



PRUEBAS SELECTIVAS 2006

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. Una esfera, un cilindro y un aro, todos del mismo radio ruedan hacia abajo sobre un plano inclinado partiendo de una altura y_0 . ¿Cuál alcanza antes la base del plano?:

1. La esfera.
2. El cilindro.
3. El aro.
4. Llegan los tres a la vez.
5. La esfera y el cilindro llegan a la vez.

2. ¿Cuál es el momento de inercia de un anillo de masa M y radio R respecto a un eje que pasa por su centro y es perpendicular al plano del mismo?:

1. $(3/5) MR^2$.
2. $(1/2) MR^2$.
3. $(1/3) MR^2$.
4. $2 MR^2$.
5. MR^2 .

3. Para un campo vectorial de la forma $\vec{F} = (\vec{r}/r^3)$, definido en todos los puntos del espacio salvo en el origen de coordenadas, el valor de la $\nabla \cdot \vec{F}$ será:

1. $(3/r^2) \vec{r}$.
2. 0.
3. $3/r^2$.
4. $3/r$.
5. 3.

4. En el movimiento armónico simple, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

1. La aceleración del movimiento es directamente proporcional al desplazamiento.
2. Cuando la aceleración de un objeto es inversamente proporcional a su desplazamiento pero con sentido opuesto, el objeto se mueve con movimiento armónico simple.
3. La aceleración del movimiento es directamente proporcional al cuadrado del periodo.
4. La aceleración del movimiento es inversamente proporcional al periodo.
5. El periodo de oscilación de una esfera atada a un muelle, en movimiento armónico simple, es inversamente proporcional a su masa.

5. ¿En qué porcentaje aumenta la masa del agua al calentarla de 0°C a 100°C ?
Calor específico del agua = 1 cal/g K .

1. $4,64 \cdot 10^{-10} \%$.
2. $4,64 \cdot 10^{-10} \text{‰}$.
3. $4,64 \cdot 10^{-3} \text{‰}$.
4. $4,64 \%$.
5. $4,64 \text{‰}$.

6. Para valores pequeños de ϑ , podemos aproxi-

mar:

1. $\text{tg } \vartheta \approx \sin \vartheta \approx \vartheta$.
2. $\cos \vartheta \approx \sin \vartheta \approx \text{tg } \vartheta$.
3. $\text{tg } \vartheta \approx \sin^2 \vartheta \approx \vartheta^2$.
4. $\text{tg } \vartheta \approx \sin^2 \vartheta + \cos^2 \vartheta \approx \vartheta^3$.
5. $\text{tg } \vartheta \approx \sin \vartheta \approx 0$.

7. El oído humano percibe sonidos cuyas frecuencias están comprendidas entre 20 y 20000 Hz. Siendo la velocidad del sonido en el aire de 330 m/s (a 0°C de temperatura) las longitudes de onda de los sonidos extremos son, respectivamente:

1. 16,50 m y $16,50 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.
2. 0,60 m y 60,60 m.
3. $16,50 \cdot 10^3 \text{ m}$ y 16,50 m.
4. 60,6 m y $6,06 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.
5. 1,65 m y $1,65 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.

8. El nivel de intensidad de sonido, β , de una onda sonora está definido por la ecuación: $\beta =$

$10 \text{Log} \frac{I}{I_0} \text{ (dB)}$, donde I_0 es una intensidad de referencia que se toma como 10^{-12} W/m^2 (aproximadamente el umbral del oído humano a 1000 Hz). ¿Cuál es el nivel de intensidad de sonido correspondiente a una intensidad de 1 W/m^2 (umbral de dolor para el oído humano)?:

1. $\beta = 10 \text{ dB}$.
2. $\beta = 120 \text{ dB}$.
3. $\beta = 1000 \text{ dB}$.
4. $\beta = 10^4 \text{ dB}$.
5. $\beta = 12 \text{ dB}$.

9. Para reproducir la experiencia de Torricelli con agua en vez de con mercurio, ¿qué longitud debería tener el tubo si la presión exterior es la normal?:

$$\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3.$$

1. 10,336 m.
2. 103,36 cm.
3. 103,36 mm.
4. 1360 mm.
5. 13,60 m.

10. La velocidad de retroceso de un fusil de masa 5 kg que dispara un proyectil de 10 g con una velocidad de 200 m/s es:

1. -0,7 m/s.
2. -0,6 m/s.
3. -0,8 m/s.
4. -0,4 m/s.
5. -0,9 m/s.

11. La fuerza que han de ejercer los frenos de un coche de 600 kg que marcha con una velocidad

de 54 km/h para detenerlo en 30 m es de:

1. -1000 N.
 2. -2250 N.
 3. -1500 N.
 4. -2000 N.
 5. -2300 N.
12. Un láser de un sistema antimisiles que tiene una potencia de 25 MW incide sobre un misil de 200 kg durante 15 s. Asumiendo que el misil absorbe todo el momento de la luz del láser, ¿cuál es el cambio de velocidad del misil?:
1. 0.0125 m/s.
 2. 1.32 m/s.
 3. 36.1 m/s.
 4. 0.00625 m/s.
 5. 12.4 m/s.
13. Cuando un foco emite ondas sonoras de 8 vatios (w), la intensidad a 2 m de distancia, despreciando la absorción por el medio, será de:
1. 0,23 w/m².
 2. 1,23 w/ m².
 3. 2,54 w/m².
 4. 0,16 w/m².
 5. 1,63 w/m².
14. ¿Cuál es la velocidad a la que se mueve una placa de 3 m² empujada lateralmente por una fuerza de 3 N sobre un grosor de 2 m de glicerina a 20°C?: (Coeficiente de viscosidad 1.41 Pa·s).
1. 1.418 m/s.
 2. 0.705 m/s.
 3. 0.352 m/s.
 4. 2.837 m/s.
 5. 3.142 m/s.
15. Un aceite de motor de viscosidad 2.0×10^{-1} N·s/m² fluye a través de un tubo de 1.8 mm de diámetro y 5.5 cm de longitud. ¿Qué presión se requiere para mantener un flujo de 5.6 ml/min?: Pa = Pascal.
1. 8.0×10^3 Pa.
 2. 4.0×10^2 Pa.
 3. 8.0×10^2 Pa.
 4. 2.6×10 Pa.
 5. 4.0×10^3 Pa.
16. Un bloque de hielo de 0.5 kg a -10°C se coloca sobre 3.0 kg de agua a 20°C. ¿Cuál es la temperatura final del sistema?: Desprecie las pérdidas de calor al exterior del sistema. El calor de fusión del hielo es 333 kJ/kg y el calor específico del agua es de 4180 J/(°C·kg).
1. 2.3°C.
 2. 5.1°C.
 3. 0.9°C.
 4. 8.7°C.
 5. 16.5°C.
17. Dos de las frecuencias de resonancia consecutivas de una cuerda fija en los dos extremos son 252 Hz y 336 Hz, respectivamente. ¿A qué armónico corresponde la primera de estas frecuencias?:
1. 4°.
 2. Fundamental.
 3. 3°.
 4. 7°.
 5. 2°.
18. El periodo de Venus en torno al Sol es de 225 días. Determine la distancia de Venus al Sol, sabiendo que la Tierra dista 1.50×10^{11} m del Sol:
1. 1.24×10^{11} m.
 2. 1.16×10^{11} m.
 3. 1.08×10^{11} m.
 4. 0.89×10^{11} m.
 5. 0.98×10^{11} m.
19. El suministro de agua de una casa entra al nivel del suelo por un tubo de 4 cm de diámetro con una velocidad de 0.50 m/s y a una presión de 3.0 atm. ¿Cuál será la presión del agua en el segundo piso que está a una altura de 5 m?: Desprecie la viscosidad del agua.
1. 5.0×10^5 N/m.
 2. 2.5×10^5 N/m.
 3. 1.3×10^5 N/m.
 4. 0.25×10^5 N/m.
 5. 0.13×10^5 N/m.
20. Una galaxia se aleja a una velocidad de $3 \cdot 10^7$ m s⁻¹. ¿Cuánto vale la frecuencia de la luz que observamos procedente de la galaxia, si ésta la emite a una frecuencia de $6 \cdot 10^{14}$ Hz?:
1. $6,3 \cdot 10^{14}$ Hz.
 2. $5,4 \cdot 10^{14}$ Hz.
 3. $7,2 \cdot 10^{15}$ Hz.
 4. $7,2 \cdot 10^{14}$ Hz.
 5. $6,8 \cdot 10^{14}$ Hz.
21. La densidad de un cilindro uniforme ha de determinarse midiendo su masa m , longitud l y diámetro d . Calcúlese la densidad (en kg m⁻³) y su error a partir de los siguientes valores:
 $m = 47,36 \pm 0,01$ g.
 $l = 15,28 \pm 0,05$ mm.
 $d = 21,37 \pm 0,04$ mm.
1. $\rho = (8,64 \pm 0,04) \cdot 10^3$ kg m⁻³.
 2. $\rho = (2,16 \pm 0,01) \cdot 10^3$ kg m⁻³.
 3. $\rho = (2,16 \pm 0,04) \cdot 10^3$ kg m⁻³.

4. $\rho = (2,16 \pm 0,007) \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.
 5. $\rho = (8,64 \pm 0,03) \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.
22. El número de Reynolds permite clasificar el tipo de flujo de un fluido en laminar y turbulento. ¿Cuáles son sus dimensiones?:
1. M L^{-1} .
 2. Adimensional.
 3. M L T^{-1} .
 4. M L T^{-2} .
 5. L T^{-1} .
23. En lo que se refiere al periodo de oscilación, puede considerarse que la masa M de un péndulo físico o real, de momento de inercia I , que pende de un punto P situado a una distancia d de su centro de masas, está concentrada a una distancia de P que viene dada por:
1. $\pi I / Md$.
 2. I / Md .
 3. $4\pi I / Md$.
 4. $2\pi I / Md$.
 5. I / Md^2 .
24. Un enfermo reposa sobre una camilla cuyos extremos están apoyados en sendas balanzas que marcan 445 N, la que está en la parte de la cabeza, y 400 N, la que está en el extremo de los pies. Sabiendo que la longitud de la camilla es igual a la del enfermo y que éste mide 188 cm, ¿a qué distancia de los pies está el centro de gravedad del enfermo?:
1. 1 m.
 2. 90 cm.
 3. 99 cm.
 4. 80 cm.
 5. 1,5 m.
25. Considere una lámina de caucho de 8 cm de largo, 1,5 cm de ancho y 2 mm de grueso. El módulo de Young para el caucho es $4 \times 10^6 \text{ N/m}^2$. ¿Qué fuerza hay que aplicar para acortar en 7,5 mm la lámina?:
1. 11 N.
 2. 9,5 N.
 3. 10 N.
 4. 10,5 N.
 5. 8,7 N.
26. El campo eléctrico debido a un dipolo eléctrico depende de r según:
1. $1/r$.
 2. $1/r^2$.
 3. r^2 .
 4. $1/r^3$.
 5. r^3 .
27. Un ultrasonido de intensidad $0,5 \text{ W/m}^2$ y frecuencia 1 MHz, se propaga por la sangre. ¿Cuál es su intensidad después de atravesar 10 mm de este medio sabiendo que el coeficiente de absorción a dicha frecuencia es de $0,1 \text{ cm}^{-1}$?:
1. $0,22 \text{ W/m}^2$.
 2. $0,35 \text{ W/m}^2$.
 3. $0,14 \text{ W/m}^2$.
 4. $0,45 \text{ W/m}^2$.
 5. $0,52 \text{ W/m}^2$.
28. El kilogramo patrón es un cilindro, fabricado con una aleación de platino-iridio, de 39 mm de altura y 39 mm de diámetro. ¿Cuál es la densidad de este cilindro, supuesto perfectamente homogéneo?:
1. $21,46 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.
 2. $85,84 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.
 3. $21,46 \text{ kg/m}^3$.
 4. $85,84 \text{ kg/m}^3$.
 5. $21,46 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$.
29. ¿Cuál es la expresión diferencial (local) del Teorema de Gauss para el Campo Gravitatorio?:
 (Datos: G = Constante de Gravitación Universal, ρ = Densidad Másica, $\vec{g}$ = Intensidad del Campo).
1. $\vec{\nabla} \cdot \vec{g} = (G / 4\pi) \cdot \rho$.
 2. $\vec{\nabla} \cdot \vec{g} = (-8\pi G) \cdot \rho$.
 3. $\vec{\nabla} \cdot \vec{g} = (8\pi G) \cdot \rho$.
 4. $\vec{\nabla} \cdot \vec{g} = (-4\pi G) \cdot \rho$.
 5. $\vec{\nabla} \cdot \vec{g} = (-G / 4\pi) \cdot \rho$.
30. El factor Q para un oscilador mecánico se define como $Q = 2\pi E / |\Delta E|$, siendo E la energía total del sistema y ΔE la energía perdida en un ciclo. En el caso de un oscilador amortiguado su valor puede expresarse $Q = \omega_0 m / k$. De forma semejante, el factor Q para un circuito LCR viene dado por:
 ($\omega_0 \equiv$ frecuencia de oscilación).
1. $Q = \omega_0^{-1} L / R$.
 2. $Q = \omega_0 L R$.
 3. $Q = \omega_0 (L R)^{-1}$.
 4. $Q = \omega_0 (R / L)^{-2}$.
 5. $Q = \omega_0 L / R$.
31. Considere el lanzamiento parabólico de una partícula en las inmediaciones de la superficie terrestre, despreciando la resistencia del aire. En el punto más alto de la trayectoria de la partícula:

1. La velocidad es cero.
 2. La aceleración es nula.
 3. La velocidad y la aceleración son perpendiculares entre sí.
 4. La velocidad y la aceleración son paralelas.
 5. La velocidad y la aceleración forman un ángulo de 45° .
32. ¿Qué características cumplen las colisiones elásticas de dos partículas vistas en el sistema de referencia centro de masas?:
1. Las partículas salientes son distintas que las incidentes y el momento total del sistema es nulo.
 2. Las direcciones de las partículas salientes forman un ángulo menor de 90° .
 3. Hay intercambio de energía cinética con respecto al centro de masas pero no de momento.
 4. Las partículas retienen su energía cinética pero varían su momento tanto en módulo como en dirección.
 5. Los momentos de las partículas son iguales en magnitud antes y después de la colisión.
33. Se lanza un cuerpo hacia arriba en dirección vertical con una velocidad de 98 m/s desde el techo de un edificio de 100 m de altura. Encontrar la máxima altura que alcanza sobre el suelo:
1. 490 m.
 2. 590 cm.
 3. 490 cm.
 4. 4.9 m.
 5. 590 m.
34. Según Clausius, el *virial* de un sistema de α partículas en el seno de un campo conservativo cuyo potencial es de la forma $U = kr^4$ viene dado por:
Dato: T es la energía cinética total del sistema.
 F_α es la fuerza ejercida sobre la partícula α -ésima.
1. $\frac{1}{2} < \sum_{\alpha} F_{\alpha} \cdot r_{\alpha} >$.
 2. $-1/2 < U >$.
 3. $< T >$.
 4. $-2 < U >$.
 5. $- < U >$.
35. Dentro de la dinámica clásica de partículas, la órbita de una partícula en el movimiento en un campo de fuerzas centrales, puede escribirse como $\alpha / r = 1 + \epsilon \cos \theta$, donde ϵ es la excentricidad de la órbita y 2α recibe el nombre de *latus rectum* de la órbita. Si $\epsilon > 1$, la órbita seguida por la partícula será una:
1. Parábola.
 2. Elipse.
 3. Hipérbola.
 4. Círculo.
 5. Órbita no permitida.
36. La órbita de una partícula que se mueve bajo la influencia de una fuerza central de módulo inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre la partícula y el centro de fuerzas queda clasificada según el valor de la excentricidad ϵ (y, por ende, de la energía E) en distintas cónicas. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones respecto a dicha órbita es correcta?:
1. Si $\epsilon > 1$ y $E = 0$ la órbita es una hipérbola.
 2. $\epsilon = 1$ y $E < 0$ la órbita es una elipse.
 3. Si $\epsilon = 0$ y $E = 0$ la órbita es una parábola.
 4. Si $\epsilon = 0$ y $E = 0$ la órbita es una circunferencia.
 5. Si $0 < \epsilon < 1$ y $E < 0$ la órbita es una figura de Lissajous.
37. Señala cual de estas afirmaciones NO es correcta para una distribución δ de Dirac:
1. Tiene la forma $f(x) = \lambda^x e^{-\lambda} / x!$ donde λ es una constante positiva dada y $x = 0, 1, 2, \dots$
 2. Caso límite de una distribución de Gauss cuando la desviación cuadrática media tiende a cero.
 3. Será una distribución nula en todos los puntos salvo en el límite $x \rightarrow \mu$ siendo μ igual al valor medio de x .
 4. En el límite $x \rightarrow \mu$ (μ igual al valor medio de x) debe ser infinita.
 5. Por la normalización, encierra un área igual a la unidad.
38. Supongamos una partícula sometida a una fuerza central del tipo $f = -k/r^2$, $k > 0$ (problema de Kepler). ¿Qué órbita seguirá una partícula cuya energía mecánica sea $E = 0$?:
1. Hipérbola.
 2. Parábola.
 3. Elipse.
 4. Circunferencia.
 5. La órbita dependerá además de la masa m y el momento angular l de la partícula.
39. ¿Cuánto pesará un hombre de 70 Kg en un planeta de masa y radio 10 veces menor que los de la Tierra?:
(Datos: $g_0 = 9.8 \text{ m/s}^2$).
1. 670 N.
 2. 6860 N.
 3. 12543 N.
 4. 9876 N.
 5. 700 N.
40. Una bala de masa m se incrusta en un péndulo balístico de masa M , que alcanza una altura h . ¿Cuál es la velocidad incidente de la bala?:

1. $(m+M)/M \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$.
2. $(m+M)/m \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$.
3. $(m+M)/m \cdot (4 \cdot g \cdot h)^{1/2}$.
4. $(m+M)/M \cdot (4 \cdot g \cdot h)^{1/2}$.
5. $(m+M)/m \cdot (2/3 \cdot g \cdot h)^{1/2}$.

41. Una esfera sólida de masa M y radio R rueda por un plano inclinado sin deslizar. ¿Cuál será la velocidad v con que llega a la base del plano inclinado si el punto de partida está a una altura H del suelo?:

1. $v = (2 \cdot g \cdot H)^{1/2}$.
2. $v = (2 \cdot \pi \cdot g \cdot H)^{1/2}$.
3. $v = (4/3 \cdot g \cdot H)^{1/2}$.
4. $v = (4/3 \cdot \pi \cdot g \cdot H)^{1/2}$.
5. $\left(\frac{10 \cdot g \cdot H}{7}\right)^{1/2}$.

42. La energía interna de un gas ideal monoatómico depende:

1. De forma directamente proporcional al cuadrado de la temperatura.
2. De la temperatura y del volumen.
3. De forma directamente proporcional a la temperatura.
4. De forma inversamente proporcional a la temperatura.
5. De forma exponencial creciente con la temperatura.

43. El vector de Poynting en unidades gaussianas se escribe:

1. $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{B}$.
2. $\vec{S} = \epsilon_0 \vec{E} \times \vec{B}$.
3. $\vec{S} = (c/4\pi) \vec{E} \times \vec{B}$.
4. $\vec{S} = (1/\mu_0) \vec{E} \times \vec{B}$.
5. $S = (2/3)(E^2 + B^2)$.

44. ¿Cuál será la velocidad hasta la que se debe acelerar una partícula para que su energía cinética sea el 10% de su energía en reposo?:
Datos: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

1. $1,32 \cdot 10^7 \text{ m s}^{-1}$.
2. $1,25 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.
3. $0,34 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$.
4. $2,65 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.
5. $1,75 \cdot 10^7 \text{ m s}^{-1}$.

45. La hipótesis fundamental de la mecánica estadística o hipótesis ergódica postula que:

1. Las propiedades medibles del sistema varían según el macroestado en que se encuentre.
2. Las propiedades observables de un sistema

macroscópico dependen de los valores medios en el tiempo de sus propiedades microscópicas.

3. El sistema pasa sucesiva y uniformemente por todos los microestados posibles, es decir, son equiprobables.
4. Las propiedades observables de un sistema macroscópico dependen de la distribución de sus microestados más probables.
5. El sistema alcanza el equilibrio cuando el macroestado corresponde al microestado más probable.

46. Cual de las siguientes afirmaciones es FALSA:

1. Una coordenada cíclica es aquella que tiene una cantidad de movimiento conjugada constante.
2. Una coordenada cíclica no aparece explícitamente en el hamiltoniano del sistema.
3. Si la lagrangiana no es función explícita de t , el hamiltoniano es una constante del movimiento.
4. Si el hamiltoniano es una constante del movimiento, también representa la energía total.
5. Si en un sistema de coordenadas generalizadas se conserva el hamiltoniano puede que varíe con el tiempo en otro sistema.

47. Un termómetro de hidrógeno a volumen constante indica una presión de 76 cmHg a 0°C y 116 cmHg a 100°C . ¿Qué temperatura tendrá un recinto en el cual dicho termómetro indica 100 cmHg?:

1. 50°C .
2. 60°C .
3. 70°C .
4. 80°C .
5. 90°C .

48. Para los procesos a T y V constantes, la energía toma el valor de la:

1. Entropía.
2. Entalpía.
3. Energía interna.
4. Función de Helmholtz.
5. Función de Gibbs.

49. Para determinar los cambios en la energía interna de un líquido en cualquier proceso es suficiente con conocer:

1. Los cambios que ha sufrido la presión.
2. La razón entre sus calores específicos a presión constante y a volumen constante.
3. Los cambios que ha sufrido el volumen.
4. Los cambios que ha sufrido la temperatura.
5. Los cambios que han sufrido la temperatura y el volumen.

50. Para determinar las variaciones de la entalpía

de un gas ideal es sólo preciso conocer:

1. El tipo de proceso que ha sufrido el gas.
2. Los cambios que ha tenido su temperatura.
3. Los cambios que ha tenido su presión.
4. Los cambios que han tenido su presión y su temperatura.
5. Los cambios que han tenido su volumen y su temperatura.

51. ¿Cuál es el rendimiento de un ciclo de Carnot que produce 2 kW.h si cede 28 800 kJ al foco frío en cada ciclo?:

1. 0,25.
2. 0,20.
3. 0,30.
4. 0,10.
5. 0,07.

52. En una expansión adiabática y brusca de un gas contra un foco de presión constante la entropía del:

1. Gas aumenta.
2. Gas disminuye.
3. Universo permanece constante.
4. Foco de presión aumenta.
5. Foco de presión disminuye.

53. En una expansión adiabática y libre contra el vacío de cualquier gas se cumple que:

1. La temperatura del gas permanece constante.
2. La entropía del gas permanece constante.
3. La entalpía del gas permanece constante.
4. La energía interna del gas permanece constante.
5. El producto pV^γ permanece constante.

54. En el límite cuando la temperatura absoluta tiende a cero se cumple siempre que:

1. La entropía de cualquier sustancia es nula.
2. La entropía es independiente de los parámetros del sistema.
3. Los cambios en energía interna coinciden con los de la entalpía.
4. Todos los procesos se realizan de modo que la energía interna siempre disminuye.
5. Todos los procesos se realizan de modo que la entalpía siempre disminuye.

55. Las variaciones del potencial termodinámico de Gibbs (G) se relacionan con las de la energía interna (U) en la forma:

Nota: T = Temperatura, S = entropía, P = presión, V = volumen.

1. $\Delta G = \Delta U - \Delta(TS) - \Delta(pV)$.
2. $\Delta G = \Delta U + \Delta(TS) + \Delta(pV)$.
3. $\Delta G = \Delta U + \Delta(TS) - \Delta(pV)$.

4. $\Delta G = \Delta U - \Delta(TS) + \Delta(pV)$.

5. $\Delta G = \Delta U - T\Delta S + p\Delta V$.

56. El trabajo máximo que puede obtenerse en un proceso isoterma es igual a la variación:

1. Del potencial termodinámico de Helmholtz en el proceso.
2. Del potencial termodinámico de Helmholtz en el proceso, cambiada de signo.
3. Del potencial termodinámico de Gibbs en el proceso.
4. Del potencial termodinámico de Gibbs en el proceso, cambiada de signo.
5. De la entropía multiplicada por la temperatura absoluta.

57. El potencial químico coincide con el valor molar parcial:

1. De la entropía.
2. De la entalpía.
3. De la energía interna.
4. Del potencial termodinámico de Helmholtz.
5. Del potencial termodinámico de Gibbs.

58. Para una disolución ideal, la presión osmótica:

1. Aumenta al aumentar la temperatura.
2. Disminuye al aumentar la temperatura.
3. Es independiente de la temperatura.
4. Es mayor cuanto menor es su concentración.
5. No depende de la concentración.

59. El comportamiento de una disolución ideal respecto del disolvente puro es tal que, si la presión no se modifica:

1. La viscosidad de la disolución es menor que la del disolvente puro.
2. La densidad de la disolución es menor que la del disolvente puro.
3. La temperatura de solidificación de la disolución es menor que la del disolvente puro.
4. La temperatura de ebullición de la disolución es menor que la del disolvente puro.
5. La tensión superficial de la disolución es menor que la del disolvente puro.

60. Para medir la temperatura utilizando un termopar es preciso:

1. Conectar sus extremos a una fuente de corriente alterna.
2. Conectar sus extremos a una fuente de corriente continua.
3. Aplicar una diferencia de potencial a sus extremos.
4. Conectar sus extremos a un voltímetro.
5. Conectar sus extremos a un reostato.

61. Un gas ideal duplica su volumen reversible y adiabáticamente. En este proceso el gas:

1. Aumenta su temperatura.
 2. No modifica su temperatura.
 3. Disminuye su temperatura.
 4. Aumenta su presión.
 5. La presión final es la mitad de la inicial.
62. Un kilogramo de agua a 0°C se pone en contacto con una gran fuente térmica a 100°C . ¿Cuál ha sido la variación de entropía del agua?
 $C_e(\text{agua}) = 1 \text{ cal/gK}$.
1. 312 cal/K.
 2. 0.312 cal/K.
 3. 10^2 kcal/K .
 4. 10^2 cal/K .
 5. 10 cal/K.
63. Para que una reacción química se verifique espontáneamente a presión y temperatura constante debe cumplirse que:
1. $\Delta H > 0$.
 2. $\Delta H < 0$.
 3. $\Delta S > 0$.
 4. $\Delta G > 0$.
 5. $\Delta G < 0$.
64. Supongamos una reacción química exotérmica ($\Delta H < 0$) a temperatura y presión constantes para la cual la entropía decrece ($\Delta S < 0$). En qué condiciones se verificará espontáneamente dicha reacción:
1. Siempre.
 2. Nunca (se producirá espontáneamente la reacción inversa).
 3. A temperatura suficientemente alta.
 4. A temperatura suficientemente baja.
 5. Solo si $\Delta H > \Delta S$ en valor absoluto.
65. La temperatura que viene expresada por el mismo número en la escala centígrada y en la escala Fahrenheit es:
1. $40^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{F}$.
 2. $-40^{\circ}\text{C} = -40^{\circ}\text{F}$.
 3. $-50^{\circ}\text{C} = -50^{\circ}\text{F}$.
 4. $50^{\circ}\text{C} = 50^{\circ}\text{F}$.
 5. $-80^{\circ}\text{C} = -80^{\circ}\text{F}$.
66. En termodinámica, el teorema de Prigogine:
1. Se aplica a sistemas simples, en reposo y en ausencia de fuerzas externas.
 2. Describe la ecuación energética de sistemas cerrados en los que tienen lugar reacciones químicas.
 3. Constituye un criterio de evolución para sistemas abiertos hacia estados estacionarios no lejanos del equilibrio.
 4. Dice que las magnitudes termodinámicas que describen a cualquier sistema que ha alcanzado el equilibrio termodinámico son independientes del tiempo.
5. Limita el uso de los potenciales termodinámicos a sistemas macroscópicos y lineales.
67. La difracción es un caso particular de:
1. Refracción.
 2. Dispersión.
 3. Reflexión.
 4. Interferencias.
 5. Polarización.
68. Los prismas reflectores se utilizan:
1. Para desviar la luz y dispersarla.
 2. Solo para dispersar la luz.
 3. Solo para desviarla.
 4. Para girar las imágenes y dispersar la luz.
 5. Para descomponer la luz en sus colores.
69. Un haz de luz no polarizada de intensidad I incide sobre tres polarizadores de forma consecutiva. El primero tiene el eje de polarización vertical, el segundo a 25° de la vertical y el tercero a 70° de la vertical (en el mismo sentido). ¿Cuál es la intensidad de la luz emergente del conjunto de polarizadores?:
1. 0.205 I.
 2. 0.376 I.
 3. 0.037 I.
 4. 0.020 I.
 5. 0.678 I.
70. ¿Cuántos lúmenes (lm) le corresponden a 1 watio (W) de flujo radiante de una luz de factor de eficacia 0,3?:
1. $0,3 \times 0,24 = 0,072 \text{ lm}$.
 2. $685 \times 0,3 = 205,5 \text{ lm}$.
 3. $685 / 0,3 = 2283,33 \text{ lm}$.
 4. $0,3 / 685 = 0,00044 \text{ lm}$.
 5. $0,24 / 0,3 = 0,8 \text{ lm}$.
71. Un radiotelescopio tiene un diámetro de 304,8 m. ¿Cuál es su poder separador para ondas de 0,052 m de longitud de onda?:
1. $0,052 / 304,8 = 0,00017 \text{ rad}^{-1}$.
 2. $304,8 / 0,052 = 5861 \text{ rad}^{-1}$.
 3. $304,8 / (0,052 \times 1,22) = 4804 \text{ rad}^{-1}$.
 4. $304,8 \times 1,22 / 0,052 = 7151 \text{ rad}^{-1}$.
 5. $0,052 \times 1,22 / 304,8 = 0,00021 \text{ rad}^{-1}$.
72. Las direcciones de polarización de un par de láminas polarizantes son paralelas entre sí de manera que para una determinada luz polarizada se obtiene intensidad máxima. ¿Cuál debe ser el valor absoluto del coseno del ángulo que debe girar una respecto a la otra para que la intensidad se reduzca a la cuarta parte?:

1. $1/4$.
 2. $1/2$.
 3. $3^{1/2}/2$.
 4. $1/2^{1/2}$.
 5. $2^{1/2}/2$.
73. Una placa retardadora que introduce una diferencia de fase de $\pi/2$ entre las componentes ortogonales $\underline{u}$ y las constitutivas $\underline{e}$ de una onda se conoce como lámina:
1. De onda completa.
 2. De media onda.
 3. Birrefringente.
 4. De cuarto de onda.
 5. De polarización circular.
74. Una lámina de media onda es un elemento óptico que introduce:
1. Un desfase relativo de $\pi/2$ radianes entre las componentes ortogonales de una onda.
 2. Un desfase relativo de $\pi/4$ radianes entre las componentes ortogonales de una onda.
 3. Un desfase relativo de π radianes entre las componentes ortogonales de una onda.
 4. Una atenuación de $1/2$ en la amplitud escalar del campo eléctrico entre las componentes ortogonales de una onda.
 5. Una atenuación de $1/4$ en la amplitud escalar del campo eléctrico de las dos componentes ortogonales de una onda.
75. Un rayo de luz se está reflejando en un espejo plano. Si el espejo gira un cierto ángulo en torno a un eje perpendicular al plano de incidencia, el rayo reflejado girará un ángulo que será:
1. El mismo que el que ha girado el espejo.
 2. La mitad que el que ha girado el espejo.
 3. El doble que el que ha girado el espejo.
 4. Mayor que el que ha girado el espejo, pero menor que el doble del mismo.
 5. Menor que el que ha girado el espejo, pero mayor que la mitad del mismo.
76. La profundidad aparente de un lago (el índice de refracción del agua con respecto al aire = 1,33) observada perpendicularmente a su superficie es de 1,5 m. ¿Cuál será su profundidad real?:
1. 1,5 m.
 2. 3 m.
 3. 0,75 m.
 4. 2 m.
 5. Menor que 1,5 m, pero mayor que 0,75 m.
77. Un buzo observa normalmente a la superficie de un lago y desde dentro del agua a un avión que pasa a 200 m de altura sobre dicha superficie. ¿A qué altura sobre la superficie ve él el avión?:
(índice de refracción del agua respecto al aire = 1,33).
1. 200 m.
 2. $200 \times 1,33 = 266$ m.
 3. $200 / 1,33 = 150,37$ m.
 4. Mayor que 200 m, pero menor que 266 m.
 5. Menor que 200 m, pero mayor que 150,37 m.
78. Desde el interior de un automóvil que marcha a 30 km/h por una carretera recta vemos por el espejo retrovisor (plano) otro automóvil que está parado en el arcén. La velocidad a la que vemos que se aleja su imagen es de:
1. 30 km/h.
 2. 60 km/h.
 3. 120 km/h.
 4. Mayor que 30 km/h, pero menor que 60 km/h.
 5. Mayor que 60 km/h, pero menor que 120 km/h.
79. ¿Cuál es la fuerza experimentada por un espejo que refleja la luz de un láser de 10 mW de potencia?:
1. $F = 3,3 \cdot 10^{-11}$ N.
 2. $F = 6,7 \cdot 10^{-11}$ N.
 3. $F = 1,6 \cdot 10^{-11}$ N.
 4. $F = 3,3 \cdot 10^{-8}$ N.
 5. $F = 6,7 \cdot 10^{-8}$ N.
80. ¿Cuál es la mínima energía necesaria para que el ojo humano detecte una luz amarilla de frecuencia $6 \cdot 10^{14}$ Hz?:
Recuerde que la constante de Planck vale $6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s.
1. $39,78 \cdot 10^{-20}$ J.
 2. $1,105 \cdot 10^{-48}$ J.
 3. $39,78 \cdot 10^{20}$ J.
 4. $1,105 \cdot 10^{48}$ J.
 5. $39,78 \cdot 10^{-20}$ W.
81. La imagen de un objeto vista a través de una lente convergente es real, de doble altura que el objeto y se forma a 50 cm del centro óptico de la misma. El valor absoluto de la distancia del objeto al centro óptico de la lente será:
(Considérese la zona paraxial).
1. 50 cm.
 2. 100 cm.
 3. 25 cm.
 4. Mayor que 50 cm, y menor que 100 cm.
 5. Menor que 50 cm, y mayor que 25 cm.
82. En un material birrefringente, los rayos ordinario y extraordinario están polarizados en direcciones:

1. Paralelas y opuestas y se propagan con distintas velocidades.
2. Mutuamente perpendiculares y se propagan con distintas velocidades.
3. Paralelas y se propagan con distintas velocidades.
4. Mutuamente perpendiculares y se propagan con la misma velocidad.
5. Paralelas y se propagan con la misma velocidad.

83. El material de una lente plano-convexa tiene un índice de refracción n y el radio de curvatura de la cara curva es R . ¿Cuál es la distancia focal de la lente?:

1. $R / (n+1)$.
2. $R / (2 \cdot n - 1)$.
3. $2 \cdot R / (n-1)$.
4. $2 \cdot R / (n+1)$.
5. $R / (n-1)$.

84. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a la lupa simple?:

1. Una lupa es una lente simple con distancia focal positiva cuyo valor es menor que la distancia del punto próximo.
2. Una lupa es una lente simple con distancia focal negativa cuyo valor es menor que la distancia del punto próximo.
3. Una lupa es una lente simple con distancia focal positiva cuyo valor es mayor que la distancia del punto próximo.
4. La amplificación angular de una lupa simple es el producto de la distancia del punto próximo por la distancia focal de la lente.
5. El poder amplificador de una lupa es el cociente entre la amplificación lateral del objetivo y la amplificación angular del ocular.

85. La serie de McLaurin de la función $f(x) = \operatorname{tg}(x)$ es:

1. $1 + x + x^2/2! + x^3/3! + \dots$
2. $x - x^2/2 + x^3/3 - x^4/4 + \dots$
3. $x - x^3/3 + x^5/5 - x^7/7 + \dots$
4. $x + x^3/3 + 2/15 x^5 + \dots$
5. $x - x^3/3! + x^5/5! - x^7/7 + \dots$

86. Un espejo cóncavo forma una imagen real, invertida y de triple tamaño de un objeto vertical situado sobre el eje óptico a 10 cm del espejo. La distancia a la que se encuentra la imagen del espejo es:

1. 60 cm.
2. 40 cm.
3. -60 cm.
4. -30 cm.
5. -50 cm.

87. Un dioptrio esférico convexo de 20 cm de radio

separa dos medios cuyos índices de refracción son 1 y 1.5. Un punto luminoso está situado a 50 cm del dioptrio sobre su eje. ¿A qué distancia del polo del dioptrio se forma la imagen?:

1. A 400 cm a la izquierda del dioptrio.
2. A 300 cm a la derecha del dioptrio.
3. A 200 cm a la izquierda del dioptrio.
4. A 100 cm a la derecha del dioptrio.
5. A 500 cm a la izquierda del dioptrio.

88. El astigmatismo es una aberración que afecta solo a puntos objeto:

1. Situados en los focos del sistema óptico.
2. Lejanos.
3. Cercanos.
4. Alejados del eje del sistema.
5. Que se encuentran en el eje del sistema.

89. Se tiene un objeto frente a un espejo plano. Si el espejo se desplaza paralelo a sí mismo una cierta distancia, la imagen del objeto se desplazará una distancia que será:

1. La misma que la que se ha desplazado el espejo.
2. La mitad que la que se ha desplazado el espejo.
3. El doble que la que se ha desplazado el espejo.
4. Mayor que la que se ha desplazado el espejo, pero menor que el doble de la misma.
5. Menor que la que se ha desplazado el espejo, pero mayor que la mitad de la misma.

90. ¿Cuál es la distancia focal de una lente de 0,50 m en combinación con otra de 0,75 m?:

1. 1,25 m.
2. 0,25 m.
3. 0,43 m.
4. 1,13 m.
5. 0,30 m.

91. ¿Cuál es la altura mínima de un espejo plano para que una persona situada frente a él se vea de cuerpo entero?:

1. La misma que la de la persona.
2. La mitad que la de la persona.
3. El doble que la de la persona.
4. Depende sólo de la distancia de la persona al espejo.
5. Depende de la altura de la persona y de su distancia al espejo.

92. Un tramo de 10 metros de cable coaxial, considerado como una línea de transmisión sin pérdidas, tiene capacitancia medida de 705 pF. Un pulso recorre la longitud de esta línea en 50 ps. ¿Cuál es el valor de la inductancia por metro para este tramo de línea?:

1. $2,00 \times 10^8$ m/s.
2. $1,06 \times 10^7$ m/s.
3. $3,11 \times 10^8$ m/s.
4. $4,12 \times 10^7$ m/s.
5. $1,32 \times 10^8$ m/s.

93. Dos alambres paralelos y muy largos, están separados una distancia de 0,5 m y llevan corrientes de 3,0 amperios en sentidos opuestos. ¿Cuál es el valor del campo magnético B en un punto entre los alambres a una distancia perpendicular de 0,4 m, de uno de ellos?:

Dato:

Permeabilidad del espacio libre, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Wb/(A m).

1. $3,2 \times 10^{-7}$ T.
2. $7,5 \times 10^{-6}$ T.
3. $5,4 \times 10^{-7}$ T.
4. $8,2 \times 10^{-6}$ T.
5. $1,3 \times 10^{-7}$ T.

94. Según la ley de Ohm, la conductividad eléctrica expresa una relación entre:

1. La densidad de corriente y la tensión eléctrica.
2. El campo eléctrico y la resistencia eléctrica.
3. La densidad de corriente y el campo eléctrico.
4. La tensión eléctrica y la densidad de corriente.
5. La potencia y la resistividad eléctricas.

95. En relación a la ley de Faraday, indicar la afirmación correcta:

1. La fuerza electromotriz (fem) inducida en un circuito eléctrico se origina con corriente constante.
2. La fem en un circuito eléctrico es función de la variación del flujo respecto del tiempo.
3. El flujo magnético en un circuito es independiente de la corriente eléctrica que circula a su través.
4. Un flujo magnético constante genera fem si la resistividad del circuito es baja.
5. Una variación negativa del flujo respecto del tiempo provoca una disminución de la fem.

96. En un material diamagnético, la unidad más pequeña de momento magnético para un electrón orbital, conocida como magnetón de Bohr es:

Datos: masa del electrón = 9×10^{-31} kg; constante de Planck = $6,62 \times 10^{-34}$ Js; carga del electrón = $1,6 \times 10^{-19}$ C.

1. $5,4 \times 10^{-23}$ Am².
2. $9,3 \times 10^{-24}$ Am².
3. $8,2 \times 10^{-23}$ Am².
4. $6,6 \times 10^{-24}$ Am².
5. $7,1 \times 10^{-23}$ Am².

97. ¿Cuál de los siguientes efectos es responsable del color azul del cielo?:

1. La absorción.
2. La difusión de Rayleigh.
3. La dispersión de Rayleigh.
4. La refracción.
5. La difracción.

98. Las ondas electromagnéticas que atraviesan un medio conductor:

1. Viajan a menor velocidad que en un medio no conductor.
2. Viajan a mayor velocidad que en un medio no conductor.
3. Ven disminuida su frecuencia frente a la propagación en un no conductor.
4. Ven disminuida su longitud de onda frente a la propagación en un no conductor.
5. Viajan a igual velocidad independientemente de su frecuencia.

99. Si colocamos un conductor descargado C2 dentro de la cavidad de otro conductor C1:

1. El potencial dentro de la cavidad aumenta.
2. El campo eléctrico dentro de la cavidad permanece constante e igual a cero.
3. C2 tendrá un potencial de igual magnitud y signo contrario que C1.
4. El campo eléctrico dentro de la cavidad dependerá de la carga colocada en C1.
5. El potencial dentro de la cavidad permanecerá constante e igual a cero.

100. Supongamos dos campos E y B constantes, uniformes y perpendiculares entre sí. La velocidad de una partícula de carga Q que entre en el campo, para no verse afectada por él debe tener módulo:

1. B/E y dirección perpendicular a ambos campos.
2. E/BQ y dirección perpendicular a E.
3. E/BQ y dirección perpendicular a ambos campos.
4. E/BQ y dirección perpendicular a B.
5. E/B y dirección perpendicular a ambos campos.

101. En cierta región del espacio existe un campo magnético de 200 gauss y un campo eléctrico de $2,5 \times 10^4$ Vcm⁻¹. La energía contenida en un cubo de lado 12 cm es:

1. 324 mJ.
2. 275 mJ.
3. 27.5 MJ.
4. 2.75 MJ.
5. 3.23 MJ.

102. Una bobina de autoinducción 5.0 mH y una resistencia de 15.0 Ω se sitúan entre los terminales de una batería de 12 V de resistencia in-

terna despreciable. ¿Cuál es la corriente al cabo de 0.100 ms?:

1. 208 mA.
2. 0.78 A.
3. 592 mA.
4. 0.240 mA.
5. 1 mA.

103. Un circuito RLC-serie tiene $R = 300 \, \Omega$, $L = 60 \, \text{mH}$, $C = 0,50 \, \mu\text{F}$ y $\omega = 10^4 \, \text{rad/s}$. ¿Cuáles son los valores de la impedancia del circuito, Z , y del ángulo de fase, ϕ ?:

1. $Z = 500 \, \Omega$; $\tan \phi = 4/3$.
2. $Z = 500 \, \Omega$; $\tan \phi = 3/4$.
3. $Z = 5000 \, \Omega$; $\tan \phi = 4/3$.
4. $Z = 500 \, \Omega$; $\tan \phi = 3/8$.
5. $Z = 500 \, \Omega$; $\tan \phi = 8/3$.

104. La densidad de energía en cualquier punto de un campo magnético de módulo B , en el vacío, es:

1. Inversamente proporcional a μ_0 y proporcional a B .
2. Proporcional a μ_0 y al cuadrado de B .
3. Proporcional a μ_0 y a B .
4. Proporcional al cuadrado de $\mu_0 B$.
5. Inversamente proporcional a μ_0 y proporcional al cuadrado de B .

105. El modelo ondulatorio de la luz:

1. No explica la polarización de la luz.
2. No explica que la velocidad de la luz sea mayor en aire que en agua.
3. Explica que la velocidad de la luz es independiente de la velocidad de la fuente.
4. Explica el experimento de Michelson-Morley en ausencia de éter.
5. No ofrece una explicación convincente para los efectos de interferencia y difracción de la luz.

106. El potencial y el módulo de la intensidad del campo eléctrico creados por una carga Q a una distancia r de la misma son, respectivamente 9000 V y 4000 N/C. Con esas características, la distancia r tiene un valor de:

1. 4,50 m.
2. 2,25 m.
3. 3,45 m.
4. 6,50 m.
5. 5,35 m.

107. Un ciclotrón acelera protones (masa = $1.67 \times 10^{-27} \, \text{kg}$; carga = $1.6 \times 10^{-19} \, \text{C}$) a una energía cinética de 5.0 MeV. Si el campo magnético en el ciclotrón es de 2.0 T, ¿cuál es su radio?:

1. 235 m.

2. 4.75 m.
3. 16 m.
4. 0.16 m.
5. 2.35 m.

108. El campo magnético en un solenoide toroidal de radio R con N espiras cuando por él circula una corriente I es:

1. $\mu_0 \cdot N \cdot I / (4 \cdot \pi \cdot R)$.
2. $\mu_0 \cdot N \cdot I / (2 \cdot \pi \cdot R)$.
3. $\mu_0 \cdot N^2 \cdot I / (2 \cdot \pi \cdot R)$.
4. $\mu_0 \cdot N \cdot I / (2 \cdot \pi \cdot R^2)$.
5. $\mu_0 \cdot N^2 \cdot I / (2 \cdot \pi \cdot R^2)$.

109. Una carga Q está uniformemente distribuida sobre una esfera de radio R . ¿Cuál es el campo E en un punto del interior de la esfera que dista $r > R$ del centro de la esfera?:

1. $E = Q \cdot r / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot R^2)$.
2. $E = Q \cdot r^2 / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot R^4)$.
3. $E = Q \cdot r / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot R^3)$.
4. $E = Q \cdot r / (2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot R^2)$.
5. $E = Q \cdot r^2 / (8 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot R^3)$.

110. Un cable recto infinitamente largo tiene una densidad lineal de carga igual a λ . ¿Cuál es el campo eléctrico E en un punto situado a una distancia r del cable?:

1. $E = \lambda / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot r^4)$.
2. $E = \lambda / (2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot r)$.
3. $E = \lambda / (2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot r^3)$.
4. $E = \lambda / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot r)$.
5. $E = \lambda / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot r^2)$.

111. Una esfera de radio R_1 tiene una carga Q uniformemente distribuida en su superficie. ¿Cuánto trabajo eléctrico sería necesario para reducir el radio de la esfera a R_2 ?:

1. $Q^2 / (8 \cdot \pi \cdot \epsilon_0) \cdot (1/R_2 - 1/R_1)$.
2. $Q / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0) \cdot (1/R_2 - 1/R_1)$.
3. $Q / (8 \cdot \pi \cdot \epsilon_0) \cdot (1/R_2 - 1/R_1)$.
4. $Q^2 / (4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0) \cdot (1/R_2 - 1/R_1)$.
5. $Q / (2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0) \cdot (1/R_2 - 1/R_1)$.

112. El flash de una cámara fotográfica obtiene su energía de un condensador de $150 \, \mu\text{F}$ y necesita 170 V para dispararse. Si se carga el condensador con una fuente de 200 V a través de una resistencia de $30 \, \text{k}\Omega$, ¿cuánto tiempo entre flashes tiene que esperar el fotógrafo?: Suponga que en cada flash el condensador se descarga totalmente.

1. 4.2 s.
2. 0.8 s.
3. 1.3 s.
4. 14.2 s.

5. 8.5 s.

113. Una espira de radio 10 cm tiene una resistencia de $2.0 \, \Omega$ y está perpendicular a un campo magnético cuya magnitud aumenta a una tasa de $0.10 \, \text{T/s}$. ¿Cuánto vale la corriente inducida en la espira?:

1. 3.2 mA.
2. 32 mA.
3. 16 mA.
4. 160 mA.
5. 1.6 mA.

114. Un generador eléctrico consiste en 10 espiras cuadradas de 50 cm de lado que giran a 60 Hz. ¿Cuál debe ser la amplitud del campo magnético para que la amplitud de voltaje sea de 170 V?:

1. 0.36 T.
2. 0.18 T.
3. 4.43 T.
4. 0.44 T.
5. 0.03 T.

115. Un solenoide tiene una sección circular de radio R . La corriente en el solenoide aumenta con el tiempo (t) de forma que el campo magnético inducido es $B = b \cdot t$. ¿Cuánto vale el campo eléctrico E inducido fuera del solenoide, a una distancia r de su eje?:

1. $E = -R^2 \cdot b / (2 \cdot r)$.
2. $E = -R^2 \cdot b / (2 \cdot r^2)$.
3. $E = -R^4 \cdot b / (4 \cdot r)$.
4. $E = -R^3 \cdot b / (2 \cdot r)$.
5. $E = -R^3 \cdot b / (4 \cdot r)$.

116. ¿Cuál es la energía potencial de un electrón situado en el campo de un protón a una distancia de $1 \, \text{\AA}$?:
 $q_e = 1,60 \cdot 10^{-19} \, \text{C}$; $(4\pi\epsilon_0)^{-1} = 9 \cdot 10^9 \, \text{N m}^2/\text{C}$.

1. 1,44 eV.
2. $2,31 \cdot 10^{-20} \, \text{J}$.
3. 2,88 eV.
4. $4,62 \cdot 10^{-18} \, \text{J}$.
5. $1,15 \cdot 10^{-18} \, \text{J}$.

117. ¿Qué inductancia se necesita para almacenar 1k Wh de energía en una bobina por la que circula una corriente de 200 A?:

1. $L = 180 \, \text{H}$.
2. $L = 360 \, \text{H}$.
3. $L = 5 \cdot 10^{-5} \, \text{H}$.
4. $L = 36 \cdot 10^3 \, \text{H}$.
5. $L = 0,01 \, \text{H}$.

118. Para una onda electromagnética plana en el vacío, $E = 100 \, \text{V/m}$. Encuentra los valores del campo magnético, B y del vector de Poynting, S .

Nota: $c = 3 \cdot 10^8 \, \text{m/s}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \, \text{T} \cdot \text{m/A}$.

1. $B = 3 \cdot 10^{10} \, \text{T}$ y $S = 23,87 \cdot 10^{17} \, \text{W/m}^2$.
2. $B = 3,33 \cdot 10^{-7} \, \text{T}$ y $S = 41,85 \cdot 10^{-12} \, \text{W/m}^2$.
3. $B = 3,33 \cdot 10^{-7} \, \text{T}$ y $S = 26,5 \, \text{W/m}^2$.
4. $B = 3,33 \cdot 10^7 \, \text{T}$ y $S = 26,5 \, \text{W/m}^2$.
5. $B = 3,33 \cdot 10^{-7} \, \text{T}$ y $S = 265 \, \text{W/m}^2$.

119. Se carga un condensador de $25 \, \mu\text{F}$ por medio de una fuente de energía eléctrica de 300V. Una vez que el condensador se ha cargado totalmente, se desconecta de la fuente de energía y se conecta entre los bornes de una bobina de 10 mH. Se desprecia la resistencia del circuito. Calcule la frecuencia de oscilación y la carga máxima del condensador:

1. $f = 2 \, \text{kHz}$ y $Q = 7,5 \, \text{mC}$.
2. $f = 320 \, \text{Hz}$ y $Q = 7,5 \, \text{C}$.
3. $f = 4\pi \, \text{kHz}$ y $Q = 7,5 \, \text{mC}$.
4. $f = 4\pi \, \text{kHz}$ y $Q = 7,5 \, \text{C}$.
5. $f = 320 \, \text{Hz}$ y $Q = 7,5 \, \text{mC}$.

120. Un alambre de cobre tiene $8,2 \cdot 10^{-7} \, \text{m}^2$ de sección y 50 m de longitud. Calcule su resistencia sabiendo que la resistividad del cobre vale $1,72 \cdot 10^{-8} \, \Omega \cdot \text{m}$:

1. 2,4 k Ω .
2. 1,05 k Ω .
3. 1,05 M Ω .
4. 1,05 Ω .
5. 2,4 Ω .

121. Calcule la constante de tiempo de un circuito RL que tiene $R = 6 \, \Omega$ y $L = 30 \, \text{mH}$:

1. 180 ms.
2. 5 ms.
3. 0,2 ms.
4. 1,2 ms.
5. 0,833 ms.

122. Calcule la inductancia de un circuito RL serie en el que $R = 0,5 \, \Omega$ y la corriente aumenta hasta una cuarta parte de su valor final en 1,5 s:

1. 2,6 H.
2. 0,54 H.
3. 0,463 H.
4. 0,1 H.
5. 1,08 H.

123. Una espira rectangular de dimensiones 5,40 cm x 8,50 cm está formada por 25 vueltas de cable. La espira transporta una corriente de 15 mA. Calcule el valor de su momento magnético:

1. $0,0688 \cdot 10^{-3} \, \text{A} \cdot \text{m}^2$.
2. $1,7 \cdot 10^{-3} \, \text{A} \cdot \text{m}^2$.
3. $0,33 \cdot 10^{-3} \, \text{A} \cdot \text{m}^2$.
4. $8,16 \cdot 10^{-3} \, \text{A} \cdot \text{m}^2$.

5. $3,4 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot \text{m}^2$.

124. Sean dos condensadores de igual capacidad. Sea C_p la capacidad equivalente que resulta de la combinación en paralelo de ambos condensadores y C_s la equivalente a la combinación en serie de los mismos. ¿Qué relación existe entre ellas?:

1. $C_p = 2C_s$.
2. $C_s = 2C_p$.
3. $C_p = 4C_s$.
4. $C_s = 4C_p$.
5. $C_p = C_s$.

125. Suponiendo que el campo eléctrico sea uniforme, determinar su magnitud en un alambre de cobre de resistencia $R=8.1 \times 10^{-3} \Omega$, de medio metro de longitud, que transporta una corriente de 0.5 A:

1. $8.1 \times 10^{-3} \text{ V/m}$.
2. $81 \times 10^{-3} \text{ V/m}$.
3. $0.81 \times 10^{-3} \text{ V/m}$.
4. $4.05 \times 10^{-3} \text{ V/m}$.
5. $16.2 \times 10^{-3} \text{ V/m}$.

126. Las ondas hidromagnéticas o de Alfvén representan una propagación verdadera de ondas en un medio conductor que está sujeto a un campo magnético constante B_0 . Estas ondas se propagan con una velocidad de fase, proporcional a:

1. $1/B_0$.
2. $1/B_0^2$.
3. B_0 .
4. B_0^2 .
5. B_0^4 .

127. Dentro de las oscilaciones lineales, si observamos las ecuaciones de las oscilaciones mecánicas y de las oscilaciones eléctricas, existen una serie de analogías entre las magnitudes mecánicas y las eléctricas. Así, si el análogo del desplazamiento x es la carga q , el análogo de la masa es la:

1. Intensidad de corriente.
2. Resistencia.
3. Inductancia.
4. Capacidad.
5. Amplitud de la fem aplicada.

128. La conductividad del cobre es:

1. $5,81 \times 10^7 \Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$.
2. $5,81 \times 10^{-9} \Omega \text{ m}$.
3. $5,81 \times 10^7 \Omega \text{ m}^{-1}$.
4. $5,81 \times 10^7 \Omega^{-1} \text{ m}$.
5. $5,81 \times 10^7 \Omega$.

129. Tres resistores iguales se conectan en serie. Cuando se aplica una cierta diferencia de potencial a la combinación ésta consume una po-

tencia total de 10 vatios (w). ¿Qué potencia consumirá si los tres resistores se conectan en paralelo a la misma diferencia de potencial?:

1. 5 w.
2. 30 w.
3. 180 w.
4. 60 w.
5. 90 w.

130. Cuando una onda electromagnética penetra en una sustancia anisótropa:

1. Se separa en dos ondas que se propagan en direcciones perpendiculares con la misma velocidad.
2. Se separa en dos ondas cualquiera que sea el estado inicial de polarización.
3. Se separa en dos ondas que se propagan en la misma dirección pero con distinta velocidad.
4. No existe una dirección especial de polarización.
5. No puede dar lugar al fenómeno de doble difracción.

131. ¿Cuál es el potencial entre dos placas conductoras indefinidas, separadas por una distancia d y unidas a una batería de fem V_0 (estando una placa en $x = 0$ a $V = 0$ y la otra en $x = d$ a $V = V_0$)?:

1. $V_0 \cdot d / x$.
2. 0.
3. $(V_0 \cdot x) / (d + x)$.
4. $(V_0 \cdot x) / d$.
5. $(V_0 \cdot x) / d^2$.

132. Un alambre de nicrom (resistividad $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$), tiene un radio de 0.65 mm. ¿Qué longitud de alambre se necesita para obtener una resistencia de 2.0 Ω ?:

1. 3 cm.
2. 28 cm.
3. 115 cm.
4. 266 cm.
5. 41 cm.

133. Un ciclotrón que acelera protones posee un campo magnético de 1.5 T y un radio máximo de 0.5 m. ¿Cuál es la frecuencia del ciclotrón?:
Datos: masa del protón = $1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

1. 2.6 MHz.
2. 47.8 KHz.
3. 22.9 MHz.
4. 157.1 KHz.
5. 89.0 MHz.

134. La unidad SI de inductancia es:

1. Amperio (A).
2. Watio (W).

3. Ergio (erg).
4. Henrio (H).
5. Tesla (T).

135. El resultado de asociar en serie dos bobinas de autoinductancias respectivas L_1 y L_2 , cuando se debe tener en cuenta la inducción mutua M entre ambas con acoplamiento positivo, será una autoinductancia efectiva L_{ef} de valor:

1. $L_{ef} = L_1 + L_2 + 2|M|^2$.
2. $L_{ef} = L_1 + L_2 + (1/2)|M|^{1/2}$.
3. $L_{ef} = L_1 + L_2 + 2|M|$.
4. $L_{ef} = L_1 + L_2 + (1/2)|M|$.
5. $L_{ef} = L_1 + L_2 + (1/2)|M|^{-1/2}$.

136. El *kerma* puede ser expresado en unidades de:

1. (g rad)/erg.
2. J/(kg m²).
3. J/kg = Gy.
4. N/kg.
5. MeV/(kg cm³).

137. La estructura del núcleo del Estroncio-90 está determinada por los valores de Z (número atómico) y N (número de neutrones):

1. $Z = 36$ y $N = 54$.
2. $Z = 26$ y $N = 64$.
3. $Z = 46$ y $N = 44$.
4. $Z = 52$ y $N = 38$.
5. $Z = 38$ y $N = 52$.

138. El $^{232}_{90}\text{Th}$ se desintegra radiactivamente mediante emisiones sucesivas todas ellas mucho más rápidas que la primera, estabilizándose como Pb-208 . Si una muestra de mineral contiene 416 g de plomo, calcular el volumen de helio medido en condiciones normales que se formará a partir de la muestra de Torio puro:

1. 22,4 l.
2. 44,8 l.
3. 11,2 l.
4. 268,8 l.
5. 134,4 l.

139. Una muestra de 0,1 moles de $^{224}_{88}\text{Ra}$ al desintegrarse completamente dio lugar a 0,2 moles de partículas β y 0,4 moles de helio. El producto final de esta desintegración será:

1. $^{212}_{82}\text{Pb}$.
2. $^{204}_{82}\text{Pb}$.
3. $^{208}_{82}\text{Pb}$.
4. $^{208}_{84}\text{Po}$.
5. $^{218}_{84}\text{Po}$.

140. Considérese un campo electromagnético, que puede describirse por n fotones, en interacción

con un sistema mecánico. La probabilidad de emisión de un fotón, es decir, la probabilidad de aparición de un nuevo fotón es proporcional a:

1. $n^{1/2}$.
2. n^2 .
3. n .
4. $n + 1$.
5. $n^2 + 1$.

141. Los artículos encontrados en las cuevas de Lascaux en Francia, tienen una velocidad de desintegración de ^{14}C de 2,25 desintegraciones por minuto por gramo de carbono. Por un balance natural entre la ingestión del ^{14}C y la desintegración radiactiva, los organismos vivos alcanzan un nivel estacionario de actividad que es 5,3 desintegraciones por minuto y gramo de carbono. ¿Cuántos años tienen estos artículos?
 $T_{1/2} = 5730$ años:

1. $1,5 \cdot 10^4$ a.
2. $7,6 \cdot 10^4$ a.
3. $1,5 \cdot 10^{11}$ s.
4. $7,6 \cdot 10^{11}$ s.
5. $4,7 \cdot 10^{10}$ s.

142. Calcular el tiempo que tarda en desintegrarse las 4/5 partes de una muestra radiactiva de periodo de semidesintegración $T_{1/2}$:

1. $2,32 T_{1/2}$.
2. $0,43 T_{1/2}$.
3. $0,32 T_{1/2}$.
4. $3,10 T_{1/2}$.
5. $T_{1/2}/5$.

143. Una radiación es menos penetrante cuando su capa hemirreductora vale:

1. 2 cm de Al ($Z=13$).
2. 2 cm de Pb ($Z=82$).
3. 2 cm de Fe ($Z=26$).
4. 2 cm de Cu ($Z=29$).
5. 2 cm de W ($Z=74$).

144. El núclido N-13 se desintegra únicamente mediante beta+, poblando el estado fundamental del núclido C-13. ¿Cuál es la señal característica cuando la radiación emitida se mide con un detector de centelleo?:

1. Un fotopico a 511 keV.
2. Los rayos X del núcleo hijo.
3. Los fotopicos correspondientes a las desexcitaciones entre niveles del núcleo hijo.
4. Un pico suma.
5. Un fotopico a 662 keV.

145. El espectro de un núcleo excitado se mide con un detector de partículas gamma. Los posibles procesos de conversión interna:

1. Producirán picos de rayos X.
 2. No producen nada, ya que los electrones no son detectados.
 3. Generan un fondo Compton.
 4. Dan lugar a picos de escape simple a energía baja.
 5. Producen un núcleo con un protón menos.
- 146. La sección eficaz para absorción de fotones por efecto fotoeléctrico en un material de número atómico Z :**
1. Aumenta con Z y disminuye con la energía del fotón.
 2. Es menor cuanto mayor es Z .
 3. Para un material dado es independiente de la energía del fotón.
 4. Es proporcional a la sección eficaz Compton para el mismo material y la misma energía de los fotones.
 5. Para una energía dada es independiente del material.
- 147. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones relacionadas con los números cuánticos es FALSA?:**
1. El número cuántico principal, n , está asociado a la probabilidad de encontrar al electrón a diferentes distancias del núcleo.
 2. El número cuántico orbital, l , determina los valores permitidos del momento angular.
 3. El número cuántico magnético, m_l o m , está asociado a la dependencia angular de la función de onda del electrón cuando el átomo está inmerso en un campo magnético.
 4. m puede tomar $2l + 1$ valores posibles.
 5. l puede tomar $n - 1$ valores posibles.
- 148. Un núclido se desintegra mediante captura electrónica y β^+ al estado fundamental del núcleo hijo. Los neutrinos emitidos en la captura electrónica:**
1. Tienen una energía mayor que la de los positrones emitidos en el proceso β^+ .
 2. Presentan un espectro de energía continuo con un valor máximo.
 3. Tienen una energía menor que la de los positrones emitidos en el proceso β^+ .
 4. Pueden tener cualquier energía.
 5. Tienen la misma energía que la de los positrones emitidos en el proceso β^+ .
- 149. Dado un cierto material de número atómico Z y un haz de fotones de energía E que incide sobre él. ¿Cuál es mayor, el coeficiente de atenuación lineal o el de absorción de energía?:**
1. Es siempre mayor el coeficiente de atenuación lineal.
 2. Es siempre mayor el coeficiente de absorción de energía.
 3. Son iguales.
 4. Depende de la energía E de los fotones.
 5. Depende del Z del material.
- 150. Si un núclido puede desintegrarse según varios mecanismos de desintegración, su vida media:**
1. Es la misma independientemente del canal de desintegración elegido para medirla.
 2. Depende del canal de desintegración utilizado para medirla.
 3. No está definida.
 4. No puede medirse.
 5. Sólo puede determinarse mediante técnicas de tiempo de vuelo.
- 151. Después de una emisión γ , el núcleo radiactivo resultante tiene:**
1. El mismo número atómico y menor número másico que el núcleo inicial.
 2. Menor número atómico y el mismo número másico que el núcleo inicial.
 3. Menor número atómico y menor número másico que el núcleo inicial.
 4. Mayor número atómico y mayor número másico que el núcleo inicial.
 5. El mismo número atómico y el mismo número másico que el núcleo inicial.
- 152. Cuando un electrón de energía E incide sobre un material de número atómico Z , la producción de radiación:**
1. Aumenta con Z y con E .
 2. Es menor cuanto mayor es el Z del material.
 3. No depende del Z del material.
 4. Es menor cuanto más pequeña es la energía E del electrón.
 5. Es nula en cualesquiera condiciones.
- 153. La fisión (natural o inducida) de un núcleo de masa atómica A produce dos nuevos núcleos, de masas respectivas A_1 y A_2 , neutrones y radiación gamma y beta. En relación a los núcleos producidos puede decirse que:**
1. En general, $A_1 \neq A_2$, siendo la masa media del más pesado independiente de A y la del más ligero linealmente proporcional a A .
 2. $A_1 = A_2$ siempre y los valores medios de ambos son independientes de A .
 3. $A_1 \neq A_2$ siempre y los valores medios de ambos son proporcionales a A .
 4. $A_1 = A_2$ siempre y los valores medios de ambos dependen de $A^{1/3}$.
 5. $A_1 \neq A_2$ siempre y los valores medios de ambos son independientes de A .
- 154. El proceso de desintegración radiactiva puede describirse en términos de una distribución:**
1. Binomial.

2. Exponencial.
 3. Gaussiana, siempre que haya pocas desintegraciones.
 4. De tipo delta de Dirac.
 5. De tipo χ^2 con un número de grados de libertad igual a la raíz cuadrada del número de desintegraciones.
155. El coeficiente de atenuación másico de la dispersión Compton es casi independiente de la naturaleza del absorbente porque...:
1. Toda la dependencia del coeficiente de atenuación lineal de Compton con el absorbente está en la densidad del mismo y al dividir por ésta, desaparece la dependencia.
 2. El cociente Z/A es aproximadamente constante para todos los elementos, donde Z y A son el número y el peso atómico, respectivamente, del absorbente.
 3. La afirmación es falsa, pues el coeficiente de atenuación másico depende como Z^3 , donde Z es el número atómico del absorbente.
 4. El efecto Compton se produce con electrones ligados.
 5. Los fotones sólo interaccionan con los electrones más externos del átomo.
156. ¿Cuál de las siguientes partículas tiene mayor masa?:
1. Electrón.
 2. Positrón.
 3. Neutrino.
 4. Mesón μ .
 5. Mesón π .
157. Si un paciente elimina un isótopo radiactivo de 6 días de periodo de semidesintegración de tal manera que al cabo de 3 días la actividad ha disminuido a la mitad. ¿Cuál es el periodo biológico?:
1. 1 día.
 2. 1.5 días.
 3. 2 días.
 4. 3 días.
 5. 6 días.
158. ¿Cuál de las siguientes longitudes de onda corresponde a un haz de radiación infrarroja?:
 Datos: constante de Plank, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s, velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m.s $^{-1}$, 1 eV = $1,6 \cdot 10^{-19}$ J).
1. 1 cm.
 2. 1 mm.
 3. 1 μ m.
 4. 1 nm.
 5. 1 pm.
159. Se denominan radiaciones ionizantes a las radiaciones electromagnéticas:
1. De energía inferior a 13,6 eV.
 2. En el rango de la luz Ultravioleta.
 3. De energía superior a 1 MeV.
 4. De energía superior a 13,6 eV.
 5. En el rango de los Infrarrojos.
160. La relación entre la vida media (τ) y el periodo de semidesintegración ($T_{1/2}$) de un radionucleido viene dada por:
1. $T_{1/2} = 1,44 \cdot \tau$.
 2. $\tau = 0,69 \cdot T_{1/2}$.
 3. $\tau = T_{1/2} \cdot \lambda^{-1}$.
 4. $\tau = T_{1/2}$.
 5. $\tau = 1,44 \cdot T_{1/2}$.
161. Cuando un neutrón entra a un núcleo experimenta una energía potencial que decae muy rápidamente en la superficie del núcleo desde un valor constante externo $V=0$ a un valor constante interno de $V= -50$ MeV. Si un neutrón incide sobre el núcleo con una energía cinética de 5 MeV, estimar la probabilidad de que el neutrón sea reflejado en la superficie nuclear:
1. 1.
 2. 0.
 3. 0.29.
 4. 0.5.
 5. 0.33.
162. ¿Cuál es la relación entre el espín y la paridad de los núcleos atómicos?:
1. Si el espín es semientero la paridad es negativa, si el espín es entero la paridad es positiva.
 2. Si el espín es entero la paridad es negativa, si el espín es semientero la paridad es negativa.
 3. El valor del espín determina la paridad de forma unívoca, siendo ésta dependiente de la magnitud de dicho valor.
 4. No hay ninguna relación entre el espín y la paridad, pudiéndose darse paridades positivas y negativas para un espín determinado.
 5. La paridad es fuertemente dependiente del espín y del número de nucleones del núcleo estudiado.
163. Supongamos que conocemos el rango de una hipotética interacción entre dos partículas. Según el modelo de fuerzas de intercambio. ¿Cuál es la masa aproximada de la partícula virtual que intercambian si dicho rango es de 8 fm?:
 Datos: $h/2\pi = 6.582 \cdot 10^{-16}$ eV.s
1. 25 MeV/c ^{2} .
 2. 250 MeV/c ^{2} .
 3. $2.5 \cdot 10^3$ MeV/c ^{2} .
 4. 250 eV/c ^{2} .
 5. 2.5 MeV/c ^{2} .

**164. Según el modelo nuclear de la gota líquida, los núcleos par – par pueden tratarse en términos de dos tipos de estructura colectiva. ¿Cuál o cuáles aplicaremos a dos núcleos, uno con $A = 100$ y otro con $A = 140$?:
 $A = n^\circ$ másico.**

1. Para el núcleo con $A = 100$ utilizaremos un modelo vibracional y para el núcleo con $A = 140$ el rotacional.
2. Para el núcleo con $A = 100$ utilizaremos un modelo rotacional y para el núcleo con $A = 140$ el vibracional.
3. Utilizaremos en ambos el modelo vibracional.
4. Utilizaremos en ambos el modelo rotacional.
5. El modelo de la gota líquida no puede aplicarse a los núcleos par – par.

165. ¿Cuál es la actividad de una muestra de 5 mg de ^{226}Ra , sabiendo que el periodo de desintegración es $T = 1608$ años?:

1. 1.82 Ci.
2. $1.82 \cdot 10^6$ Bq.
3. $1.82 \cdot 10^9$ Bq.
4. $1.82 \cdot 10^2$ Ci.
5. $1.82 \cdot 10^8$ Bq.

166. La desintegración alfa es un efecto de:

1. La fuerza centrífuga debida a la rotación nuclear, especialmente importante para átomos pesados, que provoca la expulsión de la partícula alfa.
2. El intercambio de un pión en los nucleones de capas externas, que suministra a la partícula alfa (preformada dentro del núcleo) la energía suficiente para salvar la barrera de potencial.
3. La interacción nuclear fuerte, que se vuelve repulsiva a cortas distancias y es relevante en núcleos masivos.
4. La interacción repulsiva coulombiana, que crece como Z^2 , mientras que la energía de enlace nuclear crece con A . Por eso sólo se da en núcleos masivos.
5. La interacción nuclear débil, cuyos efectos en núcleos masivos son más importantes, ya que las partículas que se intercambian en el proceso son más energéticas.

167. Los rayos cósmicos galácticos están constituidos principalmente (cerca del 90%), por:

1. Partículas alfa.
2. Rayos X.
3. Núcleos atómicos con un número atómico mayor que dos.
4. Radiaciones electromagnéticas.
5. Protones de alta energía.

168. El tritio tiene un periodo de semidesintegración de 12.34 años. Se trata de un emisor:

1. Alfa.
2. Beta (-).
3. Beta (+) y gamma.
4. Beta (-) y gamma.
5. Gamma.

169. Para atenuar la radiación se pueden utilizar distintos materiales. ¿Qué material atenúa más un haz de fotones gamma de 2.0 MeV de energía?:

1. Agua.
2. Aluminio.
3. Plomo.
4. Hormigón.
5. Metacrilato.

170. El ^{14}C es un emisor β puro que se desintegra a ^{14}N . Si las masas atómicas exactas del padre y del hijo son 14.007687 y 14.007520 unidades de masa atómica, respectivamente, calcular la energía cinética de la partícula β más energética. Especificar el tipo de desintegración:

1. 0.866 MeV. Desintegración β^+ .
2. 0.866 MeV. Desintegración β^- .
3. 0.156 MeV. Desintegración β^- .
4. 0.156 MeV. Desintegración β^+ .
5. 0.866 MeV. Captura electrónica.

171. Suponiendo que la estructura del núcleo de ^{15}N ($Z=7$) se puede explicar mediante el modelo de capas. Hallar su momento dipolar magnético: Datos: (g^l : factor g asociado al momento angular orbital 1) $g^l = 1$ para protones y 0 para neutrones; (g^s : factor g de espín) $g^s = 5.58$ para protones y -3.82 para neutrones; μ_N : magnetón nuclear).

1. $-0.263 \mu_N$.
2. $1.263 \mu_N$.
3. $0.637 \mu_N$.
4. $-0.637 \mu_N$.
5. $0.263 \mu_N$.

172. En relación a los momentos dipolares magnéticos de nucleones. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

1. Los protones tienen momento dipolar magnético orbital pero no de espín.
2. Los protones tienen momento dipolar magnético de espín pero no orbital.
3. Los protones y neutrones tienen tanto momento dipolar magnético orbital como de espín.
4. Los neutrones tienen momento dipolar magnético orbital pero no de espín.
5. Los neutrones tienen momento dipolar magnético de espín pero no orbital.

173. ¿Cuál es el valor del espín y de la paridad (J^P)

del núcleo $^{17}_8\text{O}$ en su estado base?:

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

174. ¿De qué orden de magnitud es el cociente R/λ para los núcleos atómicos?:

Nota: R =Tamaño Nuclear, λ = longitud de onda de los fotones emitidos en su desintegración.

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

175. El orden de magnitud de la sección eficaz de absorción atómica por efecto fotoeléctrico es directamente proporcional a:

Nota: Z = Número Atómico.

1. $Z^{-7/2}$.
2. $Z^{5/2}$.
3. Z^2 .
4. Z^5 .
5. $Z^{1/2}$.

176. La fracción de emisión de fotones en la desexcitación de un átomo que tiene una vacante en la capa K se llama tasa de:

1. Fluorescencia.
2. Fosforescencia.
3. Excitación.
4. Desexcitación.
5. Radiación electromagnética.

177. La fluorescencia es la emisión de luz u otra radiación electromagnética por un átomo excitado que:

1. No se extingue al cesar el estímulo que la provoca.
2. Se extingue al cesar el estímulo que la provoca.
3. Se produce cuando un electrón se desplaza a niveles de mayor energía.
4. Se produce cuando un electrón se desplaza a niveles de menor energía.
5. Se produce al colisionar un fotón incidente con un electrón atómico.

178. Teniendo en cuenta que en la actualidad la hipótesis del fotón se usa en todo el espectro electromagnético y no sólo en la región luminosa, para $\lambda = 10$ cm, una longitud de onda típica de microondas. ¿Cuál sería la energía del fotón?:

1. 1.20×10^{-5} eV.
2. 1.99×10^{-26} eV.
3. 1.99×10^{26} eV.
4. 1.20×10^5 eV.
5. 1.99×10^{-25} eV.

179. Se considera la radiación encerrada en un recinto opaco en equilibrio termodinámico. Para una expansión adiabática de este recinto se tiene que: (T , P y V simbolizan la temperatura, presión y volumen del recinto en equilibrio respectivamente):

1. $T^4V = \text{cte.}$
2. $T^3V = \text{cte.}$
3. $T^2V = \text{cte.}$
4. $PV^{2/3} = \text{cte.}$
5. $PV = \text{cte.}$

180. La presión ejercida por la radiación contenida en un recipiente de volumen V a la temperatura T en equilibrio termodinámico sobre las paredes de éste será proporcional a:

1. T/V .
2. T^4/V .
3. T^4 .
4. $1/V$.
5. T^2/V .

181. La densidad de energía radiante de un cuerpo negro es:

1. Proporcional al cuadrado de la temperatura termodinámica.
2. Proporcional a la tercera potencia de la temperatura termodinámica.
3. Proporcional a la cuarta potencia de la temperatura termodinámica.
4. Exponencialmente creciente con la temperatura termodinámica.
5. Directamente proporcional a la temperatura termodinámica.

182. Entre los modelos nucleares, el modelo de capas se basa en:

1. Descripción de los nucleones por ondas planas.
2. Suponer al núcleo como un fluido incompresible.
3. La interacción entre el espín y el momento cinético orbital del nucleón.
4. La interacción de un nucleón con un potencial.
5. La descripción de los parámetros de forma del núcleo.

183. La probabilidad de ocurrencia de una determinada interacción entre una partícula y un átomo se llama:

1. Actividad.
2. Sección eficaz.

3. Efecto Compton.
4. Actividad específica.
5. Coeficiente de atenuación másica.

184. Según la Mecánica Cuántica, diremos que una partícula se encuentra en un estado:

1. Ligado cuando su función de onda sea autoestado correspondiente al espectro continuo del hamiltoniano y no sea por tanto de cuadrado integrable.
2. No ligado cuando su función de onda sea autoestado correspondiente al espectro discreto del hamiltoniano y sea por tanto de cuadrado integrable.
3. Ligado independientemente de que su función de onda sea autoestado correspondiente al espectro discreto o continuo del hamiltoniano, puesto que no depende del mismo.
4. Ligado cuando su función de onda sea autoestado correspondiente al espectro discreto del hamiltoniano y sea por tanto de cuadrado integrable.
5. No ligado independientemente de que su función de onda sea autoestado correspondiente al espectro discreto o continuo del hamiltoniano, puesto que no depende del mismo.

185. La emisión de electrones Auger:

Nota: Z = número atómico.

1. Es especialmente importante para elementos con altos valores de Z .
2. Consiste en la emisión de electrones con cualquier energía.
3. Sólo es posible en metales pesados.
4. Es especialmente importante para elementos con bajos valores de Z .
5. Es un tipo de radiación beta.

186. Una muestra pura de un núclido del Sr tiene una actividad de 10^3 des/min. Si la actividad de la muestra después de un año es 975,2 des/min. ¿Cuál es el período de semidesintegración de dicho elemento?:

1. 40 años.
2. 27,7 años.
3. 35,6 años.
4. 80 años.
5. 55,4 años.

187. Una transición electromagnética con cambio de paridad entre estados con $J_i=J_f=0$ será:

1. E_0 .
2. E_1 .
3. E_2 .
4. M_2 .
5. No existe.

188. Una fuente radiactiva tiene un período de desintegración de 1 minuto. En $t = 0$, está situada

frente a un detector y la velocidad de recuento es de 2000 cuentas/s. ¿Cuál será la velocidad de recuento al cabo de 10 minutos?:

1. 2.
2. 200.
3. 20.
4. 400.
5. 100.

189. Teniendo en cuenta que la distancia media entre un protón y un electrón de un átomo de H es aproximadamente igual a $0,53 \cdot 10^{-10}$ m. ¿Cuánto vale la energía potencial del protón?:

1. 27,17 eV.
2. -27,17 eV.
3. 27,17 J.
4. -27,17 J.
5. $-4,35 \cdot 10^{-18}$ eV.

190. Si la partícula intercambiada en la interacción nucleón-nucleón según la teoría de Yukawa tuviera la masa del electrón ($m_e = 511$ keV), el alcance de la interacción valdría aproximadamente:

1. 0.4 nm.
2. 1 fm.
3. infinito.
4. $3 \cdot 10^{-16}$ cm.
5. 1 Å.

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

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

192. El transporte de fotones puede describirse por un coeficiente de atenuación μ , un coeficiente de absorción de energía μ_a , y un coeficiente de transferencia de energía μ_t . Para fotones monoenergéticos en un material dado, estos coeficientes verifican:

1. $\mu \leq \mu_a \leq \mu_t$.
2. $\mu_a \leq \mu_t \leq \mu$.
3. $\mu_a \leq \mu \leq \mu_t$.
4. $\mu_t \leq \mu_a \leq \mu$.
5. $\mu \leq \mu_t \leq \mu_a$.

193. El valor Q de una reacción nuclear es 1 MeV. Si el proyectil desencadenador de la misma tiene una energía cinética de 2 MeV, entonces la energía cinética de los productos después de la reacción es:

1. -1 MeV.
 2. 0 MeV.
 3. 1 MeV.
 4. 2 MeV.
 5. 3 MeV.
194. Un cierto radioisótopo es producido mediante activación con neutrones térmicos de una muestra conteniendo $5 \cdot 10^{22}$ blancos con una sección eficaz de activación de 2 barns. La tasa de fluencia neutrónica (constante) es $10^{11} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. La actividad de saturación en desintegraciones por segundo es:
1. 10^{10} .
 2. $5 \cdot 10^{10}$.
 3. 10^{11} .
 4. $5 \cdot 10^{11}$.
 5. 10^{12} .
195. Para un radionucleido con una constante de desintegración de 0.693 h^{-1} , la fracción de átomos que se desintegrarán en 2 horas será:
1. 0.167.
 2. 0.250.
 3. 0.500.
 4. 0.667.
 5. 0.750.
196. Consideramos la dispersión (*scattering*) elástica de un fotón de frecuencia ν por un electrón estacionario (el efecto Compton). ¿Cuál será la energía de un fotón, con energía inicial de 1 MeV, después de una única dispersión de 180° :
1. $3,260 \cdot 10^{-14} \text{ J}$.
 2. 20 keV.
 3. 2 MeV.
 4. $36 \cdot 10^{-14} \text{ J}$.
 5. 1 MeV.
197. La energía umbral para el proceso de producción de pares en el campo del electrón es igual a:
1. $2m_0c^2 = 1,022 \text{ MeV}$.
 2. $3m_0c^2 = 1,533 \text{ MeV}$.
 3. $4m_0c^2 = 2,044 \text{ MeV}$.
 4. 0, esto es, este proceso no tiene energía umbral.
 5. $m_0c^2 = 0,511 \text{ MeV}$.
198. El poder de frenado por colisión de una partícula cargada pesada:
1. Muestra una dependencia con su masa de la forma $1/(M^{1/2})$.
 2. Depende cuadráticamente de su masa; esto es, proporcional a M^2 .
 3. Depende de M^{-2} , es decir, del inverso cuadrado de su masa.
 4. Contiene un factor $M^{1/2}$ de dependencia con la masa de la partícula.
 5. No depende de la masa de la partícula.
199. Los neutrones libres tienen una constante de desintegración de $1,10 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. Si la longitud de onda de De Broglie de los neutrones en un rayo paralelo es 1 nm, la distancia desde la fuente para que la intensidad del rayo se reduzca a la mitad de su valor de partida es:
1. $2,5 \cdot 10^5 \text{ m}$.
 2. 25 m.
 3. $3,6 \cdot 10^6 \text{ m}$.
 4. 270 m.
 5. 360 m.
200. Con respecto a los neutrinos, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:
1. Tienen energía de masa en reposo.
 2. Su energía es totalmente cinética.
 3. No tienen cantidad de movimiento.
 4. Pueden moverse a velocidades distintas de c.
 5. Su cantidad de movimiento es inversamente proporcional a la energía.
201. Con respecto a los piones, ¿cuál de estas afirmaciones es correcta?:
1. Son fermiones.
 2. Son bosones.
 3. Pueden tener spin fraccionario.
 4. Tienen spin distinto de cero.
 5. Poseen paridad intrínseca par.
202. Suponga que ha construido un depósito de 10000 toneladas métricas de agua. Si la vida media del protón τ_p fuese 10^{32} años, ¿cuántas desintegraciones esperaría observar en un año?:
(Asuma que su detector es 100% eficiente y que los protones ligados en los núcleos y los protones libres decaen a la misma velocidad. Datos $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$).
1. $\approx 235/\text{año}$.
 2. $\approx 365/\text{año}$.
 3. $\approx 10^4/\text{año}$.
 4. $\approx 1/\text{año}$.
 5. $\approx 33,4/\text{año}$.
203. ¿Cuál de los siguientes efectos NO se utiliza para la detección de radiación ionizante?:
1. Ionización de gases.
 2. Excitación de luminiscencia en sólidos.
 3. Difracción.
 4. Ennegrecimiento de placas fotográficas.
 5. Creación de pares electrón – hueco.
204. La característica dominante de los detectores de radiación de semiconductor es:

1. El menor tamaño.
 2. La mayor resolución energética.
 3. La facilidad de uso.
 4. La mayor resolución espacial.
 5. El uso para todo tipo de partículas.
- 205. A medida que acercamos la fuente a un detector paralizante, la tasa de cuentas medida aumenta hasta llegar a un máximo y luego decrece. Si la tasa máxima medida es de 50 cuentas/s, ¿cuál será el tiempo muerto del detector?:**
1. 7.36 μ s.
 2. 20 μ s.
 3. 35.6 μ s.
 4. 120 μ s.
 5. 217 μ s.
- 206. Obtenemos el espectro de un isótopo radiactivo con un detector de NaI y encontramos un pico en torno a los 0.2-0.25 MeV. Es debido a:**
1. Un pico de rayos X.
 2. Un pico de aniquilación.
 3. La dispersión Compton.
 4. Un pico de retrodispersión.
 5. El fotopico.
- 207. Sobre los dinodos de un tubo fotomultiplicador para la detección de radiación se puede afirmar:**
1. Amplifican el número de fotones.
 2. Hay normalmente entre 100 y 120 por cada tubo.
 3. En cada dinodo el factor de multiplicación es del orden de 100.
 4. Cada dinodo está a un potencial mayor que el anterior.
 5. Transforman fotones en electrones.
- 208. La resolución temporal de un contador proporcional, la limita la:**
1. Relación señal-ruido del amplificador.
 2. Formación lenta de la señal en el ánodo (tiempo de subida).
 3. Formación lenta de la señal en el cátodo (tiempo de bajada).
 4. Localización aleatoria de la ionización y por consiguiente el tiempo de deriva variable.
 5. Radiación de fuga.
- 209. ¿Cuál de las siguientes características NO se corresponde con un diodo usado como detector de radiación?:**
1. Respuesta independiente de la energía.
 2. Tamaño pequeño.
 3. Alta sensibilidad.
 4. Voltaje externo innecesario.
 5. Lectura instantánea.
- 210. Una fuente radiactiva proporciona una medida de 1000 cuentas en 10 minutos. Para restar el fondo se realiza una medida sin fuente en la que se obtienen 600 cuentas de 15 minutos. ¿Cómo se expresaría el resultado para el número de cuentas por minuto atribuibles a la fuente?:**
1. 60 ± 3.6 .
 2. 60 ± 4.8 .
 3. 60 ± 8.4 .
 4. 60 ± 1.4 .
 5. 60 ± 1.6 .
- 211. El observador A ve dos sucesos en el mismo lugar ($\Delta x = \Delta y = \Delta z = 0$) y separados en el tiempo por $\Delta t = 10^{-6}$ s. Un segundo observador B los ve separados por $\Delta t' = 2 \cdot 10^{-6}$ s. ¿Cuál es la separación espacial de los dos sucesos para B?:**
1. $\Delta x' = -86,6$ m.
 2. $\Delta x' = -866$ m.
 3. $\Delta x' = -52$ m.
 4. $\Delta x' = -520$ m.
 5. $\Delta x' = -260$ m.
- 212. Los electrones emitidos en un proceso de conversión interna son fundamentales para:**
1. La calibración de los detectores de radiación beta.
 2. Que los núcleos puedan desexcitarse.
 3. Determinar la energía de los niveles nucleares involucrados.
 4. Producir rayos X.
 5. La calibración de los detectores de radiación gamma.
- 213. Determinar la eficiencia de un detector es fundamental para:**
1. Calcular la actividad absoluta de una fuente radiactiva.
 2. Calibrar el detector.
 3. Determinar el tipo de partícula que emite una fuente radiactiva.
 4. Determinar la energía de las partículas que emite una fuente radiactiva.
 5. Medir espectros energéticos de fuentes radiactivas.
- 214. ¿Puede un detector de gas genérico ser usado para determinar la energía de las partículas que inciden en su volumen activo?:**
1. Sí, si se utiliza en la zona de respuesta proporcional y se detectan rayos X de baja energía.
 2. No, nunca.
 3. Sí, si la energía de la partícula detectada es suficientemente alta.
 4. Sí, independientemente de las condiciones de funcionamiento.
 5. Sí, si se utiliza en la zona de recombinación.

215. Un detector Geiger-Mueller presenta la siguiente característica distintiva:

1. Proporciona pulsos de salida iguales independientemente de la energía de la partícula detectada.
2. Trabaja en la zona de saturación.
3. Es un detector de gas.
4. Se puede utilizar para hacer espectroscopía.
5. Tiene una eficiencia de pico intrínseca muy elevada.

216. Para un haz de radiación gamma monoenergético, se observa en un espectrómetro de centelleo un fotopico de 1333 keV. ¿Cuál será el valor del pico de retrodispersión?:

1. 214 keV.
2. 428 keV.
3. 369 keV.
4. 185 keV.
5. 92 keV.

217. La resolución en energía se define como la capacidad para distinguir:

1. Dos pulsos cuyas energías estén muy próximas; siendo su valor independiente de las fuentes de ruido.
2. Dos eventos ionizantes que se encuentren muy próximos entre sí espacialmente.
3. La anchura del pico a media altura (FWHM).
4. Dos pulsos cuyas energías estén muy próximas; viéndose deteriorada por el ruido estadístico.
5. Dos pulsos de energías diferentes.

218. La eficiencia de pico intrínseca es:

1. El cociente entre los pulsos registrados y el número de partículas emitidas por la fuente.
2. El cociente entre los pulsos registrados y el número de partículas que inciden sobre el detector.
3. Independiente del material y el espesor del detector, pero dependiente de la geometría de conteo.
4. El cociente entre los pulsos registrados y el número de partículas que inciden sobre el detector, considerando sólo aquellas que depositan toda su energía en el mismo.
5. El cociente entre los pulsos registrados y el número de partículas emitidas por la fuente, siendo dependiente del material y espesor del detector.

219. En general, la resolución energética en los detectores gaseosos de partículas, será:

1. Inversamente proporcional al factor de Fano.
2. Directamente proporcional a la raíz cuadrada del factor de Fano.

3. Independiente del factor de Fano.
4. Directamente proporcional al cuadrado de la energía de la partícula.
5. Directamente proporcional a la raíz cuadrada de la energía de la partícula.

220. ¿Cuáles son los valores correctos para el Isospín (T) y la Extrañeza (S) del barión Λ^0 ?:

1. $T = 0$; $S = 0$.
2. $T = 0$; $S = -1$.
3. $T = 0$; $S = -2$.
4. $T = 0$; $S = -3$.
5. $T = 1$; $S = -1$.

221. Si tenemos un haz de electrones de 2 MeV que interacciona con Pb ($Z = 82$, $A = 207$), el cociente entre las pérdidas de energía por radiación y por colisión será del orden de:

1. 6%.
2. 23%.
3. 47%.
4. 60%.
5. 80%.

222. En cuanto a los coeficientes de absorción Compton en la interacción radiación-materia, podemos decir: ($Z = n^\circ$ atómico).

1. Dependen linealmente con Z .
2. Para Z alto son menores que los fotoeléctricos.
3. No dependen de Z .
4. Tienen unidades de área.
5. Siempre son mayores que los de producción de pares.

223. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones referidas a diodos p-n es cierta?:

1. En la condición de polarización directa los portadores minoritarios se incrementan linealmente.
2. En polarización inversa la corriente inversa se debe al flujo de portador minoritario.
3. La corriente de diodo es controlada por medio de la inyección de portador minoritario sobre una barrera de potencial.
4. La recombinación de portadores en la región de agotamiento hace que la corriente de saturación disminuya.
5. Para alta polarización inversa, el diodo puede sufrir ruptura por ruptura Zener donde los electrones se filtran cuánticamente desde la banda de conducción hasta la banda de valencia.

224. Cuando en un transistor de unión bipolar la unión emisor-base está directamente polarizada y la unión colector-base se encuentra polarizada inversamente tenemos:

1. Modo activo.
 2. Modo corte.
 3. Modo saturación.
 4. Efecto Early.
 5. Conmutación.
- 225. En un fotodiodo polarizado inversamente, la detección de la luz se realiza:**
1. A través de la corriente directa.
 2. A través de la corriente inversa.
 3. Midiendo la tensión a través del diodo.
 4. Evaluando la potencia disipada en el diodo.
 5. Valorando el incremento de temperatura del diodo.
- 226. Indicar la opción FALSA en relación a los semiconductores:**
1. Un semiconductor tipo n posee impurezas donadoras de electrones.
 2. Un semiconductor tipo p posee impurezas donadoras de huecos.
 3. Una impureza donadora de electrones es un átomo pentavalente.
 4. Una impureza donadora de huecos es un átomo trivalente.
 5. En un semiconductor tipo n los portadores mayoritarios son huecos.
- 227. Con respecto al diodo de unión pn indicar la respuesta FALSA:**
1. Un semiconductor intrínseco no tiene un exceso de huecos ni de electrones de conducción.
 2. En una unión pn, la p se refiere a que el material semiconductor tiene un exceso de huecos.
 3. Un resistor es un dispositivo lineal.
 4. Un capacitor es un dispositivo no lineal.
 5. En el estado ENCENDIDO, una corriente atraviesa la unión pn bajo la influencia de un proceso de difusión.
- 228. Sean dos contadores A y B, no paralizables, con tiempos muertos de 30 y 100 μ s respectivamente. ¿Para qué tasa de cuentas “reales” doblarán las pérdidas por tiempo muerto en el contador B las del A?:**
1. 9 kc/s.
 2. 13 kc/s.
 3. 24 kc/s.
 4. 56 kc/s.
 5. 72 kc/s.
- 229. ¿Cuál es la representación en binario complemento a dos con 8 bits del número -12 en base decimal?:**
1. 00001100.
 2. 11110100.
 3. 11110011.
 4. 10011010.
 5. 10011001.
- 230. El teorema de Thevenin afirma que toda red activa de dos terminales se puede sustituir por un generador de:**
1. Corriente y una impedancia en paralelo. El valor de la impedancia es igual al valor de impedancia que presenta cuando se anulan todos los generadores de la red.
 2. Tensión y una impedancia en paralelo. El valor del generador es la tensión que se tiene entre terminales cuando entre ellos no circula ninguna corriente.
 3. Corriente y una impedancia en paralelo. El valor del generador es la corriente que circula por ellos al cortocircuitarlos.
 4. Tensión y una impedancia en serie. El valor del generador es la tensión que se tiene entre terminales cuando entre ellos no circula ninguna corriente.
 5. Corriente y una impedancia en serie. El valor del generador es la corriente que circula por ellos al cortocircuitarlos.
- 231. Sea un biestable RS asíncrono, conteniendo un estado $Q_t = 1$. Si en ese momento las entradas del mismo son $R = 0$ y $S = 1$, su estado futuro (transcurrido el tiempo Δt necesario para que el biestable actualice su salidas) será:**
1. $Q_{t+\Delta t} = 1$.
 2. $Q_{t+\Delta t} = 0$.
 3. Indeterminado, pues su estado futuro depende de la señal de reloj.
 4. 0 ó 1, dependiendo de que sea un biestable RS de inscripción prioritaria o de borrado prioritario.
 5. $Q_{t+\Delta t} = 1/2$, ya que éste es el tercer estado del biestable para la lógica de Lobaieskic.
- 232. Para una memoria caché de capacidad 32KB, ¿Cuántas líneas de caché existen para la longitud de línea de 32 bytes?:**
1. 512.
 2. 1024.
 3. 256.
 4. 128.
 5. 2048.
- 233. Un multiplexor de N a 1 es un circuito combinatorial:**
1. Con una única entrada, n entradas de selección y $2^n = N$ salidas de información.
 2. Que presenta $2^n = N$ entradas, n entradas de selección y una salida de información.
 3. Con n entradas y $2^n = N$ salidas; cada una de las salidas es un producto canónico de las entradas.
 4. Con $2^n = N$ entradas y n salidas; la salida es el código binario de la entrada activa en ese mo-

mento.

5. Con n entradas y $2^n = N$ salidas cuyo valor depende de n biestables RS de memoria.

234. Linux es:

1. Un protocolo de comunicación para redes de área amplia basado en circuitos virtuales y compatible con ATM (modo de transferencia asíncrono).
2. Una familia de microprocesadores orientada a bajo consumo de energía.
3. Un sistema operativo de libre distribución y que proporciona una interfaz POSIX.
4. Un lenguaje de programación orientado a objetos, similar a JAVA o PERL.
5. Un sistema operativo cerrado y secreto creado por una gran multinacional, cuyo único objetivo es vender su producto.

235. Una matriz RAID es:

1. Una matriz simétrica de números complejos, cuyo determinante es 1.
2. Una matriz en la que todas las sumas posibles de los elementos de una fila o columna es igual a la suma de la diagonal principal.
3. Un tipo de arquitectura *multithreading* (multitraya) usada para construir clusters de computadores, sobre todo para servidores.
4. Una matriz de discos pequeños y baratos, en la que se incorporan discos redundantes, usada para almacenamiento de datos.
5. Cualquier matriz que represente los niveles de gris de una imagen digital.

236. Sean las matrices A, B de orden $n \times n$; las matrices A y B son semejantes si:

1. $\text{Det}(A) = \text{Det}(B)$.
2. $A = B^{-1}$.
3. Si existe una matriz P de orden $n \times n$ tal que $A = P^{-1} \cdot B \cdot P$.
4. Son invertibles.
5. $A = B$.

237. Calcule el valor de la función logaritmo natural en variable compleja del valor $9+i10$, correspondiente a la hoja principal de Riemann:

1. $1.13-i0.27$.
2. $1.13+i0.27$.
3. $1.13+i0.27\pi$.
4. $(1.13+i0.27)\pi$.
5. $1.13+i2.27\pi$.

238. Para la ecuación diferencial $y'' - 3y' + 2y = 0$, ¿cuál de las siguientes soluciones es válida?:

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

5. $y = e^x (1 + x)$.

239. 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. $3/4$.

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

1. $3x^2 y z^2 - 3x^2 y^2 z^4 + 6x^4 y^3 z^2$.
2. $3x^2 y z^4 - 3x^2 y^2 z^3 + 6x^4 y^2 z^2$.
3. $3xyz - 3x^3 y^2 z + 6xy^2 z^2$.
4. $3x^3 y z^4 - 3x^2 y z^3 + 6x^4 y z^2$.
5. $3xy^2 z - 3x^4 y^2 z^3 + 6xyz^2$.

241. Una bola atada al extremo de una cuerda gira y va acercándose al centro a medida que la cuerda se enrolla alrededor de un palo de grosor despreciable al que está atada. Si despreciamos la gravedad, se puede afirmar que:

1. La velocidad angular de la bola es constante.
2. La longitud de la cuerda que queda por enrollar disminuye a un ritmo constante.
3. La velocidad angular de la bola es inversamente proporcional a la longitud de cuerda por enrollar.
4. La velocidad angular es proporcional al cuadrado de la longitud de la cuerda que queda por enrollar.
5. El producto velocidad angular de la bola por la longitud al cuadrado de la cuerda por enrollar es constante.

242. La función $\text{Log } z = \ln r + i\theta$, definida en el plano complejo para $z = r \exp(i\theta)$ con θ comprendido entre $-\pi$ y π , y un corte en el eje real negativo, cumple que (señálese la respuesta correcta):

1. Cerca del eje real negativo la parte imaginaria tiene el mismo valor en puntos por arriba y por abajo.
2. No está definida para valores de z con parte real negativa.
3. Es una función multivaluada.
4. La parte imaginaria en puntos cercanos al eje real negativo presenta una discontinuidad igual a 2π .
5. Es real para valores de z reales y negativos.

243. La desviación estándar de un experimento o muestra:

1. Mide la moda de una serie de observaciones.
2. Es el límite de confianza normal.

3. Es igual al número de observaciones.
 4. Mide la dispersión de una serie de observaciones.
 5. Es siempre mayor de 0,5.
- 244. Si en un experimento se obtienen siempre medidas que presentan una diferencia fija respecto al valor esperado, esto se debe a:**
1. Un bajo nivel de confianza.
 2. Un error sistemático.
 3. Un error aleatorio.
 4. Un error estándar.
 5. Una probabilidad elevada.
- 245. La aproximación de Stirling resulta especialmente útil para el cálculo de:**
1. Factoriales de números muy grandes.
 2. Integrales en el plano complejo.
 3. Integrales no convergentes.
 4. Integrales condicionalmente convergentes.
 5. Coeficientes de opacidad.
- 246. Señalar de las siguientes igualdades cuál es la INCORRECTA:**
1. $\sin ix = i \sinh x$.
 2. $\sinh x = (e^x - e^{-x})/2$.
 3. $\sinh ix = i \cos x$.
 4. $\cosh x = (e^x + e^{-x})/2$.
 5. $\cos ix = \cosh x$.
- 247. Se lanza un dado no trucado. ¿Cuál es la probabilidad de obtener un 6 en la primera tirada y un 2 en la segunda tirada?:**
1. 1/36.
 2. 1/3.
 3. 1/6.
 4. 1/216.
 5. 1/4.
- 248. El número de permutaciones de dos en dos de las letras a, b y c es:**
1. 3.
 2. 6.
 3. 9.
 4. 12.
 5. 2.
- 249. El número de combinaciones de dos en dos de las letras a, b y c es:**
1. 3.
 2. 6.
 3. 9.
 4. 12.
 5. 2.
- 250. En una ruleta no trucada hay tres sectores: rojo, verde y azul. La probabilidad de que se pare en rojo es de 0.35; la amplitud del sector azul es de 45°. ¿Qué probabilidad tiene de pararse en azul?:**
1. 0,125.
 2. 0,35.
 3. 0,525.
 4. 0,75.
 5. 0,20.
- 251. Si z es un número complejo ($z = x + iy$) y z^* es su conjugado, podemos afirmar que el producto zz^* siempre cumple:**
1. $zz^* = 0$.
 2. $zz^* = 1$.
 3. $zz^* = x^2 + y^2$.
 4. $zz^* = x^2$.
 5. $zz^* = x + y$.
- 252. La desigualdad de Chebyshev afirma que: Sea X una variable aleatoria con media μ y desviación estándar σ . Entonces, para cualquier número:**
1. Positivo k , la probabilidad de que un valor de X se encuentre en el intervalo $[\mu - k\sigma, \mu + k\sigma]$ es al menos $1 - 1/k^2$.
 2. Positivo k , la probabilidad de que un valor de X se encuentre en el intervalo $[\mu - 2k\sigma, \mu + 2k\sigma]$ es al menos $1 - 1/k^2$.
 3. Positivo k , la probabilidad de que un valor de X se encuentre en el intervalo $[\mu - k\sigma/2, \mu + k\sigma/2]$ es al menos $1 - 1/k^2$.
 4. Positivo k , la probabilidad de que un valor de X se encuentre en el intervalo $[\mu - k\sigma, \mu + k\sigma]$ es al menos $1/k^2$.
 5. Entero k , la probabilidad de que un valor de X se encuentre en el intervalo $[\mu - \text{abs}(k)\sigma, \mu + \text{abs}(k)\sigma]$ es al menos $1/k^2$.
- 253. La mediana de una lista $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ de n valores o datos se define como:**
1. La suma de valores dividida por el número de valores.
 2. El valor del medio (si n es impar) o el promedio de los dos valores medios (si n es par), suponiendo la lista ordenada de forma creciente.
 3. El promedio del valor más bajo x_1 y el valor más alto x_n , suponiendo la lista ordenada de forma creciente.
 4. El valor x_i que más veces se repita dentro de la lista.
 5. La suma de todos los valores pertenecientes a la lista multiplicados por su frecuencia de aparición dentro de la misma.
- 254. Si en 2 minutos se recogen 4900 cuentas, calcular el número de cuentas por minuto y su incertidumbre:**

1. 2450 cpm y 1.4%.
2. 2450 cpm y 0.4%.
3. 1200 cpm y 1.4%.
4. 2400 cpm y 1.4%.
5. 2450 cpm y 2.4%.

255. Supongamos que tres físicos dan los siguientes resultados de la medida de una misma magnitud:

$$13.6 \pm 0.5 \quad 13.4 \pm 0.2 \quad 13.9 \pm 0.4$$

El mejor valor de la magnitud se corresponde con la media ponderada, que es:

1. 13.51.
2. 13.54.
3. 13.57.
4. 13.60.
5. 13.63.

256. En el estudio de la correlación entre dos variables aleatorias, se calculan las varianzas de éstas y la covarianza. Los valores de las varianzas son: 0.80 y 0.60. Un valor posible de la covarianza es:

1. -1.40.
2. 1.33.
3. -0.75.
4. 0.29.
5. -0.53.

257. Se selecciona aleatoriamente un grupo de personas. Se contará, para un día cualquiera, el número de cumpleaños entre los miembros del grupo. Se considera que esta medida sigue una distribución de Poisson y que la probabilidad de cumpleaños de cada miembro es $p = 1/365$. ¿Cuántas personas deben formar el grupo para que la probabilidad de que sólo una cumpla años sea 0.25?:

1. 70.
2. 90.
3. 110.
4. 130.
5. 150.

258. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa un elipsoide?:

1. $x^2/a^2 + y^2/b^2 + z^2/c^2 = 1$.
2. $x^2/a^2 + y^2/b^2 - z^2/c^2 = 1$.
3. $x^2/a^2 - y^2/b^2 - z^2/c^2 = 1$.
4. $x^2/a^2 + y^2/b^2 + z/c^2 = 1$.
5. $x^2/a^2 + y^2/b^2 - z/c = 1$.

259. Encuentra el número de formas en que 12 estudiantes pueden ser repartidos en 3 equipos de manera que cada equipo contenga 4 estudiantes:

1. 1728.
2. 5775.

3. 34650.
4. 7250.
5. 11880.

260. Hay n parejas casadas en una fiesta. Supongamos que cada persona saluda con la mano a todas las personas diferentes de su cónyuge presentes en la fiesta. ¿Cuántos saludos de mano se darán en total?:

1. $2n^2 - n$.
2. $2n(n - 1)$.
3. $2n^2$.
4. $2n^2 - 1$.
5. $2n(2n - 1)$.