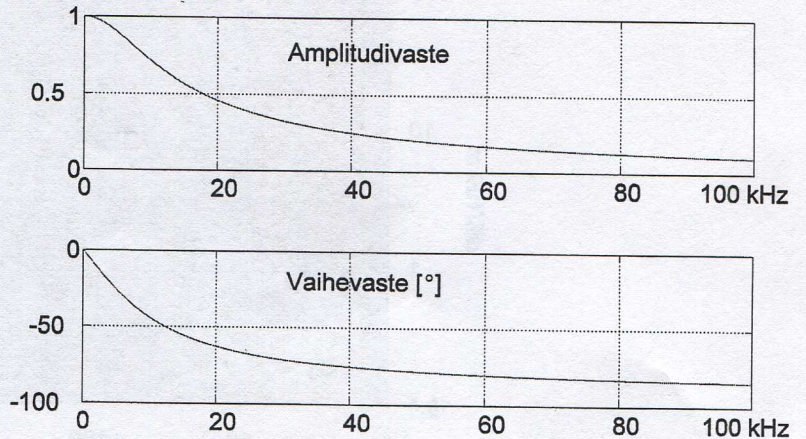
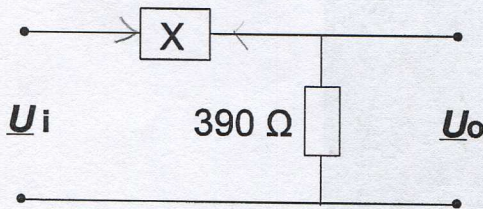
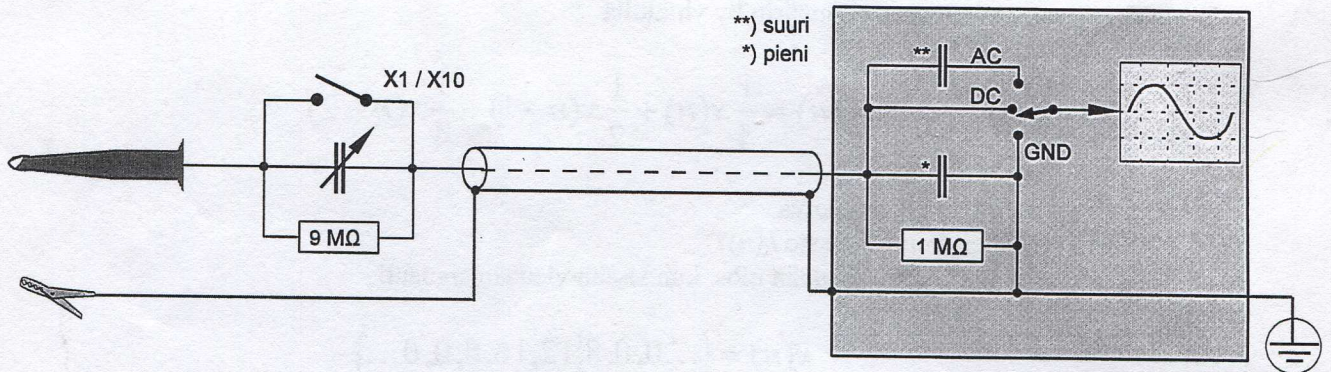


- Kysymyspaperia ei palauteta. Ota se mukaasi, kun lähdet.
- Omaa laskinta saa käyttää tentissä.
- **Vastaa vain viiteen (5) tehtävään.**

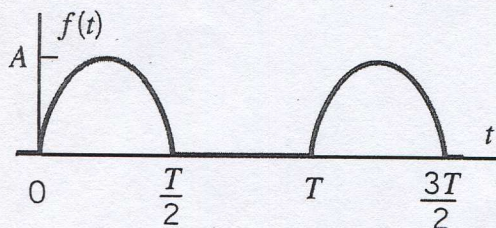
1 Oheisen suotimen toinen komponentti on merkitty kirjaimella X. Viereen on piirretty suotimen siirtofunktio. Tehtäväsi on määrittää, onko komponentti X vastus, kela vai kondensaattori, ja mikä on sen arvo, kun tiedetään, että taajuudella 10 kHz vaihevasteen tarkka arvo on -45° . Laskujen pitää olla näkyvillä.



2 Oskilloskoopin AC/DC-valintakytkin näkyy kuvassa. Piirrä koordinaatistoon sellainen esimerkkisignaali, jonka kaikki ominaisuudet saadaan mitatuksi niin, että valintakytkin on
 a) vain AC-asennossa
 b) vain DC-asennossa
 c) sekä AC- että DC-asennossa vuorotellen.



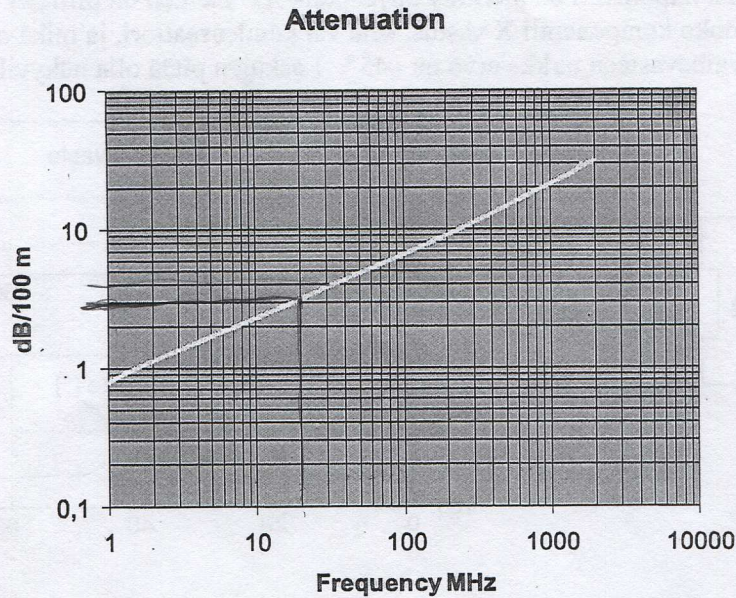
3 Alla on kuvattu puoliaaltotasasuunnattu siniaalto. Piirrä signaalin amplitudi- ja vaihespektri (yksipuolinen), kun $A = 10$ ja $T = 1$ ms. Kirjoita kunkin viivan viereen sen tarkka pituus. Piirrä kuva arvoon $n = 3$ asti.



Half wave rectified sine wave: $\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$

$$f(t) = \frac{A}{\pi} + \frac{A}{2} \sin \omega_0 t - \frac{2A}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(2n\omega_0 t)}{4n^2 - 1}$$

- 4 Signaalin lähetin ja vastaanotin yhdistetään koaksiaalisella johdolla, jonka vaimennusta oheinen käyrä kuvaa. Lähettimen teho on 100 mW ja vastaanottimen herkkyys (eli pienin teho, jolla se voi toimia) on -60 dBm. Signaalin taajuus on 20 MHz. Kuinka pitkä kaapeli saa olla, jotta yhteys vielä toimii? Kirjoita laskut näkyville!



- 5 Digitaalinen suodin, joka tasoittaa signaalin vaihteluita (smoothing filter – sen tarkoituksena on esimerkiksi vähentää kohinan vaikutusta), on määritelty yhtälöllä

$$y(n) = \frac{1}{4}x(n) + \frac{1}{2}x(n-1) + \frac{1}{4}x(n-2)$$

- Piirrä suotimen lohkoakaaviokuva.
- Mikä on suotimen impulssivaste $h(n)$?
- Mikä signaali suotimesta saadaan ulos, kun sisään viedään signaali

$$x(n) = \{ \dots, 0, 0, 8, 12, 16, 8, 0, 0, \dots \}$$

- 6 Kirjoita essee aiheesta *analogia-digitaalimuunnos*. Käytä myös kuvia esityksesi tukena.