



Ohjeita tenttiin

- Kirjoita tenttipaperiin nimesi ja opiskelijanumerosi lisäksi lista materiaalista, joka sinulla on tentissä mukana.
- Kolme ensimmäistä tehtävää on *essee*-tehtäviä. Täydet pisteet saa hyvästä kokonaisuudesta! (Mutta esseen ei tietenkään tarvitse olla pitkä...) *Jos vastaat vain ranskalaisin viivoin saat puolet pisteistä!*
- Laskuissa edellytetään ajatuskulun näkyminen. Muista siis perustella eri vaiheet. Suoraan esim. graafisen laskimen tai kirjan antamaa tulosta ei sellaisenaan hyväksytä, vaan vastauksessa pitää näkyä ne matemaattiset (fysikaaliset) perusteet, joihin vastaus perustuu.

- (a) Millä parametreilla voidaan vaikuttaa antennin suuntaavuuteen? Millainen vaikutus näillä parameterilla on?
(b) Minkälaisella syötöllä saadaan tasaväliselle antenniryhmälle mahdollisimman hyvä suuntaavuus?
- Miten lasketaan antennin impedanssi? Mitkä tekijät siihen vaikuttavat? Eroaako antennin impedanssi piiriteorian impedanssista?
- Miten täydellinen magneettijohde (perfect magnetic conductor, PMC) eroaa täydellisestä (sähkö)johteesta (perfect electric conductor, PEC) Käytä esimerkkinä peilikuvamenetelmän soveltamista antennille PMC-tason tai PEC-tason lähellä. Piirrä selkeät kuvat tukemaan selitystä.
- Sähkökentälle on saatu lauseke:

$$\mathbf{E}(r, \theta, \phi) = k\eta \frac{e^{-j\beta r}}{4\pi r} \frac{Idl}{(\beta r)^2} \left[\beta^2 r^2 \left\{ \hat{\phi} + j\hat{\theta} \right\} - j\beta r \left\{ -\hat{\theta} + j\hat{\phi} \right\} + 1000j\beta dl\hat{r} \right] \sin \theta.$$

- Kerro, mitkä termit kuuluvat lähikenttään. (1 p.)
 - Kerro, mitkä termit kuuluvat kaukokenttään. (1 p.)
 - Mikä on kaukokentän tehoteho? (2 p.)
 - Laske tämän aallon välittämä kokonaisteho kaukokenttään (2 p.)
- Teiskon radioasema (Aitolahdesta pohjoiseen ja Viitapohjasta länteen) lähettää kantoaaltoa, jonka aallonpituus on λ . Asemalla on pohjois-eteläsuunnassa tasavälein kolme antennia ja antennien väli $d = 2/3\lambda$. Antennien välinen etäisyys on pieni verrattuna etäisyyteen Aitolahdelle tai Viitapohjaan. Antennien signaaleita viivästetään siten, että kahden viereisen antennin signaaleissa on vaihe-ero $\phi = 2\pi/3$. Jos indeksoidaan antennit etelästä pohjoiseen $-1, 0, 1$, kokonaissignaalksi saadaan

$$A(r_0)(\exp[i(\omega t - \beta r_1 + \phi)] + \exp[i(\omega t - \beta r_0)] + \exp[i(\omega t - \beta r_{-1} - \phi)]).$$

Mikä on keskimääräisen säteilyintensiteetin suhde I_{av} verrattuna yhden antennin lähettämään intensiteettiin I_0 Aitolahdella? Viitapohjassa?

