

# Fisika

- BATXILERGOA
- LANBIDE HEZIKETA
- GOI MAILAKO HEZIKETA ZIKLOAK



**Unibertsitatera  
Sartzeko Ebaluazioa**

**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.

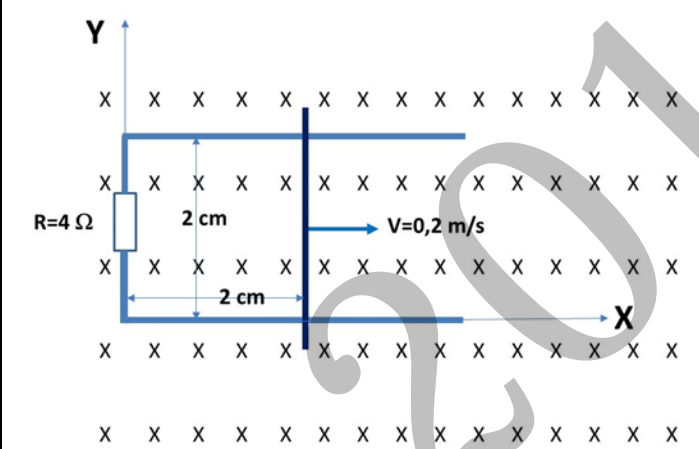
A AUKERA

**P1.** Zinkezko gainazal metaliko bati 170 nm-ko uhin-luzerako argi ultramore batek erasotzen badiu, elektroien abiadura (zinkaren erasote-lana 4,31 eV da).

- kalkulatu igorritako elektroien abiadura
- argi erasotzailearen uhin-luzera lau aldiz txikiagoa bada, nola handituko da igorritako fotoelektroien abiadura?
- zer gertatuko da argi erasotzailearen uhin-luzera bikoizten bada?

**Datuak:**  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ; Argiaren abiadura hutsean,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$   
Planck-en konstantea,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

**P2.-** Hagaxka eroale bat marruskadurarik gabe labaintzen ari da, 0,2 m/s-ko abiadurarekin, bata bestetik 2 cm-ra dauden bi errail eroaleren gainean (ikusirudia). Sistema 5 mT-ko eremu magnetiko uniforme baten barrualdean dago. Kalkulatu:

|  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Denboran zeharreko fluxu magnetikoa hagaxkak eta errailek osatutako zirkuituan barrena.</li> <li>Hagaxkan induzitutako indar elektroeragilearen balioa.</li> <li>Induzitutako korrante elektrikoaren intentsitatea eta noranzkoa.</li> </ol> |
|--|---|

**C1.-** Keplerren legeak. Enuntziatuak. Orbita zirkularretarako 3. legea deduzitzea grabitazioaren legetik abiatuta.

**C2.-** Giza begia. Deskribapena. Eskema: nola eratzten diren irudiak.

**B AUKERA**

**P1.-** 4 cm-ko anplitudeko eta 2 cm-ko uhin-luzerako zeharkako uhin harmoniko bat ingurune elastiko batean hedatzen ari da 25 cm/s-ko abiadurarekin OX ardatzaren noranzko negatiboan.  $t = 0$  aldiunean,  $x = 0$  puntuaren elongazioa 4 cm da.

- Kalkulatu uhinaren periodoa, eta idatzi dagokion uhin-ekuazioa.
- Zer balio izango du, gehienez, uhina hedatzen ari den ingurune elastikoko puntu baten bibrazio-abiadura?
- Kalkulatu zer desfase dagoen bata bestetik 0,5 cm-z aldenduriko bi punturen artean.

**P2.-** Satelite artifizial bat orbita bat deskribatzen ari da Lurraren plano ekuatorialean, 3.073 m/s-ko abiadurarekin.

- Lurraren gainazaletik zer altueratan orbitatzen ari da?
- Kalkulatu errotazio-periodoa ordutan.
- Kalkulatu zer balio duen grabitatearen azelerazioak orbita geoegonkor batean higitzen ari den satelite baten kasurako.

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

**C1.-** Deskribatu erradioaktibitate naturalaren fenomenoak. Desintegrazio erradioaktiboa. Alfa, beta eta gamma partikulen igorpena. Soddy eta Fajans-en legeak. Adibideak.

**C2.-** Coulomb-en legea. Eredu elektrikoaren intentsitatea. Definizioa. Adibideak. Karga puntual (edo esferiko) positibo batek eratutako eremu elektrostatikoa; eta karga puntual (edo esferiko) negatibo batek eratutakoa. Deskribatu nolakoak diren indar-lerroak bi kasuetan.

**EBAZPENAK**

**A AUKERA**

**P1.- a)**  $E_{\text{fotoi erasotzailea}} = W_{\text{erauztea}} + E_{\text{fotoelektroiaren energia zinetikoa}}$

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

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

Datuak ordeztuz:

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

**b)** Aurreko ekuazioa aplikatuz,  $\lambda = (170/4) \cdot 10^{-9} \text{ m}$  izanik

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

Datuak ordeztuz:

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

Beraz, erlazio hau beteko da abiaduren artean:

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

**Abiadura 2,84 aldiz handitzen da.**

**c)** zenbat eta handiagoa izan argiaren uhin-luzera, hainbat eta txikiagoa izango da fotoi erasotzailearen energia. Lehendabizi, egiaztatu behar dugu argiaren energia  $W_{\text{erauztea}}$  baino handiagoa dela.

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

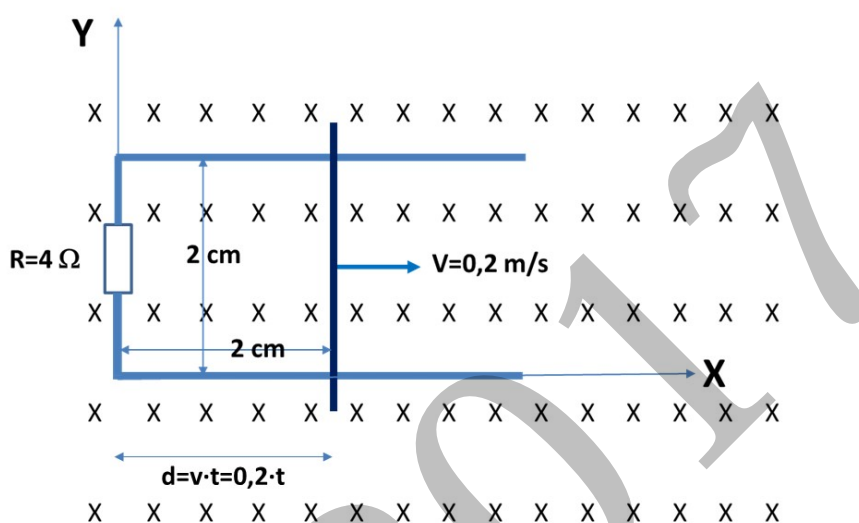
Ikus dezakegunez,  $E_{\text{fotoi erasotzailea}} < W_{\text{erauztea}}$  betetzen da; beraz, ez da fotoelektroi-igorpenik izango.

P2.-

a) Denboran zeharreko fluxu magnetikoa hagaxkak eta errailek sortutako zirkuituan barrena.

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

Kasu honetan, eremu magnetikoa konstantea da eta gainazalarekiko perpendikularra ( $\cos 90^\circ = 1$ ). Azalera denborarekin aldatuz doa.



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

Azalera zeharkatzen duen fluxu magnetikoaren balioa hau izango da:

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

b) Hagaxkan induzitutako indar elektroeragilearen balioa:

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

c) Korrante elektriko induzituaren intentsitatea eta noranzkoa Ohm-en legea aplikatuz:

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

Korrante induzituaren noranzkoa hura sortu duen fenomenoari kontra egiten diona izango da. Beraz, dagoen eremu magnetikoari aurka egiten dion eremu magnetikoa sortzen duen korrantea izango da; kasu honetan, erlojuaren orratzen kontrako noranzkoa izango du.

**B AUKERA**

**P1.-**

a) Hona hemen X ardatzaren noranzko negatiboan hedatzen den uhin harmoniko baten ekuazio orokorra:  $y(x, t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t + k \cdot x + \varphi_0)$

Problemaren datuekin, hau jakingo dugu:  $A = 0,04 \text{ m}$  ;  $\lambda = 0,02 \text{ m}$  ;

Hedapen-abiadura:  $v = \lambda/T \Rightarrow T = \lambda/v = 0,02/0,25 = 0,08 \text{ s}$

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

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

Hasierako fasea ( $\varphi_0$ ) kalkulatzeko:  $y(x, t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t + k \cdot x + \varphi_0)$   
 $0,04 = 0,04 \cdot \sin(25 \cdot \pi \cdot 0 + 100 \cdot \pi \cdot 0 + \varphi_0)$

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

Beraz, hau izango da uhinaren ekuazioa:

$$y(x, t) = 0,04 \cdot \sin(25 \cdot \pi \cdot t + 100 \cdot \pi \cdot x + \pi/2)$$

b) Uhinaren bibrazio-higidura zehazteko:

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

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

Abiaduraren gehieneko balioa lortzen denean, baldintza hau beteko da:

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

Beraz, gehieneko abiadura  $v(x, t) = \pi \text{ m/s}$  izango da.

c) Uhin-luzeraren definizioa kontuan hartuta, uhin-luzera oso batez aldentutako bi punturen arteko desfasea  $2 \cdot \pi \text{ rad}$  izango da. Probleman emandako datuaren arabera, bi puntuen arteko distantzia (0,5 cm) uhin-luzera baino lau bider txikiagoa da; beraz, bi puntu horien arteko desfasea  $2 \cdot \pi/4 \text{ rad}$  izango da, hau da,  $\pi/2 \text{ rad}$ .



P2.-

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

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

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

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

- c) Satellite geogonkor baten errotazio-periodoa Lurrak duenaren berdina da; beraz, Lurraren gainazaletik ikusita, ematen du satelitearen posizioa ez dela aldatzen (sateliteak posizio finkoa duela ematen du).

g-k puntu jakin batean zenbat balio duen kalkulatzeko, ekuazio hau baliatuko dugu:

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