keV.

141. Los electrones libres de los metales no toman parte de la agitación térmica porque:

1. La energía de Fermi es mucho menor que la energía cinética de vibración de los átomos de los sólidos.
2. Tienen niveles energéticos muy poco espaciados.
3. La energía de Fermi es mucho mayor que la energía cinética de vibración de los átomos de los sólidos.
4. Los diversos niveles energéticos son degenerados.
5. La energía de Fermi es similar a la energía cinética de vibración de los átomos de los sólidos.

142. Según el Efecto Compton:

1. La frecuencia de un fotón dispersado será me-

nor que la de un fotón incidente tras su colisión con un electrón.

2. La longitud de onda de un fotón dispersado será menor que la de un fotón incidente tras su colisión con un electrón.
3. La frecuencia de un fotón dispersado será la misma que la de un fotón incidente tras su colisión con un electrón.
4. La frecuencia de un fotón dispersado podrá ser mayor o menor que la de un fotón incidente según el tipo de colisión que tenga con un electrón.
5. La frecuencia de un fotón dispersado será el doble que la de un fotón incidente tras su colisión con un electrón.

143. La pérdida de energía por radiación de frenado:

1. Aumenta más rápidamente cuando aumenta Z del material que cuando aumenta la E del electrón.
2. Aumenta más lentamente cuando aumenta Z del material que cuando aumenta la E del electrón.
3. Disminuye más rápidamente cuando aumenta Z del material que cuando aumenta la E del electrón.
4. Disminuye más lentamente cuando aumenta Z del material que cuando aumenta la E del electrón.
5. Es independiente de Z y E.

144. En una muestra radiactiva:

1. La constante de desintegración coincide con el tiempo de vida media de la muestra.
2. El tiempo de vida media es proporcional al periodo de semidesintegración.
3. El tiempo de vida media coincide con el periodo de semidesintegración de la muestra.
4. La constante de desintegración coincide con el periodo de semidesintegración.
5. La constante de desintegración es el cociente entre el tiempo de vida media y el periodo de semidesintegración.

145. En una excavación se encuentra un hueso que al ser examinado se observa que contienen 200 g de carbono y una velocidad de desintegración de 400 desintegraciones beta por minuto. Suponiendo que la velocidad de desintegración de un organismo vivo es 15 desintegraciones beta por minuto, calcule la antigüedad del hueso:

1. $1,67 \cdot 10^4$ años.
2. $1,97 \cdot 10^3$ años.
3. $1,67 \cdot 10^3$ años.
4. $0,76 \cdot 10^3$ años.
5. $4,29 \cdot 10^4$ años.

146. Considere las masas atómicas (en unidades de masa unificadas, u) de los siguientes elementos:

ELEMENTO	MASA ATÓMICA
----------	--------------

^1H	1,007825 u
^4He	4,002603 u
^7Li	7,016004 u

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta para la reacción: $p + {}^7\text{Li} \rightarrow {}^4\text{He} + {}^4\text{He}$:

1. La reacción es endotérmica y la energía liberada es de $Q = -17,35$ MeV.
2. La reacción es exotérmica y la energía liberada es de $Q = +17,35$ MeV.
3. La reacción es endotérmica y la energía liberada es de $Q = -921,44$ MeV.
4. La reacción es exotérmica y la energía liberada es de $Q = +921,44$ MeV.
5. La masa final es mayor que la inicial.

147. La longitud de onda compton del protón:

1. Es igual que la del electrón.
2. Es mayor que la del electrón.
3. Es menor que la del electrón.
4. No existe longitud de onda compton para el caso del protón.
5. Depende de la carga del protón.

148. ¿Cuál de las siguientes reacciones NO se corresponde con un proceso real?:

1. ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + e^- + \bar{\nu}$.
2. ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-1}^AY + e^+ + \nu$.
3. ${}_Z^AX + e^- \rightarrow {}_{Z-1}^AY + \nu$.
4. ${}_Z^AX + e^- \rightarrow {}_{Z+1}^AY + \nu$.
5. ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4\text{He}$.

149. Utilizando la aproximación de masa nuclear infinita en el modelo de Bohr, calcular la energía del primer estado excitado del átomo C^{5+} ($Z = 6$):

1. -40.8 eV.
2. -122.4 eV.
3. -489.6 eV.
4. -20.4 eV.
5. -54.4 eV.

150. El alcance de una partícula alfa de energía E_{alfa} en aire es de 1 cm. ¿Cuál será el alcance de un deuterón de energía $E_{\text{alfa}}/2$ en el mismo medio?:

1. $1/4$ cm.
2. 1 cm.
3. 2 cm.
4. 4 cm.
5. $1/2$ cm.

151. En equilibrio transitorio de partículas cargadas, la dosis absorbida es:

1. Igual al kerma de colisión.
2. Proporcional al kerma de colisión, con una

constante de proporcionalidad mayor que la unidad.

3. Proporcional al kerma de colisión, con una constante de proporcionalidad menor que la unidad.
4. Igual al kerma de colisión, si las pérdidas radiativas son despreciables.
5. Igual al kerma, si las pérdidas radiativas son despreciables.

152. Si describimos los átomos multielectrónicos empleando un modelo de electrones independientes (no relativistas) en un campo central. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:

1. Los niveles de energía monoparticulares dependen de los números cuánticos n y l .
2. La energía total del átomo no es igual a la suma de las energías monoparticulares de los orbitales ocupados.
3. Los niveles de energía atómicos están degenerados respecto de los números cuánticos correspondientes a las terceras componentes de los momentos angulares orbital y de spin.
4. La degeneración de una configuración dada es igual al producto de degeneraciones de las capas abiertas.
5. El potencial de campo central debe ser coulombiano para distancias radiales pequeñas y grandes (es decir, muy cerca y muy lejos del núcleo).

153. Consideremos el átomo de helio. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:

1. El estado fundamental es un singlete.
2. Las configuraciones ($1s, nl$) son autoionizantes.
3. Es posible acomodar a los dos electrones en el mismo orbital $1s$ pero acoplando sus espines a un estado triplete.
4. El primer nivel excitado corresponde a un singlete.
5. Para una configuración dada, el singlete tiene menor energía que los tripletes.

154. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el efecto de un campo eléctrico estático sobre los átomos es FALSA?:

1. El estado fundamental del hidrógeno presenta efecto Stark cuadrático.
2. El átomo puede ser ionizado por efecto túnel.
3. Los niveles excitados del hidrógeno presentan efecto Stark lineal.
4. El estado fundamental de los átomos multielectrónicos no presenta efecto Stark lineal.
5. El hamiltoniano de la perturbación causada por el campo eléctrico es un operador par.

155. Un átomo se encuentra en un estado excitado como consecuencia de tener una vacante en la capa K tras haberle sido arrancado uno de los electrones de dicha capa. En la aproximación

dipolar eléctrica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

1. Un electrón 2s puede efectuar una transición hacia el orbital 1s vacío, emitiéndose un rayo x característico $K\alpha$.
2. Sólo son posibles transiciones radiativas, al estar prohibida la emisión de electrones Auger.
3. Si se emite un rayo x, el orbital desde el cual el electrón efectúa la transición ha de tener paridad par.
4. La emisión de un rayo x es posible si el electrón que efectúa la transición lo hace desde un estado con momento angular orbital igual a 1.
5. Puede emitirse un electrón Auger KLL cuya energía está dada por la distribución de Fermi.

156. La línea $H\alpha$ de Balmer del hidrógeno atómico está formada por diversas transiciones entre los subniveles de estructura fina (incluyendo el desplazamiento Lamb) correspondientes a $n=3$ y $n=2$. En la aproximación dipolar eléctrica. ¿Cuántas transiciones contribuyen a esta línea?:

1. 2.
2. 3.
3. 5.
4. 6.
5. 7.

157. Consideremos la estructura fina de los átomos o iones hidrogenoides con carga nuclear Z , excluyendo el desplazamiento de Lamb. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

1. Los niveles de estructura fina sólo dependen del número cuántico principal n .
2. Los niveles de estructura fina sólo dependen de los números cuánticos n y l .
3. Los estados con iguales números cuánticos n y j están degenerados.
4. La energía de los niveles de estructura fina difiere de la correspondiente energía de estructura gruesa en términos proporcionales al cubo de la constante de estructura fina.
5. La energía de los niveles de estructura fina no depende de Z .

158. Un isótopo radiactivo de periodo T_P se desintegra en otro de periodo T_H . En el instante inicial el número de átomos del radionucleido H es cero. La actividad del padre es igual a la del hijo:

1. Si la actividad específica del padre es alta.
2. En algún instante sólo si $T_P=T_H$.
3. Cuando se alcanza el equilibrio transitorio.
4. Si el hijo se desintegra en un isótopo estable.
5. En el instante en que la del hijo es máxima.

159. Sea X la exposición, K_{air} el kerma en aire, $(K_c)_{air}$ el kerma de colisión en aire, y W la energía media gastada en la creación de una pareja ion-electrón en el aire se cumple:

1. $X = K_{air} \frac{e}{W}$.
2. $X = K_{air} \frac{W}{e}$.
3. $X = (K_c)_{air} \frac{W}{e}$.
4. $X = K_{air} eW$.
5. $X = (K_c)_{air} \frac{e}{W}$.

160. El sievert es una unidad de:

1. Exposición.
2. Kerma y dosis absorbida.
3. Dosis absorbida y dosis equivalente.
4. Dosis absorbida y dosis efectiva.
5. Dosis equivalente y dosis efectiva.

161. En relación a los núcleos atómicos la densidad de:

1. Carga central disminuye lentamente a medida que aumenta el número másico.
2. Carga central es constante para todos los núcleos.
3. Carga central aumenta lentamente a medida que aumenta el número másico.
4. Masa central disminuye lentamente a medida que aumenta el número másico.
5. Masa central aumenta lentamente a medida que aumenta el número másico.

162. En una cadena radioactiva, la constante de desintegración del núcleo padre es $\lambda_1=0.2s^{-1}$ y la del núcleo hijo es $\lambda_2=1s^{-1}$. Una vez alcanzado el equilibrio transitorio la actividad del:

1. Hijo es 5 veces mayor que la del padre.
2. Padre es 5 veces mayor que la del hijo.
3. Hijo es 0.8 veces la del padre.
4. Hijo es 1.25 veces mayor que la del padre.
5. Hijo es igual que la del padre.

163. ¿Cuál de los siguientes procesos no produce un hueco en alguna de las capas K, L M, ... en un átomo?:

1. Efecto fotoeléctrico.
2. Conversión interna.
3. Captura electrónica.
4. Desintegración β^- .
5. Efecto Auger.

164. Cuando un haz de electrones monoenergéticos de 10 MeV interacciona con tejido no se observa el pico de Bragg debido a:

1. La alta velocidad de los electrones.
2. La carga negativa del electrón.
3. La pequeña masa del electrón.
4. Su pequeño recorrido en el tejido.

5. Que el electrón es un fermión.

165. Siendo Z el número atómico de un medio, el coeficiente lineal de atenuación másico en el efecto Fotoeléctrico es proporcional a:

1. Z .
2. Z^2 .
3. Z^3 .
4. Z^4 .
5. $Z^{1/2}$.

166. Si la partícula intercambiada en la interacción nucleón-nucleón según la teoría de Yukawa tuviera la masa de un protón (considérese $m=1$ GeV), el alcance de la interacción valdría aproximadamente:

1. 0.2 fm.
2. 1 fm.
3. Infinito.
4. 3×10^{-16} cm.
5. 1 mm.

167. La desintegración del π^0 en dos fotones y la producción de un solo pión en colisiones nucleón-nucleón, como $p+p \rightarrow p+n+\pi^+$, demuestran que los piones:

1. Son bosones.
2. Tienen una masa aproximadamente de 140 MeV.
3. Tienen espín 1.
4. No se desintegran vía débil.
5. Son los mesones con menor masa.

168. ¿Cuál es el orden de magnitud del alcance de la fuerza nucleón-nucleón?:

1. 2 pm.
2. 2 μ m.
3. 20×10^{-16} m.
4. 2×10^{-16} m.
5. $0,2 \times 10^{-16}$ m.

169. Los núcleos excitados conocidos como isoméricos respecto a su estado fundamental, difieren de éste en:

1. La carga.
2. El número másico.
3. El número atómico.
4. Sus propiedades radiactivas.
5. Nada.

170. El Potasio-42 se produce por la reacción $^{41}\text{K}(n,\gamma)^{42}\text{K}$. El Potasio natural contiene un 6.8% de ^{41}K y un 93.2% de ^{39}K . ¿Cuál es la tasa de activación del ^{42}K por gramo de potasio natural si la densidad de flujo de neutrones térmicos en el reactor es de 10^{13} neutrones/(cm².segundo)?:

Nota: La sección eficaz de captura de neutrones

térmicos del ^{41}K es $\sigma_c = 1.2$ barn.

1. 1.20×10^{10} activaciones/g.segundo.
2. 1.20×10^{11} activaciones/g.segundo.
3. 1.76×10^{10} activaciones/g.segundo.
4. 1.76×10^{11} activaciones/g.segundo.
5. 1.64×10^{12} activaciones/g.segundo.

171. ¿Cuál de estas reacciones no es posible ya que no cumple las leyes de conservación?:

1. $\pi^- + p \rightarrow \Sigma^+ + K^-$.
2. $K^- + p \rightarrow \Omega^- + K^+ + K^0$.
3. $\Lambda^0 \rightarrow n + \gamma$.
4. $\Omega^- \rightarrow \Xi^0 + \pi^-$.
5. $\pi^+ + p \rightarrow p + p + \text{antineutrino}$.

172. Los electrones, cuando interactúan con un material, pierden energía por colisión y por radiación. La energía de los electrones para la que ambas pérdidas se igualan se denomina energía crítica, E_c , verificándose:

1. E_c es inversamente proporcional al número atómico del material.
2. E_c es directamente proporcional al número atómico del material.
3. E_c es independiente del material.
4. Las dos pérdidas no se igualan para ninguna energía, independientemente del material.
5. E_c es siempre mayor que 1 GeV, independientemente del material.

173. La distancia que un electrón debe recorrer en un material para que su energía se reduzca en un factor $1/e$:

1. Debido sólo a pérdidas por radiación, se denomina longitud de radiación.
2. Se conoce como factor de radiación.
3. Es directamente proporcional a la vida media de la fuente radiactiva que produjo el electrón.
4. Es lo que se conoce como alcance del electrón en ese material.
5. Se denomina coeficiente de absorción beta.

174. Un neutrón de energía E_0 sufre una colisión elástica con el núcleo de masa atómica A de un cierto material. Tras la primera colisión, la energía del neutrón:

1. Puede variar entre E_0 y $[(A-1)/(A+1)]^2 \cdot E_0$.
2. No cambia por ser la dispersión elástica.
3. Es $E_0/2$.
4. Se emplea completamente en excitar el núcleo con el que ha colisionado.
5. es 0.

175. En un átomo de potasio ($Z = 19$) el último electrón se encuentra en la subcapa:

1. 3d dado que esta subcapa tiene una energía

- inferior a la 4p.
- 3d dado que al ser el primer elemento de la serie de transición el potasio no llena completamente las subcapas de energía inferior en su estado fundamental.
 - 4s ya que las subcapas 4s y 3d tienen un solapamiento de energía.
 - 4s ya que los estados de la subcapa 3s son de energía superior a los de la subcapa 4s.
 - 4s dado que los estados de la subcapa siguiente en orden creciente de energía, 4p, tienen una energía muy superior.
- 176. Cuando la distancia entre los iones es muy pequeña:**
- La fuerza electrostática es muy pequeña.
 - La fuerza resultante es la fuerza electrostática.
 - Hay una repulsión mecánico-cuántica fuerte.
 - La fuerza resultante es gravitacional.
 - Ninguna de las respuestas propuestas es correcta.
- 177. El número de átomos en 1 g de material es igual a:**
- El peso atómico dividido por la masa atómica.
 - El número de Avogadro dividido por el peso atómico del átomo.
 - El número de Avogadro dividido por la densidad del material.
 - El peso atómico dividido por el número de Avogadro.
 - El peso atómico multiplicado por el número atómico.
- 178. Un dentista necesita diagnosticar un problema dental de un paciente mediante un detector de rayos X. La diferencia de potencial a la que son acelerados los electrones en dicho detector es de 25 kV. Suponga que la energía de cada electrón se distribuye homogéneamente entre 5 rayos X. ¿Cuál es la energía de cada uno de ellos?:**
- $-4 \cdot 10^{-15}$ J.
 - $+4 \cdot 10^{-15}$ J.
 - $-8 \cdot 10^{-16}$ J.
 - $+8 \cdot 10^{-16}$ J.
 - $+8 \cdot 10^{-15}$ J.
- 179. En un tubo de Rayos X la longitud de la espiral del cátodo determina la longitud del punto focal al que está enfrentado y se cumple:**
- A una espiral mayor le corresponde un punto focal menor a intensidades del filamento entre 3 y 8 A.
 - La afirmación del enunciado es incorrecta.
 - La afirmación del enunciado es correcta con cátodos de Tungsteno pero no de Wolframio.
 - A una espiral más pequeña le corresponde un punto focal menor a intensidades del filamento entre 3 y 8 A.
- 180. La carga máxima admisible que un tubo de Rayos X puede soportar se expresa en Unidades Térmicas (U.T.). Una carga de 80 KVp, corriente alterna y 200 mA durante 0,50 segundos, si usáramos corriente continua corresponde a:**
- 8000 U.T.
 - 32000 U.T.
 - 11200 U.T.
 - 5657 U.T.
 - 44800 U.T.
- 181. Cuando un haz de rayos X traspasa un objeto, la radiación dispersa aumenta cuando:**
- Se disminuye el kilovoltaje utilizado.
 - Disminuye el espesor del objeto.
 - El campo de radiación utilizado es muy pequeño.
 - Se comprime la zona a radiografiar.
 - Se aumenta el volumen irradiado.
- 182. Para conseguir aumentar la superficie del foco en un tubo de Rayos X se angula el ánodo, cumpliéndose:**
- Por debajo de 5° , la intensidad de radiación aumenta en las proximidades inmediatas al ánodo.
 - La intensidad efectiva de radiación X del foco con 19° de angulación es más de 2 veces mayor que la del de 45° .
 - El efecto talón no se da por debajo de 5° .
 - Para evitar el efecto talón hay que aumentar de forma indeseable la sección transversal del haz.
 - Al hacer el ángulo anódico más agudo que 10° , se consigue una carga específica menor, y por tanto mayor definición en la imagen.
- 183. Si f es la frecuencia de la línea del espectro de rayos X de un elemento de número atómico Z, un diagrama de Moseley establece la relación de linealidad entre:**
- f y Z.
 - f y Z^2 .
 - $f^{1/2}$ y Z.
 - f^2 y Z.
 - f y $Z^{1/2}$.
- 184. El haz emitido requerido en el diagnóstico por ultrasonidos ha de ser estrecho y direccional. La profundidad en centímetros en agua de la zona de Fresnel para un haz de frecuencia 2 MHz y con un diámetro del transductor de 1 cm es aproximadamente (velocidad del sonido en agua: 1500 m/s):**
- 6,67 cm.

2. 15,1 cm.
3. 0,83 cm.
4. 44,45 cm.
5. 3,33 cm.

185. Utilizamos un contador Geiger para medir la radiactividad de una masa m_0 de $^{53}\text{I}^{131}$ radiactivo. El contador registra durante 8 días el número de impulsos por minuto. Los resultados obtenidos son: 400, 199, 99, 49... Hallar la masa m_0 que correspondería a una actividad de 1 curie:

1. $5,64 \cdot 10^{-8}$ g.
2. $8,24 \cdot 10^{-7}$ g.
3. $7,73 \cdot 10^{-5}$ g.
4. $6,02 \cdot 10^{-6}$ g.
5. $8,05 \cdot 10^{-6}$ g.

186. En un experimento, la medida de la actividad de una fuente radioactiva es 1250 MBq y la del fondo es 50 MBq. Si disponemos de 12 minutos. ¿Cuánto tiempo debemos destinar a cada medida para minimizar el error estadístico?:

1. 6 minutos para la fuente y 6 minutos para el fondo.
2. 8 minutos para la fuente y 4 minutos para el fondo.
3. 9 minutos para la fuente y 3 minutos para el fondo.
4. 10 minutos para la fuente y 2 minutos para el fondo.
5. 11 minutos para la fuente y 1 minuto para el fondo.

187. Se realizan 10 medidas con un Geiger y se obtienen en las diez medidas el mismo resultado de 25 cuentas por minuto. Ello es indicativo de que:

1. La actividad específica es constante.
2. El detector está estropeado.
3. La actividad de la muestra es de 25 ± 5 cuentas por minuto.
4. La eficiencia intrínseca de detección es 1.
5. El periodo de la sustancia radiactiva es mucho mayor que el intervalo de tiempo en el que se han realizado las medidas.

188. Al medir la actividad de una fuente radioactiva durante un tiempo t , se obtienen x_i número de cuentas. Si la medida se repite N veces ($x_1, \dots, x_N$), ¿cuál es la desviación estándar de la media $\bar{x}$?

1. $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\bar{x}}{\sqrt{N}}$.
2. $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\bar{x}}}{N}$.
3. $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\bar{x}}{N}$.

$$4. \sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\bar{x}}{N}}$$

$$5. \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{\sqrt{N}}$$

189. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?:

1. Para análisis espectroscópicos conviene utilizar señales rápidas.
2. Las señales lentas preservan mejor la información de la altura del pulso.
3. Las señales rápidas son de menor amplitud que las lentas.
4. Las señales lentas son de menor amplitud que las rápidas.
5. Independientemente de la forma y velocidad de la señal, la información que se obtiene es la misma.

190. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?:

1. En un centelleador orgánico, la componente rápida de la luz de centelleo se debe fundamentalmente a la excitación de los estados triplete.
2. La pérdida de linealidad en un detector de centelleo aumenta con el poder de ionización de las partículas incidentes.
3. El método de identificación de partículas por la forma del pulso sólo es posible en centelleadores donde la única componente que contribuye al centelleo es la rápida.
4. Los centelleadores gaseosos se utilizan fundamentalmente para detectar fotones de baja energía.
5. Los centelleadores se usan para la detección de iones pesados ya que son los únicos que proporcionan suficiente señal.

191. Para detectores de partículas de respuesta lineal ($H=kN$, donde H es la respuesta, N es el número de partículas que interaccionan con el detector y k es la constante de proporcionalidad), el límite de resolución de Poisson debido a las fluctuaciones estadísticas vale:

1. $2,35 N^{-1/2}$.
2. $(kN)^{1/2}$.
3. k .
4. $N/1,44$.
5. $(N/2)^{1/2}$.

192. La eficiencia intrínseca de un detector de radiación:

1. No depende de la energía de la radiación.
2. Depende de la geometría del experimento.
3. Se relaciona linealmente con la eficiencia abso-

- luta a través de un factor geométrico.
- Depende de la eficiencia absoluta.
 - Vale 1 para todos los detectores de fotones.

193. Calcular la eficiencia geométrica de un detector de 7.5 cm de diámetro colocado a 20 cm de distancia de una fuente puntual:

- 0.0088.
- 0.1406.
- 0.9912.
- 0.0025.
- 0.0177.

194. Señale la respuesta correcta:

- La eficiencia de un detector Geiger-Muller es mayor para la detección de radiación gamma que para la detección de radiación beta.
- Un detector Geiger-Muller puede distinguir la energía pero no la naturaleza de la radiación detectada.
- El tiempo muerto de un detector Geiger-Muller es mayor que el de una cámara de ionización.
- Los detectores Geiger-Muller están proyectados únicamente para la detección de radiación gamma.
- Los detectores Geiger-Muller precisan de una ventana muy fina para detectar radiación gamma.

195. En detectores diseñados para medir la energía de la radiación incidente, la resolución a una energía dada se define como la anchura total a mitad de altura del pico medido a dicha energía:

- La resolución depende de la energía depositada en el detector.
- La resolución de un detector de centelleo de NaI es menor que la de un detector de Ge.
- La resolución relativa empeora a medida que aumenta la energía de la radiación.
- La resolución no tiene ninguna incidencia en la medida de la energía de la radiación.
- La resolución no depende del sistema de detección completo sino exclusivamente del detector.

196. ¿Cuál de las siguientes respuestas es FALSA?:

- Las cámaras de ionización constan de un ánodo y un cátodo metidos en un recinto con gas a presión.
- Los contadores Geiger-Muller no permiten distinguir una partícula detectada.
- Los detectores de estado sólido son dispositivos análogos a una cámara de ionización.
- Los detectores de Cherenkov se emplean para partículas muy rápidas.
- Los detectores de centelleo tienen una eficiencia muy pobre para rayos gamma.

197. El análisis de una fotografía de una cámara de burbujas revela la creación de un par electrón-

positrón cuando los fotones pasan a través de la materia. Las trazas del electrón y el positrón tienen curvaturas opuestas en el campo magnético uniforme B de 0.20 weber/m² y sus radios r son de 2.5 x 10⁻² m. ¿Cuál era la energía del fotón productor del par?:

- 3.2 MeV.
- 1.6 MeV.
- 2 MeV.
- 3 MeV.
- 1.6 J.

198. Se mide la actividad de una fuente radiactiva obteniéndose una medida de 1000 impulsos en 10 minutos. Si se obtiene una medida del fondo ambiental de 600 impulsos en 15 minutos, el número de impulsos por minuto proporcionado por la fuente será:

- 60 ± 1.6 .
- 60 ± 3.2 .
- 100 ± 12 .
- 60 ± 3.6 .
- 60 ± 4.8 .

199. Se denomina energía de Madelung a:

- La energía de cohesión de los cristales de gases inertes.
- La energía que caracteriza la interacción de Van der Waals.
- El solapamiento de las distribuciones de carga en los enlaces covalentes.
- La energía electrostática de enlace en los cristales iónicos.
- La energía de la interacción inducida dipolo-dipolo o interacción de London.

200. Se dispone de un bloque de semiconductor puro de Silicio (Si). Si se desea obtener un semiconductor tipo N, indica con cuál de las siguientes impurezas se doparía el bloque de Si:

- Germanio (Ge).
- Impurezas donadoras del grupo III.
- Fósforo (P).
- Galio (Ga).
- Estaño (Sn).

201. Por principio del equilibrio detallado se conoce el hecho de que:

- En un gas de bosones, estos sean indistinguibles.
- Para un semiconductor ideal, la concentración de portadores sea función exclusiva de la temperatura.
- Se produzca recombinación también en las imperfecciones de la red cristalina.
- En el equilibrio térmico, las concentraciones de portadores en una muestra cualquiera dependen

- del tiempo.
- En el equilibrio térmico, todo proceso físico identificable que tenga lugar se produzca, por término medio, en la misma proporción que su propio inverso.
- 202. La longitud de Debye interviene en la solución de la ecuación que relaciona:**
- El número de huecos en el volumen V encerrados por una superficie S en un semiconductor uniforme.
 - La movilidad y las constantes de difusión de los portadores en un material dado.
 - La densidad de portadores y el valor del campo eléctrico en un semiconductor, para un modelo unidimensional de material extrínseco.
 - El producto pn con la concentración de impurezas del semiconductor.
 - La concentración de portadores y la temperatura, en un semiconductor extrínseco.
- 203. Para los cristales uniáxicos dos de los índices de refracción son iguales. Estos cristales pertenecen a los sistemas:**
- Trigonal, hexagonal y ortorrómbico.
 - Trigonal, hexagonal y tetragonal.
 - Ortorrómbico, monoclinico y triclínico.
 - Monoclinico, triclínico y tetragonal.
 - Triclínico, trigonal y tetragonal.
- 204. Para que una unión p-n pueda utilizarse como un diodo Zener se debe verificar que la unión esté formada por:**
- Semiconductores fuertemente extrínsecos y además polarizados en inversa.
 - Semiconductores fuertemente extrínsecos y además polarizados en directa.
 - Semiconductores muy poco impurificados y además polarizada en inversa.
 - Semiconductores muy poco impurificados y además polarizada en directa.
 - Semiconductores fuertemente extrínsecos siendo independiente del tipo de polarización.
- 205. La resistencia eléctrica de un termistor varía:**
- Linealmente con el inverso de la temperatura del sistema.
 - Logarítmicamente con el inverso de la temperatura del sistema.
 - Logarítmicamente con la temperatura del sistema.
 - Exponencialmente con el inverso de la temperatura del sistema.
 - Exponencialmente con la temperatura del sistema.
- 206. ¿Cómo es la dependencia con la temperatura del nivel de Fermi de un semiconductor intrínseco?:**
- Independiente de la temperatura.
 - Inversamente proporcional a la temperatura.
 - Lineal con la temperatura.
 - Varía de forma exponencial con el inverso de la temperatura.
 - Directamente proporcional al logaritmo neperiano de la temperatura.
- 207. Se dice que un semiconductor es degenerado cuando:**
(n : densidad de electrones en banda de conducción; n_i : densidad intrínseca de portadores; N_c : densidad equivalente de estados de la banda de conducción; ϵ_F : nivel de Fermi; k_B : constante de Boltzmann).
- Es intrínseco ($n=p=n_i$).
 - $n \ll N_c$ donde n obedece a la estadística de Maxwell-Boltzmann.
 - $\epsilon_F \gg k_B T$, de forma que n obedece a la estadística de Fermi-Dirac.
 - $\epsilon_F \gg k_B T$, de forma que n obedece a la estadística de Maxwell-Boltzmann.
 - $\epsilon_F \ll k_B T$, de forma que n obedece a la estadística de Fermi-Dirac.
- 208. La teoría WKB es una potente herramienta para:**
- Acelerar la convergencia de una serie.
 - Resolver un sistema-C de ecuaciones de comportamiento aleatorio.
 - Obtener la solución aproximada una ecuación diferencial no lineal.
 - Obtener la solución exacta de una ecuación diferencial lineal.
 - Obtener la solución aproximada de una ecuación diferencial lineal.
- 209. Un conjunto A en el que están definidas dos leyes de composición, una suma respecto de la cual A es un grupo abeliano, y un producto que es asociativo y distributivo respecto de la suma se dice que es un:**
- Anillo conmutativo.
 - Anillo.
 - Subgrupo.
 - Cuerpo.
 - Dominio.
- 210. Señala de entre los siguientes cuál es un método para acelerar la convergencia de una serie que lo hace lentamente:**
- Interpolación de Richardson.
 - Transformación de Shanks.
 - Suma de Padé.
 - Suma de Euler.
 - Suma de Borel.
- 211. Una ecuación de Bernoulli, de la forma $y' = a(x)y + b(x)y^p$, admite solución:**

1. Sólo cuando $P=0$.
2. Sólo cuando $P=1$.
3. Para $P=0$ ó $P=1$.
4. Para cualquier valor de P .
5. Nunca.

212. El determinante de una matriz cuadrada con dos filas proporcionales es:

1. Igual al de su traspuesta y distinto de cero.
2. Mayor que el que resultaría si las dos filas fueran idénticas.
3. Necesariamente no nulo.
4. Nulo.
5. Resultado de sumar el factor de proporcionalidad al determinante de la matriz de filas idénticas.

213. Sean 2 funciones de una variable f y g , la derivada de la función compuesta $f(g(x))$ por la regla de la cadena resulta:

1. $f'(g'(x))$.
2. $f'(g(x))g'(x)$.
3. $f(g'(x))g(x)$.
4. $f(g'(x))g'(x)$.
5. $f'(g'(x))g'(x)$.

214. Un punto se mueve a lo largo de la curva $y=x^3-3x+5$ de forma que $x=\frac{1}{2}\sqrt{t}+3$, donde t es el tiempo. ¿Con qué rapidez está cambiando “ y ” cuando $t=4$?:

1. $11/3$ por unidad de tiempo.
2. No se dispone de datos suficientes.
3. $45/8$ por unidad de tiempo.
4. $37/6$ por unidad de tiempo.
5. $50/3$ por unidad de tiempo.

215. La curva de ecuación $y^2(2-x)=x^3$ es una:

1. Cisoide.
2. Cicloide.
3. Doble hélice.
4. Epicloide.
5. Espiral.

216. Si un área plana se hace girar en torno a un eje en su plano que no cruce a esa área, el volumen del sólido de revolución generado es igual al producto del área por la longitud de la trayectoria descrita por el centroide del área. Esta afirmación es:

1. Falsa.
2. El primer teorema de Pappus.
3. El teorema de Abbel-Ruffini.
4. El teorema de Carathéodory-Jacobi-Lie.
5. El primer teorema de Taniyama-Shimura.

217. Resolver $dy/dx + y \cdot \tan x = y^3 \cdot \sec x$:

1. $4 \operatorname{cosec} x + C$.
2. $-4 \cos x + C$.
3. $2 \cos x + C$.
4. $-2 \sin x + C$.
5. $\operatorname{cosec} x + C$.

218. La función $y = \frac{a_1x + b_1}{a_2x + b_2}$ representa una hipérbola equilátera cuyo centro es el punto:

1. (a_1, a_2) .
2. (b_1, b_2) .
3. (a_1b_2, a_2b_1) .
4. $(-b_2/a_2, a_1/a_2)$.
5. $(-b_1/a_1, b_2/a_2)$.

219. Dentro de los métodos de integración numéricos el método de Romberg (h , anchura de los intervalos en los que se divide el intervalo de integración para realizar la integración numérica):

1. Requiere que las funciones a integrar sean continuas.
2. Tiene un orden de error del orden de h .
3. Tiene un orden de error del orden de h^2 .
4. Es aplicable a cualquier función integrable de Riemann.
5. Tiene un orden de error del orden de h^3 .

220. Sea una distribución binomial $p(x)$ de parámetros n y p , donde n es el número de veces que se repite un suceso y p es la probabilidad de éxito de dicho suceso. La media y la desviación estándar de dicha distribución son:

1. $\bar{x} = np$; $\sigma = \sqrt{np(1-p)}$.
2. $\bar{x} = np$; $\sigma = np(1-p)$.
3. $\bar{x} = np$; $\sigma = \sqrt{np}$.
4. $\bar{x} = \sqrt{np}$; $\sigma = \sqrt{np(1-p)}$.
5. $\bar{x} = \sqrt{np}$; $\sigma = np(1-p)$.

221. Supongamos que el 2% de los artículos producidos por una fábrica están defectuosos. Encuentre la probabilidad P de que haya tres artículos defectuosos en una muestra de 100 artículos:

1. 0.216.
2. 0.060.
3. 0.206.
4. 0.341.
5. 0.180.

222. Encuentre el número n de comités de 5 personas con un presidente determinado que pueden ser seleccionados entre 12 personas:

1. 792.
2. 3960.

3. 9504.
4. 1650.
5. 5775.

223. Sea $\{S_n\}$ una sucesión infinita. Indicar la afirmación INCORRECTA:

1. Una serie convergente mantiene su carácter convergente si se modifican todos o varios de sus n primeros términos.
2. La suma de una serie convergente es única.
3. Si el límite cuando n tiende a infinito es cero, entonces $\sum S_n$ converge.
4. Si el límite cuando n tiende a infinito es S_n es distinto de cero, entonces $\sum S_n$ diverge.
5. Si el límite cuando n tiende a infinito de S_n es un número S , la serie se dice que converge con suma S .

224. El campo de convergencia de la serie $\frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots + \frac{1}{(2n+1)x^{2n+1}}$ es ($|x|$ representa el valor absoluto de x):

1. $|x| < 0$.
2. $|x| > 0$.
3. $|x| > 1$.
4. $|x| < 1$.
5. La serie es convergente para cualquier valor de x .

225. Sea una función de densidad de probabilidad $f(x)$. Sea P la probabilidad de hallar un valor de x en un intervalo $[x_1, x_2]$. La igualdad $P(x_1 \leq x \leq x_2) = P(x_1 < x < x_2)$ es:

1. Falsa, ya que no se cumpliría la desigualdad de Schwartz.
2. Cierta para variables aleatorias continuas.
3. Falsa, ya que si fuese cierta podríamos ir reduciendo el intervalo $[x_1, x_2]$ aplicando reiterativamente dicha propiedad hasta reducirlo a cero, con lo cual la probabilidad para el intervalo original fuese cuál fuese sería cero.
4. Falsa, ya que los límites de la integral son distintos a uno y otro lado de la igualdad.
5. Falsa, ya que la integral es definida positiva.

226. Para la ecuación diferencial $y'' - 6y' + 8y = 0$. ¿Cuál de las siguientes soluciones es válida?:

1. $y = A e^x + B e^{-x} + x - 4$.
2. $y = A e^x + B e^{2x} + x^2 e^x$.
3. $y = A e^x + B e^{2x}$.
4. $y = A x + B e^{-x}$.
5. $y = e^x (1 + x)$.

227. Señale la respuesta correcta:

1. Los errores aleatorios afectan directamente a la exactitud de la medida.
2. Los errores sistemáticos afectan directamente a la precisión de una medida.
3. Los errores sistemáticos afectan a la reproducibilidad de las medidas.
4. Usando métodos de análisis estadísticos podemos cuantificar los errores sistemáticos.
5. Los errores aleatorios se pueden minimizar pero no eliminar completamente.

228. La transformada de Laplace de la función $f(x) = x^n$ es:

1. $p^{n+1} / n!$ $p > 0$ $n = 1, 2, 3, \dots$
2. $\cos p / p^n$ $p > 0$ $n = 1, 2, 3, \dots$
3. $\sin p / p^n$ $p > 0$ $n = 1, 2, 3, \dots$
4. $n! / p^{n+1}$ $p > 0$ $n = 1, 2, 3, \dots$
5. $(n+1)! / p^n$ $p > 0$ $n = 1, 2, 3, \dots$

229. La unión formada por un semiconductor extrínseco ligeramente dopado y un metal como el aluminio se denomina diodo Scottky. Este tipo de diodo, en relación con el diodo de unión, se caracteriza por tener:

1. Mayor tiempo de recuperación inversa.
2. Una gráfica tensión-corriente de forma muy diferente.
3. Una mayor tensión de conducción en la unión base-emisor y una mayor corriente inversa de saturación.
4. Una mayor tensión de conducción en la unión base-emisor y una menor corriente inversa de saturación.
5. Una velocidad de conmutación más rápida.

230. Un amplificador operacional ideal tiene la siguiente característica:

1. Impedancia de entrada en lazo abierto cero.
2. Impedancia de salida infinita.
3. Ganancia en tensión en lazo abierto cero.
4. Diferencia de potencial entre las entradas infinita.
5. Ancho de banda infinito.

231. El modo de operación de un transistor bipolar que tiene sus uniones base-emisor y base-colector directamente polarizadas, se denomina:

1. Corte.
2. Conducción directa.
3. Conducción inversa.
4. Saturación.
5. Amplificador.

232. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA respecto a la realimentación de un amplificador?:

1. La realimentación consiste en introducir parte de la señal de salida de un amplificador (tensión o corriente) en la entrada del mismo.

2. La realimentación negativa estabiliza la señal de salida de un amplificador.
3. La realimentación se realiza normalmente a través de una configuración resistiva o capacitiva.
4. Con la realimentación negativa se consigue mejorar la distorsión lineal.
5. En el caso de realimentación negativa la ganancia del amplificador realimentado aumenta respecto a la del amplificador sin realimentar.

233. En un diodo de unión de tipo PN, el incremento en el voltaje de la unión, debido a la polarización inversa, origina:

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

234. En un diodo de unión de tipo PN, en condiciones de polarización directa:

1. Los huecos cruzan la unión de la región N a la P.
2. Los electrones cruzan la unión de la región P a la N.
3. Los huecos cruzan la unión convirtiéndose en portadores minoritarios en el lado N.
4. Los electrones cruzan la unión convirtiéndose en portadores minoritarios en el lado N.
5. La corriente total a través de la unión es la suma de las corrientes debidas a los portadores mayoritarios.

235. En relación a los tipos de transistores, señale la afirmación correcta:

1. Los transistores bipolares tienen una impedancia de entrada alta mientras que los monopolares tienen una impedancia de entrada baja.
2. Los transistores bipolares tienen una impedancia de entrada baja mientras que los monopolares tienen una impedancia de entrada alta.
3. Los transistores bipolares y los monopolares tienen una impedancia de entrada baja.
4. Los transistores bipolares y los monopolares tienen una impedancia de entrada alta.
5. En los transistores monopolares circulan dos tipos de portadores.

236. Con respecto al diodo de unión PN señale la

afirmación FALSA:

1. El ancho de la región de vaciamiento varía con la tensión aplicada al diodo.
2. La región de vaciamiento se extiende más en el material más dopado.
3. El campo eléctrico máximo se produce en la unión metalúrgica.
4. Para una unión escalón, la región de vaciamiento varía con la raíz cuadrada del voltaje aplicado.
5. En la unión graduada linealmente, la región de vaciamiento varía según la raíz cúbica del voltaje aplicado.

237. Las siguientes afirmaciones hacen referencia al diodo Zener:

1. Al aumentar gradualmente la tensión directa aplicada a un diodo de unión PN, se llega a provocar un aumento brusco de la corriente (efecto de avalancha). A este efecto de ruptura de la unión se le conoce con el nombre de efecto Zener.
2. Los diodos Zener están diseñados habitualmente para trabajar en polarización directa.
3. La corriente que puede soportar un diodo Zener trabajando en polarización directa, dependerá de la potencia que éste pueda disipar térmicamente.
4. Una de las aplicaciones más extendidas del diodo Zener es como estabilizador de tensión para fuentes de alimentación.
5. La tensión Zener no se modifica con las variaciones en la temperatura de la unión del diodo.

238. Con respecto al fotodiodo semiconductor:

1. El fotodiodo es un diodo PN especialmente diseñado para trabajar en polarización directa.
2. En general la corriente inversa de saturación es independiente de la intensidad de la radiación luminosa que recibe la unión PN.
3. En los fotodiodos aparece un aumento de portadores mayoritarios cuando se aplica energía en forma de radiaciones luminosas.
4. Una de las aplicaciones que se puede hacer del fotodiodo, en combinación con el diodo luminiscente, es la fabricación de un optoacoplador.
5. La corriente en condiciones de polarización inversa es independiente de la difusión de portadores minoritarios en la unión PN.

239. En los siguientes apartados se enuncian algunos postulados del álgebra de Boole, así como varias propiedades deducidas a partir de éstos. Señale la afirmación FALSA:

1. Los elementos de identidad de la operación OR y de la operación AND, son 0 y 1 respectivamente.
2. Se verifica la propiedad conmutativa para las

- operaciones AND y OR.
- La operación AND de un elemento x con el elemento 0 resulta ser el elemento 0.
 - El resultado de la operación OR de un elemento con su conjugado es 0.
 - La operación OR de un elemento x consigo mismo da como resultado dicho elemento.
- 240. ¿Qué valor decimal representa la configuración binaria (110010.10) en coma fija sin signo?:**
- 18.5.
 - 36.25.
 - 37.25.
 - 25.75.
 - 50.5.
- 241. El complemento a 2 del 0000000111 es el:**
- 1111111000.
 - 1111111010.
 - 1111111001.
 - 0000000101.
 - 0000001010.
- 242. Un dispositivo con 2ⁿ líneas binarias de entrada y n líneas binarias de salida, cuya función es mostrar en la salida la configuración binaria correspondiente a la entrada de mayor prioridad activada, se denomina:**
- Codificador de prioridad.
 - Decodificador.
 - Multiplexor.
 - Demultiplexor.
 - Comparador.
- 243. Un conjunto universal de puertas lógicas:**
- Es el estándar usado en la implementación de sistemas en Europa.
 - Permite la implementación de cualquier sistema combinacional.
 - Es el estándar usado en la implementación de sistemas en Estados Unidos.
 - Permite la implementación de sistemas en cualquier huso horario.
 - Permite la implementación de cualquier sistema secuencial.
- 244. En una puerta lógica OR de dos entradas la salida permanece en estado:**
- 0 si ambas entradas están en estado 1.
 - 1 si y sólo si las dos entradas están en estado 1.
 - 1 únicamente si una y sólo una de las entradas está en estado 1.
 - 1 si alguna de las dos entradas está en estado 1.
 - 1 mientras no reciba una señal de reloj.
- 245. Se denomina lógica programada a los circuitos:**
- Que permiten la alteración de conexiones internas en el laboratorio.
 - Que se programan en lenguaje máquina.
 - Programables por medio de un microprocesador.
 - Combinacionales basados en multiplexores.
 - Que se programan en un lenguaje de alto nivel.
- 246. Sea un procesador superescalar capaz de ejecutar por ciclo 8 instrucciones máquina. Si la frecuencia de reloj del procesador es de 50 MHz. ¿Cuál será la velocidad pico del computador medida en MIPS (millones de instrucciones por segundo)?:**
- 200 MIPS.
 - 400 MIPS.
 - 600 MIPS.
 - 0.06 MIPS.
 - 50 MIPS.
- 247. La diferencia entre una unidad de control microprogramada y una unidad de control cableada reside en:**
- La unidad microprogramada se programa en un lenguaje de alto nivel y la unidad cableada no.
 - La unidad de control microprogramada es programable por el usuario utilizando instrucciones máquina y la unidad cableada no.
 - La unidad microprogramada es más rápida y económica.
 - La unidad de control microprogramada sólo se emplea en sistemas con memoria caché de dos niveles.
 - La unidad de control microprogramada utiliza una memoria para almacenar la información de las señales de control y la unidad de control cableada se construye mediante puertas lógicas.
- 248. ¿Qué es multiprocesador débilmente acoplado?:**
- Computador con más de un procesador en el que cada CPU dispone de su memoria principal y sus canales E/S.
 - Computador que permite la ejecución de sistemas operativos multiproceso.
 - Computador que permite procesar y realizar E/S simultáneamente.
 - Computador capaz de ejecutar el sistema operativo UNIX.
 - Sistema capaz de leer y escribir de un dispositivo simultáneamente.
- 249. ¿Cuál es la función de la memoria caché?:**
- Almacenar las instrucciones del superusuario.
 - Disminuir el tiempo de acceso a disco.

3. Acelerar el ciclo de reloj del procesador.
 4. Disminuir el tiempo de acceso a memoria principal.
 5. Acelerar el ancho de banda del bus de acceso a memoria.
- 250. Disponemos de cuatro módulos de memoria RAM de 1Kx1byte. Se quieren conectar estos módulos a un procesador con un bus de datos de 8 bits. ¿Cuál es el ancho mínimo del bus de direcciones del procesador?:**
1. 8 bits.
 2. 9 bits.
 3. 10 bits.
 4. 11 bits.
 5. 12 bits.
- 251. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación a un disco magnético?:**
1. El tiempo de acceso a un bloque de disco es función de la partición.
 2. El tiempo de acceso a un bloque de disco es independiente de la posición del sector en la pista, dependiendo únicamente del tiempo de posicionamiento de la cabeza.
 3. El tiempo medio de espera para una velocidad de rotación de 3000 rpm es de unos 8,33 ms.
 4. La unidad de transferencia entre el disco y el procesador es la misma que entre la memoria principal y memoria caché.
 5. La velocidad de acceso a disco es siempre inferior a la velocidad de acceso a una intranet.
- 252. ¿Cuál es el ancho de banda de un bus PCI versión 2.1 (66 MHz y 64 bits de ancho de datos)?:**
1. 1024 Mbytes/segundo.
 2. 264 Mbytes/segundo.
 3. 600 Mbytes/segundo.
 4. 528 Mbytes/segundo.
 5. 5280 Mbytes.
- 253. Si se define una tabla llamada TABLA-DE-SUCURSALES correspondiente a los nombres de los puntos de venta de una firma comercial, agrupados en 5 REGIONES geográficas, teniendo cada región 6 PROVINCIAS, cada provincia 10 SUCURSALES con un nombre de 10 caracteres alfanuméricos, señala de las siguientes la referencia correcta a la mencionada tabla:**
1. SUCURSAL (1, 1, 1).
 2. PROVINCIA (6, 6).
 3. REGIÓN (7).
 4. SUCURSAL (7, 8, 10).
 5. SUCURSAL (2, 3, 12).
- 254. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?:**
1. El módulo conocido como *puerta lineal* permite discriminar señales por la forma del pulso.
 2. El módulo conocido como *ADC* convierte una señal digital en una analógica.
 3. El módulo conocido como *TAC* convierte el período temporal entre dos pulsos lógicos en una señal analógica.
 4. Las unidades de coincidencia generan una señal analógica si dos o más señales lógicas coinciden en el tiempo.
 5. Los módulos *ADC* y *TAC* realizan funciones equivalentes usándose el primero para fotones y el segundo para electrones.
- 255. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la función del depurador?:**
1. Convierte código ensamblador de una arquitectura a otra.
 2. Ayuda a detectar problemas de diseño de la arquitectura.
 3. Ayuda a detectar problemas de programación.
 4. Convierte código de alto nivel a código máquina.
 5. Recopila información sobre los ficheros del sistema.
- 256. ¿Qué es una dirección IP?:**
1. Parámetro que permite diferenciar a los computadores conectados a una misma red.
 2. Dominio de existencia de un computador.
 3. Número que identifica un grupo de computadores.
 4. Dirección de página web para un servidor proxy.
 5. Dirección que diferencia internet de intranet.
- 257. Si transmitimos caracteres de 8 bits por una línea de transmisión serie asíncrona de 2400 baudios utilizando 1 bit de comienzo y 1 bit de fin. ¿Cuál es la velocidad de transmisión medida en caracteres por segundo?:**
1. 109 caracteres/segundo.
 2. 300 caracteres/segundo.
 3. 120 caracteres/segundo.
 4. 240 caracteres/segundo.
 5. 100 caracteres/segundo.
- 258. En lenguaje de programación COBOL, un sub-índice:**
1. Es la manera de asignar valores iniciales a determinados ítems de datos.
 2. Es la manera de tener en cuenta que no se ha asignado un valor inicial a un dato.
 3. Es la alternativa para referirse a un ítem de datos cuando tiene una cláusula OCCURS.
 4. No puede estar formado por un nombre-dato que tenga valor entero y positivo.

5. Es el medio de poder hacer referencia a un determinado ítem de datos dentro de una tabla o lista para los que no se han dado nombre individuales sino uno genérico que vale para todos los componentes de la tabla.

259. Señalar de entre las características siguientes cuál NO es una limitación para el funcionamiento de los transistores MOS:

1. Ruptura por avalancha.
2. Ruptura del dieléctrico de puerta.
3. Efecto tiristor.
4. Efecto de sustrato.
5. Dependencia con la temperatura.

260. El objetivo de la jerarquía de buses es:

1. disminuir el tiempo de acceso a memoria.
2. Facilitar la programación de interfaces de entrada/salida.
3. Mejorar el rendimiento del sistema y mantener compatibilidad en los interfaces de entrada/salida.
4. Evitar retrasos en la propagación de las señales.
5. Conectar más de un procesador.