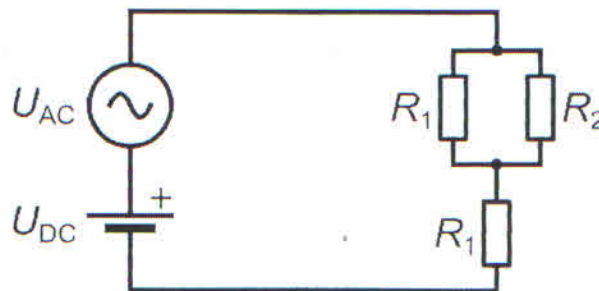


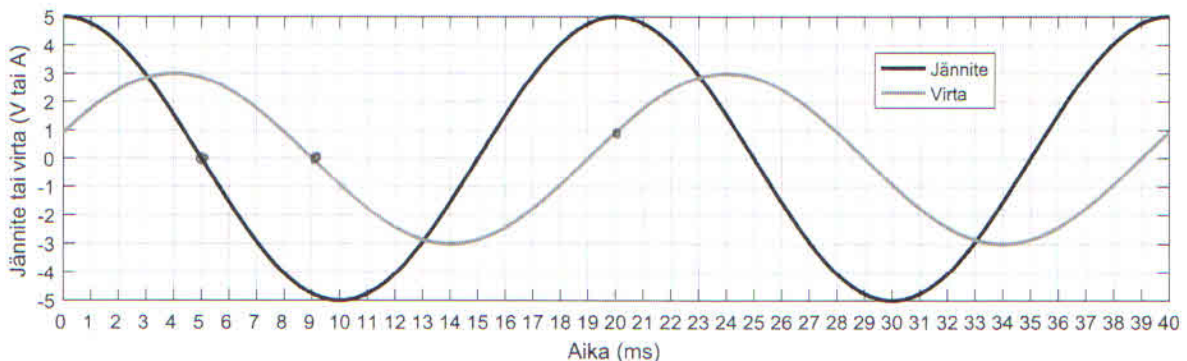
Mukana saa olla oma laskin (myös graafinen/ohjelmoitava laskin sallitaan muisti nollattuna).  
Tätä tenttikysymyspaperia ei tarvitse palauttaa.

Vastaa kaikkiin viiteen tenttikysymykseen.

- Selitä lyhyesti seuraavat kurssin aihepiireihin liittyvät termit. Kirjoita korkeintaan kaksi virkettä jokaiseen kohtaan.
  - Kapasitanssi
  - Loisteho
  - Oskilloskooppi
  - Spektri
  - Siirtofunktio
  - Äärellinen sananpituus
- Kuvassa on virtapiiri, jonka sarjaankytketyt jännitelähteet muodostavat sinisignaalin. Sen tasajännite on  $U_{DC} = 2,65 \text{ V}$  ja vaihtojännitteen tehollisarvo on  $U_{AC} = 1,32 \text{ V}$ . Laske vastuksien yhteensä kuluttama keskimääräinen teho  $P$ , kun vastuksien resistanssit ovat  $R_1 = 100 \Omega$  ja  $R_2 = 300 \Omega$ . **Anna lopullinen vastaus dBm-yksikössä.** [Vinkki: Keskimääräinen teho watteina on keskimääraisten DC- ja AC-tehojen summa eli  $P = P_{DC} + P_{AC}$ .]



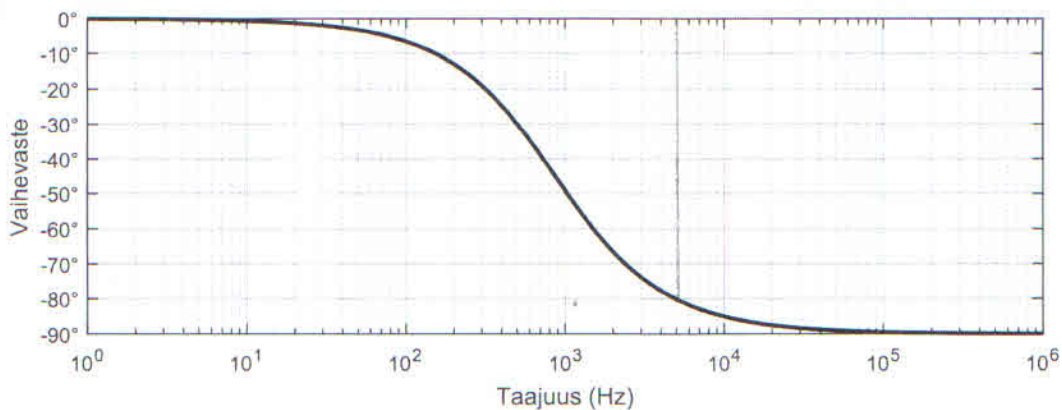
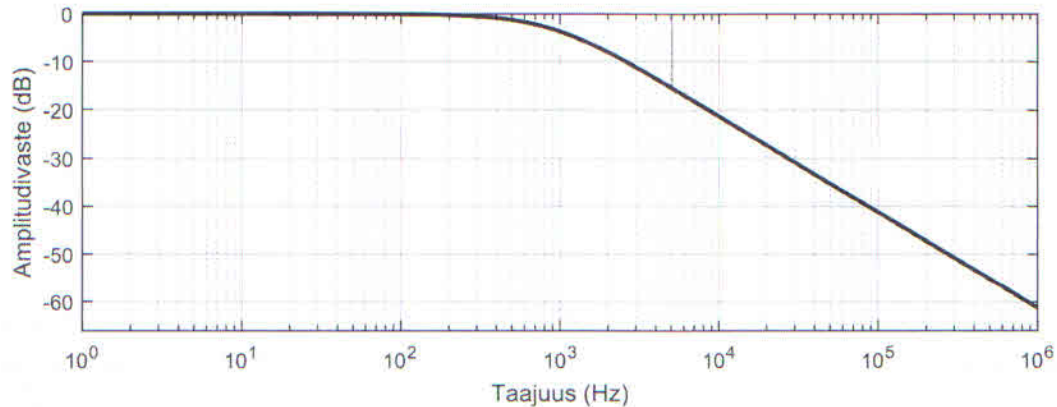
- Alla olevassa kuvaajassa on esitetty eräästä virtapiiristä mitatut jännite ja virta.
  - Kuvaajasta näemme, että jännitteellä ja virralla on sama taajuus. Kuinka suuri tämä taajuus on hertseinä?
  - Kuvaajasta huomaamme myös, että jännitteen ja virran välillä on vaihe-ero. Kuinka suuri tämä vaihe-ero on sekunteina?
  - Entä kuinka suuri tämä vaihe-ero on asteina?
  - Oletetaan, että taajuus muuttuu kaksinkertaiseksi, mutta vaihe-ero asteina pysyy samana kuin c)-kohdassa. Kuinka suuri vaihe-ero on silloin sekunteina?



**KÄÄNNÄ!** – Tehtävät jatkuvat toisella puolella.

4. Alla olevissa kuvaajissa on esitetty erään järjestelmän amplitudi- ja vaihevaste. Päätele vastaukset seuraaviin kysymyksiin kuvaajien avulla.

- Onko suodin tyypiltään alipäästö-, ylipäästö-, kaistanpäästö- vai kaistanestosuodin? Perustele.
- Kuinka paljon suodin muuttaa 5 kHz:n sinisignaalin amplitudia ja vaihekulmaa?
- Aiheuttaako tämä suodin amplitudivääristymää? Jos aiheuttaa, niin millä taajuusalueella?



5. Alla olevaan kuvaan on piirretty digitaalisen sinisignaalin  $x(n)$  näytearvot täsmälleen kahden jakson ajalta.

- Mikä on signaalin  $x(n)$  normalisoitu taajuus?
- Oletetaan näytteenottotaajuudeksi 2000 Hz. Mikä on signaalin  $x(n)$  todellinen (analoginen) taajuus?
- Olettaen edelleen näytteenottotaajuudeksi 2000 Hz, voisiko signaalin  $x(n)$  analoginen taajuus olla myös 3900 Hz? Perustele vastauksesi.

