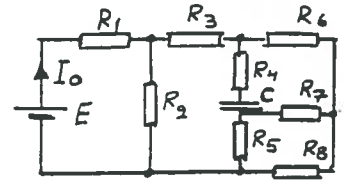
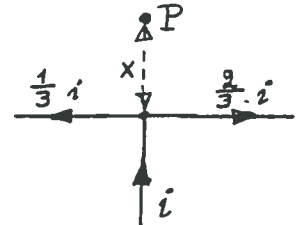


1. Tasokondensaattori, jonka levyjen välimatka on  $L$ , varataan jännitteeseen  $U$ , minkä jälkeen jännitelähde irroitetaan kondensaattorista. Kun sitten levyjen väliin työnnetään eristelevy, jonka paksuus on  $0,6L$ , jännite pienenee arvoon  $U/2$ . Mikä on eristelevyn suhteellinen permittiivisyys  $\epsilon_r$ ?

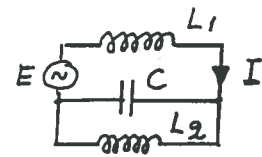
2. Oheisessa tasavirtapiirissä  $E = 12\text{ V}$ ,  $R_1 = 10\ \Omega$ ,  $R_2 = 20\ \Omega$ ,  $R_3 = 10\ \Omega$ ,  $R_4 = 50\ \Omega$ ,  $R_5 = 30\ \Omega$ ,  $R_6 = 50\ \Omega$ ,  $R_7 = 30\ \Omega$ ,  $R_8 = 30\ \Omega$ ,  $C = 2,0\ \mu\text{F}$ . Laske virta  $I_0$  ja teho, jolla vastus  $R_2$  lämpiää.



3. Vaihtovirta  $i = i_0 \sin \omega t$ ,  $i_0 = 3,00\text{ A}$  ja  $\omega = 314\text{ s}^{-1}$ , tulee kaukaa ja jakautuu kuvan mukaan virroiksi  $i/3$  ja  $2i/3$ . Mikä on magneettikenttä  $B$  pisteessä  $P$  hetkellä  $t = 13,0\text{ ms}$ ?  $x = 12\text{ cm}$ .

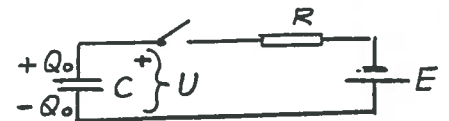


4. Vaihtojännitelähde,  $E = 12\text{ V}$  (tehollisarvo) ja sisäinen vastus  $R_0 = 0,5\ \Omega$ , syöttää virtaa oheiseen piiriin eri taajuuksilla.  $C = 32\ \mu\text{F}$ ,  $L_1 = 12\text{ mH}$  ja  $L_2 = 18,0\text{ mH}$ , oletetaan häviöttömät reaktanssit.

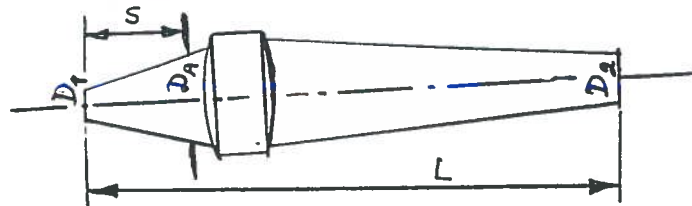


- a) Millä taajuudella virta  $I$  on pienin ja mikä on tämä virta?  
b) Millä taajuuksilla virta  $I$  on suurin, mikä on tämä virta?

5. Kondensaattorin  $C = 500\text{ nF}$  varaus on alkutilanteessa  $Q_0 = 2,00\ \mu\text{C}$ .  $E = 4,5\text{ V}$  ja  $R = 157\text{ k}\Omega$ . Laske jännite  $U$
- a) ennen kytkimen sulkemista,  
b) heti kytkimen sulkemisen jälkeen,  
c) kun kytkin on ollut  $60\text{ ms}$  suljettuna,  
d) kun kytkin on ollut kauan suljettuna.



6. Valaisevan ympyrälevyn luminanssi on  $L = 2,0 \cdot 10^4\text{ cd/m}^2$  ja halkaisija  $D_1 = 4,0\text{ mm}$ . Linssisysteemi, jonka polttoväli on  $f = 80\text{ mm}$ , muodostaa heijastimelle etäisyydelle  $L = 437\text{ mm}$  levyn kuvan, jonka halkaisija on  $D_2 = 12,0\text{ mm}$ . Etäisyydellä  $95\text{ mm}$  levystä on optisella akselilla ympyränmuotoinen apertuuri (reikä levyssä), halkaisija  $D_A = 35\text{ mm}$ . Laske linssisysteemin päätasojen välimatka ja kuvan valaistus heijastimella.



7. Tasolasilevyn (taitekerroin  $1,55$ ) pinnalla on ohut kiilamainen muovikalvo, jonka taitekerroin on  $1,35$ . Valkea valo läpäisee interferenssisuotimen, joka päästää läpi aallonpituudet  $546 \dots 554\text{ nm}$ , ja tulee kohtisuoraan lasilevyille, jolloin tämän pinnalla nähdään vaaleita ja tummempia raitoja, raitaväli  $s = 0,27\text{ mm}$ .

- a) Selosta ilmiö  
b) Mikä on muovikalvon kiilakulma?  
c) Mitä nähtäisiin valkealla valolla?

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}\text{ As/Vm}, \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{ Vs/Am}$$

VAKIOITA EI JAETA.

Opintokirjan numero (myös kirjain), nimi, koulutusohjelma, opintojakson koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen tenttipaperiin.