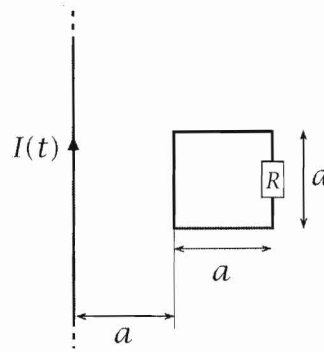


## S-96.1101 Sovellettu kenttäteoria, tentti, 15.5.2008

Vastaa valintasi mukaan neljään seuraavista viidestä tehtävästä

1. Kolme  $Q = 2.5 \mu\text{C}$ :n pistevarausta sijaitsee tasasivuisen kolmion kärkipisteissä. Mikä voima (suuruus ja suunta) varauksiin kohdistuu, kun kolmion sivun pituus on 10 cm ja  $\epsilon = \epsilon_0$ ?

2. Lähes äärettömän pitkässä suorassa johdossa kulkee matalataajuinen virta  $I(t) = I_0 \sin(2\pi f t)$ . Johdin sijaitsee samassa tasossa neliön muotoisen virtasilmukan kanssa kuvan mukaisesti. Laske silmukkaan indusoitunut virta, kun siinä oleva resistanssi  $R = 7.5 \Omega$ . Silmukan itseinduktanssia ei tarvitse huomioida. Taajuus  $f = 50 \text{ Hz}$ ,  $I_0 = 1.2 \text{ A}$ ,  $a = 0.5 \text{ m}$  ja  $\mu = \mu_0$ .



3. Yhdensuuntaispolarisoitunut tasoaalto saapuu ilmasta  $60^\circ$  tulokulmassa dielektrisen puoliavaruuden tasoarajapintaan ( $\epsilon_r = 4$ ). Laske rajapinnasta heijastuneen ja siihen tulevan tasoallon tehotiheyksien suhde.

4. Erään antennin sähkökentän itseisarvo kaukoalueessa on seuraavan funktion mukainen

$$|\bar{E}(\bar{R})| = \frac{1}{4\pi R} \cos\left(\frac{\pi}{2} \cos \theta\right), \quad 0 \leq \theta \leq \pi$$

Määritä pääkeilan suunta ja 3 dB:n keilanleveys  $\theta$ -kulman suhteen.

5. a) Selitä lyhyesti Coulombin voimalaki

b) Selitä lyhyesti Lorentzin voimalaki

c) Selitä lyhyesti Lenzin laki

Tentissä on sallittu laskimen ja itse kynällä tehdyn kaava-arkin käyttö. Kaava-arkki on palautettava tenttipaperin välissä.