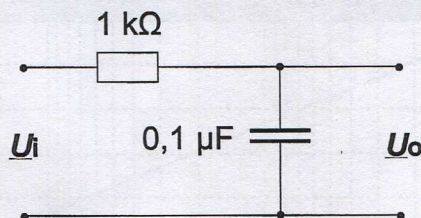
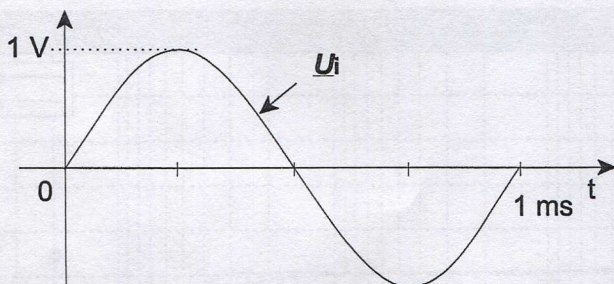
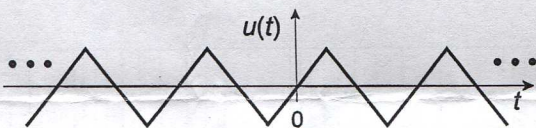


- Kysymyspaperia ei palauteta. Ota se mukaasi, kun lähdet.
- Omaa laskinta saa käyttää tentissä.

- 1 Kuvassa näkyvän suotimen sisäänmenoksi U_i viedään sinisignaali, jonka yksi jakso on kuvaan piirretty.
- Määritä suotimen siirtofunktion arvo kyseisellä taajuudella.
 - Piirrä sitten U_o samaan kuvaan signaalin U_i kanssa.



- 2 Olet rakentanut mittausjärjestelyn, jossa tietokone mittaa pyörivään akseliin kiinnitetystä kiihtyvyyvanturista AD-muuntimella akselin epätasapainoon liittyvää tietoa. Näytteitä luetaan taajuudella 1000 Hz. Mittaamista häiritsee sähköverkosta lähtöisin oleva ja taajuudella 50 Hz esiintyvä kolmiomainen signaali $u(t)$, joka summautuu anturista saatavaan signaaliin. Suunnittele digitaalinen kampsuodin, joka poistaa tämän häiriön mittausdatasta.



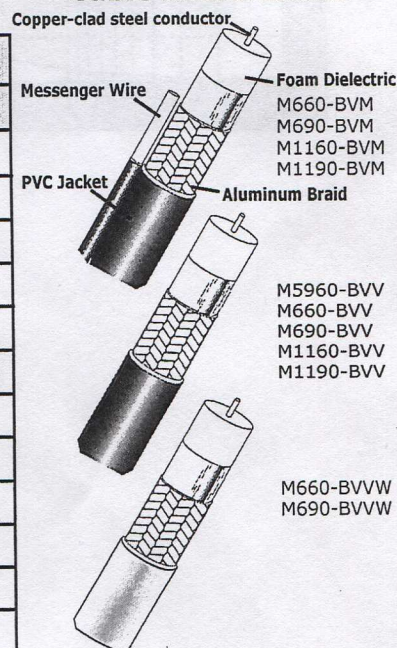
$$u(t) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin((2n+1)\omega_0 t)}{(2n+1)^2}$$

- 3 Signaalia, jonka taajuus on 1 GHz, kuljetetaan RG-59-tyyppisessä koaksiaalikaapelissa. Kuinka pitkä kaapeli saa olla, että signaalin tehosta on jäljellä vielä yksi tuhannesosa? Laskut näkyville.

ATTENUATION AT 68°F (20°C)

Frequency MHz	RG-59		RG-6		RG-11	
	dB/100 Ft.	dB/100 M.	dB/100 Ft.	dB/100 M.	dB/100 Ft.	dB/100 M.
5 MHz	0.89	2.92	0.69	2.26	0.38	1.25
55 MHz	1.95	6.40	1.60	5.25	0.97	3.18
211 MHz	3.59	11.78	2.87	9.41	1.81	5.94
450 MHz	5.30	17.38	4.26	13.97	2.65	8.69
550 MHz	5.90	19.35	4.71	15.45	2.94	9.64
750 MHz	6.96	22.83	5.59	18.34	3.44	11.28
870 MHz	7.54	24.73	6.00	19.68	3.84	12.60
1000 MHz	8.09	26.54	6.54	21.45	4.23	13.87
1450 MHz	10.54	34.57	8.30	27.22	5.07	16.63
2250 MHz	13.70	44.94	10.60	34.77	6.5	21.32
3000 MHz	15.50	50.84	11.90	39.03	7.67	25.16
3500 MHz	16.74	54.91	12.85	42.15	8.28	27.16

Cable Illustrations



- 4 CD-levylle tallennetun musiikin näytteenottotaajuus on 44,1 kHz. Kuinka leveä saa näytteenotossa käytetyn laskostumisenestosuotimen siirtymäkaista olla, kun musiikin halutaan säilyvän muuttumattomana 20 kHz:n taajuuteen asti? Vastaus on perusteltava.
- 5 Tarkastele oheisen kuvan esittämää suotimen siirtofunktion suoraviivaista aproksimaatiota. Mikä on se taajuusalue, jolla suodin ei vääristä signaalin muotoa? Perustele. (Vaakasuorilla akseleilla on hertsejä, pystyakseleilla desibelejä ja asteita.)

