

**INGENIARITZA-GRADUKO 1. MAILA:**  
**INDUSTRIA TEKNOLOGIA, INDUSTRIA ANTOLAKUNTZA ETA**  
**INGURUMEN INGENIARITZA**

**FISIKA AURRERATUA**

**Ohiko deialdia**

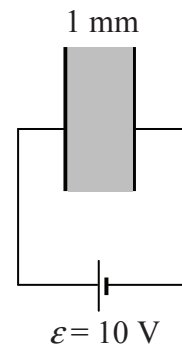
**2012-ko maiatzaren 24a**

**Iraupena: 2 ordu 30 minutu**

**Mesedez, ez idatzi bi ariketen erantzunak orri berean.**

**1.-** Dioptrioia sistema optiko perfektu gisa.

**2.-** Irudiak bi xafla metaliko erakusten ditu bateria baten bi poloetara konektatuta ( $\varepsilon = 10 \text{ V}$ ); bi xaflak lauak dira, elkarren paraleloak,  $1 \text{ cm}^2$ -ko azaleradunak eta  $1 \text{ mm}$ -ko separazioa dute. Bateria barne erresistentzia eta kableena arbuigarriak dira. Bi xaflen arteko espazioa dielektriko batez betetzen bada, (erresistibitatea  $\rho = 10^{14} \Omega\text{m}$ , konstante dielektrikoa  $\kappa = 4$ ), edota kobrez betetzen bada ( $\rho = 10^{-8} \Omega\text{m}$ ), konpara itzazu ondoko magnitudeak bi kasuetan:



- (a) xaflen arteko potentzial diferentzia.
- (b) xaflen arteko eremu elektrikoa.
- (c) korrante dentsitatea.
- (d) kapazitatea.

**3.-** Ingeniari batek bobina luze bat egiten du  $2 \text{ cm}$ -ko erradioko zilindro baten inguruan metalezko hari bat kiribilduz. Prozesuan, bira kopuruaren informazioa galdu egiten du, eta prozedura bat diseinatzen du parametro hori zehazteko: eremu magnetiko uniforme batean jartzen du bobina, bere ardatza eremuaren paralelo, eremuaren balioa erritmo konstanteaz igotzen da  $250 \text{ mT}$ -tik  $430 \text{ mT}$ -raino,  $3$  segundotan. Prozesu horrek irauten duen bitartean  $130 \text{ mV}$ -eko IEE-a induzitzen da bobinan. Datu hauen arabera, eman ezazu bobinak daukan espira kopuru osoa.

4.-Soinu-tresna batek hiru soka ditu, denak  $L = 90$  cm-ko luzeradunak eta  $\rho_1 = 1.2$  g/m-ko dentsitate linealekoak. Gure asmoa honako hau da: Lehenengo sokaren bosgarren harmonikoa, bigarren sokaren laugarrena eta hirugarren sokaren hirugarrena, guztiak maiztasun berekoak izatea, eta bere balioa 1800 Hz.

- Kalkula ezazu soka bakoitzak izan beharko duen tentsioa.
- Tentsioak finkatu eta gero, lehenengo sokaren oinarritzko harmonikoaren maiztasuna eta bigarren sokarena berdinak izatea nahi badugu, zein distantziara zapaldu beharko dugu lehen soka bere ertzetik?

5.- Potasiozko geruza mehe bat oxidaziotik babesteko, beira garden baten barruko aldean itsasten da. Ondoren, uhin elektromagnetiko batekin erasotzen dugu, zeinak honako adierazpena daukan beiraren barruan (S.I-ko unitatetan):

$$\vec{E}(x,t) = 30 \sin \left[ 2\pi \left( \frac{x}{3.33 \times 10^{-7}} - 6 \times 10^{14} t \right) \right] \hat{j} \text{ (Vm}^{-1}\text{)}.$$

- Aurki itzazu uhin elektromagnetikoaren maiztasuna eta periodoa.
- Kalkula ezazu uhin-luzera beiraren barruan, beiraren errefrakzio indizea, eta uhinak hutsean izango lukeen uhin-luzera.
- Uhinaren polarizazio-egoera.
- Potasioaren lan-funtzioa 2.29 eV bada, efektu fotoelektrikoa sortuko ote da?
- Sortuko balitz, eta potasiozko geruzaren azalera  $100 \text{ cm}^2$ -koa bada, zein izango litzateke xafla horrek emango lukeen korrante-intentsitate maximoa, fotoi erasotzaile bakoitzak elektroia bana erazte lortuko balu?

Datuak:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  (S.I.), elektroia karga =  $1.6 \times 10^{-19}$  C,  $h = 6.63 \times 10^{-34}$  Js

## Fisika aurreratua: 2012-ko maiatzak 24

1.- Teoria: Liburuko 159-161 orrialdeak

2.- (a)  $\Delta V = \boxed{10 \text{ V}}$  (bi kasuetan)

(b)  $E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{10 \text{ V}}{10^{-3} \text{ m}} = \boxed{10^4 \text{ V/m}}$  (bi kasuetan)

(c) zenbait prozedura ezberdin daude. Hona laburrena:

$$j = \frac{E}{\rho} = (\text{dielektrikoaz}) = \frac{10^4 \text{ V/m}}{10^{14} \Omega\text{m}} = \boxed{10^{-10} \frac{\text{A}}{\text{m}^2}}$$

$$(\text{kobreaz}) = \frac{10^4 \text{ V/m}}{10^{-8} \Omega\text{m}} = \boxed{10^{12} \frac{\text{A}}{\text{m}^2}}$$

(d)  $C = \kappa \cdot \epsilon_0 \frac{S}{d} = (\text{dielektrikoaz}) = 4 \cdot 8.84 \cdot 10^{-12} (\text{C}^2/\text{Nm}^2) \frac{10^{-4} \text{ m}^2}{10^{-3} \text{ m}} = \boxed{3.54 \cdot 10^{-12} \text{ F}}$

(kobreaz,  $\kappa \rightarrow \infty$ )  $C \rightarrow \infty$ .

3.-  $\phi = NSB$   $|\varepsilon| = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{NS\Delta B}{\Delta t};$

$$N = \frac{|\varepsilon| \Delta t}{\pi r^2 \Delta B} = \frac{130 \cdot 10^{-3} \text{ V} \cdot 3 \text{ s}}{\pi \cdot 0,02^2 \text{ m}^2 (430 - 250) 10^{-3} \text{ T}} = \boxed{1724 \text{ (zenbaki soila)}}$$

4.- (a)  $f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho_l}};$  beraz,  $T = \frac{4L^2 \rho_l f_n^2}{n^2}$

Lehen soka  $T_1 = \frac{4 \cdot 0.9^2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1800^2}{5^2} = \mathbf{504 \text{ N}}$

Bigarrena  $T_2 = \frac{4 \cdot 0.9^2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1800^2}{4^2} = \mathbf{787 \text{ N}}$

Hirugarrena  $T_3 = \frac{4 \cdot 0.9^2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot 1800^2}{3^2} = \mathbf{1400 \text{ N}}$

(b) Bigarren sokaren oinarrizko harmonikoa:  $f_1 = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{T}{\rho_l}} = \frac{f_n}{n} = \frac{1800}{4} = \mathbf{450 \text{ Hz}}$

Lehen sokarekin harmoniko hori jotzeko luzera:

$$L = \frac{1}{2f_1} \sqrt{\frac{T}{\rho_l}} = \frac{1}{2 \cdot 450 \text{ Hz}} \sqrt{\frac{504 \text{ N}}{1,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}^2}} = \mathbf{0.72 \text{ m}}; \text{ ertzetik } \ell = (90 - 72) \text{ cm} = \boxed{\mathbf{18 \text{ cm}}}$$

5.- (a)  $f = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}; \tau = \frac{1}{f} = 1,67 \cdot 10^{-15} \text{ s}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{(b) } \lambda = 3.33 \cdot 10^{-7} \text{ m (beiraren barruan)} \\ \lambda_0 = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{14}} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m (hutsean)} \end{array} \right\} \mathbf{n = \frac{\lambda_0}{\lambda} = 1.5} \text{ (zenbaki soila)}$$

(c) Linealki polarizatua XY planoan

$$(d) \quad \left. \begin{aligned} W &= 2.29 \text{ eV} = 2.29 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 3,66 \cdot 10^{-19} \text{ J} \\ hf &= 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 6 \cdot 10^{14} = 3,98 \cdot 10^{-19} \text{ J} \end{aligned} \right\} \boxed{hf > W : \text{ bai sortuko da}}$$

(e) Irradiantzia:

$$I = n \frac{E_o^2}{2\mu_o c} = 1,5 \frac{30^2}{2 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 3 \cdot 10^8} = \boxed{1,79 \frac{W}{m^2}} \quad (\text{azalera eta denbora unitateko energia})$$

$$I = n \cdot hf; \quad n = \frac{I}{hf} = \frac{1,79 \text{ W/m}^2}{3,98 \cdot 10^{-19} \text{ J/fot}} = \mathbf{4,50 \cdot 10^{18}} \frac{\text{fot}}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \quad (\text{fotoiak azalera eta denbora unitateko})$$

$$N = n \cdot A = \mathbf{4,50 \cdot 10^{18}} \frac{\text{fot}}{\text{s} \cdot \text{m}^2} 100 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = \mathbf{4,50 \cdot 10^{16}} \frac{\text{fot}}{\text{s}} \quad (\text{fotoiak denbora unitateko})$$

$$\text{Intentsitate elektrikoa: } \mathbf{I(\text{elek})} = N \cdot q = 4,50 \cdot 10^{16} \frac{\text{fot}}{\text{s}} 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = \boxed{7,2 \cdot 10^{-3} \text{ A}}$$