

Elektrodynamiikka, kevät 2004
Harjoitus 10 (to 15.4., pe 16.4.)

1. Tyhjässä etenevä sähkömagneettinen tasoaalto osuu kohtisuorasti vasten seinää, jonka johtavuus on σ , permittiivisyys ϵ ja permeabiliteetti μ . Laske heijastuvan ja saapuvan aallon intensiteettien suhde, kun $\omega\epsilon/\sigma \ll 1$.
2. a) Tyyni järvenpinta näyttää kaukana kirkkaalta kuin peili. Lähempänä katsojaa pinta on tummempi. Aivan lähellä näkee jo hyvin (puhtaan) veden sisään. Selitä nämä havainnot.
b) Miksi kangastuksena näkyvät kohteet ovat joskus oikeinpäin ja joskus ylösalaisin?
c) Miksi timantti sädehtii?
3. Uimavalvoja Kari Kukko havaitsee uimarin saavan vaarallisen krampin vedessä. Valvoja on suorasta rantaviivasta 10 metrin etäisyydellä ja uimari 30 metrin etäisyydellä. Heidän välimatkansa rannan suunnassa on 50 metriä. Huipputreenattu valvoja juoksee nopeudella 10 m/s ja ui nopeudella 2 m/s.
a) Missä valvojan kannattaa hypätä veteen? Kauanko matka pelastettavan luostaa?
b) Onko tämä tehtävä oikealla kurssilla?
4. Osoita, että poikkileikkaukseltaan mielivaltaisen muotoisessa aaltoputkessa TM-moodiin liittyvä pintavirta on aina pitkittäinen, kun putken seinämien johtavuus oletetaan äärettömäksi. (Jos putki on z -akselin suuntainen, niin TM-moodissa $B_z = 0$.)
5. Poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisen aaltoputken x - ja y -akselin suuntaiset sivut ovat a ja b ($a > b$), ja seinämät ovat ideaalijohteita. Määritä alimman TM-moodin katkaisutajuus.

Ratkaisut on palautettava viimeistään tiistaina 13.4. klo 14.

Huom. Pääsiäisviikolla luento maanantaina 5.4., mutta ei harjoituksia. Seuraava luento pääsiäisen jälkeen torstaina 15.4. (poikkeuksellisesti salissa E205).

Vielä on aikaa hankkia lisäpisteitä ”harrastustehtävillä”!