

NOMBRE Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:**

- DURACIÓN DEL EXAMEN (TEST+PROBLEMAS): 3 HORAS
- DEL TEST SÓLO SE ENTREGA ESTA HOJA
- LOS CÁLCULOS DEL TEST SE PUEDEN HACER CON LA CALCULADORA, EN ESTA HOJA Y EN LAS HOJAS CON LOS PROBLEMAS Y EL TEST

**INSTRUCCIONES PARA RELLENAR EL TEST:**

- CADA PREGUNTA DEL TEST TIENE CUATRO RESPUESTAS POSIBLES:  
SE RESPONDE CON UN **1**, SI LA CORRECTA ES LA **PRIMERA**,  
SE RESPONDE CON UN **2**, SI LA CORRECTA ES LA **SEGUNDA**,  
SE RESPONDE CON UN **3**, SI LA CORRECTA ES LA **TERCERA**,  
SE RESPONDE CON UN **4**, SI LA CORRECTA ES LA **CUARTA**,
- SI NO SE SABE CUÁL ES Y NO SE DESEA ESPECULAR,  
SE RESPONDE CON UN **CERO**
- SI SE OLVIDA RESPONDER UNA PREGUNTA,  
SE LE ASIGNARÁ UN **CERO** (SE ENTENDERÁ QUE NO SE SABE)
- **PENALIZACIÓN:** POR CADA RESPUESTA INCORRECTA, DIFERENTE DE CERO, SE RESTARÁ 0,25 DEL NÚMERO DE ACIERTOS

**RESPUESTAS AL TEST**

PREGUNTA	RESPUESTA	PREGUNTA	RESPUESTA
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

(01) Teniendo presente las Ecuaciones de Maxwell, son fuentes de  $\vec{B}$  :

- 1) Las cargas y los  $\vec{E}$  no dependientes del tiempo.
- 2) Las cargas y los  $\vec{E}$  dependientes del tiempo.
- 3) Ciertas cargas y los  $\vec{E}$  no dependientes del tiempo.
- 4) Ciertas cargas y los  $\vec{E}$  dependientes del tiempo.

(02) La Ley de Gauss para el campo eléctrico dice: "El flujo de  $\vec{E}$  a través de cualquier superficie cerrada es igual a ... "

- 1) ... la carga encerrada dentro de dicha superficie dividida por  $\epsilon_0$ .
- 2) ... la carga encerrada dentro de dicha superficie multiplicada por  $\epsilon_0$ .
- 3) ... cero.
- 4) Ninguna de las otras tres.

(03) Al aplicar un campo eléctrico sobre un disco duro se logra:

- 1) La escritura de información en el disco (Ley Amperé-Maxwell).
- 2) La lectura de información almacenada en el disco.
- 3) La escritura de información en el disco (Ley Henry-Faraday).
- 4) Ninguna de las otras tres.

(04) Para una onda electromagnética que se propague en el vacío a lo largo del eje X, los campos eléctrico y magnético verifican que:

- 1) Son ondas  $(\frac{\partial^2 Y}{\partial x^2} = c^2 \frac{\partial^2 Y}{\partial t^2}$  con  $Y = \vec{E}$  o  $\vec{B}$ ) y sus módulos verifican que  $|\vec{E}| = c|\vec{B}|$ .
- 2) Son ondas  $(\frac{\partial^2 Y}{\partial x^2} = c^2 \frac{\partial^2 Y}{\partial t^2}$  con  $Y = \vec{E}$  o  $\vec{B}$ ) y sus módulos verifican que  $|\vec{B}| = c|\vec{E}|$ .
- 3) Son ondas  $(\frac{\partial^2 Y}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 Y}{\partial t^2}$  con  $Y = \vec{E}$  o  $\vec{B}$ ) y sus módulos verifican que  $|\vec{B}| = c|\vec{E}|$ .
- 4) Son ondas  $(\frac{\partial^2 Y}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 Y}{\partial t^2}$  con  $Y = \vec{E}$  o  $\vec{B}$ ) y sus módulos verifican que  $|\vec{E}| = c|\vec{B}|$ .

(05) En cierta posición e instante se tiene para una onda electromagnética que  $\vec{S} = -10^7/(4\pi) \vec{i}$  y que  $\vec{B} = 10^7/(4\pi) \vec{j}$  ¿Cuál es el campo eléctrico asociado a dicha onda siendo  $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$ ?

- 1)  $-4\pi 10^{-7} \vec{k}$ .
- 2)  $10^7/(4\pi) \vec{k}$ .
- 3)  $4\pi 10^{-7} \vec{k}$ .
- 4)  $-10^7/(4\pi) \vec{k}$ .

(06) ¿Cuál es la presión de radiación ejercida por una onda electromagnética, si la intensidad de la onda es  $6 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2$ ? (N=Newton)

- 1)  $2 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^{-2}$ .
- 2)  $18 \cdot 10^5 \text{ N m}^2$ .
- 3)  $2 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2$ .
- 4)  $18 \cdot 10^5 \text{ N m}^{-2}$ .

(07) El espectro electromagnético se clasifica entre otros rangos en:

- 1) Radio, móvil, televisión, láser de menor a mayor  $\omega$ .
- 2) Radio, televisión, móvil, láser de menor a mayor  $k$ .
- 3) Radio, televisión, móvil, láser de mayor a menor  $\omega$ .
- 4) Radio, móvil, televisión, láser de mayor a menor  $k$ .

(08) Las ondas electromagnéticas en el vacío son ... transversales y sus campos eléctrico y magnéticos están ... en fase.

- 1) no siempre; siempre.
- 2) siempre; no siempre.
- 3) no siempre; no siempre.
- 4) siempre; siempre.

(09) Un año-luz son aproximadamente:

- 1)  $9,5 \cdot 10^5$  Km.
- 2)  $3 \cdot 10^5$  Km.
- 3)  $3 \cdot 10^{12}$  Km.
- 4)  $9,5 \cdot 10^{12}$  Km.

(10) Si los cristales de unas gafas de sol tienen un coeficiente de atenuación  $\alpha=0,4 \text{ mm}^{-1}$ , un espesor  $x=2 \text{ mm}$  y un área  $A=30 \text{ cm}^2$ , y si la intensidad de la luz incidente procedente del Sol es  $I_0=75 \text{ mW/cm}^2$ , la potencia absorbida por los cristales será aproximadamente igual a:

- 1) 1,24 mW.
- 2) 2,48 mW.
- 3) 2,02 mW.
- 4) 1,01 mW.

(11) Una onda electromagnética de longitud de onda 3 m es emitida por un objeto en movimiento. La señal recibida por un observador tiene una frecuencia de 0,2 GHz.

- 1) El objeto se acerca al observador a una velocidad de módulo  $3/5 c$ .
- 2) El objeto se aleja del observador a una velocidad de módulo  $3/5 c$ .
- 3) El objeto se aleja del observador a una velocidad de módulo  $c$ .
- 4) El objeto se acerca al observador a una velocidad de módulo  $c$ .

(12) Una onda electromagnética con una  $\lambda=10\text{m}$  penetra en un vidrio con  $n=2$  desde el aire. ¿Cuál es la longitud de onda de la onda en el vidrio?

- 1) 20 cm.
- 2) 20 m.
- 3) 5 cm.
- 4) 5 m.

(13) "Todo los puntos de un frente de onda se pueden considerar como centros emisores de una onda secundaria. Después de cierto tiempo la posición del nuevo frente de onda será la superficie tangente a todas esas ondas secundarias, dicha superficie se denomina envolvente."

- 1) Principio de Huygens.
- 2) Ley de Snell.
- 3) Principio de Fermat.
- 4) Ninguno de los otros tres.

(14) Una fibra óptica respecto a un sistema que usara rayos X transmite información

- 1) ... más rápido, además los rayos X se absorben más en la materia.
- 2) ... más rápido, aunque la luz se absorbe más en la materia.
- 3) ... menos rápido, además la luz se absorbe más en la materia.
- 4) ... menos rápido, aunque los rayos X se absorben más en la materia.

(15) Si una onda de ultrasónidos atraviesa un polarizador se tendrá una onda ...

- 1) ... longitudinal polarizada linealmente.
- 2) ... longitudinal sin polarización.
- 3) ... transversal polarizada linealmente.
- 4) ... transversal sin polarización.

(16) Si el índice de refracción de una sustancia inmersa en aire es 2, ¿cuánto valen el ángulo de polarización y el ángulo límite de esa sustancia?

- 1) 63,4°; no tiene.      2) 26,6°; no tiene.      3) 63,4°; 30°.      4) 26,6°; 30°.

(17) Sabemos que el ...

- 1) Efecto Faraday es proporcional a  $B^2$ .
- 2) Efecto Pockels es proporcional a  $E$ .
- 3) Efecto Kerr es proporcional a  $B$ .
- 4) Efecto Tyndall es proporcional a  $E^2$ .

(18) Luz no polarizada incide perpendicularmente sobre un polarizador. La luz que sale del polarizador atraviesa una lámina birrefringente de cuarto de onda, y luego una disolución de una sustancia ópticamente activa, que para una longitud  $L$  y una concentración  $C$  giraría luz polarizada linealmente  $5^\circ$ . Si, finalmente, la luz cruza otro polarizador con un eje de transmisión cruzado respecto al primero, ¿qué longitud y qué concentración debe tener la disolución para que se observe la mínima intensidad de luz tras el segundo polarizador?

- 1) Cualquiera de la otras tres.      2)  $6L, 3C$ .      3)  $9L, 9C$ .      4)  $0L, 0C$ .

(19) Si se tiene un láser de He-Ne, que emite un haz láser con  $\lambda=632,8$  nm, y se interpone a su salida un conjunto de rendijas iguales y equidistantes, que sean rectangulares estrechas y largas, se observa un patrón de interferencia en una pantalla situada a 2 m y perpendicular al haz láser. Los segmentos observados con mayor intensidad tienen diferente intensidad y son anchos.

- 1)  $\lambda$  tiene un valor similar a la anchura de las rendijas y el número de rendijas es grande.
- 2) Se está produciendo una difracción ideal y el número de rendijas es pequeño.
- 3)  $\lambda$  tiene un valor similar a la anchura de las rendijas y el número de rendijas es pequeño.
- 4) Se está produciendo una difracción ideal y el número de rendijas es grande.

(20) Se tiene un conjunto de antenas sobre la superficie terrestre, ubicadas en línea recta y separadas entre sí una distancia de 600 m. Si las antenas están orientadas verticalmente y emiten ondas esféricas. ¿Cuál debe ser el valor mínimo de la longitud de onda para que la interferencia entre las ondas tenga, lo suficientemente lejos, sólo tres máximos de intensidad?

- 1) 600 m.      2) 300 m.
- 3) 200 m.      4) 150 m.

(21) ¿Qué tipo de fibra óptica no existe en el mercado?

- 1) Monomodo de salto de índice.
- 2) Monomodo de índice graduado.
- 3) Multimodo de salto de índice.
- 4) Multimodo de índice graduado.

(22) En un conductor perfecto no se tienen campos electromagnéticos; esto permite la generación de ondas estacionarias electromagnéticas al incidir estas ondas sobre los conductores, ya que en su frontera con el exterior se tiene que:

- 1) La componente normal de  $\vec{E}$  y la normal de  $\vec{B}$  no son nulas.
- 2) La componente tangencial de  $\vec{E}$  y la tangencial de  $\vec{B}$  no son nulas.
- 3) La componente normal de  $\vec{E}$  y la tangencial de  $\vec{B}$  no son nulas.
- 4) La componente tangencial de  $\vec{E}$  y la normal de  $\vec{B}$  no son nulas.

(23) Para una cavidad resonante tridimensional de 3m x 2m x 3m, ¿cuál de los siguientes modos de vibración  $(n_1, n_2, n_3)$  corresponde a la frecuencia fundamental?

- 1) (0,0,0).      2) (0,1,0).
- 3) (1,0,0).      4) (1,0,1).

(24) Para una cavidad resonante tridimensional cúbica la frecuencia fundamental para las ondas electromagnéticas es de 50 MHz, ¿puede almacenar esta cavidad ondas electromagnéticas de 350 MHz?

- 1) No.
- 2) Sí.
- 3) No, porque es mayor que la fundamental.
- 4) Sí, porque es mayor que la fundamental.

(25) Una cavidad resonante tridimensional de 2m x 1m x 2m almacena ondas electromagnéticas de  $1,5 \cdot 10^8$  Hz ¿Qué degeneración tiene esta frecuencia?

- 1) 3.      2) 4.      3) 2.      4) No tiene.

(26) Los niveles de energía en la materia respecto al continuo y los saltos de energía entre ellos son, en general, menos profundos y menos grandes, respectivamente, .... Los saltos en energía se corresponden, en general, con fotones ..., atendiendo a la Fórmula de Bohr.

- 1) para el nivel atómico que para el molecular;  $\gamma$  en el caso nuclear.
- 2) para el nivel molecular que para el atómico; X en el caso nuclear.
- 3) para el nivel atómico que para el nuclear; ultravioleta en el caso molecular.
- 4) para el nivel molecular que para el nuclear;  $\gamma$  en el caso atómico.

(27) Un átomo absorbe un fotón de cierta energía, se observa tras ello que un electrón abandona el átomo con cierta energía y que un fotón se emite con la diferencia de energía entre la del fotón absorbido y la del electrón extraído. Se ha producido:

- 1) una reacción nuclear.
- 2) absorción + desexcitación.
- 3) efecto fotoeléctrico.
- 4) un proceso de disociación.

(28) Un fotón de  $10^{-2} \text{ Kg m s}^{-1}$  de momento, ¿qué frecuencia angular tiene?  
DATO:  $h = 6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ .

- 1)  $\pi \cdot 10^{40} \text{ rad/s}$ .
- 2)  $10^{40}/4\pi \text{ rad/s}$ .
- 3)  $36\pi \cdot 10^{-24} \text{ rad/s}$ .
- 4)  $(9/\pi) \cdot 10^{-24} \text{ rad/s}$ .

(29) Al ser emitido un fotón por un átomo en un proceso de desexcitación, la energía del fotón  $E_f$  y el salto energético  $\Delta E$  asociado a la transición que se producirá en el átomo de un electrón entre dos niveles de energía ...

- 1) no coinciden, ya que  $\Delta E = E_f - E_c$  ( $E_c$  = Energía de retroceso del átomo).
- 2) no coinciden, ya que  $\Delta E = E_f + E_c$  ( $E_c$  = Energía de retroceso del átomo).
- 3) no coinciden, como indica la Fórmula de Bohr.
- 4) sí coinciden, como indica la Fórmula de Bohr.

(30) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- 1) En el láser de rubí, la inversión de población se realiza por bombeo óptico con un nivel superior que no es un estado metaestable.
- 2) En el láser de rubí, la inversión de población se realiza por bombeo óptico con radiación de frecuencia superior a la del haz láser.
- 3) En el láser de He-Ne, la inversión de población se realiza mediante colisiones inelásticas con un nivel superior que es un estado metaestable.
- 4) En el láser de He-Ne, la inversión de población se realiza mediante colisiones elásticas con un nivel superior que no es un estado metaestable.