

TTKK/Fysiikan laitos
72023 Fysiikan peruskurssi osa II, Kone/Tuta/Ymp
2. välikoe 29.4.1997

1. Laske suurin mahdollinen energia, joka voidaan varastoida suprajohtavaan solenoidiin, jonka säde on 5.0 m ja pituus 95 m. Solenoidin käämitys on suprajohtamateriaalia, joka kestää magneettikentän 25 T
2. Sähkömagneettinen aalto etenee tyhjiössä suuntaan $-\mathbf{k}$ ja sen polarisaatiotaso on xz-tason suuntainen (siis $\mathbf{E} \parallel \mathbf{i}$). Aallon taajuus on 51 MHz ja sen keskimääräinen intensiteetti on 480 W/m^2 . Kirjoita lausekkeet sähkökentälle, magneettikentälle ja Poyntingin vektorille.
3. Ravintolan vahtimestari heittää teekkarin ulos vaakasuorassa asennossa nopeudella 0.8c. Ravintolan tuulikaappi on pohjaltaan neliön muotoinen; neliön sivun pituus on 2.0 m (lepopituus). Teekkarin lepopituus on 2.0 m. Laske sopiiko teekkari kerralla hetkellisesti tuulikaapin sisään. perustele.
4. Hiukkanen on laatikossa kvantittuneella tilalla, jonka kvanttiluku $n = 2$. Laatikon vasen reuna on kohdassa $x = 0$ ja oikea reuna kohdassa $x = L$. Laatikon sisällä hiukkasen potentiaalienergia on nolla ja ulkopuolella ääretön. a) Piirrä tilaa kuvaava aaltofunktio. b) Mitä voit sanoa hiukkasen löytymistodennäköisyydestä kohdassa $x = L/2$, c) kohdan $x = L/4$ tienoilla, d) kohdan $x = 3L/4$ tienoilla? e) Millä todennäköisyydellä hiukkanen havaitaan välillä $0 \leq x \leq L/2$?
5. Magnesiumin elektronikonfiguraatio on $1s^2s^2p^3s$. magnesiumilla 3s- ja 3p-vyöt menevät osittain päällekkäin. Johtaako magnesium sähköä? Miksi tai miksi ei? Jos 3s- ja 3p-vyöt eivät menisi päällekkäin, johtaisiko magnesium sähköä?