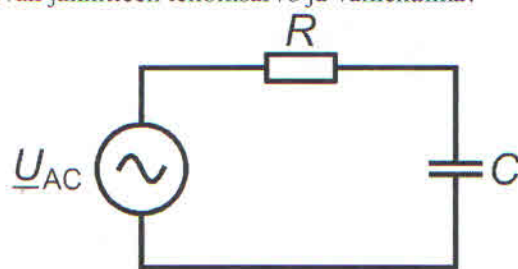
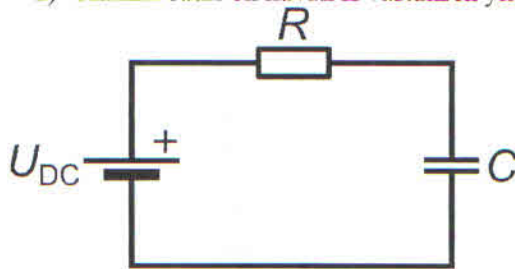


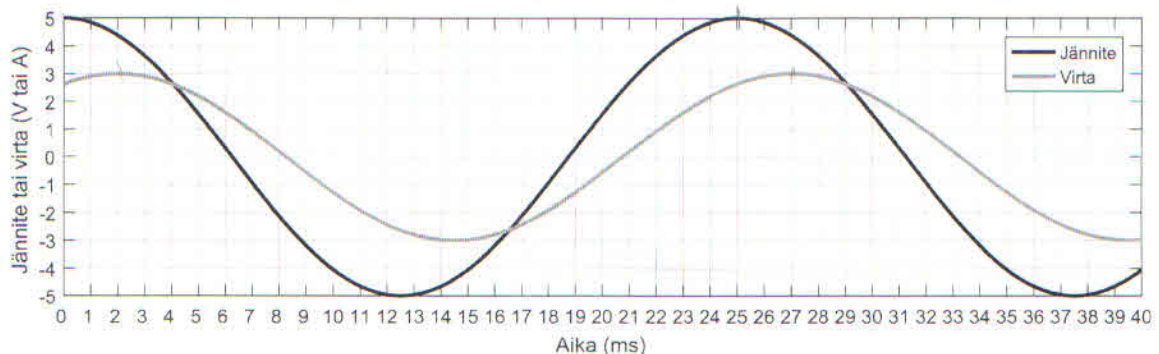
Mukana saa olla oma laskin (myös graafinen/ohjelmoitava laskin sallitaan muisti nollattuna).
Tätä tenttikysymyspaperia ei tarvitse palauttaa.

Vastaa kaikkiin viiteen tenttikysymykseen.

- Selitä lyhyesti seuraavat kurssin aihepiireihin liittyvät termit. Kirjoita korkeintaan kaksi virkettä jokaiseen kohtaan.
 - Data
 - Induktanssi
 - Lineaarinen järjestelmä
 - Suotimen estokaista
 - Vaihevääristymä
 - Konvoluutio
- Kuvassa I on esitetty tasavirtapiiri, jossa on vastus ja kondensaattori sarjassa. Kuvassa II tasajännitelähde on vaihdettu vaihtojännitelähteeksi, joka tuottaa sinimuotoisen jännitteen. Vastuksen resistanssi on $R = 50 \Omega$ ja kondensaattorin kapasitanssi on $C = 10 \mu\text{F}$. Tasajännite on $U_{\text{DC}} = 1 \text{ V}$. Vaihtojännitteen tehollisarvo on $\underline{U}_{\text{AC}} = 1 \angle 0^\circ \text{ V}$ ja taajuus on $f = 100 \text{ Hz}$.
 - Kuinka suuri on kuvan I vastuksen yli oleva jännite kondensaattorin varauduttua täyteen?
 - Kuinka suuri on kuvan I piirissä kulkeva virta kondensaattorin varauduttua täyteen?
 - Kuinka suuri on kuvan II piirissä kulkevan virran tehollisarvo ja vaihekulma?
 - Kuinka suuri on kuvan II vastuksen yli olevan jännitteen tehollisarvo ja vaihekulma?



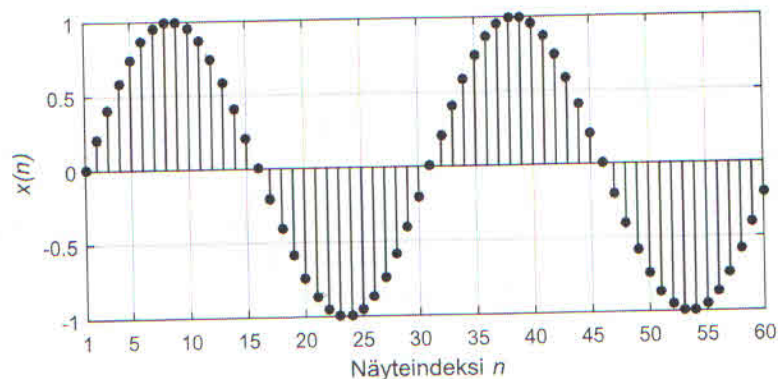
- Alla olevassa kuvaajassa on esitetty eräästä virtapiiristä mitatut jännite ja virta.
 - Kuvaajasta näemme, että jännitteellä ja virralla on sama taajuus. Kuinka suuri tämä taajuus on hertseinä?
 - Kuvaajasta huomaamme myös, että jännitteen ja virran välillä on vaihe-ero. Kuinka suuri tämä vaihe-ero on sekunteina? Entä kuinka suuri tämä vaihe-ero on asteina?
 - Onko tämä virtapiiri puhtaasti resistiivinen? Perustelee.
 - Laske virtapiirin pätöteho ja loisteho.



KÄÄNNÄ! – Tehtävät jatkuvat toisella puolella.

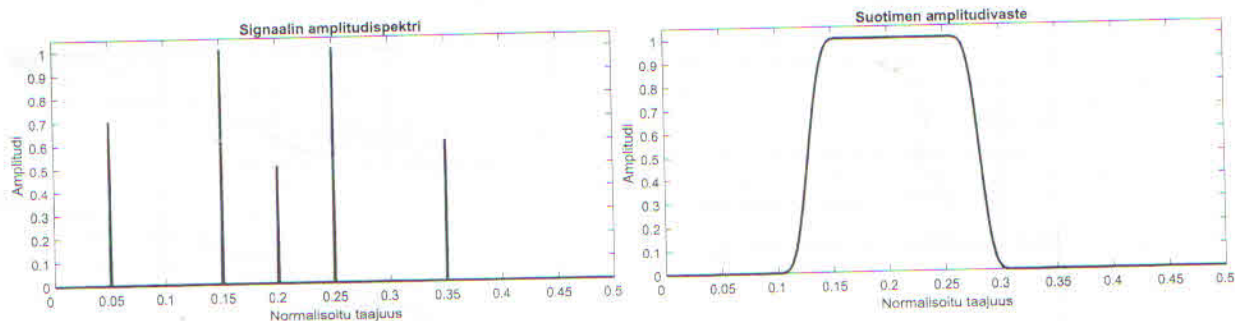
4. Alla olevaan kuvaan on piirretty digitaalisen sinisignaalin $x(n)$ näytearvot täsmälleen kahden jakson ajalta.

- Mikä on signaalin $x(n)$ normalisoitu taajuus?
- Oletetaan näytteenottotaajuudeksi 1800 Hz. Mikä on signaalin $x(n)$ todellinen (analoginen) taajuus?
- Olettaen edelleen näytteenottotaajuudeksi 1800 Hz, voisiko signaalin $x(n)$ analoginen taajuus olla myös 3540 Hz? Perustele vastauksesi.



5. Alla olevassa kuvassa on esitetty erään digitaalisen signaalin amplitudispektri. Sen vieressä on erään digitaalisen suotimen amplitudivaste.

- Onko suodin tyypiltään alipäästö-, ylipäästö, kaistanpäästö- vai kaistanestosuodin? Perustele.
- Piirrä, miltä suotimen ulostulosignaalin amplitudispektri näyttää, kun suotimella suodetaan kuvassa esitetty digitaalinen signaali. Piirrä kuva siten, että siitä pystyy tulkitsemaan keskeiset lukuarvot selkeästi.
- Aiheuttaako kyseinen suodin amplitudivääristymää? Jos aiheuttaa, niin millä taajuusalueella?



Juha Lautala