

Física

- BACHILLERATO
- FORMACIÓN PROFESIONAL
- CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR



**Evaluación para el
Acceso a la Universidad**

UPV/EHU

2017

Azterketa honek bi aukera ditu. Haietako bati erantzun behar diozu.

Ez ahaztu azterketako orrialde bakoitzean kodea jartzea.

- Aukera bakoitzak 2 ariketa eta 2 galdera ditu.
- Ariketa bakoitzak 3 puntu balio du. Atal guztiek balio berdina dute. Atal bakoitzaren emaitzak, zuzena zein okerra izan, ez du izango inolako eraginik beste ataletako emaitzen balioespenean.
- Galdera bakoitzak, gehienez, 2 puntu balio du.
- Kalkulagailu zientifikoa erabil daiteke.

Este examen tiene dos opciones. Debes contestar a una de ellas.

No olvides incluir el código en cada una de las hojas de examen.

- Cada opción consta de 2 problemas y 2 cuestiones.
- Cada problema tiene un valor de 3 puntos. Todos los apartados tienen igual valor. El resultado, correcto o incorrecto, de cada apartado no influirá en la valoración de los restantes.
- Cada cuestión se valora en un máximo de 2 puntos.
- Puede utilizarse una calculadora científica.

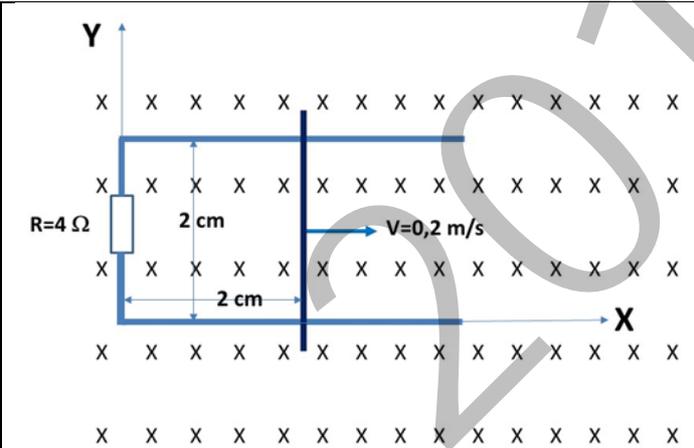
OPCION A

P1.- Se emite un electrón cuando luz ultravioleta de longitud de onda 170 nm incide sobre un superficie metálica de zinc (el trabajo de extracción del zinc es 4,31 eV)

- hallar la velocidad del electrón emitido
- si la longitud de onda de la luz incidente es cuatro veces menor, ¿cómo aumentará la velocidad del fotoelectrón emitido?
- ¿qué sucederá si la longitud de onda de la luz incidente es el doble?

Datos: $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

P2.- Una varilla conductora desliza sin rozamiento con una velocidad de 0,2 m/s sobre unos raíles también conductores separados por 2 cm, tal y como se indica en la figura. El sistema se encuentra en el interior de un campo magnético uniforme de 5 mT. Determinar:

	<ol style="list-style-type: none"> el flujo magnético en función del tiempo a través del circuito formado por la varilla y los raíles. el valor de la fuerza electromotriz inducida en la varilla la intensidad y el sentido de la corriente eléctrica inducida
--	--

C1.- Leyes de Kepler. Enunciados. Deducción de la 3ª Ley para órbitas circulares, a partir de la Ley de Gravitación.

C2.- El ojo humano. Descripción. Esquema de la formación de imágenes.

P1.- Una onda armónica transversal de amplitud 4 cm y longitud de onda 2 cm se propaga a través de un medio elástico a 25 cm/s en el sentido negativo del eje x. La elongación del punto $x=0$ en $t=0$ es 4 cm.

- d) calcula el período y escribe la ecuación de la onda.
- e) ¿cuál es la máxima velocidad de vibración que alcanza un punto cualquiera del medio elástico en que se propaga la onda?
- f) Calcula el desfase entre dos puntos separados 0,5 cm.

P2.- Un satélite artificial describe una órbita en el plano ecuatorial de la Tierra con una velocidad de 3073 m/s.

- d) ¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra está orbitando?
- e) Determinar el período de rotación en horas.
- f) Determinar el valor de la aceleración de la gravedad para un satélite que realiza una órbita geoestacionaria.

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$; $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

C1.- Describir el fenómeno de la radiactividad natural. Desintegración radiactiva. Emisión de partículas alfa, beta y gamma. Leyes de Soddy y Fajans. Ejemplos.

C2.- Ley de Coulomb. Intensidad de campo eléctrico. Definición. Ejemplos. Campo electrostático creado por una carga puntual (o esférica): a) positiva; b) negativa. Describir cómo son las líneas de fuerza en ambos casos.

SOLUCIONES

OPCION A

P1.- a) $E_{\text{fotón incidente}} = W_{\text{extracción}} + E_{\text{cinética del fotoelectrón}}$

$$W_{\text{extracción}} = 4,31 \text{ eV} \cdot (1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} / 1 \text{ eV}) = 6,9 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$h \cdot \frac{c}{\lambda} = W_e + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Sustituyendo datos:

$$\frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{170 \cdot 10^{-9}} = 6,9 \cdot 10^{-19} + \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot v^2 \Rightarrow v = 1,03 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

b) Aplicando la ecuación anterior con un valor de $\lambda = (170/4) \cdot 10^{-9} \text{ m}$

$$h \cdot \frac{c}{\lambda} = W_e + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Sustituyendo datos:

$$\frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(170/4) \cdot 10^{-9}} = 6,9 \cdot 10^{-19} + \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot v^2 \Rightarrow v = 2,96 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

Por tanto, la relación entre las velocidades es:

$$2,96 \cdot 10^6 / 1,03 \cdot 10^6 = 2,84$$

La velocidad aumenta 2,84 veces.

c) si aumenta la longitud de onda, disminuye la energía del fotón incidente. En primer lugar hay que comprobar que la energía supera el valor de $W_{\text{extracción}}$

$$E_{\text{fotón incidente}} = h \cdot \frac{c}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2 \cdot 170 \cdot 10^{-9}} = 5,85 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

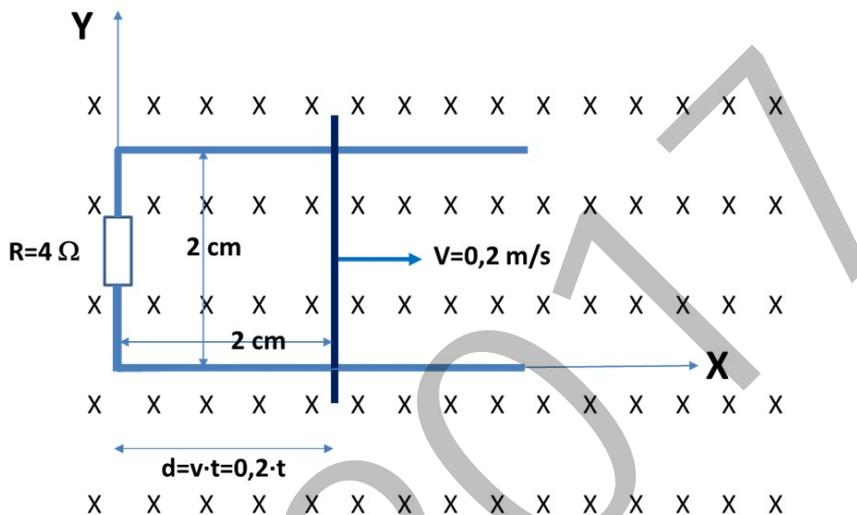
Como podemos ver, $E_{\text{fotón incidente}} < W_{\text{extracción}}$, por lo que no hay fotoemisión de electrones.

P2.-

d) flujo magnético en función del tiempo a través del circuito formado por la varilla y los raíles.

$$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt}; \phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$

En este caso, el campo magnético es constante y perpendicular a la superficie ($\cos 90^\circ=1$). La superficie va variando con el tiempo:



$$S = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 0,2 \cdot t = 4 \cdot 10^{-3} \cdot t \text{ m}^2$$

El valor del flujo magnético a través de la superficie será:

$$\phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot t \cdot 1 = 2 \cdot 10^{-5} \cdot t \text{ Wb}$$

e) valor de la fuerza electromotriz inducida en la varilla

$$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -2 \cdot 10^{-5} \text{ V}$$

f) intensidad y sentido de la corriente eléctrica inducida
Aplicando la ley de Ohm:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{2 \cdot 10^{-5}}{4} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ A}$$

El sentido de la corriente inducida será tal que se oponga al fenómeno que la crea. Por tanto, en este caso la corriente debe ser de tal modo que cree un campo magnético opuesto al existente, es decir, debe tener sentido contrario a las agujas del reloj.

OPCION B

P1.-

c) La ecuación general de una onda armónica que se propaga en sentido negativo a lo largo del eje X es: $y(x,t) = A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + k \cdot x + \varphi_0)$

Con los datos del problema sabemos: $A=0,04 \text{ m}$; $\lambda=0,02 \text{ m}$;

Velocidad de propagación: $v = \lambda/T \Rightarrow T = \lambda/v = 0,02/0,25 = 0,08 \text{ s}$

Frecuencia angular: $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi/T = 2 \cdot \pi/0,08 = 25 \cdot \pi \text{ rad/s}$

Número de onda: $k=2 \cdot \pi/\lambda = 2 \cdot \pi/0,02 = 100 \cdot \pi \text{ m}^{-1}$

Para calcular la fase inicial (φ_0): $y(x,t) = A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + k \cdot x + \varphi_0)$

$$0,04 = 0,04 \cdot \text{sen}(25 \cdot \pi \cdot 0 + 100 \cdot \pi \cdot 0 + \varphi_0)$$

$$0,04 = 0,04 \cdot \text{sen} \varphi_0 \Rightarrow 1 = \text{sen} \varphi_0 \Rightarrow \varphi_0 = \pi/2 \text{ rad}$$

La ecuación de la onda es, por tanto: $y(x,t) = 0,04 \cdot \text{sen}(25 \cdot \pi \cdot t + 100 \cdot \pi \cdot x + \pi/2)$

d) para determinar la velocidad de vibración de la onda:

$$v(x,t) = \frac{dy(x,t)}{dx} = 0,04 \cdot 25 \cdot \pi \cdot \cos(25 \cdot \pi \cdot t + 100 \cdot \pi \cdot x + \frac{\pi}{2})$$

$$v(x,t) = \pi \cdot \cos(25 \cdot \pi \cdot t + 100 \cdot \pi \cdot x + \frac{\pi}{2})$$

La velocidad será máxima cuando

$$\cos(25 \cdot \pi \cdot t + 100 \cdot \pi \cdot x + \frac{\pi}{2}) = 1$$

Por tanto, la velocidad máxima será: $v(x,t) = \pi \text{ m/s}$

c) Teniendo en cuenta que la longitud de onda es cuatro veces la separación de los dos puntos dados, esto significa que el desfase entre dichos dos puntos es la cuarta parte de $2 \cdot \pi \text{ rad}$ (desfase correspondiente a puntos separados una longitud de onda). Por tanto, dichos puntos tendrán un desfase de $\pi/2 \text{ rad}$.



P2.-

$$d) F = m \cdot a_n \Rightarrow G \cdot \frac{M_T \cdot m_s}{(R_T + h)^2} = m_s \cdot \frac{v^2}{R_T + h}$$

$$R_T + h = \frac{G \cdot M_T}{v^2} \Rightarrow h = \frac{G \cdot M_T}{v^2} - R_T = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24}}{3.073^2} - 6,37 \cdot 10^6$$

$$h = 3,59 \cdot 10^7 m$$

$$e) T = \frac{2\pi \cdot (R_T + h)}{v} = \frac{2\pi \cdot (6,37 \cdot 10^6 + 3,59 \cdot 10^7)}{3.073} = 8,64 \cdot 10^4 s = 24h$$

f) Un satélite estacionario es aquel cuyo periodo de rotación coincide con el de la Tierra, de modo que su posición parece inmóvil desde la superficie terrestre.

El valor de g en un punto dado lo calculamos a partir de la expresión:

$$g = \frac{G \cdot M_T}{R^2} = \frac{G \cdot M_T}{(R_T + h)^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24}}{(6,37 \cdot 10^6 + 3,59 \cdot 10^7)^2} = 0,22 m/s^2$$