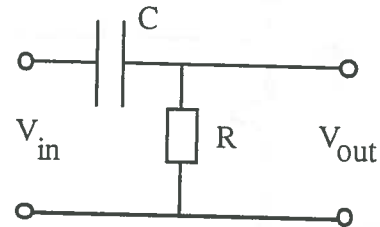


Tfy-3.125 Fysiikka II (Ke, P) 2. Välikoe 13.5.1997 klo 9–12

1. a) Käämi ja hehkulamppu on kytketty sarjaan tasajännitelähteen kanssa, jolloin hehkulampun nähdään loistavan. Tämän jälkeen käämin sisälle asetetaan rautasydän. Mitä tapahtuu lampun valoteholle? Miksi?
- b) Käämi ja hehkulamppu on kytketty sarjaan vaihtojännitelähteen kanssa, jolloin hehkulampun nähdään loistavan. Tämän jälkeen käämin sisälle asetetaan rautasydän. Mitä tapahtuu lampun valoteholle? Miksi?

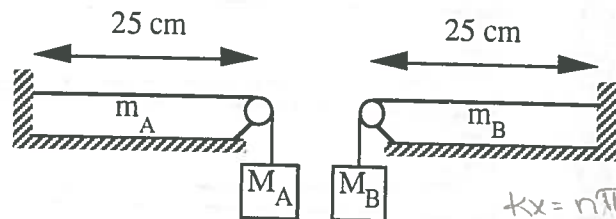
HUOM! Tämä ei ole laskutehtävä, mutta vastaukset on perusteltava tarkasti, esim. sopivien kaavojen avulla.

2. Kuvan 1 piirissä on vastus ja kondensaattori kytketty vaihtojännitelähteen (kulmataajuus ω) kanssa sarjaan. Laske ulostulojännitteen tehollisarvo sisäänmenojännitteen tehollisarvon avulla lausuttuna. Mihin perustuu piirin käyttö ylipäästösuotimena?



Kuva 1

3. Kaksi 25 cm:n pituista värähtelevää lankaa (A ja B), joiden massat ovat $m_A = 0,20$ g ja $m_B = 0,30$ g, sijaitsevat pöydällä kuvan 2 mukaisesti. Lankoja jännittävä voima tuotetaan kahdella punnuksella, joiden massat ovat M_A ja M_B . Langat emittoivat ilmaan hyvin heikkoja ääniaaltoja, jotka havaitaan mikrofoneilla. Mikrofoneja liikuttelemalla todetaan, että langassa A on yksi kupu ja langassa B kaksi kupua. Mikrofonien havaitsemat äänet vahvistetaan ja johdetaan kaiuttimeen, jolloin kuullaan 440 Hz:n taajuista ääntä, joka huojuu 1,0 Hz:n taajuudella. Laske punnusten massat, kun tiedetään, että massan M_B kasvattaminen kasvattaa huojunnan taajuutta.



Kuva 2

$$kx = n\pi$$

$$x = \frac{n\pi \lambda}{2\pi}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

4. Sähkömagneettinen tasoalto etenee diamagneettisessa väliaineessa. Aallon magneettikenttävektori on $\mathbf{B} = 350 \text{ nT} \cdot \sin[1,06 \cdot 10^7 (\text{rad/m}) \cdot y + 2,56 \cdot 10^{15} (\text{rad/s}) \cdot t] \mathbf{i}$.
 - a) Määritä aallon kulkusuunta ja polarisaatiotaso (2p)
 - b) Laske aallonpituus ja väliaineen suhteellinen permittiivisyys (2p)
 - c) Aalto törmää kohtisuorasti heijastavaan tasoon. Mikä on tasoon kohdistuva säteilypaine? (2p)
5. Erästä hilaa valaistiin kohtisuorasti koherentilla valolla, jonka aallonpituus on 632 nm. Etäisyydellä 1,0 m olevalle hilan suuntaiselle varjostimelle saatiin tällöin kuvan 3 (paperin kääntöpuolella) mukainen intensiteettijakauma. Määritä hilassa olevien rakojen lukumäärä, yksittäisen raon leveys ja rakojen välimatka. Kuvan pysty akselin yksikkö I_0 tarkoittaa intensiteettiä yksittäisen raon tuottaman intensiteettijakauman keskellä. Katkoviiva on intensiteettihiippujen kautta piirretty verhoikäyrä.

$$\Delta x = \frac{\lambda L}{d} = 3,6 \text{ mm}$$

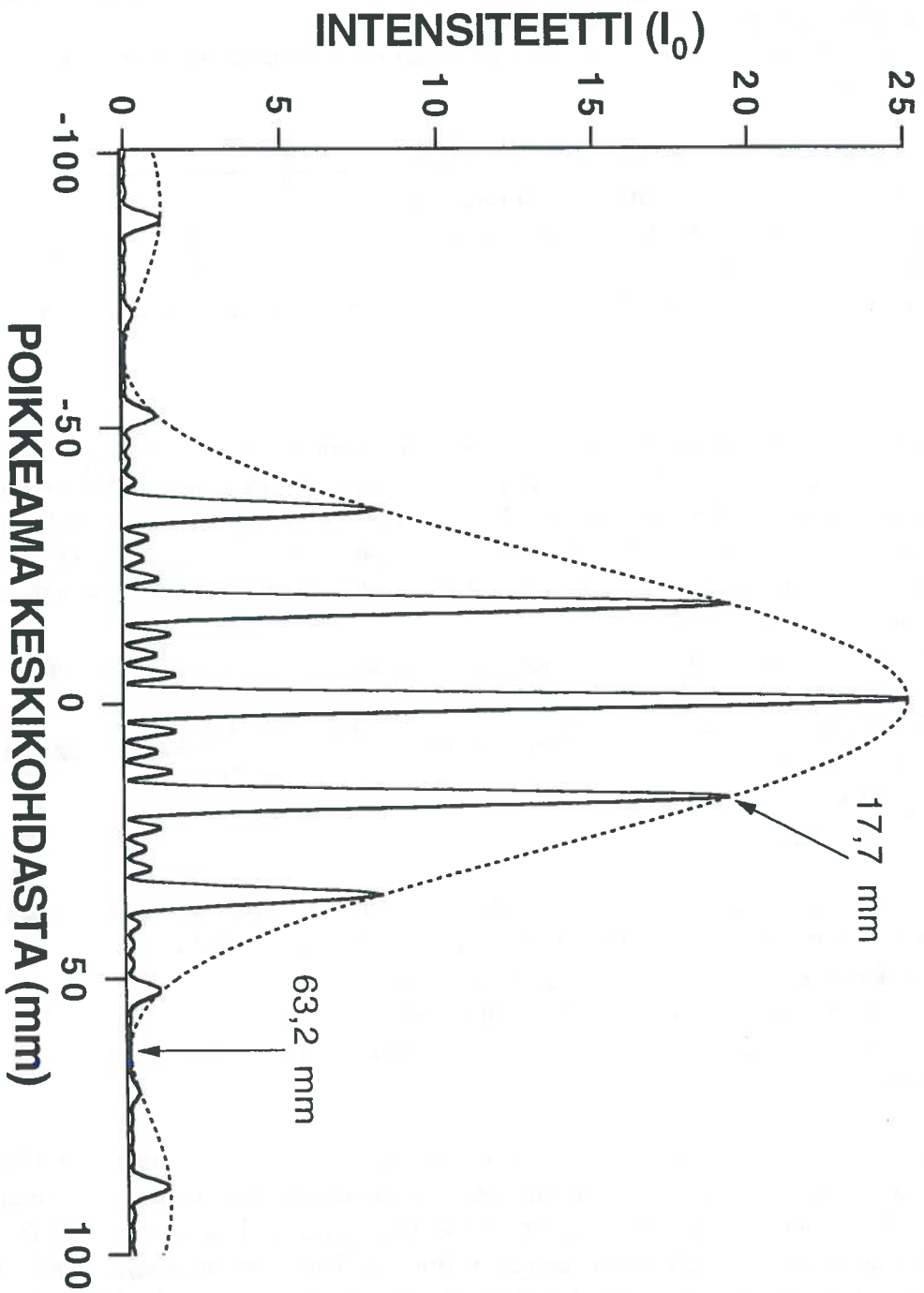
$$\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{Nm}^2), \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs}/(\text{Am})$$

VAKIOITA EI JAETA.

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

$$v = \lambda f = \frac{\omega}{k}$$

KUVA 3



$$I = 4I_0 \cos^2\left(\frac{1}{2}\varphi\right)$$

$$\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} \sin \theta$$

$$2d \sin \theta = m\lambda$$