



DEPARTAMENTO DE FÍSICA, CUCEI  
MANUAL DE PREGUNTAS Y PROBLEMAS TIPO  
DE FÍSICA MODERNA BÁSICA

- 1.- Dos naves espaciales, A y B, se mueven en direcciones opuestas, como se muestra en la Fig. 1.19. Un observador en la Tierra mide que la velocidad de A es de  $0.750c$  y que la velocidad de B es de  $0.850c$ . Encuentre la velocidad de B con respecto a A.
- 2.- a) ¿Cuán rápido y en qué dirección debe moverse la galaxia A si una línea de absorción encontrada a  $550\text{ nm}$  (verde) para una galaxia estacionaria se ha corrido a  $450\text{ nm}$  (azul) para A? b) ¿Cuán rápido y en qué dirección se mueve la galaxia B si muestra que la misma galaxia se ha corrido a  $700\text{ nm}$  (rojo)?
- 5.- Encontrar la longitud de onda  $\lambda_{min}$  de la frontera de onda corta del espectro continuo Roentgen, si la velocidad de los electrones dirigidos al anticátodo del tubo es  $v = 0.85c$ , donde  $c$  es la velocidad de la luz en el vacío.
- 6.- La función de trabajo de cierto material es de  $0.6\text{ eV}$ . Calcular el trabajo del potencial retardador ( en eV) si la radiación incidente es de  $3800\text{ Angstroms}$  de longitud de onda.
- 7.- ¿A qué distancia máxima (en  $\text{\AA}$ ) se aproximará frontalmente una partícula  $\alpha$  cuya energía cinética es de  $0.40\text{ MeV}$ ? a) A un núcleo en reposo de plomo, b) A un núcleo en reposo de Litio
- 8.- Aplique la teoría de Bohr (para el átomo de hidrógeno) para determinar el radio (en metros) de la primera órbita del electrón y su correspondiente velocidad (en m/s).
- 10.- Una partícula se encuentra en el segundo estado de excitación en una caja potencial unidimensional de anchura dada  $\ell$  y paredes absolutamente impenetrables ( $0 < x < \ell$ ). Encontrar la probabilidad de que la partícula esté en las regiones  $0 < x < \ell/4$  y  $\ell/4 < x < 3\ell/4$ .
- 11.- Si  $m_0$  es la masa en reposo del electrón, ¿Cuál es la energía mínima necesaria para la producción de un par electrón - positrón?:
- 12.- Según la Teoría Especial de la Relatividad ¿De qué manera medirán el tiempo dos observadores A y B en dos marcos inerciales diferentes, si A se mueve a la mitad de la velocidad de la luz con respecto a B?
- 13.- Una superficie rectangular tiene las dimensiones de  $10 \times 20\text{ m}$ . ¿Cuán rápido y en qué dirección respecto a la superficie rectangular tendría que pasar un viajero para que pareciera cuadrada?
- 14.- ¿A qué fracción de la rapidez de la luz debe moverse una partícula de manera que su energía total sea el triple de su energía en reposo?:
- 15.- ¿Puede considerarse  $E=mc^2$ , afirmando que la materia se transforma en energía pura cuando viaja al cuadrado de la velocidad de la luz?
- 16.- Que ideas rechazo Einstein para explicar el Experimento de Michelson-Morley?



DEPARTAMENTO DE FÍSICA, CUCEI  
MANUAL DE PREGUNTAS Y PROBLEMAS TIPO  
DE FÍSICA MODERNA BÁSICA

- 17.- Un electrón de 10 eV se desplaza en dirección positiva con una rapidez de  $1.88 \times 10^6$  m/s. Suponga que puede medirla con una precisión de 1.0%. ¿Con qué precisión podrá medirse simultáneamente su posición?
- 18.- Las estrellas emiten radiación continuamente de su superficie, las cuales pueden ser consideradas como un cuerpo negro, según la ley de Wien ¿qué color de las estrellas corresponden a las de menor temperatura?
- 19.- Sobre la superficie de la Tierra, el flujo de energía es de  $1000 \text{ W/m}^2$ . Si una hoja de papel negro se pone frente al sol, ¿cuál es su temperatura?:
- 20.- De acuerdo con la ley de desplazamiento de Wien, calcular la longitud de onda del máximo de la emisión térmica para una temperatura ambiente de  $20^\circ\text{C}$  (considerar la constante de Wien igual a  $0.00293 \text{ m K}$ ):
- 21.- El principio del desplazamiento de Wien establece lo siguiente:
- A mayor temperatura la longitud de onda máxima disminuye
  - A menor temperatura la longitud de onda máxima disminuye
  - A mayor temperatura la longitud de onda máxima aumenta
  - A menor temperatura la longitud de onda máxima no cambia
- 22.- Si varias partículas eléctricas diferentes tienen la misma longitud de onda de De Broglie, ¿cuál de las partículas tiene velocidad menos alta?
- La de menor masa
  - las partículas no pueden tener longitud de onda de De Broglie
  - la de mayor masa
  - Tienen igual velocidad
- 23.- Expelerá más electrones de una superficie fotosensible la luz más brillante que la luz más tenue de la misma frecuencia?
- No, la cantidad de fotoelectrones depende de la frecuencia de la luz
  - Si, la cantidad de fotoelectrones es directamente proporcional a la potencia de la luz
  - Si, la cantidad de fotoelectrones es directamente proporcional a la frecuencia de la luz
  - No, la cantidad de fotoelectrones es independiente de la intensidad de la luz
- 24.- Un transmisor de radio de FM tiene una salida de potencia de 150 kW y funciona a una frecuencia de 99.7 MHz. ¿Cuántos fotones por segundo emite el transmisor?
- 25.- Dos fuentes luminosas se utilizan en un experimento fotoeléctrico para determinar la función de trabajo para una superficie metálica particular. Cuando se emplea luz verde de una lámpara de mercurio ( $\lambda=546.1 \text{ nm}$ ), un potencial de frenado de 0.376 V reduce la fotocorriente a cero. Con base en esta medición, ¿cuál es la función de trabajo para este metal?
- 26.- Un fotón de 0.00160 nm se dispersa a partir de un electrón libre. ¿Para qué ángulo de dispersión (fotón) el electrón de retroceso tiene la misma energía cinética que la energía del fotón dispersado?





DEPARTAMENTO DE FÍSICA, CUCEI  
MANUAL DE PREGUNTAS Y PROBLEMAS TIPO  
DE FÍSICA MODERNA BÁSICA

- b) es menos energética
- c) ambas representan la misma cantidad de energía
- d) son equivalentes

34.- Calcular, para el átomo de hidrógeno, la frecuencia (en Hz) del fotón emitido si el electrón pasa del tercer nivel al segundo.

35.- El Postulado de Bohr, en el modelo atómico de Bohr, involucra la cuantización de....  
a) Energía      b) Radios de órbitas      c) Momento angular      d) Momento lineal

36.- Una `particular libre`

- a). Está en una región con energía potencial constante
- b) No tiene fuerzas actuando sobre el
- c) Se mueve con velocidad constante
- d) Todo lo arriba

37.- La condición de normalización para una función de onda significa que

- a) la integral de probabilidad es igual a 1
- b) la función de onda es normal y puede manipularse algebraicamente
- c) la función de onda normalmente representa una probabilidad
- d) la integral de probabilidad se evalúa solo entre ciertos límites

38.- La Ecuación de Schrödinger es una ecuación

- a) Válida solo para electrones
- b) Diferencial de primer orden
- c) Que contradice el postulado de Bohr
- d) Ondulatoria

39.- Si la energía para una particular atrapada en un pozo infinito de potencial es 6eV en el estado de base, ¿cuánta energía tendría en el estado  $n=3$

- a) 24eV
- b) 54eV
- c) 9eV
- d) -1.5eV

40.- Si un electrón está en el subnivel 3d, ¿a cuál de los siguientes subniveles podría mover en una sola transición?

41.- Cuando un nivel energético posee más de una función de onda se dice que está  
a) degenerado      b) simétrico      c) cuantizado      d) excitado

42.- Una particular esta confinada en un pozo infinito de potencial de tamaño L. ¿Cuál es la probabilidad de que se encuentre la partícula en el intervalo desde  $x=L/2$  hasta  $x=3L/4$ , cuando  $n=2$ ?

43.- ¿Cuál es el ángulo mínimo del vector de momento angular con respecto al eje z para  $l=4$ ?

44.- El espín del electrón se refiere

- a) Al movimiento orbital del electrón
- b) A la transición entre órbitas
- c) Al momento angular intrínseco del electrón
- d) A los niveles de energía que giran

45.- El laser Helio-Neón emite una línea espectral con longitud de onda 633 nm. ¿Cuál es la energía en eV del fotón emitido?

46.- En la generación del rayo laser, el proceso de bombeo conlleva a tener

- a) más átomos en el medio activo
- b) una población invertida
- c) una población normal
- d) luz coherente

47.- Calcular la energía de Fermi para sodio si su densidad (de masa) es



DEPARTAMENTO DE FÍSICA, CUCEI  
MANUAL DE PREGUNTAS Y PROBLEMAS TIPO  
DE FÍSICA MODERNA BÁSICA

$0.971 \text{ g cm}^{-3}$ , la masa de un mol de sodio es  $23.0\text{g}$  y el número Avogadro es  $6.02 \times 10^{23}$  átomos  $\text{mol}^{-1}$

48.- Con cuál de los siguientes elementos se puede hacer dopaje de tipo N a un semiconductor intrínseco como silicio?

- a) aluminio                      b) indio                      c) arsénico                      d) germanio

49.- ¿Qué experimento realizaron Rutherford y su equipo para verificar el modelo atómico de Thompson (pudding de pasas)?

- a) Radiarlo con rayos X                      b) Dispersión de partículas alfa  
c) Medir su efecto fotoeléctrico                      d) Medir su efecto Compton

50.- El modelo atómico de Rutherford fallaba en que:

- a) las partículas alfa rebotaban en el núcleo atómico  
b) El núcleo atómico era muy denso  
c) El electrón radiaba energía electromagnética por estar acelerado  
d) que las rayas espectrales no coincidían con las órbitas atómicas

51.- En el átomo de Bohr cuando “n” aumenta, la energía correspondiente a las órbitas de los electrones ...

- a) aumenta                      b) es constante porque no depende de “n”  
c) disminuye                      d) cambia de valores indistintamente

52.- Un átomo de hidrógeno sufre una transición desde  $n = 6$  hasta  $n = 2$ . ¿Qué energía tiene este fotón?

53.- Calcular la energía de excitación en eV del 5to nivel energético del hidrogenoide Litio.

54.- Considerando solo el Hidrógeno, ¿que relación existe entre las longitudes de onda de la quinta línea espectral de la serie de Balmer ( $\lambda_B$ ) y la quinta línea espectral de la serie de Paschen( $\lambda_P$ )?

- a)  $\lambda_B > \lambda_P$                       b)  $\lambda_B = \lambda_P$                       c)  $\lambda_B < \lambda_P$                       d)  $\lambda_B = 3 \lambda_P$

55.- En la consideración de la solución para la ecuación estacionaria de Schrödinger para una partícula en una caja de 1-dimensión, el gradiente de energía potencial en las paredes de la caja se considera

- a) infinito                      b) variable                      c) cero                      d) de valor unitario

56.- Si  $y(x) = Ae^{ikx}$  es la solución estática conocida de la ecuación de Schrödinger, entonces la correspondiente solución estacionaria es:

- a)  $y = A \text{Sen}(kx - 2wt)$ ,                      b)  $y = A \text{Sen}(-kx - wt)$   
c)  $y = A \text{Cos}(kx + 2wt)$ ,                      d)  $y = A \text{Cos}(kx - wt)$

57.- Diga cuál es la ecuación de Schrödinger completa, en una dimensión cuando  $V = -\alpha/x$

- a)  $\left[ -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} - \frac{\alpha}{x} \right] \psi = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi$                       b)  $\left[ -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\alpha}{x} \right] \psi = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi$   
c)  $\left[ -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} - \frac{\alpha}{x} \right] \psi = i\hbar \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi$                       d)  $\left[ \frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\alpha}{x} \right] \psi = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi$

58.- La ecuación total de Schrödinger es una ecuación diferencial parcial

- a) que es independiente de posición  
b) que describe la evolución de la función de onda con tiempo y posición  
c) que es independiente de tiempo  
d) que solamente tienen soluciones reales



DEPARTAMENTO DE FÍSICA, CUCEI  
MANUAL DE PREGUNTAS Y PROBLEMAS TIPO  
DE FÍSICA MODERNA BÁSICA

59.- ¿Cual es el significado del numero cuántico “m” de acuerdo con la solución de la ecuación de Schrödinger para el átomo de hidrogeno?

- a) Describe el spin del electrón.      b) Describe la forma de la órbita  
c) Describe la carga del electrón.      d) Describe la orientación de la orbita

60.-Cual es el ángulo mínimo del vector de momentum angular con respecto al eje z para  $\ell=2$

61.-De acuerdo con la configuración electrónica, ¿Cómo es el Litio ( $Li_3$ ) respecto al Neón( $Ne_{10}$ )?

- a) Más estable      b) Menos estable  
c) Tienen la misma estabilidad      d) No hay relación

62.- Un electrón en 3s tiene el siguiente conjunto de números cuánticos,

63.- ¿Cómo se le llama al giro que algunas partículas dan sobre sí mismas?

- a) Spin      b) Inercia rotacional      c) Rotor      d) Momento de torsión

a) 3d 4s 4d 5s 5p      b) 3d 4s 4p 4d      c) 3d 4p 5s 4d      d) 3d 4d 5s 5p

65.- ¿Cuál de las siguientes transiciones de un electrón excitado satisface la regla de selección y podría provocar la emisión de un fotón?

- a) 3p→4f      b) 6s→5d      c) 5p→4p      d) 7s→4p

66.- Si la concentración de átomos por cada metro cúbico del oro es  $5.9 \times 10^{28} m^{-3}$  y si se supone que cada átomo contribuye con un electrón. ¿Cuál será la energía de Fermi de este metal?

67.- En el cristal de sodio, el número de subniveles de energía  $n_s$ , el número de bandas  $n_b$  y el número de electrones en cada nivel  $n_e$ , se relacionan como sigue:

- a)  $n_b \neq n_e$   
 $n_s = n_b$       b)  $n_b \neq n_s$   
 $n_e = n_s$       c)  $n_s \neq n_e$   
 $n_e = n_b$       d)  $n_b \neq n_s$   
 $n_e = n_b$

68.- En la generación del rayo laser, el proceso de bombeo conlleva a tener:

- a) Una población normal,      b) Emisiones espontáneas,  
c) Una población invertida,      d) Un aumento de átomos en el medio activo.

$$R_H = 1.0967758 \times 10^{-3} \text{ \AA}^{-1}, \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}, \quad \hbar = 1.054 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}, \quad 1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}, \quad 1\text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} = 10^2 \text{ pm}$$

$$\Delta \ell = \pm 1, \quad \frac{1}{\lambda} = R_Z Z^2 \left( \frac{1}{k^2} - \frac{1}{l^2} \right), \quad \hbar = \frac{h}{2\pi}, \quad \text{Cos}\theta = \frac{m_\ell}{\sqrt{\ell(\ell+1)}}$$

$Na_{11}, In_{49}, Ge_{32}, P_{15}, As_{33}, Si_{14}, S_{16}, C_6, Sb_{51}; 1s2s2p3s3p4s3d4p5s4d5p6s4f5d\dots$

$$\varepsilon_F = \frac{h^2}{2m_e} \left( \frac{3N}{8\pi V} \right)^{\frac{2}{3}}; \quad k = 9.0 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}, \quad \hbar\omega = E_{in} - E_{fin}$$

$$E_n = -\frac{Z^2}{n^2} E_1^0, \quad E_1^0 = 13.6\text{eV}, \quad \psi_n = \sqrt{\frac{2}{\ell}} \text{ Sen}\left(\frac{n\pi}{\ell} x\right)$$