

**7200007 Perusfysiikka III**

tunti 9.4.2001

*Tentissä saa olla mukana ainoastaan laskin ja kirjoitusvälineet.*

1. Tyhjässä etenevän tasopolaroidun sähkömagneettisen tasoallon sähkökenttää kuvaa lauseke  $E_y = E_0 \sin(kx - \omega t)$ . Sähkökentän amplitudi on  $21 \text{ NC}^{-1}$  ja aaltoluku on  $1.5 \text{ m}^{-1}$ .
  - a) Määritä aallon taajuus, aallonpituus ja intensiteetti. (3 p)
  - b) Määritä aallon polarisaatiotaso. Perustelee. (1 p)
  - c) Mihin kulmaan muodostuu 1. kertaluokan intensiteettimaksimi aallon osuessa hilaan, jossa rakojen väli on  $1.00 \mu\text{m}$ . (2 p)
  
2. Linssin polttoväli on  $+250 \text{ mm}$ . Linssin edessä on  $120 \text{ mm}$ :n päässä kohde.
  - a) Mihin muodostuu kuva? Onko kuva todellinen vai valekuva? Perustelee. (2 p)
  - b) Piirrä sädekaavio tilanteesta. (1 p)
  - c) Jos linssimateriaalin taitekerroin on  $1.56$  ja linssin toinen pinta on taso, niin mikä on toisen pinnan kaarevuussäde? (3 p)
  
3. Selitä lyhyesti kolme seuraavista:
  - a) resonanssi, b) Snellin laki, c) Compton-sironna ja d) normaali Zeeman-ilmiö.
 Käytä selityksen apuna kaavoja. Pelkkä kuava ei kuitenkaan riitä täysiin pisteisiin vaan täytyy myös sanallisesti selittää kaavan fysikaalinen merkitys. Voit myös käyttää havainnollistavia kuvia. (3 x 2 p)
  
4. Erään elektronin liike-energia on  $395 \text{ keV}$ .
  - a) Laske elektronin lepomassaenergia ja kokonaisenergia. (2 p)
  - b) Laske elektronin nopeus. (2 p)
  - c) Laske elektronin de Broglie -aallonpituus. (2 p)
  
5.
  - a) Täydennä (vastauspaperille) fissioreaktion lauseke  $n + {}^{235}\text{U} \rightarrow {}^{90}\text{Rb} + \underline{\hspace{1cm}} + 2 \text{ n}$ . Kirjoita näkyviin koko lauseke ja kaikkien ytimien kohdalle sekä massaluku että järjestysluku. (1 p)
  - b) Selitä lyhyesti  $\gamma$ -hajoaminen. (2 p)
  - c) Radioaktiivinen  ${}^{14}\text{C}$  isotooppi hajoaa stabiiliksi ytimeksi puoliintumisajan ollessa  $5730$  vuotta.  ${}^{14}\text{C}$  isotooppia sisältävän näytteen aktiivisuus hetkellä  $t = 0$  on  $25.0 \text{ Bq}$ . Laske ajanhetki, jolloin aktiivisuus on pudonnut arvoon  $4.50 \text{ Bq}$ . (3 p)