

Nombre ..... Código ..... Grupo .....

- 1) A) Explicar qué es la radiación térmica y cuál es la diferencia principal entre esta radiación y otros tipos de radiación. B) Características principales con las cuales se describe la radiación térmica. C) Explicar cuál es la diferencia entre objetos negros que se encuentran en la vida cotidiana y el cuerpo absolutamente negro. D) Explicar por qué razón la física clásica se fracasó en la explicación de la radiación del cuerpo negro y por qué y de qué manera la teoría cuántica logró explicarla.

La radiación térmica es emitida por un cuerpo de acuerdo con la temperatura y la intensidad de radiación que el cuerpo tiene es dependiente de la temperatura, los cuerpos no poseen luz, los vemos cuando los cuerpos reflejan la luz.

La diferencia entre la radiación térmica y otros tipos de radiaciones, por ejemplo con la de Planck es que en la teoría de la radiación térmica la energía promedio que se mide en una longitud de onda es igual en todas las longitudes de onda, mientras que en la de Planck la energía promedio es la diferencia de energía promedio ( $\Delta E_{\text{Prom}}$ ) entre los niveles del oscilador. *no existe la tasa de Planck.*

Las características principales que describen la radiación térmica son que su intensidad y frecuencia varían con la temperatura de forma similar al comportamiento de un cuerpo negro. *Si la intensidad es constante de radiación.*

Los cuerpos reales nunca se comportan como cuerpos negros ideales, en cambio, la radiación emitida a una frecuencia dada es una parte de la emisión ideal. El objeto real no es capaz de absorber toda la radiación incidente, mientras que el cuerpo completamente negro puede considerarse como un cuerpo negro ideal, que absorve toda la radiación incidente.

La física clásica consideraba la energía como continua y la teoría cuántica la consideraba como energía cuantizada

↓  
¿de qué?

5)

- 2) A) Enunciar las leyes del efecto fotoeléctrico y mostrar cómo la teoría interpreta este efecto. B) Un metal se ilumina por la luz de longitud de onda de 60 nm. Encontrara el potencial de frenado si la longitud de umbral rojo es 900 nm ( $h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ).

El efecto fotoeléctrico es cuando una radiación electromagnética se hace incidir sobre un material y al incidir en el material se genera una emisión de electrones. Los fotones de la luz tienen una energía determinada por la frecuencia de la luz, si la energía del fotón es demasiado baja, el electrón no puede escapar de la superficie del material.

- Leyes del efecto fotoeléctrico
  - Para un metal que tiene una frecuencia de radiación incidente dada, la cantidad de fotones emitida es directamente proporcional.
  - Para cada metal dado existe una frecuencia mínima de radiación incidente.
  - El emisor del fotoeléctrico se realiza independientemente de la intensidad de la luz incidente.

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= 60 \text{ nm} & \lambda_2 &= 900 \text{ nm} \\ \lambda &= 6 \times 10^{-8} \text{ nm} & \lambda_0 &= 9 \times 10^{-7} \text{ nm} \end{aligned}$$

$$\frac{hc}{\lambda} = h \frac{c}{\lambda_0} + eV_0$$

$$hc \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) = eV_0$$

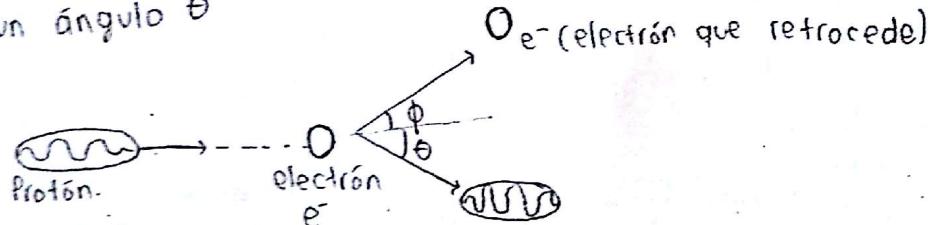
$$V_0 = \frac{hc}{e} \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \Rightarrow V_0 = \frac{6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} \cdot 3 \times 10^8}{1.6 \times 10^{-19}} \left( \frac{1}{6 \times 10^{-8}} - \frac{1}{9 \times 10^{-7}} \right)$$

Potencial de frenado.

3)

- A) Explicar qué es el efecto Compton y cómo se observa. B) Deducir la expresión para la longitud de onda dispersada. El efecto Compton es:

Es un fenómeno de dispersión, cuando un fotón choca con un electrón, el electrón retrocede con un ángulo  $\theta$  y el fotón dispersado aumenta su longitud de onda con un ángulo  $\phi$ .



Protón con diferente longitud de onda.

cualquier diferente

4. A) Describir el modelo de Bohr y sus postulados. B) Explicar espectros de emisión del átomo de hidrógeno a partir de la teoría de Bohr. C) Explicar por qué razón las líneas en el espectro de emisión de átomos tienen una anchura finita. D) Explicar por qué razón la teoría de Bohr se分歧了 con otros átomos.

### Postulados del átomo de Bohr

- El electrón orbita circularmente alrededor del protón con una fuerza de atracción.
- El electrón se mueve con una aceleración centrípeta constante y el átomo sale de su órbita a una menor frecuencia.
- Se transfiere energía de radiación cuando el electrón pasa de una órbita energética más alta a una más pequeña.

$$\text{serie Balmer: } \frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$n = 3, 4, 5, \dots$

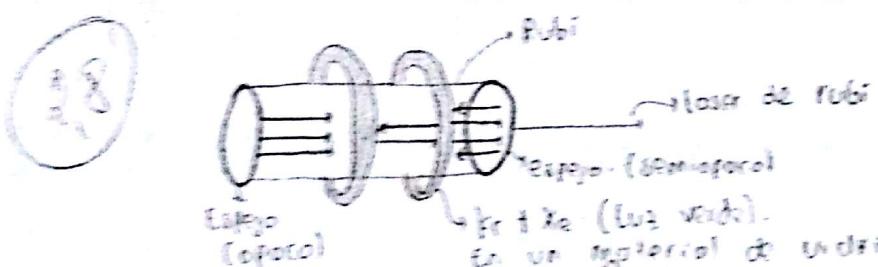
$R_H = \text{constante}$

$\lambda = \text{longitud de onda}$

- El átomo de Bohr es un átomo que describe las energías y la forma de los electrones, que se observan por la interacción de la radiación electromagnética.



5. A) Dar el esquema principal del laser de rubí y explicar cómo se funciona este tipo de laser. B) Explicar cómo se puede disminuir la divergencia del haz luminoso de laser.



Se estimulan los electrones hasta que se producen photons, muchos fotones y así se produce y funciona el laser de rubí. El laser que salta es el 8% y el 92% se refleja para disminuir la divergencia del haz luminoso de laser se podrían colocar espejos ó lentes de materiales que dejaran pasar en menor cantidad el haz luminoso del gas para así disminuir la divergencia del haz luminoso de laser.



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS-ESCUELA DE FÍSICA  
CUARTO PARCIAL DE FÍSICA III

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_, CÓDIGO: \_\_\_\_\_, GRUPO: \_\_\_\_\_

Respuestas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A																	
B																	
C																	
D																	
E																	

SEPTIEMBRE 12 DE 2014, DURACIÓN 1h: 30 MINUTOS

Datos:  $h = 6,4 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ,  $1\text{\AA}=10^{-10} \text{ m}$ ,  $1e=1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $me=9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

1). En una célula fotoeléctrica, El cátodo metálico se ilumina con una radiación de  $\lambda = 175 \text{ nm}$ , el potencial de frenado para los electrones es de 1 voltio. Cuando se usa luz de 200 nm, el potencial de frenado es de 1,86 V. Calcula:

- a) El trabajo de extracción del metal, en Julios.  
b) Se produciría efecto fotoeléctrico si se iluminase con luz de 250 nm?

A)  $1.3 \times 10^{-18}$ , Si    B)  $1.0 \times 10^{-18}$ , Si    C)  $1.3 \times 10^{-19}$ , No    D) 1.3, No    E)  $1.0 \times 10^{-19}$ , Si

2). El trabajo de extracción de los electrones en un metal es de  $5 \times 10^{-19} \text{ J}$ . Una luz de longitud de onda 375 nm, incide sobre el metal. Calcula:

- a) La frecuencia umbral, en Hz.  
b) La energía cinética de los electrones extraídos, en Julios.

A)  $8 \times 10^{13}$ ,  $3.0 \times 10^{-19}$     B)  $7.5 \times 10^{12}$ ,  $3.5 \times 10^{-10}$     C)  $8 \times 10^{14}$ ,  $3.0 \times 10^{-20}$     D)  $7 \times 10^{14}$ ,  $2.5 \times 10^{-20}$     E)  $7.3 \times 10^{-5}$ ,  $3.9 \times 10^{-2}$

3). El trabajo de extracción del cátodo metálico en una célula fotoeléctrica es 3,32 eV. Sobre el incide radiación de longitud de onda  $\lambda = 325 \text{ nm}$ . Calcula:

- a) La velocidad máxima con la que son emitidos los electrones, en m/s.  
b) El potencial de frenado, en voltios.

A)  $4 \times 10^5$ , 2.5    B)  $4.2 \times 10^3$ , 0.5    C)  $4.2 \times 10^3$ , 0.05    D)  $4 \times 10^5$ , 1.5    E)  $4.2 \times 10^5$ , 0.5

4). La luz generada por el Sol:

- A) Está formada por ondas electromagnéticas de diferente longitud de onda.  
B) Son ondas que se propagan en el vacío a diferentes velocidades.  
C) Ninguna de las anteriores  
D) Son fotones de la misma energía.  
E) A y B

5) ¿Cuál de los siguientes fenómenos constituye una prueba de la teoría corpuscular de la luz?

- A) La refracción.  
B) La difracción.  
C) El efecto fotoeléctrico  
D) B y C  
E) Ninguna de las anteriores

6). Si la indeterminación en la medida de la posición de una partícula es de  $6,00 \times 10^{-30} \text{ m}$ , la indeterminación mínima en la medida del momento es:

- A) La misma. B) Mayor. C) Menor. D) Ninguna. E) A y C

7) Al irradiar un metal con luz roja (682 nm) se produce efecto fotoeléctrico. Si irradiamos el mismo metal con luz amarilla (570 nm):



A) No se produce efecto fotoeléctrico. B) Los electrones emitidos se mueven más rápidamente. C) Se emiten más electrones pero a la misma velocidad. E) Ninguna de las anteriores

8). Un metal cuyo trabajo de extracción es 4,25 eV, se ilumina con fotones de 5,5 eV. ¿Cuál es la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos, en eV?

- A) 5,5 B) 1,25 C) 9,75 D) 2,5 E) 0,125

9). Una radiación monocromática, de longitud de onda 300 nm, incide sobre cesio. Si la longitud de onda umbral del cesio es 622 nm, el potencial de frenado es:

- A) 12,5 V B) 2,15 V C) 125 V D) 2,5 E) 10,5

10). Cuando se dispersan rayos X en grafito, se observa que emergen fotones de menor energía que la incidente y electrones de alta velocidad. Este fenómeno puede explicarse por:

- A) Una colisión totalmente inelástica entre un fotón y un átomo. B) Una colisión elástica entre un fotón y un electrón. C) Una colisión elástica entre dos fotones. D) Una colisión elástica entre tres fotones E) Ninguna de las anteriores

11). Según la hipótesis de De Broglie, se cumple que:

- A) Un protón y un electrón con la misma velocidad tienen asociada la misma onda.  
B) Dos protones a diferente velocidad tienen asociada la misma onda.  
C) La longitud de la onda asociada a un protón es inversamente proporcional a su momento lineal.  
D) B y C  
E) Ninguna de las anteriores

12). De la hipótesis de De Broglie, dualidad onda-corpúsculo, se deriva como consecuencia:

- A) Que las partículas en movimiento pueden mostrar comportamiento ondulatorio.  
B) Que la energía total de una partícula es  $E = m c^2$   
C) Que se puede medir simultáneamente y con precisión ilimitada la posición y el momento de una partícula.  
D) Que las partículas en movimiento pueden mostrar comportamiento corpuscular.  
E) Ninguna de las anteriores

13). La longitud de onda asociada a un electrón de 100 eV de energía cinética es:

- A)  $2,3 \times 10^{-5}$  m B)  $1,2 \times 10^{-10}$  m C)  $10^{-7}$  m D)  $1,2 \times 10^{-9}$  m E)  $3,56 \times 10^{-2}$

14). Un cuerpo negro tiene una temperatura tal que  $\lambda_{\max} = 10000\text{\AA}$ , ¿Cuál será  $\lambda_{\max}$ , en Å, si se varía la temperatura del cuerpo, de forma que se doble el ritmo de emisión de radiación electromagnética?

- A) 8419 B) 8459 C) 8409 D) 8209 E) 3549

15). La potencia de radiación de un cuerpo negro es de  $34\text{kW}$ . Hallar la temperatura de este cuerpo si el área de su superficie es de  $0,6\text{m}^2$ .

- A) 10 B)  $10^2$  C)  $10^3$  D)  $10^4$  E)  $10^{-5}$

16). Un cuerpo negro se calienta a una temperatura a)  $10^6\text{K}$ , b)  $10^3\text{K}$ . Calcule a qué longitud de onda le corresponde la mayor cantidad de energía emitida.

- A)  $2,89 \times 10^{-9}\text{m}$  B)  $2,99 \times 10^{-9}\text{m}$  C)  $2,79 \times 10^{-9}\text{m}$  D)  $2,9 \times 10^{-9}\text{m}$  E)  $3,04 \times 10^{-5}$

17). Calcule la temperatura, en kelvin, de la superficie del sol, si se sabe que en el espectro de radiación del sol, lo corresponde una mayor emisión de energía a la longitud de onda de  $4,75 \times 10^{-5}\text{cm}$ . Considere que el sol emite como un cuerpo negro.

- A) 6500 B) 6100 C) 6084 D) 6000 E) 5900

Nombre:

Código:

Grupo:

1. La radiación espectral de un radiador de cavidad alcanza su máximo a una longitud de onda  $\lambda_{max} = \lambda_0$ . La temperatura del radiador se cambia y la nueva longitud de onda a la cual alcanza su máxima de radiación es  $\lambda_{new} = \frac{\lambda_0}{2}$ . El cambio de temperatura produce que la intensidad radiada crezca en un factor de:  
 a) 2      b) 4      c) 8      d) 16
2. Un cuerpo negro presenta su radiación espectral máxima a una longitud de onda de  $28.89\mu m$ , en la región infrarroja del espectro. Si aumentamos la temperatura de modo que la intensidad radiada se duplique, ¿cuál es la nueva temperatura del cuerpo, en grados Kelvin?  
 a)  $\sqrt[3]{100}$       b)  $\sqrt[3]{200}$       c)  $\sqrt[3]{2} \times 10^2$       d)  $\sqrt[3]{4} \times 10^2$
3. Referente a la pregunta anterior, ¿en qué longitud de onda (en  $\mu m$ ) se tiene el valor máximo de radiación?  
 a)  $\sqrt[3]{28.98}$       b)  $\sqrt[3]{\frac{28.98}{2}}$       c)  $28.98 \sqrt[3]{\frac{1}{2}}$       d)  $28.98 \sqrt[3]{\frac{1}{4}}$
4. ¿Cuál de los enunciados siguientes es un postulado para la ley de radiación de Planck?  
 a) Los osciladores atómicos pueden emitir o absorber energía sólo en valores discretos.  
 b) Los osciladores atómicos pueden emitir o absorber energía sólo en frecuencias discretas.  
 c) Tanto (a) como (b).  
 d) Ni (a) ni (b).
5. Que efecto se produce al aumentar la longitud de onda de la luz que incide sobre el emisor (de electrones) en un dispositivo para el efecto fotoeléctrico  
 a) Disminuye la función trabajo (potencial de extracción).  
 b) Disminuye la frecuencia de corte.  
 c) Aumenta el retraso de tiempo en la emisión de fotoelectrones.  
 d) Ninguno de los anteriores.
6. Que efecto se produce al aumentar la intensidad de la luz que incide sobre el emisor en un aparato de efecto fotoeléctrico.  
 a) Disminuye la función trabajo.  
 b) Disminuye la frecuencia de corte.  
 c) Aumenta el retraso en el tiempo de emisión de los fotoelectrones.  
 d) Ninguno de los efectos anteriores.
7. Una luz monocromática con una frecuencia muy por encima de la frecuencia de corte incide sobre el emisor de un dispositivo de efecto fotoeléctrico. Si se duplica la frecuencia y se mantiene constante la intensidad, ¿cómo se afecta el potencial de frenado?  
 a) El potencial se aumentará.  
 b) El potencial no se altera.  
 c) El potencial se disminuirá.  
 d) Ninguna de las anteriores.
8. Referido al enunciado anterior, ¿cómo se altera la photocorriente?  
 a) La corriente aumentará.  
 b) La corriente no varía.  
 c) La corriente disminuye.  
 d) Ninguna de las anteriores.
9. La longitud de onda umbral de los fotoelectrones en una superficie de tungsteno es 272 nm. Calcule la energía cinética máxima de los electrones expulsados de esta superficie de tungsteno con radiación ultravioleta de  $1.45 \times 10^{15}$  Hz. Exprese la respuesta en electrón volt.  
 a) 0.144      b) 1.44      c) 14.4      d) 144
10. La función trabajo para el Níquel es de 5.024 eV. ¿Cuál es la longitud de onda umbral para este metal, en nm?  
 a) 2.46      b) 24.6      c) 246      d) 2460

11. La dispersión Compton describe una colisión entre un fotón y un electrón. ¿Cuál de los siguientes enunciados es falso?
- La dispersión Compton conserva el momento.
  - La dispersión Compton es elástica.
  - La dispersión Compton es una prueba de la naturaleza corpuscular de la luz.
  - Ninguna de las anteriores.
12. ¿Cómo el corrimiento de Compton máximo  $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda$  depende de la longitud de onda?
- $\Delta\lambda \propto \lambda^2$
  - $\Delta\lambda \propto \lambda$
  - $\Delta\lambda \propto \frac{1}{\lambda}$
  - No depende de  $\lambda$ .
13. Un fotón A posee el doble de energía que un fotón B. ¿Cuál es la razón entre los momentos de los fotones? a)
- 4:1      b) 2:1      c) 1:1      d) 1:2
14. Se deja que una fuente de luz muy débil, la cual emite un solo fotón a la vez, emita luz a través de una doble rendija. Después la luz brilla sobre una película fotográfica. ¿Qué se observa en la película si se expone por un breve período?
- En la película se observa únicamente puntos discretos donde los fotones chocan contra ella, sin señales de un patrón de interferencia.
  - En la película se observa puntos discretos donde los fotones chocan contra ella, pero los puntos se describen como un patrón de interferencia.
  - En la película se observa un patrón continuo de interferencia.
  - En la película no se observa ningún patrón.
15. Si ahora la película, del problema anterior, se expone durante un tiempo largo, que se observa:
- En la película se observa únicamente puntos discretos donde los fotones chocan contra ella, sin señales de un patrón de interferencia.
  - En la película se observa puntos discretos donde los fotones chocan contra ella, pero los puntos se describen como un patrón de interferencia.
  - En la película se observa un patrón continuo de interferencia.
  - En la película no se observa ningún patrón.
16. Un electrón tiene una energía cinética de 20eV cual es la longitud de onda, en nm, asociada a dicho electrón.
- 274
  - 27.4
  - 2.74
  - 0.274

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

---


$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \quad e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C} \quad m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\lambda_c = 0,00246 \text{ nm} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \quad 1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

CUARTO PARCIAL DE FÍSICA III  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

20 de Abril de 2010

NOMBRE \_\_\_\_\_ CÓD \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_

1. Explique en qué difiere el efecto Compton del efecto fotoeléctrico
  
2. Si el efecto fotoeléctrico se observa para un metal ¿puede usted concluir que el efecto será observado para otro metal en las mismas condiciones?
  
3. Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
  - a) Para desprender un electrón de la placa no es necesario tener en cuenta el material
  - b) La frecuencia del fotón dispersado en el efecto Compton es mayor que la del fotón incidente
  - c) La energía cinética del electrón en el efecto Compton es mayor que la del fotón incidente
  - d) Una estrella azul tiene menor energía que una estrella roja
  - e) Una estrella azul tiene mayor temperatura que una estrella roja
  
4. Si se compara la energía de un fotón de luz ultravioleta con un fotón de luz amarilla, la energía del fotón ultravioleta es:
  - a) Menor
  - b) igual
  - c) no se puede afirmar nada
  - d) la mitad del amarillo
  - e) mayor
  
5. La longitud de onda de Compton está dada por
  - a)  $c/mv$
  - b)  $v/mc$
  - c)  $h/mv$
  - d)  $v/mh$
  - e)  $h/mc$
  
6. La longitud de onda de D'Broglie está dada por
  - a)  $c/mv$
  - b)  $v/mc$
  - c)  $h/mc$
  - d)  $v/mh$
  - e)  $h/mv$

7. Al aumentar la frecuencia de la radiación incidente en el efecto fotoeléctrico
- a) Aumenta la función trabajo
  - b) Aumenta la frecuencia de corte
  - c) Disminuye la photocorriente
  - d) Disminuye el voltaje de frenado
  - e) Aumenta el voltaje de frenado
8. El cambio máximo en la longitud de onda para el efecto Compton se da para cuando el ángulo del fotón dispersado es:
- a)  $0^\circ$
  - b)  $90^\circ$
  - c)  $120^\circ$
  - d)  $360^\circ$
  - e)  $180^\circ$
9. La teoría de Rayleigh- Jeans fue formulada bajo un punto de vista
- a) Cuántico
  - b) Óptico
  - c) Relativista
  - d) Estadístico
  - e) Clásico
10. El cambio mínimo en la longitud de onda para el efecto Compton se da para cuando el ángulo del fotón dispersado es:
- a)  $180^\circ$
  - b)  $90^\circ$
  - c)  $120^\circ$
  - d)  $360^\circ$
  - e)  $0^\circ$

NOMBRE: \_\_\_\_\_

PROFESOR: Fernando Duran.

1. (Valor 1,25) Un fotón con  $\lambda = 6000 \text{ Å}$  se absorbe por un átomo de hidrógeno cuya energía de ionización es 13,6 eV. a) ¿Cuál es la energía cinética del electrón expulsado? b) ¿Cómo se logra duplicar esta energía cinética?

$$\lambda = 6000 \text{ Å}$$

$$E = 13,6 \text{ eV}$$

$$1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$6000 \text{ Å} = 6 \times 10^{-8} \text{ m}$$

$$\lambda = 6 \times 10^{-8} \text{ m}$$

$$hf = hfo + \frac{1}{2}mv^2$$

$$f = 2\pi/\lambda$$

$$f = 1,05 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$E_c = hf - hfo$$

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

$$P = \frac{h}{\lambda}$$

$$f = \frac{E}{h}$$

$$= \frac{13,6 \text{ eV}}{4,1357 \times 10^{-14}}$$

$$P = \frac{6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}}{6 \times 10^{-8} \text{ m}}$$

$$P = 1,136 \times 10^{-19} \text{ J}$$

b)

$$6,1573 \times 10^{-19}$$

2. (Valor 1,25) Un fotón de 100 KeV se dispersa de un electrón libre inicialmente en reposo. Determine la velocidad de retroceso del electrón si el ángulo de dispersión del fotón es de  $180^\circ$ .

$$100 \text{ KeV}$$

$$\Delta \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos \theta)$$

$$E = p.c.$$

$$1 \text{ eV} \rightarrow 1,6022 \times 10^{-19} \text{ J.s}$$

$$100 \times 10^6 \text{ eV} \rightarrow \times$$

$$\cancel{\lambda} = 1,6022 \times 10^{-19} \text{ J.s}$$

$$P = 2m_e c$$

$$E = 2m_e c^2$$

$$m_e = \frac{E}{c^2}$$

$$m_e = \frac{1,6022 \times 10^{-19}}{2(3 \times 10^8)^2}$$

$$m_e = 8,90 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$\Delta \lambda = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{8,90 \times 10^{-31} \cdot 3 \times 10^8} (1 - \cos 180^\circ)$$

$$= \frac{6,626 \times 10^{-34}}{2,67 \times 10^{-30}} (1 - \cos 180^\circ)$$

$$= 2,48 \times 10^{-14} (2)$$

$$\cancel{\lambda} = 4,96 \times 10^{-14} \text{ m}$$

3. (Valor 1,25) En un experimento de difracción de electrones en un cristal con una separación de las filas de átomos  $d = 2 \times 10^{-10} [m]$ . Si los electrones son acelerados, desde el reposo, con un voltaje de  $54[V]$ , se observa un máximo de intensidad en un ángulo  $\theta = 50^\circ$ . Calcule la longitud de onda de De Broglie del electrón.

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

$$d = \sqrt{\lambda}$$

4. (Valor 1,25) Un cuerpo negro inicialmente está a una temperatura de  $T_1 = 1000 [K]$ , emitiendo su intensidad máxima en la longitud de onda  $\lambda_1$ , y luego de una hora se encuentra a una temperatura  $T_2$ , emitiendo su intensidad máxima en la longitud de onda  $\lambda_2$ . Si la razón entre  $T_1$  y  $T_2$  es 0,4; calcule: a) El cambio en la frecuencia. b) La intensidad  $I(\lambda_2)$ .

$$I = \sigma T^4$$

$$T_1 = 0,4 T_2$$

$$T_2 = 2500$$

$$I_1 = \sigma (1000)^4$$

$$I_2 = \sigma (2500)^4$$

$$I_1 = (1 \times 10^{12}) \sigma$$

$$I_2 = \sigma (3,91 \times 10^{12})$$

$$I_{\lambda_2} = \sigma (3,91 \times 10^{12})$$

$$B_v = \frac{2 \nu^2 T}{c^2}$$

$$B_{\lambda_1} = \frac{2 \nu^2 T_1}{c^2}$$

$$B_{\lambda_2} = \frac{2 \nu^2 T_2}{c^2}$$

$$B_1 = \frac{2000 \nu_1}{c^2}$$

$$B_2 = 5000 \frac{\nu_2^2}{c^2}$$

$$\left( \frac{B_1}{B_2} \right) = 0,4$$

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE FÍSICA  
CUARTO EXAMEN DE FÍSICA III. 22-08-2011. Tiempo máximo: 1 hora 30 minutos

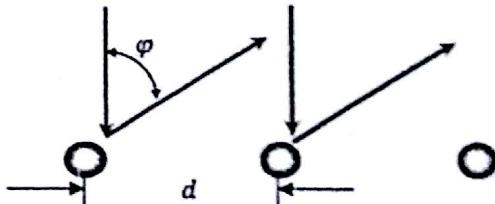
NOMBRE: \_\_\_\_\_ CÓDIGO: \_\_\_\_\_

$$\lambda_c = 2.42 \times 10^{-12} \text{ m}, \sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}, C = 2.89 \times 10^{-3} \text{ mK}, h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J.s}, m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}, k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

1. En un experimento de efecto fotoeléctrico, para cierto material de cátodo, se mide un potencial de frenado de un 1.0 V cuando se usa, inicialmente, radiación de longitud de onda  $\lambda$ . Si posteriormente el cátodo se ilumina con radiación cuya magnitud de la cantidad de movimiento es el doble de la inicial, el potencial de frenado aumenta a 3.0 V. (a) (6 puntos) Encuentre la función trabajo  $\phi$  del material del cátodo. (b) (3 puntos) la longitud de onda de la primera radiación usada. (c) (3 puntos) La velocidad máxima de los electrones que alcanzan el ánodo cuando el cátodo se ilumina con radiación de longitud onda  $\lambda$ .
  
2. Una fuente de fotones de rayos X con longitud de onda de  $\lambda = 0.124 \text{ nm}$ , se utiliza en un experimento de dispersión Compton. (a) (7 puntos) ¿En qué ángulo la longitud de onda de los rayos X dispersados es 1% mayor que la de los incidentes? (c) (7 puntos) Calcule el vector cantidad de movimiento lineal o *momentum* lineal del electrón disperso. (Nota: Asuma que los fotones inicialmente se dirigen paralelo al eje x)

3. Se tiene una cavidad que se modela como cuerpo negro en equilibrio térmico a una temperatura de  $1000^{\circ}\text{K}$ , con un orificio de área  $1\text{ mm}^2$ . a.) (5 puntos) ¿Cuál es la longitud de onda  $\lambda_m$  a la cual se produce el pico o máximo de intensidad? b.) (5 puntos) ¿Cuál es la potencia total irradiada por unidad de área? c.) (5 puntos) El número de fotones con longitud de onda  $\lambda_m$  que emite la cavidad.

4. Un haz de electrones con energía de  $188\text{eV}$  se dirige con incidencia normal hacia una superficie cristalina, ver figura, el máximo de segundo orden ( $m=2$ ) está en el ángulo de observación  $\varphi = 60,6^{\circ}$ . Calcule: (a) (5 puntos) La longitud de onda de De Broglie de los electrones. (b) (4 puntos) ¿Cuál es la distancia  $d$ , entre átomos adyacentes en la superficie?





UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE FÍSICA  
CUARTO PARCIAL FÍSICA III, SEGUNDO SEMESTRE 2009  
VIERNES 19 DE MARZO - TIEMPO: 1,5 HORAS

NOTA:

NOMBRE:	GRUPO:	CÓDIGO:
---------	--------	---------

1. (valor 1,5) Un cuerpo negro se encuentra a una temperatura  $2900 [K]$ . Como resultado de un enfriamiento de este cuerpo, la longitud de onda correspondiente a la radiancia espectral máxima sufrió una variación de  $9 [\text{nm}]$ . ¿Hasta qué temperatura se enfrió el cuerpo?
2. La temperatura de la superficie de las estrellas llamadas "enanas blancas" es de  $10^4 [K]$ . ¿En qué parte del espectro se encuentra el máximo de su radiación?
3. Si se ilumina con luz de  $\lambda = 300 [\text{nm}]$ , la superficie de un material, el potencial de frenado resulta ser  $1,2 [V]$ . El potencial de frenado se reduce a  $0,6 [V]$  por un proceso químico (oxidación del material). Determine:  
a) La variación de la energía cinética máxima de los electrones emitidos.  
b) La variación de la función de trabajo del material y la variación de la frecuencia umbral.

4. Un fotón con energía  $104 \text{ [eV]}$  interactúa con un electrón libre y en reposo, dispersándose en un ángulo de  $60^\circ$ . Determine:

- a. La variación de longitud de onda del fotón.
- b. La variación de frecuencia del fotón.
- c. La variación de energía del fotón.

5. Considere las longitudes de onda de De Broglie de un electrón y un protón. ¿Cuál longitud de onda es menor si tienen: a) el mismo modulo de la velocidad y b) la misma energía cinética. Suponga velocidades no relativistas.

6. Un electrón y un protón, que se mueven a velocidades no relativistas tienen la misma longitud  $\lambda = 0,2nm$  de onda de De Broglie. ¿Cuáles de las características son iguales para ambas partículas?

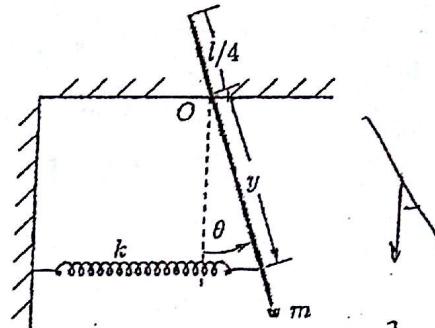
- a. Rapidez.
- b. Energía cinética.
- c. Cantidad de movimiento.
- d. Frecuencia.

NOMBRE:

CÓDIGO:

PROFESOR:

1. (Valor 0,7) Un péndulo físico está compuesto por una barra (con densidad de masa uniforme) de longitud  $l$  y masa  $M$ , y en el extremo inferior hay una masa puntual  $m$ . Éste pivota en torno a un eje  $O$  que pasa a una distancia  $l/4$  del extremo superior. A la distancia  $y$  está sujeto a un resorte (ver figura) de constante elástica  $k$ . Encuentre: a) La ecuación del movimiento. b) La frecuencia para pequeñas oscilaciones.



$$\sum \vec{F}_0 = -kx + 4\cos\theta - \frac{l}{4}mg\sin\theta$$

$$x = 4\sin\theta \quad \text{si } \theta \text{ es pequeño.}$$

$$\sin\theta = \theta, \cos\theta = 1$$

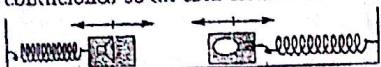
$$-mg\frac{3L}{4}\sin\theta = \left[\frac{1}{12}Ml^2 + m\left(\frac{3L}{4}\right)^2\right]$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2}$$

$$-\left[k\theta^2 + \frac{MgL}{4}\theta + \frac{3mgL}{4}\theta\right] = I\ddot{\theta} = \frac{I\pi}{2} \frac{d^2\theta}{dt^2}$$

2. (Valor 0,7) Un cuerpo cuelga de un resorte de constante de elasticidad  $k = 8[N/m]$ . Sobre el cuerpo actúa una fuerza de rozamiento viscoso  $f = -bv$ , además de una fuerza vertical sinusoidal con amplitud  $F_0$ . El "periodo" del movimiento amortiguado libre es  $\pi/2[s]$ . Si se da la resonancia en potencia, la amplitud de las oscilaciones es  $5[cm]$ ; y si se da la resonancia en amplitud, la amplitud es  $12[cm]$ . Determinar: a) El coeficiente de rozamiento  $b$ . b) La amplitud de la fuerza  $F_0$  para que la amplitud máxima sea  $A_{max} = 10[cm]$ . c) Si luego se libera con  $A = A_{max}$ , cuántas oscilaciones efectúa para que la amplitud se reduzca a  $5[cm]$ ?

3. (Valor 0,7) Un parlante montado sobre un oscilador armónico y un micrófono montado sobre otro oscilador armónico. Si los osciladores oscilan con amplitudes  $A_1$  y  $A_2$ ; frecuencias  $\nu_1$  y  $\nu_2$  y fases  $\phi_1$  y  $\phi_2$  respectivamente. Encuentre una expresión para la frecuencia máxima que percibe el micrófono y diga bajo cuales condiciones se da esta situación.



$$f' = \frac{V_p - V_m}{V_p + V_m} f$$

$$= \frac{340 - 2\pi\nu_2 A_2 \cos(2\pi\nu_2 t + \phi_2)}{340 + 2\pi\nu_1 A_1 \cos(2\pi\nu_1 t + \phi_1)}$$

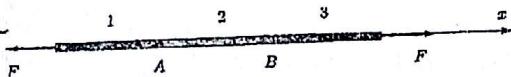
$$x_p = A_1 \sin(2\pi\nu_1 t + \phi_1)$$

$$x_m = A_2 \sin(2\pi\nu_2 t + \phi_2)$$

$$V_p = 2\pi\nu_1 A_1 \cos(\quad)$$

$$V_m = 2\pi\nu_2 A_2 \cos(\quad)$$

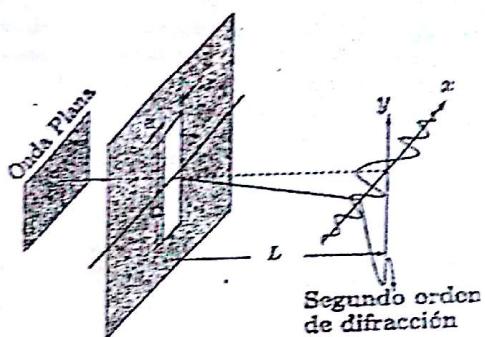
4. (Valor 0,7) Los cables 1, 2 y 3 están unidos en los puntos  $A$  y  $B$ , según se indica en la figura. Los tres cables están sometidos a la misma tensión  $F$ . Suponiendo dimensiones transversales despreciables, sus respectivas densidades lineales  $\mu_1$ ,  $\mu_2$  y  $\mu_3$  están relacionadas de la siguiente forma,  $\mu_1 = \mu_3 = 4\mu$  y  $\mu_2 = \mu$ . Una onda transversal  $y_1(x, t) = A \cos(\omega t - kx)$  incide en el cable 1 y se propaga por el mismo. Hallar las funciones de ondas reflejadas y transmitidas: a) En el punto  $A$ . b) En el punto  $B$ .



5. (valor 0,7) Sea  $\vec{B} = B_z \sin\left(\frac{\pi}{2} \times 10^{15} [t - \frac{3z}{2c}] - \frac{\pi}{6}\right) \hat{z} + B_y \cos\left(\frac{\pi}{2} \times 10^{15} [t - \frac{3z}{2c}] + \frac{5\pi}{6}\right) \hat{y}$  la componente magnética de una onda electromagnética que se propaga por el aire, con  $B_z = 10[\mu T]$  y  $B_y = 5[\mu T]$ , donde  $c$  es la rapidez de la luz en el vacío, determine: a) La energía por unidad de tiempo que pasa por una ventana de área  $\Delta y \Delta z = 1,5 [m^2]$ . b) Si se coloca una lámina birrefringente de espesor  $d = 5[cm]$ , con índice de refracción extra-ordinario  $n_e = 1,8$  y con índice de refracción ordinario  $n_o = 1,2$ ; calcule el estado de polarización de la onda que emerge de esta lámina si su eje extra-ordinario hace un ángulo de  $30^\circ$  con la vertical.

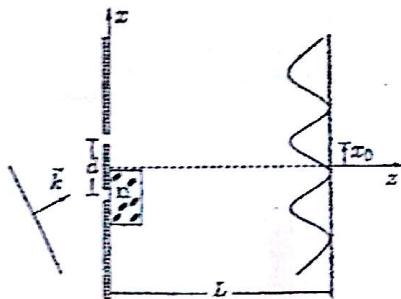
6. (Valor 0,7)

Una onda plana de amplitud  $U_0$  y longitud de onda  $\lambda = 550 \text{ [nm]}$ , ilumina una abertura rectangular de anchura  $a = 1 \text{ [mm]}$  y  $b = 10 \text{ [mm]}$  en  $z$  y  $y$  respectivamente. Si la pantalla se encuentra a una distancia  $L = 1 \text{ [m]}$ , calcule: a) El patrón de difracción de Fresnel. b) La irradiancia (intensidad) del segundo orden de difracción.



7. (Valor 0,8)

Una onda plana, con longitud de onda  $\lambda = 700 \text{ [nm]}$ , incide sobre una pantalla que contiene dos rendijas muy estrechas, separadas una distancia de  $d = 2 \text{ [mm]}$  (experimento de Young). Su patrón de interferencia se observa sobre una pantalla a la distancia  $L = 2 \text{ [m]}$  y sobre uno de los orificios se interpone una lámina de vidrio con índice de refracción  $n = 1,4$ . Si el vector de onda de la onda incidente es  $\vec{k} = k(\cos(70^\circ), 0, \cos(20^\circ))$ , calcule el grosor de la lámina para que la posición  $z_0$  del primer máximo sea cero, es decir, se encuentre centrado.





UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - ESCUELA DE FÍSICA  
CUARTO EXAMEN PARCIAL, FÍSICA III, PRIMER SEMESTRE 2009  
MARTES 22 DE SEPTIEMBRE - TIEMPO: 1,5 HORAS

NOTA:

NOMBRE:

GRUPO:

CÓDIGO:

1. (valor 2)

- a) ¿En qué consiste el efecto fotoeléctrico?
- b) Describa dos dificultades de la física clásica para explicarlo
- c) ¿Cómo se resolvieron esas dificultades y bajo qué hipótesis?

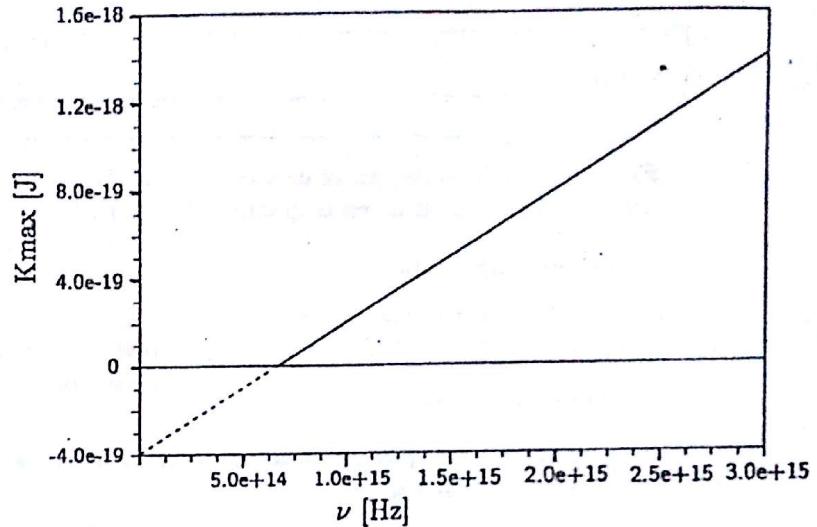
2. (Valor 1) Para una dispersión Compton a  $60^\circ$  y un cambio de 30 % en la longitud de onda. Encuentre la longitud de onda para la onda incidente.

3. (Valor 1)

De la gráfica determine:

- La función de trabajo
- La frecuencia de corte
- La pendiente (ver datos de la tabla) y explique su significado

$6 \times 10^{14} [\text{Hz}]$	-0,034 [J]
$1,2 \times 10^{15} [\text{Hz}]$	0,33 [J]
$2,4 \times 10^{15} [\text{Hz}]$	1,05 [J]
$3 \times 10^{15} [\text{Hz}]$	1,4 [J]



4. (Valor 1) Si las longitudes de onda de *De Broglie* de un electrón y un protón son iguales. Encuentre la relación entre las velocidades de las dos partículas.



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE FÍSICA, ONDAS Y PARTÍCULAS, JUNIO DEL 2006  
CUARTO EXAMEN PARCIAL, CURSO VACACIONAL  
TIEMPO: 1 HORA, TEMA A

Nombre:

Código:

1. Para la curva de radiación de un cuerpo negro, la ley que mejor se ajusta a la hora de explicar dicha curva para longitudes de onda grandes ( $\lambda \rightarrow \infty$ ) es:
  - a) Ley de Rayleigh-Jeans.
  - b) Ley de desplazamiento de Wien.
  - c) Ley de Wein.
  - d) Ley de Boltzman.
2. La longitud de onda máxima de la luz que causa una emisión de electrones de un material cuya función de trabajo es  $3,0[eV]$  es:
  - a) Mayor a  $6500[\text{\AA}]$ .
  - b) Menor a  $4133[\text{\AA}]$ .
  - c) Igual a  $4133[\text{\AA}]$ .
  - d)  $6500[\text{\AA}]$ .
3. El hecho de que las estrellas azules sean más energéticas que las rojas se debe a que:
  - a) Su longitud de onda es más pequeña.
  - b) Su frecuencia es más pequeña.
  - c) Se encuentre en el rango visible.
  - d) Solo por efecto óptico.
4. La longitud de onda y frecuencia de un fotón de  $1[MeV]$  son respectivamente:
  - a)  $1,24 * 10^{-2}[\text{\AA}]$ ;  $2,42 * 10^{20}[\text{Hz}]$
  - b)  $1,24 * 10^{-2}[\text{nm}]$ ;  $2,42 * 10^{20}[\text{MHz}]$
  - c)  $1,24 * 10^{-2}[\text{\AA}]$ ;  $2,42 * 10^{20}[\text{GHz}]$
  - d)  $1,24 * 10^{-2}[\mu\text{m}]$ ;  $2,42 * 10^{20}[\text{Hz}]$
5. La longitud de onda de Compton para un proton con masa en reposo  $938,8[MeV]$  está dada por:
  - a)  $0,0243[\text{\AA}]$
  - b)  $0,243[\text{nm}]$
  - c)  $1,32 * 10^{-2}[\text{\AA}]$
  - d)  $1,32 * 10^{-5}[\text{\AA}]$

6. En el efecto Compton la energía del fotón dispersado es:

- a) Siempre es mayor que la del fotón incidente.
- b) Siempre es menor que la del fotón incidente.
- c) No se puede calcular.
- d) Siempre es igual que la del fotón incidente

7. ¿Cuál es el momento de un fotón con un energía de  $10[\text{MeV}]$

- a)  $15 \text{ MeV}/c$
- b)  $10^*c[\text{MeV}]$
- c) No se puede calcular
- d)  $10 \text{ MeV}/c$

8. Una estrella gigante azul irradia con una longitud de onda pico de  $650[\text{nm}]$ . la temperatura superficial y la intensidad de dicha estrella son aproximadamente

- a)  $4,458 * 10^2[\text{K}]$  y  $22522[\text{W/m}^2]$
- b)  $44,58 * 10^2[\text{K}]$  y  $22234,4[\text{KW/m}^2]$
- c)  $44,58 * 10^3[\text{K}]$  y  $225,22 * 10^2[\text{W/m}^2]$
- d) No se puede determinar.

9. ¿Cuál de las siguientes expresiones es correcta cuando se habla del efecto fotoeléctrico?

- a)  $\frac{1}{2}mv^2 = h\nu - \phi$
- b)  $\frac{1}{2}mv^2 = \phi - h\nu$
- c)  $|eV| = \phi - h\nu$
- d)  $|eV| = \hbar c - \phi$

10. ¿En cuál de las siguientes teorías se involucran efectos cuánticos?

- a) Las ecuaciones de Maxwell.
- b) La fórmula de Rayleigh-Jeans para el cuerpo negro.
- c) Ninguna.
- d) La segunda ley de Newton.

---

$$1[eV] = 1,6 * 10^{-19}[\text{J}], \quad b = 0,2898 * 10^{-2}[\text{mK}], \quad \sigma = 5,67 * 10^{-8}[\text{W/m}^2\text{K}^4],$$
$$\hbar = 6,63 * 10^{-34}[\text{Js}] \quad m_e = 9,11^{-31}[\text{Kg}]$$



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE FÍSICA, ONDAS Y PARTÍCULAS, JUNIO DEL 2006  
CUARTO EXAMEN PARCIAL, CURSO VACACIONAL  
TIEMPO: 1 HORA, TEMA B

Nombre:

Código:

1. La catástrofe ultravioleta apareció debido a
  - a) La explicación cuántica de la radiación del cuerpo negro.
  - b) La explicación cuántica del efecto fotoeléctrico.
  - c) La explicación clásica de la radiación del cuerpo negro.
  - d) La teoría de la relatividad especial.
2. ¿Cuál de las siguientes expresiones es correcta cuando se habla del efecto fotoeléctrico?
  - a)  $\frac{1}{2}mv^2 = \hbar\nu - \phi$
  - b)  $|eV| = \hbar k c - \phi$
  - c)  $\frac{1}{2}mv^2 = \phi - h\nu$
  - d)  $|eV| = \phi - h\nu$
3. La longitud de onda máxima de la luz que causa una emisión de electrones de un material cuya función de trabajo es  $3,0\text{[eV]}$  es:
  - a) Mayor a  $6500[\text{\AA}]$ .
  - b) Menor a  $4133[\text{\AA}]$ .
  - c) Igual a  $4133[\text{\AA}]$ .
  - d)  $6500[\text{\AA}]$ .
4. El hecho de que las estrellas azules sean más energéticas que las rojas se debe a que:
  - a) Su longitud de onda es más pequeña.
  - b) Su frecuencia es más pequeña.
  - c) Se encuentre en el rango visible.
  - d) Solo por efecto óptico.
5. ¿Cuál es el momento de un fotón con un energía de  $10[\text{MeV}]$ ?
  - a)  $15 \text{ Me.V/c}$
  - b)  $10 \text{ Me.V/c}$
  - c)  $10^*c[\text{Me.V}]$
  - d) No se puede calcular

6. La longitud de onda y frecuencia de un fotón de 1[MeV] son respectivamente:

- a)  $1,24 \cdot 10^{-2}[\text{\AA}]$ ;  $2,42 \cdot 10^{20}[\text{Hz}]$
- b)  $1,24 \cdot 10^{-2}[\text{nm}]$ ;  $2,42 \cdot 10^{20}[\text{MHz}]$
- c)  $1,24 \cdot 10^{-2}[\text{\AA}]$ ;  $2,42 \cdot 10^{20}[\text{GHz}]$
- d)  $1,24 \cdot 10^{-2}[\mu\text{m}]$ ;  $2,42 \cdot 10^{20}[\text{Hz}]$

7. La longitud de onda de Compton para un proton con masa en reposo 938,8[MeV] está dada por:

- a)  $0,0243[\text{\AA}]$
- b)  $0,243[\text{nm}]$
- c)  $1,32 \cdot 10^{-2}[\text{\AA}]$
- d)  $1,32 \cdot 10^{-5}[\text{\AA}]$

8. Para la curva de radiación de un cuerpo negro, la ley que mejor se ajusta a la hora de explicar dicha curva para longitudes de onda grandes ( $\lambda \rightarrow \infty$ ) es:

- a) Ley de Rayleigh-Jeans.
- b) Ley de desplazamiento de Wien.
- c) Ley de Wein.
- d) Ley de Boltzman.

9. Una estrella gigante azul irradia con una longitud de onda pico de 650[nm]. La temperatura superficial y la intensidad de dicha estrella son aproximadamente

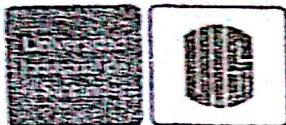
- a)  $4,458 \cdot 10^2[K]$  y  $22522[W/\text{m}^2]$
- b)  $44,58 \cdot 10^2[K]$  y  $22234,4[KW/\text{m}^2]$
- c)  $44,58 \cdot 10^3[K]$  y  $225,22 \cdot 10^2[W/\text{m}^2]$
- d) No se puede determinar.

10. Cuando un cuerpo se enfria ¿qué ocurre con la longitud de onda y la frecuencia de la máxima energía emitida, respectivamente?

- a) Aumenta - disminuye.
- b) Permanecen iguales.
- c) Disminuye - aumenta.
- d) No se puede determinar.

---

$$1[\text{eV}] = 1,6 \cdot 10^{-19}[\text{J}], \quad b = 0,2898 \cdot 10^{-3}[\text{mK}], \quad \sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}[\text{W/m}^2\text{K}^4],$$
$$\hbar = 6,63 \cdot 10^{-34}[\text{Js}] \quad m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}[\text{Kg}]$$



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER,  
ESCUELA DE FÍSICA, FACULTAD DE CIENCIAS,  
EXAMEN FINAL, FÍSICA III, 25/08/2008, TEMA B  
PRIMER SEMESTRE 2008, TIEMPO: 75 MINUTOS

NOMBRE:

CÓDIGO:

Selección múltiple con única respuesta. Marcar en la cuadro de respuestas.

1. Hay cierta evidencia experimental de que el universo contiene radiación cósmica de fondo correspondiente a una temperatura en equilibrio de  $2,7 [K]$ . ¿Cuál es la energía?  
 (a)  $1,8 \cdot 10^{-22} [J]$ ; (b)  $3 \cdot 10^{-20} [J]$ ; (c)  $2 \cdot 10^{-25} [J]$ ; (d)  $1,1 \cdot 10^{-12} [J]$ ; (e) No se puede determinar.
2. Siempre ocurre el fenómeno del efecto fotoeléctrico cuando  
 (a) la frecuencia del haz de luz incidente es igual a frecuencia de corte; (b) la longitud de onda de corte es la misma que la longitud de onda del haz de luz incidente (longitud de onda de umbral); (c) la frecuencia del haz de luz incidente es mayor que la frecuencia de corte; (d) la longitud de onda de corte es mayor que la longitud de onda del haz de luz incidente; (e) Ninguna.
3. La longitud de onda de una partícula de masa  $m[Kg]$  que se desplaza a una velocidad  $v[m/s]$  se puede determinar por medio de la expresión  
 (a)  $p = h/\lambda$ ; (b)  $\lambda = h/mc$ ; (c)  $v = \lambda f$ ; (d) Ninguna; (e) Todas.
4. Un rayo X es dispersado por un electrón en reposo. ¿Cuál es la energía del rayo X si la longitud de onda del rayo dispersado 60 grados es  $0,035 [\text{\AA}]$ ?  
 (a)  $542,70 [\text{KeV}]$ ; (b)  $900,38 [\text{eV}]$ ; (c)  $900,38 [\text{KeV}]$ ; (d)  $542,70 [\text{eV}]$ ; (e) No se puede determinar.
5. Es correcto afirmar que  
 (a) en el efecto Compton, la longitud de onda del haz de luz incidente es proporcional a la longitud de onda del haz de luz dispersado. (b) los electrones pueden difractarse; (c) la longitud de onda de De Broglie es proporcional al momentum lineal; (d) mediante la radiación del cuerpo negro se pudo determinar la constante de Planck; (e) en el efecto fotoeléctrico, la función de trabajo o energía de extracción de un metal depende de la frecuencia de la luz incidente;
6. Un fotón cuya longitud de onda es  $\lambda_0$  sufre una dispersión, retrocediendo, al colisionar con un electrón. La longitud de onda de la radiación dispersada es  
 (a)  $2\lambda_0 + \lambda_c$ ; (b)  $2\lambda_0$ ; (c)  $\lambda_c + \lambda_0$ ; (d)  $\lambda_c$ ; Donde  $\lambda_c$  es la longitud de onda de Compton.
7. Está relacionada con la catástrofe ultravioleta:  
 (a) La Ley de radiación de Wien; (b) La explicación cuántica de la radiación dada por Planck; (c) La Ley Stefan-Boltzman; (d) La Ley de Rayleigh-Jeans; (e) Ninguna.
8. Los photoelectrones expulsados de una superficie por una luz de  $4 \cdot 10^{12} [\text{nm}]$  de longitud de onda son detenidos por una diferencia de potencial de  $0,80 [V]$ . ¿Qué diferencia de potencial se requiere para detener los electrones expulsados por una luz de  $3 \cdot 10^{12} \text{ nm}$  de longitud de onda?  
 (a)  $1,8 [V]$ ; (b)  $0,70 [V]$ ; (c)  $2 [V]$ ; (d)  $1,2 [V]$ ; (e) No se puede determinar.
9. Es cierto que  
 (a) la radiación del cuerpo negro se entiende por medio del principio de conservación de la energía; (b) el principio de incertidumbre se explica mediante el principio de conservación de la energía; (c) la expresión del corrimiento de Compton se obtiene por medio de la conservación del momento lineal solamente. (d) el efecto fotoeléctrico se explica mediante el principio de conservación de la energía; (e) ninguna.
10. Para la curva de radiación de un cuerpo negro, una ley que se ajusta bien a la hora de explicar dicha curva para frecuencias bajas es  
 (a) la Ley de radiación de Wien; (b) la explicación cuántica de la radiación dada por Planck; (c) la Ley de Rayleigh-Jeans; (d) Ley de Boltzman; (e) (b) y (c).
11. La energía está cuantizada  
 (a) en la longitud de onda de De Broglie; (b) en la radiación del cuerpo negro; (c) en el efecto Compton; (d) (b) y (c); (e) Todas.
12. La función de trabajo o energía de extracción de una superficie es  $\phi$ . La longitud de onda umbral para la emisión de los photoelectrones de la superficie es  
 (a)  $\phi/h$ ; (b)  $\phi/h$ ; (c)  $hf/\phi$ ; (d)  $hc/\phi$ ; (e) Ninguna.
13. De acuerdo con Ley de Rayleigh-Jeans el área bajo la curva de la densidad de energía de radiación de un cuerpo negro en función de la frecuencia es  
 (a) cero; (b) infinita; (c) finita; (d) No se puede determinar.
14. En el efecto fotoeléctrico la ecuación de Einstein,  $K_{max}(f) = hf - \phi$ , representa una línea recta. Para esta línea recta el punto de corte con el eje horizontal es  
 (a) el potencial de retardo; (b) la longitud de onda de corte; (c) la función de trabajo del material; (d) la frecuencia de corte (frecuencia umbral); (e) Ninguna.
15. La magnitud de la fotocorriente depende de:  
 a) la intensidad de la luz; b) la longitud de onda de la luz; c) La frecuencia de la luz; d) el índice de refracción; e) la velocidad de la luz;

16. No es correcto afirmar que  
 (a) la Ley de Rayleigh-Jeans fue obtenida en forma teórica mediante los fundamentos de la Física Clásica; (b) la radiación del cuerpo negro es una radiación térmica; (c) la Ley de Stefan Boltzman es una expresión empírica; (d) la radiación de ondas electromagnéticas se da sólo en el espectro visible; (e) la Ley de Desplazamiento de Wien es válida en todo el rango de frecuencias para la radiación del cuerpo negro.
17. Luz ultravioleta de longitud de onda de 3000 [Å] cae sobre una superficie de potasio. La Energía máxima de los fotoelectrones emitidos es 1,6 [eV]. ¿Cuál es la función de trabajo del potasio?  
 (a) 2,53 [eV], (b) 5 [eV], (c) 1,53 [KeV], (d) 0,5 [eV], (e) No se puede determinar.
18. La radiación espectral de un cuerpo negro alcanza su máximo con la longitud de onda  $\lambda_{max} = \lambda_0$ . Ahora cambiamos la temperatura del cuerpo de modo que la máxima intensidad de la radiación se obtiene para  $\lambda_{max} = \lambda_0/2$ . El cambio de temperatura ocasiona que la intensidad radiante del cuerpo crezca en un factor de  
 (a) 2; (b) 4; (c) 8; (d) 16; (e) Ninguna
19. ¿Qué efecto se produce al aumentar la longitud de onda de la luz que incide sobre el emisor en un aparato de efecto fotoeléctrico?  
 (a) Disminuye la función de trabajo; (b) Disminuye la frecuencia de corte; (c) Disminuye el potencial de frenado.  
 (d) Aumenta el retraso en el tiempo de la emisión de fotoelectrones. (e) Ninguno de los efectos anteriores.
20. ¿Qué efecto se produce al aumentar la intensidad de la luz que incide sobre el emisor en un aparato de efecto fotoeléctrico?  
 (a) Disminuye la función de trabajo. (b) Disminuye la frecuencia de corte; (c) Disminuye el potencial de frenado;  
 (d) Aumenta el retraso en el tiempo de la emisión de fotoelectrones; (e) Ninguno de los efectos anteriores.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(a)	o		o	o												a				
(b)					c															
(c)	e																			
(d)						o	o	e		o	o	o		o	o	o	o	o	o	
(e)									o											

$$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} [Kg], \quad E = hf = \hbar\omega = pc, \quad \Delta\lambda = \lambda - \lambda_0 = \lambda_C(1 - \cos\theta), \quad E^2 = p^2c^2 + m^2c^4$$

$$\lambda_{max}T = b, \quad K_{max} = \frac{1}{2}m_e v^2 = |e\Delta V| = hf - \phi, \quad R = \sigma T^4.$$

$$c \approx 3 \cdot 10^8 [m/s], \quad k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} [JK^{-1}], \quad h = 4,136 \cdot 10^{-15} [eV.s], \quad hc = 12,4 [KeV.\text{\AA}],$$

$$1[eV] = 10^{-3} [KeV] = 1,602 \cdot 10^{-19} [J], \quad 1[\text{\AA}] = 10^{-10} [m], \quad h = 4,136 \cdot 10^{-15} [eV.s] = 6,626 \cdot 10^{-34} [J.s],$$

$$b = 2,898 \cdot 10^{-3} [mK], \quad \hbar = 1,055 \cdot 10^{-34} [J.s], \quad \sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} [W/m^2 K^4], \quad h = 6,626 \cdot 10^{-34} [J.s],$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} [Kg], \quad m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} [Kg], \quad m_n = 1,675 \cdot 10^{-19} [Kg], \quad e = 1,602 \cdot 10^{-19} [C],$$

siendo  $c$  es la velocidad de la luz en el vacío,  $k_B$  es la constante de Boltzmann,  $h$  es la constante de Planck,  $b$  es la constante de Wein,  $\sigma$  es la constante de Stefan Boltzmann,  $m_e$  es la masa de electrón en reposo,  $m_p$  es la masa del protón en reposo,  $m_n$  es la masa del neutrón en reposo y  $e$  es la carga del electrón.



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER,  
ESCUELA DE FÍSICA, FACULTAD DE CIENCIAS,  
EXAMEN FINAL, FÍSICA III, 25/08/2008, TEMA A  
PRIMER SEMESTRE 2008, TIEMPO: 75 MINUTOS

NOMBRE:

CÓDIGO:

Selección múltiple con única respuesta. Marcar en la cuadro de respuestas.

1. En el efecto fotoeléctrico la ecuación de Einstein,  $K_{\text{max}}(f) = hf - \phi$ , representa una línea recta. Para esta línea recta el punto de corte con el eje horizontal es:  
(a) la función de trabajo del material; (b) la longitud de onda de corte (la longitud de onda umbral); (c) el potencial de retardo; (d) la frecuencia de corte (frecuencia umbral); (e) Ninguna.
2. La energía está cuantizada.  
(a) en el efecto fotoeléctrico; (b) en la radiación del cuerpo negro; (c) en la longitud de onda de De Broglie;  
(d) sólo (a) y (b); (e) Todas.
3. La longitud de onda de una partícula de masa  $m[\text{Kg}]$  que se desplaza a una velocidad  $v[\text{m/s}]$  se puede determinar por medio de la expresión  
(a)  $v = \lambda f$ ; (b)  $\lambda = h/mc$ ; (c)  $p = h/\lambda$ ; (d) Ninguna; (e) Todas.
4. No es correcto afirmar que  
(a) la Ley de Desplazamiento de Wien es válida en todo el rango de frecuencias para la radiación del cuerpo negro;  
(b) la Ley de Stefan Boltzman es una expresión empírica; (c) la radiación del cuerpo negro es una radiación térmica; (d) la Ley de Rayleigh-Jeans fue obtenida en forma teórica mediante los fundamentos de la Física Clásica; (e) la radiación de ondas electromagnéticas se da sólo en el espectro visible.
5. Un fotón cuya longitud de onda es  $\lambda_0$  sufre una dispersión, retrocediendo, al colisionar con un electrón. La longitud de onda de la radiación dispersada es  
(a)  $\lambda_0$ ; (b)  $2\lambda_0$ ; (c)  $\lambda_0 + \lambda_c$ ; (d)  $2\lambda_c + \lambda_0$ ; Donde  $\lambda_c$  es la longitud de onda de Compton.
6. La magnitud de la photocorriente depende de:  
(a) La frecuencia de la luz; (b) La longitud de onda de la luz; (c) La velocidad de la luz; (d) El índice de refracción;  
(e) La intensidad de la luz;
7. Siempre ocurre el fenómeno del efecto fotoeléctrico cuando  
(a) la frecuencia del haz de luz incidente es igual a frecuencia de corte; (b) la longitud de onda de corte es la misma que la longitud de onda del haz de luz incidente (longitud de onda de umbral); (c) la frecuencia del haz de luz incidente es menor que la frecuencia de corte; (d) la longitud de onda de corte es mayor que la longitud de onda del haz de luz incidente; (e) Ninguna.
8. La función de trabajo o energía de extracción de una superficie es  $\phi$ . La frecuencia umbral para la emisión de los fotoelectrones de la superficie es  
(a)  $hc/\phi$ ; (b)  $\phi/hf$ ; (c)  $hf/\phi$ ; (d)  $\phi/h$ ; (e) Ninguna.
9. Es correcto afirmar que  
(a) en el efecto fotoeléctrico, la función de trabajo o energía de extracción de un metal depende de la frecuencia de la luz incidente; (b) la longitud de onda de De Broglie es proporcional al momentum lineal; (c) los electrones pueden difractarse; (d) mediante la radiación del cuerpo negro se pudo determinar la constante de Planck; (e) el efecto Compton, la longitud de onda del haz de luz incidente es proporcional a la longitud de onda del haz de luz dispersado.
10. Los fotoelectrones expulsados de una superficie por una luz de  $4 \times 10^{12} [\text{nm}]$  de longitud de onda son detenidos por una diferencia de potencial de  $0,80 [\text{V}]$ . ¿Qué diferencia de potencial se requiere para detener los electrones expulsados por una luz de  $3 \times 10^{12} [\text{nm}]$  de longitud de onda?  
(a)  $0,70 [\text{V}]$ ; (b)  $1,8 [\text{V}]$ ; (c)  $1,2 [\text{V}]$ ; (d)  $2 [\text{V}]$ ; (e) No se puede determinar.
11. Para la curva de radiación de un cuerpo negro, una ley que se ajusta bien a la hora de explicar dicha curva para frecuencias grandes es  
(a) la Ley de Rayleigh-Jeans; (b) la Ley de radiación de Wien; (c) la explicación cuántica de la radiación dada por Planck; (d) (b) y (c); (e) Ley de Boltzman.
12. Están relacionadas con la catástrofe ultravioleta:  
(a) La explicación cuántica de la radiación dada por Planck; (b) La Ley de radiación de Wien; (c) La Ley de Boltzman; (d) La Ley Stefan Boltzman; (e) Ninguna.
13. De acuerdo con Ley de Rayleigh-Jeans el área bajo la curva de la densidad de energía de radiación de un cuerpo negro en función de la frecuencia es  
(a) cero; (b) finita; (c) infinita; (d)  $R = \sigma T^4$ .
14. Es cierto que  
(a) el efecto fotoeléctrico se explica mediante el principio de conservación de la energía; (b) la radiación del cuerpo negro se entiende por medio del principio de conservación de la energía; (c) la expresión del corrimiento de Compton se obtiene por medio de la conservación del momento lineal solamente; (d) el principio de Incertidumbre se explica mediante el principio de conservación de la energía; (e) todas.
15. Los ultravioleta de longitud de onda de  $3000 [\text{\AA}]$  cae sobre una superficie de potasio. La Energía máxima de los fotoelectrones emitidos es  $1,6 [\text{eV}]$ . ¿Cuál es la función de trabajo del potasio?  
(a)  $1,21 [\text{KeV}]$ ; (b)  $0,8 [\text{eV}]$ ; (c)  $2,83 [\text{eV}]$ ; (d)  $5 [\text{eV}]$ ; (e) No se puede determinar.

16. La radiación espectral de un cuerpo negro alcanza su máximo con la longitud de onda  $\lambda_{max} = \lambda_0$ . Ahora cambiamos la temperatura del cuerpo de modo que la máxima intensidad de la radiación se obtiene para  $\lambda_{max} = \lambda_0/2$ . El cambio de temperatura ocasiona que la intensidad radiante del cuerpo crezca en un factor de  
 (a) 2; (b) 4; (c) 8; (d) 16; (e) Ninguna
17. Un rayo X es dispersado por un electrón en reposo. ¿Cuál es la energía del rayo X si la longitud de onda del rayo dispersado 60 grados es 0,035  $\text{\AA}$ ?  
 (a) 542,70 [KeV], (b) 542,70 [eV], (c) 900,38 [KeV], (d) 900,38 [eV], (e) No se puede determinar.
18. ¿Qué efecto se produce al aumentar la longitud de onda de la luz que incide sobre el emisor en un aparato de efecto fotoeléctrico?  
 (a) Disminuye la función de trabajo; (b) Disminuye la frecuencia de corte; (c) Disminuye el potencial de frenado.  
 (d) Aumenta el retraso en el tiempo de la emisión de fotoelectrones. (e) Ninguno de los efectos anteriores.
19. ¿Qué efecto se produce al aumentar la intensidad de la luz que incide sobre el emisor en un aparato de efecto fotoeléctrico? (a) Disminuye la función de trabajo. (b) Disminuye la frecuencia de corte; (c) Disminuye el potencial de frenado; (d) Aumenta el retraso en el tiempo de la emisión de fotoelectrones; (e) Ninguno de los efectos anteriores.
20. Hay cierta evidencia experimental de que el universo contiene radiación cósmica de fondo correspondiente a una temperatura en equilibrio de 2,7 [K]. ¿Cuál es la energía (a)  $2 * 10^{-25} [J]$ , (b)  $3 * 10^{-20} [J]$ , (c)  $1,8 * 10^{-22} [J]$ , (d)  $1,1 * 10^{-12} [J]$ , (e) No se puede determinar.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(a)						○							○			○				
(b)																				
(c)			e	AP	○				○	○			○		○		○	○	○	
(d)	○	○						○			○					○				
(e)			○		○						○									

$$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} [\text{Kg}], \quad E = hf = \hbar\omega = pc, \quad \Delta\lambda = \lambda - \lambda_0 = \lambda C(1 - \cos\theta), \quad E^2 = p^2c^2 + m^2c^4$$

$$\lambda_{max}T = b, \quad K_{max} = \frac{1}{2}m_e v^2 = |e\Delta V| = hf - \phi, \quad R = \sigma T^4.$$

$$c \approx 3 \cdot 10^8 [\text{m/s}], \quad k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} [\text{JK}^{-1}], \quad h = 4,136 \cdot 10^{-15} [\text{eV.s}], \quad hc = 12,4 [\text{KeV.\AA}],$$

$$1[\text{eV}] = 10^{-3} [\text{KeV}] = 1,602 \cdot 10^{-19} [\text{J}], \quad 1[\text{\AA}] = 10^{-10} [\text{m}], \quad h = 4,136 \cdot 10^{-15} [\text{eV.s}] = 6,626 \cdot 10^{-34} [\text{J.s}],$$

$$b = 2,898 \cdot 10^{-3} [\text{mK}], \quad \hbar = 1,055 \cdot 10^{-34} [\text{J.s}], \quad \sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} [\text{W/m}^2\text{K}^4], \quad h = 6,626 \cdot 10^{-34} [\text{J.s}],$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} [\text{Kg}], \quad m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} [\text{Kg}], \quad m_n = 1,675 \cdot 10^{-19} [\text{Kg}], \quad e = 1,602 \cdot 10^{-19} [\text{C}],$$

siendo  $c$  es la velocidad de la luz en el vacío,  $k_B$  es la constante de Boltzmann,  $h$  es la constante de Planck,  $b$  es la constante de Wein,  $\sigma$  es la constante de Stefan Boltzmann,  $m_e$  es la masa de electrón en reposo,  $m_p$  es la masa del protón en reposo,  $m_n$  es la masa del neutrón en reposo y  $e$  es la carga del electrón.

CUARTO EXAMEN PARCIAL DE ONDAS Y PARTÍCULAS  
 ESCUELA DE FÍSICA, FACULTAD DE CIENCIAS  
 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 Viernes, 2 de junio de 2006.



NOMBRE: \_\_\_\_\_ CÓDIGO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

**Algunas constantes:**

$$c = 2.99792458 \times 10^8 [m/s], \epsilon_0 = 8.8541878 \times 10^{-12} [C^2/N \cdot m^2], \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [Wb/A \cdot m]$$

$$k = 1.3806503 \times 10^{-23} [J/K], h = 6.62606876 \times 10^{-34} [J \cdot s], q_e = 1.602176462 \times 10^{-19} [C],$$

$$m_e = 9.10938188 \times 10^{-31} [kg]$$

**Algunas fórmulas:**

$$\lambda_{max} T = 2.898 \times 10^{-3} [mK], I = \sigma T^4, \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} [1 - \cos(\theta)], \sigma = \frac{2\pi^5 k^4}{15 c^2 h^3}, E^2 = (m_0 c^2)^2 + (pc)^2,$$

$$E = mc^2, p = \frac{h}{\lambda}, p = \frac{E}{c}, E_K = \frac{hc}{\lambda} - \phi, 1eV = 1.602 \times 10^{-19} J$$

1. Responda las siguientes preguntas argumentando su respuesta.

1.1. (Valor 0.2) ¿Cuáles son las condiciones para que ocurra interferencia constructiva y destructiva? Explique.

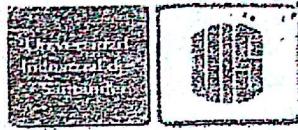
1.2. (Valor 0.2) ¿En qué se diferencia la difracción de Fraunhofer de la de Fresnel? Explique.

1.3. (Valor 0.2) ¿Cuándo una fuente de radiación es coherente? Explique.

1.4. (Valor 0.2) En un disco de audio, CD-ROM o DVD, se observan diferentes colores sobre su superficie. ¿qué fenómeno físico es el responsable de esto? Explique.

1.5. (Valor 0.2) Si la materia tiene una naturaleza ondulatoria ¿por qué esta característica, similar a la de las ondas, no se observa en nuestra experiencia diaria?

CUARTO EXAMEN PARCIAL DE ONDAS Y PARTÍCULAS  
 ESCUELA DE FÍSICA, FACULTAD DE CIENCIAS  
 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 Viernes, 2 de junio de 2006.



2. En la figura 1 se presentan algunos resultados obtenidos en un experimento de efecto fotoeléctrico para tres cátodos diferentes: Sodio, Aluminio y Oro.

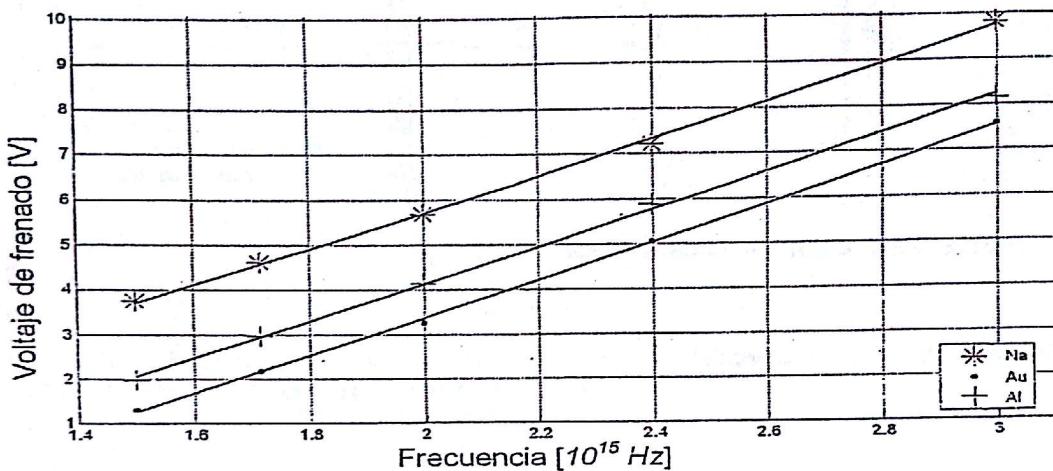


Figura 1. Problema 2.

- 2.1. A partir de los datos suministrados en la figura 1 calcule la función de trabajo, en Julios, para los tres cátodos:

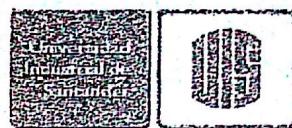
2.1.1. (Valor 0.2) Cátodo de Oro.

2.1.2. (Valor 0.2) Cátodo de Sodio.

2.1.3. (Valor 0.2) Cátodo de Aluminio.

- 2.2. (Valor 0.4) Suponga que usted es un científico de principio del siglo XX, cuando aún no se conocía el valor de la constante de Plank. Suponga, además, que conoce el valor numérico de la carga del electrón ( $q_e = 1.602176462 \times 10^{-19} [C]$ ). Calcule la constante de Plank utilizando los resultados experimentales mostrados en la figura 1. Explique.

CUARTO EXAMEN PARCIAL DE ONDAS Y PARTÍCULAS  
 ESCUELA DE FÍSICA; FACULTAD DE CIENCIAS  
 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 Viernes, 2 de junio de 2006.



- 3: Un fotón de energía  $E_0$  es dispersado por un electrón "libre", inicialmente en reposo, de modo que el ángulo de dispersión del fotón es el doble del ángulo de dispersión del electrón. Determine:
- 3.1. (Valor 0.5) El ángulo de dispersión para el electrón.

- 3.2. (Valor 0.5) La velocidad final del electrón.

4. En la figura 2 se presenta la intensidad radiante para un cuerpo negro.

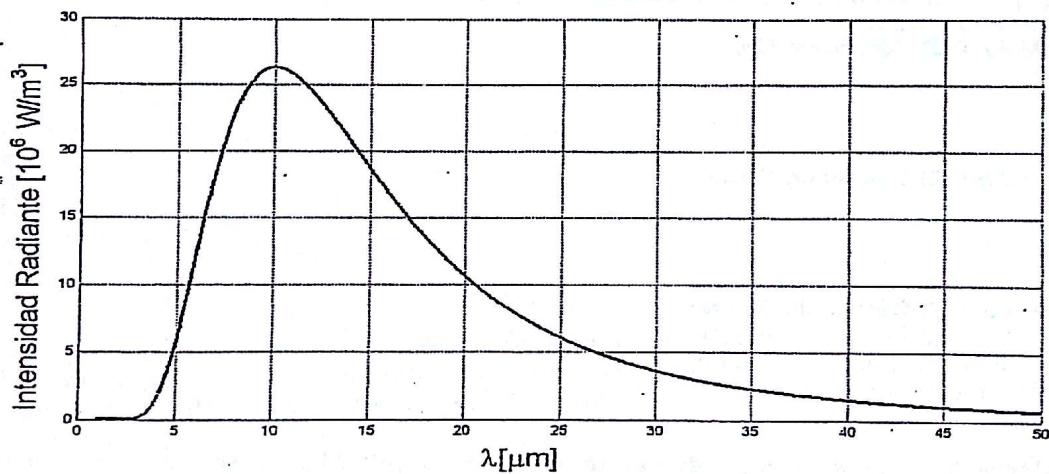
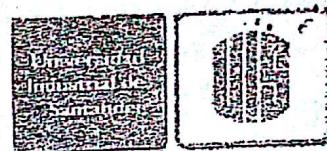


Figura 2. Problema 3.

- 4.1. (Valor 0.5) Calcule la temperatura a la que se encuentra el cuerpo negro.

- 4.2. (Valor 0.5) Calcule la intensidad total radiada por el cuerpo negro.

CUARTO EXAMEN PARCIAL DE ONDAS Y PARTÍCULAS  
 ESCUELA DE FÍSICA, FACULTAD DE CIENCIAS  
 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 Viernes, 2 de junio de 2006.



5. En la figura 3 se muestra un esquema del montaje para el experimento de doble rendija de Young.

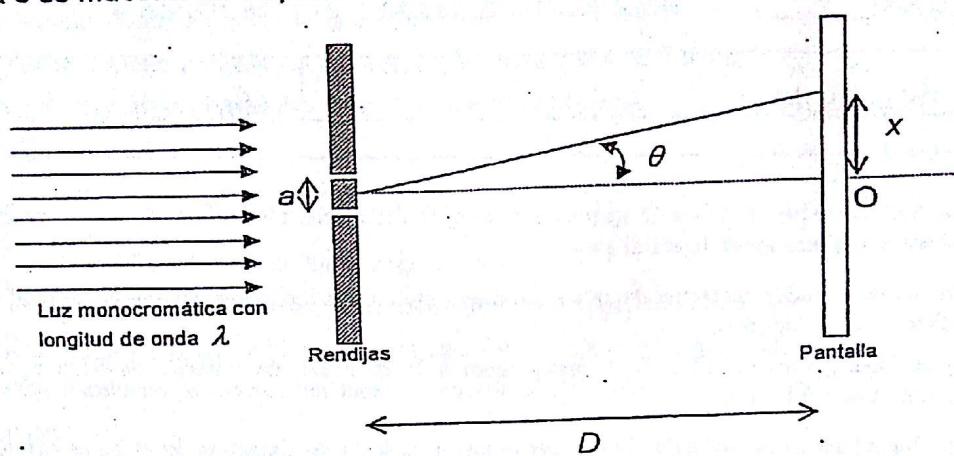


Figura 3. Problema 4.

- 5.1. (Valor 0.6) Deduzca la expresión para encontrar la distancia  $x$ , medida desde O, de los máximos de intensidad, en términos de:  $D$ ,  $\lambda$  y  $a$ .

- 5.2. (Valor 0.4) Si la distancia entre dos máximos consecutivos es  $1300[\mu\text{m}]$  y la separación entre la pantalla y las rendijas es  $2[\text{m}]$ , cuando éstas son iluminadas con una fuente monocromática con longitud de onda de  $650[\text{nm}]$ , calcule la separación entre las rendijas.



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE FÍSICA, FACULTAD DE CIENCIAS  
CUARTO PARCIAL DE ONDAS Y PÁRTICULAS  
SEGUNDO SEMESTRE DEL 2006, TEMA A

Nombre: SOLUCIÓN

Código:

I (Valor 3.0) Resuelva 10 de los 15 ejercicios de selección múltiple. Identifique cada uno de ellos, si no lo hace el profesor los escogerá al azar.

1. Cuando hablamos de la radiación de un cuerpo negro, cuál de las siguientes leyes es correcta al tratar de explicar todo el espectro:  
a) Ley de Rayleigh-Jeans. b) Ley de desplazamiento de Wien. c) Ley de radiación de Wien. d) Ley de Stefan-Boltzmann. e) b y d.
2. Cuando hablamos de la radiación de un cuerpo negro, cuál de las siguientes leyes no es correcta al tratar de explicar todo el espectro:  
a) Ley de desplazamiento de Wien. b) Ley de Rayleigh-Jeans. c) Ley de radiación de Planck. d) Ley de Stefan-Boltzmann. e) b y d.
3. ¿En cuánto disminuye la masa del sol en un tiempo  $t$ , a causa de la radiación electromagnética que emite? Tome  $R_{\odot}$  para el radio del sol y  $T$  la temperatura del sol.  
a)  $\sigma T^4 t / 2c^2 \pi R_{\odot}^2$ . b)  $\sigma T^4 t / 2c^2 \pi R_{\odot}$ . c)  $\sigma T^4 \pi R_{\odot}^2 / c^2$ . d)  $\sigma T^4 / mc^2 \pi R_{\odot}^2$ . e)  $\sigma T^4 t \pi R_{\odot}^2 / c^2$ .
4. Para el principio de incertidumbre de Heisenberg es correcto afirmar que:  
a) Se puede conocer de manera simultánea la velocidad y la posición de una partícula con exactitud.  
b) Si se conoce de manera precisa la posición de una partícula se tiene una incertidumbre grande en su energía.  
c) Para partículas de masa grande se tiene una incertidumbre mayor que para partículas de masa pequeña.  
d) Ninguna de las anteriores.
5. De acuerdo con el principio de incertidumbre es correcto afirmar que:  
a) Aparece debido a la incertidumbre de los aparatos de medida.  
b) Se observa fácilmente cuando tenemos efectos cuánticos.  
c) Para una partícula en reposo a una altura  $H$ , podemos escribirlo de la forma  $\Delta t \Delta H \geq \hbar / 2mg$ . Siendo  $m$  la masa de la partícula y  $g$  el valor de la constante gravitacional.  
d) Todas excepto a).
6. Cuando la energía cinética de una partícula es igual  $p^2 / 2m$  nos estamos refiriendo a:  
a) Sólo a efectos cuánticos.  
b) A la energía cinética de cualquier partícula, excepto el fotón.  
c) Sólo a efectos relativistas.  
d) Sólo a la energía cinética del fotón.  
e) A partículas de masa pequeña.
7. En el efecto fotoeléctrico existe una frecuencia umbral,  $\nu_u$ , y una longitud de onda umbral,  $\lambda_u$ , para la cual ocurre el fotoefecto siempre que se cumpla la expresión:  
a)  $\nu \leq \nu_u$ . b)  $\nu = \nu_u$ . c)  $\lambda = \lambda_u$ . d)  $\lambda_u < \lambda$ . e) Ninguna.  
Tome  $\nu$  y  $\lambda$  como la frecuencia y la longitud de onda del haz de luz incidente, respectivamente.
8. El Litio, el Berilio y el Mercurio tienen funciones de trabajo de 2,3[eV], 3,9[eV] y 4,5[eV], respectivamente. Si una luz de 400[nm] incide sobre cada uno de ellos, cuál de ellos emite electrones:  
a) El Litio. b) El Berilio. c) El Mercurio. d) Todos. e) Ninguno.

9. En el efecto Compton es correcto afirmar que:

- a) La longitud de onda del fotón incidente es mayor que la del fotón dispersado.
- b) Explica claramente el comportamiento como partícula de la luz.
- c) La energía del fotón incidente es siempre mayor que la del fotón dispersado.
- d) Es un choque inelástico entre un fotón y un electrón solamente.
- e) b) y c).

10. En el efecto Compton no es correcto afirmar que:

- a) Es un choque elástico entre un fotón y una partícula.
- b) La frecuencia del fotón incidente es siempre mayor que la del fotón dispersado.
- c) La longitud de onda del fotón incidente es mayor que la del fotón dispersado.
- d) Explica claramente el comportamiento como partícula de la luz.
- e) Ninguna.

11. La longitud de onda de De Broglie permite:

- a) Encontrar la longitud de onda del fotón.
- b) Describir la propiedad de difracción de los electrones.
- c) Determinar el momentum del fotón.
- d) Encontrar la longitud de onda de una estrella en movimiento.
- e) Todas las anteriores.

12. Cuando hablamos de la longitud de onda de De Broglie no es correcto afirmar:

- a) Permite demostrar la naturaleza ondulatoria de la luz.
- b) Permite encontrar la longitud de onda del electrón.
- c) Permite encontrar la longitud de onda del fotón.
- d) Se puede demostrar el carácter ondulatorio de la materia.

13. En el experimento de Young de doble rendija:

- a) Ocurre el fenómeno ondulatorio llamado de difracción.
- b) Se cumple cuando la separación entre las rendijas es muy pequeña comparada con la longitud de onda del haz de luz.
- c) La luz se comporta como partícula.
- d) La Intensidad se determina por medio de los campos eléctricos que se interfieren.
- e) Solo a) y d).

14. En el experimento realizado por Young de doble rendija es correcto afirmar que:

- a) Fue explicado por primera vez por Planck.
- b) La luz se comporta como onda.
- c) La longitud de onda del fotón incidente es mayor que la del fotón dispersado.
- d) Explica claramente el comportamiento como partícula de la luz.
- e) Ninguna.

15. Es correcto afirmar que:

- a) La luz tiene comportamiento como partícula y como onda.
- b) La energía de la radiación electromagnética es proporcional a la frecuencia.
- c) Para explicar el efecto fotoeléctrico se utiliza la conservación del momentum.
- d) a) y b).
- e) Se puede encontrar la longitud de onda de cualquier partícula material sin necesidad de conocer su velocidad.