



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**

DEPARTAMENTO DE FISICA

Año:2016	Período: Primer Término
Materia: Física D	Profesor:
Evaluación: Primera	Fecha: Septiembre 2016

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora *ordinaria* para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

1) Una película delgada uniforme de material con índice de refracción de 1.4 cubre una placa de vidrio con índice de refracción de 1.5. La película delgada tiene el espesor apropiado para cancelar luz que incide normalmente con longitud de onda de 400nm y que llega a la película desde el aire, pero que es algo mayor que el espesor mínimo para lograr esta cancelación. Con el paso del tiempo, la película se desgasta a razón constante de 4nm por año. ¿Cuál es el número mínimo de años que deben transcurrir antes de que la luz reflejada de esa longitud de onda deje de cancelarse? (7puntos)

Si $1 < n_f < n_v$ se tiene:

$$2t = (m + 1/2) \frac{\lambda_0}{n_f}$$

para $m=0$:

$$t = \frac{\lambda_0}{4n_f}, \text{ pero } x_{\text{agnos}} = \left(\frac{t}{4nm} \right) \text{ agnos} = \left(\frac{400nm}{4 * 4nm * 1.4} \right) \approx 18 \text{ agnos}$$

2) Una red de difracción tiene 600 ranuras por milímetro. ¿Cuál es el orden mas alto que contiene todo el espectro visible? (7puntos)

$$N = 600 \text{ ranuras / mm} \Rightarrow d = 1.7 \mu m$$

$$d \sin \theta = m \lambda \text{ y es maximo cuando } \frac{m \lambda}{d} \leq 1 \text{ entonces:}$$

$$\frac{m \lambda_{400nm}}{d} \leq 1$$

$$\frac{m \lambda_{700nm}}{d} \leq 1$$

		d(mm)	d(m)
N=	600	0.001666667	1.7E-06

lambda1(m)=	4.00E-07
lambda2(m)=	7.00E-07

m	sin(theta1)	sin(theta2)
0	0.00	0.00
1	0.24	0.42
2	0.48	0.84
3	0.72	1.26
4	0.96	1.68
5	1.20	2.10

3) En un experimento de difracción de dos ranuras delgadas paralelas se produce un patrón de franjas brillantes y oscuras igualmente espaciadas a 1mm entre sus centros sobre una pantalla ubicada a 1m de las ranuras. Si el máximo central contiene 5 franjas de interferencia para una longitud de onda de 633nm, calcule el ancho de cada ranura? (7puntos)

$y = 1mm, R = 1m \Rightarrow y \ll R$ entonces:

$$\tan \theta \approx \sin \theta \approx y/R \Rightarrow d \frac{y}{R} = m_i \lambda \text{ para } m_i = 1 \Rightarrow d = 0.63mm$$

5 franjas de interferencia en el maximo central $\Rightarrow m_i = 3$ cuando $m_d = 1$ entonces:

$$\frac{a \sin \theta}{d \sin \theta} = \frac{m_d \lambda}{m_i \lambda} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = d/3 = 0.21mm$$

4) Una partícula subatómica tiene un tiempo de vida de 26ns, medido en el marco de referencia de la partícula. Si se obliga a la partícula a viajar a gran rapidez con respecto al laboratorio, su tiempo de vida es de 0.42 μ s. ¿Qué distancia recorre la partícula medida en el sistema de referencia del laboratorio? (7puntos)

$$\Delta t_0 = 26 \times 10^{-9} s, \Delta t = 0.42 \times 10^{-6} s$$

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - u^2/c^2}} \Rightarrow u = c \sqrt{1 - (\Delta t_0/\Delta t)^2} = 0.998c$$

$$d = u \Delta t = 126m$$

5) Un radiador de cuerpo negro tiene un agujero de 1mm² de área y esta a una temperatura de 500K. ¿En cuantos segundos la cavidad irradiará 1000J? (8puntos)

Ley de Stefan-Boltzmann: $I = \sigma T^4$ igualando con la intensidad de un haz de luz $I = P/A$

$$\frac{P}{A} = \sigma T^4. \text{ La potencia de un haz de luz es } P = E/t,$$

$$\frac{E}{At} = \sigma T^4 \Rightarrow t = \frac{E}{\sigma T^4 A}$$

$$E = 1000J, \sigma = 5.67 \times 10^{-8} Wm^{-2}K^{-4}, A = 1mm^2, T = 500K$$

$$t = 2.83 \times 10^5 s$$

6) El litio, el berilio y el mercurio tiene funciones de trabajo de 2.3 eV, 3.9 eV y 4.5 eV, respectivamente. Si luz de 400 nm incide sobre cada uno de estos metales, determine a) cuál de ellos exhibe el efecto fotoeléctrico y b) la energía cinética máxima para los fotoelectrones en cada caso (7ptos)

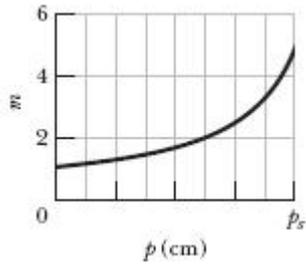
$$\phi_{Li} = 2.30eV \quad \phi_{Be} = 3.90eV \quad \phi_{Hg} = 4.50eV \quad \lambda = 400nm$$

$$hf = K_{Max} + \phi \Rightarrow \epsilon = hf > \phi$$

$$\epsilon = hf = h \frac{c}{\lambda} = 6.6 \times 10^{-34} J \cdot s \frac{3 \times 10^8 m/s}{400 \times 10^{-9} m} = 4.16 \times 10^{-19} J = 3.1eV$$

Sólo en el Litio

7) Un objeto se mueve a lo largo del eje central de un lente delgado mientras se mide su ampliación lateral m . El gráfico la ampliación m vs la distancia del objeto hasta un valor de $p_x=8.0$ cm. Cuál es la ampliación cuando el objeto está a 14.0 cm del lente. (7ptos)



Del gráfico se tiene $p = 5 \rightarrow m = 2$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad m = -\frac{q}{p}$$

$$2 = -\frac{q}{5} \Rightarrow q = -10$$

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{-10} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 10$$

$$\frac{1}{14} + \frac{1}{q} = \frac{1}{10} \Rightarrow q = 35$$

$$m = -\frac{35}{14} = -2.5$$