



PRUEBAS SELECTIVAS 2008

CUADERNO DE EXAMEN

RADIOFÍSICOS

ADVERTENCIA IMPORTANTE

ANTES DE COMENZAR SU EXAMEN, LEA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES

INSTRUCCIONES

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

1. ¿Cuál de las siguientes unidades no corresponde a la potencia, en el Sistema Internacional?:

1. J/s.
2. N m /s.
3. $\text{kg m}^2/\text{s}^3$.
4. W.
5. $\text{kg m}^2/\text{s}^2$.

2. ¿Qué unidades tiene el coeficiente de dilatación cúbica?:

1. m^{-1} .
2. m.
3. K^{-1} .
4. m^3 .
5. K^{-3} .

3. ¿Cuál de las siguientes parejas de magnitudes y unidades en que se miden son correctas?:

1. Luminancia/Lux.
2. Iluminación/Candela.
3. Flujo luminoso/Lumen.
4. Flujo de inducción magnética/Henrio.
5. Fuerza magnetomotriz/Amperio·Metro.

4. Dos discos de masas m_1 y m_2 se encuentran sobre una mesa sin rozamiento, unidos por un muelle sin masa de constante recuperadora k . Se ejerce una fuerza horizontal F_1 sobre m_1 a lo largo del muelle, alejándola de m_2 . ¿Cuál es el módulo de la aceleración del centro de masas de los discos?:

1. F_1/m_1 .
2. $F_1/(m_1 + m_2)$.
3. $(F_1 + kx) / (m_1 + m_2)$.
4. $(m_1 + m_2)F_1 / m_1 + m_2$.
5. $(F_1 - kx) / (m_1 + m_2)$.

5. Una curva de radio 10 m tiene un ángulo θ de peralte. ¿Qué ángulo en grados θ permite tomar la curva a un coche que se mueve a 20 km/h aunque no posea rozamiento?:

1. 3.24.
2. 12.
3. 19.
4. 40.
5. 22.5.

6. Un astronauta “flota” dentro de una nave espacial en órbita alrededor de la Tierra porque:

1. El peso del astronauta en órbita es menor que en la Tierra.
2. Sigue una geodésica nula.
3. Se encuentra en movimiento browniano.
4. Se encuentra en movimiento de caída libre.
5. La fuerza de gravedad terrestre en la nave es nula.

7. Considere un cubo homogéneo de densidad ρ ,

masa M y arista de longitud b . El origen de coordenadas está situado en uno de los vértices y los tres ejes coinciden con las tres aristas contiguas de dicho vértice. ¿Cuánto valen las componentes del tensor de inercia del cubo I_{ij} en este sistema de coordenadas?:

($i, j = x, y, z$)

1. $I_{11} = I_{22} = I_{33} = Mb^2/6; I_{12} = I_{13} = I_{23} = 0$.
2. $I_{11} = I_{22} = I_{33} = 2Mb^2/3; I_{12} = I_{13} = I_{23} = -Mb^2/4$.
3. $I_{11} = I_{22} = I_{33} = 2Mb^2/3; I_{12} = I_{13} = I_{23} = 0$.
4. $I_{11} = I_{22} = I_{33} = Mb^2/6; I_{12} = I_{13} = I_{23} = -Mb^2/4$.
5. $I_{11} = I_{22} = I_{33} = Mb^2/3; I_{12} = I_{13} = I_{23} = 0$.

8. Una caja de fruta, paralelepípedo de masa homogéneamente repartida, es transportada entre dos personas de distinta estatura, cada una de ellas sosteniéndola por un asa. La persona más baja se queja de que hace más fuerza que la más alta. ¿Tiene razón esa persona?:

1. Sí, debido a que su mano está más cerca del centro de gravedad de la caja.
2. No, debido a que su mano está más lejos del centro de gravedad de la caja.
3. No, ambas personas hacen la misma fuerza.
4. No, debido al momento de la fuerza.
5. Sí, debido al momento de la fuerza.

9. Si sostenemos una bola de hierro sobre la palma de nuestra mano con el brazo totalmente extendido, formando un ángulo de 90° con el tronco. ¿Qué podemos afirmar sobre el momento de la fuerza del peso de la bola?:

1. Es mayor sobre la muñeca que sobre el codo.
2. Es mayor sobre la muñeca que sobre el hombro.
3. Es mayor sobre el hombro que sobre el codo.
4. Es igual respecto a todas las articulaciones.
5. Es nulo en todos los casos.

10. Para medir el módulo de Young de un alambre de acero de 1 m., se le cuelga una carga de 200 kg. Se obtiene un alargamiento de 0,2 cm. Si la sección del alambre es de $0,2 \text{ cm}^2$, ¿Cuál es el módulo de Young para el acero del que está hecho el alambre?:

1. $9.8 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$.
2. $3.6 \cdot 10^9 \text{ Pa}$.
3. $5.2 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$.
4. $4.9 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$.
5. $3.6 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$.

11. Una masa se lanza desde el suelo con una velocidad inicial de valor v_0 formando un ángulo α respecto de la horizontal, bajo la única acción de la gravedad:

1. En el punto más alto de la trayectoria su velocidad vale cero.

2. En el punto más alto de la trayectoria su aceleración vale cero.
 3. Cuando la masa cae, al mismo nivel del suelo, lo hace con velocidad cero.
 4. Cuando la masa cae, al mismo nivel del suelo, lo hace con aceleración cero.
 5. Cuando la masa cae, al mismo nivel del suelo, lo hace con el mismo ángulo α .
- 12. Un muelle con una escala y una balanza se usan para pesar un cuerpo en el Ecuador y en una latitud más alta, que tiene un valor diferente de la aceleración de la gravedad. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto de estas pesadas?:**
1. Las lecturas en la escala del muelle son la misma. Las lecturas en la balanza son las mismas.
 2. Las lecturas en la escala del muelle son diferentes. Las lecturas en la balanza son diferentes.
 3. Las lecturas en la escala del muelle son la misma. Las lecturas en la balanza son diferentes.
 4. Las lecturas en la escala del muelle son diferentes. Las lecturas en la balanza son las mismas.
 5. No se puede responder a la pregunta salvo que conozcamos los valores de g en ambos puntos.
- 13. Si la tensión y la longitud de una cuerda que vibra se duplican mientras que la densidad lineal se mantiene constante, la frecuencia fundamental de la cuerda se multiplica por:**
1. 1.
 2. 2.
 3. $\sqrt{2}$.
 4. $\sqrt{2}/2$.
 5. $2\sqrt{2}$.
- 14. Dos hilos A y B tienen la misma longitud inicial, pero el radio de A es cuatro veces el de B y el módulo de Young de A es un tercio del de B. Si se sujeta al extremo de cada hilo la misma masa (ambos hilos sujetos en el techo por un extremo y la masa en el otro), ¿Cuál es el cociente del incremento de longitudes entre A y B?:**
1. 1.
 2. $16/3$.
 3. $3/16$.
 4. $3/4$.
 5. $4/3$.
- 15. La fuerza de rozamiento entre dos cuerpos:**
1. Puede existir sin que exista movimiento relativo de los cuerpos en contacto.
 2. Es perpendicular a las superficies en contacto.
 3. Es mayor cuanto mayor es la velocidad relativa de los cuerpos en contacto.
 4. Es paralela a la fuerza normal entre los cuerpos.
 5. Es mayor cuanto más superficie hay en contacto.
- 16. Sea una masa m sobre una superficie horizontal:**
1. Si la levantamos verticalmente hasta una altura h realizamos un trabajo igual a mgh .
 2. Si la levantamos verticalmente hasta una altura h no realizamos trabajo.
 3. Si la empujamos paralelamente a la superficie, de forma que se mueva en línea recta sobre ella, el trabajo realizado por el peso cuando ha recorrido una distancia d es mgd .
 4. Si la empujamos paralelamente a la superficie, de forma que se mueva en línea recta sobre ella, el trabajo realizado por el peso depende del coeficiente de rozamiento con la superficie.
 5. Si la movemos sobre la superficie, de forma que describa una circunferencia sobre ella, el trabajo realizado por el peso depende del radio de la circunferencia.
- 17. Un reloj de cuco tiene un péndulo formado por una barra metálica fina con una masa colgada en su parte inferior. Con una temperatura ambiente de 20°C el reloj va en hora ¿Qué ocurrirá a 40°C ?:**
1. Seguirá en hora.
 2. Atrasará.
 3. Adelantará.
 4. Se parará.
 5. Primero atrasará y luego adelantará.
- 18. Un planeta gira alrededor del Sol con un período de 500 min. con un radio orbital medio de 900 km. ¿Cuál es su masa en kg.?:**
1. $50 \cdot 10^{33}$.
 2. $8.25 \cdot 10^5$.
 3. $0.25 \cdot 10^{15}$.
 4. $4.79 \cdot 10^{20}$.
 5. $5.51 \cdot 10^{25}$.
- 19. ¿Se puede el movimiento de dos cuerpos en torno a su centro de masa debido a una fuerza central reducir a un problema equivalente de un cuerpo?:**
1. Nunca.
 2. Depende del tipo de fuerza central.
 3. Siempre.
 4. Depende de las masas de los cuerpos.
 5. Depende de las posiciones relativas de los cuerpos.
- 20. ¿Qué es la fuerza de cizalladura?:**
1. Aquella fuerza que provoca una torsión entorno a un eje en un sólido.
 2. Aquella fuerza que actúa tangencialmente al

- plano al que se aplica.
- La fuerza normal a la superficie de un sólido que provoca su compresión.
 - La fuerza que provoca un par de giro en un sólido rígido.
 - Aquella fuerza que provoca una deformación por flexión en un sólido.
21. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones en torno al eje central de un sistema de fuerzas aplicadas en puntos distintos es correcta?
- El momento de la resultante de las fuerzas respecto al eje central es nulo.
 - El eje central es paralelo a la resultante de las fuerzas del sistema.
 - Si las fuerzas del sistema son coplanarias, el eje central es perpendicular a este plano.
 - Si la resultante del sistema es nula, el momento debido a las fuerzas en el eje central es nulo.
 - El momento de la resultante respecto al eje central es paralelo al eje central.
22. Se observa que un platillo volante que parte del reposo, varía su propulsión respecto al tiempo t , según la expresión: $\vec{F} = bt^{42} \hat{x} + ct^{137} \hat{y}$ (b, c parámetros), siendo $\vec{F}$ la fuerza y t el tiempo. El vector velocidad vendrá dado por la expresión:
- $\frac{b}{m} t^{42} \hat{x} + \frac{c}{m} t^{137} \hat{y}$.
 - $\frac{b}{m} t^{43} \hat{x} + \frac{c}{m} t^{138} \hat{y}$.
 - $\frac{b}{41m} t^{41} \hat{x} + \frac{c}{136m} t^{136} \hat{y}$.
 - $\frac{b}{43m} t^{43} \hat{x} + \frac{c}{138m} t^{138} \hat{y}$.
 - $\frac{b}{m} t^{41} \hat{x} + \frac{c}{m} t^{136} \hat{y}$.
23. El Trópico de Cáncer es el paralelo de latitud 23° N. ¿Cuál es su perímetro?
Datos: radio de la Tierra = 6371 km.
- 36848 km.
 - 40030 km.
 - 36626 km.
 - 20015 km.
 - 36427 km.
24. Un objeto volante no identificado (OVNI) se aleja de la Tierra a una velocidad constante de $0,30c$ en una dirección fija. Desde la Tierra se lanza una sonda en la misma dirección a una velocidad constante de $0,70c$. ¿Cuál es la velocidad de la sonda respecto al OVNI?
- $0,60c$.
 - $0,35c$.
 - $0,51c$.
 - $0,70c$.
 - $0,40c$.
25. En el contexto de la formulación de Hamilton de la mecánica, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los corchetes de Poisson es FALSA? ($H = \text{hamiltoniano}$)
- El corchete de Poisson de dos constantes del movimiento cualesquiera es también una constante del movimiento.
 - $[u, u] = 0$ para cualquier función u .
 - Los corchetes de Poisson son invariantes ante transformaciones canónicas.
 - $[u, H] = 0$ si u es una constante del movimiento.
 - Los corchetes de Poisson obedecen un tipo particular de álgebra no asociativa (álgebra de Lie).
26. Sea un potencial unidimensional equivalente para una fuerza atractiva inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Dada una partícula con energía mayor que cero:
- El movimiento estará acotado.
 - La órbita será una parábola.
 - La órbita será una elipse.
 - La órbita será una hipérbola.
 - No puede haber partículas con energía mayor que cero.
27. Según la Ley de Hubble, las galaxias se alejan entre ellas con una velocidad proporcional:
- A la velocidad de la luz.
 - A la distancia que las separa.
 - Al inverso de la velocidad de la luz.
 - Al inverso de la distancia que las separa.
 - Al inverso del corrimiento al rojo de sus líneas espectrales.
28. Si S' es un sistema que se mueve con velocidad v respecto a otro sistema S en la dirección x , t es el tiempo en el sistema S y $\gamma = (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$, el tiempo t' en el sistema S' viene dado por:
- $(t - vx/c^2)/\gamma$.
 - $\gamma(t - x/c)$.
 - $\gamma(t - v^2x/c^3)$.
 - $\gamma(t - vx/c^2)$.
 - $(t - v^2x/c^3)/\gamma$.
29. En el espacio de Minkowski:
- Hay cinco coordenadas.
 - La transformada de Lorentz no es una transformada ortogonal.
 - La cuarta coordenada es imaginaria.
 - Ninguna coordenada es imaginaria.
 - No se pueden aplicar transformadas de Lorentz.

30. Una partícula tiene un movimiento tal que su posición en función del tiempo está expresada mediante la ecuación $x = A \sin wt$, donde A y w son constantes, x se mide en metros y t en segundos se puede afirmar:
1. La trayectoria de la partícula es una senoide.
 2. La posición de la partícula es proporcional a su velocidad.
 3. La posición de la partícula es proporcional a su aceleración.
 4. La posición y la velocidad de la partícula son perpendiculares entre sí.
 5. La posición y la aceleración de la partícula son perpendiculares entre sí.
31. Para un movimiento armónico simple, en términos del desplazamiento, s , de la amplitud, A y de la frecuencia, f , el valor absoluto de la velocidad del oscilador es:
1. $v = 2\pi f \cdot \sqrt{(A - s)^2}$.
 2. $v = \pi \cdot f A s$.
 3. $v = 2\pi f \cdot \sqrt{A^2 - s^2}$.
 4. $v = 2\pi f \cdot \frac{s^2}{A}$.
 5. $v = 2\pi A \cdot \sqrt{(f - s / A)^2}$.
32. 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.
33. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es cierta:
1. Las ondas sonoras en el aire son ondas transversales de compresión y rarefacción.
 2. La velocidad del sonido a 20°C es el doble que a 5°C.
 3. Un sonido de 60 dB tiene una intensidad doble que un sonido de 30 dB.
 4. Dos fuentes de onda que están desfasadas en 180° son incoherentes.
 5. En un tubo que está abierto por un extremo y cerrado por el otro, no se excitan los armónicos pares.
34. Sean dos ondas armónicas " $x_1 = A_1 \sin(w_1 t + \phi_1)$ " y " $x_2 = A_2 \sin(w_2 t + \phi_2)$ ". ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la onda resultante $x_1 = x_1 + x_2$ es cierta?:
1. Si $w_1 = w_2$ la interferencia es constructiva con amplitud $A = A_1 + A_2$.
 2. La suma de ambos armónicos es otro armónico.
 3. La suma será una onda periódica si $w_1/w_2 = N_1/N_2$ siendo N_1, N_2 números primos.
 4. La suma será una onda armónica si $w_1/w_2 = N_1/N_2$ siendo N_1, N_2 números primos.
 5. Si $\phi_1 = \phi_2 = 0$ y $w_1 \neq w_2$ la amplitud oscila entre $\sqrt{2} (A_1 + A_2)$ y $\sqrt{2} (A_1 - A_2)$.
35. La velocidad de propagación de una onda plana longitudinal de presión en el seno de un fluido es proporcional:
1. A la raíz cuadrada del módulo de compresibilidad adiabático.
 2. A la raíz cuadrada de la densidad del líquido.
 3. Al cuadrado de la amplitud de la onda.
 4. Al módulo de Young del fluido.
 5. Al cuadrado de la frecuencia de la onda.
36. El oído humano es capaz de oír sonidos de frecuencia entre 20 y 20000 hz. ¿Cuál es el intervalo de longitudes de onda audibles?:
1. 1 cm – 10 m.
 2. 1,7 cm – 17 cm.
 3. 3,4 cm – 34 cm.
 4. 1,7 cm – 17 m.
 5. 1 cm – 10 cm.
37. La energía cinética media de una cuerda vibrante es igual:
1. Al doble de su energía potencial media.
 2. A cuatro veces su energía potencial media.
 3. A la mitad de su energía potencial media.
 4. A su energía potencial media.
 5. A un cuarto de su energía potencial media.
38. La energía transportada por una onda depende de:
1. Su velocidad de propagación.
 2. Su masa.
 3. El cuadrado de su amplitud.
 4. La fase.
 5. Su longitud de onda.
39. 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.
40. Una onda de presión se propaga en todas direcciones en un fluido perfecto, no absorbente, homogéneo e isótropo. Su amplitud en un punto

dado:

1. Es la misma que en cualquier otro punto.
2. Es inversamente proporcional a su distancia a la fuente de la onda.
3. Es inversamente proporcional al cuadrado de su distancia a la fuente de la onda.
4. Disminuye exponencialmente con la distancia a la fuente.
5. Es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de su distancia a la fuente.

41. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la impedancia acústica (Z) de un medio es correcta?:

1. Tiene dimensiones de $ML^{-2}T^{-2}$.
2. Es inversamente proporcional a la densidad del medio.
3. $I=(1/2)(P_{\max}^2/Z)$ siendo I la intensidad y $P_{\max}$ la presión máxima en algún punto de la onda.
4. $I=V_{\max} \cdot Z$ siendo $V_{\max}$ la velocidad máxima de algún punto de la onda.
5. Tiene dimensiones de MLT^{-1} .

42. La temperatura superficial de un objeto es aproximadamente igual a 500 K. Si se supone dicho objeto un cuerpo negro, ¿Cuál será la longitud de onda λ_m para la cual el espectro es máximo?:

1. 5796 nm.
2. 1449 nm.
3. 5526 nm.
4. 5920 nm.
5. 5656 nm.

43. Dos ondas electromagnéticas planas de frecuencia ω , desfase relativo δ y polarizadas linealmente de forma mutuamente perpendicular se propagan en la dirección $z > 0$ en un medio homogéneo, isótropo y no dispersivo. Es decir, $E_x = A_x \cos(\omega t - kz)$ y $E_y = A_y \cos(\omega t - kz + \delta)$. Si se observa la onda resultante desde $z > 0$ (las ondas avanzan hacia el observador), ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:

1. Si $0 < \delta < \pi$, tenemos luz polarizada dextrógira.
2. La intensidad resultante (valor medio del vector de Poynting) no depende de δ .
3. Si $\delta = m\pi$ (m entero), tenemos luz linealmente polarizada.
4. Si $\delta = (2m + 1)\pi/2$ (m entero), tenemos luz polarizada circular.
5. La excentricidad y orientación de los ejes de la elipse de polarización dependen de δ , pero no de t .

44. El rango de longitudes de onda visibles por el ser humano en el aire está entre 400 y 700 nm ¿Cuál será dicho rango en el interior de una piscina con agua?:

1. 400 – 700.
2. 300 – 525.
3. 600 – 1050.
4. 500 – 800.
5. 400 – 500.

45. Si hacemos incidir la luz de un láser He-Ne de longitud de onda 632,8 nm sobre una doble rendija se obtiene una pantalla que está a 3 metros de un diagrama de interferencia. Sabiendo que la distancia entre máximos es de 1,2 mm. ¿Cuál es la distancia entre rendijas?:

1. 0,8 mm.
2. 3,4 mm.
3. 1,7 mm.
4. 68,32 mm.
5. 1,2 mm.

46. Respecto a la difracción de Fresnel y Fraunhofer:

1. Son procesos completamente independientes, no tienen ninguna relación excepto que ambos son difracciones.
2. Cuando la pantalla está relativamente cerca de la rendija difractora diremos que tenemos difracción de Fresnel mientras que cuando esté lo suficientemente lejos como para considerar que los rayos son paralelos diremos que la difracción es de Fraunhofer.
3. Cuando la pantalla está relativamente cerca de la rendija difractora diremos que tenemos difracción de Fraunhofer mientras que cuando esté lo suficientemente lejos como para considerar que los rayos son paralelos diremos que la difracción es de Fresnel.
4. Si la rendija es lo suficientemente pequeña para considerar que los rayos son paralelos diremos que tenemos difracción de Fresnel.
5. La difracción de Fresnel pasa a difracción de Fraunhofer en el llamado punto crítico, cuando el cociente entre la longitud de onda y la dimensión de la rendija es igual a la velocidad de la luz dividida por la distancia hasta la pantalla.

47. Un material que deja pasar a su través todas las longitudes de onda comprendidas entre 400 nm y 700 nm se dice que es:

1. Azul.
2. Rojo.
3. Blanco.
4. Negro.
5. Transparente.

48. Cuando una onda incide desde un medio de velocidad de propagación baja sobre otro de velocidad de propagación más alta con un ángulo igual al ángulo límite:

1. Se refleja.
2. Deja de propagarse.

3. Se propaga a lo largo de la interfase.
 4. Se propaga perpendicularmente a la interfase.
 5. Produce interferencias.
49. Sea un espejo cóncavo. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la imagen es cierta?:
(C=Centro de curvatura, F=Foco, S=Superficie del espejo, O=Objeto, I=Imagen)
1. Si O está entre $-\infty < O < C$, el tamaño de $I \geq O$.
 2. Si O está entre $F < O < S$, I es virtual y no invertida.
 3. Si O está más allá de $-\infty < O < C$, I es virtual e invertida.
 4. Si O está en $O=C$, I es real y no invertida.
 5. Si O está en $C < O < F$, el tamaño de $I < O$.
50. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las aberraciones geométricas de un sistema óptico es correcta?:
1. La aberración esférica afecta a los puntos fuera del eje.
 2. La aberración en coma se caracteriza por un ensanchamiento horizontal de la imagen.
 3. El astigmatismo se manifiesta como una curvatura de los puntos del eje.
 4. La curvatura de imagen aparece en imágenes que se formen en el plano de imagen ideal del sistema.
 5. La distorsión puede tomar forma de corsé y barrilete.
51. Un haz luminoso incide con un cierto ángulo sobre una lámina de caras planas y paralelas de vidrio $n = 1,50$. ¿Cómo saldrá el haz luminoso de la lámina?:
1. No sale nada de luz.
 2. Perpendicularmente a la lámina de vidrio.
 3. Paralelo al haz incidente.
 4. Paralelo a la superficie de la lámina.
 5. Perpendicularmente al haz incidente.
52. Se sitúa un objeto luminoso puntual en el centro y fondo de una alberca de un metro de profundidad. ¿Qué podremos ver si observamos la superficie de la alberca desde un puente que pasa sobre ella?:
1. La superficie en total oscuridad.
 2. Toda la superficie iluminada.
 3. Un círculo iluminado y el resto oscuro.
 4. Un círculo oscuro y el resto iluminado.
 5. Un anillo circular iluminado y el centro y el resto en oscuridad.
53. Para minimizar la reflexión sobre la superficie de un objetivo fotográfico hecho de vidrio $n = 1,50$ se recubre éste con una capa de un material de índice $n = 1,38$. ¿Cuál debe ser su espesor para anular la reflexión de luz con incidencia normal de longitud de onda 550 nm?:
1. 100 nm.
 2. 50 nm.
 3. 200 nm.
 4. 500 nm.
 5. 5 nm.
54. Un rayo de luz fijo incide sobre un espejo plano formando 32° con su normal. Se gira el espejo 20° . ¿Cuántos grados gira el rayo reflejado respecto a su anterior dirección?:
1. 24° .
 2. 12° .
 3. 40° .
 4. 20° .
 5. 52° .
55. El ángulo crítico de incidencia de la luz sobre una superficie para tener reflexión interna total es de 30° . ¿Con qué ángulo tendrá que incidir la luz sobre esa superficie para que la luz reflejada esté totalmente polarizada?:
1. 30° .
 2. 60° .
 3. $33,4^\circ$.
 4. $2,4^\circ$.
 5. $26,6^\circ$.
56. La imagen formada por una lente divergente de un objeto situado a una distancia de la lente mayor que su distancia focal es:
1. Real, invertida y mayor que el objeto.
 2. Real, derecha y menor que el objeto.
 3. Virtual, derecha y mayor que el objeto.
 4. Real, invertida y menor que el objeto.
 5. Virtual, derecha y menor que el objeto.
57. Suponga que la velocidad de la luz visible es la misma en todo medio transparente, o translúcido, por el que se propaga. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sería correcta?:
1. La luz no se reflejaría.
 2. No habría arco iris.
 3. Habría medios con índice de refracción $n < 1$.
 4. La velocidad de la luz no podría medirse.
 5. La luz tendría que ser monocromática.
58. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la aberración en coma en aproximación de 3^{er} orden es FALSA?:
1. La relación entre el coma tangencial C_T y el coma sagital C_S es $C_T = 3C_S$.
 2. Si C es una circunferencia centrada a la pupila de entrada, el radio de la circunferencia imagen C' crece proporcionalmente al cubo del radio de C.
 3. Existe un eje de simetría en todo plano meridiano del haz con aberración en coma.

4. Si C es una circunferencia centrada a la pupila de entrada, el centro de la circunferencia imagen C' se aleja de la imagen del centro de C proporcionalmente al cuadrado del radio de C.
 5. Si un rayo recorre 360° sobre una circunferencia centrada a la pupila de entrada, su imagen recorre un ángulo de 720° a lo largo de la respectiva circunferencia imagen.
- 59. Queremos ver una imagen de nuestra cara en un espejo para afeitarnos o maquillarnos. La imagen debe ser derecha, virtual y ampliada 1.5 veces si colocamos la cara a 25 cm del espejo. Si queremos que la imagen aumente dos veces, con el mismo espejo, debemos poner la cara a:**
1. 150 cm.
 2. 30.5 cm.
 3. -30.5 cm.
 4. -150 cm.
 5. 37.5 cm.
- 60. La lente de un hipermetrope tiene radios de curvatura de 7 y 13 cm. e índice de refracción de 1.5. Determine la distancia focal de la lente:**
1. 30 cm.
 2. 0,033 cm.
 3. 120 cm.
 4. 40 cm.
 5. 20 cm.
- 61. ¿De qué depende la presión ejercida por un gas ideal sobre las paredes de un recipiente?:**
1. De los choques elásticos de las moléculas entre ellas.
 2. De la energía potencial de las moléculas.
 3. De la energía cinética de las moléculas.
 4. De los choques inelásticos de las moléculas con las paredes.
 5. De la trayectoria de las moléculas en su interior.
- 62. Un termómetro fabricado con una escala lineal arbitraria X marca -20°X en el punto de fusión del hielo y $+90^\circ\text{X}$ en el punto de ebullición. ¿Qué marcará para una temperatura 50°C ?:**
1. 60°X .
 2. $63,63^\circ\text{X}$.
 3. 70°X .
 4. 40°X .
 5. 45°X .
- 63. Sobre el calor específico de los cuerpos podemos afirmar que es la cantidad de calor que:**
1. Debe suministrarse a una unidad de sustancia para que pase de líquido a gas.
 2. Debe suministrarse a una unidad de sustancia para que pase de sólido a gas.
 3. Debe suministrarse a una unidad de sustancia para que aumente su temperatura un grado.
 4. Es capaz de almacenar un cuerpo.
 5. Debe suministrarse a una cantidad de sustancia para que pase de sólido a líquido.
- 64. En el caso de un gas ideal monoatómico, la función de partición es proporcional a:**
1. T .
 2. $T^{3/2}$.
 3. $T^{1/2}$.
 4. $T^{3/2}$.
 5. $T^{1/2}$.
- 65. Un cilindro aislado contiene helio $\gamma=5/3$ a una presión inicial de 2 atm. ¿Cuál será la relación entre el volumen inicial y final, si se deja mover cuasiestáticamente hacia fuera hasta que la presión alcanza 1 atm.?:**
1. 3.
 2. 0,75.
 3. 1,24.
 4. 4,5.
 5. 1,52.
- 66. La temperatura de ebullición del nitrógeno líquido a 1 atm. de presión es de 77 K. ¿Cuál es la equivalencia en la escala Celsius?:**
1. $350,15^\circ\text{C}$.
 2. $-350,15^\circ\text{C}$.
 3. $196,15^\circ\text{C}$.
 4. $-196,15^\circ\text{C}$.
 5. -77°C .
- 67. De los siguientes motores ¿Cuál es el que tiene una eficiencia máxima dados dos focos calientes a las temperaturas T_H y T_C ?:**
1. Uno en el que todo proceso del ciclo sea isoterma o adiabático. En el que además, tanto el equilibrio térmico como el mecánico se mantengan siempre, de forma que cada proceso sea completamente reversible.
 2. Uno en el que todo proceso del ciclo sea isóbaro o adiabático. Dichos procesos deberán mantener en todo momento el equilibrio mecánico. Este tipo de motor es el llamado motor de Carnot.
 3. El ciclo de Otto.
 4. El ciclo Diesel.
 5. Uno en el que todo proceso del ciclo sea isócoro o isoterma. En el que además, tanto el equilibrio térmico como el mecánico se mantengan siempre, de forma que cada proceso sea completamente reversible.
- 68. ¿A qué temperatura debe enfriarse una muestra de gas ideal que inicialmente está a 0°C y a presión atmosférica, si su volumen se duplica y su presión se mantiene constante?:**

1. A $-136,5^{\circ}\text{C}$.
 2. A -234°C .
 3. No se enfría, se calienta a 273°C .
 4. A $124,25^{\circ}\text{K}$.
 5. A $204,75^{\circ}\text{K}$.
69. Una nevera desarrolla un ciclo de refrigeración que absorbe calor del congelador a un ritmo de $192 \cdot 10^3$ kJ por día, cuando la temperatura del congelador es de -5°C y la temperatura del aire alrededor de la nevera es 22°C , determinar la potencia mínima para accionar esta nevera:
1. 0,3 kW.
 2. 321 W.
 3. 150 W.
 4. 0,193 kW.
 5. 224 W.
70. Para elevar la temperatura de una pieza de hierro de 20 kg desde 10°C a 90°C hay que suministrarle una energía de 720 kJ. Calcular el calor específico del hierro:
1. 80 J/(kg·K).
 2. 120 J/(kg·K).
 3. 380 J/(kg·K).
 4. 450 J/(kg·K).
 5. 550 J/(kg·K).
71. Hallar la densidad del nitrógeno a una presión de 125 kPa y una temperatura de 310 K. El nitrógeno es un gas diatómico cuya masa atómica es 14,0:
1. $1,06 \text{ kg/m}^3$.
 2. $2,51 \text{ kg/m}^3$.
 3. $1,36 \text{ kg/m}^3$.
 4. $0,98 \text{ kg/m}^3$.
 5. $1,98 \text{ kg/m}^3$.
72. Una cavidad esférica de radiación de radio r se expande isoentrópicamente hasta triplicar su radio. ¿Cómo se modifica su densidad de energía?:
1. Se hace 9 veces mayor.
 2. Se hace 9 veces menor.
 3. No varía.
 4. Se hace 81 veces menor.
 5. Se hace 81 veces mayor.
73. Si el coeficiente de dilatación lineal de un hilo es mayor que cero:
1. Una tracción origina un calentamiento.
 2. Una compresión origina un enfriamiento.
 3. Sea una compresión o una tracción, siempre se origina un enfriamiento.
 4. No se origina ni calentamiento ni enfriamiento.
 5. Una compresión origina un calentamiento.
74. En los estados estacionarios irreversibles próximos al equilibrio, la producción de entropía es:
1. Mínima.
 2. Máxima.
 3. Nula.
 4. Mínima o máxima dependiendo de los flujos.
 5. No toma ningún valor particular.
75. En Termodinámica, ¿cuál de las siguientes relaciones es ERRÓNEA?:
1. $H=G+TS$.
 2. $U=H-(\partial H/\partial p)_s \cdot p$.
 3. $F=H-(\partial H/\partial p)_s \cdot p - (\partial H/\partial S)_p \cdot S$.
 4. $dG=SdT + Vdp$.
 5. $dH=TdS + Vdp$.
76. Se aumenta la presión isócoramente a 0,1 litros de un fluido de 1 atm. a 2 atm., aumentando su entalpía en 40 J. ¿Cuál es la variación de energía interna en el proceso?:
1. 20 J.
 2. 30 J.
 3. 40 J.
 4. 50 J.
 5. 60 J.
77. Se precisa producir una potencia de 100 W para lo que se emplea un ciclo trabajando entre 500 K y 300 K que consume 250 W. ¿Qué ahorro diario se conseguiría en el consumo de energía si el ciclo fuera de Carnot?:
1. 8,64 MJ.
 2. 8,64 W.
 3. 0,67 MJ.
 4. 0,67 W.
 5. 100 KJ.
78. Un mol de gas ideal diatómico recibe 210 J en forma de calor a presión constante. El trabajo realizado en el proceso es:
1. 0 J.
 2. -60 J.
 3. 60 J.
 4. 210 J.
 5. -210 J.
79. Un sistema realiza un proceso cíclico en un recinto adiabático. En estas condiciones el sistema:
1. Es imposible que realice trabajo.
 2. Sólo puede recibir trabajo.
 3. No puede realizar ni recibir trabajo.
 4. No puede realizar ni recibir trabajo de forma cuasiestática.
 5. Puede realizar trabajo.
80. 100 g. de un gas ideal reciben 30 kcal en forma de calor y realizan un trabajo de 100 kJ. Si para este gas $c_v=0,04 \text{ atm. } 1 \text{ g}^{-1}\text{K}^{-1}$, el incremento de

temperatura en este proceso será:

1. 18,4 K.
2. 63,0 K.
3. 63,8 K.
4. -63,0 K.
5. -63,8 K.

81. V_i litros de un gas ideal diatómico que se encuentran a la temperatura T_i y a la presión p_i se expanden adiabáticamente contra el vacío. Al finalizar este proceso, su temperatura, T_f , es:

1. $T_f = T_i + [p_i(V_f - V_i)/C_v]$.
2. $T_f = T_i + [p_i(V_f - V_i)/C_p]$.
3. $T_f = T_i$.
4. $T_f = T_i (V_i/V_f)^{\gamma-1}$.
5. $T_f = T_i (V_f/V_i)^{\gamma-1}$.

82. Un fluido se expande reversiblemente de 5 a 10 litros a la presión constante de 10 bar. El trabajo que realiza es:

1. $5 \cdot 10^3$ J.
2. 5 J.
3. $5 \cdot 10^3$ atm.l.
4. 5 atm.l.
5. $5 \cdot 10^8$ ergs.

83. Se dobla la intensidad de una señal acústica de 80 Hz. ¿Cuál es el valor en decibelios de la relación entre las dos intensidades?:

1. 80 dB.
2. 10 dB.
3. 2 dB.
4. 3 dB.
5. 6 dB.

84. En el interior de un embalse existe una compuerta situada en la pared vertical de la presa. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones acerca del empuje ejercido por la presión del agua sobre la compuerta es cierta?:

1. El centro de empuje se encuentra en el centro de la compuerta.
2. El empuje es proporcional al área de la compuerta.
3. La compuerta experimenta un empuje perpendicular a su superficie e igual en cada punto.
4. El empuje depende de la forma geométrica de la compuerta y la profundidad a la que se encuentra su centro de gravedad.
5. El empuje es independiente de la profundidad a la que se encuentra la compuerta.

85. En una arteria se ha formado una placa arteriosclerótica que reduce la sección normal de la misma a la quinta parte de lo normal ¿Qué le ocurrirá al flujo sanguíneo en ese punto?:

1. Aumentará su presión y disminuirá la veloci-

dad.

2. Disminuirá su presión y disminuirá la velocidad.
3. Disminuirá su presión y aumentará la velocidad.
4. Aumentará su presión y aumentará la velocidad.
5. Variará la presión pero no variará la velocidad.

86. Consideremos una partícula de masa m que se deja caer en el seno de un fluido tal que la fuerza de rozamiento con él es opuesta a su velocidad, siendo la constante de proporcionalidad A . Supongamos despreciable el empuje del fluido sobre la partícula. En estas condiciones:

1. La aceleración de la partícula tiene valor constante mayor que el de la gravedad.
2. La aceleración de la partícula tiene valor constante menor que el de la gravedad.
3. La velocidad límite de la partícula es directamente proporcional a su peso.
4. La velocidad límite de la partícula es independiente de su peso.
5. La velocidad de la partícula aumenta constantemente su valor.

87. El comportamiento de un fluido depende de que el flujo sea laminar o turbulento. Se puede pronosticar el flujo laminar o turbulento con el número de Reynolds. Este número:

1. Sus unidades son $m^2 \cdot kg \cdot s^{-1}$.
2. Depende inversamente del diámetro del tubo por el que circula el fluido.
3. Depende directamente de la viscosidad del fluido.
4. Es la relación entre la presión de arrastre y la presión dinámica.
5. Es la relación de la fuerza de inercia sobre un elemento de fluido a la fuerza viscosa.

88. En mecánica de fluidos, la aplicación de la ecuación de Bernoulli tiene ciertas limitaciones, señale cuál de las siguientes afirmaciones respecto a esta ecuación es FALSA:

1. Es válida sólo para fluidos incompresibles.
2. Supone que el peso específico del fluido es el mismo en las 2 secciones de interés.
3. No puede haber dispositivos mecánicos que agreguen o retiren energía del sistema entre las 2 secciones de interés.
4. Tiene en cuenta la pérdida de energía debido a la fricción.
5. No puede haber transferencia de calor hacia el fluido o fuera de éste.

89. El estudio de la deformación y las características del flujo de las sustancias se denomina reología. Es importante saber si un fluido es newtoniano o no newtoniano. En fluidos newtonianos:

1. La viscosidad sólo es función de la condición del fluido, en particular de su temperatura.
 2. En fluidos newtonianos, la magnitud del gradiente de velocidad afecta a la magnitud de la viscosidad.
 3. La relación entre el esfuerzo cortante y la viscosidad es logarítmica.
 4. La viscosidad depende del gradiente de velocidad, pero no de la condición del fluido.
 5. El agua por sus características particulares se considera un fluido no newtoniano.
- 90. Para que un paciente reciba una dosis de 250 mg de un medicamento líquido suministrado con un cuentagotas de diámetro 1,2 mm se necesitan aproximadamente:**
(Datos: tensión superficial del medicamento 65 dina/cm; Constante de Tate 3.75)
1. 1 gota.
 2. 2 gotas.
 3. 4 gotas.
 4. 6 gotas.
 5. 8 gotas.
- 91. Dado que a $T = 20^{\circ}\text{C}$ la tensión superficial del agua es $72,8 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$ y la del alcohol etílico es $22,3 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$ si soplamos por una pajita con la misma presión en un vaso lleno de agua y otro lleno de vodka ¿En cuál de los dos obtendremos burbujas de mayor tamaño?:**
1. En la de agua porque la tensión superficial es directamente proporcional al radio de la burbuja.
 2. En la de vodka porque la tensión superficial es inversamente proporcional al radio de la burbuja.
 3. En la de vodka porque la tensión superficial es inversamente proporcional al volumen de la burbuja.
 4. Las dos son iguales porque las presiones se ajustan para conservar el radio de la burbuja.
 5. En la de agua porque la tensión superficial es directamente proporcional a la superficie de la burbuja.
- 92. En un barómetro de columna de mercurio, ¿de qué depende la altura que alcanzará este líquido?:**
1. Directamente de la presión atmosférica e inversamente de la densidad del mercurio.
 2. Directamente de la densidad del mercurio e inversamente de la presión atmosférica.
 3. Directamente de la densidad del mercurio e inversamente de la fuerza de gravedad.
 4. Directamente de la fuerza de la gravedad e inversamente de la densidad del mercurio.
 5. Directamente de la densidad del aire e inversamente de la presión atmosférica.
- 93. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones entorno a la resistencia al movimiento de una esfera en el seno de un fluido viscoso es cierta?:**
1. Se rige por la fórmula de Laplace.
 2. Depende del cuadrado de la velocidad del cuerpo.
 3. Es proporcional al volumen de la esfera.
 4. Es proporcional al coeficiente de viscosidad del fluido.
 5. Es proporcional a la aceleración del cuerpo.
- 94. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto a los cambios de altura debidos al fenómeno de capilaridad es correcta?:**
1. Los fluidos en tubos capilares ascienden o mantienen su altura respecto al nivel externo.
 2. Son inversamente proporcionales a la tensión superficial del fluido.
 3. Son directamente proporcionales a la densidad del fluido.
 4. Son inversamente proporcionales al radio del capilar.
 5. No dependen del ángulo de conjunción del líquido con la pared del capilar.
- 95. Vd. se halla en un bote que flota en una piscina llena de agua (densidad 1 g/cm^3) y una superficie de 40 m^2 . El bote contiene un tronco de madera con densidad específica de 0.66 y un volumen de 10 litros. Si Vd. lanza el tronco al agua, el nivel final de agua de la piscina:**
1. Aumentará en 0.026 mm.
 2. No variará.
 3. Disminuirá en 0.026 mm.
 4. No puede determinarse con la información proporcionada.
 5. Aumentará o disminuirá dependiendo de la presión atmosférica.
- 96. Una bombilla eléctrica de 50 W emite ondas electromagnéticas uniformemente en todas direcciones. Calcular la presión de la radiación en pascals a 2 m suponiendo que se convierte en radiación electromagnética el 80% de la potencia:**
1. 2.65×10^9 .
 2. 2.65×10^{-12} .
 3. 5.91.
 4. 2.65×10^9 .
 5. 0.79577.
- 97. Calcule la potencia radiada en vatios por una antena bipolar de media onda ideal si la amplitud de la corriente sinusoidal en su centro es de 10A.**
1. 73,1.
 2. 7310.
 3. 3,7.
 4. 370.

5. 3700.

98. Se tiene un dipolo eléctrico que oscila armónicamente con frecuencia f . ¿Cómo depende la potencia radiada P en la frecuencia f ?:

1. P es independiente de f .
2. P es proporcional a f .
3. P es proporcional al cuadrado de f .
4. P es proporcional al cubo de f .
5. P es proporcional a la cuarta potencia de f .

99. Un condensador de placas plano-paralelas, en aire, se conecta a una fuente de potencial V y adquiere una carga eléctrica Q . Seguidamente se desconecta de la fuente y se introduce un dieléctrico entre las placas. ¿Qué le ocurre al potencial?:

1. Permanece constante.
2. Aumenta.
3. Disminuye.
4. Varía, en cada caso según la naturaleza del dieléctrico.
5. Se anula.

100. ¿De qué orden es la velocidad de propagación de los electrones en un buen conductor como el cobre?:

1. Próxima a la velocidad de la luz (300.000 km/s).
2. 1 km/s.
3. 1 m/s.
4. Menos de un mm/s.
5. Cero.

101. Las especificaciones de una batería de 12 V proporcionan el dato: 45 A-h. ¿Cuánta energía almacena esa batería?:

1. 1944 kJ.
2. 540 J.
3. 13,5 kJ.
4. 3,75 J.
5. 960 J.

102. Una onda electromagnética transporta una potencia P cuando la amplitud del campo eléctrico es E . ¿Qué potencia transportará si la amplitud del campo eléctrico es $2E$?:

1. $2P$.
2. $4P$.
3. $8P$.
4. Depende de la impedancia del medio.
5. Depende de lo que aumente el campo magnético.

103. Una onda electromagnética pierde un 10% de su energía al atravesar una lámina absorbente de grosor d . ¿Qué porcentaje de la energía se transmite a través de una lámina de grosor $5d$?:

1. 50%.
2. 59%.
3. Depende de la potencia incidente.
4. Depende del valor del grosor d .
5. Depende de la potencia incidente y del valor de d .

104. Una instalación eléctrica consume 72 kw-h. ¿Cuánta energía consume expresada en unidades del sistema internacional?:

1. 259,2 MJ.
2. 20 J.
3. 259,2 J.
4. 72 J.
5. Depende del voltaje de la instalación.

105. Se tienen dos hilos conductores paralelos, el N° 1 y el N° 2, por los que circulan unas corrientes eléctricas I_1 e I_2 con el mismo sentido. ¿Cómo es la fuerza que ejerce el hilo N° 1 sobre el hilo N° 2?:

1. Será repulsiva, sólo si $I_1 > I_2$.
2. Siempre es repulsiva.
3. Siempre es atractiva.
4. Será atractiva sólo si $I_1 > I_2$.
5. Es nula.

106. El campo magnético que debe existir en un sincrotrón con radio de curvatura 10 m para transportar protones 1 GeV de energía es:

1. 0.735 T.
2. 0.565 T.
3. 0.457 T.
4. 0.333 T.
5. 0.273 T.

107. La diferencia de energía entre electrones “alineados” y “anti-alineados” en un campo magnético uniformes de 0,8 T cuando los electrones se mueven perpendiculares al campo es:

1. $2.26 \cdot 10^{-5}$ eV.
2. $9.26 \cdot 10^{-5}$ eV.
3. $3.26 \cdot 10^{-6}$ eV.
4. $5.26 \cdot 10^{-7}$ eV.
5. $8.26 \cdot 10^{-7}$ eV

108. Una esfera de radio R_1 , que está cargada con una densidad de carga uniforme ρ , tiene una cavidad esférica de radio R_2 no concéntrica con la esfera. Calcular el campo eléctrico en el interior de la cavidad:

1. $\frac{\rho}{3\epsilon_0} (r_1 - r_2)$.
2. $\frac{\rho}{\epsilon_0} (r_1 - r_2)$.

3. $\frac{\pi}{3\epsilon_0} (r_1 - r_2).$
4. $\frac{\rho}{2\epsilon_0} (r_1 - r_2).$
5. $\frac{\rho}{3\epsilon_0} r_1.$

109. El valor Q o factor de calidad, referido a un circuito de corriente alterna, es:

1. Un indicativo de la resistencia física de un circuito LCR.
2. Un indicativo de la calidad de los materiales utilizados en la construcción del circuito LCR.
3. El producto de todas las impedancias.
4. El cociente de la frecuencia y la anchura de la resonancia.
5. La suma de todas las impedancias.

110. ¿Cómo se define la energía potencial electrostática de un sistema de cargas puntuales?:

1. Es el trabajo innecesario para llevar las cargas desde una separación infinita hasta sus posiciones finales.
2. Es el trabajo necesario para llevar todas las cargas, menos la primera, desde una separación infinita hasta sus posiciones finales.
3. Es el trabajo necesario para llevar las cargas desde una separación finita hasta sus posiciones finales.
4. Es el trabajo necesario para llevar las cargas desde una separación infinita hasta sus posiciones iniciales.
5. Es el trabajo necesario para llevar las cargas desde una separación infinita hasta sus posiciones finales.

111. Es posible demostrar que el módulo del vector de Poynting es igual a:

1. El flujo de energía a través de una superficie cualquiera perpendicular al vector.
2. El productor escalar de los campos eléctricos y magnéticos.
3. La potencia instantánea por unidad de volumen.
4. La potencia media por unidad de área.
5. La potencia instantánea por unidad de área.

112. Una bobina, supuesta ideal, tiene una longitud de 12 cm y está compuesta por 500 espiras circulares de 3,0 cm de radio. Por la bobina pasa una corriente continua de 40 mA. Determinar el coeficiente de autoinducción de esta bobina:

1. 2,9 mH.
2. 5,9 mH.
3. 7,4 mH.
4. 9,1 mH.

5. 10,5 mH.

113. Un condensador de capacidad C almacena una carga Q_0 . En el instante $t = 0$ se conecta en serie con una resistencia eléctrica R . ¿Cuánto tiempo tardaría en descargarse completamente si la intensidad que circula por el circuito formado fuese una constante igual a su valor inicial $I_0 = I(t = 0)$?:

1. RC .
2. $2RC$.
3. $RC \ln(Q_0/RCI_0)$.
4. RC/e .
5. $RC/2$.

114. Considere un circuito eléctrico formado por 12 resistencias eléctricas idénticas R situadas en las aristas de un cubo, conectadas a través de estas mismas aristas. ¿Cuál es la resistencia equivalente entre cualquier par de vértices completamente opuestos?:

1. $12/R$.
2. $R/12$.
3. $5R/6$.
4. $3R$.
5. $5R/12$.

115. Un condensador plano con un aislante de alta resistencia dieléctrica entre sus placas se carga hasta su carga máxima y se desconecta de la fuente. Si ahora se le extrae el aislante, ¿qué sucede?:

1. La d.d.p. entre las placas aumenta.
2. Nada.
3. La carga del condensador sigue siendo la misma.
4. Aumenta la carga del condensador.
5. Saltaría una chispa entre las placas.

116. ¿Por qué la imanación en una sustancia diamagnética es opuesta al campo magnético H aplicado, y en una paramagnética no?. Elija la respuesta que justifique ambos comportamientos:

1. Porque las sustancias diamagnéticas no tienen momento bipolar magnético resultante y las paramagnéticas sí.
2. Porque el momento bipolar magnético resultante en las sustancias diamagnéticas es muy pequeño comparado con el de las paramagnéticas.
3. Porque, en ausencia de campo magnético aplicado, los momentos magnéticos atómicos de una sustancia paramagnética están orientados al azar y en una diamagnética no.
4. Porque las sustancias diamagnéticas no son conductoras y las paramagnéticas lo son, lo cual hace que sus momentos magnéticos en ausencia de campo aplicado sean opuestos.
5. Porque los dipolos magnéticos en una sustancia

diamagnética son inducidos por el campo aplicado y en una paramagnética son orientados.

117. Una superficie conductora plana cargada con 10^{-7} C/m^2 está recubierta con una placa plana aislante de 10 cm de espesor, cuya constante dieléctrica es 5. ¿Cuál es la densidad de carga en la superficie externa del aislante?:

1. $125 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$.
2. Cero, no hay carga.
3. $2 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$.
4. $-2 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$.
5. $8 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$.

118. Por un cable conductor de sección uniforme pasa una corriente estacionaria de 2 A. El cable se ha hecho empalmado un cable de Cu con otro de Fe, ambos de la misma sección. ¿Qué se puede asegurar del campo eléctrico en cada uno de estos conductores?:

1. $E_{\text{Fe}} = E_{\text{Cu}}$.
2. $E_{\text{Fe}} > E_{\text{Cu}}$.
3. $E_{\text{Fe}} = E_{\text{Cu}} = 0$.
4. $E_{\text{Fe}} < E_{\text{Cu}}$.
5. $E_{\text{Fe}} = 2E_{\text{Cu}}$.

119. Consideremos una batería de 12 voltios conectada en serie a dos bombillas cuyas resistencias son 2 y 4 ohmios respectivamente ¿Cuál es la intensidad de corriente que circula por ellas?:

1. 6 amperios por la primera y 3 amperios por la segunda.
2. 2 amperios.
3. 6 amperios.
4. 4 amperios por la primera y 2 amperios por la segunda.
5. 2 amperios por la primera y 4 amperios por la segunda.

120. El “Efecto skin” consiste en

1. La corriente en un conductor se confina en las capas cerca de la superficie a medida que la frecuencia (ω) de la corriente alterna disminuye.
2. La corriente en un conductor se confina en el interior independientemente del valor de la ω .
3. La corriente en un conductor se confina en las capas cerca de la superficie a medida que la frecuencia (ω) de la corriente alterna aumenta.
4. La corriente se concentra en la zona interior del conductor a medida que la ω de la corriente alterna aumenta.
5. Una disminución de la resistencia eléctrica a medida que la ω de la corriente alterna disminuye.

121. Se envía una señal de un cable coaxial de impedancia Z_1 a otro cable de impedancia Z_2 . Señale el esquema de terminaciones que debe utilizarse

para evitar reflexiones:

1. Si $Z_1 < Z_2$ se tiene que añadir una resistencia en paralelo al cable 2.
2. Si $Z_1 < Z_2$ los cables se pueden acoplar directamente sin pérdida de señal.
3. Si $Z_1 > Z_2$ se tiene que añadir una resistencia en paralelo al cable 2.
4. Sólo es necesario acoplar las impedancias cuando $Z_1 < Z_2$.
5. Según el estándar NIM las impedancias de entrada y salida de todos los cables debe ser de 100Ω .

122. A un transformador de 50 vueltas en su enrollamiento primario y 250 vueltas en el secundario se le administra una corriente y un voltaje primarios de 3 A y 120 V respectivamente. ¿Cuáles son el voltaje y la corriente secundarios?:

1. $V_2 = 600 \text{ V}$, $I_2 = 1 \text{ A}$.
2. $V_2 = 24 \text{ V}$, $I_2 = 15 \text{ A}$.
3. $V_2 = 300 \text{ V}$, $I_2 = 7,5 \text{ A}$.
4. $V_2 = 600 \text{ V}$, $I_2 = 0,6 \text{ A}$.
5. $V_2 = 24 \text{ V}$, $I_2 = 0,6 \text{ A}$.

123. Para que la potencia absorbida sea máxima en un circuito con una resistencia, una capacidad y una inductancia en serie, por el que circula una corriente alterna de 157.1 Hz, se debe cumplir que:

1. $L = 0.3 \text{ H}$, $C = 100 \mu\text{F}$.
2. $L = 0.3 \text{ H}$, $C = 50 \mu\text{F}$.
3. $L = 1.0 \text{ H}$, $C = 400 \mu\text{F}$.
4. $L = 0.5 \text{ H}$, $C = 200 \mu\text{F}$.
5. $L = 2.0 \text{ H}$, $C = 50 \mu\text{F}$.

124. Una esfera está cargada con densidad de carga eléctrica uniforme. El campo eléctrico en un punto exterior a la esfera varía con distancia “R” al centro:

1. Proporcionalmente al cuadrado de R.
2. Inversamente proporcional a R.
3. Inversamente proporcional al cuadrado de R.
4. Proporcionalmente al logaritmo neperiano de R.
5. Exponencialmente con R.

125. Un condensador a frecuencias suficientemente altas se comporta como:

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

126. Un cable cilíndrico y muy largo transporta una corriente con densidad uniforme, el campo magnético en un punto exterior al cilindro varía con

distancia "R" al eje:

1. Proporcionalmente al cuadrado de R.
2. Inversamente proporcional a R.
3. Inversamente proporcional al cuadrado de R.
4. Proporcionalmente al logaritmo neperiano de R.
5. Exponencialmente a R.

127. Un campo magnético uniforme actuando sobre un dipolo magnético:

1. No tiene efecto.
2. Ejerce una fuerza neta.
3. Ejerce un par de fuerzas.
4. Induce un campo eléctrico.
5. Induce corriente.

128. Un campo magnético aplicado a un material diamagnético:

1. No le afecta.
2. Lo desimana.
3. Lo atrae.
4. Lo repele.
5. Lo calienta.

129. 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.

130. 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.

131. Se conecta un generador de tensión continua de 10V al primario de un transformador eléctrico con relación de espiras $N_p/N_s = 200$. La tensión en el secundario del transformador será:

1. 200V.
2. 0V.
3. 0.5V.
4. 20V.
5. 2000V.

132. Una bobina sin pérdidas en corriente continua se comporta como:

1. Un cortocircuito.
2. Un condensador.
3. Un circuito abierto.
4. No funciona.
5. Un transformador.

133. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones NO es una de las ecuaciones de Maxwell?:

1. $\text{rot } H = J + \partial D / \partial t$.
2. $\text{rot } E = - \partial B / \partial t$.
3. $\text{div } D = \rho$.
4. $\text{rot } D = B - \partial H / \partial t$.
5. $\text{div } B = 0$.

134. En los materiales ferromagnéticos:

1. El campo magnético máximo que puede alcanzarse se denomina campo de histéresis.
2. La imanación remanente es la que se alcanza al aplicar el campo H máximo.
3. Al aplicar el campo coercitivo H_C se anula la inducción magnética (B).
4. El ciclo de histéresis relaciona la magnetización (M) y el campo magnético (H).
5. El área del ciclo de histéresis es proporcional a la energía interna del sistema.

135. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto a la susceptibilidad magnética (χ) es cierta?:

1. χ relaciona la inducción magnética con la intensidad del campo magnético.
2. En sustancias diamagnéticas depende fuertemente de la temperatura como $\chi = C/T$.
3. χ es negativa en sustancias paramagnéticas.
4. La relación $M = \chi \cdot H$ no se verifica en los materiales ferromagnéticos.
5. χ es igual a la permeabilidad magnética (μ) en materiales paramagnéticos.

136. ¿Cuál de las siguientes características de las partículas elementales es cierta?:

1. Protón y neutrón tienen extrañeza no nula.
2. Todos los mesones tienen spin igual a cero.
3. Las partículas elementales tienen spin nulo o semientero.
4. La partícula elemental más pesada es la partícula Σ^- .
5. La partícula Λ^0 se desintegra típicamente como suma de tres piones.

137. ¿Cuántos positrones puede producir un fotón de 200 MeV?:

1. 25.
2. 50.
3. 97.
4. 195.
5. 390.

138. Si la temperatura absoluta de un cuerpo negro

se aumenta por un factor 3, la energía radiada por segundo y por unidad de área:

1. Disminuye en un factor 81.
2. Disminuye en un factor 9.
3. Aumenta en un factor 9.
4. Aumenta en un factor 81.
5. Aumenta en un factor 27.

139. Consideremos los núcleos que se desintegran por radiación α . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre la relación entre el tiempo de vida $T_{1/2}$ del núcleo y la energía E_α de la partícula alfa emitida?:

1. Cuando mayor es $T_{1/2}$.
2. Cuando mayor es $T_{1/2}$ menor es E_α .
3. $T_{1/2}$ depende linealmente de E_α .
4. $T_{1/2}$ depende cuadráticamente de E_α .
5. No existe ninguna correlación entre $T_{1/2}$ y E_α .

140. ¿De qué tipo es la reacción nuclear $\alpha + {}^{14}\text{N} \rightarrow \text{p} + {}^{17}\text{O}$?:

1. Elástica.
2. Inelástica.
3. De transferencia de partículas.
4. De captura radiactiva.
5. De núcleo compuesto.

141. ¿Cuántos fotones visibles ($\lambda \approx 5000 \text{ \AA}$) por segundo emite una bombilla de 100 W y eficiencia del 3%)?:

1. $\approx 10^{19}$.
2. $\approx 10^9$.
3. $\approx 10^{33}$.
4. $\approx 10^{27}$.
5. $\approx 10^{15}$.

142. Los periodos de semidesintegración del ${}^{99\text{m}}\text{Tc}$ y del ${}^{113\text{m}}\text{In}$ son de 6 h y 1.7 h respectivamente. ¿Cuánto tiempo debe pasar para que una muestra de 100 GBq de ${}^{113\text{m}}\text{In}$ y otra muestra de 20 GBq de ${}^{99\text{m}}\text{Tc}$ tengan la misma actividad?:

1. 1 día.
2. 3 horas.
3. 3700 segundos.
4. 10 minutos.
5. 5,5 horas.

143. El pión es el mesón menos pesado, y como consecuencia:

1. Es la partícula más pesada que experimenta la interacción fuerte.
2. No puede decaer en partículas más ligeras mediante interacción débil.
3. Debe decaer mediante interacción débil o electromagnética.
4. Es estable.
5. Es altamente reactivo.

144. Sea λ la longitud de onda de un fotón. Si λ está dado en nanómetros, ¿cuál de las siguientes expresiones nos da la energía del fotón en keV?:

1. $E = 2,48/\lambda$.
2. $E = 1,24/\lambda$.
3. $E = 0,024/\lambda$.
4. $E = 2,48*\lambda$.
5. $E = 0,62/\lambda$.

145. La teoría de Fermi del decaimiento beta está basada en la asunción de que la masa del neutrino es:

1. Infinita.
2. Acotada superiormente.
3. Acotada inferiormente.
4. Cero.
5. Distinta de cero.

146. ¿De qué orden es el radio nuclear del núclido Pb-208 ($Z=82$)?:

1. 0,1 fm.
2. 1 fm.
3. 10 fm.
4. 100 fm.
5. 1 pm.

147. Un núcleo de hidrógeno y una partícula α están en reposo. El núcleo de hidrógeno tiene una carga $+e$ y una masa de $1 u$; la partícula α tiene una carga de $+2e$ y una masa de $4 u$. ¿Cuál de los métodos siguientes acelerará a ambos con la misma energía cinética?:

1. Acelerarles por medio de la misma diferencia de potencial eléctrico.
2. Acelerar la partícula α con un potencial V y el núcleo de hidrógeno con $2V$.
3. Acelerar la partícula α con un potencial V y el núcleo de hidrógeno con $V/4$.
4. Acelerar la partícula α con un potencial V y el núcleo de hidrógeno con $V/2$.
5. Acelerar la partícula α con un potencial V y el núcleo de hidrógeno con $\sqrt{2} V$.

148. ¿Qué asignaciones de espín y paridad tienen el estado fundamental y el primer estado excitado de un núclido par-par, según el modelo vibracional del núcleo?:

1. 0^+ y 1^+ , respectivamente.
2. 1^+ y 2^+ , respectivamente.
3. 2^+ y 4^+ , respectivamente.
4. 0^+ y 4^+ , respectivamente.
5. 0^+ y 2^+ , respectivamente.

149. ¿Cómo depende la energía de enlace de un núcleo con el número de protones Z y el número de neutrones N ?:

1. Se maximiza si Z y N son pares.
 2. Es independiente de los valores de Z y N.
 3. Se minimiza si Z y N son pares.
 4. Se maximiza si Z y N son impares.
 5. Es mínima para valores de Z y N que sean números mágicos.
- 150. ¿Cuál de las siguientes reacciones permitió a Reines y Cowan descubrir los neutrinos?:**
1. $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$.
 2. $\bar{\nu}_e + p \rightarrow n + e^+$.
 3. $\nu_e + n \rightarrow p + e^-$.
 4. $p \rightarrow n + e^+ + \nu_e$.
 5. $p + e^- \rightarrow n + \nu_e$.
- 151. El alcance de protones de 1 MeV en aire es de 2,5 cm. ¿Cuál es el alcance de partículas alfa de 4 MeV en el mismo medio?:**
1. 0,62 cm.
 2. 1,25 cm.
 3. 2,5 cm.
 4. 5 cm.
 5. 7,5 cm.
- 152. En el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno, los electrones dan aproximadamente $6 \cdot 10^5$ vueltas por segundo alrededor del núcleo. ¿Cuál es la intensidad de corriente en un punto de la órbita del electrón?:**
1. 0,96 μ A.
 2. 0,96 A.
 3. 0,96 mA.
 4. $9,6 \cdot 10^{-3}$ A.
 5. $9,6 \cdot 10^{-4}$ A.
- 153. El núclido ^{237}Np (Z = 93) es radiactivo natural, dando origen a una familia radiactiva cuyo núclido final estable es:**
1. ^{208}Pb (Z = 82).
 2. ^{209}Bi (Z = 83).
 3. ^{206}Pb (Z = 82).
 4. ^{207}Pb (Z = 82).
 5. ^{211}Bi (Z = 83).
- 154. Un resto arqueológico de madera tiene una cuarta parte de la actividad específica de C-14 observada en los objetos de madera contemporáneos. ¿Cuál es su edad teniendo en cuenta que la semivida de este isótopo del carbono es de 5700 años?:**
1. 5700 años.
 2. 11400 años.
 3. 22800 años.
 4. 2850 años.
 5. 1425 años.
- 155. La FWHM del fotopico de 0.662 MeV del Cs-137 usando un detector de Ge(Li) es 2.5 keV. ¿Cuál es la resolución (en %) del detector de Ge(Li) a 0.662 MeV?:**
1. 0.19%.
 2. 0.38%.
 3. 0.76%.
 4. 1.00%.
 5. 3.80%.
- 156. La sección eficaz de captura neutrónica a través de la reacción B-10(n, alfa)Li-7 es 753b a 0.025 eV. ¿Cuál es la sección eficaz de captura neutrónica correspondiente a 50 eV?:**
1. 0.38 b.
 2. 16.8 b.
 3. 125.4 b.
 4. 3.38×10^4 b.
 5. 1.51×10^6 b.
- 157. La desintegración alfa del Ra-226 tiene un valor de Q = 4.88 MeV. ¿Cuál es la energía cinética de la partícula alfa emitida?:**
1. 0.05 MeV.
 2. 0.09 MeV.
 3. 2.44 MeV.
 4. 4.79 MeV.
 5. 0.58 MeV.
- 158. ¿Cuál es la actividad específica del C-14?: ($T_{1/2} = 5730$ años)**
1. 0.45 Ci/g.
 2. 4.5 Ci/g.
 3. 45 Ci/g.
 4. 450 Ci/g.
 5. 4500 Ci/g.
- 159. Un ciclotrón produce un haz de 100×10^{-16} A de deuterones de 15 MeV. Si el ciclotrón fuese 100% eficiente en la conversión de la energía eléctrica cinética de los deuterones, ¿cuál sería la potencia mínima requerida?:**
1. 150 kW.
 2. 0.15 kW.
 3. 1500 kW.
 4. 15 kW.
 5. 1.5 kW.
- 160. Un radionucleido emite sólo radiación beta con una energía máxima de 2 MeV. ¿Cuál es el coeficiente de los espesores de blindaje de plástico (densidad 1.2 g/cm^3) requeridos para blindar una fuente de 10 Ci con respecto a una fuente de 1 Ci de este radionucleido?:**
1. 10.
 2. 10/1.2.
 3. 1.

4. 10^2 .
5. $1/10$.

161. En una colisión elástica entre un neutrón de 1.0 MeV y un átomo de hidrógeno a temperatura ambiente, ¿cuál es la máxima energía que puede transferirse al átomo de hidrógeno?:

1. 0.25 MeV.
2. 0.50 MeV.
3. 0.75 MeV.
4. 0.95 MeV.
5. 1.00 MeV.

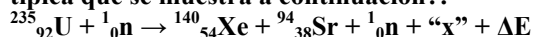
162. Para fotones de 140 keV los coeficientes de atenuación másico para hidrógeno y oxígeno son 0.26 y 0.14 cm²/g, respectivamente. ¿Cuál es el recorrido libre medio en agua a esta energía?:

1. 6.52 cm.
2. 5.49 cm.
3. 1.52 cm²/g.
4. 6.10 mm.
5. 3 μm.

163. En una colisión entre un protón en reposo y otro en movimiento se crea una partícula de masa M, además de los dos protones. Encuentre la energía umbral que debe tener el protón en movimiento para que se produzca dicha reacción: (m_p es la masa del protón)

1. $m_p + 2M + M^2/(2m_p)$.
2. $m_p + M/2$.
3. $2m_p + M$.
4. $4m_p^2 + M^2/(2m_p)$.
5. $m_p^2 + 2m_pM + M^2$.

164. ¿Cuál es la partícula "x" de la reacción de fisión típica que se muestra a continuación?:



1. ${}^1_1\text{p}$.
2. ${}^4_2\text{He}$.
3. e^- .
4. ${}^1_0\text{n}$.
5. e^+ .

165. Señale la respuesta FALSA respecto a los mecanismos de interacción de los neutrones:

1. El principal mecanismo de pérdida de energía de los neutrones en la región de los MeV es la dispersión elástica A(n,n)A.
2. El principal mecanismo de pérdida de energía de los neutrones en la región de los eV es la dispersión inelástica A(n,n')A*.
3. La fisión inducida por neutrones se da en el rango de energías térmicas de los neutrones.
4. Las reacciones nucleares tipo (n,p), (n,d), (n,α), etc. en las que se captura un neutrón y se emite una partícula cargada ocurren principalmente en la región de energía de los neutrones de eV

y keV.

5. La captura radiactiva de neutrones es importante a bajas energías de los neutrones porque la sección eficaz varía con el inverso de la velocidad del neutrón.

166. Señale la respuesta FALSA:

1. El coeficiente de correlación lineal es directamente proporcional a la covarianza de las dos variables que relaciona.
2. El signo del coeficiente de correlación indica el sentido de la correlación de dos variables.
3. Si dos variables están perfectamente correlacionadas linealmente, el coeficiente de correlación vale ± 1 .
4. Si las variables son linealmente independientes el coeficiente de correlación vale 0.
5. Si el coeficiente de correlación vale 0, no existe ningún tipo de relación entre las dos variables.

167. ¿Cuál es la interacción más probable para un fotón de 100 keV en agua?:

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

168. Según los postulados de De Broglie para las ondas de materia, ¿con qué se corresponde la velocidad de propagación de una partícula?:

1. Con el ímpetu.
2. Con la cantidad de movimiento.
3. Con la velocidad de fase.
4. Con la velocidad de grupo.
5. Con el número de onda.

169. La condición para que un átomo se desintegre emitiendo un positrón es:

(m_i, m_f y m_e representan las masas del átomo inicial, final y del electrón, respectivamente)

1. $m_i > m_f$.
2. $m_i < m_f$.
3. $m_i > m_f + 2m_e$.
4. $m_i > m_f + m_e$.
5. $m_i > (1/2) m_f + 2 m_e$.

170. Los átomos de cierto elemento experimentan una transición radiativa entre 2 estados cuya longitud de onda es 600 nm. Al aplicarles un campo magnético los estados se desdoblan. Si se observa la luz emitida con un espectrómetro cuya resolución es de 0,01 nm, ¿qué valor debe tener el campo para observar el fenómeno experimentalmente?:

Datos: Magnetón de Bohr $\mu_B = 9,27 \times 10^{-24}$ J/K; constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J. s; velocidad de la luz $c = 3 \times 10^8$ m/s.

1. 15000 G.
 2. 5960 G.
 3. 0,20 T.
 4. 0,6 A/m.
 5. 1,5 A/m.
171. Calcule la diferencia entre la energía del enlace nuclear de los átomos $^{11}_5\text{B}$ y $^{11}_6\text{B}$.
 Datos: Masa atómica del $^{11}_5\text{B} = 11,009305$ uam; masa atómica del $^{11}_6\text{C} = 11,011433$ uam; Masa atómica del neutrón: $m_n = 1,008665$ uam; masa atómica de átomo de hidrógeno $M_H = 1,007825$. 1 uam equivale a 931,5 MeV.
1. 1,98 MeV.
 2. 0,78 MeV.
 3. 1,20 MeV.
 4. 3,96 MeV.
 5. 2,76 MeV.
172. ¿Qué valores de hipercarga Y tienen, respectivamente, los quarks up (u), down (d), charm (c), strange (s), top (t) y bottom (b)?:
1. $1/3, 1/3, 4/3, 4/3, 4/3$ y $4/3$.
 2. $2/3, -1/3, 2/3, -1/3, 2/3$ y $-1/3$.
 3. $1/2, -1/2, 0, 0, 0$ y 0 .
 4. $1/3, 1/3, 4/3, -2/3, 4/3$ y $-2/3$.
 5. $4/3, -2/3, 4/3, -2/3, 4/3$ y $-2/3$.
173. La presión de radiación se define como:
1. La cantidad de movimiento transportada por una onda electromagnética.
 2. La intensidad de una onda electromagnética dividida por c .
 3. La energía que transporta una onda electromagnética dividida por c .
 4. La presión es una magnitud no aplicable a una onda electromagnética.
 5. El módulo del campo eléctrico dividido por el módulo del campo magnético.
174. Calcule la frecuencia de la resonancia magnética nuclear de un protón en un campo magnético de 1 tesla:
 Dato: $\mu_N = 3.15 \cdot 10^{-14} \text{ MeV} \cdot T^{-1}$.
1. 43 Hz.
 2. 800 KHz.
 3. 800 MHz.
 4. 90 MHz.
 5. 43 MHz.
175. En alguno de sus experimentos, Davisson y Germer usaron electrones acelerados con una diferencia de potencial de 54 v ¿Cuál es la longitud de onda de De Broglie de estos electrones?:
1. 0,23 Å.
 2. 1,67 Å.
 3. 0,60 Å.
 4. 90,39 Å.
 5. 0,01 Å.
176. ¿Qué espesor de aluminio ($\mu_{\text{Al}} = 0.44 \text{ mm}^{-1}$) equivale a 6 mm de plomo ($\mu_{\text{Pb}} = 5.8 \text{ mm}^{-1}$)?:
1. 0,9 mm.
 2. 2,3 cm.
 3. 5,5 cm.
 4. 7,9 cm.
 5. 10 cm.
177. El orden de energía de la masa de Planck es:
1. 10^{19} MeV.
 2. 10^{19} GeV.
 3. 10^{21} GeV.
 4. 10^{19} TeV.
 5. 10^{21} TeV.
178. De la colisión electrón-electrón se obtienen dos pares electrón-positrón ($e^- + e^- \rightarrow e^- + e^- + 2e^- + 2e^-$). La velocidad umbral de los electrones en el sistema centro de masas para que tenga lugar es:
1. 0.94 c.
 2. 0.96 c.
 3. 0.98 c.
 4. 0.99 c.
 5. 1.02 c.
179. El operador G-paridad:
1. Combina la paridad P con una rotación de ángulo π alrededor del eje Y en el espacio de espín.
 2. Combina la conjugación de carga C con una rotación de ángulo π alrededor del eje Y en el espacio de isospín.
 3. Combina la paridad P con la conjugación de carga C.
 4. Está definida positiva.
 5. No se aplica a estados compuestos por n piones.
180. Un protón se mueve con velocidad $u = 0.5 c$, siendo c la velocidad de la luz. Hallar su momento en MeV/c:
1. 520.
 2. 25.89.
 3. 5.91.
 4. 12036.2.
 5. 541.7.
181. La partícula, señalada con un interrogante, que falta para completar la reacción $\mu^+ \rightarrow ? + \bar{\nu}_\mu + \nu_e$, donde $\bar{\nu}_\mu$ es el antineutrino muónico, μ^+ es el muón y ν_e el neutrino electrónico, es:
1. n, el neutrón.
 2. e, el electrón.

3. ν_τ , el neutrino tautónico.
4. $\bar{\nu}_\tau$, el antineutrino tautónico.
5. e^+ , el positrón.

182. El espectro de impulsos de una fuente radiactiva que sólo emite fotones de una única energía, bastante alta, cuando es medido con un detector lineal muestra tres picos prominentes a 7,38 v, 6,49 v y 5,60 v. ¿Cuál sería la energía del rayo γ ?:

1. 3,20 MeV.
2. 4,82 MeV.
3. 2,52 MeV.
4. 4,24 MeV.
5. 5,12 MeV.

183. ¿Cuántas partículas alfa y beta, respectivamente, son emitidas por un núcleo de un átomo de las series del uranio, que comienza su historia de desintegraciones como ${}^{238}_{92}\text{U}$ y finaliza como ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ estable?:

1. 8 y 6.
2. 8 y 8.
3. 6 y 8.
4. 6 y 6.
5. 14 y 0.

184. Considere un electrón en un pozo de paredes infinitas. Calcular la energía en MeV del estado fundamental para una anchura de 1 Å:

1. 3.7×10^{-3} .
2. 3.7×10^{-8} .
3. 3.7×10^{-5} .
4. 3.7×10^{-19} .
5. 3.7.

185. ¿Qué pendiente tiene la recta que se obtiene al representar el potencial de frenado en función de la frecuencia de los fotones incidentes, para un experimento de efecto fotoeléctrico?:

1. La velocidad de la luz.
2. La constante de Planck.
3. El producto de la constante de Planck por la velocidad de la luz.
4. El producto de la constante de Planck por la carga del electrón.
5. La constante de Planck dividida por la carga del electrón.

186. Con la nomenclatura habitual en Física Moderna, la expresión de $L \cdot S$ en términos de J , L y S es:

1. $[J(J+1) - L(L+1) - S(S+1)] \cdot \hbar^2/2$.
2. $[L(L+1) + S(S+1)] \cdot \hbar^2/2$.
3. $[J(J+1) - L(L+1) + S(S+1)] \cdot \hbar^2/2$.
4. $[J(J+1) + L(L+1) - S(S+1)] \cdot \hbar^2/2$.

$$5. [J(J+1) + L(L+1) + S(S+1)] \cdot \hbar^2/2.$$

187. Para $L = 1$ y $S = 1/2$ los valores posibles de $L \cdot S$ son:

1. $(1/2, -1/2)\hbar^2$.
2. $(-2, 1)\hbar^2$.
3. $(1/2, 1)\hbar^2$.
4. $(-1/2, -1)\hbar^2$.
5. $(1/2, -1)\hbar^2$.

188. En la ecuación de Dirac para la partícula libre: $(i\partial_\mu \gamma^\mu - m) \cdot \psi(x) = 0$, si queremos añadir un término de interacción con un campo electromagnético, éste será de la forma:

1. $g_v^\mu A_\mu \gamma^\nu \cdot \psi(x)$.
2. $e A_\mu \gamma^\mu \cdot \psi(x)$.
3. $e^2 A_\mu \gamma^\nu \cdot \psi(x)$.
4. $e^2 A_\mu A^\mu \cdot \psi(x)$.
5. $A_\mu A^\mu \cdot \psi(x)$.

189. Indica cuál de los siguientes núcleos tienen asociados unos valores correctos de espín y paridad en sus estados fundamentales:

1. ${}^{67}_{30}\text{Zn}, j^P = \frac{1}{2}^-$.
2. ${}^{31}_{15}\text{P}, j^P = \frac{7}{2}^+$.
3. ${}^{115}_{49}\text{In}, j^P = \frac{9}{2}^+$.
4. ${}^{26}_{13}\text{Al}, j^P = 0^+$.
5. ${}^{43}_{20}\text{Ca}, j^P = \frac{1}{2}^-$.

190. Considere las correcciones de estructura fina a las energías de los estados electrónicos de un átomo hidrogenoide (un electrón en el campo coulombiano de un núcleo puntual de masa infinita y de carga $+Ze$) descrito por la ecuación de Schrödinger. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:

1. El nivel hidrogenoide n (degenerado $2n^2$ veces) se desdobra en n subniveles correspondientes $j = 1/2, 3/2, \dots, n - 1/2$.
2. El término de corrección de energía cinética es diagonal en la base no acoplada de estados $|nlm_j\rangle$.
3. La magnitud de la corrección de estructura fina (total) aumenta con n y j crecientes pero disminuye con Z crecientes.
4. El término de espín-órbita es diagonal en la base acoplada de estados $|nljm_j\rangle$.
5. El término de Darwin sólo afecta a los estados con momento angular $l = 0$.

191. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?: (P: paridad intrínseca; C: conjugación de carga).

1. La invariancia de la ecuación de Dirac bajo paridad establece que un fermión f de espín $s = \frac{1}{2}$ y su correspondiente antipartícula f^* cumplen $P_f P_{f^*} = -1$.
2. Para el fotón, $P = -1$.
3. Para un sistema fermión-antifermión de espín $S = 1/2$ y momento angular L , se cumple $C = (-1)^{L+S}$.
4. Para el fotón, $C = +1$.
5. Los mesones (sistemas quark-antiquark) y los bariones (sistemas de 3 quarks) en su estado fundamental cumplen $P_{qq^*} = -1$ y $P_{qqq} = +1$ respectivamente.

192. ¿Cuántos estados cuánticos puede tener un electrón en el nivel $n=5$?:

1. 32.
2. 16.
3. 25.
4. 50.
5. 48.

193. ¿Qué podemos afirmar del proceso de producción y aniquilación de pares?:

1. Es un fenómeno en el que únicamente se conserva la carga.
2. Se producen un electrón y un positrón espontáneamente a partir de un fotón.
3. La energía mínima necesaria es $m_0 c^2$.
4. Se produce a partir de fotones de cualquier energía.
5. La energía mínima necesaria es $2m_0 c^2$.

194. El término de spin-órbita, presente en el hamiltoniano de estructura fina de los átomos hidrogenoides, introduce una corrección en los niveles de energía con:

1. Número cuántico n igual a zero.
2. Número cuántico n pequeño.
3. Número cuántico n grande.
4. Momento angular orbital igual a zero.
5. Momento angular orbital distinto de zero.

195. En una transición nuclear, el coeficiente de conversión interna aumenta a medida que:

1. Aumenta la energía y el orden multipolar.
2. Disminuye la energía y aumenta el orden multipolar.
3. Disminuye la energía y el orden multipolar.
4. Aumenta el número atómico y la energía.
5. Aumenta el número atómico y disminuye el orden multipolar.

196. El lagrangiano del Modelo Estándar es invariante bajo transformaciones del grupo:

1. $U(1) \times SO(2)$.
2. $U(1) \times SO(3)$.
3. $U(1) \times SO(2) \times SO(3)$.
4. $U(1) \times SO(2) \times SU(3)$.
5. $U(1) \times SU(2) \times SU(3)$.

197. En un sistema con dos niveles de energía (E_1 y E_2), la energía media del sistema cuando $T \rightarrow \infty$, es:

1. E_1 .
2. E_2 .
3. $(E_1 - E_2)/2$.
4. $(E_1 + E_2)/2$.
5. $(E_1 - E_2)$.

198. La ley de distribución de Bose-Einstein para bosones de energía ε se puede escribir como:

$$\langle N \rangle = \frac{1}{e^{(\varepsilon - \mu)/kT} - 1}, \text{ siendo } \mu \text{ el potencial químico y } k \text{ la constante de Boltzmann. Para el caso de fotones } \mu \text{ vale:}$$

1. ∞ .
2. ε .
3. $kT/2$.
4. 0.
5. $3kT/2$.

199. En el caso del oscilador armónico en tres dimensiones, cuando el número cuántico n vale 4, el número cuántico l puede valer:

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

200. En un sistema de Maxwell-Boltzmann con dos estados de energías ε y 2ε y una degeneración 2 para cada estado, la función de partición Z es: (k es la constante de Boltzmann)

1. $e^{-\varepsilon/kT}$.
2. $2e^{-2\varepsilon/kT}$.
3. $2e^{-3\varepsilon/kT}$.
4. $2(e^{-\varepsilon/kT} + e^{-2\varepsilon/kT})$.
5. $e^{-\varepsilon/kT} + e^{-2\varepsilon/kT}$.

201. En un campo neutrón-gamma desconocido, una cámara de ionización de paredes equivalentes a tejido registra un valor de tasa de dosis de $0.082 \text{ mGy} \cdot \text{h}^{-1}$, y otra de paredes de grafito rellena de Co_2 , $0.029 \text{ mGy} \cdot \text{h}^{-1}$. Asumiendo una respuesta relativa neutrón-fotón de 0,15 para la segunda cámara, los valores de tasa de dosis neutrónica y fotónica serían, respectivamente, en $\text{mGy} \cdot \text{h}^{-1}$:

1. 0,082 y 0,020.
2. 0,062 y 0,020.

3. 0,020 y 0,082.
 4. 0,020 y 0,062.
 5. 0,042 y 0,020.
- 202. En el contador proporcional cilíndrico, la señal inducida se debe fundamentalmente al movimiento de:**
1. Iones positivos.
 2. Iones negativos.
 3. Electrones.
 4. Neutrones.
 5. Fotones.
- 203. Si A es la superficie de la ventana de entrada de un detector de cámara de ionización de paredes abiertas al aire y L la longitud de las placas colectoras de carga, la tasa de exposición que mide es proporcional a:**
1. A/L .
 2. A/L^2 .
 3. $1/(A \cdot L^2)$.
 4. $1/(A \cdot L)$.
 5. L^2 .
- 204. El número mínimo de portadores de carga por pulso para que la resolución de un detector con factor de Fano 0.15 sea del 1% es:**
1. 8284.
 2. 5426.
 3. 1500.
 4. 267.
 5. 35.
- 205. Una medida de una muestra radiactiva en un contador Geiger-Mueller proporciona 100 cuentas en 2 min. ¿Cuál es la tasa de cuentas y su desviación estándar asociados a esta medida?:**
1. 50 ± 0 cpm.
 2. 50 ± 2 cpm.
 3. 50 ± 5 cpm.
 4. 50 ± 10 cpm.
 5. 50 ± 7 cpm.
- 206. En un detector de centelleo de material orgánico, la fluorescencia que induce las partículas incidentes depende de:**
(E representa la energía de la partícula)
1. E linealmente.
 2. $E^{1/2}$.
 3. El tipo de partícula y de su energía.
 4. $E^{3/2}$.
 5. E^2 .
- 207. Un detector que contenga gas BF_3 se emplea para detectar:**
1. Radiación β .
 2. Radiación α .
 3. Radiación γ .
 4. Neutrones lentos.
 5. Neutrones rápidos.
- 208. ¿Cuál es el cociente entre el poder de frenado de radiación y el poder de frenado de colisión para un haz de electrones de 12 MeV al atravesar una lámina de tungsteno ($Z = 74$)?:**
1. 1.52.
 2. 0.79.
 3. 0.67.
 4. 0.90.
 5. 1.27.
- 209. En los detectores de ionización gaseosa:**
1. La velocidad de los electrones liberados al pasar la radiación a través del detector es menor que la de los iones positivos producidos.
 2. La presencia de un gas electronegativo disminuye la eficiencia del detector.
 3. La movilidad de los electrones no depende del campo eléctrico aplicado.
 4. La movilidad de los electrones para un campo eléctrico dado varía proporcionalmente con la presión.
 5. Los gases nobles no son gases de relleno adecuados.
- 210. En los detectores de neutrones que utilizan ^{10}B , las reacciones de interés para detectar neutrones térmicos son:**
1. Captura radiativa: $n + ^{10}\text{B} \rightarrow \gamma + ^{11}\text{B}$.
 2. Dispersión inelástica: $^{10}\text{B}(n,n')^{10}\text{B}^*$.
 3. Para detectar neutrones térmicos es mejor utilizar núcleos de elevado número atómico como el ^{207}Pb .
 4. Dispersión elástica $A(n,n)A$.
 5. Captura neutrónica: $^{10}\text{B}(n,\alpha)^7\text{Li} + 2.78 \text{ MeV}$.
- 211. Un detector Geiger-Mueller posee un tiempo muerto de 4×10^{-4} s. Si cuenta fotones a una tasa de 6×10^{-4} cpm, ¿cuál es la tasa real de cuentas?:**
1. 1.0×10^4 cpm.
 2. 5.0×10^4 cpm.
 3. 1.0×10^5 cpm.
 4. 5.0×10^5 cpm.
 5. 1.0×10^6 cpm.
- 212. De los siguientes componentes, ¿cuál NO se usa en una cámara de centelleo?:**
1. Tubo fotomultiplicador.
 2. Densitómetro.
 3. Colimador.
 4. Cristal centelleador.
 5. Guía de luz.
- 213. ¿Qué limita el tiempo de resolución de un contador proporcional?:**

1. La relación señal-ruido del amplificador.
2. La lentitud en la formación de la señal en el ánodo.
3. La potencia del preamplificador.
4. El nivel de corriente oscura del detector.
5. La localización aleatoria de la ionización que produce diferentes tiempos de deriva.

214. ¿Cuál de los siguientes detectores tiene mejor resolución en la medida de la energía de rayos gamma?:

1. Un detector Geiger.
2. Un detector de Ge(Li).
3. Un detector de NaI(Tl).
4. Un detector de plástico centelleador.
5. Una cámara de ionización.

215. ¿Cuál de los siguientes detectores se clasifica como detector semiconductor?:

1. Un detector Geiger.
2. Un detector de germanio.
3. Un detector de fluoruro de bario.
4. Un detector de plástico centelleador.
5. Una cámara de deriva.

216. Un tubo fotomultiplicador del tipo de los utilizados, acoplados a cristales centelleadores para detectar radiaciones nucleares hay que someterlo a una tensión de alimentación. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre dicha tensión de alimentación?:

1. Está comprendida entre 1 V y 10 V.
2. Es del orden de 100 V entre cada par de díodos.
3. Utiliza la corriente alterna disponible en los enchufes ordinarios.
4. La diferencia de tensión entre cada par de síndos es distinta, y aumenta aproximadamente un factor 10 de dínodo a dínodo conforme nos acercamos al ánodo.
5. Es del orden de 10.000 V.

217. El yoduro de sodio (INa) es un material ampliamente utilizado en la detección de radiaciones nucleares. ¿Cómo se le clasifica de acuerdo con la propiedad de este material que permite su uso como detector?:

1. Un detector centelleador orgánico.
2. Un detector centelleador inorgánico.
3. Un detector de ionización.
4. Un detector semiconductor.
5. Es un gas que se utiliza en la construcción de detectores Geiger.

218. El modo fundamental de una guía de microondas rectangular, vacía, tiene una frecuencia de corte f_c . ¿Cómo es la velocidad de fase (v) de dicho modo respecto a la velocidad de la luz

(c)?:

1. $v = c$, para cualquier frecuencia.
2. $v = c$, si la frecuencia es mayor que f_c .
3. $v < c$, para cualquier frecuencia.
4. $v > c$, si la frecuencia es mayor que f_c .
5. $v < c$, si la frecuencia es mayor que f_c .

219. ¿Cuál de las siguientes hipótesis es FALSA en el modelo de Drude para los metales?:

1. En la ausencia de todo campo electromagnético los electrones se desplazan en un movimiento rectilíneo uniforme.
2. En presencia de campos externos, el movimiento de cada electrón está determinado por la dinámica newtoniana que tiene en cuenta estos campos externos y los campos provenientes de la interacción mutua de los electrones.
3. Los electrones se difunden en el metal por medio de las colisiones con los iones del mismo.
4. Los electrones establecen un equilibrio térmico con su entorno únicamente por medio de las colisiones.
5. Inmediatamente después de cada colisión el electrón emerge con una velocidad completamente independiente de la velocidad que tenía antes de la colisión.

220. En los metales el recorrido libre medio de los electrones a temperatura ambiente es del orden de:

1. 100 angstrom.
2. 10^{-6} m.
3. 1×10^{-1} nm.
4. 1000 angstrom.
5. 10 μ m.

221. Una fuente ideal de intensidad es un sistema que:

1. Tiene normalmente una potencia superior a 1000 vatios.
2. Proporciona una determinada intensidad con independencia de la tensión entre sus bornes.
3. Proporciona una determinada intensidad independiente del tiempo.
4. Suministra una potencia prácticamente nula.
5. Tiene una tensión de salida prácticamente nula.

222. Una fuente real de tensión es un sistema que proporciona:

1. Un valor de tensión independiente de la intensidad que circula por ella.
2. Una intensidad variable con independencia de la tensión entre sus bornes.
3. Una determinada tensión independiente del tiempo.
4. Una potencia prácticamente nula.
5. Un valor de tensión que depende de la intensi-

dad que circula por ella.

223. Un diagrama de Bode representa:

1. La respuesta en energía de un detector.
2. La respuesta en frecuencia de un amplificador.
3. La respuesta en tiempo de un amplificador.
4. La sección eficaz de una interacción en función de la energía.
5. La interacción entre partículas de una forma gráfica.

224. ¿Cuál de las siguientes características del transistor bipolar polarizado en modo normal) Emisor-Base-Colector en directa-inversa) es cierta?:

1. La ganancia de corriente en base común es $\alpha = I_C/I_B$.
2. La ganancia de corriente en emisor común es $\beta = (1 - \alpha)/\alpha$.
3. La ganancia de potencia es mayor que la unidad.
4. La ganancia de corriente en base común $\alpha > 1$.
5. La ganancia de corriente en emisor común es $\beta < 1$.

225. Cualquier sistema electrónico por muy complejo que sea se puede sustituir a efectos exteriores por:

1. El equivalente Thevenin del sistema considerado.
2. Un generador de intensidad variable e impedancia interna nula.
3. Una fuente de tensión independiente del tiempo.
4. Un generador de tensión variable e impedancia interna nula.
5. Una fuente de tensión independiente del tiempo e impedancia de salida nula.

226. En un experimento estadístico gobernado por la distribución de Poisson, ¿cuál es la probabilidad de obtener 12 cuentas si el valor medio es 15?:

1. 0,829.
2. 0,0829.
3. 0,00829.
4. $8,29 \times 10^{-6}$.
5. 0,8.

227. Señale la respuesta correcta:

1. En una distribución multivariable $P(x,y,z)$ se define una única covarianza $\text{cov}(x,y,z)$.
2. La covarianza es una medida de la correlación lineal entre dos variables.
3. La covarianza se define como: $\text{cov}(x,y) = E((x - \mu_x)(y - \mu_y))$.
4. La covarianza se define como: $\text{cov}(x,y) = E((x - \mu_x)(y - \mu_y))^2$.
5. El coeficiente de correlación lineal es inversamente proporcional a la covarianza de dos va-

riables.

228. Señale la respuesta correcta:

1. La precisión de una medida está limitada por los errores sistemáticos mientras que la exactitud de una medida viene limitada por los errores aleatorios.
2. Un error sistemático hace que todos los datos obtenidos con un mismo instrumento se desplacen en la misma dirección.
3. Los errores sistemáticos se reducen al aumentar el número de medidas.
4. Los errores aleatorios y sistemáticos se tratan y analizan de la misma manera.
5. El ajuste incorrecto del cero de un instrumento conlleva un error aleatorio.

229. En una caja se colocan 4 monedas idénticas, 2 mostrando cara y dos cruz. Se cierra la caja, se agita, y al abrir las 4 monedas muestran cara. ¿Qué cambio se ha producido en la entropía de este sistema?:

(Dato: Constante de Boltzmann, $k_B = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$)

1. $2,47 \times 10^{-23} \text{ J/K}$.
2. $1,91 \times 10^{-23} \text{ J/K}$.
3. $9,57 \times 10^{-24} \text{ J/K}$.
4. $-2,47 \times 10^{-23} \text{ J/K}$.
5. Físicamente no puede ocurrir.

230. Consideremos M números naturales cuya suma sea un número fijo N , es decir, $N = n_1 + \dots + n_M$. ¿Cuántas formas distintas de escoger estos M naturales hay?:

(Considere que importa el orden de la suma y el 0 también se puede utilizar)

1. $(N + M)! / (N! M!)$.
2. $(N + M - 1)! / (N! (M - 1)!)$.
3. $(N + M + 1)! / (N! M!)$.
4. $(N + M - 1)! / (N! M!)$.
5. $(N + M)! / (N! (M - 1)!)$.

231. Un rayo de luz pasa del aire ($n \approx 1$) a un medio de índice n . Si el ángulo de incidencia es $i = 20^\circ \pm 1^\circ$ y el de refracción es $r = 13^\circ \pm 1^\circ$ ¿cuánto vale n ?:

1. $n = 1,52 \pm 0,13$.
2. $n = 2,17 \pm 0,08$.
3. $n = 1,52 \pm 0,08$.
4. $n = 1,52 \pm 0,14$.
5. $n = 2,17 \pm 0,14$.

232. Encuentre la probabilidad de que en 120 lanzamientos de una moneda balanceada entre el 40% y el 60% sean caras:

1. 0,0456.
2. 0,4887.

3. 0,0040.
 4. 0,9774.
 5. 0,2280.
233. Las estaturas de 3000 estudiantes presentan una distribución normal de media 68,0 pulgadas y desviación estándar 3,0 pulgadas. Si se obtienen 80 muestras de 25 estudiantes de cada una, determine la desviación estándar de la distribución muestral de medias si éstas se tomaron con reemplazo:
1. 0,3 pulgadas.
 2. 1,2 centímetros.
 3. 0,6 pulgadas.
 4. 2,79 pulgadas.
 5. 3 pulgadas.
234. Los paquetes de cierto producto pesan 0,50 gramos con desviación estándar de 0,02 gramos. ¿Cuál es la probabilidad de que dos lotes de 1000 paquetes cada uno difieran en peso por más de 2 gramos?:
1. 0,0008.
 2. 0,0322.
 3. 0,0020.
 4. 0.
 5. 0,0258.
235. Encuentre la probabilidad de obtener entre 40 y 60 caras inclusive en 100 lanzamientos de una moneda balanceada:
1. 0,9642.
 2. 0,2101.
 3. 0,4821.
 4. 0,6584.
 5. 0,5000.
236. Una caja contiene 5 bolas rojas y 4 blancas. Se sacan una tras otra 2 bolas sin reemplazo y se observa que la segunda es blanca. ¿Cuál es la probabilidad de que la primera también sea blanca?:
1. 4/9.
 2. 3/8.
 3. 3/7.
 4. 2/3.
 5. 7/9.
237. Una biblioteca tiene 6 libros de matemáticas y 4 de física. Encuentre la probabilidad de que 3 libros de matemáticas en particular estén juntos:
1. 3/10.
 2. 24/10.
 3. 7/10.
 4. 1/15.
 5. 7/15.
238. Encuentre la esperanza de la suma de puntos al lanzar un par de dados balanceados:
1. 7.
 2. 8.
 3. 9.
 4. 10.
 5. 11.
239. ¿Cuál es la probabilidad de sacar un tres al tirar dos dados?:
1. 1/36.
 2. 2/36.
 3. 2/6.
 4. 1/6.
 5. 3/26.
240. Determinar la tasa de desintegración e incertidumbre de la siguiente serie de medidas de cuentas por minuto de una fuente de ^{22}Na :
2201 2145 2222 2160 2300
1. 2206 ± 441 cuentas/min.
 2. 2206 ± 47 cuentas/min.
 3. 2206 ± 155 cuentas/min.
 4. 2206 ± 21 cuentas/min.
 5. 2206 ± 12 cuentas/min.
241. Un programador comete un error cada 60 líneas de programa. Hallar la probabilidad de que un programa de 100 líneas no contenga errores:
1. 1.7%.
 2. 98.3%.
 3. 6.6%.
 4. 19.6%.
 5. 18.6%.
242. Los contadores no paralizables A y B tienen un tiempo de 30 y 100 μs , respectivamente. ¿Para qué tasa de recuento verdadera serán las pérdidas por tiempo muerto en el B el doble que en el A?:
1. 11111 cuentas por segundo.
 2. 22222 cuentas por segundo.
 3. 33333 cuentas por segundo.
 4. 44444 cuentas por segundo.
 5. 55555 cuentas por segundo.
243. ¿Cuál es el error relativo que se comete al usar la aproximación de Stirling ($\ln n!$) para $n = 60$?:
1. 0.23%.
 2. 1.57%.
 3. 2.45%.
 4. 5.6%.
 5. 10.5%.
244. Sea x una variable real y f_x su transformada de Fourier. ¿Qué función corresponde con la transformada de Fourier de la función $\text{rect}(x)$?:

1. $F = \text{circ}(f_x)$.
 2. $F = \text{cte}$.
 3. $F = \text{sinc}(f_x)$.
 4. $F = x$.
 5. $F = \text{comb}(f_x)$.
- 245. En mecánica cuántica los operadores hermíticos representan:**
1. Observables.
 2. Funciones de onda.
 3. Autovalores.
 4. Valores esperados.
 5. Valores propios.
- 246. Un espacio vectorial completo provisto de un producto escalar, se denomina:**
1. Espacio de Hilbert.
 2. Espacio de Higgs.
 3. Espacio Hermítico.
 4. Espacio de Heidelberg.
 5. Espacio de Heisenberg.
- 247. A partir de las propiedades de la función gamma, calcule $\Gamma(5/2)/\Gamma(1/2)$:**
1. $4/3$.
 2. $1/3$.
 3. $16/3$.
 4. $5/4$.
 5. $3/4$.
- 248. Considerada una curva en el espacio euclídeo E^3 , ¿cómo denominamos al plano que pasa al menos por tres puntos consecutivos de la curva?:**
1. Plano de curvatura.
 2. Plano normal.
 3. Plano rectificante.
 4. Plano osculador.
 5. Plano principal.
- 249. Indicar cuál de las siguientes funciones representa una onda monodimensional:**
1. $y(z,t) = \exp(-az^2 - bt^2)$.
 2. $y(z,t) = 2az/(a^2z^2 - b^2t^2)$.
 3. $y(z,t) = \cos(-az^2 + bt^2)$.
 4. $y(z,t) = \cos(azt)$.
 5. $y(z,t) = (z^2 + 2zt + bt^2)/(z^2 - bt^2)$.
- 250. Dada la ecuación diferencial $y = x(dy/dx) + 2(dy/dx)^2$. Hallar la curva envolvente de la familia de rectas que representa:**
1. $y/x = 2$.
 2. $y^2 - x^2/4 = 0$.
 3. $8x^2 + y + 4 = 0$.
 4. $x^2 + 8y = 0$.
 5. $y - 2x = 0$.
- 251. Siendo la transformada de Laplace de $\exp(wt)$ igual a $(s-w)^{-1}$, obtener la transformada de Laplace de $\cos(wt)$:**
1. $(s^2 - w^2)^{-1}$.
 2. $s(s^2 + w^2)^{-1}$.
 3. $w(s^2 + w^2)^{-1}$.
 4. $w(s^2 - w^2)^{-1}$.
 5. $s(s^2 - w^2)^{-1}$.
- 252. Sea un punto con coordenadas esféricas $(r, \theta, \phi) = (4, 60^\circ, 90^\circ)$. Sus coordenadas cartesianas (x, y, z) son:**
1. $(0, 3.46, 2)$.
 2. $(2, 3.46, 0)$.
 3. $(0, 2, 3.46)$.
 4. $(3.46, 0, 2)$.
 5. $(2, 0, 3.46)$.
- 253. La transformada de Fourier de una gaussiana es:**
1. Una delta de Dirac.
 2. Una exponencial creciente.
 3. Una exponencial imaginaria.
 4. Una constante.
 5. Otra gaussiana.
- 254. Sea la función densidad $f(x) = 4x(9 - x^2)/81$ para $0 \leq x \leq 3$ y $f(x) = 0$ en el resto de valores de x . Encuentre el coeficiente de curtosis:**
1. $-0,125$.
 2. $2,172$.
 3. $0,440$.
 4. $-0,037$.
 5. $0,422$.
- 255. Hallar el volumen máximo del paralelepípedo rectangular inscrito en el elipsoide:**
- $$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} - 1 = 0.$$
1. $8abc$.
 2. $8\pi abc$.
 3. $\frac{8\sqrt{3}}{9} abc$.
 4. $4\pi a^2 b$.
 5. $\frac{8\sqrt{3}}{9}$.
- 256. Una escalera de 10 m de longitud apoyada en una pared se desliza sobre ésta. La velocidad de desplazamiento del extremo inferior es de 0.5 m/s. ¿Cuál es la velocidad de desplazamiento del extremo superior en el instante en que el extremo inferior se encuentra a una distancia de 8 m de la pared?:**

1. -2 m/s.
2. 2.5 m/s.
3. $\frac{3}{2}$ m/s.
4. $\frac{2}{3} \pi$ m/s.
5. $-\frac{2}{3}$ m/s.

257. Siendo A, B y C subconjuntos de U, simplificar la expresión:
 $[(A \cap B) \cap C] \cup [(A \cap B) \cap C'] \cup (A' \cap B)$,
 donde A' y C' son los subconjuntos complementarios de A y C respecto de U.

1. $A \cap B$.
2. A.
3. B.
4. $A' \cap B$.
5. B' .

258. Resuelve la siguiente ecuación diferencial: $t^2 y' = ty + 3y^2$.

1. $y = C - t \ln|t|$.
2. $y = \frac{t}{C - 3 \ln|t|}$.
3. $y = \frac{1}{C - 3 \ln|t|}$.
4. $y = 3 \cos(C - 3t)$.
5. $y = t + C$.

259. El residuo de la función $f(z) = (z + 1) / (z^2 + 1)^2$ en el punto $z = i$ es:

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

260. La prueba t de Student es un método para determinar:

1. La significación estadística de la diferencia entre 2 medidas o dos conjuntos de medidas.
2. La bondad del ajuste de un conjunto de datos a una función determinada.
3. El intervalo de confianza de una distribución Gaussiana asimétrica.
4. El valor medio de una distribución de Poisson.
5. La recta de mejor ajuste en coordenadas logarítmicas.