

FÍSICA 2020



MINISTERIO
DE SANIDAD

PRUEBAS SELECTIVAS 2020 CUADERNO DE EXAMEN

FÍSICA

NÚMERO DE MESA:

NÚMERO DE EXPEDIENTE:

Nº DE D.N.I. O EQUIVALENTE PARA EXTRANJEROS:

APELLIDOS Y NOMBRE:

ADVERTENCIA IMPORTANTE ANTES DE COMENZAR SU EXAMEN, LEA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES INSTRUCCIONES

1. **MUY IMPORTANTE:** Compruebe que este Cuaderno de Examen, integrado por 175 preguntas más 10 de reserva, 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 dos ejemplares en papel autocopiativo que deben colocarse correctamente para permitir la impresión de las contestaciones en todos ellos. Recuerde que debe firmar esta Hoja.
3. Compruebe que la respuesta que va a señalar en la “Hoja de Respuestas” corresponde al número de pregunta del cuestionario. **Sólo se valoran** las respuestas marcadas en la “Hoja de Respuestas”, siempre que se tengan en cuenta las instrucciones contenidas en la misma.
4. Si inutiliza su “Hoja de Respuestas” pida un nuevo juego de repuesto a la Mesa de Examen y no olvide consignar sus datos personales.
5. Recuerde que el tiempo de realización de este ejercicio es de **cuatro 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.
6. Solamente podrá utilizar el modelo de calculadora que le haya facilitado la Mesa, estando prohibida la utilización de cualquier otro modelo.
7. **No se entregarán**, en ningún caso, **los cuestionarios** con las preguntas de examen. Las distintas versiones de los cuadernos de examen se publicarán en la Web del Ministerio de Sanidad, al cierre de la última mesa de examen.

1. Sean C_G y C_{SI} , la capacidad de un condensador en el sistema de unidades de Gauss y del Sistema Internacional, respectivamente. La relación entre ellas es:
1. $C_{SI} = 4\pi\epsilon_0 C_G$.
 2. $C_{SI} = \sqrt{4\pi\epsilon_0} C_G$.
 3. $C_{SI} = C_G / (4\pi\epsilon_0)$.
 4. $C_{SI} = C_G / \sqrt{4\pi\epsilon_0}$.
2. Según la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, ¿cuáles son las siete constantes fundamentales a partir de las cuales se puede escribir cualquier unidad del SI?: (Datos: $\Delta\nu_{Cs}$: frecuencia de la transición hiperfina del Cesio-133, R : constante de los gases ideales, h : constante de Planck, e : carga elemental, k : constante de Boltzmann, N_A : número de Avogadro, σ : constante de Stephan-Boltzmann, R_H : constante de Rydberg para el hidrógeno, u : unidad de masa atómica, μ_B : magnetón de Bohr, c : velocidad de la luz en el vacío, K_{cd} : eficacia luminosa de una radiación monocromática de frecuencia $540 \cdot 10^{12}$ Hz)
1. $\Delta\nu_{Cs}$, R , h , e , k , N_A , σ .
 2. R_H , u , h , e , σ , N_A , K_{cd} .
 3. $\Delta\nu_{Cs}$, c , h , e , k , N_A , K_{cd} .
 4. $\Delta\nu_{Cs}$, c , u , e , k , N_A , μ_B .
3. Un objeto de 2 kg se encuentra en reposo en equilibrio en el origen $(0, 0, 0)$. En el instante $t = 0$ se le aplica una fuerza horizontal $\vec{F} = At \vec{i}$, donde la constante $A = 6 \text{ N/s}$, t representa el tiempo en segundos e \vec{i} es el vector unitario dirigido en la misma dirección y sentido que el eje X . A los 4 s el valor de su coordenada x , será:
1. 32 m.
 2. 64 m.
 3. 128 m.
 4. 192 m.
4. Un tanque de agua tiene dos orificios laterales, uno encima de otro a alturas respectivas de 3.6 cm y 10 cm sobre el suelo. ¿A qué altura está el nivel del agua en el tanque cuando los dos chorros de agua provenientes de los orificios caen al suelo a la misma distancia horizontal del tanque?:
1. 11.3 cm.
 2. 12.3 cm.
 3. 13.6 cm.
 4. 14.1 cm.
5. La fórmula que da la posición de una partícula que se mueve en trayectoria recta, es $x(t) = 7t^3 - 2t^2 + 3t + 1$. Calcular la ecuación de la aceleración en función del tiempo:
1. $a(t) = 42t - 4$.
 2. $a(t) = 42t - 2$.
 3. $a(t) = 42t$.
 4. $a(t) = 24t - 2$.
6. Uno de los extremos de una cuerda de masa m está atado a un bloque de masa M en un plano horizontal sin rozamiento. En el extremo libre de la cuerda se aplica una fuerza horizontal F que tira del bloque. Despreciando la gravedad, ¿cuál es la fuerza que la cuerda ejerce sobre el bloque?:
1. $F \cdot M / (M+m)$.
 2. 0.
 3. F .
 4. $F \cdot (M+m) / M$.
7. Una partícula se mueve en una órbita circular de radio a bajo la acción de un potencial central que la atrae hacia un punto O . Sean v_1 y v_2 los valores máximo y mínimo de su velocidad. ¿Cuál es el periodo de movimiento en dicha órbita?:
1. $\pi \cdot a \cdot (v_1 + v_2) / (v_1 \cdot v_2)$.
 2. $2 \cdot \pi \cdot a \cdot (v_1 - v_2) / (v_1 \cdot v_2)$.
 3. $\pi \cdot a^2 \cdot (v_1 \cdot v_2) / (v_1 + v_2)$.
 4. $\pi \cdot a \cdot (v_1 + v_2)$.
8. La Lagrangiana de una partícula que se mueve en una dimensión es $L = (m/2) (dx/dt)^2 + w \cdot \cos(kx) (dx/dt)$ donde m , w y k son constantes no nulas. El movimiento de la partícula será:
1. Uniforme (velocidad constante).
 2. Uniformemente acelerado (aceleración constante).
 3. Oscilatorio.
 4. Amortiguado (tenderá al reposo).
9. El número de Reynolds N_R determina si es posible aplicar la ley de Poiseuille al flujo de un fluido en un tubo (por ejemplo, la sangre en una arteria). ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:
1. Si $N_R = 100$, el flujo es turbulento.
 2. Si $N_R = 10000$, el flujo es laminar.
 3. Si $N_R = 100$, se puede aplicar la ley de Poiseuille.
 4. Si $N_R = 100$, no se puede aplicar la ley de Poiseuille.

10. Sea una gráfica donde el eje Y representa la velocidad v de un objeto y el eje X representa el tiempo. Para el objeto, el área bajo la gráfica en un intervalo de tiempo representa:
1. Su aceleración.
 2. Su deceleración.
 3. Su energía cinética por unidad de masa.
 4. El desplazamiento que realiza durante el intervalo.
11. Un ciclista marcha por una región donde hay muchas subidas y bajadas. Cuesta arriba lleva una velocidad constante de 5 km/h y cuesta abajo de 20 km/h. ¿Cuál es su velocidad media si consideramos que recorre la misma longitud subiendo que bajando?:
1. 8 km/h.
 2. 12.5 km/h.
 3. 15 km/h.
 4. 25 km/h.
12. Según el análisis variacional, el principio de Hamilton se puede expresar como $\delta \int_{t_1}^{t_2} (T - U) dt = 0$. Esta formulación impone que el integrando $(T - U)$ sea:
1. Un máximo.
 2. Un mínimo.
 3. Un extremal.
 4. Un punto de inflexión.
13. En su migración, los gansos canadienses viajan principalmente en la dirección norte-sur durante muchos kilómetros, volando a velocidades hasta de 100 km/h. Si una de estas aves vuela a 100 km/h en relación con el aire, pero hay un viento de 40 km/h que sopla de oeste a este, ¿Cuánto tiempo tardará dicho ganso en cubrir una distancia terrestre de 500 km de norte a sur?:
1. 5.15 horas.
 2. 5.25 horas.
 3. 5.34 horas.
 4. 5.45 horas.
14. Se lanza un proyectil de 100 kg con una velocidad de 500 m/s. El cañón tiene un diámetro de 10 cm y la longitud del ánima es de 2 m. ¿Cuál es, aproximadamente, la presión, supuesta constante, que tienen que ejercer los gases dentro del cañón para que salga a dicha velocidad?:
1. 200 kPa.
 2. 800 kPa.
 3. 200 MPa.
 4. 800 MPa.
15. Un vagón de tren de masa $1.0 \cdot 10^4$ kg que se mueve a una velocidad de 1 m/s, golpea y se acopla a un tren de cuatro vagones con una masa de $5.0 \cdot 10^4$ kg que está en reposo. ¿Cuál es la velocidad del tren con los cinco vagones inmediatamente después del acoplamiento de los vagones (antes de que el rozamiento haya hecho efecto)?:
1. 0.17 m/s.
 2. 0.20 m/s.
 3. 1.7 m/s.
 4. 2.0 m/s.
16. Un motor ejerce un par de fuerzas de 200 ± 10 N·m y gira a 50 vueltas/s. La potencia que desarrolla es:
1. 4.1 ± 0.2 kW.
 2. 10.0 ± 0.5 kW.
 3. 42 ± 2 kW.
 4. 63 ± 3 kW.
17. Sabiendo que, en coordenadas polares, la velocidad viene dada por la expresión $v = \dot{r}r_1 + r\dot{\theta}\theta_1$, la ecuación de la aceleración en coordenadas polares será:
1. $a = (\ddot{r} + r\dot{\theta}^2)r_1 + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\theta_1$.
 2. $a = (\ddot{r} + r\dot{\theta}^2)r_1 + (r\ddot{\theta} - 2\dot{r}\dot{\theta})\theta_1$.
 3. $a = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)r_1 + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\theta_1$.
 4. $a = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)r_1 + (r\ddot{\theta} - 2\dot{r}\dot{\theta})\theta_1$.
18. Considere un sistema unidimensional formado por 4 masas puestas en línea y unidas por 5 muelles, de forma que los muelles unen las masas 1-2, 2-3, 3-4, 1-3 y 2-4. El número de modos normales es:
1. Cinco, uno de ellos de frecuencia nula.
 2. Cinco, ninguno de ellos de frecuencia nula.
 3. Cuatro, uno de ellos de frecuencia nula.
 4. Cuatro, ninguno de ellos de frecuencia nula.
19. Una masa m que cuelga de un muelle de constante k tiene un movimiento armónico simple de periodo T . Si la masa se duplica a $2m$, el periodo de oscilación:
1. Aumenta en un factor 2.
 2. Aumenta en un factor $\sqrt{2}$.
 3. Disminuye en un factor $\sqrt{2}$.
 4. No cambia.

20. Una cuerda de un instrumento musical tiene una frecuencia fundamental de 200 Hz. Modificando la tensión de la cuerda se consigue que alcance una nueva frecuencia fundamental de 240 Hz. La relación entre la tensión final de la cuerda y la tensión inicial, será:
1. 5/6.
 2. 6/5.
 3. 25/36.
 4. 36/25.
21. Encontrar la ecuación de la trayectoria de una partícula cuyo movimiento resulta de la combinación de dos movimientos armónicos simples perpendiculares desfasados $\phi=\pi/2$ y cuyas ecuaciones son $x=4 \sin(\omega t)$ e $y=3 \sin(\omega t+\phi)$:
1. $y = -3/4 x$.
 2. $y^2 + x^2 = 1$.
 3. $(x/4)^2 + (y/3)^2 = 1$.
 4. $(x/3)^2 + (y/4)^2 = 1$.
22. Un hilo de acero de 7 m de largo tiene una masa de 100 g. Si está sometido a una tensión de 900 N, ¿cuál es la velocidad de un pulso de onda transversal en ese hilo?:
1. 210 m/s.
 2. 368 m/s.
 3. 251 m/s
 4. 301 m/s.
23. En 2005, la sonda Huygens se dejó caer en Titán para estudiar al satélite y su atmósfera. En su descenso, la sonda envió ondas de radio de $2.04 \cdot 10^9$ Hz y 10 W. Debido al fuerte viento en la atmósfera de Titán, la sonda, en su movimiento de caída, se desplazó lateralmente a 100 m/s en sentido contrario al de emisión de la señal. La diferencia (en valor absoluto) de frecuencia respecto a la real si recibe la señal un observador en reposo del que se aleja la sonda es aproximadamente:
1. 680 Hz.
 2. 680 kHz.
 3. 680 MHz.
 4. 680 GHz.
24. Para una cuerda de guitarra de 3.2 g y 65 cm ¿cuál es, aproximadamente, la tensión en la cuerda para producir una nota cuya frecuencia fundamental sea 147 Hz?:
1. 45 N.
 2. 160 N.
 3. 170 N.
 4. 180 N.
25. Calcular la velocidad de las ondas sonoras en un gas de hidrógeno a una temperatura de 27 °C. Datos: $R=8.314 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$, coeficiente adiabático de gas diatómico= $7/5$:
1. 148 km/h.
 2. 340 m/s.
 3. 1224 km/h.
 4. 1321 m/s.
26. Un cuarteto de violines toca con una intensidad sonora de 80 dB durante un momento concreto de su actuación. Si los cuatro violines tocan con la misma intensidad sonora, ¿cuál será el nivel de intensidad sonora de cada uno de los violines?:
1. 20 dB.
 2. 62 dB.
 3. 74 dB.
 4. 80 dB.
27. Una sirena de emergencia tiene una potencia de 50 W. Si el sonido se propaga uniformemente y la intensidad mínima detectable por el oído es $5 \cdot 10^{-6} \text{ W}/\text{m}^2$, ¿cuál es la distancia máxima a la que se puede oír dicha sirena?:
1. 0.89 km.
 2. 1.80 km.
 3. 2.5 km.
 4. 2.8 km.
28. Se tiene un sistema a presión constante y con un parámetro interno que puede variar sin restricciones. En el equilibrio, el valor de dicho parámetro ha de minimizar:
1. La energía.
 2. La entalpía.
 3. La energía libre de Gibbs.
 4. El potencial de Helmholtz.
29. Si el viento en un huracán alcanza los 200 km/h, estime cuál será la fuerza del viento que se dirige frontalmente hacia una ventana de dimensiones 1 m×2 m que se encuentra en lo alto de un edificio. Asuma que la presión sobre la ventana es constante y que la densidad del aire es $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$:
1. 33 N.
 2. 926 N.
 3. 1851 N.
 4. 3704 N.

30. La cantidad total de energía radiante por unidad de área que emite una superficie que está a una temperatura de 300 K es, aproximadamente: (Dato $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$):
1. 45.9 W m⁻².
 2. 459 W m⁻².
 3. 4593 W m⁻².
 4. 45927 W m⁻².
31. Un gas ideal se expande contra el vacío en un recinto adiabático de modo que su presión final es la mitad de la inicial. En este proceso se cumple que:
1. El potencial de Gibbs aumenta.
 2. El potencial de Gibbs no cambia.
 3. El potencial de Gibbs disminuye.
 4. La entalpía disminuye.
32. Si una molécula de glucosa se difunde térmicamente en agua a 20 °C una distancia 8 cm en un día. ¿Cuánto se difundirá en 9 días?:
1. 16 cm.
 2. 72 cm.
 3. 24 cm.
 4. 64 cm.
33. Dos recipientes mantienen un gas ideal a la misma temperatura y presión. Ambos recipientes tienen el mismo tipo de gas, pero el recipiente B posee el doble de volumen que el recipiente A. ¿Cuál es la energía cinética traslacional promedio por molécula en el recipiente B con respecto al A?:
1. El doble.
 2. La misma.
 3. La mitad.
 4. La raíz cuadrada.
34. Un número n de moles de un gas ideal experimenta una expansión libre y adiabática en el vacío. Calcular el valor del incremento de la entropía molar si el volumen final es el doble que el inicial:
1. 0 J · K⁻¹ · mol⁻¹.
 2. 2.54 J · K⁻¹ · mol⁻¹.
 3. 4.63 J · K⁻¹ · mol⁻¹.
 4. 5.76 J · K⁻¹ · mol⁻¹.
35. En un recipiente de volumen 5 litros se han introducido 20 g de oxígeno y 10 g de nitrógeno. La temperatura es de 27 °C. Determinar la presión total de la mezcla gaseosa:
1. 0.434 atm.
 2. 2.458 atm.
 3. 4.832 atm.
 4. 9.661 atm.
36. Conforme con los principios básicos de la termodinámica ¿cuál es una expresión válida para la entropía (S) en función de la energía interna (U), del volumen (V) y del número de moles (N) de un sistema termodinámico con una sola componente?: (Datos: A constante con las dimensiones apropiadas para cada caso, ln logaritmo neperiano.)
1. $S = A U / (N V)$.
 2. $S = A U / (N V)^{1/2}$.
 3. $S = A \ln (U N V)$.
 4. $S = A (U N V)^{1/3}$.
37. El momento cuadrupolar eléctrico de un elipsoide de revolución de semiejes a y c (c es el semieje a lo largo del eje de revolución) que contiene una carga total q distribuida homogéneamente tiene una sola componente independiente Q, dada por la fórmula:
1. $Q = (q/5) (c^2 - a^2)$.
 2. $Q = (q/5) (c^2 + a^2)$.
 3. $Q = (q/5) a^2 c^2 / (a^2 + c^2)$.
 4. $Q = (q/5) c^4 / (a^2 + c^2)$.
38. Un condensador de placas plano-paralelas consta de electrodos cuadrados de 8 cm de lado separados una distancia de 0.8 mm. Si el condensador se somete a una diferencia de potencial de 15 V, la carga transferida de una placa a la otra es:
1. 71 nC.
 2. 7.1 nC.
 3. 1.1 nC.
 4. 0.11 nC.
39. En una región del espacio hay un campo eléctrico uniforme de módulo E y dirección paralela al eje x. Considere una superficie esférica de radio R en dicha región, el flujo total de campo eléctrico que atravesará dicha superficie es:
1. 0.
 2. $E4\pi R^2$.
 3. $E2\pi R^2$.
 4. $E\pi R^2$.
40. En un circuito eléctrico, si se habla de cortocircuito:
1. Se trataría con certeza de un circuito de corriente alterna.
 2. Se trata de un defecto por alta impedancia.
 3. Se trata de un defecto por baja impedancia.
 4. Se trataría con certeza de un circuito de corriente continua.

41. Sea χ la susceptibilidad magnética y μ la permeabilidad. Señale la afirmación correcta:
1. En el vacío, $\chi = 0$ y $\mu = 0$.
 2. Para un material diamagnético, el valor de χ es pequeño y negativo, y el de μ es ligeramente inferior a 1.
 3. Para un material antiferromagnético, el valor de χ es pequeño y negativo, y el de μ es ligeramente inferior a 1.
 4. Para un material ferrimagnético, los valores de χ y μ son pequeños y negativos.
42. Indicar qué afirmación acerca de las zonas de trabajo de los transistores bipolares NO es correcta:
1. En la zona de saturación, la corriente de base es mayor de lo normal.
 2. En la zona de saturación, la ganancia de corriente es mayor de lo normal.
 3. En la zona activa el diodo de emisor está polarizado en directa y el diodo de colector está polarizado en inversa.
 4. Un transistor no está diseñado para funcionar en la zona de ruptura.
43. Se tienen cuatro cargas cuyo valor absoluto es 10^{-6} C, situadas en los vértices de un cuadrado de lado $a = 0.30$ m, que está en el plano xy. Dos de ellas son positivas y están en los puntos (0, 0) y (a, a). Las otras dos son negativas y están situadas en los puntos (0, a) y (a, 0). La energía potencial de la carga situada en el origen de coordenadas debida a las otras tres cargas es:
1. $-0.388 \cdot 10^{-2}$ J.
 2. $-3.88 \cdot 10^{-2}$ J.
 3. $-38.8 \cdot 10^{-2}$ J.
 4. $-388 \cdot 10^{-2}$ J.
44. Disponemos de una resistencia, un condensador y una bobina conectados en paralelo a un generador de corriente alterna. Si la resistencia tiene un valor $R = 10 \Omega$, y las impedancias capacitiva e inductiva son $X_C = 100 \Omega$ y $X_L = 5 \Omega$. ¿Cuál es el valor de la reactancia del sistema?:
1. 4.66Ω .
 2. 4.29Ω .
 3. 6.19Ω .
 4. 5.42Ω .
45. Un amplificador de impedancia de salida 8000Ω alimenta a una impedancia de carga de 20Ω a través de un transformador que adapta ambas impedancias, que son resistivas. El cociente entre el número de espiras del primario y del secundario del transformador es:
1. 8000.
 2. 400.
 3. 20.
 4. 0.05.
46. El valor de los campos electrostático y magnético de una carga puntual en movimiento varía con la distancia r a la carga como:
1. r^2 .
 2. r.
 3. $1/r$.
 4. $1/r^2$.
47. Hace unos años, las tarjetas de crédito se “deslizaban” por el lector y la información se transmitía al banco. ¿Por qué era necesario deslizar la tarjeta en vez de sostenerla inmóvil como podemos hacer actualmente?:
1. Un haz láser excita los electrones de la banda magnetizada y al desexcitarse el lector obtiene la información de la tarjeta.
 2. El patrón codificado de magnetización en la banda provoca un flujo magnético variable y con ello una corriente inducida en los circuitos del lector.
 3. Un haz de luz visible excita los electrones de la banda magnetizada y al desexcitarse el lector obtiene la información de la tarjeta.
 4. El patrón codificado de magnetización en la banda provoca un campo eléctrico variable que permite la transmisión de la información.
48. Cierta circuito consta de tres resistencias conectadas en paralelo a través de una diferencia de potencial de 200 V. La tasa de producción de calor en ellas está en la proporción 5:3:2 y todas juntas generan calor a razón de $1 \text{ kW} \cdot \text{h}$ durante 2 horas. Si las tres resistencias se conectan en serie a través de una diferencia de potencial de 220 V, la potencia generada será aproximadamente:
1. 68 W.
 2. 58 W.
 3. 48 W.
 4. 78 W.
49. Un arrollamiento toroidal, de radios interior y exterior a y b, respectivamente, tiene N espiras recorridas por una corriente I. Calcular la relación b/a para que el módulo del campo magnético en la sección circular recta ($a < r < b$) del toroide no varíe más de un 25%:
1. $3/4$.
 2. $4/3$.
 3. $3/2$.
 4. 2.

50. Un sintonizador de frecuencia modulada está formado por un circuito resonante RLC serie. Se dispone de una resistencia $R = 50 \Omega$ y una autoinducción $L = 1 \mu\text{H}$. ¿Qué capacidad C se necesita para sintonizar una frecuencia de 100 MHz?:
1. 2.5 pF.
 2. 100 pF.
 3. 125 pF.
 4. 200 μF .
51. Suponga que situamos tres cargas (q_1 , q_2 y q_3) en una región libre de campos electromagnéticos. El trabajo necesario para colocar dichas cargas de tal modo que se sitúen en los vértices de un triángulo equilátero de lado r es:
1. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2 q_3}{3r}$.
 2. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2 q_3}{r}$.
 3. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2 + q_1 q_3 + q_2 q_3}{r}$.
 4. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2 + q_1 q_3 + q_2 q_3}{3r}$.
52. Un cilindro largo tiene una densidad de carga ρ proporcional a la distancia desde su eje s , es decir $\rho = k \cdot s$, donde k es una constante. El módulo del campo eléctrico dentro de este cilindro es:
1. $\frac{1}{3\epsilon_0} k s^2$.
 2. $\frac{2}{3\epsilon_0} k s^3$.
 3. $\frac{2}{3\epsilon_0} k s^2$.
 4. $\frac{2\pi}{3\epsilon_0} k s^2$.
53. Según la ley de Curie sobre el paramagnetismo, el momento magnético macroscópico por unidad de volumen en una sustancia paramagnética es proporcional a:
1. La temperatura.
 2. La inversa de la temperatura al cuadrado.
 3. La excitación magnética del campo.
 4. La temperatura al cuadrado.
54. El campo magnético en el centro de un solenoide de 20 cm de longitud, 1.4 cm de radio, 600 vueltas y por el que circula una corriente de intensidad 4 A, será:
1. 0.3 mT.
 2. 1.5 mT.
 3. 15 mT.
 4. 3 T.
55. Dos cargas puntuales de -5 nC y $+5 \text{ nC}$ están separadas una distancia de 20 cm. El módulo del campo eléctrico en el punto medio entre ambas cargas es:
1. 0 N/C.
 2. 900 N/C.
 3. 4500 N/C.
 4. 9000 N/C.
56. Una onda electromagnética viaja en la dirección negativa del eje Z y en un punto el campo eléctrico señala en la dirección positiva del eje X en un instante dado. El campo magnético en el mismo instante señala en:
1. La dirección del eje X para que la onda sea transversal.
 2. En el eje Z .
 3. En el eje Y , en cualquier sentido.
 4. En el sentido negativo del eje Y .
57. Un dipolo con un momento eléctrico de módulo 0.02 e pm forma un ángulo de 20° con un campo eléctrico uniforme de módulo $3 \cdot 10^3 \text{ N/C}$. Determinar la energía potencial del sistema:
1. $-8 \cdot 10^{-27} \text{ J}$.
 2. $-9 \cdot 10^{-30} \text{ J}$.
 3. $-1 \cdot 10^{-26} \text{ J}$.
 4. $-2 \cdot 10^{-26} \text{ J}$.
58. Una varilla de masa m y longitud L es recorrida por una intensidad I , y está situada sobre una superficie cuyo coeficiente de rozamiento estático es μ_e . Determinar el valor del campo magnético, perpendicular a la superficie, que hemos de aplicar para que dicha varilla comience a deslizar:
1. $B = \frac{1L}{\mu_e mg}$.
 2. $B = \frac{31L}{2\mu_e mg}$.
 3. $B = \frac{\mu_e m}{1Lg}$.
 4. $B = \frac{\mu_e mg}{1L}$.
59. Dos esferas conductoras de radios $R_1 = R$ y $R_2 = 2R$ se encuentran muy alejadas entre sí. Se ponen en contacto por medio de un hilo conductor muy fino y muy largo. ¿Cuál es la relación entre los potenciales, las cargas y las capacidades de las esferas en la situación de equilibrio electrostático?:
1. $V_1 = V_2, q_1 = q_2, C_1 = C_2$.
 2. $V_1 = 2V_2, q_1 = 2q_2, C_1 = 4C_2$.
 3. $V_1 = 2V_2, q_1 = q_2, C_1 = C_2/2$.
 4. $V_1 = V_2, q_1 = q_2/2, C_1 = C_2/2$.

60. Se tiene un circuito con una batería de 5 V, conectada en paralelo a 10 condensadores plano-paralelos con la misma capacidad. Una vez han sido cargados por completo, los condensadores se desconectan de la batería y unos de otros, y acto seguido se montan en una configuración en serie, conectando las placas cargadas positivamente con las cargadas negativamente. La diferencia de potencial del condensador equivalente en el momento de conectarlo en serie será:
1. 0.5 V.
 2. 5 V.
 3. 50 V.
 4. 500 V.
61. Las energías de los fotones correspondientes a los valores extremos del espectro visible (400 nm y 700 nm) son:
1. 3.82 eV y 2.17 eV.
 2. 3.10 eV y 1.77 eV.
 3. 2.06 eV y 1.37 eV.
 4. 1.76 eV y 1.07 eV.
62. Una lámpara de luz monocromática emite un flujo luminoso (medido en lúmenes), el cual depende de:
1. La intensidad de la corriente que alimenta la lámpara, exclusivamente.
 2. La frecuencia de la luz emitida, exclusivamente.
 3. Simultáneamente de la potencia de la lámpara y de la frecuencia de la luz emitida.
 4. Simultáneamente de la intensidad de la corriente y del voltaje que alimentan la lámpara y del ángulo sólido en el que se emite la luz.
63. Sobre la superficie de un líquido contenido en un vaso cilíndrico, se coloca una superficie flotante opaca con un orificio circular de radio 3 cm. Se coloca un objeto pequeño en el fondo del vaso, en la vertical que pasa por el centro del orificio. Calcular la altura a la que se deberá llenar el vaso si se quiere observar el objeto desde cualquier posición exterior, a través del orificio:
1. 5.2 cm.
 2. 3.5 cm.
 3. 1.7 cm.
 4. 0.6 cm.
64. Sea c la velocidad de la luz en el vacío y v la velocidad de la luz en un medio material dado. El índice de refracción n :
1. Aumenta con v .
 2. Aumenta con v^2 .
 3. Disminuye con v .
 4. Disminuye con v^2 .
65. Sea una lente cuya potencia es 0.5 dioptrías. Su distancia focal imagen será:
1. 0.5 cm.
 2. 0.25 cm.
 3. 1 m.
 4. 2 m.
66. En un prisma óptico se cumple que:
1. Las imágenes de los objetos reales son también reales.
 2. El ángulo de refringencia debe ser mayor que el doble del ángulo límite de la sustancia para que exista emergencia de luz.
 3. El ángulo de refringencia no puede ser mayor que el ángulo límite de la sustancia para que exista emergencia de luz.
 4. El rayo emergente se propaga en la dirección que forma un menor ángulo con el rayo incidente cuando el rayo en el interior del prisma es normal al plano bisector del prisma.
67. El teorema que afirma que, si sobre cada uno de los rayos que salen de un punto emisor, A, se toman caminos ópticos iguales a partir de A, los puntos que limitan estos trayectos están en una superficie que es normal a todos los rayos, se conoce como teorema de:
1. Gosciny - Uderzo.
 2. Malus - Dupin.
 3. Maxwell - Fermat.
 4. Lagrange - Helmholtz.
68. Una lente convergente tiene una distancia focal f . La única forma de obtener una amplificación -1 es:
1. Colocar un objeto real en el foco de la lente.
 2. Situar un objeto real a una distancia $2f$ de la lente.
 3. Situar un objeto real a una distancia $3f$ de la lente.
 4. La amplificación de una lente convergente nunca puede ser negativa.

69. Una onda plana (ángulo de incidencia θ y longitud de onda λ) incide sobre dos rendijas (con un diámetro de apertura $a \gg \lambda$). El patrón de interferencia se forma en una pantalla alejada una distancia D de las rendijas. En el punto central de la pantalla (equidistante de las dos rendijas) se detecta una intensidad I_0 . Si después se interpone un pequeño trozo de cristal con índice de refracción n y espesor d , a la salida de una de las dos rendijas y perpendicular al rayo de luz que incide sobre el centro de la pantalla, ¿cuál será la nueva intensidad en dicho punto?:

1. $I_0 \cos^2 \left(\frac{2\pi d}{\lambda} n \right)$.
2. $I_0 \cos^2 \left(\frac{\pi d}{\lambda} n \right)$.
3. $I_0 \cos^2 \left(\frac{\pi d}{\lambda} (n - 1) \right)$.
4. $I_0 \cos^2 \left(\frac{\pi(D-d)}{\lambda} (n - 1) \right)$.

70. Sea $H=H_0+H_1$ el Hamiltoniano de un sistema de dos niveles, con

$$H_0 = \begin{pmatrix} E_1 & 0 \\ 0 & E_2 \end{pmatrix} \quad \text{y} \quad H_1 = \lambda \begin{pmatrix} 0 & v \\ v & 0 \end{pmatrix}$$

donde v es un número real con dimensiones, λ es un número adimensional pequeño, de forma que H_1 es un término perturbativo, y E_1 y E_2 son las energías de los estados sin perturbar, con $E_1 \neq E_2$. A primer orden en teoría de perturbaciones, la energía de los autoestados de H es:

1. $E_1; E_2$.
2. $E_1 + \lambda v; E_2$.
3. $E_1 + \lambda v; E_2 + \lambda v$.
4. $E_1 + \lambda v; E_2 - \lambda v$.

71. Cuando un electrón pasa a órbitas superiores, ¿qué le ocurrirá a su energía total y a su energía cinética?:

1. Ambas aumentarán.
2. La energía total aumentará y la energía cinética disminuirá.
3. La energía total disminuirá y la energía cinética aumentará.
4. Ambas disminuirán.

72. Una partícula cargada de masa $2 \cdot 10^{-30}$ kg, posee una velocidad de 300 m/s con una incertidumbre del 0.01%. ¿Con qué precisión podemos localizar su posición si queremos medir en el mismo experimento la posición y la velocidad de la partícula?:

1. 0.087 m.
2. $8.7 \cdot 10^{-4}$ cm.
3. 0.087 cm.
4. 8.7 m.

73. Un haz paralelo de neutrones, cada uno con 0.03 eV de energía cinética, se dirige hacia dos rendijas separadas 0.6 mm y las traspasa ¿A qué separación estarán los picos de interferencia sobre una pantalla situada a 1 m de distancia en la aproximación de ángulos pequeños?: (Dato: masa neutrón = $1.67 \cdot 10^{-27}$ kg.)

1. $4.8 \cdot 10^{-7}$ m.
2. $3.8 \cdot 10^{-7}$ m.
3. $2.8 \cdot 10^{-7}$ m.
4. $1.8 \cdot 10^{-7}$ m.

74. De acuerdo con el principio de exclusión de Pauli, la función de onda de dos:

1. Protones es completamente simétrica.
2. Fotones es completamente antisimétrica.
3. Partículas alfa es completamente simétrica.
4. Electrones es completamente simétrica.

75. Normalice la componente x de la función de onda de una partícula sometida a un potencial tridimensional del tipo:

$$V(x, y, z) = \begin{cases} 0 & 0 < x < L_x, 0 < y < L_y, 0 < z < L_z \\ \infty & \text{para el resto} \end{cases}$$

1. $X(x) = \left(\frac{2}{L_x} \right)^{1/2} \sin \left(\frac{n_x \pi x}{L_x} \right) \quad n_x = 1, 2, 3, \dots$
2. $X(x) = \left(\frac{2}{L_x} \right) \sin \left(\frac{n_x \pi x}{L_x} \right) \quad n_x = 1, 2, 3, \dots$
3. $X(x) = \left(\frac{2}{L_x} \right)^{1/2} \sin \left(\frac{n_x \pi z}{L_x} \right) \quad n_x = 1, 2, 3, \dots$
4. $X(x) = \left(\frac{2}{L_x} \right)^{3/2} \sin \left(\frac{n_x \pi x}{L_x} \right) \quad n_x = 1, 3, 5, \dots$

76. El efecto Stark en el átomo de hidrógeno es debido a la presencia de:

1. Un campo eléctrico estático.
2. Un campo magnético estático.
3. Átomos vecinos de hidrógeno.
4. Átomos vecinos de helio.

77. Un electrón y un muón se mueven a la misma velocidad. El cociente entre las longitudes de onda de De Broglie del electrón y del muón será igual a:
1. El cociente entre la masa del electrón y del muón.
 2. La raíz cuadrada del cociente entre la masa del muón y del electrón.
 3. El cociente entre la masa del muón y del electrón.
 4. 1.
78. Si λ es la longitud de onda de De Broglie de un neutrón térmico a 927°C , ¿cuál será su longitud de onda a 327°C ?:
1. $\lambda/\sqrt{2}$.
 2. λ .
 3. $\lambda\sqrt{2}$.
 4. 2λ .
79. Una partícula está en el estado $(u_0+u_1-u_2-u_3)/2$ de un oscilador armónico cuya energía fundamental es igual a 10 eV, siendo u_0 el estado fundamental y u_i el estado excitado i -ésimo. El valor esperado de la energía de la partícula en dicho estado es:
1. Cero, ya que las partes positivas y negativas de la función de onda se cancelan.
 2. 40 eV.
 3. 80 eV.
 4. No se puede determinar la respuesta debido al carácter probabilístico de la física cuántica.
80. En teoría de la información cuántica la entropía proporciona una medida de la información contenida en el sistema. La entropía viene dada por la expresión $S = -\text{Tr}(\rho \log_2 \rho) = -\sum_i \lambda_i \log_2 \lambda_i$ donde λ_i son los autovalores de la matriz densidad. Si la matriz densidad de un sistema cuántico viene dada por la matriz $\rho = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 3 & 1+i \\ 1-i & 1 \end{pmatrix}$, ¿cuál es la entropía del sistema?:
1. 0.25.
 2. 0.35.
 3. 0.5.
 4. 1.
81. Se conoce como Catástrofe Ultravioleta a:
1. La divergencia de la densidad de energía de la radiación de cuerpo negro cuando la frecuencia tiende a infinito predicha por la ley de Rayleigh-Jeans.
 2. La incapacidad de la física clásica para explicar el efecto fotoeléctrico.
 3. La incapacidad de la física clásica para explicar el espectro del átomo de hidrógeno.
 4. La aparición de divergencias ultravioletas en la electrodinámica cuántica.
82. Un neutrón libre ($m = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg) tiene una vida media de 900 s. ¿Cuál es la incertidumbre en su masa expresada en kg?:
1. $1.3 \cdot 10^{-54}$ kg.
 2. $1.8 \cdot 10^{-53}$ kg.
 3. $1.6 \cdot 10^{-52}$ kg.
 4. $1.3 \cdot 10^{-51}$ kg.
83. El espín de un electrón señala en una dirección contenida en el plano XZ y que forma un ángulo de 60° con el eje Z. La probabilidad de que al medir el espín en la dirección Z este sea $\hbar/2$ es:
1. 1/2.
 2. 3/4.
 3. 0.
 4. $\frac{1}{\sqrt{2}}$.
84. Los valores propios posibles del módulo de un momento angular orbital (en unidades de \hbar) son:
1. Enteros, debido a la condición de contorno que supone la continuidad de la función de onda con el ángulo azimutal.
 2. Enteros y semienteros.
 3. Reales mayores que cero, ya que únicamente el momento angular de espín está cuantizado.
 4. Semienteros, debido a las relaciones de conmutación.
85. Dos electrones están en un estado singlete. Frente al intercambio de las dos partículas, la parte espacial de su función de onda ha de ser:
1. No se sabe, ya que lo importante es la simetría de la función de onda total.
 2. Antisimétrica, por el principio de exclusión de Pauli.
 3. Simétrica, ya que la parte de espín es antisimétrica.
 4. Antisimétrica, ya que los electrones son fermiones.
86. Una astronave de longitud L parte de la Tierra a una velocidad $\frac{4c}{5}$. Más tarde se emite tras ella una señal luminosa que llega a la cola del cohete en un instante $t=0$ según los relojes de la astronave y los relojes de la Tierra. ¿Cuándo alcanzará la señal la cabeza del cohete según los relojes de la Tierra?:
1. $\frac{L}{c}$.
 2. $\frac{3L}{2c}$.
 3. $\frac{3L}{c}$.
 4. $\frac{4L}{c}$.

87. Un protón tiene una energía cinética de 1100 MeV y una masa de $938 \text{ MeV}/c^2$. Calcular su momento:
- $1.2 \cdot 10^3 \text{ MeV}/c$.
 - $1.8 \cdot 10^3 \text{ MeV}/c$.
 - $2.4 \cdot 10^3 \text{ MeV}/c$.
 - $3.4 \cdot 10^3 \text{ MeV}/c$.
88. La velocidad en unidades de c para un protón con energía cinética 100 MeV es:
- 0.1833.
 - 0.2271.
 - 0.4282.
 - 0.9999.
89. El periodo de un péndulo es de 3 s, en el marco de referencia del péndulo. ¿Cuál es el periodo cuando lo mide un observador que se mueve con una velocidad de $0.96c$ en relación con el péndulo?:
- 0.84 s.
 - 4.16 s.
 - 10.7 s.
 - 20.4 s.
90. Señale la proposición FALSA:
- La longitud de una barra que se mueve perpendicularmente a sí misma vista por un observador en reposo coincide con su longitud en reposo.
 - El tiempo que tarda una manilla de un reloj en dar una vuelta, es mayor si es visto por un observador en movimiento que al ser visto por un observador en reposo.
 - La longitud de una barra en reposo vista por un observador en reposo, es menor que si la barra se mueve paralelamente a sí misma.
 - El tiempo que tarda una manilla de un reloj en dar una vuelta es menor si es visto por un observador en reposo que al ser visto por un observador en movimiento.
91. Un átomo de helio, de masa $4u$, se mueve con una velocidad v NO relativista, choca perpendicularmente con la superficie de un determinado material produciendo una colisión elástica con uno de sus átomos superficiales (átomo esencialmente libre) y sale en dirección opuesta con velocidad $0.6v$. Por consiguiente, el átomo de la superficie debe ser:
- Helio, de masa $4u$.
 - Carbono, de masa $14u$.
 - Oxígeno, de masa $16u$.
 - Flúor, de masa $18u$.
92. Calcular el valor aproximado del campo magnético aplicado a un gas de hidrógeno si existe una variación mínima de $\Delta\lambda = 100 \text{ \AA}$ en la raya espectral correspondiente a la transición $3 \rightarrow 2$: (Datos: $R_\infty = 1.097 \cdot 10^7 m^{-1}$, $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} kg$.):
- 3 T.
 - 21 T.
 - 500 T.
 - 3250 T.
93. La configuración electrónica del elemento Si ($Z=14$) se puede expresar como:
- (Kr)5s²4d.
 - (Ar)4s3d⁵.
 - (He)2s²2p⁶.
 - (Ne)3s²3p².
94. De las siguientes series atómicas cuál es la menos energética para un orbital fijo:
- Lyman.
 - Paschen.
 - Pfund.
 - Brackett.
95. Los números cuánticos ($^{2S+1}L_J$) del estado fundamental del átomo neutro de oxígeno son:
- 1P_0 .
 - 3P_0 .
 - 1P_1 .
 - 3P_2 .
96. La energía de ligadura de un átomo de helio simplemente ionizado (He^+) en su estado fundamental es aproximadamente igual a:
- 13.6 eV.
 - 27.2 eV.
 - 54.4 eV.
 - 122.4 eV.
97. La emisión fosforescente, que se produce cuando se desexcita una molécula que se ha excitado previamente tras absorber una cierta radiación:
- Cesa cuando lo hace la radiación que excita la molécula.
 - Tiene la misma frecuencia que la radiación que excita la molécula.
 - Tiene una frecuencia mayor que la de la radiación que excita la molécula.
 - Sigue emitiéndose incluso después de que cese la radiación que excita la molécula.

98. La serie de Lyman que se observa en el espectro de emisión del átomo de hidrógeno corresponde a transiciones entre los niveles:
1. $n'=1$ y $n=2,3,\dots$
 2. $n'=2$ y $n=3,4,\dots$
 3. $n'=3$ y $n=4,5,\dots$
 4. $n'=4$ y $n=5,6,\dots$
99. Los valores del momento angular total J permitido para una configuración $(nd\ 5/2)^4$, si se supone válido el acoplamiento $j-j$, son:
1. $1/2$.
 2. $0, 2$.
 3. $3/2, 5/2$.
 4. $0, 2, 4$.
100. La corrección total a la energía de los estados ligados del átomo de hidrógeno, debida a la estructura fina, depende de los números cuánticos:
1. n y l .
 2. n y j .
 3. l .
 4. j y s .
101. ¿Puede un campo eléctrico estático producir la ionización de un átomo de hidrógeno situado en su seno?:
1. No, porque la interacción del núcleo con el electrón atómico apantalla el efecto del campo externo.
 2. Sólo en el caso de campos eléctricos muy débiles.
 3. No, porque al ser estático no puede poner en movimiento el electrón atómico.
 4. Sí, por efecto túnel, dada la modificación que un campo de ese tipo produce en el potencial de interacción electrón-núcleo.
102. En los espectros moleculares:
1. Dominan las componentes asociadas al movimiento relativo de los núcleos de los átomos que componen las moléculas.
 2. Sólo tiene relevancia el movimiento de los electrones de los átomos que forman las moléculas ya que los núcleos atómicos pueden considerarse estáticos.
 3. Sólo aparecen las componentes debido al movimiento rotacional de la molécula como un todo.
 4. Aparecen los niveles debidos al movimiento de los electrones, los asociados con el movimiento rotacional de la molécula como un todo y los generados por el movimiento vibracional de los núcleos alrededor de su posición de equilibrio.
103. ¿Qué separación de niveles de un átomo permite deducir el momento angular total de su núcleo?:
1. La producida cuando el átomo está en el seno de un campo magnético.
 2. La asociada al efecto Lamb.
 3. La de la estructura fina.
 4. La de la estructura hiperfina.
104. La aproximación de Born-Oppenheimer:
1. Sólo permite estudiar el espectro de excitación de una molécula diatómica.
 2. Sólo es de utilidad para calcular el espectro de excitación de moléculas cuya energía electrónica pueda describirse con un potencial de Morse.
 3. Sólo despreja la componente vibracional de los espectros moleculares.
 4. Se basa en desacoplar el movimiento de los electrones del de los núcleos de los átomos que forman las moléculas.
105. La ley de Moseley establece una relación lineal entre:
1. La frecuencia de las líneas espectrales de un átomo y su número atómico.
 2. El período de semidesintegración de un radioisótopo alfa y la energía de la partícula alfa que emite.
 3. La frecuencia de las líneas espectrales de un átomo y sumas o diferencias de las frecuencias de otras líneas espectrales del propio átomo.
 4. La raíz cuadrada de la frecuencia de las líneas espectrales de un átomo y su número atómico.
106. En el ámbito de física estadística podemos definir los conceptos de microestado y macroestado. Sobre estos, es FALSO que:
1. Un microestado está compuesto de un elevado número de variables microscópicas.
 2. Un macroestado está compuesto de un elevado número de variables microscópicas.
 3. Un macroestado es el estado del sistema que observamos experimentalmente.
 4. Un microestado en general no es accesible experimentalmente.
107. Cuando la temperatura T se aproxima a la temperatura de Curie T_c desde la fase paramagnética, la susceptibilidad magnética (a campo magnético nulo) de una sustancia ferromagnética se comporta según la ley (γ es un número real positivo):
1. $(T - T_c)^\gamma$.
 2. $(T - T_c)^{-\gamma}$.
 3. $\exp[-\gamma (T - T_c) / T_c]$.
 4. $\exp[-\gamma T_c / (T - T_c)]$.

108. Si consideramos los átomos como esferas sólidas en contacto, la fracción de volumen ocupada por los átomos en una celda unidad cúbica centrada en el cuerpo es aproximadamente:
1. 0.52.
 2. 0.65.
 3. 0.68.
 4. 0.74.
109. En un gas de Fermi de electrones, la velocidad de Fermi (velocidad del electrón en la superficie de Fermi) es:
1. Proporcional a la raíz cúbica de la masa del electrón.
 2. Proporcional a la raíz cuadrada de la densidad de electrones.
 3. Inversamente proporcional a la constante de Planck.
 4. Proporcional a la constante de Planck.
110. El módulo de Young Y , el módulo de compresibilidad K y el coeficiente de Poisson σ están relacionados por la siguiente expresión:
1. $3K = Y / (1 + 2\sigma)$.
 2. $3K = Y / (1 - 2\sigma)$.
 3. $K = Y / (1 + 2\sigma)$.
 4. $K = Y / (1 - 2\sigma)$.
111. Elija la afirmación verdadera con relación a la constante de Madelung:
1. En un modelo estrictamente unidimensional es igual a $\ln 2$.
 2. Es adimensional.
 3. Es mayor para el cloruro de sodio que para el cloruro de cesio.
 4. Es mayor para estructuras unidimensionales que para el cloruro de sodio.
112. El estado fundamental del ^{72}Ge tiene momento angular y paridad positiva 0^+ . El primer estado excitado es también 0^+ y tiene una energía de excitación respecto al estado fundamental de 691 keV. Suponga que un núclido de ^{72}Ge se encuentra en el primer estado excitado. ¿Cuáles son los posibles mecanismos de desexcitación al estado fundamental?:
1. Emisión de fotones de 691 keV.
 2. Conversión interna.
 3. Emisión de fotones de 691 keV y conversión interna.
 4. Emisión de electrones Auger.
113. Indique cuál de los siguientes núcleos es más idóneo para termalizar neutrones en un determinado medio:
1. Hidrógeno.
 2. Titio.
 3. Deuterio.
 4. Carbono.
114. La existencia de números mágicos nucleares se explica esencialmente mediante la siguiente propiedad del potencial nuclear:
1. Tiene una componente de potencial electrostático.
 2. Tiene la forma de oscilador armónico.
 3. Tiene una componente de potencial espín-órbita.
 4. Disminuye exponencialmente con la distancia al centro.
115. La sección eficaz total de absorción de neutrones térmicos por núcleos de Cd es $\sigma = 2700$ barn. Estímese el espesor de una lámina de Cd para reducir en un factor 500 un flujo de neutrones térmicos que inciden perpendicularmente sobre la misma: (Datos: Densidad Cd $\rho = 8.6 \text{ g/cm}^3$ y peso atómico 112.4.)
1. 0.5 mm.
 2. 5 mm.
 3. 5 cm.
 4. 0.5 m.
116. Un gramo de ^{55}Mn puro se irradia en un flujo de $10^{12} \left(\frac{\text{neutrones térmicos}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}} \right)$. ¿Cuál es la actividad que alcanza al cabo de 5 horas?: (Datos: $T_{1/2} = 2.58 \text{ h}$, $\sigma_a = 13.2 \text{ barn}$.)
1. $1.07 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$.
 2. $1.54 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$.
 3. $2.14 \cdot 10^{11} \text{ Bq}$.
 4. $5.85 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$.
117. La interacción de los neutrones térmicos con un núcleo atómico se describe mediante un potencial esféricamente simétrico de alcance finito y muy corto. La longitud de dispersión de neutrones térmicos para el ^{24}Mg es 5.66 fm. ¿Cuál es la sección eficaz total a baja energía?:
1. 0.32 barn.
 2. 1.88 barn.
 3. 4.03 barn.
 4. 13.87 barn.

118. Sea ψ_s un estado con $l = 0$ y ψ_d un estado con $l = 2$. La función de onda del deuterón es una mezcla de ambos estados, $a\psi_s + b\psi_d$ con:

1. $a=0.5$ y $b=0.5$.
2. $a=0.84$ y $b=0.54$.
3. $a=0.96$ y $b=0.04$.
4. $a=0.98$ y $b=0.2$.

119. Según la fórmula de Bethe-Weiszäker para la energía de ligadura nuclear:

$$E_B(Z, A) = \alpha_V A - \alpha_S A^{2/3} - \alpha_C Z(Z - 1)A^{-1/3} - \alpha_A (A - 2Z)^2 A^{-1} - \delta$$

los tres primeros términos representan:

1. Energía de ligadura superficial, de apareamiento y de repulsión coulombiana.
2. Energía de ligadura de volumen, superficial y de repulsión coulombiana.
3. Energía de ligadura de volumen, superficial y de asimetría.
4. Energía de ligadura superficial, de apareamiento y de asimetría.

120. En un reactor de fisión controlada, el núcleo del reactor y su geometría tendrán un estado crítico si el factor de reproducción k , tiene un valor:

1. $k = 0$.
2. $k < 1$.
3. $k = 1$.
4. $k > 1$.

121. El efecto que describe el hecho de que los rayos gamma emitidos por un núcleo excitado radiactivo al decaer pueden excitar otros núcleos estables del mismo isótopo, dando lugar a la absorción resonante nuclear y fluorescencia se denomina efecto:

1. Auger.
2. Goldanskii-Karyagin.
3. Mössbauer.
4. Coster-Kronig.

122. Se tienen dos fuentes radiactivas cuya actividad actualmente es la misma. Se sabe que dentro de 10 años la actividad de la primera fuente será el doble que la de la segunda. La relación entre las actividades de dichas fuentes dentro de 20 años será:

1. 4.
2. 3.
3. 2.
4. 1.

123. La actividad de un núcleo hijo $A_D(t)$ en función de la actividad inicial del padre $A_P(0)$, de las constantes de desintegración de ambos (λ_D y λ_P) y el tiempo en que ésta alcanza su valor máximo t_{max} , vienen dados por:

1. $A_D(t) = \frac{\lambda_D}{\lambda_D - \lambda_P} A_P(0) (e^{-\lambda_P t} - e^{-\lambda_D t})$,
 $t_{max} = \frac{\ln(\lambda_P / \lambda_D)}{\lambda_D - \lambda_P}$.
2. $A_D(t) = \frac{\lambda_D}{\lambda_P - \lambda_D} A_P(0) (e^{-\lambda_P t} - e^{-\lambda_D t})$,
 $t_{max} = \frac{\ln(\lambda_P / \lambda_D)}{\lambda_D - \lambda_P}$.
3. $A_D(t) = \frac{\lambda_D}{\lambda_D - \lambda_P} A_P(0) (e^{-\lambda_P t} - e^{-\lambda_D t})$,
 $t_{max} = \frac{\ln(\lambda_D / \lambda_P)}{\lambda_D - \lambda_P}$.
4. $A_D(t) = \frac{\lambda_D}{\lambda_D - \lambda_P} A_P(0) (e^{-\lambda_D t} - e^{-\lambda_P t})$,
 $t_{max} = \frac{\ln(\lambda_D / \lambda_P)}{\lambda_D - \lambda_P}$.

124. La radiactividad de una persona de 60 kg debida a su contenido en potasio es aproximadamente: (Datos: el 0.35% del peso del cuerpo humano es potasio, el porcentaje de potasio radiactivo ^{40}K en la naturaleza es del 0.012% y su periodo de semidesintegración es de $4.5 \cdot 10^{10}$ años).

1. 2.67 Bq.
2. 185 Bq.
3. 267 Bq.
4. 18.5 kBq.

125. Una fuente de tritio de 1 nCi se coloca en un detector con eficiencia del 39%. El tritio es un emisor beta puro con semivida de 12.3 años, ¿cuál es aproximadamente la desviación estándar del número de cuentas registradas en intervalos de 5 s?:

1. 8.5.
2. 6.1.
3. 3.8.
4. $4.4 \cdot 10^{-5}$.

126. El ^{13}N se desintegra con una probabilidad del 100%, al estado fundamental del núcleo hijo correspondiente. Si se analiza una muestra de dicho radioisótopo con un detector de centelleo observaremos:

1. Que no aparece ningún fotopico, ya que no habrá emisión gamma.
2. Un fotopico a una energía de 511 keV.
3. Rayos X del núcleo hijo.
4. Un fotopico a una energía de 511 keV y además rayos X del núcleo hijo.

127. La familia radiactiva del Torio-232 sigue, en cuanto al número de nucleones, la regla:
1. $4n$.
 2. $4n+1$.
 3. $4n+2$.
 4. $4n+3$.
128. Una fuente consta de 15 átomos de ^{11}C (periodo de semidesintegración de 20.4 minutos) y se observa durante 5 minutos. ¿Cuál es aproximadamente la probabilidad de que ninguno de los 15 átomos se desintegre en ese tiempo?:
1. $7.9 \cdot 10^{-13}$.
 2. 0.08.
 3. 0.16.
 4. 0.84.
129. Partiendo del ^{238}U ($Z=92$), ¿cuántas partículas α y β^- se necesitan emitir para producir el ^{222}Rn ($Z=86$)?:
1. Dos α y dos β^- .
 2. Cuatro α y dos β^- .
 3. Dos α y cuatro β^- .
 4. Cuatro α y tres β^- .
130. Sabiendo que la desintegración de un átomo de U-235 produce alrededor de unos 200 MeV de energía, la energía total liberada por cada gramo de dicho elemento será:
1. $5.13 \cdot 10^{26}$ eV/kg.
 2. $5.13 \cdot 10^{23}$ eV/g.
 3. $8.2 \cdot 10^{12}$ mJ/g.
 4. $8.2 \cdot 10^{10}$ J/g.
131. En cuál de los siguientes sistemas se viola la simetría CP (composición de la transformación por conjugación de carga, C, y por paridad, P):
1. Piones.
 2. Bariones extraños.
 3. Kaones neutros.
 4. No se conoce ningún sistema en el que se viole la simetría CP.
132. Acerca de las partículas clasificadas como leptones, se puede afirmar que:
1. No responden a la interacción débil.
 2. Son partículas sin carga eléctrica.
 3. Son un subgrupo del grupo de partículas denominado como bosones.
 4. Todos los leptones tienen valor de espín intrínseco $1/2$.
133. Un muón choca frontalmente contra un electrón. ¿Cuál es aproximadamente la fracción de energía que puede conservar como máximo el muón tras el choque?:
1. 0.005.
 2. 0.02.
 3. 0.08.
 4. 0.1.
134. Con respecto a las interacciones básicas, elija la afirmación verdadera:
1. Los quarks no participan en las interacciones electromagnéticas.
 2. Los quarks no participan en las interacciones débiles.
 3. Los leptones no participan en las interacciones fuertes.
 4. Los leptones no participan en las interacciones electromagnéticas.
135. ¿Cuáles son los quarks componentes del virus SARS-CoV-2?:
1. u, s.
 2. u, d, s.
 3. u, b.
 4. u, d.
136. Indica cuál de las siguientes frases es cierta:
1. Las partículas alfa tienen corto recorrido y bajo poder de ionización.
 2. La radiación alfa precisa de mayor blindaje que la beta.
 3. Los neutrones rápidos presentan una sección de dispersión mayor que la de los lentos.
 4. Boro o Litio son elementos útiles para blindaje de neutrones térmicos.
137. Un electrón de energía E incide sobre un material de número atómico Z. La producción de radiación de frenado:
1. Disminuye con el valor de Z y con el valor de E.
 2. Se incrementa con el valor de Z y con el valor de E.
 3. Es independiente del valor de Z del material.
 4. Es independiente del valor de la energía E del electrón.
138. La probabilidad de que un protón con una energía cinética de 10 MeV recorra una distancia dentro de un material igual al doble de su alcance CSDA es:
1. 0.
 2. 0.05.
 3. 0.1.
 4. 1.

139. Tras la creación de una vacante en una de las capas atómicas por efecto fotoeléctrico, la transición súper Coster-Kronig consiste en:
1. Un caso especial de efecto Auger en el que el electrón emitido pertenece a la misma capa.
 2. Un caso especial de efecto Auger en el que el electrón emitido pertenece a una capa superior.
 3. La emisión de rayos X de la capa L.
 4. La emisión de rayos X de la capa M.
140. Consideremos un fotón de 3 MeV que incide sobre agua, para el cual $\mu/\rho=0.0397\text{cm}^2\text{g}^{-1}$. La energía media transferida en cada interacción fotónica es de 1.74 MeV, por lo que el coeficiente másico de transferencia de energía μ_{tr}/ρ será aproximadamente:
1. $0.023\text{ cm}^2\text{g}^{-1}$.
 2. $0.068\text{ cm}^2\text{g}^{-1}$.
 3. $0.040\text{ cm}^2\text{g}^{-1}$.
 4. $0.98\text{ cm}^2\text{g}^{-1}$.
141. Indicar el material más eficiente para realizar un blindaje de una radiación de neutrones térmicos:
1. Grafito.
 2. Plomo.
 3. Cobre.
 4. Parafina.
142. Un fotón de rayos X de energía 140 keV es dispersado 90° por un electrón libre en un material. El desplazamiento de onda Compton es:
1. $2.43 \cdot 10^{-8}\text{ m}$.
 2. $2.43 \cdot 10^{-12}\text{ m}$.
 3. $8.86 \cdot 10^{-2}\text{ \AA}$.
 4. $8.86 \cdot 10^{-3}\text{ \AA}$.
143. De las siguientes afirmaciones relacionadas con la interacción de partículas cargadas con la materia, ¿cuál es la FALSA?:
1. La trayectoria de los electrones es en zig-zag y el alcance es mayor que su trayectoria.
 2. El alcance es la profundidad media de penetración de un tipo de partícula hasta que pierde su energía y se detiene.
 3. Las partículas beta pueden ceder parte de su energía en forma de radiación de frenado.
 4. La trayectoria de las partículas pesadas es prácticamente rectilínea.
144. La relación entre el espesor hemirreductor y el decimorreductor de un material para una radiación viene dada por $x_{1/2} = A \cdot x_{1/10}$. De forma aproximada, ¿cuál es el valor del factor A?:
1. 1.
 2. 0.5.
 3. 0.3.
 4. 0.1.
145. En la producción de pares en el campo de un electrón atómico y considerando un fotón de 5 MeV, la energía media de las partículas resultantes es aproximadamente:
1. 3.98.
 2. 1.99.
 3. 1.33.
 4. 1.02.
146. ¿Cuál es la energía máxima de un fotoelectrón emitido por un átomo de aluminio (función de trabajo 4.2 eV) cuando incide sobre él luz ultravioleta de longitud de onda 1500 \AA ?:
1. 4.07 eV.
 2. 4.20 eV.
 3. 8.27 eV.
 4. 78.45 eV.
147. Un haz de fotones no colimado con una energía de 1 MeV, incide sobre una lámina de aluminio de un cierto espesor. Si analizamos las partículas que salen de la misma, podremos observar:
1. Electrones, positrones y fotones de 1 MeV.
 2. Solo fotones de 1 MeV.
 3. Solo fotones de energía menor a 1 MeV.
 4. Electrones y fotones.
148. Un paciente es tratado en un acelerador lineal con fotones de 6 MV. Suponiendo que el contenido del cuerpo humano es mayoritariamente agua, ¿cuál de las siguientes interacciones es la predominante?:
1. Efecto fotoeléctrico.
 2. Efecto Compton.
 3. Producción de pares.
 4. Efecto Cherenkov.
149. Un contador no paralizante con tiempo muerto de $1.4\text{ }\mu\text{s}$, muestra una tasa de cuentas de $1.1 \cdot 10^5\text{ s}^{-1}$. ¿Cuál es la fracción de sucesos reales detectados?:
1. 0.999.
 2. 0.846.
 3. 0.684.
 4. 0.154.

150. La resolución de energía intrínseca de un detector de silicio depende del número de portadores de carga (electrones y huecos) y del factor de Fano F . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?:
1. F para el silicio es del orden de 100.
 2. La resolución de energía depende como F^2 .
 3. La resolución de la energía es inversamente proporcional a F .
 4. La energía promedio necesaria para crear un par electrón hueco en silicio a $T=300^\circ\text{K}$ es del orden de 3.6 eV.
151. Se mide una muestra radiactiva durante un tiempo total de 1.35 min. El detector empleado revela una tasa de cuentas gruesa de 1800 cpm con un valor de 200 cpm para el fondo. En estas condiciones, ¿cuál será la división óptima en los tiempos de medida y la consecuente incertidumbre en la tasa neta de medida?:
1. $t_{\text{medida}}=0.3375$ min, $t_{\text{fondo}}=1.0125$ min, 3.4%.
 2. $t_{\text{medida}}=1.0125$ min, $t_{\text{fondo}}=0.3375$ min, 3.04%.
 3. $t_{\text{medida}}=0.675$ min, $t_{\text{fondo}}=0.675$ min, 3.04%.
 4. $t_{\text{medida}}=0.675$ min, $t_{\text{fondo}}=0.675$ min, 3.4%.
152. En un detector de ionización gaseosa tipo Geiger-Müller:
1. Al disminuir el voltaje aplicado se llega a la ruptura del contador.
 2. Las señales son proporcionales a la ionización producida.
 3. La altura del pulso de la señal es independiente del tipo y la energía de la radiación.
 4. La descarga se produce gracias a la presencia de gases que absorben los fotones producidos (quenching).
153. Se observa una fuente radiactiva durante un periodo de 5 s acumulándose 900 cuentas en un detector. ¿Cuál es la tasa de cuentas por segundo y el error en esta medida?:
1. 180 ± 6 .
 2. 900 ± 6 .
 3. 180 ± 30 .
 4. 900 ± 30 .
154. Sea una cámara de ionización con una capacidad de 10^{-10} F y en ella incide una partícula cargada de 1 MeV que pierde el 75% de su energía. ¿Cuál es aproximadamente la amplitud de pulso máxima esperada en la cámara debido a la creación de pares de iones?:
1. $4.58\cdot 10^{-5}$ V.
 2. $1.15\cdot 10^{-6}$ V.
 3. $2.29\cdot 10^{-5}$ V.
 4. $3.43\cdot 10^{-5}$ V.
155. Se emplea un cristal centelleador para la detección de rayos gamma monoenergéticos de 420 keV. El cristal tiene una eficiencia del 8.1% para la conversión de la energía absorbida en fotones, cuya energía promedio es de 2.83 eV. El 52 % de los fotones alcanza el fotocátodo cuya eficiencia es del 13%. ¿Cuántos electrones en promedio se producen por cada gamma recibido?:
1. 100.
 2. 813.
 3. 2300.
 4. 3330.
156. Suponiendo que un semiconductor intrínseco tiene 1000 millones de electrones libres a temperatura ambiente, si la temperatura disminuye a 0°C , ¿cuántos huecos tendrá?:
1. Menos de 1000 millones.
 2. 1000 millones.
 3. Más de 1000 millones.
 4. Imposible decirlo.
157. La tensión Zener es:
1. Negativa.
 2. Cero.
 3. Positiva.
 4. Aproximadamente +9 V.
158. Determinar la probabilidad de que el estado energético del cobre de 7.14 eV esté ocupado a $T=300$ K: (Dato: $E_F=7.04$ eV.)
1. 0.02.
 2. 0.05.
 3. 0.5.
 4. 0.98.
159. A temperatura ambiente, un cristal de silicio intrínseco se comporta de manera similar a:
1. Una batería.
 2. Un conductor.
 3. Un aislante.
 4. Un fragmento de cable de cobre.
160. La tensión en la que se produce el efecto de avalancha en un diodo se denomina:
1. Barrera de potencial.
 2. Tensión de deplexión.
 3. Tensión de codo.
 4. Tensión de disrupción.

161. La curvatura total de un elipsoide de semiejes a , b y c , definida como la integral a toda la superficie de la curvatura de Gauss, con la medida inducida por la métrica euclídea del espacio tridimensional \mathbb{R}^3 , es:

1. 0.
2. 4π .
3. $12\pi / (a^2+b^2+c^2)$.
4. $-12\pi / (a^2+b^2+c^2)$.

162. Sea A la matriz $\begin{bmatrix} -1 & 10 & 10 \\ 0 & 4 & 10 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$ que es diagonalizable. La suma de sus autovalores es:

1. 9.
2. 10.
3. 11.
4. 26.

163. La integral $\int_0^2 \frac{(x-1)^3}{\sqrt{1-(x-1)^2}} dx$ es igual a:

1. ∞ .
2. $\ln(\pi)$.
3. $\pi/8$.
4. 0.

164. En análisis numérico el método de Simpson es un método de integración numérica que se utiliza para obtener la aproximación de la integral, que tiene por fórmula:

1. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b+a}{2} \left[f(a) - 4f\left(\frac{b+a}{6}\right) + f(b) \right]$.
2. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{2} \left[f(a) - 4f\left(\frac{b-a}{2}\right) + f(b) \right]$.
3. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b+a}{6} \left[f(a) + 4f\left(\frac{b-a}{6}\right) + f(b) \right]$.
4. $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6} \left[f(a) + 4f\left(\frac{b+a}{2}\right) + f(b) \right]$.

165. Hallar el coeficiente de sesgo de la distribución definida por la curva normal con densidad $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-x^2/2}$ con x pudiendo tomar los valores $-\infty < x < +\infty$:

1. $-\infty$.
2. 0.
3. $\frac{1}{\sqrt{2\pi}}$.
4. $+\infty$.

166. Determinar el n -ésimo término y el valor al que converge la sucesión cuyos 5 primeros términos son $\frac{2}{1}, \frac{8}{2}, \frac{26}{6}, \frac{80}{24}, \frac{242}{120}$:

1. $a_n = \frac{3^n-1}{n!}$ y converge a 0.
2. $a_n = \frac{3^n+1}{(n+1)!}$ y converge a 0.
3. $a_n = \frac{3^n-1}{(n-1)^2}$ y converge a 1.
4. $a_n = \frac{3^n-1}{n!}$ y converge a 1.

167. El Jacobiano de la transformación $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ y $\theta = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$ es:

1. 0.
2. 1.
3. $\frac{1}{x+y}$.
4. $\frac{1}{\sqrt{x^2+y^2}}$.

168. Hay que colocar 5 hombres y 4 mujeres en una fila de modo que las mujeres ocupen los lugares pares. ¿De cuántas maneras puede hacerse?:

1. 144.
2. 2880.
3. 400.
4. 3750.

169. La expresión $x^2 + y^2 + 8x - 6y + 21 = 0$ es la ecuación de una circunferencia con centro y radio:

1. (-4,3) y 2.
2. (-8,6) y 21.
3. (-16,12) y 7.
4. (8,-6) y 21.

170. La resolución de un convertidor A/D puede darse como número de _____ o como porcentaje de _____:

1. Byte, resolución.
2. Bit, resolución.
3. Byte, amplificación.
4. Bit, amplificación.

171. El número en binario 1101 se escribe en el sistema hexadecimal como:

1. C.
2. D.
3. E.
4. F.

172. En el examen de RFIR el 40% de los que prepararon el examen en academias lo hicieron totalmente online. De estos el 60% aprobó. El resto lo hizo de forma presencial, pero a mitad de la formación la declaración del estado de alarma los obligó a trasladarse al sistema online. De estos el 50% aprobó. ¿Cuál es la probabilidad de que un estudiante elegido al azar de entre los que han aprobado sea de los que tuvieron que trasladarse de presencial a online?:
1. 1/2.
 2. 5/9.
 3. 4/6.
 4. 5/6.
173. ¿Cuál es el orden espectral de las estrellas, según la clasificación de Harvard, si las ordenamos de mayor a menor temperatura?:
1. A, B, F, G, K, M, O.
 2. M, K, G, F, A, B, O.
 3. O, K, B, F, G, M, A.
 4. O, B, A, F, G, K, M.
174. La energía emitida por un radiador por unidad de tiempo recibe el nombre de:
1. Flujo radiante.
 2. Radiancia.
 3. Tasa de Radiancia.
 4. Exitancia Radiante.
175. Sea $f(x)$ la función de probabilidad de una variable aleatoria X definida por $f(x) = x$ en $[0, \sqrt{2}]$ y 0 en el resto. El valor medio de X es:
1. $\sqrt{2}/2$.
 2. 1/2.
 3. $\sqrt{2}$.
 4. 1.
176. Sea una partícula moviéndose unidimensionalmente, cuya aceleración depende con la posición de forma que $a(x) = B \cdot x$ (donde a es la aceleración en $m \cdot s^{-2}$, B es un parámetro cuyas unidades son s^{-2} y x es la posición en m), ¿Qué velocidad en m/s llevará la partícula en $x = 3$ m si en $x = 1$ m llevaba 0 m/s?:
1. 3B.
 2. $\sqrt{8B}$.
 3. $\sqrt{12B}$.
 4. 4B.
177. Doña Carmen tiene un cuartito interior donde juega al Catán las tardes de invierno. Arriba, abajo, a la izquierda y al fondo de la habitación viven vecinos que encienden la calefacción. Ella no la enciende, pero está calentita. Sabiendo que el precio del diésel que consumen sus vecinos en su calefacción es de 1.1 €/l, que su calor de combustión es de 15000 kcal/l, que los vecinos encienden su calefacción 6 horas diarias y que el flujo de calor medio entre la casa de los vecinos y la suya es de 1000 cal/s. Calcular en cuántos euros perjudica Doña Carmen a sus vecinos en la temporada de invierno por no encender su calefacción (suponer que el invierno dura 3 meses y cada mes tiene 30 días):
1. 14 €.
 2. 97 €.
 3. 143 €.
 4. 241 €.
178. Un condensador de placas plano-paralelas separadas una distancia d , se sumerge parcialmente y de forma vertical en un fluido dieléctrico de constante dieléctrica ϵ y densidad ρ . Como el condensador se mantiene a una diferencia de potencial V , el líquido asciende entre las placas hasta que se compensa con su propio peso, alcanzando una altura:
1. $(\epsilon + \epsilon_0)V^2/(\rho g d^2)$.
 2. $(\epsilon + \epsilon_0)V^2/(2\rho g d^2)$.
 3. $(\epsilon - \epsilon_0)V^2/(\rho g d^2)$.
 4. $(\epsilon - \epsilon_0)V^2/(2\rho g d^2)$.
179. Por un prisma de ángulo 60° se hacen pasar de manera separada dos rayos, uno de color rojo y otro violeta. En la posición de desviación mínima, el ángulo de refracción será:
1. Mayor para el rayo de color violeta.
 2. Mayor para el rayo de color rojo.
 3. 30° para los dos rayos.
 4. Igual para ambos rayos pero distinto de 30° .
180. Las frecuencias de las líneas discretas del espectro de rayos X emitido por un isótopo de número atómico Z y número másico A son proporcionales a:
1. Z^2 .
 2. A^2 .
 3. $(Z-1)^2$.
 4. $(A-1)^2$.

181. ¿Cuál es la potencia de salida de un reactor de U-235 si en 30 días emplea 2 kg de combustible y si cada reacción de fisión proporciona 185 MeV de energía útil?:
(Dato: $1u = 1.66 \cdot 10^{-27}$ kg.)
1. 45.12 MW.
 2. 58.54 MW.
 3. 72.50 MW.
 4. 92.8 MW.
182. ¿Cuál es aproximadamente la constante de desintegración (en d^{-1}) del ^{32}P si su periodo de semidesintegración es 14.3 d?:
1. 0.69.
 2. 0.49.
 3. 0.070.
 4. 0.049.
183. Sea un haz de fotones estrecho y monoenergético que atraviesa un material, ¿cuántas capas hemirreductoras hay que añadir aproximadamente para reducir la intensidad del haz a un 5% de su intensidad inicial?:
1. 20.
 2. 12.
 3. 4.3.
 4. 3.3.
184. Se usa un cristal de CdZnTe para medir el espectro de rayos gamma de una fuente de ^{137}Cs . El fotopico se observa a 662 keV. ¿A qué energía se observa el pico de retrodispersión y qué lado de dicho pico tiene la pendiente más pronunciada?:
1. 190 keV y el lado de bajas energías.
 2. 190 keV y el lado de altas energías.
 3. 320 keV y el lado de bajas energías.
 4. 320 keV y el lado de altas energías.
185. En un puesto de mando, para transmitir señales se dispone de 4 astas en fila donde se han de colocar banderas de colores. En cada asta puede colocarse una bandera o dejarse vacía y según el número de banderas, sus colores y la posición que ocupen, formarán una señal diferente. Si se dispone de un juego de 7 banderas, cada una de un color diferente, cuántas señales se pueden formar:
1. 1961.
 2. 1960.
 3. 1093.
 4. 840.

