



MINISTERIO DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

PRUEBAS SELECTIVAS 2001

CUADERNO DE EXAMEN

R A D I O F Í S I C O S

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. Sólo se valoran las respuestas marcadas en la "Hoja de Respuestas", siempre que se tengan en cuenta las instrucciones contenidas en la misma.
3. Compruebe que la respuesta que va a señalar en la "Hoja de Respuestas" corresponde al número de pregunta del cuestionario.
4. La "Hoja de Respuestas" se compone de tres ejemplares en papel autocopiativo que deben colocarse correctamente para permitir la impresión de las contestaciones en todos ellos. **No olvide colocar las etiquetas identificativas en cada una de las tres hojas, en el espacio señalado para ellas.**
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**.
7. Podrá retirar su Cuaderno de Examen una vez finalizado el ejercicio y hayan sido recogidas las "Hojas de Respuestas" por la Mesa.

1. Con respecto a las cantidades que se conservan en las interacciones fuerte, electromagnética y débil, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

1. El número leptónico muónico no se conserva en la interacción débil.
2. El número bariónico únicamente se conserva en la interacción electromagnética.
- ☒ 3. La magnitud del isospin se conserva en la interacción fuerte y no se conserva en las interacciones electromagnética y débil.
4. La paridad se conserva en las tres interacciones.
5. La conjugación de carga se conserva en las interacciones fuerte y débil y no se conserva en la interacción electromagnética.

2. La radiación Cherenkov se debe a:

1. La pérdida de energía y momento a través de la radiación de una partícula cargada moviéndose uniformemente en el vacío.
2. La pérdida de energía y momento a través de la radiación de una partícula cargada moviéndose uniformemente en un medio de índice de refracción mayor que 1.
- ☒ 3. La pérdida de energía y momento a través de la radiación de una partícula cargada moviéndose uniformemente en un medio con velocidad igual o mayor que la de la luz.
4. Se debe a la emisión coherente de los dipolos formados por la polarización de los átomos del medio debido al movimiento de la partícula cargada.
5. Las opciones 2, 3 y 4 son ciertas.

3. Al bombardear un blanco de berilio ${}^9\text{Be}$ con un haz intenso de partículas alfa, se produce una reacción cuyo resultante es ${}^{12}\text{C}$ y un haz de radiación de un alto poder penetrante formado por:

1. Partículas alfa.
2. Rayos gamma.
3. Partículas beta.
- ☒ 4. Neutrones.
5. Protones.

4. La condición $M(A, Z) > M(A, Z-1) + m_e$ corresponde a:

1. Decaimiento alfa.
- ☒ 2. Decaimiento beta⁺.
3. Decaimiento beta⁻.
4. Captura electrónica.
5. Aniquilación de pares.

5. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?:

1. El electrón es un fermión, descrito por una eigenfunción total simétrica y con spin $\frac{1}{2}$.
2. El positrón es un fermión, descrito por una eigenfunción total antisimétrica y spin cero.
3. El muón es un fermión descrito por una eigenfunción total simétrica y spin $\frac{1}{2}$.
- ☒ 4. La partícula alfa es un bosón descrito por una función de onda simétrica y spin cero.
5. El fotón es un bosón, descrito por una función de onda simétrica y spin cero.

6. Con respecto al modelo atómico de Bohr indique cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA:

1. El radio de la órbita circular descrita por un electrón alrededor del núcleo es proporcional al cuadrado del número cuántico n .
2. En el modelo atómico de Bohr no está permitido que el número cuántico tome el valor $n = 0$.
3. Para valores grandes de Z la velocidad del electrón se hace relativista y en estos casos no es posible aplicar el modelo de Bohr.
4. La cuantización del impulso angular orbital del electrón conduce a una cuantización de su energía total.
- ☒ 5. Cuando un electrón atómico se mueve en una de sus órbitas permitidas, irradia energía electromagnética.

7. Con respecto a los modelos nucleares indicar cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA:

1. El modelo de la gota supone que los núcleos poseen densidades de masa similares.
2. El modelo de la gota supone que los núcleos poseen energías de enlace casi proporcionales a sus masas.
3. El modelo del gas de Fermi supone que los nucleones se mueven independientemente en el potencial nuclear neto.
4. El modelo de capas supone que los nucleones se mueven independientemente en el potencial nuclear neto, con un fuerte acoplamiento spin-órbita invertido.
- ☒ 5. El modelo colectivo supone que los nucleones en las subcapas no llenas de un núcleo, se mueven independientemente en un potencial nuclear neto esféricamente simétrico producido por la coraza de subcapas llenas.

8. Durante una dispersión Compton se encontró que el electrón tenía una energía de 75 keV y el fotón de 200 keV. ¿Cuál era la longitud de onda inicial del fotón en angstroms? ($h=6.62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $c=3.18^8 \text{ m/s}$, $q_e=1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$):

1. 0.16
2. 0.52
- ☒ 3. 0.045

4. 0.062
5. 0.45
9. Entre los productos radiactivos que se emiten en un accidente nuclear están el ^{131}I ($T = 8$ días) y el ^{137}Cs ($T = 30$ años). Hay unas cinco veces más átomos de ^{137}Cs que de ^{131}I producidos en la fisión. ¿Al cabo de cuánto tiempo a partir del accidente tendrán la misma actividad?:
1. 3159 d.
 - ☒ 2. 64.6 d.
 3. 88725 d.
 4. 83.1 d.
 5. 114151 d.
10. Una especie radiactiva X_1 se desintegra en otra X_2 . Suponiendo que en el instante inicial no hay ningún núcleo de la especie radiactiva X_2 , el tiempo para el cual la actividad del segundo radionucleido es máxima viene dado por:
1. $\ln(\lambda_1 - \lambda_2) / (\lambda_1 - \lambda_2)$.
 - ☒ 2. $\ln(\lambda_1/\lambda_2) / (\lambda_1 - \lambda_2)$.
 3. $\ln(\lambda_1/\lambda_2) / (\lambda_2 - \lambda_1)$.
 4. $\lambda_2 \ln(\lambda_2 - \lambda_1) / (\lambda_1)$.
 5. $\lambda_1 \ln(\lambda_1/\lambda_2) / (\lambda_2)$.
11. ¿Qué proporción de ^{235}U estaba presente en una roca formada hace 5.19^9 años (edad de la tierra) sabiendo que la proporción actual es de $1/140$? ($T_{235} = 7.2 \cdot 10^8$ años, $T_{238} = 4.5 \cdot 10^9$ años):
- ☒ 1. 2.45
 2. 1/12.5
 3. 1/20
 4. 1/5.5
 5. 1/1.40
12. El ^{238}Pu es un emisor α de 86 años de periodo de semidesintegración. Si el valor Q de esta desintegración es 5.6 MeV, la potencia por gramo que se puede obtener de este elemento es ($h = 1.6 \times 10^{-19}$ J/ev):
- ☒ 1. 0.6 W/g.
 2. 3.36×10^{18} W/g.
 3. 0.96 W/g.
 4. 3.36×10^{18} MeV/g s.
 5. 3.36 W/g.
13. ¿Cuál de los siguientes radionucleidos puede presentar simultáneamente captura electrónica y emisión β^- ?:
- ☒ 1. I-128 ($Z=53$).
 2. Xe-127 ($Z=54$).
 3. Te-126 ($Z=52$).
 4. I-125 ($Z=53$).
 5. Te-125 ($Z=52$).
14. La conversión interna es un proceso electro-magnético que compete con la emisión gamma. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera para dicho proceso?:
1. Es un proceso en dos etapas: emisión de un fotón que luego golpea a un electrón orbital arrancándolo.
 2. Es más importante para núcleos ligeros que para núcleos pesados.
 3. Su probabilidad es tanto mayor cuanto mayor sea la energía de la transición.
 - ☒ 4. Los coeficientes de conversión aumentan rápidamente con el orden multipolar.
 5. Los coeficientes de conversión son mayores para la capa L que para la capa K.
15. ¿Cuál de los siguientes radionucleidos presenta el esquema de niveles más bajos más similar (energías, espín y paridad) al del Ca-41 ($Z=20$)?:
1. K-39 ($Z=19$).
 2. V-51 ($Z=23$).
 3. Ca-45 ($Z=20$).
 4. Mn-53 ($Z=25$).
 - ☒ 5. Co-55 ($Z=27$).
16. Lanzamos un haz de protones contra un objetivo fijo constituido por hidrógeno, con el fin de obtener antiprotones p^* ($p + p \rightarrow p + p + p + p^*$). Para que esta reacción sea posible, la energía cinética mínima de los protones usados como proyectiles es ($m_p c^2$ es la energía en reposo del protón):
1. 0 eV.
 2. $m_p c^2$.
 3. $(m_p c^2)/2$.
 4. 1563 MeV.
 - ☒ 5. $6m_p c^2$.
17. ¿Cuál de los siguientes momentos electromagnéticos nucleares es siempre nulo?:
1. dipolar magnético.
 2. Monopolar eléctrico.
 3. Cuadripolar eléctrico.
 - ☒ 4. Dipolar eléctrico.
 5. Octopolar magnético.
18. De los gluones, como mediadores de interacción, se puede afirmar que:
1. Tiene spin 0.
 2. Son fermiones.
 - ☒ 3. Hay 8.
 4. Son los cuantos del campo "sabor".
 5. Un quark "up" puede transformarse en un quark "down" al emitir o absorber el gluón apropiado.

19. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones, relativas a las propiedades de las partículas elementales, es FALSA?:

1. El gravitón no tiene masa en reposo.
2. El gravitón no tiene carga.
- ☒ 3. El gravitón tiene spin $s=1$.
4. Todos los neutrinos (electrónico, muónico y tauónico) y antineutrinos son estables.
5. La partícula Z^0 se desintegra en $Z^0 \rightarrow e^- + e^+$.

20. La supuesta unificación de las interacciones fundamentales fuerte, débil y electromagnética se sitúa en una escala de energías de:

1. 10^{15} MeV.
- ☒ 2. 10^{15} GeV.
3. 1 GeV.
4. 10^{10} GeV.
5. Infinita.

21. ¿Qué nombre recibe el único estado ligado estable de dos nucleones?:

1. Mesón $2n$.
2. Muonio.
- ☒ 3. Deuterón.
4. Núcleo de He-2.
5. Bosón Z^0 .

22. ¿Qué propiedad tienen en común el quark d y el quark b?:

1. Color.
2. Spin isotópico.
3. Masa.
- ☒ 4. Carga.
5. Belleza.

23. La potencia emitida por un tubo de rayos X sometido a una diferencia de potencial U es proporcional a:

1. U^3 .
2. U.
3. $U^{3/2}$.
4. $U^{1/2}$.
- ☒ 5. U^2 .

24. El spin del neutrino es siempre antiparalelo a su impulso, es decir, su helicidad vale:

1. 0.
 2. $1/2$.
 3. $-1/2$.
 4. π .
 5. 1.
- ANULADA

25. Una captura electrónica:

1. Es una interacción en la que un neutrón se transforma en un protón con la posterior emisión de un electrón.
2. Es un proceso en el que la mayor parte de la energía disponible se emite en forma de antineutrinos.
3. Es un proceso en el que la mayor parte de la energía disponible se emite en forma de positrones.
- ☒ 4. Es un proceso en el que la mayor parte de la energía disponible se emite en forma de neutrinos.
5. Permite obtener un espectro continuo de partículas beta.

26. Un haz de Rayos X de energía E y de intensidad incidente I_0 , atraviesa un espesor x de cierto tipo de material y se transmite una intensidad I. Se cumple que:

1. I_0 siempre es menor que I.
2. La relación entre I e I_0 es lineal.
3. La relación entre I e I_0 no depende de E.
- ☒ 4. La relación entre I e I_0 sigue una ley exponencial.
5. La relación entre I e I_0 no depende de x.

27. En el caso de interacciones de Rayos gamma de energías menores de 1 MeV, con materiales de Z elevado, el efecto predominante:

1. Depende de la densidad másica del material.
2. Es la producción de pares.
- ☒ 3. Es el fotoeléctrico.
4. No depende de la energía.
5. Es el Compton.

28. Al aumentar la sección de un haz de rayos X incidente en un medio de n° atómico Z la radiación dispersa:

1. Crece para medios con $Z > 30$ y disminuye en el resto.
2. No cambia.
3. Crece para medios con $Z > 30$ y disminuye en el resto.
- ☒ 4. Crece para todos los medios.
5. Disminuye para todos los medios.

29. El término de Coulomb de la fórmula semiempírica de masas es proporcional a: ($Z = n^\circ$ atómico, $A = n^\circ$ másico):

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

30. La energía lineal transferida (LET):

1. Se define como partículas sin carga.
 2. Es inversamente proporcional a la dosis liberada.
 - ☒ 3. Se define para partículas con carga.
 4. No depende de la energía de las partículas.
 5. Se debe sólo a la radiación primaria.
31. En el proceso de captura electrónica, el núcleo emite:
- ☒ 1. Un neutrino, que para el mismo proceso tendrá siempre igual energía.
 2. Un antineutrino, que para el mismo proceso tendrá siempre igual energía.
 3. Un neutrino, cuya energía tendrá cualquier valor entre cero y un máximo.
 4. Un antineutrino, cuya energía tendrá cualquier valor entre cero y un máximo.
 5. No se emite nada, sólo se captura un electrón.
32. ¿Cuál de los siguientes radionucleidos puede presentar simultáneamente captura electrónica y emisión β^- ? REPETIDA
1. I-128 ($Z=53$).
 2. Xe-127 ($Z=54$).
 3. Te-126 ($Z=52$).
 4. I-125 ($Z=53$).
 5. Te-125 ($Z=52$).
33. En el efecto fotoeléctrico:
- ☒ 1. La energía cinética máxima del fotoelectrón no depende de la intensidad de la luz incidente y sí de su longitud de onda.
 2. La energía cinética máxima del fotoelectrón depende de la intensidad de la luz incidente y de su longitud de onda.
 3. La energía cinética máxima del fotoelectrón depende del trabajo de extracción del electrón y de la intensidad de la luz incidente.
 4. El trabajo de extracción del electrón de la superficie del material es independiente de su temperatura.
 5. El fotoelectrón puede adquirir toda la energía del fotón o una parte de ella.
34. La longitud de onda de la radiación de máxima energía emitida por el cuerpo negro es:
1. Directamente proporcional a su temperatura absoluta.
 - ☒ 2. Inversamente proporcional a su temperatura absoluta.
 3. Directamente proporcional al cuadrado de su temperatura absoluta.
 4. Inversamente proporcional al cuadrado de su temperatura absoluta.
 5. Inversamente proporcional a la cuarta potencia de su temperatura absoluta.
35. ¿Cuál de estos términos NO tiene relación con la radiación láser?:
1. Emisión estimulada.
 2. Inversión de poblaciones.
 3. Coherencia.
 4. Direccionalidad.
 - ☒ 5. Polarización.
36. Respecto a la luz, ¿cuál de las siguientes afirmaciones se cumple?:
1. Está polarizada normalmente.
 2. Admite polarización con sustancias birrefringentes.
 - ☒ 3. Admite polarización con sustancias que no sean birrefringentes.
 4. Admite polarización con dos polaroides perpendiculares entre sí.
 5. No admite polarización.
37. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?:
1. La exposición sirve para caracterizar de una manera indirecta un campo de fotones.
 - ☒ 2. La producción de pares se produce cuando la energía del fotón iguala o supera 0.51 MeV.
 3. El kerma caracteriza de manera indirecta un campo de neutrones.
 4. La energía media disipada en un gas por par de iones formado, se define para partículas cargadas.
 5. Cuando la radiación de frenado es despreciable, la exposición es el equivalente iónico del kerma en aire.
38. Se va a determinar experimentalmente y con gran exactitud el coeficiente másico de atenuación del berilio para una calidad de rayos X determinada. En estas circunstancias: ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:
1. No hay que preocuparse de la pureza del berilio empleado.
 2. El haz debe irradiar toda la superficie de la lámina de berilio.
 3. El detector debe recoger el mayor número posible de fotones dispersos en el berilio.
 - ☒ 4. El haz debe ser colimado y estrecho en su sección recta.
 5. Cuanto mayor sea el espesor de la lámina de berilio con menor incertidumbre se determinará el coeficiente.
39. El kerma es una magnitud dosimétrica que caracteriza en un haz de fotones o de neutrones la:
1. Energía que transporta un haz o energía radiante.

2. Energía absorbida en un material.
3. Energía absorbida en un material procedente de la radiación de frenado.
4. Energía absorbida en un material por las partículas cargadas a lo largo de sus trayectorias.
- ☒ 5. Energía transferida a un material.

40. Cuando expresamos un valor numérico en unidades de m^{-2} . ¿De qué magnitud o coeficiente estamos hablando?:

1. Fluencia de energía.
2. Transferencia lineal de energía.
3. Poder de frenado lineal.
4. Flujo de energía.
- ☒ 5. Fluencia de partículas.

41. El Roentgen por segundo, de símbolo R/s, es una unidad antigua y hoy obsoleta de la magnitud tasa de exposición, pues no pertenece al Sistema Internacional de Unidades (SI). ¿Cuál es la unidad de la tasa de exposición, en el SI?:

1. Watío dividido por kilogramo.
- ☒ 2. Amperio dividido por kilogramo.
3. Watío dividido por segundo.
4. Unidad electrostática de carga dividido por segundo.
5. Julio dividido por segundo.

42. El selenio ($Z=34$) y el silicio ($Z=14$) se utilizan como detectores en radiología digital (rango de espectro continuo de rayos X de 60-120 KeV). ¿Cuál de ellos tendrá mayor coeficiente de absorción?:

1. El selenio por ser un semiconductor.
2. El silicio porque tiene menor número atómico.
- ☒ 3. El selenio porque en él se producirán mayor número de interacciones fotoeléctricas.
4. Si tienen el mismo espesor el coeficiente de absorción será el mismo.
5. A baja energía el selenio, a alta el silicio.

43. En radiología se utiliza para la formación de la imagen un detector de centelleo acompañado de una partícula que queda impresionada con la señal de salida del detector. ¿Qué característica fundamental deben tener estas películas?:

1. Ser altamente sensible a los rayos X.
- ☒ 2. Ser altamente sensible al rango de energía de los fotones emitidos por el detector de centelleo.
3. Deben ser reutilizables.
4. Deben ser de un número atómico muy elevado para que se favorezca el efecto fotoeléctrico de los fotones del visible procedentes del detector de centelleo.

5. Deben ser sensibles a los electrones generados en el detector de centelleo.

44. El efecto Raman es:

1. Una emisión fluorescente del espectro visible de los gases diatómicos.
2. Una emisión infrarroja de moléculas polares en dirección paralela al haz incidente en el que el haz disperso tiene igual frecuencia que el incidente.
- ☒ 3. Un fenómeno de dispersión de la radiación en dirección perpendicular al haz incidente en el que el haz disperso tiene una frecuencia diferente del incidente.
4. Un fenómeno de interferencia constructiva de radiación infrarroja.
5. Un fenómeno de emisión fosforescente.

45. Ordenar los diferentes tipos de interacción de fotones con la materia según su predominancia a bajas energías>medias energías>altas energías:

1. Efecto Compton>Creación de pares>Efecto fotoeléctrico.
- ☒ 2. Efecto fotoeléctrico>Efecto Compton>Creación de pares.
3. Efecto fotoeléctrico>Creación de pares>Efecto Compton.
4. A cualquier energía, siempre predomina el efecto fotoeléctrico.
5. A cualquier energía, siempre predomina el efecto de creación de pares.

46. ¿Qué implica un coeficiente de atenuación elevado?:

- ☒ 1. Un menor poder de penetración de la radiación en ese medio.
2. Un mayor poder de penetración de la radiación en ese medio.
3. Que la radiación es de muy alta energía.
4. Poca cosa a efectos de protección radiológica frente a fotones.
5. Que el efecto Compton es el predominante.

47. ¿Cómo son las longitudes de las trayectorias de las distintas partículas de un haz monoenergético de partículas cargadas pesadas que penetran en un medio?:

- ☒ 1. Son todas muy parecidas.
2. Unas son muy cortas pero otras muy largas.
3. Dependen mucho del número atómico Z del medio.
4. Dependen mucho de la composición isotópica del medio.
5. No dependen de la densidad electrónica del medio.

48. ¿Mediante qué procesos se producen principalmente las transferencias de energía de un electrón que penetra en un medio?:
1. Colisiones con núcleos y frenado por los electrones del medio.
 2. Colisiones con electrones y frenado por los electrones del medio.
 - ☒ 3. Colisiones con electrones y frenado por los núcleos del medio.
 4. Colisiones con electrones y efecto Compton.
 5. Colisiones con núcleos y efecto Compton.
49. Si la frecuencia de la luz que produce fotoemisión de electrones se duplica, la energía cinética de los electrones emitidos:
1. Aumenta en un factor $1/(2)^{1/2}$.
 2. Se duplica.
 3. Disminuye en un factor 2.
 4. Aumenta en un factor menor que 2.
 - ☒ 5. Aumenta en un factor mayor que 2.
50. La velocidad de escape de los fotoelectrones:
- ☒ 1. Aumenta al aumentar la frecuencia de la luz incidente.
 2. Disminuye al aumentar la frecuencia de la luz incidente.
 3. Es independiente de la frecuencia de la luz incidente.
 4. Es directamente proporcional a la intensidad de la luz incidente.
 5. Depende sólo de la intensidad de la luz incidente.
51. Un metal como el cesio puede emitir electrones si se hace incidir luz sobre su superficie. Se puede aumentar la energía cinética de los electrones emitidos por el metal:
- ☒ 1. Aumentando la frecuencia de la luz utilizada.
 2. Disminuyendo la frecuencia de la luz utilizada.
 3. Aumentando la intensidad de la luz utilizada.
 4. Utilizando un metal con mayor función de trabajo.
 5. Ninguna de las propuestas anteriores es correcta.
52. Un protón tiene una cantidad de movimiento cinco veces mayor que un electrón. Si el electrón tiene una longitud de onda de Broglie λ , entonces la longitud de onda de Broglie del protón es:
1. λ .
 2. 5λ .
 - ☒ 3. $\lambda/5$.
 4. 25λ .
 5. $\lambda/25$.
53. El poder de frenado del agua para radiación alfa de 5 MeV es 950 MeV/cm y se necesita una energía promedio de 22 eV para producir un par iónico en agua. ¿Cuál es la ionización específica de una partícula alfa de 5 MeV en agua?:
1. 950 MeV.
 2. 22 eV.
 - ☒ 3. $4.32 \times 10^7 \text{ cm}^{-1}$.
 4. 2.09 GeV/cm.
 5. $2.31 \times 10^{-8} \text{ cm}$.
54. Para una fuente puntual de un radionucleido que emite fotones, la tasa de exposición por unidad de actividad a una determinada distancia se conoce como :
1. Tasa de exposición estándar.
 2. Actividad específica.
 3. Kerma en aire.
 - ☒ 4. Constante de tasa de exposición.
 5. Exposición a la distancia dada.
55. En la interacción de los electrones y los positrones con la materia, qué afirmación NO es correcta:
1. El electrón o positrón puede perder una gran fracción de su energía en una única colisión con un electrón atómico.
 - ☒ 2. Viajan a través de la materia en línea recta.
 3. El espectro de energías de los fotones de bremsstrahlung es aproximadamente plano hasta el máximo de energía.
 4. El máximo de energía que un fotón de bremsstrahlung puede tener es igual a la energía cinética del positrón o electrón.
 5. Los positrones y electrones tienen poderes de frenado y alcances casi iguales, excepto a bajas energías.
56. Para que se produzca polarización circular entre dos vibraciones una vertical y otra horizontal de la misma frecuencia y amplitud, su diferencia de fase:
1. Puede tener cualquier valor.
 2. Ha de ser múltiplo par de π .
 3. Ha de ser múltiplo impar de π .
 - ☒ 4. Ha de ser múltiplo impar de $\pi/2$.
 5. Ha de tener el valor de $0,2\pi$.
57. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA en el fenómeno de pérdida de energía de partículas cargadas pesadas en un medio material?. La pérdida de energía por colisión por unidad de recorrido es:
1. Directamente proporcional al cuadrado de la carga de la partícula incidente.

2. Inversamente proporcional al cuadrado de su velocidad.
- ☒ 3. Directamente proporcional a la masa de la partícula incidente.
4. Directamente proporcional al número atómico del medio material.
5. Directamente proporcional a la densidad del medio.
58. El coeficiente de atenuación atómico se mide en:
1. m^2/Kg .
2. $1/\text{Kg}$.
3. Átomos / Kg.
- ☒ 4. $\text{m}^2/\text{átomos}$.
5. $\text{Kg}/\text{m}^2 \text{ átomos}$.
59. ¿Cuál es el espín y la paridad del estado fundamental del núcleo del ^{27}Al según el modelo de capas?:
1. Spin: $1/2$ Paridad: $+1$.
2. Spin: $1/3$ Paridad: $+1$.
- ☒ 3. Spin: $5/2$ Paridad: $+1$.
4. Spin: $1/2$ Paridad: -1 .
5. Spin: $2/3$ Paridad: -1 .
60. La condición más débil del Principio de exclusión de Pauli nos dice:
1. Un sistema que contenga varios electrones debe ser descrito por una eigenfunción total simétrica.
2. Un sistema que contenga varios electrones debe ser descrito por una eigenfunción total antisimétrica.
- ☒ 3. En un átomo multielectrónico nunca podrán existir más de un electrón en el mismo estado cuántico.
4. En un átomo multielectrónico puede existir más de un electrón en el mismo estado cuántico.
5. Cuando un sistema contiene varios electrones puede ser descrito indiferentemente por una eigenfunción total anti o simétrica.
61. La función de distribución de Bose se aplica a:
1. Partículas distinguibles.
2. Partículas indistinguibles sujetas al Principio de exclusión.
- ☒ 3. Partículas indistinguibles no sujetas al Principio de exclusión.
4. Partículas distinguibles sujetas al Principio de exclusión.
5. Todo tipo de partículas.
62. En caso de que dos electrones tengan spin opuesto:
- ☒ 1. Tenderán a estar próximos.
2. Tenderán a alejarse.
3. No tiene influencia sobre la posición.
4. Ninguna es cierta.
5. Se sitúan en capas distintas.
63. En caso de dos electrones con idéntico valor de m_s , la función de onda espacial deberá ser:
- ☒ 1. Simétrica.
2. Antisimétrica.
3. Sin simetría determinada.
4. Triplete.
5. Singlete.
64. ¿Cuál es el valor del factor orbital g ?:
1. 1.
2. $1/2$.
- ☒ 3. 2.
4. $3/2$.
5. 0.
65. ¿Qué función de spin corresponde a un átomo de helio con los electrones en los estados $n=0$, $l=0$, $m_l=0$?:
- ☒ 1. Singlete.
2. Triplete.
3. Una combinación de los anteriores.
4. Ninguno de ellos.
5. Autoconsistente.
66. El número de fonones o quanta de la radiación acústica:
1. Es fijo pero no se conserva.
- ☒ 2. No es fijo ni se conserva.
3. Es fijo y se conserva.
4. No es fijo pero se conserva.
5. Es fijo y a veces se conserva.
67. ¿Cuál sería el spin en el estado base y la paridad del núcleo ^{16}O ?:
- ☒ 1. Spin nuclear 0, paridad nuclear: par.
2. Spin nuclear 1, paridad nuclear: par.
3. Spin nuclear 0, paridad nuclear: impar.
4. Spin nuclear 1, paridad nuclear: impar.
5. Spin nuclear 1, paridad nuclear: par.
68. La partícula elemental Ω^- tiene una Extrañeza S :
1. 0.
2. 1.
3. 2.
4. 3.
5. $+1$.
69. La existencia de los n° mágicos en el núcleo es

ANULADA

debido a:

1. Al potencial nuclear neto.
 2. La interacción spin-órbita atómica.
 3. La interacción spin-órbita débil.
 - ☒ 4. La interacción spin-órbita invertido fuerte.
 5. La interacción spin-momento angular total.
70. El desdoblamiento de líneas espectrales al colocar un átomo en un campo magnético que se puede explicar con la teoría clásica se denomina:
1. Efecto de Lorentz.
 2. Efecto Zeeman anómalo.
 3. Teoría de Hartree.
 - ☒ 4. Efecto Zeeman normal.
 5. Efecto Landé.
71. Suponiendo una partícula cuántica con carga en un campo electromagnético, señale la respuesta correcta en relación con la propiedad de "invariancia gauge":
1. La función de ondas de la partícula es invariante.
 2. El operador posición no lo es.
 - ☒ 3. El hamiltoniano no lo es.
 4. Tanto el momento conjugado como el momento lineal lo son.
 5. Ni el momento conjugado ni el momento lineal lo son.
72. ¿En qué unidades se mide la constante de Stefan-Boltzmann?:
1. $\text{W/m}^2 \text{K}^2$.
 2. mK.
 3. m/K.
 4. $1/\text{m}^2 \text{K}^2$.
 - ☒ 5. $\text{W/m}^2 \text{K}^4$.
73. Si μ_N es el magnetón nuclear, ¿cuánto vale el momento magnético del neutrón?:
1. $2.8 \mu_N$.
 2. 0.
 3. $0.7 \mu_N$.
 - ☒ 4. $-1.9 \mu_N$.
 5. $-1.1 \mu_N$.
74. En la cuantización canónica de campos con valores de spin entero o semientero, las relaciones entre campos en distintos puntos del espacio-tiempo deben ser de:
1. Conmutación para spin semientero, y de anticonmutación para spin entero.
 - ☒ 2. Anticonmutación para spin semientero, y de conmutación para spin entero.
 3. Conmutación para ambos tipos de partículas.
 4. Anticonmutación para ambos tipos de partículas.
 5. Paréntesis de Poisson para ambos.
75. Si una simetría deja invariante un sistema físico, esta simetría vendrá representada por un operador que:
1. No conmuta con el hamiltoniano y es unitario o antiunitario.
 2. No conmuta con el hamiltoniano y no es unitario ni antiunitario.
 - ☒ 3. Conmuta con el hamiltoniano y es unitario o antiunitario.
 4. Conmuta con el hamiltoniano y no es unitario ni antiunitario.
 5. No es autoadjunto.
76. En la cuantización del campo escalar, $\phi(x)$, representando con x un cuadrivector, la relación de conmutación $[\phi(x), \phi(y)]$ tiene un valor:
1. Nulo.
 2. No nulo cuando los tiempos x^0 e y^0 son iguales.
 3. $i \delta^4(x-y)$.
 4. Nulo si $|x - y|^2 > 0$.
 - ☒ 5. Nulo si $|x - y|^2 < 0$.
77. Se desea hacer medidas simultáneas de la posición y la velocidad de un electrón que se está moviendo en el sentido positivo del eje X. Si la velocidad se mide con una precisión de 10^{-7} m/s , el límite de precisión con el que se puede localizar el electrón es aproximadamente: (Datos $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$; $\hbar = 1.05 \times 10^{-34} \text{ Js}$)
1. Cero.
 2. $6.6 \times 10^{-27} \text{ m}$.
 3. 4.0 m.
 - ☒ 4. 1.2 km.
 5. 4.0 mm.
78. La energía del nivel $n=1$ del hidrógeno es 13.6 eV. La energía del nivel $n=4$ es:
1. -6.8 eV.
 2. -3.4 eV.
 3. -54.4 eV.
 4. -27.2 eV.
 - ☒ 5. -0.85 eV.
79. ¿Cuál de las siguientes partículas es un bosón gauge?:
1. e^- .
 2. p.
 3. n.
 4. Σ^- .
 - ☒ 5. W^+ .

80. Según la cromodinámica cuántica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?: *ANULADA*

1. Los quarks con partículas de espín $\frac{1}{2}$ y carga fraccionaria la del electrón.
2. Los leptones no contienen quarks.
3. Los quarks están confinados dentro de los hadrones y no se observan independientemente.
4. La interacción fuerte entre quarks se realiza a través del intercambio de gluones.
5. La fuerza entre quarks y gluones disminuye al aumentar la distancia.

81. Una partícula se encuentra inicialmente en el estado propio más bajo de un pozo cuadrado infinito cuyas paredes están en $x=0$ y $x=L$. Súbitamente se mueve la pared derecha hasta la posición $x=2L$:

1. El valor esperado de la energía tras la expansión del pozo es $1/2$ del que tenía.
- ☒ 2. Se conserva el valor esperado de la energía.
3. No podemos decir nada del valor esperado de la energía.
4. El valor esperado de la energía es $32 / 9\pi^2$ del que tenía.
5. El valor esperado de la energía es $1/4$ del que tenía.

82. De las matrices de Pauli, ¿qué afirmación de las siguientes es FALSA?:

1. Las matrices σ_i , $i = x, y, z$, son la base de los operadores de espín $1/2$.
- ☒ 2. Conmutan entre sí.
3. Tienen traza cero.
4. $\sigma_i^2 = I$, donde I es la matriz identidad.
5. Son hermiticas.

83. ¿Por qué la vida media de un estado excitado en un átomo o núcleo que es estable respecto de la emisión de una partícula, pero inestable respecto a la emisión de un fotón es larga comparada con el inverso de la frecuencia del fotón emitido?. Porque:

1. La constante de Planck es pequeña.
2. La velocidad de la luz es grande.
- ☒ 3. La constante de estructura fina es pequeña.
4. La constante de estructura fina es grande.
5. La constante de Planck es grande.

84. De acuerdo con la mecánica cuántica, para una partícula sometida a un potencial oscilador armónico unidimensional de frecuencia ω ... ($\hbar$ es la constante de Planck):

1. El espectro de energía es continuo.
2. El espectro de energía es finito.

3. La energía del estado fundamental es 0.

☒ 4. La energía del estado fundamental es $\frac{1}{2} \hbar \omega$.

5. La separación entre los niveles de energía disminuye progresivamente.

85. De acuerdo con el fenómeno conocido como "polarización del vacío" en la teoría cuántica relativista, ¿cómo es la carga eléctrica del electrón?:

1. Constante a cualquier distancia del electrón.
- ☒ 2. Aumenta cuando nos acercamos al electrón a distancias pequeñas.
3. Disminuye cuando nos acercamos al electrón a distancias pequeñas.
4. Nula en la posición del electrón.
5. Independiente de la distancia a la cual se mide.

86. Dos partículas, ambas de masa en reposo m_0 , se aproximan con velocidades iguales y opuestas $v = 0.7c$. Si, como resultado de su colisión, se tiene una sola partícula, entonces por simetría esta partícula debe estar en reposo. ¿Cuál es la masa en reposo de la partícula combinada?:

1. $m_0/2$.
2. m_0 .
3. $\sqrt{2} m_0$.
4. $2m_0$.
- ☒ 5. $2\sqrt{2} m_0$.

87. ¿Cuál es la energía cinética de un electrón cuya energía total es 4.00 MeV?. (La masa en reposo del electrón es $0.51 \text{ MeV}/c^2$):

1. 0.51 MeV.
2. 0.78 MeV.
- ☒ 3. 3.49 MeV.
4. 4.00 MeV.
5. 4.51 MeV.

88. De acuerdo con la Mecánica Cuántica, ¿qué condición es necesaria para que dos magnitudes físicas sean medibles simultáneamente?:

1. No es necesaria ninguna condición.
- ☒ 2. Que sus correspondientes operadores conmuten.
3. Que cumplan con el principio de incertidumbre.
4. Que sus correspondientes operadores sean autoadjuntos.
5. Que los correspondientes autovalores sean ortogonales.

89. La ley de conservación que no puede satisfacerse en el efecto fotoeléctrico con electrones libres

es la:

1. De la energía.
2. Del momento.
3. De la carga.
4. Del número leptónico.
- ☒ 5. Energía-momento.

90. En un plasma de conductividad infinita:

ANULA DA

1. El flujo del campo magnético, tiene la misma dirección que el de las partículas.
2. Se puede producir un movimiento de partículas independientes del campo eléctrico.
3. No puede existir un movimiento de carga global de un punto a otro.
4. 2 corrientes de partículas no interaccionan entre sí.
5. No son aplicables las leyes de Maxwell.

91. Supongamos una distribución arbitraria de cargas puntuales, y dos orígenes de coordenadas, S y S', relacionados mediante una traslación fija (sin rotación). En estas circunstancias es cierto que:

1. Todos los momentos multipolares eléctricos dependen de la elección del origen.
2. Sólo el momento monopolar eléctrico depende de esta elección.
3. Los momentos dipolares eléctricos son iguales en S y S', siempre que el momento monopolar eléctrico en S sea $\neq 0$.
4. Todos los momentos multipolares son propiedades exclusivas de la distribución de cargas, sin importar la elección de origen.
- ☒ 5. Las componentes del tensor cuadrupolar eléctrico en S y S' coinciden si los momentos de orden inferior se anulan.

92. Las corrientes de Foucault que se producen en los conductores por los cuales pasan corrientes alternas están dirigidas de manera que:

- ☒ 1. Debilitan la corriente dentro del conductor y la intensifican cerca de la superficie.
2. Anulan la corriente dentro del conductor y la intensifican cerca de la superficie.
3. Anulan la corriente dentro del conductor.
4. Aumentan la corriente dentro del conductor y debilitan la corriente superficial.
5. Ninguna de las anteriores.

93. De acuerdo con la ley de Biot - Savart, la inducción magnética es proporcional a la intensidad de la corriente que excita el campo. De aquí se infiere que la corriente que pasa por un circuito y el flujo magnético total a través de él que ella crea:

- ☒ 1. Son proporcionales entre sí.

2. Son inversamente proporcionales.
3. Son iguales.
4. Se anulan.
5. Ninguna de ellas es cierta.

94. Una onda electromagnética plana incide perpendicularmente sobre una superficie perfectamente reflectora. Si la energía incidente por unidad de área en la unidad de tiempo es de $3 \cdot 10^3 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, ¿cuál es la presión de radiación ejercida?:

- ☒ 1. $2 \cdot 10^{-5} \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$.
2. $3 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$.
3. $4,2 \cdot 10^{-2} \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$.
4. $2 \cdot 10^{-8} \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$.
5. $8 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$.

95. El módulo del campo magnético creado a una distancia r de un conductor rectilíneo largo es:

1. Directamente proporcional al cuadrado de la intensidad del campo eléctrico que le recorre.
2. Inversamente proporcional al cuadrado de la distancia r.
- ☒ 3. Inversamente proporcional a la distancia r.
4. Inversamente proporcional a la permeabilidad relativa del medio.
5. Directamente proporcional al cuadrado de la permeabilidad magnética del medio.

96. Considerando la dispersión de partículas cargadas por un campo electrostático, conocida como dispersión de Rutherford, es cierto que: (θ y ψ son los ángulos de dispersión en los sistemas de referencia laboratorio L y centro de masas CM, respectivamente)

1. $\sigma(\theta) = \sigma(\psi)$, donde σ es la sección eficaz elemental.
2. Fue comprobada experimentalmente para la interacción de fotones de baja energía con núcleos pesados.
3. $\sigma(\theta) \propto \sin^4(\theta/2)$.
4. La sección eficaz total calculada en el sistema CM diverge, pero no lo hace al calcularse en el sistema L.
- ☒ 5. $\sigma(\theta) \sin \theta d\theta = \sigma(\psi) \sin \psi d\psi$.

97. En relación al principio de Hamilton y la dinámica de Lagrange es cierto que:

1. El principio sólo puede enunciarse para sistemas conservativos sometidos a ligaduras holónomas.
2. La dinámica de Lagrange puede obtener resultados diferentes a los de la mecánica de Newton en algunos sistemas mecánicos complejos.
3. El principio impone que la diferencia entre energías cinética y potencial sea obligatoria-

mente un mínimo.

4. El hamiltoniano de un sistema siempre es igual a la energía.

~~5.~~ Puede haber casos en los que el hamiltoniano sea diferente de la energía, pero ésta se conserve.

98. Supongamos una partícula clásica que posee 2 grados de libertad (plano XY) y está sometida a una fuerza recuperadora armónica bidimensional con distinta frecuencia en cada una de las dimensiones. Si δ es la diferencia de fases entre $x(t)$ e $y(t)$, entonces, la curva y versus x será:

1. Independiente de δ .
2. Una circunferencia para $\delta = 90^\circ$, independientemente de las amplitudes de $x(t)$ e $y(t)$.
3. Una circunferencia para $\delta = 90^\circ$, si las amplitudes de $x(t)$ e $y(t)$ son iguales.
- ~~4.~~ Cerrada cuando el cociente entre las frecuencias sea racional.
5. Imposible de representar, ya que las frecuencias son distintas.

99. ¿Cuál de las siguientes magnitudes es un invariante Lorentz?:

1. El cuadripotencial A_μ .
- ~~2.~~ El Laplaciano tetradimensional.
3. El tensor de campo electromagnético $f_{\mu\nu}$.
4. La cuadricorriente J_μ .
5. El tensor energía-momento $P_{\mu\nu}$.

100. En una guía de ondas de sección arbitraria, en la que se suponen paredes limitantes de conductividad infinita e interior lleno de un medio no conductor, se cumple que:

1. La solución a la ecuación de ondas es una onda plana.
- ~~2.~~ No hay modos electromagnéticos transversales (EMT) en una guía tipo "tubo hueco".
3. En una guía tipo "cable coaxial" tampoco pueden existir los modos EMT.
4. Si $K_g = K_{guz}$ es la constante de propagación de la guía, la amplitud del campo eléctrico depende de z .
5. La guía actúa como un filtro de "pasa bajo" para la frecuencia de la onda.

101. Cuando se introducen en una disolución de KCl dos láminas de 5 cm^2 de área, separadas 2.5 cm , y se establece entre ellas una diferencia de potencial de 50 V , circula una corriente de 1.2 mA . La conductividad del electrolito es:

- ~~1.~~ $1.2 \times 10^{-3} \text{ ohm}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
2. $2.4 \times 10^{-3} \text{ ohm}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
3. $1.2 \times 10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
4. $1.2 \times 10^{-3} \text{ ohm} \cdot \text{m}^{-1}$
5. $2.4 \times 10^{-3} \text{ ohm} \cdot \text{m}^{-1}$

102. Si la diferencia de potencial de un condensador plano pasa de V a $2V$ su capacidad:

1. Se duplica.
- ~~2.~~ No cambia.
3. Se reduce a la mitad
4. Cambia de signo.
5. Se reduce a la cuarta parte.

103. ¿Cuál es la expresión de la ley de Faraday en forma diferencial?:
(E = campo eléctrico, B = inducción magnética)

- ~~1.~~ $\text{rot } E = -\partial B / \partial t$
2. $\text{rot } B = -\partial E / \partial t$
3. $\text{div } B = 0$
4. $\text{div } E = \partial B / \partial t$
5. $\partial^2 E / \partial t^2 = \text{rot } B$

104. La divergencia de la inducción magnética B es nula. Esta afirmación equivale a la:

- ~~1.~~ No existencia de polos magnéticos aislados.
2. Imposibilidad de superar la velocidad de la luz.
3. Imposibilidad de alcanzar el cero absoluto.
4. No existencia de campos eléctricos $E = c B$.
5. No existencia de momentos magnéticos nucleares nulos.

105. ¿Qué nombre recibe la unidad de inductancia o inducción mutua?:

1. Weber.
2. Tesla.
3. Gauss.
- ~~4.~~ Faradio.
5. Henrio.

106. El momento magnético de una partícula cargada es:

- ~~1.~~ Directamente proporcional a su momento angular.
2. Directamente proporcional al cuadrado de la carga.
3. Inversamente proporcional a su momento angular.
4. Inversamente proporcional a la carga.
5. Inversamente proporcional al cuadrado de la carga.

107. En un sistema de N cargas puntuales de igual valor, la energía electrostática total del sistema es proporcional a:

1. N
2. N^2
- ~~3.~~ $N^2 - N$

4. $N^2 - 1$
5. $N^* (N^2 - 1)$

108. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta para un sólido diamagnético?:

1. La inducción magnética B en el material es mayor que en el vacío.
2. La magnetización M no depende del campo magnético H .
- ☒ 3. La susceptibilidad magnética χ no depende del campo magnético H .
4. Solamente se da este fenómeno en sustancias cuyos átomos y moléculas carecen de momentos magnéticos intrínsecos.
5. La susceptibilidad magnética χ es positiva. M y H tienen el mismo sentido.

109. Si la magnitud de la inductancia mutua de dos bobinas cualesquiera (cuyas autoinductancias son L_1 y L_2) es M se cumple que:

1. $L_1 \cdot L_2 < M$
2. $L_1 \cdot L_2 < M^2$
- ☒ 3. $L_1 \cdot L_2 \geq M^2$
4. $L_1 \cdot L_2 > 0 < M$ según las intensidades
5. $L_1 \cdot L_2 > 0 < M$ según las geometrías.

110. En una guía de ondas en el vacío se cumple que: (c : velocidad de la luz)

1. $v_{\text{fase}} > c$ para todas las frecuencias.
2. $v_{\text{fase}} \cdot v_{\text{grupo}} < c^2$ para todas las frecuencias.
3. $v_{\text{grupo}} > c$ para todas las frecuencias.
- ☒ 4. $v_{\text{fase}} > c$ para frecuencias mayores que la de corte.
5. $v_{\text{fase}} \cdot v_{\text{grupo}} > c^2$ para todas las frecuencias.

111. La llamada condición de Lorentz es una:

1. Ley física igual que las ecuaciones de Maxwell.
2. Condición matemática llamada condición de normalización.
- ☒ 3. Consecuencia del principio de relatividad especial.
4. Consecuencia de las ecuaciones de Maxwell.
5. Consecuencia de la ley de Gauss.

112. En un plasma:

1. El gas se expande por repulsión entre cargas.
2. Se produce un fenómeno de contracción, estable, que induce siempre reacciones nucleares.
- ☒ 3. Se produce un fenómeno de contracción inestable por atracción de los flujos paralelos de corriente.
4. El gas se contrae hasta condensar y abandonar su estado de plasma.
5. El flujo magnético crea vértices inestables

siempre, de modo que los flujos de corriente son siempre espirales.

113. Para una capacidad eléctrica (c), la relación entre los valores máximos de tensión, V_m , e intensidad, I_m , así como el desfase, ϕ , que existe entre ellos, es:

1. $V_m/I_m = C\omega$ $\phi_V - \phi_I = 0$
2. $V_m/I_m = 1/C\omega$ $\phi_V - \phi_I = 45^\circ$
3. $V_m/I_m = C\omega$ $\phi_V - \phi_I = 45^\circ$
- ☒ 4. $V_m/I_m = 1/C\omega$ $\phi_V - \phi_I = -90^\circ$
5. $V_m/I_m = C\omega$ $\phi_V - \phi_I = -90^\circ$

114. Se conecta un condensador de placas paralelas de $3.0 \mu\text{F}$ a una fuente de tensión continua de 100 voltios. Si se inserta un dieléctrico de constante $\kappa = 2.2$ entre las placas. ¿Cuál es el trabajo efectuado por la batería al insertarse el dieléctrico?:

1. $2.3 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
2. $1.8 \cdot 10^{-2} \text{ J}$
- ☒ 3. $3.6 \cdot 10^{-2} \text{ J}$
4. $0.3 \cdot 10^{-1} \text{ J}$
5. $1.3 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

115. La energía de un condensador cargado se puede expresar:

1. Por medio de las magnitudes que caracterizan el campo eléctrico en el espacio entre las armaduras.
2. Por medio del potencial.
3. Por medio del potencial si la superficie de los conductores son equipotenciales.
- ☒ 4. Por medio del potencial si se conoce la capacidad.
5. Ninguna de las anteriores.

116. Las siguientes afirmaciones hacen referencia al concepto de campo eléctrico. ¿Cuál de ellas es FALSA?:

1. La ley de Gauss establece que el flujo neto del producto de la permitividad del espacio libre por el campo eléctrico a través de una superficie cerrada es igual a la carga neta encerrada dentro de la superficie.
2. La densidad de carga superficial de una lámina es proporcional a la discontinuidad en la componente normal del campo eléctrico a través de la lámina.
3. La integral de línea del campo eléctrico a través de una trayectoria cerrada es cero.
- ☒ 4. Las líneas de campo o líneas de fuerza son tangentes a las superficies equipotenciales.
5. En las regiones de carga cero la ecuación de Poisson coincide con la ecuación de Laplace.

117. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA

para una transición metal superconductor?:

1. Existe una temperatura crítica por debajo de la cual el metal pasa a ser superconductor.
- ☒ 2. La resistencia eléctrica cae a cero paulatinamente cuando la temperatura tiende a cero.
3. La estructura cristalina del sólido no varía en absoluto.
4. Se produce un salto en la capacidad calorífica sin que aparezca calor latente.
5. En el estado superconductor existe un límite de absorción para las ondas electromagnéticas.

118. En Física del Estado Sólido los vectores de onda $\vec{k}$ pertenecen al espacio:

1. Inverso.
2. Simétrico.
3. Antisimétrico.
4. Homeomorfo.
- ☒ 5. Recíproco.

119. La característica fundamental de los átomos de materiales semiconductores de tipo "p" es que:

1. Tienen una banda de valencia muy estrecha.
2. Tienen electrones en la banda de conducción.
3. No tienen banda de conducción.
- ☒ 4. Tienen huecos en la banda de valencia.
5. La diferencia de energía entre la banda de conducción y la de valencia es muy grande.

120. En un cristal semiconductor, la masa efectiva de un portador depende de:

- ☒ 1. El tipo de portador, el material y la temperatura.
2. El tipo de portador y la temperatura, pero no del material.
3. El tipo de portador y el material, pero no de la temperatura.
4. Sólo del tipo de portador, ni del material ni de la temperatura.
5. Sólo del material, ni del tipo de portador ni de la temperatura.

121. Entre los fenómenos que corresponden a las desviaciones de la característica ideal del diodo en polarización directa están:

1. Ruptura por avalancha.
2. Ruptura Zener.
3. Generación de portadores en región de vaciamiento.
- ☒ 4. Inyección de alto nivel.
5. Efecto Early.

122. En la estructura CMOS ideal con sustrato n si la polarización es $V_T < V_G < 0$:

1. El comportamiento es el de una heterounión.
2. Se produce acumulación.
- ☒ 3. Se produce vaciamiento.
4. Disminuye el nivel de Fermi del metal respecto al del semiconductor.
5. Se produce inversión.

123. Un procedimiento para paliar el ruido térmico consiste en:

1. Utilizar técnicas de diseño que empleen la realimentación positiva.
2. Aumentar el ancho de banda del sistema amplificador de modo que exceda de la zona correspondiente al espectro de la señal amplificada.
3. Apantallar los equipos de medida rodeándolos de superficies metálicas.
4. Utilizar filtros paso bajo.
- ☒ 5. Realizar la amplificación simultáneamente con varios sistemas en paralelo.

124. Indicar la afirmación FALSA respecto del funcionamiento de un fotodiodo:

1. La polarización de la unión PN es inversa.
2. La luz incidente crean pares de electrón-hueco en la zona del espacio de carga.
- ☒ 3. La polarización de la unión PN es directa.
4. Los portadores de carga crean una corriente proporcional al flujo luminoso.
5. Los portadores de carga se mueven debido al campo eléctrico.

125. Una señal modulada en amplitud tiene una amplitud máxima de 12 V y una amplitud mínima de 8 V. Calcular el valor del índice de modulación, m:

1. $m = 0.3$
- ☒ 2. $m = 0.2$
3. $m = 0.1$
4. $m = 0.5$
5. $m = 0.4$

126. En un diodo Schottky con semiconductor tipo n en polarización directa:

1. Se produce un aumento de la tensión de banda plana.
2. Desaparecen los portadores mayoritarios.
3. Se produce inversión de portadores.
- ☒ 4. Se modifica la barrera de potencial para los electrones del semiconductor.
5. Se modifica la barrera de potencial para los electrones del metal.

127. ¿Cuál es el resultado en aritmética hexadecimal de los números $9 + C$?:

1. 21_{16}

2. 12_{16} .
- ~~3.~~ 15_{16} .
4. F_{16} .
5. $2A_{16}$.

128. ¿Cuántos bits de información se requieren para representar 10^6 en forma binaria?:

1. 16 bits.
2. 21 bits.
- ~~3.~~ 20 bits.
4. 22 bits.
5. 18 bits.

129. En un semiconductor extrínseco de Silicio tipo p:

1. Las impurezas dopantes son habitualmente de Fósforo.
2. La resistividad aumenta con el nivel de impurezas dopantes.
3. El nivel de Fermi no es función del nivel de dopado.
4. La movilidad de los portadores de carga mayoritarios aumenta con la temperatura.
- ~~5.~~ La conductividad disminuye con la temperatura en un intervalo amplio de la temperatura ambiental.

130. En una unión p-n abrupta, polarizada inversamente, si se aumenta la tensión de polarización sin alcanzar la tensión de ruptura:

1. La corriente de saturación inversa disminuye.
- ~~2.~~ La capacidad de transición disminuye.
3. La disipación de potencia en la unión disminuye.
4. La corriente de saturación inversa aumenta fuertemente.
5. El nivel de Fermi disminuye.

131. En una unión p-n:

1. La capacidad de transición es mayor que la capacidad de difusión.
2. La profundidad de cargas descubiertas es mayor en la zona más dopada.
3. La resistencia dinámica de la unión p-n es mínima con polarización inversa por debajo de la tensión zener.
4. Con polarización inversa cada zona semiconductor inyecta a la unión sus portadores de carga mayoritarios.
- ~~5.~~ La resistencia dinámica de la unión p-n es función del punto de funcionamiento.

132. En una unión p-n polarizada directamente:

1. La corriente es el doble que la corriente de saturación inversa.
2. La barrera de potencial en la unión es mayor

que sin polarizar.

3. Cada zona inyecta en la unión sus portadores minoritarios.
- ~~4.~~ La corriente en las proximidades de la unión es esencialmente por difusión de portadores minoritarios.
5. La profundidad de la zona de cargas descubiertas es mayor que sin polarizar la unión.

133. Si un transistor bipolar en la configuración de emisor común se incrementa la diferencia de potencial colector-emisor sin variar la diferencia de potencial base-emisor:

1. Aumenta la corriente de base.
2. Aumenta la resistencia dinámica de la unión base-emisor.
- ~~3.~~ Aumenta el parámetro α .
4. Disminuye la corriente de colector.
5. Disminuye la corriente de emisor.

134. Un transistor unipolar y un transistor bipolar se diferencian en:

- ~~1.~~ El transistor unipolar es un dispositivo controlado por tensión y el transistor bipolar por corriente.
2. El transistor bipolar se ha de polarizar con una fuente de tensión bipolar de tensión positiva y negativa respecto a tierra y el unipolar no es necesario.
3. En los procesos de conducción del transistor bipolar intervienen tanto los portadores mayoritarios como los minoritarios, y en el transistor unipolar sólo los portadores minoritarios.
4. El transistor unipolar es un dispositivo controlado por corriente de puerta y el transistor bipolar por tensión de colector.
5. En los transistores unipolares los procesos de conducción son por portadores mayoritarios y en el transistor bipolar sólo por los minoritarios.

135. En un FET canal n polarizado en la región de saturación:

- ~~1.~~ La movilidad de los electrones en la zona más estrecha del canal de conducción varía inversamente respecto a la intensidad del campo eléctrico en el canal.
2. La corriente drenador-surtidor disminuye al aumentar la tensión drenador-surtidor.
3. No consume potencia.
4. La movilidad de los electrones en la zona más estrecha del canal de conducción es independiente del campo eléctrico en el canal.
5. La corriente drenador-surtidor es independiente de la tensión en puerta.

136. Un MOSFET canal n de empobrecimiento y un

MOSFET canal n de enriquecimiento se diferencian en:

1. Los procesos de conducción en el de empobrecimiento tienen lugar mediante huecos y en el de enriquecimiento por electrones.
2. En el de empobrecimiento existe una región de funcionamiento óhmico, relación entre tensión drenador-surtidor y corriente drenador-surtidor prácticamente lineal, y en el de enriquecimiento no.
3. En el de empobrecimiento la corriente de drenador-surtidor solo tiene valores apreciables para tensiones puerta-surtidor positivas, y en el de enriquecimiento la corriente de drenador-surtidor tiene valores apreciables para tensiones puerta-surtidor positivas y negativas.
- ~~4.~~ Cuando la tensión puerta-surtidor es nula, en el de empobrecimiento existe un canal n de conducción, y en el de enriquecimiento no existe un canal n de conducción.
5. En la región de saturación la corriente drenador-surtidor en el MOSFET de empobrecimiento disminuye al aumentar la diferencia de potencial drenador-surtidor, y en el MOSFET de enriquecimiento la corriente drenador-surtidor aumenta al aumentar la diferencia de potencial drenador-surtidor.

137. En un amplificador de tensión las impedancias de entrada y de salida:

1. La impedancia de entrada no influye en su ganancia.
2. Deben ser ambas bajas.
- ~~3.~~ La impedancia de entrada debe ser alta y la de salida baja.
4. Deben ser ambas altas.
5. La impedancia de entrada debe ser baja y la de salida alta.

138. En un amplificador de corriente:

1. La impedancia de salida no influye en su ganancia.
2. La impedancia de entrada debe ser alta y la de salida baja.
3. Las impedancias de entrada y salida deben ser altas.
- ~~4.~~ La impedancia de entrada debe ser baja y la de salida alta.
5. La impedancia de entrada no influye en su ganancia.

139. Un amplificador realimentado cuya ganancia de lazo, producto de la ganancia sin realimentar por el factor de realimentación, a una determinada frecuencia es -2:

1. Es un amplificador de tensión estable.

2. Es un amplificador de corriente estable.
3. Es un dispositivo que arranca a oscilar a dicha frecuencia con amplitud de la oscilación decreciente.
- ~~4.~~ Es un dispositivo que arranca a oscilar a dicha frecuencia con amplitud de la oscilación creciente.
5. Tiene una salida que se bloquea a cero voltios.

140. Se conectan en serie dos amplificadores de tensión iguales, y cada uno de ellos tiene una frecuencia inferior de corte de 20 Hz. La frecuencia inferior de corte de la asociación serie es de aproximadamente:

1. 5,5 Hz.
2. 12,2 Hz.
3. 21,2 Hz.
- ~~4.~~ 31,2 Hz.
5. 44,2 Hz.

141. En una puerta EXOR de n entradas la salida será "1" cuando:

1. Las dos primeras entradas son "1".
2. Las dos primeras entradas son "0".
3. Cuando todas las entradas son "0".
4. El número de entradas a "0" sea par.
- ~~5.~~ El número de entradas a "1" sea impar.

142. Dos puertas lógicas EXOR de dos entradas se conectan de forma que la salida de la primera puerta va a una entrada de la segunda puerta, y a las tres entradas restantes van las variables lógicas a, b y c, una a cada entrada. Si se repite la estructura pero con puertas EXNOR usando las mismas variables lógicas, las salidas de los dos sistemas resultantes son:

- ~~1.~~ Siempre iguales.
2. Siempre diferentes.
3. Sólo iguales cuando las tres entradas sean "0".
4. Diferentes cuando las tres entradas estén a "1".
5. Diferentes cuando dos entradas estén a "0".

143. Un dispositivo digital se le dota de salida triestado para:

1. Que soporte más consumo.
2. Poder trabajar con diferentes tensiones de alimentación.
3. Poder conectarlo a otros dispositivos digitales que trabajan con estados alto y bajo de valores de tensión no compatibles con los de la tecnología de este dispositivo digital.
- ~~4.~~ Poder conectarse y tener temporalmente el control de una línea a la cual hay otros dispositivos similares conectados.

5. Que su salida pueda definir el estado "0" sin consumir potencia.

144. Un monostable que se dispara por flanco de subida y es redispersable, está configurado para dar a su salida un pulso de duración 2 milisegundos y amplitud de +5V. Si se aplica de forma continua en su entrada de disparo una señal cuadrada de amplitud suficiente para disparar el monostable y frecuencia 2 kHz:

1. La salida del monostable se bloquea a 0V.
2. En la salida del monostable hay una señal de frecuencia 1 kHz.
3. En la salida del monostable hay una señal de frecuencia 2 kHz.
4. En la salida del monostable hay una señal de frecuencia 4 kHz.
- ~~5.~~ La salida del monostable se bloquea a +5V.

145. Un detector Geiger cuenta las partículas detectadas en un intervalo de tiempo t y se obtiene la tasa de cuentas r , en cuentas por minuto. El error asociado a r es:

1. $\sqrt{r}$
2. $\frac{1}{\sqrt{r}}$
- ~~3.~~ $\sqrt{\frac{r}{t}}$
4. $\sqrt{\frac{r}{t^2}}$
5. $\sqrt{rt}$

146. En general, el criterio que asocia la desviación estándar de una cantidad χ , con su raíz cuadrada, $\sigma = \sqrt{\chi}$, se aplica si χ es:

1. Una tasa de cuentas.
2. Un promedio de varias medidas independientes.
3. Una medida del fondo ambiental.
- ~~4.~~ El número de cuentas registradas en un intervalo de tiempo.
5. Una medida de actividad.

147. El factor de fano se introduce para:

1. No cuantificar las fluctuaciones estadísticas.
2. Relacionar el número de sucesos predichos y no detectados.
3. Indicar el mayor o menor rendimiento de un detector.
- ~~4.~~ Adecuar los resultados teóricos a los reales porque es una constante empírica.
5. Reflejar la fracción de la energía de la partícula incidente que se pierde.

cula incidente que se pierde.

148. Se realizan 10 medidas con un Geiger y se obtienen en las diez medidas el mismo resultado de 25 cuentas por minuto. Ello es indicativo de que:

1. La actividad específica es constante.
- ~~2.~~ El detector está estropeado.
3. La actividad de la muestra es de 25 ± 5 cuentas por minuto.
4. La eficiencia intrínseca de detección es 1.
5. El periodo de la sustancia radiactiva es mucho mayor que el intervalo de tiempo en el que se han realizado las medidas.

149. En un detector Geiger diseñado para detectar fotones, éstos interaccionan con la pared del detector y los electrones secundarios que llegan al gas son los que producen las avalanchas. La eficiencia intrínseca de detección del Geiger para energías de aproximadamente 1 MeV en función del espesor de la pared:

- ~~1.~~ Aumenta con el espesor de la pared hasta un máximo y luego disminuye.
2. Es constante.
3. Depende de la actividad de la fuente.
4. Depende de la orientación fuente-detector.
5. Disminuye con el espesor de la pared.

150. En un detector de tipo Geiger-Muller:

1. El tiempo muerto es siempre mayor que el tiempo de recuperación.
- ~~2.~~ Durante el tiempo muerto no se detecta ningún pulso.
3. Durante el tiempo muerto se detectan pulsos pero no se cuentan.
4. El tiempo muerto es del orden de 1000 μ s.
5. El tiempo muerto puede ser mayor que el tiempo de resolución.

151. Se realiza un experimento de recuento de impulsos que da como resultado un número de cuentas M con fuente radiactiva y un valor F para el fondo. Si en condiciones idénticas se repite aumentando en un factor C la eficiencia del detector, la desviación típica relativa resultará respecto al primer caso:

1. C veces menor (queda dividida por C).
2. Igual, ya que la eficiencia afecta por igual a la medida de M y del fondo F .
3. C veces mayor (queda multiplicada por C).
4. Queda multiplicada por $C^{1/2}$.
- ~~5.~~ Queda dividida por $C^{1/2}$.

152. El intervalo de tiempo que ha de transcurrir entre la formación de una avalancha de electrones y la siguiente, para que esta última ori-

gine un impulso que sea aceptado por un contador Geiger, se denomina tiempo de:

1. Emisión.
2. Preparación.
- ☒ 3. Resolución.
4. Muerto.
5. Recuperación.

153. ¿Cómo se denomina, para un detector de radiación, la razón entre el número de pulsos registrados y el número de cuantos de radiación (partículas o fotones que inciden en el detector)?:

1. Resolución energética.
2. Eficiencia absoluta.
- ☒ 3. Eficiencia intrínseca.
4. Eficiencia total.
5. Eficiencia pico.

154. La máxima amplitud de pulso, $V_{\max}$, que puede esperarse a partir de la creación de n_0 pares de iones en una cámara de ionización estándar viene dada por:
(n_0 : número de pares de iones original, e : carga del electrón, C : capacidad)

1. $V_{\max} = n_0 e C$.
- ☒ 2. $V_{\max} = n_0 e / C$.
3. $V_{\max} = e C / n_0$.
4. $V_{\max} = n_0 / e C$.
5. $V_{\max} = C / e n_0$.

155. La corriente de ionización, I , esperada a partir de una cantidad dada de gas radiactivo dentro de una cámara de ionización viene dada por:
(E : energía promedio depositada en el gas por desintegración, α : actividad total, e : carga del electrón, W : energía promedio depositada por par de iones en el gas)

1. $I = E \alpha / e W$.
2. $I = \alpha e W E$.
3. $I = E / \alpha e W$.
4. $I = E e / \alpha W$.
- ☒ 5. $I = E \alpha e / W$.

156. ¿Cuál de las siguientes características NO se aplica a un amplificador operacional?:

1. La señal e_i es la tensión entre dos bornes de entrada al circuito, ninguno de los cuales tiene por qué ser la referencia.
2. Valores del orden de $10^5 - 10^7$ son frecuentes para la ganancia en lazo abierto.
3. Cuando el sistema funciona linealmente, los dos bornes de entrada se pueden considerar al mismo potencial.
- ☒ 4. La situación de saturación superior corres-

ponde a un valor de e_o constante y negativo.

5. Los amplificadores operacionales se pueden diseñar a base de triodos o transistores discretos.

157. Determinar el resultado de la siguiente suma con el número correcto de cifras significativas.
 $1.58 \times 10^2 + 0.821 =$:

ANULADA

1. 158.82
2. 158.821
3. 159×10^2
4. 1.588×10^2
5. 1.590×10^2

158. ¿Para cuál de estas magnitudes se asocia como error la raíz cuadrada de la medida?:

1. La tasa de cuentas.
2. La suma o diferencia de cuentas.
3. El promedio de cuentas independientes.
- ☒ 4. El número de cuentas.
5. Una cantidad derivada del número de cuentas.

159. La transformada de Fourier permite que podamos representar en términos de una serie exponencial (o trigonométrica):

1. Sólo funciones periódicas en un intervalo infinito.
2. Sólo funciones no periódicas en un intervalo finito.
- ☒ 3. Funciones periódicas o no en un intervalo infinito.
4. Funciones periódicas o no en un intervalo exclusivamente finito.
5. Sólo funciones periódicas en un intervalo finito.

160. La distribución de Student depende de los:

1. Valores absolutos de las magnitudes medidas, y de los grados de libertad.
2. Grados de libertad y del método de medida.
3. Grados de libertad, y mientras menores sean más tiende a una distribución de Gauss.
- ☒ 4. Grados de libertad, y si estos tienden a infinito la distribución se aproxima a una distribución gaussiana.
5. Grados de libertad, y si estos tienden a infinito la distribución se aproxima a una distribución de Poisson.

161. La regresión por mínimos cuadrados a una recta de una serie de datos experimentales requiere:

1. Siempre dispersiones muestrales homogéneas de los datos experimentales y garantiza el menor error experimental.
- ☒ 2. Dispersiones muestrales homogéneas, o una

ponderación de las mismas, y proporciona la recta con menor desviación estándar entre valor función y dato medido.

3. Dos series de medidas de diferentes dispersiones de manera que los resultados se contrasten estadísticamente.
4. Un mesurando tal que todos los parámetros de influencia tengan distribución gaussiana.
5. Que el objeto de medida tenga una distribución de Student.

162. Señale la igualdad cierta de las siguientes, en las que f representa una función escalar, V una función vectorial y las operaciones implicadas son rot: Rotacional, div: Divergencia, grad: Gradiente, lap: Laplaciano: **ANULADA**

1. $\text{Rot}(\text{rot}(V)) = \text{grad}(\text{div}(V)) \quad \text{lap}(V)$.
2. $(\text{rot rot})(V) = \text{grad}(\text{div}(V)) \quad \text{lap}(V)$.
3. $\text{Lap}(f) = \text{div}(\text{rot}(f))$.
4. $\text{Lap}(V) = \text{rot}(\text{grad}(V))$.
5. $\text{Div}(\text{rot}(V)) = \text{grad}(\text{div}(V))$.

163. ¿Qué distribución sigue la variable aleatoria obtenida como suma de dos variables aleatorias independientes que siguen la distribución de Poisson?:

- ☒ 1. De Poisson.
- ☐ 2. Gaussiana.
- ☐ 3. Binomial.
- ☐ 4. Hipergeométrica.
- ☐ 5. Chi cuadrado.

164. El momento de orden r de una variable aleatoria x , con medida x_m se define como la:

1. Desviación típica de x^r .
2. Esperanza de $x^r - x_m$.
3. Esperanza de $(x^r - x_m)^2$.
- ☒ 4. Esperanza de x^r .
5. Esperanza de $x^r - x_m^r$.

165. En un espacio vectorial arbitrario una métrica es:

1. Una operación producto.
- ☒ 2. Un tensor covariante de orden dos simétrico.
3. Un tensor covariante de orden dos asimétrico.
4. Un tensor contravariante de orden antisimétrico.
5. Una operación suma.

166. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA con respecto al producto tensorial?:

- ☒ 1. Cumple la propiedad distributiva.
- ☒ 2. Es conmutativo.
3. Cumple la propiedad asociativa.
4. Existe el elemento neutro.
5. El producto tensorial de dos tensores es otro

tensor.

167. Un tensor es:

1. Una matriz simétrica.
2. Una matriz antisimétrica.
3. Un espacio vectorial.
- ☒ 4. Una forma multilineal.
5. Un anillo no conmutativo.

168. El coeficiente de correlación entre dos variables aleatorias toma los valores $+1$ ó -1 cuando las variables aleatorias son:

1. Independientes.
- ☒ 2. Linealmente dependientes.
3. Cuadráticamente dependientes.
4. Cúbicamente dependientes.
5. Dependientes, sea cual sea la expresión funcional de su dependencia.

169. Una función con un número finito de discontinuidades, y un número finito de valores extremos en un intervalo puede, en todo ese intervalo:

- ☒ 1. Representarse como serie de Taylor.
- ☒ 2. Representarse como serie de Fourier.
3. Derivarse.
4. Expresarse como una suma finita de polinomios.
5. Representarse por una gaussiana.

170. En $\mathbb{R}^n$ un conjunto cualquiera S es compacto si y sólo si es:

1. Cerrado.
- ☒ 2. Cerrado y acotado.
3. Abierto.
4. Abierto y acotado.
5. Acotado.

171. Siendo ϕ un campo escalar y F un campo vectorial se denomina "Laplaciano" a un operador diferencial equivalente a:

1. $\text{rot } \nabla \phi = 0$
2. $\phi \nabla \text{div } F = \nabla^2 \phi$
- ☒ 3. $\text{div } \nabla \phi = \nabla^2 \phi$
4. $\nabla^2 \phi = \phi \nabla + \text{div } F$
5. $\nabla \text{div } F = \text{rot } \phi$

172. Si designamos con d el diferencial, y $f(x)$ es una función real de variable real x . ¿Qué entendemos, en análisis matemático, por df/dx ?:

1. El cociente de df entre dx .
- ☒ 2. La derivada de $f(x)$ respecto de x .
3. El diferencial de f .
4. El cociente de dos incrementos arbitrarios finitos.

5. El cociente de f entre x .

173. En Estadística, cuando la curva de distribución de frecuencias es simétrica la:

1. Media es igual al doble de la Mediana.
2. Moda es igual al doble de la Media.
3. Mediana es mayor que la Media.
- ☒ 4. Media, Moda y Mediana son iguales.
5. Media es siempre 1.

174. Dos sucesos son independientes cuando:

1. Ocurren consecutivamente.
2. La ocurrencia de uno depende de la del otro.
3. Tienen probabilidades de ocurrencia diferentes.
- ☒ 4. La ocurrencia de uno no afecta a la probabilidad de ocurrencia del otro.
5. Tienen probabilidades de ocurrencia igual a cero.

175. La curva de distribución normal estándar:

- ☒ 1. Tiene una media de cero.
2. No es una curva de frecuencias.
3. Tiene una desviación estándar de cero.
4. Tiene una media de uno.
5. Es de tipo logarítmico.

176. ¿Cuál de los siguientes estadísticos muestrales es un estimador no sesgado de la varianza de la población?:

1. $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |x_i - \bar{x}|$
2. $\sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$
3. $\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$
- ☒ 4. $\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$
5. $\frac{N}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$

177. La función cuadrática $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$, $(x, y) \rightarrow x^2 - y^2$ tiene como gráfica una superficie llamada:

1. Paraboloide elíptico.
- ☒ 2. Paraboloide hiperbólico.
3. Elipsoide de revolución.
4. Hiperboloide de revolución.
5. Paraboloide de revolución.

178. Sea f una función continua cuyo dominio es un rectángulo $R = [a, b] \times [c, d]$. ¿Qué nombre

recibe el siguiente teorema?

$$\int_a^b \int_c^d (x, y) \, dx \, dy =$$

ANULADA

$$\int_c^d \int_a^b (x, y) \, dx \, dy =$$

$$\int_R (x, y) \, dA:$$

1. Teorema de Cavalieri.
2. Teorema del valor medio.
3. Teorema de Green.
4. Teorema de Fubini.
5. Teorema de Taylor.

179. Las pasarelas o "gateways" son dispositivos:

1. De "hardware" que convierten protocolos de comunicación entre redes.
- ☒ 2. De "hardware" y "software" que convierten protocolos de comunicación entre redes.
3. De "hardware" que conectan redes que usan el mismo protocolo.
4. Característicos de las redes inalámbricas.
5. Para transmisión masiva de datos.

180. La topología lógica de una red es:

1. La forma geométrica en que se distribuyen las estaciones de trabajo.
- ☒ 2. La que queda descrita desde la perspectiva de las señales que viajan por ella.
3. Característica del protocolo FTP.
4. Característica de las redes Ethernet.
5. Características de las redes de Token Ring.

181. Se dispone de 5 bits para codificar números enteros empleando la representación en complemento 2. ¿Cuál es el rango de números representables?:

- ☒ 1. [-16, 15].
2. [-15, 16].
3. [-32, 32].
4. [-16, 16].
5. [0, 32].

182. ¿Cuál es el menor número de bits necesario para representar el número 4096 usando aritmética sin signo?:

1. 12.
2. 14.
- ☒ 3. 13.
4. 11.
5. 16.

183. ¿Qué valor decimal representa la configuración binaria de 4 bits (1000) codificado en magnitud y signo?:

1. 8.

2. -8.
- ~~3.~~ 0.
4. -7.
5. 7.

184. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la representación de números reales en coma flotante?:

- ~~1.~~ La distribución de números no es uniforme, obteniéndose una representación mejor de los números próximos al cero.
2. Permite representar números reales con una precisión arbitraria.
3. Se emplea un mayor número de bits para representar la parte decimal que la entera.
4. No es posible representar el infinito.
5. Almacena en posiciones de memoria diferentes la mantisa y el exponente.

185. Una memoria ROM de 6 entradas y 4 salidas binarias es capaz de almacenar:

- ~~1.~~ 64 palabras de 4 bits.
2. 16 palabras de 6 bits.
3. 63 palabras de 4 bits.
4. 15 palabras de 6 bits.
5. 32 palabras de 4 bits.

186. Supóngase un sistema digital combinacional cuya entrada es un número binario (z) de 2 bits (x_0x_1), si la salida del sistema es 1 cuando el número de unos en z es impar y 0 en caso contrario. ¿Cuál es la función de conmutación que describe el sistema?:

1. $z = x_0 \cdot x_1$ (AND).
2. $z = x_0 + x_1$ (OR).
- ~~3.~~ $z = x_0 \oplus x_1$ (XOR).
4. $z = x_0 \cdot (x_0 + x_1)$.
5. $z = x_1 + (x_0 \cdot x_1)$.

187. La ejecución de una instrucción en un procesador segmentado se realiza en cinco etapas, cada una de las cuales dura 20ns, 35ns, 65ns, 35ns y 45ns respectivamente. El tiempo medio de ejecución de una instrucción es:

1. 20ns.
- ~~2.~~ 65ns.
3. 35ns.
4. 200ns.
5. 40ns.

188. La jerarquía de memoria permite mejorar el rendimiento de los procesadores mediante:

1. Un aumento de la capacidad de almacenamiento del sistema.
2. Una reducción del número de fallos de página.

3. Un aumento de la frecuencia de reloj del procesador.
- ~~4.~~ Una reducción del tiempo medio de acceso a memoria.
5. Un aumento del ancho de banda del bus de expansión.

189. El uso de memoria virtual en un sistema permite:

- ~~1.~~ Ejecutar procesos de tamaño mayor que la memoria principal del sistema.
2. Reducir el tiempo de ejecución de un proceso.
3. Asegurar que todos los datos que referencia un proceso se encuentren siempre en memoria principal.
4. Reducir el tiempo de acceso a la memoria principal del sistema.
5. Reducir el número de fallos de memoria caché.

190. Se dispone de un procesador que trabaja a una frecuencia de 800MHz que es capaz de ejecutar dos instrucciones en cada ciclo de reloj. ¿Cuál es el rendimiento pico del procesador medido en MIPS (millones de instrucciones por segundo)?:

1. 800 MIPS.
2. 400 MIPS.
- ~~3.~~ 1600 MIPS.
4. 1200 MIPS.
5. 1000 MIPS.

191. El protocolo de comunicaciones FTP permite:

- ~~1.~~ Transferir archivos de un sistema a otro.
2. Transferir mensajes de correo electrónico.
3. Compartir recursos entre dos sistemas.
4. Transferir hipertextos (HTTP).
5. La conexión remota a otros sistemas.

192. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la entrada/salida mediante interrupciones?:

1. Cuando se produce una interrupción el periférico espera hasta que se termine la ejecución del programa.
- ~~2.~~ Antes de ejecutar la rutina de tratamiento de interrupción es necesario guardar el registro de estado del procesador.
3. El procesador detiene la ejecución de la instrucción en curso y responde a la interrupción.
4. La rutina de tratamiento de interrupción no modifica en su ejecución el registro de estado del procesador.
5. Para que un programa haga uso de un periférico debe incluir en su código la rutina de tratamiento de interrupción asociada a ese pe-

riférico.

193. En una comunicación TCP/IP, el puerto de la conexión es un identificador que permite distinguir:

1. Al usuario que interviene en la conexión.
2. Qué interfaz de red se está usando en la conexión.
- ☒ 3. El proceso o la aplicación involucrada en la conexión.
4. La región de memoria en la que se almacenan los mensajes.
5. Las máquinas de la red que intervienen en la conexión.

194. Una subrutina recursiva es aquella que:

- ☒ 1. En su ejecución se llama a sí misma.
2. Se llama muchas veces desde otras subrutinas en la ejecución de un programa.
3. No puede implementarse con un ciclo iterativo.
4. Hace un uso intensivo de llamadas a otras subrutinas.
5. No realiza ninguna llamada a otras subrutinas.

195. Un muro de seguridad (firewall) es un sistema que:

1. Permite la conexión de una intranet a internet.
2. Permite autentificar los usuarios que se conectan a una red.
3. Permite la compartición de recursos distribuidos de forma segura.
- ☒ 4. Impide las conexiones no autorizadas a una red.
5. Asegura las conexiones encriptando los paquetes que pasan por él.

196. En un sistema operativo, el área de intercambio (swap) es la región:

1. De memoria principal que ocupan los procesos que se están ejecutando.
2. De memoria principal que ocupan los datos de los procesos en ejecución.
3. Del disco que ocupan los datos de los procesos en ejecución.
4. De memoria principal donde se transvasan los procesos que no se están ejecutando.
- ☒ 5. De disco donde se transvasan los procesos que no se están ejecutando.

197. Un puntero es una variable que contiene:

1. El índice para acceder a un array.
- ☒ 2. Una dirección de memoria.
3. El resultado de la ejecución de una subrutina.

4. Una estructura de datos.
5. Un dato de doble precisión.

198. El protocolo de comunicaciones SMTP permite:

1. Transferir archivos de un sistema a otro.
- ☒ 2. Transferir mensajes de correo electrónico.
3. Compartir recursos entre dos sistemas.
4. Transferir hipertextos (HTTP).
5. La conexión remota a otros sistemas.

199. Cuando se realiza una llamada a una subrutina, ¿Qué se almacena en la pila de sistema?:

1. Las variables globales del programa.
2. Las direcciones de comienzo de las funciones que usará la subrutina.
- ☒ 3. La dirección de la siguiente instrucción a la de llamada a la subrutina.
4. La dirección de la última instrucción de la subrutina.
5. La dirección de la primera instrucción de la subrutina.

200. ¿Qué son los discos RAID?:

1. Cada uno de los discos lógicos resultantes de particionar un disco físico.
2. Los discos que se comparten por red.
3. Los discos que se conectan al bus SCSI.
- ☒ 4. Un conjunto de discos físicos vistos por el sistema con una unidad lógica.
5. Discos con una gran capacidad de almacenamiento y velocidad de acceso.

201. Un condensador de 3 nF está cargado a una diferencia de potencial de 3 V y otro condensador de 1 nF está cargado a una diferencia de potencial de 1 V. Si se conectan en paralelo de forma que se unan las placas con cargas de signo opuesto, la diferencia de potencial de la asociación en paralelo es:

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

202. ¿Cuál es la función de la técnica de entrada/salida por acceso directo a memoria (DMA)?:

- ☒ 1. Realizar transferencias de datos entre memoria y un periférico con una intervención mínima de la CPU.
2. Aumentar el número de periféricos que pueden conectarse a un sistema.
3. Permitir el acceso de la CPU a la memoria principal evitando la memoria caché.
4. Permitir que los periféricos de entrada acce-

dan directamente a la memoria de los periféricos de salida.

5. Aumentar el ancho de banda del bus al que se conectan los periféricos.

203. Los trastornos que sufre un ser humano cuando asciende a una montaña por encima de aproximadamente 3500 m constituyen el llamado mal de montaña. Estos trastornos se deben:

1. Al aumento de la presión parcial del O_2 en la sangre.
- ☒ 2. A la disminución de la presión parcial del O_2 en la sangre.
3. Al aumento de la gravedad.
4. A la disminución de la gravedad.
5. A la disminución de la temperatura.

204. En régimen laminar la resistencia hidrodinámica de un conductor cilíndrico es proporcional a la:

1. Viscosidad del líquido e inversamente proporcional a su densidad.
2. Densidad del líquido e inversamente proporcional a su viscosidad.
3. Longitud del tubo e inversamente proporcional a su sección.
4. Densidad del líquido e inversamente proporcional a su sección.
- ☒ 5. Viscosidad del líquido y proporcional a la longitud del tubo.

205. Tomando el cero de la energía potencial gravitacional cuando dos masas están infinitamente separadas, para la energía de un cuerpo en un movimiento circular planetario. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- ☒ 1. La energía total del sistema es constante y negativa.
2. La energía total del sistema es constante y positiva.
3. La energía potencial del sistema es igual a la energía cinética pero de signo contrario.
4. La energía potencial del sistema disminuye al aumentar el radio de la órbita.
5. Ninguna de las afirmaciones anteriores es correcta.

206. La altura que asciende un líquido por capilaridad en un tubo es:

1. Proporcional a la viscosidad del líquido e inversamente proporcional a su densidad.
2. Proporcional a la densidad del líquido e inversamente proporcional al radio del tubo.
3. Proporcional al radio del tubo y a la tensión superficial del líquido.
4. Inversamente proporcional al radio del tubo y a la tensión superficial del líquido.

☒ 5. Inversamente proporcional al radio del tubo y a la densidad del líquido.

207. En un sistema descrito por una lagrangiana L , si una cierta coordenada generalizada q no aparece en L podemos afirmar que:

1. q describe un movimiento periódico.
2. q es una constante del movimiento.
- ☒ 3. El momento conjugado de q es una constante del movimiento.
4. La energía cinética del sistema es una constante del movimiento.
5. q describe un movimiento rectilíneo y uniforme.

208. Cuando el trabajo realizado por las fuerzas de un campo es independiente del camino elegido para pasar de la posición inicial a la final se dice que el campo de fuerza es:

1. Activo.
2. Estático.
3. Inestable.
- ☒ 4. Conservativo.
5. No conservativo.

209. La tercera ley de Kepler indica que el periodo de rotación (T) de un planeta y su distancia (R) al Sol (semieje mayor) están relacionados según la ecuación:

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

210. Si se reduce a la mitad la longitud de un péndulo su periodo de oscilación:

1. No cambia.
- ☒ 2. Aumenta en $\sqrt{2}$.
3. Se reduce en $1/8$.
4. Se duplica.
5. Se reduce en $1/4$.

211. Una mujer de masa, m , permanece de pie sobre una balanza en un ascensor. Si el ascensor sube con una determinada aceleración se puede afirmar que el peso de la mujer:

1. Es menor que mg .
2. Es igual a mg .
- ☒ 3. Es mayor que mg .
4. No se puede calcular.
5. No varía.

212. ¿Cuál sería el momento de inercia de una varilla delgada respecto a un eje normal a ella en su punto medio?:

1. $3/10 MR^2$.
- ☒ 2. $1/2 MR^2$.
3. $1/4 MR^2$.
4. $2/5 MR^2$.
5. $1/3 MR^2$.

213. Una partícula puntual clásica. ¿Puede tener momento de inercia?:

1. No, ésta es una propiedad exclusiva de los cuerpos extensos e independiente del movimiento que realice el cuerpo.
2. Si, y es independiente del movimiento de la partícula.
- ☒ 3. Si, y depende del radio R del giro que esté realizando dicha partícula.
4. No, ésta es una propiedad exclusiva de los cuerpos extensos y depende del movimiento que estos realicen.
5. Una partícula clásica no, pero una cuántica sí, múltiplos de la constante reducida de Planck $1/2\pi\hbar$.

214. De las siguientes afirmaciones sobre la aceleración de Coriolis SÓLO una es cierta. ¿Cuál?:

1. Es una de las componentes de la gravedad, la paralela al eje de rotación de la tierra.
2. Es un efecto relativista que se produce cuando hay un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
3. Es la causante de la llamada fuerza centrífuga en el movimiento curvilíneo.
- ☒ 4. Al describir el movimiento de una partícula desde 2 sistemas de referencia que giran uno respecto a otro surge este término. Dicho efecto es independiente del movimiento que se estudia.
5. Al describir el movimiento de una partícula desde 2 sistemas de referencia que giran uno respecto a otro surge este término. Dicho efecto es dependiente del movimiento que se estudia.

215. De un cuerpo que gira con velocidad angular constante, se puede decir que:

1. Existe un par externo que lo impulsa, pues cada punto es una masa que gira.
2. No hay fuerzas aplicadas sobre él, pues su estado dinámico no cambia.
- ☒ 3. No hay momentos de fuerzas externas ya que su giro es constante.
4. Describe un movimiento de nutación.
5. Si no se deforma cada punto, tiene una aceleración constante.

216. Indicar qué afirmación es FALSA:

1. Los sistemas de referencia Inerciales son

todos aquellos en los que los observadores se mueven entre sí con movimiento rectilíneo uniforme.

2. La aceleración de una partícula es la misma en cualquier sistema de referencia inercial.
3. Ningún experimento mecánico permite dilucidar si un sistema de referencia inercial está en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme.
4. Las Leyes de Newton se cumplen en los sistemas de referencia inerciales.
- ☒ 5. La aceleración de un cuerpo no permanece invariable bajo la transformación galileana.

217. ¿Cómo es la energía total en toda órbita cerrada resultante de interacción gravitatoria?:

1. Positiva.
- ☒ 2. Negativa.
3. Nula.
4. Infinita.
5. Igual a G (Constante Gravitación Universal).

218. ¿Cómo es el momento lineal de un sistema de partículas expresado en el sistema de referencia centro de masas?:

1. Siempre negativo.
2. Siempre positivo.
- ☒ 3. Nulo.
4. No se puede definir.
5. Siempre mayor que en el sistema de referencia laboratorio.

219. ¿A qué es igual la variación temporal del momento angular de un sistema de partículas?:

1. A la resultante de las fuerzas exteriores.
2. Al momento total de las fuerzas interiores.
- ☒ 3. Al momento total de las fuerzas exteriores.
4. A una constante.
5. A cero.

220. En un sólido rígido que gira alrededor de un eje a determinada velocidad angular (ω). ¿Cuándo es su momento angular paralelo a ω ?:

1. Depende del valor del momento de inercia.
2. Nunca.
3. Siempre, para cualquier eje de rotación.
- ☒ 4. Cuando el eje de rotación es eje principal de inercia.
5. Para cualquier eje definido en el sistema de referencia centro de masas.

221. En un sólido rígido que gira alrededor de un eje con velocidad ω dada. ¿Cuándo es su energía Cinética igual a $I\omega^2/2$ (siendo I su momento de inercia)?:

- ☒ 1. Siempre, para todo eje de rotación.

2. Sólo cuando el eje de rotación es eje principal de inercia.
3. Sólo para determinados sólidos.
4. Sólo cuando el eje de rotación es externo al sólido rígido.
5. Nunca.
222. ¿En cuál de los siguientes procesos se realiza un trabajo no nulo?:
- Movimiento circular uniforme de una partícula.
 - Movimiento de una partícula cargada en un campo magnético.
 - Cambio de presión isócoro de un gas ideal.
 - Movimiento debido a una fuerza conservativa de un cuerpo a lo largo de una trayectoria cerrada.
 - ☒ Compresión isoterma cuasi-estática de un gas ideal.
223. ¿Cuánto vale el periodo de un péndulo simple de 9.8 m de longitud?:
- $2/\pi$.
 - $3\pi/2$.
 - $2\pi/3$.
 - ☒ 2π .
 - $\pi/2$.
224. La órbita que describe una partícula de masa m bajo la acción de una fuerza inversamente proporcional al cuadrado de la distancia cuando la energía mecánica global sea positiva es siempre:
- Cerrada.
 - Circular.
 - Parabólica.
 - ☒ Hiperbólica.
 - Elíptica.
225. El potencial gravitatorio de una masa m en el seno de un campo gravitatorio es:
- Una superficie equipotencial.
 - ☒ Una función escalar igual a la energía potencial de masa uno.
 - El gradiente del campo gravitatorio.
 - Menos el gradiente del campo gravitatorio.
 - Equivale a la gravedad.
226. En el sistema internacional la unidades de la tasa de fluencia energética son:
- $J/(s \cdot m)$.
 - J/s .
 - $eV/(s \cdot m)$.
 - ☒ $J/(s \cdot m^2)$.
 - $J/(s \cdot m^3)$.
227. La iluminación energética es una magnitud:
- Radiométrica y su unidad es el watio.
 - Fotométrica y su unidad es el watio.
 - ☒ Radiométrica y su unidad es el watio. m^2 .
 - Radiométrica y su unidad es $watio^{-1}$.
 - Fotométrica y su unidad es el watio. m^2 .
228. El lux es la unidad de:
- Luminancia.
 - ☒ Iluminación.
 - Flujo luminoso.
 - Brillo.
 - Intensidad.
229. Un haz de luz de una longitud de onda de 6000 Angstroms incide sobre una rejilla de difracción que tiene 5000 líneas/cm. Estimar el ángulo en el que se produce la línea de primer orden:
- ☒ 17.5° .
 - 14.6° .
 - 18.2° .
 - 14.9° .
 - 16.7° .
230. En Óptica se denominan puntos nodales de un sistema óptico a:
- Aquellos puntos que para cualquier objeto situado a gran distancia del sistema óptico forma su imagen en dichos puntos nodales.
 - Aquellos puntos que para cualquier objeto situado a corta distancia del sistema óptico forma su imagen en dichos puntos nodales.
 - Todo punto por el cual pasa un rayo sin sufrir desviación alguna.
 - Dos puntos conjugados que tienen la propiedad de que todo rayo que incida en el sistema pasando por el primero sale del mismo perpendicular a la dirección de incidencia y pasan por el segundo.
 - ☒ Dos puntos conjugados que tienen la propiedad de que todo rayo que incida en el sistema pasando por el primero sale del mismo paralelo a la dirección de incidencia y pasa por el segundo.
231. La doble refracción se produce al pasar la luz a través de:
- ☒ Todos los cristales transparentes, excepto los que pertenecen al sistema cúbico.
 - Todos los cristales transparentes.
 - Sólo los cristales del sistema cúbico.
 - El agua.
 - Ninguna de las anteriores.
232. En un microscopio óptico:

1. Al disminuir la distancia entre el objetivo y el ocular se produce una disminución en su aumento.
2. Al aumentar la distancia focal del ocular no se modifican los aumentos.
3. Al aumentar la potencia del objetivo no se modifican los aumentos.
4. El aumento es proporcional a la suma de las distancias focales del objetivo y ocular e inversamente a la distancia entre objetivo y ocular.
- ☒ 5. El aumento es proporcional a la distancia entre objetivo y ocular e inversamente al producto de las distancias focales del objetivo y ocular.

233. Sea un haz de luz incidente sobre una superficie pulida de una placa de vidrio ordinario de índice de refracción n . Si se desea obtener un haz de luz reflejada polarizada:

- ☒ 1. Los rayos reflejados y refractados resultantes son perpendiculares entre sí.
2. El ángulo de haz incidente debe ser de 90° .
3. La luz incidente debe estar previamente polarizada.
4. El rayo refractado resultante tiene intensidad nula.
5. El ángulo de polarización resultante es independiente de n .

234. Supongamos una cavidad que encierra dos cuerpos uno de los cuales es negro. En condiciones de equilibrio térmico, si solamente es posible el intercambio de calor por radiación, se tiene que por unidad de tiempo y superficie:

1. Ambos emiten la misma cantidad de energía.
2. El cuerpo negro emite menos energía que el otro.
- ☒ 3. El cuerpo negro emite más energía que el otro.
4. El cuerpo negro no emite energía, sólo absorbe.
5. En condiciones de equilibrio ninguno emitirá ni absorberá energía.

235. Cierta persona, hipermetrope, no puede ver con nitidez los objetos situados a una distancia menor de 75 cm. La potencia, en dioptrías, que deben tener sus gafas para que pueda ver con claridad a una distancia de 25 cm es:

- ☒ 1. +2.67.
2. -2.67.
3. +3.
4. -3.
5. $+3.3 \times 10^{-3}$.

236. El radio de curvatura del cristalino es de 8 mm.

El índice de refracción del medio interno del ojo es 1.34. La potencia óptica es:

- ☒ 1. 42.5 dioptrías.
2. 21.2 dioptrías.
3. 85 dioptrías.
4. 36.4 dioptrías.
5. 8.5 dioptrías.

237. Una cámara fotográfica tiene un teleobjetivo de 100 mm de focal. La distancia entre la lente y la película puede variarse entre 100 y 125 mm. ¿Cuáles son las distancias mínima y máxima a las que un objeto produce una imagen nítida sobre la película?:

1. 0.5 m y 10 m.
- ☒ 2. 0.5 m e infinito.
3. 0.25 m e infinito.
4. 0.5 m y 10 m.
5. 0.12 m e infinito.

238. La distancia desde el punto principal imagen hasta el foco imagen se denomina:

1. Potencia.
2. Principal imagen.
3. Principal objeto.
- ☒ 4. Focal imagen.
5. Focal objeto.

239. El principio de Fermat afirma que el camino óptico a lo largo de una trayectoria real de la luz es:

1. Máximo.
2. Mínimo.
3. Punto de silla.
- ☒ 4. Estacionario.
5. Estático.

240. ¿Cuál es la causa de que una imagen presente una aberración de distorsión?:

- ☒ 1. Falta de constancia del aumento lateral.
2. La imagen de puntos en un plano objeto no se hallan en el mismo plano del espacio imagen.
3. La imagen de un punto son dos puntos.
4. La imagen de un punto es una mancha.
5. La imagen de un punto es una línea.

241. Las aberraciones en los sistemas ópticos se deben a:

- ☒ 1. La pérdida de la validez de la aproximación realizada en los sistemas centrados paraxiales.
2. La falta de homogeneidad del material en la fabricación de las lentes.
3. Las imprecisiones en la esfericidad de las lentes.

4. La propagación de la luz no se realiza a velocidad infinita.
5. Las lentes reales no son totalmente transparentes.
242. Si un sistema óptico se halla en medios de índices de refracción iguales:
1. El valor de la focal imagen es igual al valor de la focal objeto.
 2. La focal imagen y la objeto difieren en una unidad.
 3. La óptica paraxial no es aplicable a ese sistema.
 - ☒ 4. El valor absoluto de la focal imagen es igual al valor absoluto de la focal objeto.
 5. El valor absoluto de la focal imagen es igual a menos el valor absoluto de la focal objeto.
243. La potencia radiada en todo el espacio por un dipolo eléctrico que oscila con frecuencia ω es proporcional a:
1. ω .
 2. ω^2 .
 3. ω^3 .
 - ☒ 4. ω^4 .
 5. ω^{-2} .
244. Con respecto a las funciones de distribución de Boltzmann, Bose y Fermi, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?:
(k: Constante de Boltzmann, T: Temperatura absoluta)
1. La distribución de Boltzmann se aplica a partículas indistinguibles que no están sujetas al principio de exclusión.
 - ☒ 2. Para energías pequeñas comparadas con kT el número de partículas por estado cuántico es mayor en la distribución de Bose que en la distribución de Boltzmann.
 3. La distribución de Bose se aplica en el estudio de la emisión termoiónica.
 4. La distribución de Fermi se aplica en el estudio de un gas de fonones.
 5. Las eigenfunciones de partículas que obedecen a la distribución de Bose es antisimétrica ante un intercambio de marcas de las partículas.
245. La velocidad de las ondas sonoras en un fluido depende:
1. Inversamente de la temperatura.
 2. Directamente de la gravedad.
 3. Directamente de la densidad.
 4. Inversamente de la constante universal de los gases R.
 - ☒ 5. Directamente del módulo de compresibilidad.
246. La cantidad de calor necesaria para pasar un gramo de una sustancia en estado sólido a estado gaseoso se denomina calor de:
1. Fusión.
 2. Vaporización.
 3. Solidificación.
 - ☒ 4. Sublimación.
 5. Ignición.
247. La Ley de Boyle-Mariotte nos dice que:
1. La presión aplicada en un punto cualquiera de un fluido se transmite, sin variación, a todos los puntos del mismo.
 2. Si un cuerpo está sumergido totalmente en un líquido, el empuje experimentado es igual al peso del volumen desplazado.
 3. $PV = \text{cte.}$ Es la ecuación correspondiente a un proceso de compresión adiabático.
 - ☒ 4. $PV = \text{cte.}$ Es la ecuación correspondiente a un proceso de compresión isoterma.
 5. Entre dos puntos de un fluido incompresible, separados por una distancia vertical Z, existe una diferencia de presión igual al peso de una columna de fluido, de base unidad y altura igual a la distancia vertical entre ambos puntos.
248. El calor específico de los diferentes elementos químicos en estado sólido multiplicados por su correspondiente peso atómico (ley de Dulong y Petit):
1. Es constante para todos los valores de temperaturas.
 2. Vale aproximadamente 6 en el cero absoluto.
 3. Se hace infinito en el cero absoluto.
 - ☒ 4. Es constante en el rango de las temperaturas ambientales.
 5. En general disminuye con la temperatura.
249. ¿Cuál de las siguientes expresiones termodinámicas es siempre cierta?:
(H: entalpía; U: energía interna; S: entropía; G: energía libre; p: presión; V: volumen; T: temperatura; W: trabajo; Q: calor)
1. $H = U - p \cdot V$.
 2. $H = U + T \cdot S - Q$.
 3. $\Delta G = \Delta H + \Delta S$.
 4. $\Delta G = \Delta U - W - \Delta S$.
 - ☒ 5. $H = U + p \cdot V$.
250. En la ley de Stefan-Boltzmann la potencia radiada por un cuerpo en forma de ondas electromagnéticas, como mecanismo de transmisión de calor, depende:
1. Inversamente de la emisividad (e).
 2. Directamente con el cuadrado del área (A).

3. Directamente con la temperatura absoluta (T).
 4. Directamente con la temperatura absoluta (T) al cuadrado.
~~5.~~ Directamente con la temperatura absoluta (T) a la cuarta potencia.
251. Para fluidos en movimiento, la ecuación de continuidad es consecuencia de la conservación de:
- ~~1.~~ La masa.
 2. La energía.
 3. La cantidad de movimiento.
 4. El momento angular.
 5. El trabajo.
252. ¿Cuál de las siguientes características del proceso de expansión libre de un gas ideal es FALSA?:
1. No se realiza trabajo.
 2. No existe transferencia de calor.
 3. La energía interna del gas permanece constante.
~~4.~~ La temperatura del gas disminuye.
 5. La energía interna del gas es independiente de su presión y volumen.
253. La ecuación de estado de un sistema es:
- ~~1.~~ Una relación entre las variables de estado del sistema válida mientras el sistema no pierda la estructura física que lo define.
 2. Una relación que sólo se cumple en los procesos adiabáticos de los sistemas aislados.
 3. Una relación sólo válida para los procesos reversibles.
 4. Válida únicamente en los sistemas en equilibrio termodinámico.
 5. El resultado de realizar la aproximación de equilibrio termodinámico local.
254. La ley de equilibrio estadístico, nos dice que al alcanzar un sistema de N partículas una determinada energía interna U evolucionará hasta:
- ~~1.~~ Alcanzar un estado de mínima energía.
~~2.~~ Alcanzar la partición más probable.
 3. Poseer la distribución microcanónica.
 4. Que no actúe ningún agente externo no evolucionará microscópicamente.
 5. Que se adquiera la T más baja compatible con el sistema.
255. En un ciclo de Carnot el rendimiento depende exclusivamente de:
- ~~1.~~ Las diversas Temperaturas del ciclo.
~~2.~~ Las Temperaturas externas del ciclo.
 3. Las Presiones externas del ciclo.
 4. Las diversas Presiones del ciclo.
5. Las Temperaturas y Presiones externas del ciclo.
256. La impedancia acústica tiene la siguiente ecuación de dimensiones:
1. $ML^{-1}T^2$.
 2. $M^{-1}L^{-1}T$.
~~3.~~ $ML^{-2}T$.
 4. $ML^{-2}T^{-1}$.
 5. $ML^{-2}T^{-2}$.
257. A una temperatura más alta que el punto de Curie el material:
- ~~1.~~ Ferromagnético se transforma en paramagnético ordinario.
 2. Paramagnético se transforma en ferromagnético ordinario.
 3. Ferromagnético se transforma en antiferromagnético.
 4. Paramagnético se transforma en antiferromagnético.
 5. Ferromagnético se transforma en ultramagnético.
258. Si la amplitud de un haz de ultrasonidos en un punto es A_0 , ¿cuál será su amplitud a una distancia x?:
1. $A(x) = A_0 e^{kx}$.
 2. $A(x) = A_0/x$.
 3. $A(x) = A_0 k/x^2$.
~~4.~~ $A(x) = A_0 e^{-kx}$.
 5. $A(x) = k A_0 x^2$.
259. ¿Cuál de estas unidades pertenece al Sistema Internacional?
1. Gauss.
 2. Weber.
~~3.~~ Ampere.
 4. Maxwell.
 5. Oersted.
260. ¿Cuál de estos elementos NO es ferromagnético a temperatura ambiente?:
1. Hierro.
 2. Níquel.
 3. Cobalto.
~~4.~~ Plomo.
 5. Gadolinio.