

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

FISIKA AURRERATUA

Ez ohiko deialdia

2014-ko ekainaren 27a

Iraupena: 2 ordu 30 minutu

Mesedez, ez idatzi bi ariketen erantzunak orri berean.

1.- Compton efektua.

2.- Kondentsadore lau eta paralelo batek C_0 kapazitatea dauka eta V_0 bateria batez kargatzen da.

a) Datu horien menpe, zein izango da bere karga, Q_0 , eta energia elektrostatikoa, U_0 ? Ondoren, eta bateria konektatuta mantenduz, bi xaflak urrundu egiten dira, bien arteko separazioa bikoizten den arte.

b) Zenbat balio dute orain kapazitateak, potentzial diferentziak, kargak eta energia elektrostatikoak (C_1 , V_1 , Q_1 eta U_1) hasierakoekin konparatuta?

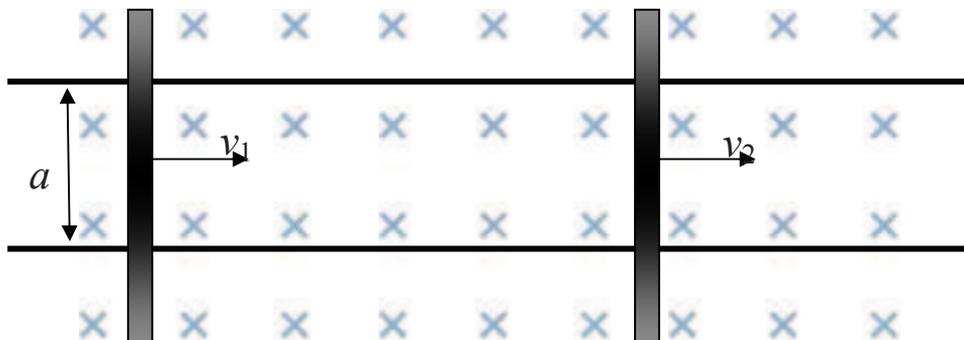
Azkenik, bateria deskonektatu, eta berriro hurbiltzen dira bi xaflak hasierako separazioa duten arte.

c) Zenbat balio dute oraingoan C_2 , V_2 , Q_2 eta U_2 , hasierakoekin konparatuta?

3.- Material eroalez egindako bi hagatxo mugitzen ari dira (marruskadurarik gabe) a distantzia separatutako bi errail eroalaren gainetik, irudiak erakusten duen bezala. Biak ari dira eskuinerantz desplazatzen, v_1 eta v_2 abiadurekin, eremu magnetiko baten barnean, eta eremua geldikorra, uniformea eta planoaren perpendikularra da.

a) Kalkula itzazu induzituko diren indar elektroeragilea eta intentsitatea (noranzkoa barne) zirkuituaren erresistentzia R bada eta $v_1 > v_2$ bada.

b) Zein indar aplikatu beharko diogu hagatxo bakoitzari (modulua, norabidea eta noranzkoa), bien abiadurak konstante mantentzeko.



4.- Uhin elektromagnetiko bat hutsean zehar bidaiatzen ari da, eta honela adierazten da bere eremu elektrikoa: $\vec{E}(z,t) = 300 \text{sen}(10z - 3 \times 10^9 t) \hat{i}$ (V/m), non z metroan dago adierazita eta t segundotan. Kalkula ezazu:

- a) Eremu magnetikoaren adierazpena.
- b) Uhinaren intentsitatea.

Uhin hori medio dielektriko batean sartzen da (konstante dielektrikoa, $\kappa_e = 9$ eta medio ez magnetikoa).

- c) Kalkula ezazu uhinaren eremu elektrikoaren adierazpena, dielektrikoaren barruan.

Azkenik, uhina berriro ateratzen da hutsera, eta polarizazaile lineal bat zeharkatzen du. Polarizazailearen ardatzak 45° -ko angelua osatzen du OX ardatzarekin.

- d) Kalkula ezazu uhin elektromagnetikoaren intentsitatea, polarizazailea zeharkatu ondoren.

Oharra: Ez ezazu kontutan hartu islapenez galdutako energia, uhina medio batetik bestera pasatzean.

Datuak: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (S. I.), $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ (S. I.)

5.- Esfera garden batek 5 cm-ko erradioa du, errefrakzio indizea, $n = 1.5$, eta hutsean kokatuta dago. Iturri ultramore batek 1 cm-ko tamaina dauka, esferaren gainazaletik 20 cm-ra dago eta $\lambda = 200$ nm-ko uhinak igortzen ditu.

- a) Zein posizio eta tamaina izango ditu iturri horren irudiak esfera zeharkatu ondoren?
- b) Toki horretan potasiozko xafla bat kokatzen badugu eta efektu fotoelektrikoa eragiten bada (lan funtzioa, $W = 2.21$ eV), kalkula ezazu erauzitako fotoelektroien energia zinetiko maximoa.

Datuak: $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ J·s, $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19}$ J

2014 ekainak 27

1.- Teoria: liburuko 186-188 orrialdeak

2.- a) $Q_0 = C_0 \cdot V_0$ $U_0 = \frac{1}{2} C_0 \cdot V_0^2$

b) $C_0 = \epsilon_0 \frac{S}{d}$ $C_1 = \epsilon_0 \frac{S}{2d} = \frac{C_0}{2}$

$V_1 = V_0$ $Q_1 = C_1 \cdot V_1 = \frac{C_0}{2} V_0 = \frac{Q_0}{2}$ $U_1 = \frac{1}{2} C_1 \cdot V_1^2 = \frac{1}{2} \frac{C_0}{2} V_0^2 = \frac{U_0}{2}$

c) $C_2 = C_0$ $Q_2 = Q_1 = \frac{Q_0}{2}$, $V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{Q_0}{2 \cdot C_0} = \frac{V_0}{2}$

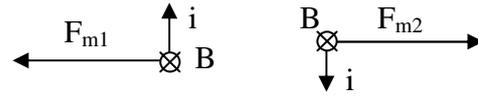
$U_2 = \frac{1}{2} C_2 \cdot V_2^2 = \frac{1}{2} C_0 \frac{V_0^2}{4} = \frac{U_0}{4}$

3.- $\Phi = (x_2 - x_1) \cdot a \cdot B$ $\frac{d\Phi}{dt} = (v_2 - v_1) \cdot a \cdot B$ $i = \frac{(v_2 - v_1)}{R} aB$

e.o.a. baldin $v_2 < v_1$ 

e.o.k. baldin $v_2 > v_1$ 

b) $F_1 = F_2 = B \cdot i \cdot a = \frac{(v_2 - v_1)}{R} (aB)^2$



Beraz, hagatxoen abiadura konstantez mantentzeko, indar magnetikoaren kontrakoak izan behar dira kanpotik egin beharreko indarrak: F1 eskuinerantz eta F2 ezkererantz.

4.- a) $\vec{B}(z, t) = 10^{-6} \cdot \sin(10 \cdot z - 3 \cdot 10^9 \cdot t) \hat{j}$ (T)

b) $I = \frac{E_0^2}{2\mu_0 c} = \frac{300^2}{2 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 3 \cdot 10^8} = 119 \frac{W}{m^2}$

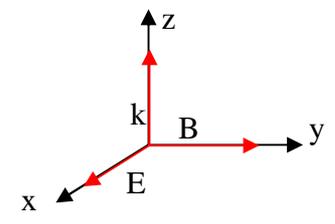
c) $I' = I \rightarrow \frac{E_0'^2}{2\mu_0 v} = \frac{E_0^2}{2\mu_0 c}$

$v = \frac{c}{n} \rightarrow n = \sqrt{k_e} = 3; \lambda' = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{0.628}{3} = 0.21 \text{ m.}$

$n \cdot E_0'^2 = E_0^2 \rightarrow E_0' = \frac{E_0}{\sqrt{n}} = \frac{300}{\sqrt{3}} = 173 \frac{V}{m}$

$\vec{E}'(z, t) = 173 \cdot \sin(30 \cdot z - 3 \cdot 10^9 \cdot t) \hat{i}$ ($\frac{V}{m}$)

d) $I = I_0 \cdot \cos^2 \theta = 173 \cdot \cos^2 45 = 86,6 \frac{W}{m^2}$



5.- a) $\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n' - n}{r}$ 1.- $n=1, n'=1.5, r=10\text{cm}, s=-20 \text{ cm} \rightarrow s' = \infty;$

$\beta' = \frac{ns'}{n's}$ $\beta'_1 = \frac{ns'}{n's} = \frac{1 \cdot \infty}{1.5 \cdot (-20)} = \infty$

2.- $n=1.5, n'=1, r=-10\text{cm}, s=\infty$ $s' = +20 \text{ cm}$ (irudi erreala)

$\beta'_2 = \frac{ns'}{n's} = \frac{1.5 \cdot 20}{1 \cdot \infty} = 0$

$\beta'_1 \cdot \beta'_2 = \frac{1 \cdot \infty}{1.5 \cdot (-20)} \cdot \frac{1.5 \cdot 20}{1 \cdot \infty} = -1$ (tamaina bera, alderantziz)

b) $Ez = hf - W = h \frac{c}{\lambda} - W = 6.63 \cdot 10^{-34} \frac{3 \cdot 10^8}{200 \cdot 10^{-9}} - 2.21 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 6.41 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 4 \text{ eV}$