

Tentti 20.1.1997 kone-, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelman opiskelijoille

1) Värähtelypiirin muodostavat ideaalinen käämi (induktanssi 1,0 mH) ja säätökondensaattori. Missä rajoissa kondensaattorin kapasitanssia pitäisi voida säätää, jotta värähtelijän taajuusalue olisi 0,50 MHz - 1,0 MHz?

2) Metallipintaa valaistaan valolla, jonka aallonpituus on 500 nm. Laskettava fotoelektronien (valoelektronien) suurin liike-energia ja suurin nopeus, kun metallin irroitustyö on 0,80 eV.

3) Radioaktiivinen aine sisältää alunperin 3,00 mg isotooppia ^{234}U , jonka puoliintumisaika on $2,50 \cdot 10^5$ a. a) Kuinka paljon aine sisältää kyseistä isotooppia $1,50 \cdot 10^5$ vuoden kuluttua? b) Kuinka suuri on aineen ^{234}U aktiivisuus kyseisen ajan kuluttua?

4) Tasolevykondensaattorin kummankin levyn pinta-ala on 200 cm^2 , levyjen välinen etäisyys 0,4 cm ja eristeenä ilma. a) Laske kapasitanssi. b) Jos kondensaattori yhdistetään 500 V DC jännitelähteeseen, niin mikä on silloin kondensaattorin varaus, energia ja sähkökentän arvo levyjen välissä. c) Jos nestettä, jonka eristevakio $K = 2,60$, kaadetaan täyttämään levyjen välinen tila, niin kuinka paljon varaus ta kondensaattoriin virtaa jännitelähteestä?

5) Anodin ja katodin välinen jännite elektroniputkessa on 150 V. Missä ajassa katodilta irtoava elektroni saapuu 5,0 mm etäisyydellä katodista olevalle anodille? Oletetaan, että elektronin alkunopeus on nolla ja että liike on suoraviivaista ja tasaisesti kiihtyvää.

elektronin varaus $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

elektronin massa $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Avogadron luku $6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$

tyhjän permittiivisyys $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N m}^2)$

Planckin vakio $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

valonnopeus $3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$