



PRUEBAS SELECTIVAS 2009

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 improporables** 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. **Las fuerzas ficticias que aparecen en un sistema de referencia no inercial respecto de uno inercial son:**
 1. La fuerza de Coriolis y la de Euler.
 2. La fuerza de Coriolis y la centrífuga.
 3. La fuerza de Coriolis, la centrífuga y la de Euler.
 4. La fuerza de Coriolis y la de Lagrange.
 5. La fuerza de Coriolis, la de Lagrange y la centrífuga.
2. **En un panel fotovoltaico, la eficiencia máxima de conversión de energía eléctrica es del orden del 12%. Usando el valor conocido de la intensidad solar que llega a la superficie terrestre (1.3 kw/m^2) ¿qué área terrestre aproximadamente debería cubrirse con paneles para suministrar los requerimientos energéticos de Europa, que son de 5×10^{20} julios por año. Suponed el cielo siempre sin nubes y 12 horas de luz al día:**
 1. 10000 km^2 .
 2. 100000 km^2 .
 3. 200000 km^2 .
 4. 300000 km^2 .
 5. 400000 km^2 .
3. **Una bola de masa m está suspendida de una cuerda de longitud 1 metro y se mueve con velocidad constante en un círculo horizontal de radio 0.25 metros. ¿Cuál es la velocidad de la bola?:**
 1. 0.795 m/s.
 2. 0.305 m/s.
 3. 1.450 m/s.
 4. 0.500 m/s.
 5. 0.981 m/s.
4. **¿Cuál es la mejor manera de aumentar la tasa a la que una onda transmite energía a través de una cuerda?:**
 1. Dividir la densidad lineal de la cuerda por la mitad.
 2. Duplicar la longitud de onda.
 3. Duplicar la tensión en la cuerda.
 4. Duplicar la amplitud de la onda.
 5. Duplicar la velocidad de la onda cambiando tensión y densidad lineal adecuadamente.
5. **¿Qué es un parsec?:**
 1. Significa parasegundo, y equivale a 1×10^7 segundos.
 2. Es una medida astronómica equivalente a 1 año-luz.
 3. Hace referencia a las distancias de los planetas del sistema solar con respecto a la Tierra, estando totalmente en desuso en la actualidad.
 4. Es una medida astronómica entre la Tierra y otras estrellas que equivale a 10 Unidades Astronómicas.
 5. Una medida astronómica que equivale a 3.26 años-luz.
6. **El émbolo grande de un elevador hidráulico tiene un radio de 20 cm. ¿Qué fuerza debe aplicarse al émbolo pequeño de radio 2 cm para elevar un coche de 1500 kg. de masa?:**
 1. 147 N.
 2. 247 N.
 3. 201 N.
 4. 100 N.
 5. 111 N.
7. **Un camión transporta una caja uniforme de masa 2 kg, altura 1.75 metros y una base cuadrada de 2 metros cuadrados. ¿Cuál es la máxima aceleración que el camión puede tomar para que la caja no vuelque?:**
 1. 5.6 m/s^2 .
 2. 7.9 m/s^2 .
 3. 2.5 m/s^2 .
 4. 4 m/s^2 .
 5. 0 m/s^2 .
8. **Un chico arrastra un trineo a través de la nieve tirando de una cuerda que está atada al trineo. El chico ejerce una fuerza constante F que forma un ángulo θ con la horizontal. ¿Qué trabajo realiza el chico al desplazar el trineo una distancia Δx ?:**
 1. $(mg - F \sin \theta) \Delta x$.
 2. $F \Delta x \cos \theta$.
 3. $F \Delta x \tan \theta$.
 4. $F \Delta x$.
 5. $mg \Delta x$.
9. **Dado que la atenuación de los ultrasonidos por tejidos blandos varía con la frecuencia, sus coeficientes de atenuación se expresan en dB/cm·MHz. Si dicho coeficiente para la grasa es de 0,6, ¿qué atenuación producirán 3 cm de tejido graso al incidir sobre él un ultrasonido de 3 MHz?:**
 1. La atenuación será del 60%.
 2. 5,4 dB.
 3. 1,8 dB.
 4. 0,6 dB.
 5. 54 dB.
10. **Un atleta que pesa 700 N se cuelga de una barra fija que suponemos indeformable. Hallar la fuerza que ejerce cada uno de sus brazos sobre la barra cuando éstos forman un ángulo de 90° .**
 1. $350\sqrt{2} \text{ N}$.
 2. $350/\sqrt{2} \text{ N}$.

3. $700\sqrt{2}$ N.
 4. $700/\sqrt{2}$ N.
 5. $175\sqrt{2}$ N.
- 11. La velocidad de propagación de un sonido en un gas de peso molecular M a una temperatura T es:**
1. Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de T.
 2. Inversamente proporcional a T.
 3. Proporcional a M.
 4. Proporcional a la raíz cuadrada de M.
 5. Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de M.
- 12. Se llama tiempo de reverberación al intervalo que transcurre entre el instante en que deja de emitirse un sonido y aquél en que su sensación sonora ha disminuido en:**
1. 60 decibeles.
 2. 0,6 decibeles.
 3. 100 decibeles.
 4. La mitad.
 5. 160 decibeles.
- 13. Dos aviones que se desplazan a velocidad constante, están situados en la misma vertical; la altura sobre el suelo de uno de ellos es cuatro veces mayor que la del otro. Pretenden bombardear el mismo objetivo; siendo la velocidad del más alto v, ¿qué velocidad debe llevar el más bajo?:**
1. 2v.
 2. 4v.
 3. $\sqrt{2}v$.
 4. 0,5v.
 5. 0,25v.
- 14. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre las transformaciones canónicas en mecánica clásica es cierta?:**
1. La transformación identidad no es canónica.
 2. Si una transformación es canónica también lo es su inversa.
 3. Dos transformaciones canónicas sucesivas definen una transformación que no siempre es canónica.
 4. Los corchetes de Poisson fundamentales no son invariantes ante las transformaciones canónicas.
 5. Las transformaciones canónicas no tienen estructura de grupo.
- 15. Un tubo horizontal se estrecha en una conducción pasando de un diámetro de 10 cm. a otro de 5 cm. Un fluido incompresible, circula por su interior desde el diámetro mayor al menor, por lo que:**
1. La velocidad y la presión se incrementan.
 2. La velocidad crece y la presión disminuye.
 3. La velocidad disminuye y la presión crece.
 4. La velocidad y la presión decrecen.
 5. La velocidad o la presión cambian, pero no ambas a la vez.
- 16. Disponemos de una plancha de corcho de 1 dm de espesor. Calcular la superficie mínima que se debe emplear para que flote en el agua, sosteniendo a un naufrago de 70 kg.: Densidad del corcho: 0,24 g/cm³.**
1. 7000 cm².
 2. 9210 cm².
 3. 2450 cm².
 4. 1680 cm².
 5. 2920 cm².
- 17. Ocho gotas de mercurio de radio r se unen para formar una sola. ¿Qué relación existe entre las energías superficiales antes y después de la unión?:**
1. 0,25.
 2. 0,5.
 3. 2.
 4. 4.
 5. 8.
- 18. En relatividad general, el único tensor que se puede construir a partir del tensor de la métrica, sus primeras y segundas derivadas y es lineal en las segundas derivadas, es el tensor de:**
1. Curvatura.
 2. Ricci.
 3. Bianchi.
 4. Torsión.
 5. Brans-Dicke.
- 19. La radiación de Hawking que emite un agujero negro es:**
1. Proporcional al cuadrado de su masa.
 2. Proporcional a su masa.
 3. Un agujero negro no emite radiación.
 4. Inversamente proporcional a su masa.
 5. Inversamente proporcional al cuadrado de su masa.
- 20. ¿Cuál de los siguientes NO es un test válido de la teoría general de la relatividad de Einstein?:**
1. Corrimiento al rojo gravitacional de las líneas espectrales.
 2. Deflexión de la luz por el Sol.
 3. Precesión del perihelio de las órbitas de los planetas interiores.
 4. El retardo temporal de los ecos de radar que pasan el Sol.

5. La invariancia de la luz en cualquier sistema de referencia inercial.
21. Considere dos sistemas de referencia inerciales S y S' con los ejes mutuamente alineados. En S , hay un lápiz en reposo de longitud (propia) L_0 alineado con el eje x . ¿Con qué velocidad se mueve S' a lo largo del eje x' con respecto a S si observa que el lápiz tiene una longitud un 20% inferior?:
1. $0.2c$.
 2. $0.36c$.
 3. $0.45c$.
 4. $0.6c$.
 5. $0.8c$.
22. Una esfera, un cilindro y un aro, todos con la misma masa y el mismo radio, se sueltan desde el reposo sobre un plano inclinado desde la misma altura y ruedan sin deslizar. Los momentos de inercia respecto del eje de giro son respectivamente: $(2/5)mR^2$, $(1/2)mR^2$ y mR^2 . ¿Cuál de ellos llegará en primer lugar al suelo?: Se desprecia la resistencia a la rodadura.
1. Todos a la vez.
 2. El cilindro y el aro llegan a la vez.
 3. El aro.
 4. El cilindro.
 5. La esfera.
23. La amplitud de una ola circular en la superficie del agua, suponiendo que no hay pérdidas de energía, se atenúa con la distancia recorrida:
1. Exponencialmente.
 2. Inversamente proporcional a la distancia.
 3. Inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.
 4. Inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la distancia.
 5. No se atenúa.
24. Cuando una onda viaja a través de diferentes medios permanece invariable su:
1. Frecuencia.
 2. Fase.
 3. Amplitud.
 4. Longitud de onda.
 5. Velocidad de propagación.
25. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para los fluidos viscosos e incompresibles?:
 $N_R = N^\circ$ de Reynolds.
 r = radio del tubo circular.
 ρ = densidad del fluido.
 v = velocidad media del fluido.
 η = coeficiente de viscosidad.
1. El flujo de volumen es proporcional a la sección.
2. La presión a lo largo del fluido es constante.
3. $N_R = 2\rho v/\eta$.
4. Si $N_R < 10000$ el flujo es laminar.
5. Si $N_R < 5000$ el flujo es turbulento.
26. Todas las unidades del sistema internacional (SI) son:
1. m, kg, s, A, K, cd y mol.
 2. m, kg, s, C, A, K y cd.
 3. cm, g, s, V, C, cd y mol.
 4. km, J, kg, V, Gy y H.
 5. m, kg y s.
27. Cuando la sangre fluye por un tramo de la circulación sanguínea, la presión desciende desde 100 torr hasta aproximadamente cero. Si el caudal es 1 l/s, la resistencia de ese tramo es de:
1. $47 \text{ kN} \cdot \text{s}/\text{m}^2$.
 2. $276 \text{ kN} \cdot \text{s}/\text{m}^2$.
 3. $5316 \text{ kN} \cdot \text{s}/\text{m}^2$.
 4. $13 \text{ kN} \cdot \text{s}/\text{m}^5$.
 5. $13332 \text{ kN} \cdot \text{s}/\text{m}^5$.
28. Un péndulo simple tiene una longitud de 20 cm y produce un movimiento de amplitud 12,5 cm. Un segundo péndulo mide la mitad que el anterior y su amplitud es el doble. Entonces:
1. El primero posee una frecuencia de movimiento mayor que el segundo.
 2. Sus frecuencias son $\omega_1 = 44 \text{ s}^{-1}$ y $\omega_2 = 62 \text{ s}^{-1}$.
 3. El período del segundo será 2 veces el del primero.
 4. El período del movimiento es menor para el péndulo más corto.
 5. La frecuencia del segundo es 4 veces la del primero.
29. ¿Qué velocidad tiene un coche si la frecuencia de su bocina disminuye en un semitono al pasar frente a un observador parado?: (Relación entre la frecuencia de una nota y la frecuencia de un semitono por encima de ella 15/16, velocidad del sonido v).
1. $(1/16) v$.
 2. $(1/31) v$.
 3. $(1/54) v$.
 4. $(15/16) v$.
 5. $(16/15) v$.
30. Dado el valor de la constante de la gravitación universal $G = 6,37 \cdot 10^{-8}$ en el sistema c.g.s, su ecuación dimensional y su valor en unidades del S.I. es:
1. $[G] = [M]^{-1}[L]^3[T]^{-2}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.
 2. $[G] = [M]^1[L]^3[T]^{-2}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}$.
 3. $[G] = [M]^{-1}[L]^3[T]$, $G = 6,67 \cdot 10^{-34} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.
 4. $[G] = [M]^{-1}[L]^2[T]^{-2}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-34} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.
 5. $[G] = [M]^{-2}[L]^2[T]$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.

31. Sean dos masas M1 y M2 que se atraen según la ley de la gravitación. En ausencia de fuerzas externas se cumple:

1. La ecuación de movimiento no es integrable.
2. El centro de masas se mueve con aceleración constante.
3. El centro de masas se mueve con velocidad constante.
4. No se conserva el momento angular.
5. La órbita relativa cumple la ley de las áreas siendo la velocidad areolar proporcional a la distancia entre M1 y M2.

32. Se pretende lanzar un proyectil desde el Polo Norte al Polo Sur, siguiendo la trayectoria del Meridiano de Greenwich. No obstante, y debido a la fuerza de Coriolis, el proyectil seguirá una trayectoria:

1. Al este del Meridiano de Greenwich siempre.
2. Al oeste del Meridiano de Greenwich siempre.
3. Al este del Meridiano de Greenwich en el hemisferio norte, y al oeste del Meridiano de Greenwich en el hemisferio sur.
4. Al oeste del Meridiano de Greenwich en el hemisferio norte, y al este del Meridiano de Greenwich en el hemisferio sur.
5. Idéntica a la del Meridiano de Greenwich.

33. En Física es frecuente encontrar una correspondencia entre simetrías y leyes de conservación. ¿En qué teoría(s) encontramos dicha correspondencia?:

1. Tanto en mecánica clásica como en mecánica cuántica.
2. En mecánica clásica, pero no en mecánica cuántica.
3. En mecánica cuántica, pero no en mecánica clásica.
4. Ni en mecánica clásica ni en mecánica cuántica, pero sí en relatividad general.
5. Ni en mecánica clásica ni en mecánica cuántica, pero sí en las teorías de supercuerdas y supersimetría.

34. La humedad matinal ambiental, a 10°C, es del 50%. Si al mediodía la temperatura aumenta hasta 25°C, ¿cuál será entonces la humedad relativa?:
Las presiones de vapor saturantes de agua a 10°C y 25°C son 8.94 mmHg y 18.45 mmHg, respectivamente.

1. 6.1%.
2. 12.1%.
3. 24.2%.
4. 35.4%.
5. 48.4%.

35. Un pulso de ultrasonido penetra 10 cm en el

interior de un tejido cuyo coeficiente de atenuación es de 3 dB/cm y a continuación se refleja un 1% de su intensidad, siendo la intensidad de la onda reflejada al exterior de 70 dB. ¿Cuál es la intensidad de la onda incidente?:

1. 220 dB.
2. 100 dB.
3. 150 dB.
4. 80 dB.
5. 90 dB.

36. El umbral de dolor producido por un sonido se establece alrededor de 120 dB. ¿Cuál es el valor absoluto de dicha intensidad expresada en unidades del S.I.?:

1. 10^6 W.
2. 10^4 W/m².
3. 10 W/m².
4. 1 W/m².
5. 10^2 W/m².

37. Una esfera de 2 mm de diámetro y 1.03 kg/l de densidad posee una velocidad de descenso de 6 cm/s en un líquido cuyo coeficiente de viscosidad es de 0.0029 N·s/m². ¿Cuál es la densidad del líquido?:

1. 0.80 kg/l.
2. 0.85 kg/l.
3. 0.90 kg/l.
4. 0.95 kg/l.
5. 1 kg/l.

38. Una de las leyes de Kepler indica que el periodo de rotación (T) de un planeta y su distancia (R) al Sol (semieje mayor) están relacionados según la ecuación:

1. $R^3/T^2 = \text{constante}$.
2. $R^2/T^3 = \text{constante}$.
3. $R/T^2 = \text{constante}$.
4. $R^2/T = \text{constante}$.
5. $R^2/T^2 = \text{constante}$.

39. La altura que un líquido con coeficiente de tensión superficial σ asciende por capilaridad en un tubo de radio r es proporcional a:

1. σ e inversamente proporcional a r^2 .
2. σ e inversamente proporcional a r.
3. r^2 e inversamente proporcional a σ .
4. r^2 e inversamente proporcional a σ^2 .
5. r e inversamente proporcional a σ .

40. Si el nivel medio de intensidad de un aparato de radio es de 45 dB, ¿cuál es el nivel medio de intensidad cuando dos aparatos idénticos están funcionando simultáneamente?:

1. 46 dB.

2. 51 dB.
 3. 72 dB.
 4. 90 dB.
 5. 48 dB.
41. Si el coeficiente de difusión de la hemoglobina en agua es $6.9 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$, ¿cuánto tardará una molécula de hemoglobina en difundirse en 1 cm de agua?:
1. $7.24 \times 10^3 \text{ s}$.
 2. $7.24 \times 10^5 \text{ s}$.
 3. $7.24 \times 10 \text{ s}$.
 4. $7.24 \times 10^2 \text{ s}$.
 5. $7.24 \times 10^4 \text{ s}$.
42. Una masa de 2 kg oscila en una dimensión con un movimiento armónico simple en el extremo de un muelle de masa despreciable, sobre una mesa sin rozamiento de acuerdo a $x = \left(\frac{6}{\pi}\right) \cos\left(\frac{1}{2}\pi \cdot t + 3\pi\right)$. La energía mecánica total del sistema será:
1. 1 J.
 2. 3 J.
 3. 5 J.
 4. 7 J.
 5. 9 J.
43. La presión osmótica de una disolución de 5 g de una sustancia en 600 cc de agua a 27°C es de $8.32 \times 10^4 \text{ Pa}$. ¿Cuál es el peso molecular de esta sustancia?:
1. 125 g/mol.
 2. 250 g/mol.
 3. 500 g/mol.
 4. 625 g/mol.
 5. 850 g/mol.
44. La presión del aire en los pulmones es de 760 mmHg y la presión de vapor de agua es de 47 mmHg. Si los otros gases están en las siguientes proporciones volumétricas: 14% oxígeno, 5.5% anhídrido carbónico y 80.5% nitrógeno, ¿cuál es la presión parcial del anhídrido carbónico?:
1. 16 mmHg.
 2. 32 mmHg.
 3. 78 mmHg.
 4. 39 mmHg.
 5. 51 mmHg.
45. ¿Cuál es el exceso de presión en el interior de una pompa de jabón de 5 cm de radio, si su tensión superficial es de 0.04 N/m ?:
1. 0.4 Pa.
 2. 0.8 Pa.
 3. 1.6 Pa.
 4. 3.2 Pa.
 5. 6.4 Pa.
46. El agua marina tiene una concentración de solutos de 1.08 osmol/l. Un mol de agua de mar tiene un volumen de 18 cc. ¿Cuánta energía es necesaria para desalinizar un mol de agua marina por ósmosis inversa a 20°C ?:
1. 1093.1 J.
 2. 575.2 J.
 3. 47.3 J.
 4. 5.4 J.
 5. 0.4 J.
47. Un líquido de densidad d y viscosidad η circula por un tubo cilíndrico de radio r a una velocidad media V . El número de Reynolds N es proporcional a:
1. d y r^2 .
 2. d y r .
 3. η y r^2 .
 4. η y r .
 5. d e inversamente proporcional a r .
48. Considere un emisor de luz monocromática de frecuencia 600 THz que se aleja con una velocidad relativa con respecto a un observador de $0.001c$. ¿Cuál será la frecuencia observada?:
Nota: considere el problema desde un punto de vista no relativista.
1. $59.94 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
 2. $60.06 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
 3. 600.6 THz.
 4. $60.06 \times 10^5 \text{ GHz}$.
 5. 599.4 THz.
49. Un gas a 10 atm de presión se halla en un recipiente cúbico de 10 cm de lado. Si la presión exterior es la atmosférica, ¿cuál es la fuerza neta sobre una pared del recipiente?:
1. $0.91 \times 10^5 \text{ N}$.
 2. $1.82 \times 10^5 \text{ N}$.
 3. $1.82 \times 10^4 \text{ N}$.
 4. $0.91 \times 10^4 \text{ N}$.
 5. $1.82 \times 10^3 \text{ N}$.
50. Un avión vuela a una velocidad v en un aire de densidad d . La fuerza de sustentación del ala, de área A , es proporcional a:
1. A^2 .
 2. d^2 .
 3. v^2 .
 4. v^2 y A^2 .
 5. d y v .
51. ¿Cómo varía el número de Mach de una onda de choque con respecto a la velocidad del foco y a la velocidad de la onda?:

1. Aumenta su valor cuando decrece la velocidad del foco.
 2. Aumenta su valor cuando crece la velocidad del foco.
 3. Disminuye su valor cuando decrece la velocidad de la onda.
 4. Aumenta su valor cuando crece la velocidad de la onda.
 5. Su valor no depende ni de la velocidad del foco ni de la velocidad de la onda.
52. Si el valor del coeficiente de dilatación del acero es de $11 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, ¿qué longitud se dilatará un puente de acero que tiene 1000 m de longitud cuando su temperatura pase de 0°C a 30°C ?:
1. 3.6 cm.
 2. 3.3 cm.
 3. 33 cm.
 4. 3.3 mm.
 5. 3.6 mm.
53. ¿Cuánto vale el periodo de un péndulo simple de 9.8 m de longitud?:
1. $2/\pi$.
 2. $3\pi/2$.
 3. 2π .
 4. $2\pi/3$.
 5. $\pi/2$.
54. La masa molecular de un gas es de $5.3 \times 10^{-26} \text{ kg}$ y la constante de Boltzmann vale $1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$. ¿A qué temperatura la velocidad cuadrática media de éste es de 478 m/s?:
1. -80°C .
 2. 20°C .
 3. 80°C .
 4. 120°C .
 5. 160°C .
55. Una botella rígida contiene un gas ideal a 25°C y 100 bar. ¿Cuánto aumenta su presión al pasar de 15°C a 50°C ?:
1. 140 bar.
 2. 1,2 MPa.
 3. 35 atm.
 4. 35 bar.
 5. 12 MPa.
56. Calcula la Temperatura de Fermi del cobre si su densidad es de 8.96 g/cm^3 , su masa atómica es de 63.536 uma y $k = 8.62 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$:
1. 81700 K.
 2. 22500 K.
 3. 65200 K.
 4. 13700 K.
 5. 51200 K.
57. Una máquina cíclica extrae 15 kWh de un foco que se encuentra a 500°C y cede calor a un ambiente a 25°C ; el trabajo máximo que puede dar esta máquina es:
1. 9,2 MJ.
 2. 22,1 MJ.
 3. 33,2 MJ.
 4. 42,4 MJ.
 5. 48,5 MJ.
58. ¿Cuál es la potencia mínima precisa para refrigerar un recinto que se encuentra a -55°C a razón de 600 kJ cada minuto?: Temperatura externa 25°C .
1. 14,2 kW.
 2. 10,0 kW.
 3. 5,3 kW.
 4. 3,7 kW.
 5. 1,4 kW.
59. Se aumenta la presión de 1 a 2 atm a 0,3 litros de un gas de forma isócara. Si la energía interna aumenta en 150 J, ¿cuánto se modificará la entalpía?:
1. 180,4 J.
 2. 150,3 J.
 3. 149,7 J.
 4. 124,6 J.
 5. 108,3 J.
60. La capacidad térmica de los fonones en la aproximación de Debye en el límite de bajas temperaturas, siendo T la temperatura, es proporcional a:
1. T.
 2. $1/T$.
 3. $1/T^2$.
 4. T^2 .
 5. T^3 .
61. En una barra larga, de material uniforme que es calentada de forma uniforme y continua por un extremo, la ecuación que gobierna la temperatura T a lo largo de la barra, en el equilibrio estacionario, viene dada por:
(Supóngase que el calor no escapa por radiación y que x es la distancia entre el extremo de la barra que se calienta y el punto de medida. T_0 y m son constantes).
1. $T(x) = T_0 e^{-mx}$.
 2. $T(x) = T_0 e^{-mx^2}$.
 3. $T(x) = T_0 \frac{1}{x}$.
 4. $T(x) = T_0 \frac{1}{x^2}$.

5. $T(x) = T_0 e^{mx^2}$.

62. Una cavidad esférica de radiación de radio r se expande isoentrópicamente hasta duplicar su radio. ¿Cómo se modifica su densidad de energía?:

1. 2 veces menor.
2. 4 veces menor.
3. 8 veces menor.
4. 16 veces menor.
5. 32 veces menor.

63. Un motor de Carnot cuyo depósito frío está a la temperatura de 0°C tiene un rendimiento del 30%. Se desea aumentar el rendimiento hasta el 50%. ¿En cuántos grados ha de aumentarse la temperatura del foco caliente?:

1. 45 K.
2. 120 K.
3. 156 K.
4. 186 K.
5. 212 K.

64. Cuando la temperatura absoluta tiende a cero se cumple siempre para cualquier sustancia que:

1. Su entropía específica se hace cero.
2. El cambio de entropía en cualquier proceso es independiente de los parámetros del sistema.
3. El cambio de la entalpía en cualquier proceso es siempre positivo.
4. El cambio de entalpía en cualquier proceso es siempre negativo.
5. El cambio de energía interna en cualquier proceso es siempre negativo.

65. Un gas ideal que está contenido en un recinto de paredes diatérmicas se expande estando en contacto con un foco de temperatura constante. En este proceso es FALSO que para el gas:

1. La energía interna permanezca constante.
2. No intercambie calor con el foco.
3. No modifique su temperatura.
4. Disminuya su densidad.
5. Realice trabajo.

66. Un gas ideal de índice adiabático 1,4 que se encuentra a 100 atm y 30°C se expande adiabática y cuasiestáticamente hasta 2 atm. La temperatura al final de la expansión será:

1. 174°C .
2. 99°C .
3. -8°C .
4. -99°C .
5. -174°C .

67. El cociente entre el rendimiento de dos ciclos de

Carnot, uno realizado por un gas ideal y otro por un gas real que trabajen entre los mismos focos, siempre cumple que es:

1. Mayor que 1.
2. Menor que 1.
3. Igual a γ .
4. Igual a 1.
5. Igual al cociente de sus volúmenes específicos.

68. La eficiencia máxima de una máquina cíclica refrigeradora que extrae calor de un foco a 280 K y lo cede a un foco a 320 K es:

1. 40.
2. 7.
3. 1.
4. 0,9.
5. 0,13.

69. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para cualquier proceso adiabático?:

1. La entropía del sistema no se modifica.
2. La temperatura no se modifica.
3. Los cambios de la energía interna sólo dependen del trabajo que realice el sistema.
4. El volumen siempre aumenta.
5. La entropía del universo siempre aumenta.

70. Se aumenta la temperatura de un gas ideal en 20°C . Si el proceso se realiza a volumen o a presión constante, el calor que se suministra es:

1. Igual en los dos casos.
2. Mayor si se realiza a presión constante.
3. Mayor si se realiza a volumen constante.
4. No existe ninguna relación.
5. Depende de si el gas es monoatómico o diatómico.

71. Para conocer la temperatura de un sistema empleando un termopar es preciso:

1. Conectarlo a una fuente de corriente alterna.
2. Conectarlo a una fuente de corriente continua.
3. Utilizar un amperímetro.
4. Medir la fuerza electromotriz entre los extremos del termopar.
5. Medir la resistencia del termopar en función del voltaje aplicado.

72. Dos cilindros de materiales distintos A y B tienen iguales longitudes; sus diámetros se encuentran en la relación $d_A = 2 d_B$. Cuando se mantiene la misma diferencia de temperatura entre los extremos de los cilindros, ambos conducen el mismo calor por unidad de tiempo. Sus conductividades térmicas se encuentran en la relación:

1. $k_A = k_B/4$.
2. $k_A = k_B/2$.
3. $k_A = k_B$.

4. $k_A = 2k_B$.
 5. $k_A = 4k_B$.
73. Considere un recipiente aislado termodinámicamente del exterior. El recipiente contiene dos gases ideales a la misma temperatura y separados por una pared rígida e impermeable. Se elimina la pared y se produce la mezcla de los gases. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:
1. La entropía del ambiente (universo excluyendo el propio recipiente) aumenta.
 2. Si los gases son distintos, la entropía del universo crece.
 3. Si los gases son iguales y tienen la misma densidad inicialmente, la entropía del universo no se modifica.
 4. La temperatura final de la mezcla coincide con la que tenían inicialmente los gases.
 5. Si los gases son iguales y tienen distinta densidad inicialmente, la entropía del universo aumenta.
74. Considere los potenciales termodinámicos U (energía interna), S (entropía), H (entalpía), F (energía libre de Helmholtz) y G (entalpía libre de Gibbs). ¿Cuáles de ellos tienen como variable “canónica” o “natural” el volumen V en un sistema mecánico-expansivo?:
1. S, H y G .
 2. U, S y F .
 3. U, F y G .
 4. U, H y F .
 5. S, H y F .
75. La ecuación de estado para cierto gas en condiciones isotermas es: $pV = 31,2 \text{ Pa} \times \text{m}^3$. ¿Cuál es el trabajo realizado por el gas si experimenta un cambio de volumen de 1 litro a 10 litros?:
1. 13,6 J.
 2. 31,2 atm×litro.
 3. 71,8 J.
 4. 281 J.
 5. 312 J.
76. Un litro de mercurio, inicialmente en condiciones normales, llena por completo el interior de un recipiente de volumen constante. Las paredes resisten una presión máxima de 20 atm. ¿Cuánto es el máximo incremento de temperatura que puede soportar el recipiente con el mercurio en su interior?:
Datos: Coeficiente de expansión volumétrica del mercurio: $\alpha = 1,8 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$; coeficiente de compresibilidad del mercurio: $\kappa = 3,88 \times 10^{-6} \text{ atm}^{-1}$.
1. 14°C.
 2. 0,4°C.
 3. 0°C.
 4. 3,6°C.
5. Ninguna de las anteriores.
77. Si la temperatura absoluta de un cuerpo se triplica, la energía térmica que se irradia por unidad de tiempo, incrementa en un factor de:
1. 3.
 2. 9.
 3. 27.
 4. 81.
 5. 32.
78. En una película fotográfica, si I_0 es la intensidad que incide sobre ella e I es la transmitida por la película, ¿cómo se define la densidad óptica “d”?:
1. $d = \log_{10} (I_0/I)$.
 2. $d = 10 \log_{10} (I_0/I)$.
 3. $d = \log_{10} (I/I_0)$.
 4. $d = \ln (I_0/I)$.
 5. $d = \ln (I/I_0)$.
79. Dos rendijas separadas 1 mm se iluminan con una luz monocromática de longitud de onda desconocida. La décima línea brillante desde el punto central del patrón de interferencia aparece a un ángulo de $0,34^\circ$. ¿Cuál es la longitud de onda de dicha luz?:
1. 620 nm.
 2. 565 nm.
 3. 540 nm.
 4. 450 nm.
 5. 600 nm.
80. La lente de un proyector de diapositivas tiene una distancia focal de +12,0 cm. El objeto es una diapositiva situada 12,6 cm delante de la lente. La pantalla que muestre su imagen deberá colocarse:
1. 25 cm delante de la lente.
 2. 25 cm tras la lente.
 3. 250 cm delante de la lente.
 4. 250 cm tras la lente.
 5. 390 cm tras la lente.
81. ¿Cuándo se produce la reflexión total interna de un haz luminoso que incide en una interfase entre dos medios materiales?:
1. Incidencia desde el medio de mayor índice de refracción, con un ángulo superior al ángulo crítico.
 2. Incidencia desde el medio de menor índice de refracción, con un ángulo inferior al ángulo crítico.
 3. Siempre que se incida con un ángulo superior al crítico.
 4. Siempre que se incida con un ángulo inferior al crítico.
 5. Depende de la polarización.

82. La intensidad de la luz dispersada por partículas de tamaño mucho menor que la longitud de onda de la luz es proporcional a:
(λ es longitud de onda; ν frecuencia de la luz; n índice de refracción del medio; ϵ permitividad dieléctrica; μ permeabilidad magnética; D tamaño de la partícula).
1. D^{-1} .
 2. ν^{-2} .
 3. n/λ^{-2} .
 4. λ^{-4} .
 5. $(\epsilon\mu)^{-1/2}$.
83. La imagen de un punto se puede llegar a convertir en una mancha circular llamada *círculo de mínima confusión* para el caso de:
1. Aberración esférica.
 2. Coma.
 3. Astigmatismo.
 4. Curvatura de campo.
 5. Distorsión.
84. El ojo humano percibe un objeto, que al iluminarlo absorbe todas las longitudes de onda comprendidas entre 400 nm y 700 nm, como:
1. Azul.
 2. Rojo.
 3. Blanco.
 4. Negro.
 5. Transparente.
85. La dispersión de luz no polarizada, ¿puede originar luz polarizada?:
1. Sí, la luz dispersada siempre está polarizada, dado que sólo vibra en el plano de incidencia.
 2. No, a no ser que usemos filtros polarizadores.
 3. Sí, pero sólo para ciertos ángulos incidentes.
 4. No, la luz dispersada tiene la misma polarización que la luz incidente.
 5. Sí, esa es precisamente la base del funcionamiento de los polarizadores.
86. Las sustancias birrefringentes tienen dos índices de refracción que dependen de la:
1. Dirección de polarización de la luz.
 2. Frecuencia de la luz o de su longitud de onda.
 3. Intensidad de la luz.
 4. Presencia o ausencia de un cierto campo eléctrico externo.
 5. Presencia o ausencia de un cierto campo magnético externo.
87. ¿A qué longitud de onda λ corresponde el máximo del espectro de la radiación cósmica de fondo?:
Datos: $T = 2.73\text{K}$; constante de desplazamiento de Wien: $b = 2.898 \cdot 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}$.
1. 1 m.
 2. 1 cm.
 3. 1 mm.
 4. 0.1 mm.
 5. 10 cm.
88. Una cámara fotográfica tiene un teleobjetivo de 100 mm de focal y la distancia lente-película puede variarse entre 100 mm y 125 mm. ¿Cuáles son las distancias mínima y máxima a la que un objeto puede enfocarse nítidamente sobre la película?:
1. 0.25 m e infinito.
 2. 0.25 m y 10 m.
 3. 0.5 m e infinito.
 4. 0.5 m y 10 m.
 5. 0.5 m y 100 m.
89. El índice de refracción del plástico interior de una fibra óptica es 1.5 y el ángulo crítico entre el plástico interior y el exterior de la fibra es 53.1° . ¿Cuál es el índice de refracción del plástico exterior de la fibra?:
1. 1.1.
 2. 1.2.
 3. 1.3.
 4. 1.4.
 5. 1.6.
90. La córnea puede considerarse como una superficie esférica que separa dos medios de índices de refracción 1 y 1.34 siendo su potencia de 42.5 dioptrías. ¿Cuál es el radio de curvatura de la córnea?:
1. 7 mm.
 2. 7.5 mm.
 3. 8 mm.
 4. 8.5 mm.
 5. 9 mm.
91. Un objeto se sitúa a 40 cm de una lente de distancia focal igual a -10 cm. La imagen es:
1. Real, invertida y aumentada.
 2. Real, invertida y disminuida.
 3. Virtual, invertida y disminuida.
 4. Virtual, derecha y disminuida.
 5. Virtual, derecha y aumentada.
92. De los fenómenos siguientes, ¿cuál NO puede producir luz polarizada a partir de luz no polarizada?:
1. Absorción.
 2. Reflexión.
 3. Birrefringencia.
 4. Difracción.
 5. Dispersión (*scattering*).

93. ¿Cuál es el poder de resolución de una red de difracción de $N = 500$ y $d = 4000$ nm en el máximo de orden 3?:
N es el número de rendijas y d el espaciado de las rendijas.
1. 8 nm.
 2. 24 nm.
 3. $42 \times 10^{-3} \text{ nm}^{-1}$.
 4. 1500.
 5. 300.
94. Para realizar espectroscopia necesitamos medir la absorción en función de la longitud de onda. Para ello debemos usar un láser que permita seleccionar la longitud de onda dentro de un rango. ¿Cuál usaría?:
1. Láser de He-Ne.
 2. Láser de Nd-YAG.
 3. Láser de colorante (Dye láser).
 4. Láser de CO_2 .
 5. Cualquiera de los cuatro anteriores sería válido.
95. Respecto a la ley del desplazamiento de Wien, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la longitud de onda máxima?:
1. Es inversamente proporcional a la temperatura absoluta.
 2. Es directamente proporcional a la temperatura absoluta.
 3. Es directamente proporcional al cuadrado de la temperatura absoluta.
 4. Es inversamente proporcional al cuadrado de la temperatura absoluta.
 5. No depende de la temperatura absoluta.
96. Considere un recipiente de $h' = 10$ cm de profundidad lleno de agua ($n' = 1.333$). Un emisor puntual de luz está en aire ($n = 1$) $h = 15$ cm por encima de la superficie horizontal que forma el agua. ¿Cuánto vale el camino óptico que recorre el rayo de luz que incide sobre la superficie de agua formando un ángulo de $\theta = 30^\circ$ (con respecto a la vertical) y que llega al fondo del recipiente?:
1. 28.11 cm.
 2. 25.00 cm.
 3. 31.70 cm.
 4. 32.15 cm.
 5. 29.38 cm.
97. Considere dos fuentes puntuales de luz ($\lambda = 5000$ Angstrom) en el vacío, coherentes y que emiten en fase, separadas $d = 0.2$ mm a lo largo del eje x. Tenemos una pantalla en el plano x,y a una distancia a lo largo del eje z a $D = 1$ m del centro de las fuentes. Considere las franjas de interferencia de Young que se forman al centro de la pantalla. ¿Qué distancia separa dos franjas consecutivas?:
1. 2.5×10^7 nm.
 2. 4×10^6 Angstrom.
 3. 2.5×10^{-4} m.
 4. 0.4 mm.
 5. 2.5 mm.
98. Considere los parámetros de Stokes y los parámetros de Jones para la caracterización de la luz polarizada. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:
1. Existen 2 parámetros llamados de Stokes para caracterizar la luz polarizada.
 2. Los parámetros de Stokes tienen dimensiones de intensidad.
 3. Los parámetros de Jones pueden aplicarse a la luz polarizada y a la luz natural.
 4. Existen 4 parámetros llamados de Jones para caracterizar la luz polarizada.
 5. Los parámetros de Stokes y de Jones son completamente equivalentes.
99. Consideremos una situación estática en electromagnetismo, o sea una distribución de cargas eléctricas estáticas y corrientes eléctricas estáticas. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:
1. El campo eléctrico y magnético son independientes uno del otro.
 2. El campo eléctrico es independiente del campo magnético, pero el campo magnético sí que depende del campo eléctrico.
 3. El campo magnético es independiente del campo eléctrico, pero el campo eléctrico sí que depende del campo magnético.
 4. El campo eléctrico y magnético están interrelacionados, incluso en el caso estático.
 5. Las ecuaciones de Maxwell no permiten campos eléctricos y magnéticos estáticos simultáneamente.
100. La conductividad de un electrolito es de $1.2 \times 10^{-3} \text{ ohm}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$. Si en él se introducen dos láminas de 5 cm^2 cada una, separadas 2.5 cm, y se establece entre ellas una diferencia de potencial de 50 V, ¿cuál es la corriente que circula?:
1. 9.6 mA.
 2. 4.8 mA.
 3. 2.4 mA.
 4. 1.2 mA.
 5. 0.6 mA.
101. Un dipolo eléctrico tiene cargas $+q$ en $z = 10^{-6}$ m y $-q$ en $z = -10^{-6}$ m. Si el potencial eléctrico en $z = 2$ cm es 1.3×10^{-10} V, ¿cuál es el potencial eléctrico en $z = 5$ cm?:
1. 5.2×10^{-12} V.
 2. 8.3×10^{-12} V.

3. 2.1×10^{-11} V.
4. 5.2×10^{-11} V.
5. 1.2×10^{-10} V.

102. Consideremos una esfera de radio R cargada con densidad de carga eléctrica uniforme y sea " r " la distancia al centro de la esfera. ¿Cómo varía el potencial eléctrico con " r " para puntos interiores a la esfera ($r < R$)?:

1. Es directamente proporcional a $1/r$.
2. Es directamente proporcional a $1/r^2$.
3. En puntos interiores es independiente de r .
4. Es directamente proporcional a r .
5. Es directamente proporcional a r^2 .

103. Por un cable de radio 0,35 cm circula una corriente de 75 A que está uniformemente distribuida sobre toda su sección transversal. El campo magnético B a una distancia de 5,0 cm del centro del cable será aproximadamente de: ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ N/A²).

1. 0,47 mT.
2. 1,5 mT.
3. 0,30 mT.
4. 0,56 mT.
5. 0,24 mT.

104. Sea un campo magnético uniforme en la dirección positiva del eje z , y un protón cuya componente del spin en la dirección positiva del eje z es $S_z = +\hbar/2$. ¿Qué ángulo forman el momento angular total del protón, J , y la componente del spin en la dirección positiva del eje z , S_z ?:

1. 0° .
2. 90° .
3. 180° .
4. 79.2° .
5. 54.7° .

105. La energía potencial U de un átomo con momento magnético $\vec{\mu}$ en el seno de un campo magnético $\vec{B}$ es:

1. $U = \vec{\mu} \times \vec{B}$.
2. $U = -\vec{\mu} \times \vec{B}$.
3. $U = \vec{\mu} \cdot \vec{B}$.
4. $U = -\vec{\mu} \cdot \vec{B}$.
5. $U = -\vec{\mu} + \vec{B}$.

106. Sea un circuito complejo representado por la impedancia de entrada (Z_i) y la impedancia de salida (Z_o) así como por el voltaje de operación (V_s). Si este circuito se conecta a una fuente de entrada con impedancia (Z_A) de la que obtiene la señal de entrada (V_A) y a un dispositivo de salida con impedancia (Z_L) al cual administra la

señal de salida (V_L). ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

1. $Z_i \ll Z_A$ para no perturbar la señal de entrada V_A .
2. $Z_i = Z_A$ para no perturbar la señal de entrada V_A .
3. $Z_o \ll Z_L$ no existe atenuación en la señal transmitida V_L .
4. $Z_o \gg Z_L$ para saturar la señal transmitida V_L .
5. $Z_o = Z_L$ se reduce $V_L = V_s/4$.

107. El efecto por el que un campo eléctrico puede producir birrefringencia en ciertos líquidos se denomina efecto:

1. Zeeman.
2. Kerr.
3. Brewster.
4. Meissner.
5. Mössbauer.

108. ¿Cuál de las siguientes es una transición permitida en la aproximación dipolar eléctrica?: Estado = $|n, l, m\rangle$.

1. $|2, 2, +2\rangle \rightarrow |1, 0, +1\rangle$
2. $|1, 1, +1\rangle \rightarrow |1, 0, 0\rangle$
3. $|1, 1, +1\rangle \rightarrow |1, 1, -1\rangle$
4. $|2, 1, +1\rangle \rightarrow |2, 1, -1\rangle$
5. $|2, 2, +0\rangle \rightarrow |2, 2, +2\rangle$

109. Calcular la densidad de corriente de saturación (en unidades del Sistema Internacional) que se produce en un cátodo de wolframio por efecto termoiónico cuando se encuentra a una temperatura de 1000°C .

Datos:

$A = 4,121 \times 10^5$ A/(cm²K²) Constante de Richardson-Dushman.

$E_0 = 4,5$ eV Trabajo de extracción del Wolframio.

$K_B = 1,381 \times 10^{-23}$ J/K Constante de Boltzman.

1. $1,10 \cdot 10^{-6}$.
2. $9,42 \cdot 10^{-12}$.
3. $7,91 \cdot 10^9$.
4. $6,75 \cdot 10^{-13}$.
5. $6,75 \cdot 10^{-9}$.

110. El rotor de un motor gira al inyectar corriente en el bobinado porque:

1. Las resistencias consumen energía.
2. Los imanes se atraen.
3. Los imanes ejercen un par de fuerzas sobre las espiras.
4. Los imanes ejercen una fuerza neta sobre las espiras.
5. Se induce tensión en las espiras.

111. La frecuencia con la que debe girar un sistema

de referencia para contrarrestar el efecto de un campo magnético sobre una carga se conoce como frecuencia de Larmor. ¿Cuál es su expresión matemática?:

1. $\omega_L = -(q/2m) B$.
2. $\omega_L = qB$.
3. $\omega_L = (q/m)^2 B$.
4. $\omega_L = -q^2 B$.
5. $\omega_L = -(q/m) B$.

112. Una bobina gira periódicamente en un campo magnético uniforme. La frecuencia de la tensión alterna inducida en la bobina está determinada por:

1. La intensidad del campo magnético.
2. El número de espiras de la bobina.
3. La velocidad angular de giro.
4. La superficie de la bobina.
5. La polaridad del campo.

113. Una bobina ideal a frecuencias suficientemente altas se comporta como:

1. Un cortocircuito.
2. Un condensador.
3. Un circuito abierto.
4. Una fuente de tensión.
5. Un transformador.

114. Sea una señal de radio AM sinusoidal $v(t) = (V_c + V_m \sin(\omega_m t)) \cdot \sin(\omega_c t)$ con $\omega_c > \omega_m$. La potencia que se desarrolla al paso de esta señal por una resistencia R es:

1. $P = V_m \cdot V_c / 2R$.
2. $P = [V_m \cdot V_c] / [2R(1 - V_m/V_c)]$.
3. $P = (V_c^2 / 2R) \cdot (1 + V_m^2 / 2V_c^2)$.
4. $P = V_m \cdot V_c / R$.
5. $P = V_m^2 / 2R$.

115. El flujo del campo magnético a través de una superficie cerrada:

1. Depende de la forma de la superficie.
2. Depende de la orientación de la superficie.
3. Depende del campo.
4. Es nulo.
5. Induce corriente.

116. Un condensador a frecuencias suficientemente bajas se comporta como:

1. Un cortocircuito.
2. Un circuito abierto.
3. Una bobina.
4. Un resonador.
5. Una fuente de tensión.

117. La capacidad de un condensador plano-paralelo crece con:

1. La superficie de sus placas.
2. El potencial que se le aplica.
3. La resistividad del dieléctrico.
4. La corriente que circula.
5. La carga que acumula.

118. La resistencia eléctrica de un cable crece con la:

1. Longitud del cable.
2. Conductividad del material.
3. Sección transversal del cable.
4. Diferencia de potencial que se le aplica.
5. Corriente que transporta.

119. El campo eléctrico en el interior de un conductor cargado y en equilibrio es:

1. Dependiente de la carga.
2. Variable con el tiempo.
3. Nulo.
4. Tangente a la superficie.
5. Dependiente de la forma del conductor.

120. Los relojes atómicos se basan en una aplicación del siguiente fenómeno:

1. Resonancia magnética nuclear.
2. Efecto Hall.
3. Efecto Zeeman.
4. Efecto Lamb.
5. Resonancia del espín del electrón.

121. Un transformador eleva la tensión cuando la relación de transformación (número de espiras del secundario respecto al primario) es:

1. Igual a cero.
2. Igual a uno.
3. Mayor que uno.
4. Menor que uno.
5. Es independiente.

122. Una bobina plana de 50 espiras y superficie 0,05 m² está dentro de un campo magnético uniforme de intensidad $B = 0,1$ teslas y perpendicular al eje de la bobina; si gira en 0,1 segundos hasta que el campo está paralelo al eje de la bobina, la f.e.m. inducida es:

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

123. Considere una región del espacio libre donde existe un campo electrostático homogéneo, $E_0 = 240$ V/m. Si se introduce en él una esfera dieléctrica cuya constante dieléctrica es $\kappa = 2,5$, el campo electrostático en su interior, para un factor de polarización de la esfera de 1/3, es:

1. 160 V/m.

2. 131 V/m.
3. 96 V/m.
4. 32 V/m.
5. 16 V/m.

124. Dos esferas metálicas cargadas, A y B, se conectan mediante un alambre, siendo A de mayor tamaño que B. La magnitud del potencial eléctrico de la esfera A es:

1. Mayor que el correspondiente a la superficie de la esfera B.
2. Menor que el correspondiente a la superficie de la esfera B.
3. El mismo que el correspondiente a la superficie de la esfera B.
4. Mayor que, o menor que, el correspondiente a la superficie de la esfera B, según sean las intensidades de los campos eléctricos.
5. Mayor que, o menor que, el correspondiente a la superficie de la esfera B, según la carga de las esferas.

125. Un condensador está construido con dos tiras metálicas, cada una de 2,5 cm de ancho por 50 cm de largo, con una tira de papel ($\kappa = 3,7$) de $0,70 \mu\text{m}$ de espesor entre ambas. El condensador está enrollado para ahorrar espacio. ¿Cuál es la capacitancia del dispositivo?: ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$).

1. 43 nF.
2. $0,16 \mu\text{F}$.
3. $0,58 \mu\text{F}$.
4. $2,0 \mu\text{F}$.
5. $7,3 \mu\text{F}$.

126. El flujo magnético a través de un lazo se hace variar de acuerdo a $\Phi_m = 6t^2 + 7t + 1$, en unidades SI. La fem inducida en el lazo en $t = 2\text{s}$ vale:

1. 38 V.
2. 39 V.
3. 40 V.
4. 31 V.
5. 19 V.

127. Si se aplica un voltaje de $0,3 \mu\text{V}$ a una unión de Josephson, se puede esperar un valor de la frecuencia de aproximadamente:

1. 327 MHz.
2. 484 Hz.
3. 145 kHz.
4. 484 MHz.
5. 145 MHz.

128. Un condensador con una carga inicial Q se conecta a una autoinducción. La energía de la autoinducción será máxima cuando la carga del condensador sea:

1. Q.

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

129. ¿Cuánto tiempo durará una batería de 12V y 45 A-h que está alimentando de forma ininterrumpida una bombilla de 20 W?:

1. 27 s.
2. 27 h.
3. 5,33 h.
4. 75 h.
5. No se puede saber, depende de la corriente que circule.

130. ¿Cómo es la susceptibilidad magnética de los materiales diamagnéticos?:

1. Positiva y muy pequeña.
2. Negativa y muy pequeña.
3. Positiva o negativa, pero siempre muy pequeña.
4. Cualquier valor es posible.
5. Depende del campo eléctrico que se le aplique.

131. ¿Cuánta energía magnética almacena una bobina cuyo coeficiente de inducción es 2 H que se alimenta con 10 A?:

1. 20 J.
2. 5 J.
3. 10 J.
4. 100 J.
5. 200 J.

132. ¿Cómo es el campo magnético en el interior de un solenoide?:

1. Uniforme.
2. Varía linealmente de un extremo al otro del solenoide.
3. Varía parabólicamente de un extremo al otro del solenoide.
4. Varía exponencialmente del centro a los extremos del solenoide.
5. Nulo.

133. ¿Qué efecto tienen las corrientes de Foucault o turbillonarias en una instalación de campos magnéticos variables?:

1. Crean fuerzas atractivas.
2. No tienen efectos, salvo que tengamos fluidos en la instalación.
3. La aparición de corrientes de Foucault se evita mediante pantallas conductoras.
4. Consumen energía y generan calor.
5. Ningún efecto.

134. El contador de energía eléctrica mide un consumo de 50 kw-h en un día de trabajo de una

determinada instalación. ¿Cuánta energía puede estimarse que ha generado esa instalación, expresada en unidades del sistema internacional?:

1. 180 MJ.
2. 1,2 MJ.
3. 4320 MJ.
4. 2083 J.
5. 333 J.

135. Un espejo magnético de partículas ionizadas, consiste en:

1. Un campo magnético uniforme.
2. Un campo magnético no uniforme con simetría axial.
3. Un campo eléctrico uniforme.
4. La combinación de un campo eléctrico y un campo magnético axiales.
5. La combinación de un campo eléctrico y un campo magnético perpendiculares.

136. ¿Cuál de las siguientes distribuciones de corriente permite crear un campo uniforme en una región del espacio?:

1. Un hilo rectilíneo indefinido.
2. Dos hilos paralelos con corrientes circulando con sentidos opuestos.
3. Una espira.
4. Dos espiras coaxiales separadas una distancia igual a su radio.
5. Una corriente superficial.

137. ¿Qué potencia promedio se consume en una bobina que tiene una resistencia de $10\ \Omega$ y una autoinducción de $2\ \text{H}$, cuando se alimenta con una corriente alterna de valor eficaz $5\ \text{A}$ y frecuencia $50\ \text{Hz}$?:

1. 300 W.
2. 250 W.
3. 6 W.
4. 3 W.
5. 5000 W.

138. Una barra conductora de sección circular uniforme está compuesta de dos barras metálicas cuyas resistividades eléctricas son $\rho_1 = 1,8 \times 10^{-8}\ \Omega\text{m}$ y $\rho_2 = 1,0 \times 10^{-7}\ \Omega\text{m}$. Las barras se encuentran unidas por una sección transversal circular. Estime la cantidad de carga que podría acumularse en la unión de las barras cuando por ella pase una corriente estacionaria de $500\ \text{A}$:

Dato: Permitividad dieléctrica de espacio libre $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}\ \text{F/m}$.

1. Cero.
2. $1,0 \times 10^{-17}\ \text{C}$.
3. $1,8 \times 10^{-18}\ \text{C}$.

4. $3,6 \times 10^{-16}\ \text{C}$.
5. $1,2 \times 10^{-9}\ \text{C}$.

139. Si al introducir una lámina de un dieléctrico entre las placas de un condensador plano la polarización P es $5/6$ veces el desplazamiento eléctrico D , ¿cuánto es la susceptibilidad eléctrica del material?:

1. 6.
2. 7.
3. 5.
4. $5\epsilon_0$.
5. $6\epsilon_0$.

140. La conductividad eléctrica de un material σ , teniendo en cuenta el comportamiento cuántico de los electrones portadores de carga en una red cristalina, es proporcional a:
(m^* = masa efectiva).

1. m^* .
2. $(m^*)^2$.
3. $(m^*)^3$.
4. $1/m^*$.
5. $1/(m^*)^2$.

141. Varios condensadores pueden asociarse para formar una sola capacidad, si la asociación es en paralelo:

1. La capacidad es igual al producto de las capacidades que integran la agrupación.
2. La capacidad es igual a la suma de las capacidades que integran la agrupación.
3. La inversa de la capacidad es el producto de los valores recíprocos de las capacidades que la integran.
4. La inversa de la capacidad es la suma de los valores recíprocos de las capacidades que la integran.
5. La inversa de la capacidad es la resta de los valores recíprocos de las capacidades que la integran.

142. El coeficiente de absorción de la intensidad de una onda electromagnética en un determinado material es $2\ \text{cm}^{-1}$. ¿Qué porcentaje de la intensidad incidente se transmite en una lámina de grosor $1\ \text{cm}$?:

1. 86%.
2. 50%.
3. 25%.
4. 14%.
5. 2%.

143. Considerar un campo eléctrico uniforme $E = 5,0\ \text{kN/C}$ i (i = vector unitario). ¿Cuál es el flujo de este campo a través de un cuadrado de lado $20\ \text{cm}$ en un plano paralelo al plano YZ ?:

1. $0,10\ \text{kNm}^2/\text{C}$.

2. $0,20 \text{ kNm}^2/\text{C}.$
3. $0,40 \text{ kNm}^2/\text{C}.$
4. $0,50 \text{ kNm}^2/\text{C}.$
5. $0,13 \text{ kNm}^2/\text{C}.$

144. Considere el vector de Poynting S de una onda electromagnética plana y monocromática en el vacío caracterizada por un campo eléctrico de módulo $E = E_0 \cos(\omega t + \phi)$. Su valor medio para un tiempo grande comparado con el periodo de la onda, es:

1. $cE^2/2\pi.$
2. $cE_0/4\pi.$
3. $S^2.$
4. $cE_0^2/8\pi.$
5. $\langle S \rangle/2.$

145. Se tienen dos medios transparentes A y B con constantes dieléctricas $\kappa_B = 4\kappa_A$. ¿Qué relación existe entre las velocidades de propagación de la luz en ambos medios?:

1. $v_A = v_B.$
2. $v_A = 2v_B.$
3. $v_B = 2v_A.$
4. $v_A = 4v_B.$
5. $v_B = 4v_A.$

146. En un proceso de difusión Compton fotón-electrón, la diferencia entre las longitudes de onda del fotón incidente y el disperso (corrimiento Compton):

1. Es independiente del ángulo de difusión.
2. Es función únicamente de la masa del electrón.
3. Depende de la naturaleza del difusor.
4. La longitud de onda del fotón es igual antes y después del proceso de difusión.
5. No depende de la longitud de onda del fotón incidente.

147. Se mide la actividad de una muestra de ^{99m}Tc . ¿En qué proporción, respecto a la actividad inicial, se habrá reducido la actividad de la muestra al cabo de un tiempo igual a dos veces el periodo de semidesintegración del ^{99m}Tc ?:

1. 4%.
2. 25%.
3. 50%.
4. 75%.
5. 100%, en ese tiempo se habrán desintegrado todos los núcleos.

148. La probabilidad de difusión de una partícula cargada en el campo coulombiano creado por otra partícula cargada viene descrita por la sección eficaz de Rutherford. Indique cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la sección eficaz de Rutherford es correcta:

1. La dependencia angular es de la forma cosec^4

$(\theta/2).$

2. Depende de las cargas de las partículas elevadas a la cuarta potencia.
3. Es independiente de la masa de las partículas involucradas.
4. La dependencia angular es de la forma $\sec^2\left(\frac{\theta}{2}\right).$
5. No es válida si las partículas involucradas son diferentes.

149. En la desintegración alfa de un núcleo radiactivo, con número másico igual a 232, el valor Q de la reacción vale 4 MeV. ¿Cuál es la energía cinética de la partícula alfa emitida, si el núcleo residual no se encuentra excitado?:

1. 3.93 MeV.
2. 5.34 MeV.
3. 2.62 MeV.
4. 4.40 MeV.
5. 0 MeV.

150. ¿Qué energía se necesita para unificar las interacciones fuerte, débil y electromagnética?:

1. $1\text{E}11 \text{ GeV}.$
2. $1\text{E}15 \text{ GeV}.$
3. $1\text{E}13 \text{ MeV}.$
4. $1\text{E}15 \text{ MeV}.$
5. $1\text{E}10 \text{ GeV}.$

151. ¿Cuál de las siguientes reacciones NO viola una ley de conservación?:

1. $\mu^+ \rightarrow e^+ + \gamma.$
2. $e^- \rightarrow \nu_e + \gamma.$
3. $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu.$
4. $p \rightarrow e^+ + \nu_e.$
5. $p \rightarrow e^+ + n + \nu_e.$

152. ¿Cuál es la FALSA con respecto a los modelos nucleares?:

1. El modelo de la gota predice la masa y energía promedio a través de la fórmula semiempírica.
2. El modelo de la gota tiene en cuenta que las densidades interiores de todos los núcleos son iguales y es válido para núcleos con número másico menor que 20.
3. El modelo de capas predice los números mágicos.
4. El modelo de gas de Fermi tiene en cuenta el movimiento independiente de los nucleones en el potencial nuclear neto.
5. El modelo de capas tiene en cuenta el acoplamiento espín-órbita.

153. ¿Cuál de las siguientes características puede asociarse a las partículas denominadas hadrones?:

1. Todas son fermiones.
 2. Interaccionan mediante la interacción nuclear débil.
 3. Todas tienen carga eléctrica no nula.
 4. La mayoría están formadas por partículas elementales denominadas quarks.
 5. Tienen masa despreciable.
- 154. ¿Cuál de las siguientes características puede asociarse a las partículas denominadas quarks?:**
1. Tienen carga eléctrica fraccionaria.
 2. La combinación de dos quarks da lugar a un barión.
 3. La combinación de tres quarks da lugar a un mesón.
 4. Están formadas por partículas elementales denominadas hadrones.
 5. No responden a la interacción nuclear fuerte.
- 155. ¿Cuál de estas características NO pertenece al quark up del Modelo Estándar?:**
1. Tiene spin $1/2$.
 2. Tiene carga $-(1/3)e$.
 3. Cumple el principio de exclusión de Pauli.
 4. Forma parte de los neutrones y protones.
 5. Tiene carga de color.
- 156. Se tiene una sustancia cuya energía de ionización es 13,6 eV, lo que corresponde a una longitud de onda de 121 nm. ¿Cuál es la longitud de onda de la radiación electromagnética capaz de ionizar esa sustancia?:**
1. Menor que 121 nm.
 2. Mayor que 121 nm.
 3. Sólo la radiación de 121 nm.
 4. La radiación infrarroja.
 5. Dependerá de la intensidad de la onda.
- 157. Si un átomo, en su estado fundamental, posee la siguiente configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6$:**
1. Los electrones de la subcapa 1s tienen los mismos números cuánticos.
 2. El átomo es prácticamente inerte, es decir, no combina con otros elementos del Sistema Periódico.
 3. La energía de ionización de dicho átomo es muy baja.
 4. El átomo pertenece al grupo 6 del Sistema Periódico.
 5. El número atómico del elemento es 8.
- 158. Indicar la afirmación verdadera sobre la paridad:**
1. Se conserva en las interacciones fuertes pero no en las electromagnéticas.
 2. Se conserva en las fuertes sólo en combinación con la conjugación de carga.
 3. Se conserva rigurosamente siempre.
 4. Se conserva en las interacciones fuertes y electromagnéticas, pero no en las débiles.
 5. Partícula y antipartícula siempre tienen paridades opuestas.
- 159. Cuando un neutrón entra en un núcleo atómico experimenta una caída de la energía potencial desde un valor externo de $V = 0$ a uno interno de $V = -50$ MeV. Estimar la probabilidad de que el neutrón sea reflejado si incide con una energía cinética de $K = 5$ MeV:**
1. 0.29.
 2. 0.27.
 3. 0.16.
 4. 0.00087.
 5. 0.00057.
- 160. Un fotón interacciona dando lugar a un par electrón-positrón. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones sobre este proceso es FALSA:**
1. No puede ocurrir en el vacío, pues no se conservaría el momento lineal.
 2. El fotón debe tener una energía mínima de 1,022 MeV.
 3. Es un proceso que ocurre preferentemente a gran energía (varios MeV).
 4. El fotón no desaparece, aunque disminuye su energía.
 5. El par electrón-positrón puede producir fotones de bremsstrahlung.
- 161. La desintegración alfa:**
1. Sólo es energéticamente posible por encima de un cierto número atómico.
 2. Sólo se puede dar en núcleos de número par de neutrones.
 3. Deja siempre al núcleo hijo en su nivel fundamental.
 4. Presenta un espectro monoenergético.
 5. No se puede dar en núcleos que sean emisores beta.
- 162. En la reacción de fusión deuterio-tritio (fusión D-T) se libera una energía de 17,6 MeV. Señalar la respuesta INCORRECTA:**
1. El núcleo residual es He-3 y se lleva una energía de 3,5 MeV.
 2. Es la reacción seleccionada en reactores de fusión controlada.
 3. La mayor parte de la energía, 14,1 MeV, se la lleva el neutrón emitido.
 4. La sección eficaz es notablemente mayor que las de las otras reacciones de fusión.
 5. Se suele utilizar esta reacción como fuente de neutrones rápidos.
- 163. La potencia de emisión de radiación de una carga acelerada depende de la frecuencia (ω) en la forma:**

1. w^2 .
 2. w^3 .
 3. w^4 .
 4. w^5 .
 5. No depende de la frecuencia.
- 164. Para la energía de 100 keV el rango de los electrones en agua es del orden de:**
1. Centésimas de milímetro.
 2. Décimas de milímetro.
 3. Milímetros.
 4. Decenas de milímetro.
 5. Centenas de milímetro.
- 165. Si la función de trabajo del tungsteno toriado es $4E-19$ J, la longitud de onda más larga que dará lugar a la emisión de fotoelectrones es aproximadamente:**
1. 880 nm.
 2. 400 nm.
 3. 495 nm.
 4. 700 nm.
 5. 181 nm.
- 166. La interacción débil es una fuerza fundamental responsable de muchos procesos entre leptones y quarks. Señale la afirmación FALSA:**
1. Es el único tipo de interacción que sufren los neutrinos.
 2. Se considera debida al intercambio de bosones intermediarios $W^\pm$ y Z^0 .
 3. Presenta pocos estados ligados.
 4. A escala cósmica, controla la velocidad de reacción termonuclear en la secuencia principal de las estrellas.
 5. Es una fuerza fundamental responsable de muchos procesos entre leptones y quarks.
- 167. La relación entre la anchura de un estado típico que decae por emisión gamma, de tiempo de vida $T \approx 10^{-10}$ s, y la energía típica de este estado, $E \approx 10$ MeV, es:**
1. 10^{-6} .
 2. 10^{-11} .
 3. 10^{-9} .
 4. 10^{-12} .
 5. 10^{12} .
- 168. Los átomos de hidrógeno y de deuterio emiten luz con longitudes de onda de 656,45 nm y 656,27 nm, respectivamente. ¿Qué número de rendijas debe tener una red de difracción para que al analizar la luz solar se resuelvan estas líneas espectrales en el máximo de 2º orden?:**
1. Al menos 7294.
 2. No más de 1824.
 3. Más de 3647.
 4. Menos de 3647.
 5. Al menos 1824.
- 169. ¿Qué energía tienen los fotones cuya longitud de onda es 248 nm?:**
Dato: el producto de la constante de Planck por la velocidad de la luz vale 1240 eV·nm.
1. 307,5 keV.
 2. 0,20 eV.
 3. 5 eV.
 4. 3,25 eV.
 5. No se puede saber, depende de la intensidad de la radiación.
- 170. ¿Qué pendiente tiene la recta que se obtiene al representar la energía cinética máxima de los electrones emitidos por efecto fotoeléctrico en función de la frecuencia de los fotones incidentes?:**
1. La velocidad de la luz.
 2. El producto de la constante de Planck por la velocidad de la luz.
 3. El cociente entre la constante de Planck y la velocidad de la luz.
 4. El cociente entre la velocidad de la luz y la constante de Planck.
 5. La constante de Planck.
- 171. Se puede construir una fuente radiactiva de neutrones mezclando una fuente radiactiva alfa (^{210}Po , ^{226}Ra , ^{239}Pu) con un metal ligero (B, Be). ¿De qué orden es la energía de los neutrones emitidos?:**
1. 40 keV.
 2. 400 keV.
 3. 4 MeV.
 4. 40 MeV.
 5. 4 keV.
- 172. Una partícula alfa de energía comprendida entre 2 y 5 MeV, cuando atraviesa un tejido vivo deposita su energía mediante procesos de:**
1. Ionización casi exclusivamente.
 2. Excitación atómica casi exclusivamente.
 3. Colisiones nucleares casi exclusivamente.
 4. Ionización atómica y colisiones nucleares casi exclusivamente.
 5. Ionización y excitación atómicas principalmente.
- 173. Las líneas espectroscópicas del átomo de hidrógeno que se encuentran en el espectro visible corresponden a la serie de:**
1. Lyman.
 2. Balmer.
 3. Paschen.
 4. Brackett.
 5. Pfund.

- 174. El desdoblamiento de las líneas espectrales atómicas en dobletes o multipletes, conocido como estructura fina, es debido:**
1. A la interacción espín-órbita de los electrones.
 2. A la interacción de los electrones con el momento magnético nuclear.
 3. Al apantallamiento de los electrones de valencia por electrones situados en órbitas inferiores.
 4. A la variación de la masa efectiva del electrón.
 5. A la interacción electromagnética de los electrones con el núcleo atómico.
- 175. Se denominan átomos de Rydberg aquéllos en que:**
1. Su constante de Rydberg difiere mucho de la del átomo de hidrógeno.
 2. Un electrón ocupa una órbita muy elevada, con número cuántico principal del orden de decenas o centenas.
 3. Sus propiedades espectroscópicas son similares a las del átomo de hidrógeno.
 4. Tienen un solo electrón activo, es decir, fuera de capas cerradas.
 5. Pertenecen a los halógenos o a los alcalinos.
- 176. La energía cinética transportada por los fragmentos de fisión cargados producidos en la fisión de un núcleo de ^{235}U es del orden de:**
1. 2 MeV.
 2. 16 MeV.
 3. 160 MeV.
 4. 1 GeV.
 5. 50 MeV.
- 177. ¿Qué afirmación es correcta sobre las trayectorias que describen partículas cargadas cuando atraviesan un tejido vivo?:**
1. Los electrones y las partículas alfa describen trayectorias prácticamente rectilíneas.
 2. Los electrones describen trayectorias zigzagueantes y las partículas alfa describen trayectorias rectilíneas.
 3. Los electrones describen trayectorias rectilíneas y las partículas alfa describen trayectorias zigzagueantes.
 4. Tanto electrones como partículas alfa describen trayectorias similares y fuertemente zigzagueantes.
 5. Los electrones se absorben nada más penetrar el tejido por lo que no describen ninguna trayectoria mientras que las partículas alfa describen trayectorias prácticamente rectilíneas.
- 178. ¿Qué dos procesos de desintegración nuclear compiten entre sí, dejando el núcleo en el mismo estado final?:**
1. Desintegración β^+ y desintegración β^- .
 2. Desintegración β^+ y desintegración gamma.
 3. Desintegración β^+ y emisión de pares.
 4. Desintegración β^+ y captura electrónica.
 5. Desintegración β^- y captura electrónica.
- 179. Se denomina efecto Stark al efecto consistente en el desdoblamiento de las líneas espectrales atómicas:**
1. Debido al momento magnético nuclear.
 2. Debido a la presencia de un campo eléctrico externo.
 3. Debido a la presencia de un campo magnético externo.
 4. De términos con el mismo número cuántico principal y distinto momento angular orbital l , en ausencia de campos externos.
 5. De términos con el mismo número cuántico principal y distinto momento angular total j , en ausencia de campos externos.
- 180. La sección eficaz de la fisión del ^{235}U por neutrones termales es de 580 barns. La sección eficaz de la absorción de neutrones termales para el ^{238}U es de 2.8 barns. El uranio natural se compone de un 0,72% de ^{235}U y un 99,28 de ^{238}U . ¿Cuál es la proporción de neutrones de fisión producidos respecto a neutrones absorbidos en el uranio natural?:**
- Datos:**
Probabilidad de fisión del ^{235}U = 85%.
Nº neutrones medio/fisión = 2,5.
1. 1,36.
 2. 1,50.
 3. 3,76.
 4. 3,19.
 5. 1,28.
- 181. Considérese el poder másico de frenado de electrones y positrones. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:**
1. El poder másico de frenado por colisión tiene distinta dependencia respecto a la energía media de excitación para positrones y electrones.
 2. Al aumentar la energía de los electrones y positrones aumenta la contribución al poder másico de frenado debida a la excitación del átomo frente a la debida a la ionización.
 3. El poder másico de frenado por radiación tiene una dependencia cuadrática con la velocidad.
 4. El poder másico de frenado por colisión tiene una dependencia cuadrática con la energía.
 5. Un electrón de 10 KeV que se frena en agua produce aproximadamente 450 electrones secundarios.
- 182. Considérese el factor de transmisión de una partícula con número atómico Z_1 y masa M a través de la barrera del potencial de Coulomb de un núcleo con potencial de pozo $-V_0$. ¿Qué**

afirmación es correcta acerca de dicho factor?:

1. Depende de la masa (M), del potencial (V_0), del radio (R) y la carga del núcleo (Z_2).
2. Crece exponencialmente con la energía de la partícula emitida.
3. Viene dado por el Factor de Gamow.
4. Es independiente de la carga de la partícula emitida.
5. Es nulo para $E < V_0$.

183. De entre los siguientes procesos que involucran piones, ¿cuál NO está permitido por las leyes de conservación de la interacción fuerte?:

1. $\pi^+ \rightarrow e^+ + \nu_e$.
2. $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$.
3. $\pi^- + d \rightarrow n + n$.
4. $\pi^- + p \rightarrow \Lambda$.
5. $\pi^0 + \pi^+ \rightarrow K^+ + \Lambda$.

184. El número de fotones emitidos $N(\lambda)$ en un medio por radiación Cerenkov con longitud de onda λ comprendida en un intervalo de longitudes de onda $d\lambda$:

1. Depende de la densidad macroscópica del medio.
2. Aumenta con el índice de refracción del medio.
3. Es proporcional a la longitud de onda.
4. Para velocidades próximas a "c" no depende de la velocidad de la partícula emisora.
5. Es proporcional a λ^{-1} .

185. Considérese un átomo de hidrógeno sometido al efecto Stark lineal. Se puede afirmar que el nivel:

1. $n = 2$ se desdobra en 2 niveles.
2. $n = 2$ se desdobra en 4 niveles.
3. $n = 3$ se desdobra en 6 niveles.
4. $n = 3$ se desdobra en 3 niveles.
5. $n = 3$ se desdobra en 5 niveles.

186. En el modelo de quarks un neutrón se compone de:

1. 2 quarks up y 1 quark down: uud.
2. 1 quark up y 2 quarks down: udd.
3. 1 quark up, 1 quark down y 1 quark strange: uds.
4. 3 quarks strange: sss.
5. 1 quark up, 1 quark down y 1 quark charm: udc.

187. El alcance medio aproximado en aire de una partícula alfa de 4 MeV en condiciones normales es de:

1. 2 milímetros.
2. 5,5 centímetros.
3. 25 milímetros.

4. 10 centímetros.
5. 12 centímetros.

188. ¿En cuál de las siguientes formas de desintegración radiactiva se emite un antineutrino?:

1. Emisión alfa.
2. Emisión beta negativa.
3. Emisión beta positiva.
4. Captura electrónica.
5. Emisión gamma.

189. ¿Cuál de las siguientes series NO es una familia radiactiva natural?:

1. Torio.
2. Torio-radio.
3. Uranio-Radio.
4. Uranio-Actinio.
5. Neptunio.

190. Algunos nucleidos llamados nucleidos mágicos, tienen una gran estabilidad. Son los que tienen: (N = número de neutrones en el núcleo, Z = número atómico).

1. N o $Z = 1$.
2. N o $Z = 2$.
3. N o $Z = 3$.
4. N o $Z = 4$.
5. N o $Z = 5$.

191. Al crearse una estrella "gigante roja", ¿qué elemento constituye el combustible nuclear?:

1. Hidrógeno.
2. Helio.
3. Carbono.
4. Nitrógeno.
5. Oxígeno.

192. De los siguientes núcleos: H-2, He-4, Ca-40, Cu-63 y U-238, ¿cuál tiene una mayor energía de enlace media por nucleón?:

1. H-2.
2. He-4.
3. Ca-40.
4. Cu-63.
5. U-238.

193. ¿Cuál es la interacción más probable para un fotón de 1 MeV en plomo?:

1. Dispersión Rayleigh.
2. Dispersión Compton.
3. Efecto fotoeléctrico.
4. Creación de pares.
5. Emisión de radiación de frenado.

194. El periodo de semidesintegración del I^{125} , es de 59.4 días. Si inmediatamente después de un implante de próstata ($t = 0$), la tasa de dosis

absorbida en un punto de la vejiga es de 2.5 cGy/h, ¿cuál será la dosis absorbida total en este punto de la vejiga al final de la vida del implante ($t = \infty$)?:

1. 51.4 Gy.
2. 35.6 Gy.
3. 2.14 Gy.
4. 75.8 Gy.
5. ∞ .

195. Las partículas que decaen por medio de la interacción débil tienen vidas medias del orden de:

1. 1E-10 s.
2. 1E-15 s.
3. 1E-20 s.
4. 1E-23 s.
5. 1E-27 s.

196. Un haz de electrones en un tubo de rayos X se acelera con un potencial de 40 kV. Si toda la energía de los electrones es absorbida por un anticátodo de W, ¿cuál sería la longitud de onda de la radiación emitida?:

Datos: Constante de Planck = $4,136 \times 10^{-15}$ eV.s; velocidad de la luz = 3×10^8 m/s.

1. 0,031 nm.
2. 310 nm.
3. 0,019 nm.
4. 190 nm.
5. 0,045 nm.

197. El efecto Cerenkov se produce:

1. Por la dispersión de radiación gamma de energía superior a 5 MeV en un medio transparente.
2. Por partículas cargadas cuando en un medio transparente éstas se desplazan a velocidades superiores a la de la luz en el medio.
3. Por la dispersión de neutrones rápidos en un líquido.
4. Por la absorción de neutrones térmicos en un medio transparente.
5. Si radiación gamma polarizada penetra en un medio transparente.

198. El rango de penetración de las partículas alfa de 5,5 MeV en C, H y O es de 5,10 mg/cm², 2,23 mg/cm² y 5,62 mg/cm², respectivamente. Estime el rango de estas partículas en un material cuya composición en peso es: 62,5% de C, 4,2% de H y 33,3% de O:

1. 4,32 mg/cm².
2. 5,46 mg/cm².
3. 4,94 mg/cm².
4. 5,62 mg/cm².
5. 3,58 mg/cm².

199. Un neutrón en el espacio libre se auto-transforma en:

1. 1 protón + 1 electrón + 1 anti-neutrino + energía cinética.
2. 1 electrón + 1 positrón + radiación gamma.
3. 1 electrón + 1 positrón + neutrino + energía cinética.
4. 1 protón + 1 electrón + radiación gamma.
5. El neutrón es estable en el espacio libre y por tanto no se transforma.

200. ¿A qué puede dar lugar la interacción de un protón con un anti-neutrino?:

1. Positrón + radiación gamma.
2. Electrón + neutrino.
3. Electrón + positrón + neutrino.
4. Neutrón + neutrino.
5. Neutrón + positrón.

201. En el proceso de producción de pares electrón-positrón, el núcleo del átomo ¿de qué forma interviene?:

1. Proporcionando las partículas del par.
2. Absorbiendo la energía de la radiación incidente.
3. Absorbiendo momento.
4. Perdiendo masa.
5. Absorbiendo el par.

202. Consideremos las siguientes partículas: fotón, barión, mesón. ¿Cuáles de ellas son bosones y fermiones, respectivamente?:

1. Bosón, bosón, fermión.
2. Bosón, fermión, bosón.
3. Fermión, fermión, bosón.
4. Fermión, bosón, fermión.
5. Bosón, fermión, fermión.

203. Sea una barrera de potencial de altura V_0 . La longitud de onda de De Broglie de una partícula con energía $E > V_0$ es λ_1 en $V=0$ y λ_2 en $V=V_0$. El coeficiente de transmisión de dicha partícula a través de la barrera es igual a la unidad cuando la anchura de la barrera es un múltiplo:

1. Entero de λ_1 .
2. Entero o semientero de λ_1 .
3. Entero o semientero de λ_2 .
4. Semientero de λ_1 .
5. Entero de $1/\lambda_1$.

204. Un detector de radiación basado en la ionización de un gas tiene una capacidad de 10^{-4} F. Cuando se le aplica un potencial de 500 V para detectar cierta radiación su factor de amplificación es de $1,5 \times 10^3$. Si esta radiación produce en el detector pulsos de 2 mV de amplitud, ¿cuál es el número de ionizaciones iniciales que origina este pulso?:

1. 833×10^6 .
 2. 208×10^6 .
 3. 1250×10^{12} .
 4. 2×10^4 .
 5. 14×10^5 .
- 205. Considere una cámara de ionización abierta al aire. Inicialmente, tenemos unas condiciones ambiente de referencia de $T_0 = 20^\circ\text{C}$ y $P_0 = 760$ mm Hg. Éstas cambian y se estabilizan finalmente a $T = 22.7^\circ\text{C}$ y $P = 767.6$ mm Hg. ¿Cuál será el cambio de sensibilidad del detector?:**
Nota: considere que la atmósfera es un gas ideal.
1. Aumenta un 2%.
 2. Aumenta un 1%.
 3. Permanece constante.
 4. Disminuye un 1%.
 5. Disminuye un 2%.
- 206. Considere un detector del tipo no paralelizable con un tiempo muerto de $\tau = 1 \mu\text{s}$. Si registra una tasa de recuento de $m = 8 \times 10^5$ cuentas por segundo, ¿qué porcentaje de cuentas por segundo NO son registradas con respecto a la tasa de interacción real n ?:**
1. 0.8%.
 2. 20%.
 3. 0.2%.
 4. 80%.
 5. 2%.
- 207. Considere un haz de fotones monoenergéticos muy estrecho y perfectamente colimado de intensidad I_0 . Éste incide perpendicularmente sobre una lámina de un material A de grosor d y coeficiente de atenuación lineal (para esta energía) μ_A . Si se sustituye la lámina por la de un material B con $\mu_B = 2\mu_A$ y del mismo grosor, ¿cuál será la razón entre las intensidades de los haces atenuados por cada uno de los materiales?:**
1. $I_A / I_B = \exp(\mu_A d)$.
 2. $I_A / I_B = \exp(2)$.
 3. $I_A / I_B = \exp(-2)$.
 4. $I_A / I_B = 2$.
 5. $I_A / I_B = \exp(-\mu_A d)$.
- 208. Estadísticamente, el límite de la resolución energética de un contador proporcional depende de la energía de la partícula incidente de la siguiente forma:**
1. $E^{-1/2}$.
 2. E^{-1} .
 3. E .
 4. $E^{1/2}$.
 5. E^2 .
- 209. Un dosímetro termoluminiscente está constituido por:**
1. Un detector semiconductor.
 2. Un cristal orgánico.
 3. Un detector Cerenkov.
 4. Un cristal inorgánico.
 5. Una cámara de ionización.
- 210. Un detector Geiger-Muller es un detector de partículas del tipo:**
1. Cámara de ionización rellena de gas.
 2. Detector semiconductor.
 3. Centelleador orgánico.
 4. Tubo fotomultiplicador.
 5. Centelleador inorgánico.
- 211. Para la dosimetría de radiaciones ionizantes se usan distintos tipos de detectores. ¿Cómo es aproximadamente la energía que se necesita para crear un par de iones en un detector de estado sólido frente a la de un detector de material gaseoso?:**
1. 10 veces mayor.
 2. 10 veces menor.
 3. 100 veces mayor.
 4. 100 veces menor.
 5. Igual.
- 212. Los cristales de haluros alcalinos puros son transparentes en toda la región del espectro visible. Los cristales se pueden colorear de varias maneras. Señalar la opción FALSA:**
1. Por la introducción de impurezas químicas.
 2. Introduciendo un exceso del ión metálico.
 3. Por bombardeo de rayos X, rayos gamma, neutrones y electrones.
 4. Por pirólisis.
 5. Por electrolisis.
- 213. Existen tres tipos de redes en el sistema cúbico: simple, centrada en las caras y centrada en el cuerpo. El número de puntos de la red por celda:**
1. Es el mismo en los tres tipos de red.
 2. Es mayor en la red cúbica centrada en el cuerpo, siendo de 4 puntos de red por celda.
 3. En la red cúbica centrada en el cuerpo se tienen 2 puntos de red por celda.
 4. Es el mismo en las redes cúbica centrada en las caras y centrada en el cuerpo.
 5. Es menor en la red cúbica simple, siendo de 2 puntos de red por celda.
- 214. ¿Cuál es la principal ventaja de un detector MOSFET, "Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor"?:**

1. Su pequeño tamaño.
 2. La independencia de su respuesta con la temperatura.
 3. La linealidad de su respuesta con la dosis.
 4. Su duración de vida ilimitada.
 5. La insensibilidad del detector a los cambios de voltaje durante la irradiación.
- 215. La estructura del cloruro de sodio, en condiciones normales de presión y temperatura:**
1. Es cúbica centrada en las caras.
 2. Es cúbica centrada en el cuerpo.
 3. Es cúbica simple.
 4. En ella existen 2 moléculas por celda primitiva.
 5. El cloruro de sodio es líquido en esas condiciones.
- 216. Las redes cristalinas pueden transportarse o superponerse sobre sí mismas mediante traslación y otras operaciones de simetría. Señalar la afirmación correcta:**
1. Podemos encontrar redes que se transforman en sí mismas bajo rotaciones de 2π ó $2\pi/7$.
 2. Una red infinita puede tener cualquier grado de simetría de rotación.
 3. La red de un cristal creado a partir de moléculas con un eje de rotación de quinto orden poseerá un eje de rotación de este tipo.
 4. Un eje de simetría de quinto orden no puede existir en una red.
 5. No se pueden encontrar redes que se transforman en sí mismas bajo rotaciones de 2π ó $2\pi/6$.
- 217. Señale la afirmación verdadera. Un tubo fotomultiplicador:**
1. Es un detector de estado sólido.
 2. Forma parte de las cámaras de ionización.
 3. Convierte la luz en una señal eléctrica que es amplificada y detectada.
 4. Multiplica el número de fotones producidos por partículas cargadas al incidir sobre el material centelleador.
 5. No permite hacer espectroscopía, debido a su respuesta no lineal en energía.
- 218. Un sistema de detección está formado por 3 detectores idénticos, cada uno de los cuales tiene una eficiencia de detección del 80%. El sistema se programa de manera que sólo se acepta la medida cuando al menos 2 de los 3 detectores registran una señal. ¿Cuál es la eficiencia de detección de este sistema?:**
1. 96%.
 2. 89.6%.
 3. 90.4%.
 4. 64%.
 5. 38.4%.
- 219. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de los sistemas cristalinos es cierta?:**
a, b, c = lado de los vectores primitivos de la red.
 α, β, γ = ángulos entre los vectores primitivos de la red.
1. En el sistema Ortorrómbico.
 $a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = 90^\circ$ $\gamma \neq \alpha, \beta$
 2. En el sistema Monoclínico.
 $a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = 90^\circ$ $\gamma \neq \alpha, \beta$
 3. En el sistema Trigonal.
 $a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma$
 4. En el sistema Tetragonal.
 $a = b = c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
 5. En el sistema Hexagonal.
 $a = b \neq c$ $\alpha = \beta = 90^\circ$ $\gamma = 120^\circ$
- 220. ¿Cuál de las siguientes redes es una red de Bravais?:**
P = Red cristalina primitiva sin ningún punto añadido.
F = Red cristalina con puntos centrados en todas las caras.
I = Red cristalina con puntos en el centro del cristal.
1. Triclínica-I.
 2. Monoclínica-F.
 3. Tetragonal-F.
 4. Romboédrica-P.
 5. Ortorrómbica-I.
- 221. Sea un MOSFET de acumulación (o enriquecimiento) de canal N. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:**
D = terminal de drenaje.
S = terminal de fuente.
 V_T = Tensión Umbral.
G = terminal de puerta.
B = Sustrato.
1. Los terminales D y S son tipo P.
 2. Si $V_{GS} < 0$ se forma un canal tipo N en el semiconductor.
 3. Si $V_{DS} > 0$ y $V_{GS} > V_T$ entonces $I_D = 0$.
 4. Si $V_{GS} > V_T$ y $V_{DS} < 0$ el MOSFET está en la región Óhmica.
 5. Si $V_{GS} > V_T$ y $V_{DS} > V_{GS} - V_T$ el MOSFET está en la región de saturación.
- 222. Una lámina de un semiconductor de tipo n tiene una densidad de portadores de $n = 10^{18} \text{ m}^{-3}$. Si se le aplica un campo eléctrico de $2 \times 10^5 \text{ V/m}$ en su superficie, calcule la anchura de la zona de vaciado de portadores:**
Permitividad del vacío: $8,85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$; Carga del electrón: $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.
1. 10^{-19} m .
 2. $5 \times 10^{-9} \text{ m}$.
 3. 120 nm.

4. 5 micras.
 5. 11 micras.
223. ¿Cuál es la degeneración del estado energético $E = (5/2\pi)\hbar\omega$ del oscilador armónico cuántico en dos dimensiones?:
Ayuda: los valores posibles de energía son: $2\pi E(n_x, n_y) = \hbar\omega(n_x + n_y + 1)$.
1. 1 (no degenerado).
 2. 2.
 3. 3.
 4. 4.
 5. 5.
224. Considere la teoría de las colectividades estadísticas (o de Gibbs) de la mecánica estadística para el caso de un sistema hidrostático. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?: ($T \equiv$ temperatura, $V \equiv$ volumen, $p \equiv$ presión, $N \equiv$ número de partículas y $\mu \equiv$ potencial químico).
1. La colectividad microcanónica se aplica a sistemas aislados.
 2. Las variables que caracterizan el estado de equilibrio de los sistemas descritos en la colectividad macrocanónica son (T, p, μ) .
 3. La colectividad canónica se aplica a sistemas en equilibrio con un baño térmico.
 4. La colectividad macrocanónica se aplica a sistemas que pueden intercambiar energía con un baño térmico y partículas con un *reservoir* de partículas.
 5. Las variables que caracterizan el estado de equilibrio de los sistemas descritos en la colectividad isoterma-isobárica son (T, p, N) .
225. Se observa una muestra de tamaño n de una población normal de media μ y varianza conocida $\sigma^2 = 64$. ¿Cuál debe ser el tamaño muestral para que el intervalo $\bar{x} \pm 0,5$ sea un intervalo de confianza del 95% para μ ?:
1. 1024.
 2. 984.
 3. 62941.
 4. 31.
 5. 61.
226. Si la función densidad de probabilidad de la variable aleatoria bidimensional (x,y) viene dada por $f(x,y) = kxy$ si $0 < x < y < 1$ y $f(x,y) = 0$ en todos los demás casos, el valor de $P(x < 0 | y = 0,5)$ es:
1. 0,5.
 2. 0.
 3. -0,5.
 4. 1.
 5. -1.
227. Se toma una muestra aleatoria simple de tamaño 3, de una distribución uniforme en el intervalo $(0,1)$, con el resultado 0.3, 0.57, 0.81. Una muestra aleatoria simple del mismo tamaño, de una distribución exponencial de parámetro $\lambda = 3$, obtenida mediante el método de Monte Carlo a partir de la anterior, sería:
1. 0.40, 0.19, 0.07.
 2. 0.36, 0.84, 1.66.
 3. 0.05, 0.12, 0.24.
 4. 0.12, 0.28, 0.55.
 5. 0.3, 0.57, 0.81.
228. La probabilidad de que un componente se averíe en un período de tiempo dado es 0,01. Su estado (averiado o funcionando) se comprueba con un ensayo que cumple que cuando el componente funciona, la probabilidad de que el ensayo diga lo contrario es 0,05, pero si el componente está averiado, el ensayo no se equivoca. Si el ensayo indica que el componente está averiado, ¿cuál es la probabilidad de que realmente lo esté?:
1. 0,01.
 2. 0,05.
 3. 0,168.
 4. 0,336.
 5. 0,835.
229. En un estudio de dosis recibida por el público, sobre una muestra de 10000 personas, se observa que la mediana es de 0 mSv. Esto significa que:
1. Es imposible, ya que esto implicaría que hay individuos que han recibido una dosis negativa de radiación.
 2. Sólo los individuos con una estatura mediana reciben 0 mSv.
 3. Una mediana cero implica que como mínimo, la mitad de los individuos no reciben radiación.
 4. Una mediana cero implica que más de la mitad de los individuos reciben una gran dosis de radiación.
 5. En cualquier distribución, en cualquier muestra, una mediana cero implica que la media siempre será cero.
230. Considere una distribución de Poisson de parámetro a : $P_a(n) = a^n \exp(-a)/n!$. ¿Qué valor tiene el valor esperado $\langle n^2 \rangle$?:
1. a^2 .
 2. $2a$.
 3. $a^2 + a$.
 4. $2a^2$.
 5. a^n .
231. ¿Cuál es el hipervolumen de una hiperesfera de radio r en n dimensiones?:
Ayuda: la función gamma cumple $\Gamma(n+1) = n\Gamma(n)$, $\Gamma(1) = 1$ y $\Gamma(1/2) = \pi^{1/2}$.

1. $V_n(r) = (2\pi^n r^n)/(n\Gamma(n))$.
2. $V_n(r) = (2\pi^{n/2} r^n)/(n\Gamma(n/2))$.
3. $V_n(r) = (\pi^{n/2} r^n)/(n\Gamma(n/2))$.
4. $V_n(r) = (2\pi^{n/2} r^n)/(n\Gamma(n))$.
5. $V_n(r) = (2\pi^n r^n)/(n\Gamma(n/2))$.

232. Considere el desarrollo en serie de Taylor de la función $f(x) = \sin(x)$ hasta orden 3. ¿Qué error relativo se comete al considerar esta aproximación para el valor $x = \pi/2$?

1. 4.6%.
2. -7.5%.
3. -8.6%.
4. -9.4%.
5. 3.5%.

233. Considere la fórmula de Rodrigues para la generación de los polinomios de Legendre: $P_n(x) = (1/2^n n!)(d^n/dx^n)(x^2 - 1)^n$. ¿Qué valor tiene el polinomio de Legendre de orden 2 para $x = 1$?

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

234. Considere una elipse de semieje mayor a y semieje menor b . ¿Cuál es la distancia entre los dos focos F y F' ?

1. $(a^2 - b^2)^{1/2}$.
2. $(a + b)/2$.
3. $2(a - b)$.
4. $2(a^2 - b^2)^{1/2}$.
5. $(a^2 + b^2)/(ab)^{1/2}$.

235. El corchete de Poisson cumple con la identidad de Jacobi. ¿Cómo se expresa esta identidad?
Nota: considera que u , v y w son tres funciones con derivadas segundas continuas:

1. $[u, [v, w]] + [v, [w, u]] + [w, [u, v]] = 0$.
2. $[u, [v, w]] + [v, [u, w]] + [w, [u, v]] = 0$.
3. $[u, [v, w]] + [v, [w, u]] + [w, [v, u]] = 0$.
4. $[u, [w, v]] + [v, [u, w]] + [w, [u, v]] = 0$.
5. $[u, [v, w]] + [v, [u, w]] + [w, [v, u]] = 0$.

236. El resultado de la integral $\int \frac{dx}{1+9x^2}$ es:

1. $\frac{1}{3} \arcsen(3x) + C$.
2. $\frac{1}{3} \arccos(3x) + C$.
3. $\frac{1}{3} \operatorname{arctg}(3x) + C$.

4. $\frac{1}{\sqrt{1+9x^2}} + C$.
5. $\frac{1}{\sqrt{1-9x^2}} + C$.

237. Tenemos dos urnas: A con 2 bolas blancas y 4 negras, B con 3 bolas blancas y 1 negra. Escogemos una urna al azar y extraemos una bola. Si la bola ha sido blanca, ¿cuál es la probabilidad de haber sido extraída de la urna A?

1. 12%.
2. 57%.
3. 81%.
4. 7%.
5. 31%.

238. Sea A una matriz cuadrada de orden n . Señalar cuál de estas afirmaciones respecto a su determinante ($\det$) NO es cierta:

1. $\det A = \det A^t$ donde A^t representa la traspuesta.
2. Si A tiene una fila de ceros entonces $\det A = 0$.
3. Si se permutan dos filas de A el determinante de A no varía.
4. Si A tiene dos filas proporcionales entonces $\det A = 0$.
5. Al sumar a una fila una combinación lineal de las demás el determinante de A no varía.

239. Hallar el valor de k de modo que la ecuación diferencial $(y^3 + kxy^4 - 2x)dx + (3xy^2 + 20x^2y^3)dy = 0$ sea exacta:

1. $k = 2$.
2. $k = 5$.
3. $k = 10$.
4. $k = 20$.
5. $k = 0$.

240. La ecuación reducida $(x/a)^2 - (y/b)^2 - (z/c)^2 = 1$ es:

1. Elipsoide hiperbólico.
2. Hiperboloide de una hoja.
3. Hiperboloide de dos hojas.
4. Paraboloide elíptico.
5. Paraboloide hiperbólico.

241. Una cuádrica reglada:

1. Tiene todos sus puntos elípticos.
2. Tiene todos sus puntos hiperbólicos.
3. Tiene todos sus puntos parabólicos.
4. No contiene ninguna recta.
5. No tiene puntos reales.

242. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones en torno a la función gamma de Euler $\Gamma(n)$ es cierta?

1. Sólo es válida para $n > 0$.
2. $\Gamma(n) = \int t^{n-1} e^{-t} dt \forall n$.
3. $\Gamma(1/2) = 1/\sqrt{\pi}$.
4. $\Gamma(n+1)/\Gamma(n) = n$.
5. $\Gamma(n) \Gamma(1-n) = \sin(\pi n)$.

243. ¿Cuál es la ecuación de la trayectoria del movimiento resultante de la combinación de dos movimientos armónicos simples perpendiculares cuyas ecuaciones son $x = A \sin \omega t$ e $y = B \sin(\omega t + 1/2)$?:

1. $\frac{x^2}{A^2} + \frac{y^2}{B^2} = 1$.
2. $\frac{x^2}{A^2} + \frac{y^2}{B^2} + ABxy = 1$.
3. $Ax^2 + By^2 + ABxy = 1$.
4. $\frac{x^2}{A^2} + \frac{y^2}{B^2} + ABxy + A^2B^2 = 1$.
5. $Ax^2 + By^2 + ABxy + A^2B^2 = 1$.

244. ¿Cuál es el resultado de la operación matemática $\tanh(e^{-i\pi} + 1)$?:

1. 0.
2. i.
3. π .
4. -1.
5. e.

245. ¿Qué función matemática tiene muchas características útiles para explicar fenómenos físicos relacionados con la interacción fuerte y que dió lugar al principio de la teoría de cuerdas?:

1. Función ζ de Riemann.
2. Función γ de Goldman.
3. Función β de Euler.
4. Función ϕ de Poussini.
5. Polinomios de Lagrange.

246. Dos matrices $n \times n$ son congruentes si:

1. El producto de ambas es la traspuesta de la identidad.
2. Ambas están asociadas a una misma forma bilineal respecto de distintas bases.
3. Ambas son isomorfas al mismo espacio vectorial.
4. $A = P^{-1} \cdot B \cdot P$, siendo P la matriz correspondiente al cambio de coordenadas.
5. Tienen asociado el mismo vector generador.

247. ¿Cuál de las siguientes NO es una propiedad de los espacios euclídeos?:

1. El producto interior es conmutativo $(x, y) = (y, x)$.
2. Todo conjunto de elementos ortogonales no nulo es independiente.

3. Si $x \neq 0$ entonces $\|x\| > 0$.
4. $\|c x\| = |c| \|x\|$ siendo c escalar.
5. $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$.

248. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones en torno a la ecuación diferencial de Bessel de orden “n” es cierta?:

1. Es válida para órdenes negativos.
2. Las dos funciones de Bessel de primera especie y orden “n” son linealmente dependientes.
3. Los polinomios de primera especie J_n son soluciones de esta ecuación.
4. Los polinomios de primera especie y orden semientero se expresan como senos y cosenos.
5. Es una ecuación diferencial no lineal de primer orden.

249. En una simulación Monte Carlo, ¿cómo depende la varianza de un estimador con respecto al número de historias simuladas N?:

1. La varianza es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de N.
2. La varianza es inversamente proporcional a N.
3. La varianza es directamente proporcional a la raíz cuadrada de N.
4. La varianza es directamente proporcional a N.
5. Para estimar la varianza es necesario usar la desigualdad de Chebychev.

250. En la modulación AM de una señal, el ancho de banda de la señal modulada es:

1. El doble del ancho de banda del mensaje.
2. Igual al ancho de banda del mensaje.
3. La mitad del ancho de banda del mensaje.
4. Igual al ancho de banda de la portadora.
5. La mitad del ancho de banda de la portadora.

251. Sea una estación de radio que emite una señal en un canal de frecuencia de 300 MHz. ¿De qué tamaño debe ser la antena de dicha estación para optimizar la transmisión?:

1. 0,5 m.
2. 1 m.
3. 2 m.
4. 10 m.
5. $1/\pi$ m.

252. La cantidad de información que puede enviarse a través de un canal digital dada por el teorema de Shannon-Hartley es:

C = capacidad del canal en bits/s.

w = ancho de banda del canal.

n = número de niveles de codificación de la señal.

N = ruido.

S = intensidad de la señal.

w_0 = frecuencia portadora de la señal.

w_1 = frecuencia moduladora de la señal.

1. $C = w \log_2(1+S/N)$.
2. $C = n w/(w_0-w_1)$.
3. $\log_2 C = w (n-1)$.
4. $\log_2 C = (S/N) w/(w_0-w_1)$.
5. $\log_2 C = (1 + S/N)$.

253. Sea la imagen a través de un sistema $z(t)$ el resultado de obtener una imagen de un objeto real $x(t)$ a través de un sistema caracterizado por la respuesta del sistema a un punto $y(t)$. ¿Qué afirmación es correcta?:

1. La imagen real viene dada por la convolución de $z(t)$ e $y(t)$.
2. La imagen real viene dada por el producto de $F[z(t)]$ y $F[y(t)]$.
3. La imagen del sistema viene dada por la convolución de $x(t)$ e $y(t)$.
4. La imagen del sistema viene dada por el producto de $F[x(t)]$ y $F[y(t)]$.
5. La imagen real viene dada por el cociente de $F[z(t)]/F[y(t)]$.

254. La banda comercial AM comprende frecuencia entre:

1. 0,01 Hz – 10 Hz.
2. 1 Hz – 10 kHz.
3. 1 kHz – 10 kHz.
4. 10 kHz – 1 MHz.
5. 10 MHz – 1 GHz.

255. En lógica, ¿cuál NO es un operador lógico?:

1. Disyunción.
2. Conjunción.
3. Condicional.
4. Bicondicional.
5. Yuxtaposición.

256. Un dispositivo electrónico denominado biestable es:

1. Un dispositivo que se utiliza para generar la señal de reloj en un computador.
2. Una puerta lógica con una entrada y una salida, cuya función es invertir el valor de la entrada.
3. Un multivibrador capaz de permanecer en un estado determinado o en el contrario durante un tiempo indefinido y el paso de un estado a otro se realiza variando sus entradas.
4. Un dispositivo que cambia de estado cada cierto tiempo definido.
5. Un multivibrador capaz de permanecer en un estado determinado aunque varíen sus entradas.

257. Un dispositivo con 2^n líneas binarias de entrada y n líneas binarias de salida, cuya función es mostrar en la salida la configuración binaria correspondiente a la única entrada activada, se denomina:

1. Codificador de prioridad.
2. Codificador.
3. Demultiplexor.
4. Multiplexor.
5. Decodificador.

258. ¿Cuál de los siguientes conjuntos de puertas es universal?:

1. {AND, OR}.
2. {AND}.
3. {AND, NOT}.
4. {XOR, NOT}.
5. {OR}.

259. Sea un procesador superescalar que es capaz de ejecutar por ciclo 2 instrucciones máquina, pudiendo ser solo una de ellas operaciones en coma flotante. Si la frecuencia de reloj del procesador es de 200 MHz. ¿Cuál será la velocidad pico del computador medida en MIPS (millones de instrucciones por segundo)?:

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

260. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la representación de números enteros con signo en complemento a 1?:

1. No permite representar números negativos.
2. Permite obtener el opuesto de un número invirtiendo los bits que constituyen el número.
3. Permite representar números en coma flotante.
4. Proporciona una resolución superior a la notación signo-magnitud.
5. Coincide exactamente con la notación signo-magnitud.