



PRUEBAS SELECTIVAS 2016

CUADERNO DE EXAMEN

RADIOFÍSICOS

ADVERTENCIA IMPORTANTE

ANTES DE COMENZAR SU EXAMEN, LEA ATENTAMENTE LAS SIGUIENTES

INSTRUCCIONES

1. Compruebe que este Cuaderno de Examen integrado por 225 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 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. Solamente podrá utilizar el modelo de calculadora que le haya facilitado la Mesa, estando prohibida la utilización de cualquier otro modelo.
8. Podrá retirar su Cuaderno de Examen una vez finalizado el ejercicio y hayan sido recogidas las “Hojas de Respuesta” por la Mesa.

1. **Un carrito se mueve sin fricción sobre una superficie horizontal. Lueve, las gotas caen verticalmente sobre el carro y el agua se acumula en él. Considerando el efecto del agua acumulada sobre el carrito, respecto a su velocidad, cantidad de movimiento y energía cinética, podemos decir respectivamente que:**
 1. Disminuye, no cambia, disminuye.
 2. Disminuye, disminuye, disminuye.
 3. No cambia, no cambia, no cambia.
 4. Disminuye, aumenta, disminuye.

2. **Un ciclista ha de subir una cuesta de 300 m. de longitud, muy empinada. Si sube la cuesta en zig-zag, la distancia que recorre se dobla; en ese caso, la fuerza media que debe ejercer sobre la bicicleta, comparada con la fuerza que ejercería si subiese en línea recta es:**
 1. La cuarta parte.
 2. La misma.
 3. La mitad.
 4. Igual a la fuerza media que ejercería subiendo en línea recta.

3. **Un proyectil se lanza hacia la calle desde lo alto de un edificio de altura 10 m., con velocidad 10 m/s. Ignorando fuerzas de resistencia, la velocidad de impacto con el suelo es:**
 1. Máxima si se lanza horizontalmente.
 2. Máxima si se lanza con una inclinación de 45° hacia arriba.
 3. Máxima si se lanza verticalmente hacia abajo.
 4. Independiente de la dirección con que se lance.

4. **Una persona de 75 kg. de masa sube por una escalera una altura de 3 m. en 10 segundos. Sabiendo que la eficiencia del organismo es aproximadamente del 20% ¿qué potencia útil ha realizado y cuánta energía ha consumido, respectivamente?:**
 1. 80W y 0.6 kcal.
 2. 220W y 2.6 kcal.
 3. 220W y 0.6 kcal.
 4. 80W y 2.6 kcal.

5. **Suponga que la gravedad, a medida que nos alejamos de la Tierra, aumentase en lugar de disminuir. La órbita de la Luna alrededor de la Tierra:**
 1. Sería la misma que en la actualidad.
 2. Sería posible, pero orbitaría de forma diferente.
 3. No sería posible.
 4. Sería posible, solo si la masa de la Luna fuese mayor.

6. **En una máquina de Atwood, si tenemos que una de las masas es justo el doble de la opuesta ($M_1 = 2 \cdot M_2$) y siendo g la aceleración de la gravedad, la aceleración del conjunto es:**
 1. $1/4$ de g .
 2. $1/3$ de g .
 3. $1/2$ de g .
 4. g .

7. **Un objeto cae, partiendo del reposo, y recorre una distancia D en un tiempo determinado. Si el tiempo de la caída se dobla, la distancia recorrida será:**
 1. $D/4$
 2. $D/2$
 3. $2D$
 4. $4D$

8. **Al golpear una pelota de béisbol de 0.15 kg. su velocidad cambia de +20 m/s a -20 m/s. Si la pelota está en contacto con el bate durante 1.3 ms., ¿cuál es la fuerza media ejercida por el bate sobre la pelota?:**
 1. 7.80 kN.
 2. 4.62 kN.
 3. 2.31 kN.
 4. 0.

9. **Un helicóptero deja caer un paquete con suministros a las víctimas de una inundación que se hallan en una balsa. Cuando lanza el paquete, el helicóptero se encuentra a 100 m. por encima de la balsa, volando a 25 m/s y formando un ángulo de $+36.9^\circ$ sobre la horizontal. ¿Durante cuánto tiempo estará el paquete en el aire?:**
 1. 3.2 s.
 2. 4.8 s.
 3. 6.3 s.
 4. 8.1 s.

10. **Un planeta sigue una órbita elíptica alrededor del Sol siendo su velocidad en el perihelio (punto más cercano al Sol) de 30.0 km/s y en el afelio (punto más alejado del Sol) de 29.2 km/s. La excentricidad de la órbita es:**
 1. 0.0125.
 2. 0.0135.
 3. 0.0145.
 4. 0.0155.

11. **Un recipiente de masa $m = 20$ kg. es transportado en el maletero de un camión cuya puerta está abierta. Si el camión acelera a 150 cm/s^2 , ¿cuál es el coeficiente de fricción mínimo entre el recipiente y el suelo del maletero que hace que dicho contenedor NO deslice y caiga del camión?:**
 1. 0.765.

2. 0.0156.
3. 0.8469.
4. 0.1531.
12. Un cuerpo que ha sido lanzado hacia arriba alcanza la misma altura h en el instante $t_1 = 2s$ y en el instante $t_2 = 10s$. Encuentra dicha altura h , tomando $g = 9.8 \text{ m/s}^2$:
1. 19.6 m.
2. 98 m.
3. 147 m.
4. 78.4 m.
13. Una esfera uniforme de masa 0.2 kg. y radio 0.5 m. comienza a rodar sin deslizar desde el reposo por un plano inclinado 30° . El tiempo que le cuesta a la esfera alcanzar 7 m. es:
1. 2 s.
2. 3 s.
3. 4 s.
4. 5 s.
14. Si la velocidad de una partícula de masa m viene definida por el vector $\vec{v} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ y su posición por el vector $\vec{r} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$, su momento angular es:
1. $-7m(\vec{i} + \vec{j} + \vec{k})$
2. $-7m(2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k})$
3. $-7m(\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k})$
4. $-7m(\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k})$
15. El momento de inercia de un cilindro sólido de radio R y masa M , con respecto a un eje tangente a su borde y paralelo a su eje de simetría, viene dado por la expresión:
1. $(1/2) M \cdot R^2$
2. $(3/2) M \cdot R^2$
3. $(3/4) M \cdot R^2$
4. $M \cdot R^2$
16. Respecto al momento de inercia de un sólido rígido en rotación respecto a un eje que pasa por su centro de masas, podemos decir por el teorema de Steiner que es:
1. Menor que el momento de inercia respecto a un eje paralelo de rotación en cualquier punto diferente del centro de masas.
2. Mayor que el momento de inercia respecto a un eje paralelo de rotación en cualquier punto diferente del centro de masas.
3. Menor que el momento de inercia respecto a un eje perpendicular de rotación.
4. Mayor que el momento de inercia respecto a un eje perpendicular de rotación.
17. Se tira de una caja de 10 kg. colocada en una superficie horizontal, con una fuerza de módulo 40 N aplicada con un ángulo de 30° respecto a la horizontal, para desplazarla horizontalmente. Suponiendo que el coeficiente de fricción cinética es 0.30, la aceleración de la caja será aproximadamente de:
1. $2.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
2. $3.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
3. $1.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
4. $0.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
18. ¿Cuál es aproximadamente la aceleración centrípeta de un punto sobre la Tierra de latitud 45° ?:
Dato: Radio terrestre = 6370 km.
1. $1.21 \cdot 10^{-1} \text{ m/s}^2$
2. $9.76 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$
3. $2.38 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$
4. $1.39 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$
19. Una partícula oscila con movimiento amortiguado causado por su rozamiento, que es directamente proporcional a su velocidad. En un instante determinado, la amplitud de su movimiento es de 20 cm. y 10 ciclos después de 10 cm. ¿Cuál es el número mínimo de ciclos adicionales que tendrá que realizar para que su amplitud se reduzca hasta 3 cm.?:
1. 7.
2. 14.
3. 18.
4. 36.
20. Supongamos un cuerpo situado en la línea que une la Tierra y el Sol. A qué distancia de la Tierra debe estar para que la atracción gravitacional del Sol iguale a la de la Tierra:
Datos: distancia(Tierra-Sol) = $9.3 \cdot 10^7 \text{ km.}$, $M_{\text{sol}} = 3.24 \cdot 10^5 M_{\text{Tierra}}$
1. $0.82 \cdot 10^5 \text{ km.}$
2. $1.63 \cdot 10^5 \text{ km.}$
3. $3.26 \cdot 10^5 \text{ km.}$
4. $6.52 \cdot 10^5 \text{ km.}$
21. La exactitud de una medida es el grado de coincidencia existente entre:
1. El resultado de una medición y un valor verdadero del mensurando aceptado como referencia.
2. El valor obtenido de una serie de resultados y un valor verdadero del mensurando aceptado como referencia.
3. Los resultados independientes de una medición obtenidos en condiciones estipuladas.
4. Los resultados de sucesivas mediciones del mismo mensurando, permaneciendo inalterables las condiciones de medida durante todo el proceso.
22. Cuando realizamos un proceso de medida obtenemos un valor numérico (resultado) para la

magnitud que se trata de medir (mensurando). En este contexto de los fundamentos de la Medida, llamamos *Precisión* al grado de coincidencia existente entre:

1. El resultado de una medición y un valor verdadero del mensurando aceptado como referencia.
2. El valor obtenido de una serie de resultados y un valor verdadero del mensurando aceptado como referencia.
3. Los resultados independientes de una medición obtenidos en condiciones estipuladas.
4. Los resultados de sucesivas mediciones del mismo mensurando, en condiciones de medida diferentes pero conocidas.

23. Uno de los extremos de una cuerda de masa m está atado a un bloque de masa M . En el extremo libre de la cuerda se aplica una fuerza horizontal F . Despreciando la gravedad y la fricción, ¿cuál es la fuerza F_1 que la cuerda ejerce sobre el bloque?:

1. $F_1 = \frac{M}{m+M} F$
2. $F_1 = 0$
3. $F_1 = F$
4. $F_1 = \frac{m+M}{M} F$

24. Un portero saca de puerta pateando el balón bajo un ángulo de 36° respecto a la horizontal con una velocidad inicial de 15.5 m/s. ¿Cuál será el alcance horizontal del balón suponiendo que realiza un movimiento parabólico?: Despreciar rozamientos.

1. 233 m.
2. 233 cm.
3. 233 mm.
4. 233 dm.

25. En la medida de 1 m. se ha cometido un error de 1 mm. y en 300 km., 300 m. El error relativo es:

1. 0.1% en los dos casos.
2. Menor en el primer caso (1 m.) que en el segundo (300 km.).
3. Mayor en el primer caso (1 m.) que en el segundo (300 km.).
4. 1% en los dos casos.

26. Supongamos que antes de colapsarse, una estrella de neutrones tiene una masa 2 veces más grande que la de nuestro Sol, con un radio similar a éste $r = 7 \cdot 10^5$ km. y gira con una frecuencia de 1 revolución cada 100 días. Si experimentase un colapso gravitacional para convertirse en una estrella de neutrones de 10 km. de radio, ¿cuál sería aproximadamente su frecuencia de rotación? Suponga que la estrella es una esfera uniforme

en todo momento, que no pierde masa y que está aislada (no hay fuerzas externas):

1. 600 revoluciones / minuto.
2. 6000 revoluciones / día.
3. 600 revoluciones / segundo.
4. 60 revoluciones / minuto.

27. Una bala de masa $m = 20$ g. se lanza horizontalmente dirigida al centro de gravedad de un bloque de madera de masa $M = 2$ kg., suspendido de un hilo inextensible, quedando empujada en él. Después del impacto, el bloque oscila experimentando un desplazamiento vertical de 10 cm. La velocidad que lleva la bala en el momento del impacto es:

1. 0.014 m/s.
2. 141.4 m/s.
3. 197.9 m/s
4. 1414.0 m/s.

28. Los coeficientes del tensor de inercia:

1. Dependen de la posición del origen del conjunto de ejes de coordenadas.
2. No dependen de la orientación de los ejes de coordenadas.
3. Aunque son 9 en total, solo 3 son independientes, los elementos diagonales.
4. Aunque son 9 en total, solo 3 son independientes, los elementos $i \neq j$ de la matriz, con $A_{ij} = A_{ji}$.

29. Una cuerda de 3 m. de longitud está sujeta por ambos extremos. Una de sus frecuencias de resonancia es 252 Hz. La siguiente frecuencia de resonancia es 336 Hz. La frecuencia fundamental es:

1. 63 Mz.
2. 84 Mz.
3. 112 Mz.
4. 126 Mz.

30. Una cuerda uniforme de masa M y longitud L cuelga de la rama de un árbol. Hallar la tensión en la cuerda a una distancia x del extremo inferior de la misma:

1. $T(x) = 0$.
2. $T(x) = Mg$.
3. $T(x) = \frac{Mg}{L} x$.
4. $T(x) = \frac{Mg}{L} x^2$.

31. El cuadrilátero ABCD tiene masas de 1, 2, 3 y 4 kg. localizadas respectivamente en los vértices A (-1, -2, 2), B (3, 2, -1), C (1, -2, 4) y D (3, 1, 2). Por lo tanto, el centro de masas de dicho cuadrilátero se encuentra en el punto de coordenadas:

1. (2, 1, 2).
 2. (2, 0, 2).
 3. (2, 2, 0).
 4. (2, -1, 2).
32. Si la densidad del hielo de un iceberg es 918 kg/m^3 y la densidad del agua del mar en la que está el iceberg es 1020 kg/m^3 , entonces la fracción del iceberg que está sumergido en el agua del mar es aproximadamente del:
1. 90%.
 2. 60%.
 3. 30%.
 4. 20%.
33. Consideremos una burbuja de solución jabonosa de radio R y coeficiente de tensión superficial γ . Si p_0 es la presión del aire en la parte exterior de la burbuja y p la presión en la parte interior, entonces, la diferencia entre ambas presiones $p-p_0$:
1. Aumenta con R .
 2. No depende de R .
 3. Aumenta con γ .
 4. Disminuye con γ .
34. Una tubería de sección transversal circular se ensancha gradualmente desde un diámetro $d_1 = 10 \text{ cm}$. hasta un diámetro $d_2 = 20 \text{ cm}$. Si la velocidad del fluido a la entrada de la tubería es 1 m/s , la velocidad a la salida de la misma será:
1. 0.25 m/s .
 2. 0.5 m/s .
 3. 1 m/s .
 4. 4 m/s .
35. En una casa, el agua que circula a través de un sistema de calefacción es bombeada con una rapidez de 0.50 m/s a través de un tubo de 4 cm . de diámetro desde el sótano a una presión de 3 atm . ¿Cuál será la presión en un tubo de 2.6 cm . de diámetro en el segundo piso situado a 5 m . por encima del sótano? Suponga que los tubos no tienen ramificaciones. Desprecie la viscosidad del agua:
1. 2.5 atm .
 2. 1.5 atm .
 3. 4.5 atm .
 4. 0.5 atm .
36. La velocidad de propagación de las ondas planas de presión producidas por compresiones y dilataciones adiabáticas para los gases ideales cumple que:
1. Es la misma independientemente del gas de que se trate.
 2. Aumenta con la temperatura.
 3. Disminuye con la temperatura.
 4. No depende de la temperatura.
37. Suponga que la velocidad del sonido en el aire es de 331 m/s y que la densidad del aire es 1.293 kg/m^3 . La densidad de energía y la presión efectiva de una onda sonora plana de 70 dB que se propaga por ese aire sería, respectiva y aproximadamente:
1. $3 \cdot 10^{-8} \text{ J/m}^3$, 0.0654 Pa .
 2. $3 \cdot 10^{-6} \text{ J/m}^3$, 0.654 Pa .
 3. $3 \cdot 10^{-6} \text{ J/m}^3$, 0.0654 Pa .
 4. $3 \cdot 10^{-8} \text{ J/m}^3$, 0.00654 Pa .
38. Dos trenes que se mueven cada uno de ellos a 90 km/h respecto de la superficie de la Tierra, se acercan por unas vías paralelas. Uno de ellos emite un sonido de 520 Hz . ¿Cuál será aproximadamente la frecuencia detectada por un observador situado en el otro tren?:
1. 540 Hz .
 2. 560 Hz .
 3. 600 Hz .
 4. 620 Hz .
39. Un tubo de órgano abierto es repentinamente cerrado por un extremo. En esta nueva situación el tercer armónico tiene una frecuencia superior en 100 vibraciones/s al segundo armónico del tubo original (abierto). ¿Cuál es la frecuencia fundamental del tubo abierto?:
1. 200 Hz .
 2. 300 Hz .
 3. 100 Hz .
 4. 75 Hz .
40. Una onda sonora de 5000 Hz . es emitida por una fuente estacionaria. Dicha onda se refleja en un objeto que se mueve a 3.5 m/s hacia la fuente. Si la velocidad del sonido es de 340 m/s , ¿cuál es la frecuencia de la onda reflejada por el objeto en movimiento, cuando es captada por un detector en reposo que se encuentra cerca de la fuente estacionaria? Aproximadamente:
1. 5104 Hz .
 2. 5051 Hz .
 3. 5203 Hz .
 4. 5031 Hz .
41. Nos encontramos en el fondo de una piscina debajo del agua. Miramos hacia arriba y podemos distinguir solo los objetos que están por encima del nivel del agua dentro de un cono cuya base está en la superficie y cuyo radio es 2.0 m . ¿Cuál es la profundidad de la piscina? ($n_{\text{agua}} = 1.33$):
1. 1 m .
 2. 175 cm .
 3. 1200 mm .

4. 13 dm.
42. Un objeto está situado a 12 cm. de un espejo cóncavo cuyo radio de curvatura es 6 cm. Hallar la distancia a la que se encuentra la imagen:
1. 2 cm.
 2. 4 cm.
 3. 6 cm.
 4. 12 cm.
43. Listing identifica el ojo humano con un dióptrico esférico de 5 mm. de radio que separa dos medios de índices de refracción 1 y 4/3. Calcular las distancias focales imagen y objeto, respectivamente:
1. $f^* = 2$ cm y $f = -1.5$ cm.
 2. $f^* = -2$ cm y $f = -1.5$ cm.
 3. $f^* = 2$ cm y $f = 1.5$ cm.
 4. $f^* = -2$ cm y $f = 1.5$ cm.
44. La aberración cromática es un defecto que aparece en:
1. Lentes cóncavas y convexas.
 2. Solo en lentes cóncavas.
 3. Solo en lentes convexas.
 4. Espejos cóncavos y convexos.
45. Las posiciones en las que una lente convergente de + 9 cm. de distancia focal formará las imágenes de un objeto luminoso sobre una pantalla colocada a 40 cm. del objeto son:
1. 16.32 cm. y 23.67 cm. medidas desde el objeto.
 2. 47.56 cm. y 7.56 cm. medidas desde el objeto.
 3. 26.32 cm. y 13.67 cm. medidas desde el objeto.
 4. 21 cm. y 19 cm. medidas desde el objeto.
46. Una lente convergente delgada con distancia focal imagen igual a 20 cm. se coloca a 37 cm. frente a una pantalla. Si la imagen de un objeto tiene que aparecer en la pantalla, el objeto se debe situar a:
1. 43.5 cm. delante de la lente.
 2. 11.3 cm. delante de la lente.
 3. 43.5 cm. delante de la pantalla.
 4. 11.3 cm. delante de la pantalla.
47. Si una lente convergente de longitud focal 20 cm. forma una imagen de un objeto situado a 40 cm. de la lente, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:
1. La imagen es invertida.
 2. La imagen es mayor que el objeto.
 3. La imagen es real.
 4. La imagen se forma a 40 cm. de la lente.
48. Una persona con problemas de visión no puede distinguir objetos situados más allá de 80 cm., por lo que debe recurrir al uso de lentes con las siguientes características:
Despreciar para el cálculo la distancia ojo-lentes.
1. Lente divergente con potencia igual a +1.25 dioptrías.
 2. Lente divergente con potencia igual a -1.25 dioptrías.
 3. Lente convergente con potencia igual a +1.25 dioptrías.
 4. Lente divergente con potencia igual a -1.20 dioptrías.
49. El poder de resolución de un instrumento óptico, como un microscopio o un telescopio, mejora si se aumenta:
1. La longitud de onda de iluminación.
 2. La distancia de trabajo.
 3. El diámetro de abertura.
 4. La longitud del instrumento.
50. La luz que emite una bombilla de potencia 100W se propaga uniformemente en el vacío. Hallar la amplitud del campo eléctrico E_0 de las ondas electromagnéticas a una distancia de 5 metros de la bombilla:
Dato: permitividad eléctrica del vacío $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2$
1. 15.48 V/m.
 2. 0.318 V/m.
 3. 34.62 V/m.
 4. 239.78 V/m.
51. En una fibra óptica de vidrio la luz pasa de este medio al aire o continúa propagándose a través de la fibra según el ángulo de incidencia interno en la interfase vidrio-aire. Si consideramos el índice de refracción del vidrio 1.5 y del aire 1.0, indicar cuál es el ángulo crítico para el cual se produce reflexión interna total:
1. 41.8° .
 2. 20.9° .
 3. 10.5° .
 4. 5° .
52. Un haz de luz polarizada linealmente incide sobre una lámina polarizadora cuyo eje de transmisión forma un ángulo de 30° con la dirección del campo eléctrico. Si la intensidad de la luz es de 10 mW/cm^2 , la intensidad de la luz emergente tras la lámina será:
1. 5 mW/cm^2 .
 2. 7.5 mW/cm^2 .
 3. 2.5 mW/cm^2 .
 4. 1.14 mW/cm^2 .

53. Una red de difracción usada con incidencia normal da una línea verde ($\lambda = 5400 \text{ \AA}$) en un cierto orden superpuesta a la línea violeta ($\lambda = 4050 \text{ \AA}$) del siguiente orden mayor. Si el ángulo de difracción es de 30° , ¿cuántas líneas/cm hay en la rejilla?:
1. 2881 líneas/cm.
 2. 3086 líneas/cm.
 3. 3194 líneas/cm.
 4. 3352 líneas/cm.
54. Según el criterio de resolución Rayleigh, la separación angular mínima que deben tener dos objetos puntuales para poder ser resueltos por el ojo, supuesto el diámetro de la pupila 5 mm. y la longitud de onda de la luz de 600 nm., es:
1. $1.2 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$.
 2. $1.46 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$.
 3. $2.46 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$.
 4. $8.39 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$.
55. Un rayo láser se propaga en un medio de índice de refracción n_1 , el rayo tiene velocidad v_1 , frecuencia f_1 y longitud de onda λ_1 . El rayo incide con un ángulo $\theta_1 \neq 0$ sobre la superficie de separación de un segundo medio de índice $n_2 > n_1$. La característica del rayo que permanece invariable al cambiar de medio es:
1. La velocidad.
 2. La dirección de propagación.
 3. La frecuencia.
 4. La longitud de onda.
56. Una fibra óptica centelleadora tiene una apertura numérica de 0.59. El ángulo máximo de aceptación de un haz de luz incidente en el extremo de la fibra desde el aire es:
1. 0.73 rad.
 2. 0.63 rad.
 3. 0.53 rad.
 4. 0.42 rad.
57. Determine el trabajo realizado en la expansión isoterma de 1 mol de gas ideal a temperatura de 300 K en dos etapas: en la primera el gas se expande de 10 bar a 5 bar con presión exterior constante de 5 bar. En la segunda etapa el gas se expande de 5 bar a 1 bar con presión exterior constante de 1 bar:
1. -2244.78 J.
 2. -3242.46 J.
 3. -3242.46 kJ.
 4. -2244.78 kJ.
58. Las moléculas de un gas a temperatura T tienen una velocidad cuadrática media v . T es proporcional a:
1. $1/v$.
 2. $v^{1/2}$.
 3. v .
 4. v^2 .
59. Se calienta una barra de cobre a $300 \text{ }^\circ\text{C}$ y se la sujeta fuertemente entre dos puntos fijos, de forma que no pueda contraerse. Si la tensión de rotura límite del cobre es de 230 MN/m^2 , ¿cuál será la temperatura a la que se romperá la barra si se somete a un enfriamiento?:
1. $480 \text{ }^\circ\text{C}$.
 2. $350 \text{ }^\circ\text{C}$.
 3. $220 \text{ }^\circ\text{C}$.
 4. $180 \text{ }^\circ\text{C}$.
60. Una esfera de acero ($\alpha_1 = 1.10 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) a $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ tiene un diámetro de 0.9000 cm., mientras que el de un agujero en una placa de aluminio ($\alpha_2 = 2.20 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) a la misma temperatura es de 0.8990 cm. ¿A qué temperatura (la misma para ambos) apenas pasará la esfera por el orificio ($\alpha =$ coeficiente de dilatación lineal)?:
1. $91 \text{ }^\circ\text{C}$.
 2. $125 \text{ }^\circ\text{C}$.
 3. $121 \text{ }^\circ\text{C}$.
 4. $101 \text{ }^\circ\text{C}$.
61. Para un gas ideal diatómico que se encuentra a una temperatura cercana a la del recinto en el que se encuentra, ¿qué fracción del calor suministrado está disponible para ser utilizado como trabajo si el gas se expande a presión constante?:
1. $2/7$.
 2. $2/5$.
 3. $2/3$.
 4. 1.
62. Una cantidad de gas diatómico se comprime adiabática y cuasiestáticamente desde una presión inicial de 1 atm. y volumen de 4 L. a la temperatura de $20 \text{ }^\circ\text{C}$ hasta la mitad de su volumen original. ¿Cuál es la presión final?:
1. 1.5 atm.
 2. 1.6 atm.
 3. 2.6 atm.
 4. 3.2 atm.
63. Un gas ideal tiene un volumen inicial de 2 litros, una temperatura de $30 \text{ }^\circ\text{C}$ y una presión de 1 atm. Se calienta a $60 \text{ }^\circ\text{C}$ y se comprime a un volumen de 1.5 litros. ¿Cuál es su nueva presión?:
1. 0.31 atm.
 2. 0.98 atm.
 3. 1.47 atm.
 4. 1.98 atm.

64. Un enfriador Peltier extrae calor de un foco frío (a 300 K) a un ritmo de 10W pasándolo a un foco caliente (a 310 K). Para ello consume una corriente de 1 Amp. conectado a una tensión de 3 V. Calcular su coeficiente de rendimiento ($k = Q_{\text{extraído}}/\text{Trabajo consumido}$). ¿Es esa eficiencia superior a la que tendría un refrigerador de Carnot?:
1. $k = 3.3$, coeficiente superior al de Carnot, como en todo refrigerador.
 2. $k = 30$, como el de un refrigerador de Carnot.
 3. $k = 4.3$, coeficiente inferior al límite de Carnot.
 4. $k = 3.3$, coeficiente inferior al límite de Carnot.
65. Una máquina de vapor funciona entre un foco térmico a 100 °C y un foco frío a 0 °C. ¿Cuál es el máximo rendimiento posible de esta máquina?:
1. 26.8%.
 2. 38.6%.
 3. 51.2%.
 4. 100%.
66. Una máquina frigorífica gasta 3 kW·h diarios y mantiene en la cámara una temperatura constante de -3 °C. ¿Qué variación de entropía experimenta el universo en un día?:
1. 2.6 cal/K.
 2. 9.57 kcal/K.
 3. 40 kcal/K.
 4. 861.2 kcal/K.
67. La altura desde la que sería necesario dejar caer una masa de hielo a 0 °C para que se fundiese totalmente si toda la energía del choque con el suelo se transformase en calor sería aproximadamente de:
Calor latente de fusión del hielo: 80 cal/g. Despreciar rozamientos con el aire.
1. 8.2 m.
 2. 28 m.
 3. 2.8 km.
 4. 34 km.
68. Un sistema consiste en 3 kg. de agua. Sobre él se realiza un trabajo de 25 kJ agitándolo con una rueda de paletas. Durante este tiempo, 15 kcal se escapan del sistema en forma de calor debido a un deficiente aislamiento. ¿Cuál es la variación de la energía interna del sistema?:
1. 62.7 kJ.
 2. 38 kJ.
 3. -38 kJ.
 4. -62.7 kJ.
69. Si las moléculas del hidrógeno gaseoso tienen una velocidad cuadrática media de 1270 m/s a la temperatura de 300 K, calcular la velocidad cuadrática media de 600 K:
1. 2540 m/s.
 2. 1600 m/s.
 3. 3592 m/s.
 4. 1796 m/s.
70. Un cuerpo a una temperatura T radia una potencia de 16W y tiene el máximo de emisión a una longitud de onda de 600 nm. Si cambia su temperatura de forma que el máximo de emisión se sitúe en 1200 nm., la potencia emitida será:
1. 256 W.
 2. 32 W.
 3. 8 W.
 4. 1 W.
71. En un sistema con dos estados accesibles, A y B , cuando la probabilidad de encontrar el sistema en el estado A , P_A , es 1/2 y la probabilidad de encontrar el sistema en el estado B , P_B , es 1/2, su entropía es (k_B es la constante de Boltzmann):
1. $0.347 k_B$.
 2. $0.693 k_B$.
 3. $1.386 k_B$.
 4. $2.773 k_B$.
72. Dos moles de un gas ideal se expanden isotérmica y reversiblemente desde 190 L. hasta 290 L. en contacto con un foco térmico de 298 K. En este proceso el cambio de entropía del foco ha sido:
1. $-7.0 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$.
 2. $-3.5 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$.
 3. $3.5 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$.
 4. $7.0 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$.
73. Si la energía interna de un sistema hidrostático solo depende de la temperatura, su calor específico a volumen constante depende:
1. Tanto del volumen como de la temperatura.
 2. Exclusivamente del volumen.
 3. Exclusivamente de la temperatura.
 4. Es independiente tanto del volumen como de la temperatura.
74. La relación entre la presión p y los coeficientes térmicos de un fluido: compresibilidad isotérmica, K_T , dilatación cúbica, α , y piezotérmico, β , es:
1. $\alpha \cdot K_T \cdot p = \beta$.
 2. $\beta \cdot \alpha \cdot p = K_T$.
 3. $\beta \cdot K_T \cdot \alpha = p$.
 4. $\beta \cdot K_T \cdot p = \alpha$.
75. Una esfera A de 10 cm. de diámetro está a la

temperatura de 800 K en un recinto a 300 K. Si se compara su velocidad de enfriamiento, \dot{T} (A), en estas condiciones, con la que tendría otra esfera B, \dot{T} (B), de 20 cm. de diámetro, del mismo material y acabado y en las mismas condiciones que la anterior, se cumple que:

1. $16 \dot{T} (A) = \dot{T} (B)$.
2. $2 \dot{T} (A) = \dot{T} (B)$.
3. $\dot{T} (A) = 2 \dot{T} (B)$.
4. $\dot{T} (A) = 16 \dot{T} (B)$.

76. Conociendo las ecuaciones de las isotermas y de las adiabáticas de un gas ideal y que el índice adiabático es mayor que 1, señalar la respuesta correcta para un mismo punto (P, V):

1. El valor absoluto de la pendiente de la adiabática es mayor que el valor absoluto de la pendiente de la isoterma.
2. El valor de la pendiente de la isoterma es igual que el de la adiabática.
3. El valor absoluto de la pendiente de la adiabática es menor que el valor absoluto de la pendiente de la isoterma.
4. La pendiente de la isoterma es menor que la pendiente de la adiabática.

77. Se disuelven 0.21 g. de urea ($M = 60$) en 30.5 g. de agua a 20 °C. Determinar la fracción molar de la urea:

1. 0.00206.
2. 0.00259.
3. 0.0214.
4. 0.0312.

78. Según la distribución de Maxwell de las velocidades moleculares de un gas, cuando la temperatura absoluta de éste se duplica, la velocidad más probable:

1. Se multiplica por $\sqrt{2}$.
2. Se duplica también.
3. Se cuadriplica.
4. No varía.

79. Según el primer principio de la termodinámica, para que el trabajo realizado por n moles de un gas ideal, en un cambio de volumen a temperatura constante, T , sea igual a nRT , la relación de volúmenes, (volumen inicial)/(volumen final), debe ser:

1. 1.
2. 2.
3. e .
4. 10.

80. Un termómetro de resistencia mide 24.9 Ω en el punto de hielo, 29.6 Ω en el punto de ebullición y 26.3 Ω a una temperatura desconocida. Asumiendo una variación lineal de la resistencia con la temperatura, ésta temperatura es de:

1. 29.79 °C.
2. 30.51 °C.
3. 31.36 °C.
4. 32.05 °C.

81. Un objeto de hierro de 0.05 kg. es calentado a 225 °C y echado a un recipiente con 0.55 kg. de agua a 18 °C. Cuando se alcanza el equilibrio, la temperatura final de los dos cuerpos es de 20 °C. Si el calor específico del agua es de 4186 J/(kg·°C), ¿cuál es aproximadamente el calor específico del hierro?:

1. 449 J/(kg·°C).
2. 223 J/(kg·°C).
3. 0.449 J/(kg·°C).
4. 0.00223 J/(kg·°C).

82. En la expansión Joule-Kelvin para un gas ideal se predice la existencia de cierto número de temperaturas de inversión que son:

1. Solo dos, para cualquier valor de p .
2. Solo una, para cualquier valor de p .
3. Una o dos, según el valor de p .
4. Cero.

83. Un hilo de oro tiene un coeficiente de expansión térmica α . La superficie de una lámina de oro variará con la temperatura con un coeficiente de expansión:

1. $\alpha^{1/2}$.
2. α .
3. 2α .
4. α^2 .

84. ¿Cuántos grados de libertad posee el sistema formado por agua líquida en equilibrio con una mezcla de vapor de agua y una cantidad de neón fija?:

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

85. En un tubo de vidrio de sección uniforme, cerrado por su extremo inferior, hay aire encerrado bajo una gota de mercurio. A la temperatura de 20 °C el aire encerrado en el tubo alcanza una altura de 25 cm. ¿Qué altura alcanzará cuando el tubo se calienta a 80 °C?:

1. $H = 100$ cm.
2. $H = 60$ cm.
3. $H = 50$ cm.
4. $H = 30$ cm.

86. La densidad de energía en el centro de un alambre circular de radio 10 cm. que porta una corriente de 100 A. es de:

1. 0.127 J/m^3 .
 2. 0.137 J/m^3 .
 3. 0.147 J/m^3 .
 4. 0.157 J/m^3 .
87. Entre dos superficies aisladas mantenidas a una diferencia de potencial constante de $5 \cdot 10^6 \text{ V}$, se produce una chispa. Si la energía transferida es de 10^{-5} J , determinar cuántos electrones han circulado:
Datos: carga de electrón $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
1. $1.05 \cdot 10^7$.
 2. $1.15 \cdot 10^7$.
 3. $1.25 \cdot 10^7$.
 4. $1.35 \cdot 10^7$.
88. Una esfera conductora de radio 1 cm, tiene un potencial eléctrico de 1 millón de voltios. ¿Qué carga eléctrica tendrá aproximadamente?:
1. 1 nC.
 2. 1 μC .
 3. 1 mC.
 4. 1 C.
89. Se carga un condensador de placas paralelas hasta cierta diferencia de potencial V y después de desconectarlo se separan ligeramente sus placas. El trabajo que cuesta separar las placas se acumula en forma de energía eléctrica provocando:
1. Una disminución de su capacidad y un aumento de su diferencia de potencial.
 2. No varía la energía eléctrica ya que la carga y diferencia de potencial son constantes.
 3. Disminuye su capacidad manteniéndose constante su carga y diferencia de potencial.
 4. Se mantiene constante la carga mientras aumentan la capacidad y diferencia de potencial.
90. Un anillo de radio 4 cm, posee una carga uniforme de 8 nC. Una pequeña partícula de masa $m = 6 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$, y carga $q_0 = 5 \text{ nC}$ se sitúa en $x = 3 \text{ cm}$, y se deja en libertad. Determinar la velocidad de la carga cuando se encuentra a gran distancia del anillo:
1. 1.55 m/s.
 2. 2.65 m/s.
 3. 0.46 m/s.
 4. 7.19 m/s.
91. Si la densidad de corriente de un cable de radio a es proporcional a la distancia a su eje con una constante de proporcionalidad k , la corriente que circula por el cable será:
1. $3\pi k a^2/2$.
 2. $3\pi k^2 a^2/2$.
 3. $2\pi^2 k a^3/3$.
 4. $2\pi k a^3/3$.
92. En dos hilos muy finos y muy largos tenemos distribuida uniformemente una carga positiva. Sabiendo que λ es la carga por unidad de longitud de ambos hilos, que son paralelos y que se encuentran separados una distancia a ; la fuerza por unidad de longitud con que se repelen es:
1. $\frac{k\lambda^2}{a}$
 2. $\frac{2k\lambda^2}{a}$
 3. $\frac{k\lambda^3}{a^2}$
 4. $\frac{3k\lambda^2}{a}$
93. Una espira circular de radio 2 cm, posee 10 vueltas de hilo conductor y transporta una corriente de 3A. El eje de la espira forma un ángulo de 30° con un campo magnético de 8000G. Determinar el módulo del momento que actúa sobre la espira:
1. 0.0035 N·m
 2. 0.0151 N·m
 3. 0.0325 N·m
 4. 0.0613 N·m
94. Un solenoide tiene un coeficiente de autoinducción de 20 mH. Para conseguir un coeficiente de autoinducción equivalente de 10 mH, habrá que conectarle otro solenoide de:
1. 20 mH, en paralelo.
 2. 20 mH, en serie.
 3. 5 mH, en paralelo.
 4. 5 mH, en serie.
95. Por una resistencia R circula una corriente alterna de frecuencia f , los valores de pico del voltaje y de la corriente en la resistencia son V_p e I_p y los valores eficaces son V_{eff} e I_{eff} . La potencia media disipada por la resistencia se puede expresar como:
1. $\frac{1}{2} R I_{\text{eff}}^2$.
 2. $\frac{1}{\sqrt{2}} V_p I_{\text{eff}}$.
 3. $\sqrt{2} V_{\text{eff}} I_p$.
 4. $V_p I_p$.
96. Un condensador con placas de 1 m^2 separadas por 1 cm, de aire se carga con 10^{-6} C . El cambio de energía que tiene lugar cuando el condensador se sumerge en aceite de permitividad $17.7 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$ viene dada por:

Tomar para la permitividad del aire el valor $8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$.

1. De $5.65 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ en aire a $2.83 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ en aceite.
 2. De $5.65 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ en aire a $2.83 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ en aceite.
 3. De $2.83 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ en aire a $5.65 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ en aceite.
 4. De $5.65 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ en aire a $2.83 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ en aceite.
97. Un condensador de placas plano-paralelas tiene una capacidad C_0 sin dieléctrico. En el espacio entre placas se inserta un dieléctrico de constante k . Cuando un segundo capacitor de capacidad C' se conecta en serie con el primero ya con el dieléctrico insertado, la capacidad de la asociación es C_0 . La capacidad C' será:
1. $C_0 k / (k+1)$.
 2. $C_0 k / (k-1)$.
 3. $C_0 (k+1)$.
 4. $C_0 (k-1)$.
98. Un hilo metálico de 0.6 mm. de diámetro es recorrido por una corriente de 5 A., existiendo una caída de potencial de 1.175 mV. por metro de hilo. ¿Cuál es la resistividad del metal del que está hecho el hilo?:
1. $6.64 \cdot 10^{-11} \Omega \cdot \text{m}$.
 2. $9.37 \cdot 10^{-10} \Omega \cdot \text{m}$.
 3. $6.87 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$.
 4. $8.69 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$.
99. Un condensador de $100 \mu\text{F}$ de capacidad y con un dieléctrico de constante dieléctrica igual a 2, se carga a 200 V. La energía almacenada en dicho condensador es:
1. 4 J.
 2. 3 J.
 3. 2 J.
 4. 1 J.
100. En una cierta región del espacio existe un potencial electrostático cuya expresión en coordenadas cartesianas es $V(x,y,z) = x^2 + \text{sen}(y) + z^3$. En el origen de coordenadas el campo eléctrico y la densidad de carga son:
1. $E=(0,-1,0)$ y la densidad de carga es nula.
 2. $E=(0,1,0)$ y la densidad de carga es nula.
 3. $E=(0,-1,0)$ y la densidad de carga NO puede ser nula.
 4. $E=(0,1,0)$ y la densidad de carga NO puede ser nula.
101. Un circuito LC en el que $C=1\text{nF}$, tiene una frecuencia de resonancia de 2 kHz. Si se conecta en paralelo con ese condensador otro de 3nF, la nueva frecuencia del circuito será:
1. La misma, ya que no se ha variado L.
 2. 1 kHz.
 3. 4 kHz.
 4. 0.5 kHz.
102. Determinar el valor del campo eléctrico partiendo de la función potencial eléctrico $V(x)$ que viene dada por $V(x)=a-b \cdot x$ ($a=100 \text{ V}$ y $b=25 \text{ V/m}$) en el punto $x=2\text{m}$:
1. $-25i \text{ V/m}$.
 2. 0.
 3. $+25i \text{ V/m}$.
 4. $+50i \text{ V/m}$.
103. La pérdida de potencia en una línea de transmisión de energía eléctrica:
1. Disminuye al disminuir la diferencia de potencial.
 2. Aumenta al aumentar la diferencia de potencial.
 3. Disminuye al aumentar la diferencia de potencial.
 4. Es independiente de la diferencia de potencial.
104. En unidades fundamentales, el Henrio (la unidad de inductancia) se expresa como ($\text{kg}=\text{kilogramo}$, $\text{m}=\text{metro}$, $\text{s}=\text{segundo}$, $\text{A}=\text{Amperio}$):
1. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s}^2 \cdot \text{A})$.
 2. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s}^2 \cdot \text{A}^2)$.
 3. $\text{kg} / (\text{s}^2 \cdot \text{A})$.
 4. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / (\text{s}^3 \cdot \text{A})$.
105. Una línea de transmisión ideal terminada en cortocircuito tiene un coeficiente de reflexión:
1. Igual a infinito.
 2. Igual a +1.
 3. Igual a 0.
 4. Igual a -1.
106. Una cinta de metal de 2.0 cm. de ancho lleva una corriente de 20.0 A y está situada en el interior de un campo magnético de 2.0 T, perpendicular a la intensidad eléctrica y en la misma dirección que el vector superficie. El voltaje Hall que se mide es de $4.27 \mu\text{V}$. La velocidad de desplazamiento de los electrones en la cinta, en $\text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$, es:
1. 93.7.
 2. 10.7.
 3. 0.937.
 4. 0.107.
107. Una onda electromagnética se propaga por el vacío con un campo magnético de módulo $\pi^{1/2} \cdot 10^{-7} \text{ T}$. Considerando la permitividad del espacio libre $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$, la densidad de energía total (eléctrica y magnética), resulta ser:
1. $4 \cdot 10^{-6} \text{ J/m}^3$.
 2. $3 \cdot 10^{-6} \text{ J/m}^3$.

3. $2.5 \cdot 10^{-6} \text{ J/m}^3$.
4. $1 \cdot 10^{-6} \text{ J/m}^3$.
108. Una bobina de un equipo de resonancia magnética tiene una inductancia de 0.5 H. Si la corriente máxima que circula por ella es de 2000 A, la energía magnética es:
1. 4 MJ.
 2. 2 MJ.
 3. 1 MJ.
 4. 1 KJ.
109. Dos circuitos magnéticos presentan autoinductancias L_1 y L_2 . Si k es el coeficiente de acoplamiento entre ambos circuitos, entonces la inductancia mutua puede expresarse como:
1. $k \frac{(L_1+L_2)}{2}$.
 2. $k(L_1 + L_2)$.
 3. $k \frac{L_1L_2}{L_1+L_2}$.
 4. $k\sqrt{L_1L_2}$.
110. Una bobina tiene 100 vueltas y 5 cm^2 de área. La atraviesa un campo magnético paralelo al eje de la misma. Indicar el módulo de la variación del campo magnético respecto del tiempo para que induzca una fuerza electromotriz de 10 V:
1. 100 T/s.
 2. 200 T/s.
 3. 500 T/s.
 4. 1000 T/s.
111. Una partícula de carga $q=5\text{mC}$ se mueve con una velocidad $v=1.5 \text{ m/s}$ sobre el eje y , en el seno de un campo magnético $B=2 \text{ Tesla}$ dirigido según el eje x y uno eléctrico $E=3 \text{ V/m}$ dirigido según el eje z (todos en sentido positivo). La fuerza a la que está sometida dicha partícula es:
1. No está sometida a ninguna fuerza.
 2. 30 mN orientado según el sentido positivo del eje z .
 3. Faltarían datos adicionales.
 4. 30 mN orientado según el sentido negativo del eje z .
112. Un campo magnético uniforme de magnitud 2000 G forma un ángulo de 30° con el eje de una bobina circular de 300 vueltas y un radio de 4 cm. Determinar el flujo magnético a través de la bobina:
1. 7.5 Wb.
 2. $2.6 \cdot 10^3 \text{ Wb}$.
 3. 0.26 Wb.
 4. $7.5 \cdot 10^4 \text{ Wb}$.
113. Un dipolo eléctrico de $2\text{C} \cdot \mu\text{m}$ está sometido a un campo eléctrico de 3000 V/m orientado a 45° con el movimiento dipolar. El par de fuerzas sobre el dipolo es:
1. 1.27 N·mm.
 2. 4.24 N·mm.
 3. 5.10 N·mm.
 4. 15.3 N·mm.
114. La máxima energía que puede tener un dipolo magnético de momento dipolar $5\mu\text{A} \cdot \text{m}^2$ sometido a un campo magnético de $2T$ es:
1. 20 μJ .
 2. 10 μJ .
 3. 0 μJ .
 4. -20 μJ .
115. Una sonda de efecto Hall por la que circula una corriente de 100 mA genera una tensión de Hall de $2\mu\text{V}$ cuando detecta a un campo magnético de $0.2T$. Si se la somete a un campo de $0.4T$, la tensión de Hall será:
1. $1\mu\text{V}$.
 2. $2\mu\text{V}$.
 3. $4\mu\text{V}$.
 4. $8\mu\text{V}$.
116. Un amplificador Klystron tiene una ganancia de 20 dB y sus guías de onda de entrada y salida son del mismo tipo. Si el campo eléctrico en la guía de entrada tiene una amplitud máxima de 30kV/m , la amplitud máxima del campo eléctrico en la guía de salida será:
1. 60 kV/m.
 2. 300 kV/m.
 3. 600 kV/m.
 4. 3000 kV/m.
117. Suponer un ciclotrón de campo magnético B y radio r . Hallar la relación entre las frecuencias de ciclotrón y las energías máximas de salida de deuterones y partículas alfa que fuesen acelerados en dicho ciclotrón:
1. $f_{\text{deuterón}} = f_\alpha; E_{\text{deuterón}} = E_\alpha/2$.
 2. $f_{\text{deuterón}} = f_\alpha/2; E_{\text{deuterón}} = E_\alpha/2$.
 3. $f_{\text{deuterón}} = 2 \cdot f_\alpha; E_{\text{deuterón}} = E_\alpha$.
 4. $f_{\text{deuterón}} = f_\alpha; E_{\text{deuterón}} = E_\alpha$.
118. Bajo condiciones de máxima transferencia de potencia, una línea de transmisión ideal:
1. Transfiere realmente toda la potencia generada por la fuente.
 2. Transfiere realmente solo la mitad de la potencia generada por la fuente.
 3. Transfiere realmente solo un cuarto de la

- potencia generada por la fuente.
- Tiene una Relación de Onda Estacionaria en la carga igual a infinito.
 - $4.31 \cdot 10^{-19}$ kg·m/s.
 - $3.27 \cdot 10^{-19}$ kg·m/s.
 - $1.15 \cdot 10^{-18}$ kg·m/s.
- 119. La densidad de flujo magnético (Wb/m^2), expresada en unidades básicas del Sistema Internacional (SI) es:**
- $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$.
 - $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$.
 - $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{A}^{-1}$.
 - $\text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}$.
- 120. La determinación experimental del coeficiente Hall (R_H) en un material conductor permite conocer su número de portadores de carga por unidad de volumen (n) pues se cumple que R_H es:**
- Inversamente proporcional a n^2 .
 - Inversamente proporcional a n .
 - Directamente proporcional a n .
 - Directamente proporcional a n^2 .
- 121. Para penetrar la barrera de Coulomb de un núcleo ligero, un protón debe tener una energía mínima del orden de:**
- 1 GeV.
 - 1 MeV.
 - 1 keV.
 - 1 eV.
- 122. Considere una partícula cargada que se mueve a una velocidad v próxima a la velocidad de la luz c . La energía total radiada por dicha partícula por unidad de tiempo:**
- Varía como $(1-v^2/c^2)^{-1/2}$ en todos los casos.
 - Es independiente de su velocidad en todos los casos.
 - Varía como $(1-v^2/c^2)^{-1/2}$ solo en el caso de que la partícula se mueva en el seno de un campo eléctrico paralelamente a la dirección de este campo.
 - Es independiente de su velocidad solo en el caso de que la partícula se mueva en el seno de un campo eléctrico paralelamente a la dirección de este campo.
- 123. De los siguientes productos de unidades, ¿cuál puede utilizarse para expresar el coeficiente de difusión de los protones en agua?:**
- $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.
 - $\text{s} \cdot \text{m}^{-3}$.
 - $\text{C} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}$.
 - $\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$.
- 124. ¿Cuál es el momento lineal de un protón que se mueve con una velocidad de $v=0.86c$? Masa del protón $m_p=1.67 \cdot 10^{-27}$ kg.**
- $8.44 \cdot 10^{-19}$ kg·m/s.
- 125. Asuma que hay $1 \cdot 10^9$ células por gramo de tejido humano y que la energía media necesaria para producir una ionización en tejido es de 30 eV. Con estos datos, estime el número de ionizaciones por célula inducidas aproximadamente tras irradiar un tejido a 3 mGy, es decir, $3 \cdot 10^{-3}$ J/kg:**
- 6 ionizaciones/célula.
 - 60 ionizaciones/célula.
 - 600 ionizaciones/célula.
 - 6000 ionizaciones/célula.
- 126. Se imparte una dosis de 2 Gy a una masa tumoral de 1 kg, durante una sesión de radioterapia. ¿Cuánta energía es depositada en el tumor entero?:**
- 0.2 J.
 - 1 J.
 - 2 J.
 - 4 J.
- 127. Un volumen de 1 cm^3 de aire es expuesto a una fluencia de 10^{15} fotones/ m^2 . Cada fotón tiene una energía de 1 MeV y el coeficiente de absorción de energía másico total del aire es $2.80 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{kg}$ para fotones de esa energía. ¿Cuántos pares de iones se producen dentro de ese volumen?:**
- $10.7 \cdot 10^7$.
 - $10.7 \cdot 10^{10}$.
 - $10.7 \cdot 10^{11}$.
 - $10.7 \cdot 10^{13}$.
- 128. Un tanque de agua expuesto adiabáticamente a un haz de radiación está recibiendo una tasa de dosis absorbida de 0.1 mGy/h. ¿Cuál será la tasa de aumento de temperatura de la muestra?:**
- $2.39 \cdot 10^{-8} \text{ }^\circ\text{C/h}$.
 - $2.39 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C/h}$.
 - $2.39 \cdot 10^{-2} \text{ }^\circ\text{C/h}$.
 - $0.1 \text{ }^\circ\text{C/h}$.
- 129. La energía máxima transferida durante la colisión elástica de un haz de neutrones con un material de masa atómica A es proporcional a:**
- A .
 - A^2 .
 - $1/A$.
 - $1/A^2$.
- 130. Los fotones cuya longitud de onda es 1.24 micras tienen una energía de 1 eV. ¿Qué valor tiene la constante de Plank?:**

1. $4.1 \cdot 10^{-12}$ eV·s.
 2. $4.1 \cdot 10^{-13}$ eV·s.
 3. $4.1 \cdot 10^{-14}$ eV·s.
 4. $4.1 \cdot 10^{-15}$ eV·s.
- 131. La velocidad media de un electrón en la primera órbita de Bohr en un átomo de número atómico Z es, en unidades de la velocidad de la luz:**
1. Z^{-2} .
 2. Z .
 3. $Z/137$.
 4. Z^2 .
- 132. La densidad de flujo energético o intensidad de un haz de radiación se mide en:**
1. $J^{-1} \cdot m \cdot s^{-2}$.
 2. $J \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$.
 3. $J \cdot m \cdot s^{-2}$.
 4. $J^{-1} \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$.
- 133. Cuando las partículas beta y los protones atraviesan un medio material como el agua, sus trayectorias son:**
1. Tortuosa para betas y aproximadamente rectilínea para protones.
 2. Aproximadamente rectilínea para betas y tortuosa para protones.
 3. Tortuosa para betas y para protones.
 4. Aproximadamente rectilínea para betas y para protones.
- 134. Los quarks con carga $(2/3) \cdot e$ son:**
1. d, s y b.
 2. u, c y b.
 3. u, s y b.
 4. u, c y t.
- 135. En la desintegración beta:**
1. Los electrones o positrones se emiten en un espectro continuo de energía.
 2. Se emite únicamente una partícula (electrón o positrón).
 3. A cambia y Z se mantiene constante.
 4. A y Z se mantienen constantes.
- 136. Respecto a los neutrones, señale la FALSA:**
1. Los neutrones libres son inestables y se desintegran vía β .
 2. La vida media de un neutrón libre es de 10.6 minutos.
 3. Los neutrones térmicos tienen energías $E \approx 0.025$ eV.
 4. Los neutrones térmicos desaparecen preferentemente por captura radiativa (n, γ).
- 137. Una de las siguientes afirmaciones sobre las partículas α emitidas por radionúclidos naturales es, en general, FALSA. ¿Cuál?:**
1. Se producen por efecto túnel.
 2. Tienen una energía cinética entre 4 MeV y 9 MeV.
 3. Tienen un alcance en aire de entre 10 cm. y 100 cm.
 4. Tienen un alcance en agua entre 0,001 cm. y 0,01 cm.
- 138. La masa en reposo de un protón es 938 MeV/c². ¿Qué cantidad de movimiento (o momento lineal) tiene un protón cuya energía total es 1400 MeV?:**
1. 462 MeV/c.
 2. 1039 MeV/c.
 3. 1685 MeV/c.
 4. 2338 MeV/c.
- 139. En el modelo del átomo de hidrógeno, Bohr postuló que el momento angular de una órbita circular estable ha de ser un múltiplo entero de $h/2\pi$. Dicha condición cuántica se puede expresar en función de la longitud de onda del electrón (λ) diciendo:**
1. La circunferencia de la órbita es un múltiplo de λ .
 2. El radio de la órbita es un múltiplo de λ .
 3. La circunferencia de la órbita es un múltiplo de la inversa de λ .
 4. El cuadrado del radio de la órbita es un múltiplo de λ .
- 140. La masa reducida del ácido clorhídrico es ($m_H = 1.01u$ y $m_{Cl} = 35.5u$):**
1. 0.996 u.
 2. 0.982 u.
 3. 1.018 u.
 4. 36.51 u.
- 141. La energía de los niveles energéticos rotacionales para el caso de una molécula diatómica son proporcionales a: ℓ es el número cuántico orbital o racional.**
1. ℓ .
 2. $\ell + 1$.
 3. $\ell(\ell + 1)$.
 4. $2\ell + 1$.
- 142. El valor esperado del operador conjugación de carga para un sistema protón-antiprotón con momento angular relativo ℓ y spin total s vale:**
1. $(\ell + s)$.
 2. $(-1)^{(\ell + s)}$.
 3. $(-1)^{(\ell + s + 1)}$.
 4. $+1$.
- 143. ¿Cuál es el espín y la paridad del estado fundamental de los núcleos Al_{13}^{27} :**

1. Espín = 3/2 Paridad 0.
 2. Espín = 3/2 Paridad -1.
 3. Espín = 5/2 Paridad +1.
 4. Espín = 1/2 Paridad +1.
- 144. Según el Modelo Quark, qué relación tienen la hipercarga Y, la tercera componente de isospín I_3 y la carga eléctrica Q (esta última en unidades de la carga electrón):**
1. $Q=I_3 + Y/3$.
 2. $Q=I_3 + Y$.
 3. $Q=I_3 + Y/2$.
 4. $Q=2I_3 + Y$.
- 145. En el sistema natural de unidades ($\hbar=c=1$) 1 segundo equivale a:**
1. $1.5 \cdot 10^{15} \text{ GeV}^{-1}$.
 2. $5 \cdot 10^{15} \text{ GeV}^{-1}$.
 3. $1.5 \cdot 10^{24} \text{ GeV}^{-1}$.
 4. $5 \cdot 10^{24} \text{ GeV}^{-1}$.
- 146. El neutrino aparece en la desintegración:**
1. Solo en la β^+ .
 2. En la β^- .
 3. En la captura electrónica y en la β^+ .
 4. Solo en la captura electrónica.
- 147. Si consideramos los números cuánticos n y l , en la distribución de los electrones en el átomo de hidrógeno se tiene que:**
1. $0 \leq l \leq n-1$.
 2. $0 \leq l \leq n$.
 3. $0 \leq l \leq n+1$.
 4. $0 \leq l \leq n^2$.
- 148. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA:**
1. El quark encanto (c) tiene una carga eléctrica de $(2/3)e$ y su número cuántico de encanto C es igual a +1.
 2. El quark extraño (s) tiene una carga eléctrica de $(2/3)e$ y su número bariónico es $1/3$.
 3. El quark belleza (b) tiene una carga eléctrica de $(-1/3)e$ y su número bariónico es $1/3$.
 4. El quark belleza (b) tiene un número cuántico de belleza B igual a -1 y su número bariónico es $1/3$.
- 149. Se encontró una caja sellada que contenía una aleación compuesta a partes iguales en peso de dos metales A y B. Estos metales son radiactivos y sus períodos de semidesintegración son 12 y 18 años, respectivamente. Cuando se abrió la caja se encontró que contenía 0.53 kg. de A y 2.20 kg. de B. La edad de la aleación es:**
1. 56.08 años.
 2. 62.31 años.
 3. 67.57 años.
 4. 73.93 años.
- 150. Respecto a la física de partículas, señala la opción CORRECTA:**
1. Los bariones están compuestos de un quark y un antiquark.
 2. La carga (Q/e) del quark Up (u) es $-1/3$.
 3. El Isospín (I) del quark Down (d) es $1/2$.
 4. Los leptones están compuestos de tres quarks.
- 151. Los bariones están compuestos por:**
1. Un par quark-antiquark.
 2. 3 quarks.
 3. 2 quarks.
 4. 1 quark.
- 152. La energía cinética de un electrón de conversión interna es igual a la energía transferida por el núcleo excitado menos la energía de:**
1. Los electrones Auger generados.
 2. La radiación característica emitida.
 3. Enlace del electrón emitido.
 4. Los electrones Auger y la radiación característica emitida.
- 153. En un decaimiento beta positivo:**
1. Se emite un protón y un neutrino.
 2. Se emite un positrón y un neutrino.
 3. Se emite un positrón y un antineutrino.
 4. El núcleo resultante aumentará su número atómico en una unidad.
- 154. ¿Qué partícula posee una masa mayor: un protón, un fotón, un barión con belleza o un mesón con belleza y extrañeza?:**
1. Protón.
 2. Fotón.
 3. Barión con belleza.
 4. Mesón con belleza y extrañeza.
- 155. Para fotones de 1 MeV en agua el coeficiente de atenuación (μ) es 0.071 cm^{-1} y el coeficiente de absorción energético (μ_{en}) es 0.031 cm^{-1} . ¿Cuál es la energía media absorbida en agua en cada interacción?:**
1. 440 keV.
 2. 511 keV.
 3. 1 MeV.
 4. 1.022 MeV.
- 156. Calcular el número de electrones que golpean un blanco de un tubo de rayos X que opera a 400 mA durante 0.05 segundos:**
1. $1.25 \cdot 10^7$.
 2. $1.25 \cdot 10^{10}$.

3. $1.25 \cdot 10^{17}$.
4. $2.5 \cdot 10^{17}$.
157. Un haz estrecho de 5000 fotones monoenergéticos es reducido a 1000 fotones por un blindaje de cobre de 2 cm. de grosor. ¿Cuál es el coeficiente de atenuación lineal total del cobre para estos fotones?:
1. 0.18 cm^{-1} .
2. 0.41 mm^{-1} .
3. 0.81 cm^{-1} .
4. 1.62 cm^{-1} .
158. La fracción de fotones monoenergéticos atenuados a través de 5 capas hemirreductoras de un material es:
1. 3%.
2. 5%.
3. 75%.
4. 97%.
159. El producto de la capa hemirreductora de un material por su coeficiente de atenuación lineal es:
1. Variable con Z^2 .
2. Constante e igual a $\ln 2$.
3. 1.
4. Variable con Z^{-3} .
160. Una imagen portal tomada con un haz de rayos X de 6 MV necesita 10^{16} fotones durante un tiempo de exposición de 2 segundos para impresionar una película con un área de 1500 cm^2 . Asumiendo que la energía media de los fotones es de 2 MeV, determinar el flujo de fotones:
1. $3.4 \cdot 10^6 \text{ fotones/m}^2\text{s}$.
2. $3.4 \cdot 10^{16} \text{ fotones/m}^2\text{s}$.
3. $67 \cdot 10^{15} \text{ fotones/m}^2\text{s}$.
4. $3.4 \cdot 10^{26} \text{ fotones/m}^2\text{s}$.
161. Calcule el espesor que debe tener una hoja de oro para que absorba el 20% de un haz de neutrones de 1 eV:
Datos: número másico del oro=197; densidad másica del oro=19.3 gr/cm^3 ; sección eficaz microscópica de neutrones de 1 eV en oro=15.65 b.
1. 1.7 mm.
2. 2.4 mm.
3. 17 mm.
4. 24 mm.
162. Calcule la energía cinética umbral de un electrón a la que tiene lugar la radiación de Cerenkov en un medio con índice de refracción 1.60:
1. 0.143 MeV.
2. 0.307 MeV.
3. 0.654 MeV.
4. 1.31 MeV.
163. En una muestra de átomos radiactivos, la relación entre la vida media T y el período de semidesintegración $T_{1/2}$ cumple que:
1. $T < T_{1/2}$.
2. $T = T_{1/2}$.
3. $T > T_{1/2}$.
4. T se expresa en unidades diferentes que $T_{1/2}$.
164. Determinar la energía umbral de un rayo gamma para crear un par electrón-positrón en una interacción con un electrón en reposo:
1. 4.088 MeV.
2. 2.044 MeV.
3. 1.022 MeV.
4. 0.511 MeV.
165. Un fotón de energía 8 MeV sufre una dispersión Compton. ¿A qué ángulo de dispersión el fotón perderá el 95% de su energía inicial?:
1. 0° .
2. 4.7° .
3. 45° .
4. 102° .
166. Determinar la máxima energía del electrón de retroceso en una colisión Compton para $hf=5.11 \text{ keV}$:
1. 0.04 keV.
2. 0.10 keV.
3. 0.511 keV.
4. 5.01 keV.
167. El ^{60}Co tiene una constante de desintegración de 0.131 años^{-1} . Calcula la actividad en MBq de una muestra que contenga 10^{15} átomos:
1. 1.02 MBq.
2. 2 MBq.
3. 4.2 MBq.
4. 88 MBq.
168. Cuando un fotón de longitud de onda dada se dispersa por un electrón mediante el efecto Compton, ocurre el siguiente proceso con el fotón:
1. Desaparece, siendo absorbido por el electrón.
2. Se emite a una longitud de onda mayor que la inicial, conocida como longitud de onda Compton, que no depende del ángulo de dispersión del fotón con respecto a la dirección del fotón incidente.
3. Se emite a una longitud de onda mayor que la inicial, que depende del ángulo de emisión del fotón con respecto a la dirección del fo-

- tón incidente.
- Se emite a una longitud de onda menor que la inicial y que depende del ángulo de emisión del fotón con respecto del fotón incidente.
169. La energía transferida al electrón en el efecto Compton cuando el fotón incidente de energía $h\nu$ es dispersado un ángulo $\Theta=60^\circ$ es:
Datos: m_0c^2 : energía de masa en reposo del electrón.
- 0.
 - $h\nu \left(\frac{h\nu/m_0c^2}{1+h\nu/m_0c^2} \right)$.
 - $h\nu \left(\frac{2h\nu/m_0c^2}{1+2h\nu/m_0c^2} \right)$.
 - $h\nu \left(\frac{h\nu/m_0c^2}{2+h\nu/m_0c^2} \right)$.
170. Dos núclidos con el mismo número de neutrones reciben el nombre de:
- Isótopos.
 - Isóbaros.
 - Isómeros.
 - Isótonos.
171. Un isótopo X cuyo período de semidesintegración es $5.6 \cdot 10^{10}$ años, es un emisor β^- que decae al isótopo Y. Si un material presenta una relación de Y a X de 0.01. Si cuando se formó no contenía isótopo Y, la edad de este material es:
- $5.6 \cdot 10^8$ años.
 - $8.0 \cdot 10^8$ años.
 - $5.6 \cdot 10^9$ años.
 - $8.0 \cdot 10^9$ años.
172. Calcular el valor de la constante de desintegración efectiva del ^{131}I si se le administra a un paciente que lo elimina por medios biológicos con una semivida de 3 días:
La semivida física del ^{131}I es 8 días.
- 0.020 días^{-1} .
 - 0.144 días^{-1} .
 - 0.318 días^{-1} .
 - 0.375 días^{-1} .
173. ¿Qué actividad de ^{131}I ($T_{1/2}=8$ días) habría que pedir el lunes a las 8 de la mañana si se necesita una actividad de $8.2 \cdot 10^4$ MBq para el viernes siguiente a las 8 de la mañana?:
- $11.6 \cdot 10^4$ MBq.
 - $11.6 \cdot 10^5$ MBq.
 - $11.6 \cdot 10^6$ MBq.
 - $11.6 \cdot 10^7$ MBq.
174. Cuánta energía se necesita para arrancar un neutrón del núcleo U^{236} en su estado fundamental, dejando un núcleo de U^{235} ?:
Masas atómicas U^{235} 235.043924 uma;
 U^{236} 236.045563 uma; n 1.008665 uma;
p $1.6605 \cdot 10^{-27}$ kg.
- 6.545 MeV.
 - 12.634 MeV.
 - 933.02 MeV.
 - 931.0 MeV.
175. En la fisión de un átomo de U-235 se liberan aproximadamente 200 MeV. La cantidad de U-235 ($m=235.044$ u) consumido cada día en una central que proporciona 900MW y cuyo rendimiento en la producción de energía eléctrica es del 25% es:
- 2.585 g.
 - 3.792 g.
 - 3.792 kg.
 - 25.85 kg.
176. En un radioisótopo, cuanto menor sea la constante de desintegración:
- Más lento se desintegra y menor es su período de semidesintegración.
 - Más rápido se desintegra y mayor es su período de semidesintegración.
 - Más rápido se desintegra y menor es su período de semidesintegración.
 - Más lento se desintegra y mayor es su período de semidesintegración.
177. A un paciente se le inyectan 400 mCi de In-111 (período de semidesintegración=2.81 días). Si a las 24 horas se le realiza una imagen y suponiendo que nada de la actividad fue excretada por el paciente, ¿qué actividad permanece en el paciente en mCi?:
- 115.
 - 200.
 - 312.
 - 450.
178. Un isótopo desconocido tiene una actividad inicial de 18 mCi. 24 horas después, la actividad descende a 12 mCi. ¿Cuál es su período de semidesintegración?:
- 2.26 días.
 - 1.71 días.
 - 1.24 días.
 - 0.85 días.
179. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es CIERTA?:
- La media, mediana y desviación típica son medidas de centralización.
 - La media, mediana y la moda son medidas

- de centralización.
3. La desviación típica, el coeficiente de variación y la moda son medidas de dispersión.
 4. La desviación típica y la media no tienen ninguna relación matemática.
- 180. La tasa de cuentas de un detector se ha determinado contando el número de partículas N durante un intervalo de tiempo t (sin incertidumbre). La incertidumbre estadística asociada a la tasa de cuentas es:**
1. $\sqrt{\frac{N}{t}}$.
 2. $\frac{1}{t\sqrt{N}}$.
 3. $\sqrt{\frac{N}{t^2}}$.
 4. Nula.
- 181. A partir de una medida única de una fuente radiactiva obtenemos 1256 cuentas, la desviación estándar estimada es:**
1. 17.7 cuentas.
 2. 35.4 cuentas.
 3. 314 cuentas.
 4. 628 cuentas.
- 182. La dispersión del tiempo de tránsito en un fotomultiplicador:**
1. No depende de la carga del electrón.
 2. Depende de la raíz cuadrada de masa del electrón.
 3. No depende del campo eléctrico aplicado.
 4. Depende exponencialmente de la masa del electrón.
- 183. Respecto a las interacciones de neutrones con la materia:**
1. Las interacciones más significativas de los neutrones lentos incluyen las colisiones inelásticas.
 2. Las reacciones nucleares inducidas por neutrones lentos más comunes son de tipo captura radiativa (n, γ).
 3. Los neutrones rápidos interactúan preferiblemente a través de colisiones elásticas.
 4. En cada colisión elástica, los neutrones lentos pierden gran cantidad de energía.
- 184. Si la tasa de recuento de una fuente radiactiva es de 4 cps, ¿cuál es la probabilidad de que se registren 8 cuentas en un segundo?:**
1. 0.2.
 2. 0.5.
 3. 0.05.
 4. 0.03.
- 185. Al medir una fuente radiactiva de 450 MBq con un detector apropiado durante un tiempo de 10 s. se obtiene una lectura de 2250 cuentas. ¿Cuál es la tasa de contaje y su incertidumbre?:**
1. $225 \pm 15 \text{ s}^{-1}$.
 2. $225 \pm 45 \text{ s}^{-1}$.
 3. $45 \pm 15 \text{ s}^{-1}$.
 4. $225 \pm 5 \text{ s}^{-1}$.
- 186. Un contador Geiger Müller con tiempo de resolución $\tau = 2.0 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ registra $5.0 \cdot 10^4 \text{ c/min}$. El número real de partículas que cruzan el detector es (en cuentas por minuto c/min):**
1. $5.5 \cdot 10^4 \text{ c/min}$.
 2. $5.8 \cdot 10^4 \text{ c/min}$.
 3. $6.0 \cdot 10^4 \text{ c/min}$.
 4. $6.3 \cdot 10^4 \text{ c/min}$.
- 187. En el fotocátodo de un detector de centelleo se liberan 1000 fotoelectrones en cada pulso. Si la ganancia del tubo fotomultiplicador es 10^6 y la tasa de pulsos es de 10^5 pulsos/segundo, ¿cuál es la corriente promedio que llega al ánodo?:**
1. $5.45 \mu\text{A}$.
 2. 0.016 mA .
 3. 0.674 mA .
 4. 4.34 mA .
- 188. Un medidor de contaminación nos muestra 20 cuentas por minuto de fondo. ¿Cuál es el tiempo de medida mínimo necesario para que una medida de 5 cuentas por minuto sin fondo sea distinguible de la lectura de fondo con un nivel de confianza del 95%?:**
1. 10 segundos.
 2. 30 segundos.
 3. 40 segundos.
 4. 50 segundos.
- 189. En un detector Geiger diseñado para detectar fotones, estos interactúan con la pared del detector y los electrones secundarios que llegan al gas son los que producen avalanchas. La eficiencia intrínseca de detección del Geiger para energías de aproximadamente 1 MeV en función del espesor de la pared:**
1. Aumenta con el espesor de la pared hasta un máximo y luego disminuye.
 2. Es constante.
 3. Depende de la actividad de la fuente.
 4. Depende de la orientación fuente-detector.
- 190. Con respecto a las cámaras de ionización, los detectores de semiconductor:**

1. Son mucho más sensibles.
2. Son menos sensibles.
3. Son igual de sensibles.
4. Presentan menos dependencia angular.

191. El rendimiento intrínseco de un detector es el:

1. Cociente entre el número de impulsos registrados y el número de partículas o fotones “que inciden en el detector”.
2. Cociente entre el número de partículas o fotones “emitidos por la fuente” y el número de impulsos registrados.
3. Tiempo mínimo entre dos impulsos producidos en el detector para que sean detectados como eventos separados.
4. Cociente entre el número de impulsos registrados y el número de partículas o fotones “emitidos por la fuente”.

192. Señale la respuesta CORRECTA respecto a los detectores de ionización gaseosa:

1. Los detectores Geiger-Mueller permiten diferenciar partículas de diferentes energías.
2. La carga colectada por interacción es mayor para las cámaras de ionización que para los detectores Geiger-Mueller.
3. Para aumentar la sensibilidad a los RX y rayos gamma de las cámaras de ionización se rellenan éstas con gases de alto número atómico, como argón o xenón.
4. Son los detectores más utilizados en la generación de imágenes médicas.

193. El uso del cristal centelleador de INa(Tl) como detector en gammacámaras es habitual. Sin embargo, una de las desventajas que presenta es:

1. Su densidad, que hace que la absorción sea alta relativamente.
2. Ser poco transparente a la propia luz que emite.
3. La propiedad higroscópica del material que resta eficacia en la transmisión de luz.
4. Que la amplitud del pulso eléctrico obtenido no es proporcional a la energía del fotón absorbido.

194. En un contador proporcional convencional:

1. La amplitud del pulso detectado depende de la energía de la partícula incidente.
2. El voltaje de operación es inferior al usado en una cámara de ionización.
3. La amplitud del pulso detectado es independiente del voltaje aplicado a los electrodos.
4. La amplitud del pulso crece con el voltaje aplicado de una forma no lineal.

195. La corriente medida por una cámara de ionización tipo Farmer es:

1. Inversamente proporcional al volumen y directamente proporcional a la presión.
2. Directamente proporcional a la carga de la partícula incidente.
3. Directamente proporcional al volumen y a la presión.
4. Inversamente proporcional a la carga de la partícula incidente.

196. Un protón con energía total $E=1.4$ GeV atraviesa dos contadores de centelleo separados una distancia de 10 m. ¿Cuál es el tiempo de vuelo?:

1. 300 ns.
2. 45 ns.
3. 33 ns.
4. 12 ns.

197. Un cristal será un aislante si:

1. Los electrones de valencia llenan totalmente una o más bandas, dejando otras vacías.
2. Los electrones de valencia llenan totalmente una o más bandas, sin dejar ninguna vacía.
3. Los electrones de conversión interna llenan totalmente una o más bandas, dejando otras vacías.
4. Los electrones de conversión interna llenan totalmente una o más bandas, sin dejar ninguna vacía.

198. En redes cristalinas, la operación de inversión está compuesta de una rotación de:

1. π radianes seguida por la reflexión sobre un plano normal al eje de rotación.
2. $\pi/2$ radianes seguida por la reflexión sobre un plano normal al eje de rotación.
3. $\pi/3$ radianes seguida por la reflexión sobre un plano normal al eje de rotación.
4. $\pi/4$ radianes seguida por la reflexión sobre un plano normal al eje de rotación.

199. Considérense dos planos paralelos de una red cristalográfica distantes entre sí una cantidad d . La reflexión de Bragg puede producirse únicamente para longitudes de onda:

1. Mayores que $2d$.
2. Menores que d .
3. Menores o iguales que $2d$.
4. Mayores o iguales que $2d$.

200. Toda estructura tiene 2 redes asociadas, la red cristalina y la red recíproca. Señale la afirmación correcta:

1. Los vectores de la red recíproca son adimensionales.
2. Los vectores de la red recíproca tienen dimensiones de longitud al cuadrado.
3. Los vectores de la red recíproca tienen dimensiones de longitud.

4. Los vectores de la red recíproca tienen dimensiones de $1/\text{longitud}$.
201. A altas temperaturas (T), el recorrido libre medio de un fonón en un cristal es proporcional a:
1. $1/T$.
 2. T .
 3. $T^{1/2}$.
 4. $1/T^2$.
202. El valor de $\ln(-3)$ (logaritmo neperiano de menos 3) es:
1. $-\infty$.
 2. $i \ln(3)$.
 3. $-i \ln(3)$.
 4. $\ln(3)+i\pi$.
203. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-27}{x^2-9} = :$
1. 0.
 2. 9.
 3. 3.
 4. 4.5.
204. El límite de la función $\ln(1+x)/x$ cuando $x \rightarrow 0$ es:
1. 0.
 2. 1.
 3. e.
 4. e^2 .
205. La integral $\int_0^1 \frac{1}{t^s} dt$ con s un número real, es convergente para:
1. Cualquier valor de s .
 2. s mayor que 1.
 3. s menor que 1.
 4. s mayor o igual que 1.
206. El coeficiente que multiplica a la potencia x^6 del desarrollo de Taylor de la función e^{-x^2} en torno a $x=0$ es:
1. $-1/3$.
 2. $-1/6$.
 3. 0.
 4. $1/6$.
207. El valor de la integral $\int_0^\pi x \operatorname{sen}(x) dx$ es:
1. $-\pi$.
 2. 0.
 3. $\pi/2$.
 4. π .
208. Resolver la siguiente integral $\int \frac{1}{\sin^2 x} dx :$
1. $\operatorname{tg}x + \text{constante}$.
 2. $-\operatorname{tg}x + \text{constante}$.
 3. $-\operatorname{cot}g x + \text{constante}$.
 4. $\operatorname{sec}x + \text{constante}$.
209. La estimación de la integral $I = \int_0^1 1 + e^{-x} \operatorname{sen}(4x) dx$ aplicando la regla simple de Simpson 1/3 es:
1. 0.86079.
 2. 1.31440.
 3. 1.30859.
 4. 1.30825.
210. La integral $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x}}$ es igual a:
1. $-1/2$.
 2. 0.
 3. $1/2$.
 4. 2.
211. El triángulo con vértices en los puntos A(-5, 6), B(2, 3) y C(5, 10) es un triángulo:
1. Rectángulo e isósceles.
 2. Equilátero.
 3. Acutángulo y escaleno.
 4. Obtusángulo e isósceles.
212. El ángulo formado entre los vectores $A=2i+2j-k$ y $B=6i-3j+2k$ es aproximadamente de:
1. 1 radian.
 2. 85° .
 3. 79° .
 4. 2 radianes.
213. La función lógica $F(X,Y,Z)=XYZ+Y(XZ'+X')$ es equivalente a:
 X', Y', Z' son los complementos de las variables lógicas X, Y, Z
1. Y.
 2. XY.
 3. Y' .
 4. XYZ.
214. Las soluciones de la ecuación $x^6-64=0$ son números complejos de módulo 2 y argumentos en progresión aritmética de razón:
1. $\pi/2$.
 2. $\pi/3$.
 3. $\pi/4$.
 4. $\pi/6$.
215. Encontrar los valores característicos de la matriz:
- $$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

1. -1, -3, -2.
 2. -1, -1, 1.
 3. 1, 3, 2.
 4. 1, 1, -1.
216. Si A es una matriz cuadrada de tamaño n que cumple la ecuación $A^2 + A - I = 0$, entonces A es una matriz invertible y la matriz inversa A^{-1} es:
 I es la matriz unidad de tamaño n , 0 representa la matriz nula de tamaño n .
1. $A + I$.
 2. $A^2 - I$.
 3. $(A - I)^{1/2}$.
 4. A .
217. La varianza de una distribución uniforme continua o rectangular en el intervalo $[a, b]$ es:
1. $(b-a)^2 / 12$.
 2. $(b+a)^2 / 12$.
 3. $(b-a) / 4$.
 4. $(b+a) / 4$.
218. Las raíces cuartas de -4 son:
1. Solo dos: $1+i, -1-i$.
 2. $\sqrt{2}, \sqrt{2}i, -\sqrt{2}, -\sqrt{2}i$.
 3. $\sqrt{2} + \sqrt{2}i, \sqrt{2} - \sqrt{2}i, -\sqrt{2} + \sqrt{2}i, -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$.
 4. $1+i, 1-i, -1+i, -1-i$.
219. El Laplaciano del campo escalar $F(x,y,z) = x^2y^3 + z^2$ es:
1. $2(y^3 + 3yx^2 + 1)$.
 2. $(2xy^3, 6yx^2, 2)$.
 3. $2xy^2 + 3x^2y^2 + 2z$.
 4. $(2xy^3, 3x^2y^2, 2z)$.
220. Si tenemos 8 colores, ¿cuántas mezclas podemos hacer de 2 colores distintos?:
1. 21.
 2. 28.
 3. 42.
 4. 56.
221. En una urna hay 20 bolas blancas y 10 bolas negras. Hacemos tres extracciones sin devolución a la urna. ¿Cuál es la probabilidad de que las tres sean blancas?:
1. 0.28.
 2. 0.56.
 3. 0.75.
 4. 0.85.
222. Un alumno tiene que elegir 7 de las 10 preguntas de un examen. ¿De cuántas maneras puede elegir las si las 4 primeras preguntas son obligatorias?:
1. 120.
 2. 20.
 3. 40.
 4. 720.
223. ¿Qué tipo de diodo presenta una resistencia negativa?:
1. Diodo Zener.
 2. Diodo Túnel.
 3. Fotodiodo.
 4. Diodo Schottky.
224. La recombinación en un semiconductor se produce cuando:
1. Un electrón de la banda de valencia cae en un hueco de la banda de conducción.
 2. Un ion positivo se enlaza con otro negativo y se libera energía.
 3. Un electrón de la banda de valencia pierde energía y pasa a la de conducción.
 4. Un electrón de la banda de conducción cae en un hueco de la banda de valencia.
225. El factor de calidad (factor Q) de un filtro paso-banda depende de:
1. Solamente del ancho de banda.
 2. La frecuencia de corte y el ancho de banda.
 3. La frecuencia central y el ancho de banda.
 4. Solamente de la frecuencia central.
226. El teorema del muestreo (Criterio de Nyquist) establece que si una señal tiene un ancho de banda espectral W , en el proceso de muestreo la frecuencia (f) que permite una reconstrucción fiel de la señal es:
1. $f \geq 2W$.
 2. $f \leq 2W$.
 3. $f > W$.
 4. $f < 2W$.
227. La expresión booleana $X = AB + CD$ representa:
1. Dos operaciones AND sumadas (OR).
 2. Dos operaciones OR multiplicadas (AND).
 3. Una puerta AND de cuatro entradas.
 4. Una operación OR-exclusiva.
228. Una imagen digital está compuesta por una matriz de 128 x 128 píxeles. La transmisión de dicha imagen de un ordenador a otro requiere 13.7 s. Si el tamaño de la imagen se cambia a 256 x 256 píxeles. El tiempo que se requiere ahora para la transmisión es:
1. 13.7 s.
 2. 27.4 s.
 3. 54.8 s.
 4. 109.6 s.
229. Una imagen RGB de 8 bits por canal permite codificar:

1. 8 colores.
2. 256 colores.
3. 65536 colores.
4. 16777216 colores.

230. ¿Qué proporción guarda el voltaje correspondiente al bit menos significativo de un convertidor analógico/digital de 8 bits respecto al de uno de 4 bits?:

1. 1/2.
2. 1/4.
3. 1/8.
4. 1/16.

231. En un amplificador que recibe una potencia P_I de la señal de entrada, una potencia P_S de la fuente de alimentación y entrega a la carga una potencia P_O , la eficiencia es proporcional a:

1. $P_O - P_S$.
2. P_O / P_S .
3. P_O / P_I .
4. $P_O / (P_S + P_I)$.

232. Un circuito digital contador de módulo 12, tiene:

1. 12 flip-flops.
2. 6 flip-flops.
3. 4 flip-flops.
4. 3 flip-flops.

233. La corriente de Norton:

1. Se define como la corriente por la carga cuando la resistencia de carga está cortocircuitada.
2. Se define como la corriente por la carga cuando la resistencia de carga está en circuito abierto.
3. En la práctica se define como la corriente por la carga cuando la resistencia de carga es superior a $1\text{ M}\Omega$.
4. Se anula cuando la resistencia de Norton es superior a la de Thevenin.

234. Normalmente, un fotodiodo:

1. Se polariza en directa.
2. Se polariza en inversa.
3. No se polariza en directa ni en inversa.
4. Emite luz.

235. El amplificador operacional inversor:

1. Utiliza realimentación negativa para estabilizar la ganancia total de tensión.
2. Convierte señales alternas en continuas.
3. Convierte señales continuas en alternas.
4. Utiliza realimentación positiva para estabilizar la ganancia de total tensión.

