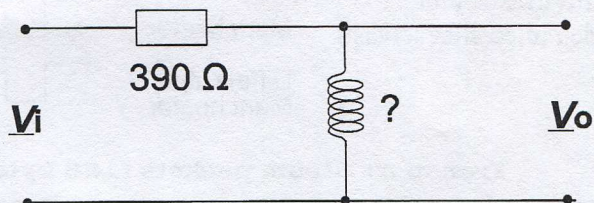
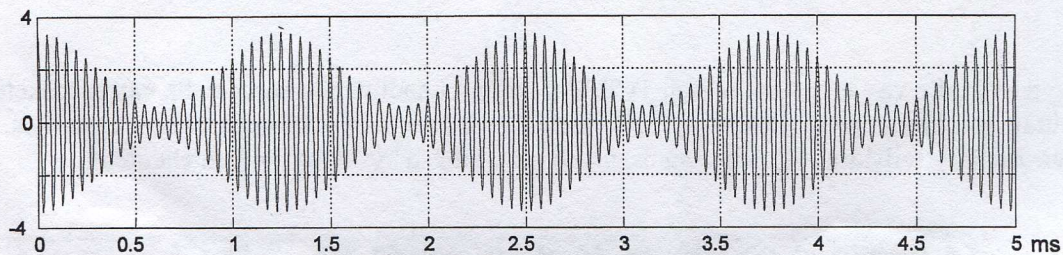


- Kysymyspaperia ei palauteta. Ota se mukaasi, kun lähdet.
- Funktiolaskinta saa käyttää tentissä. Pyydä laskin lainaksi tentin valvojalta, jos omasi ei ole mukana.
- **TLT-5100 (5 op): Vastaa tehtäviin 1–5**
- **ELT-40000 (4 op): Vastaa tehtäviin 2–6**

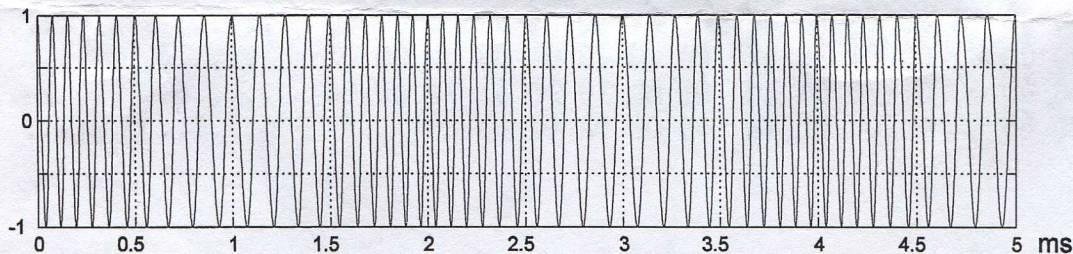
1 Mitoita kuvan ylipäästösuotimen kela niin, että 100 kHz:n taajuudella suotimen siirtofunktion vaihevasteen arvo on tasan yksi aste. Laskujen on oltava näkyvissä. Laskuvirheiden välttämiseksi kerrottakoon, että vastaus on välillä 30 mH ± 50 %. Laske tarkka arvo! (Vain TLT-5100)



2 Alla näet kaksi modulaatioita esittävää kuvaa. Määritä kuvista lukien, mikä on kummassakin tapauksessa kantaallon taajuus, hyötysignaalin taajuus ja modulaatioindeksi. (Vastauksessa on siis kuusi eri lukuarvoa.)

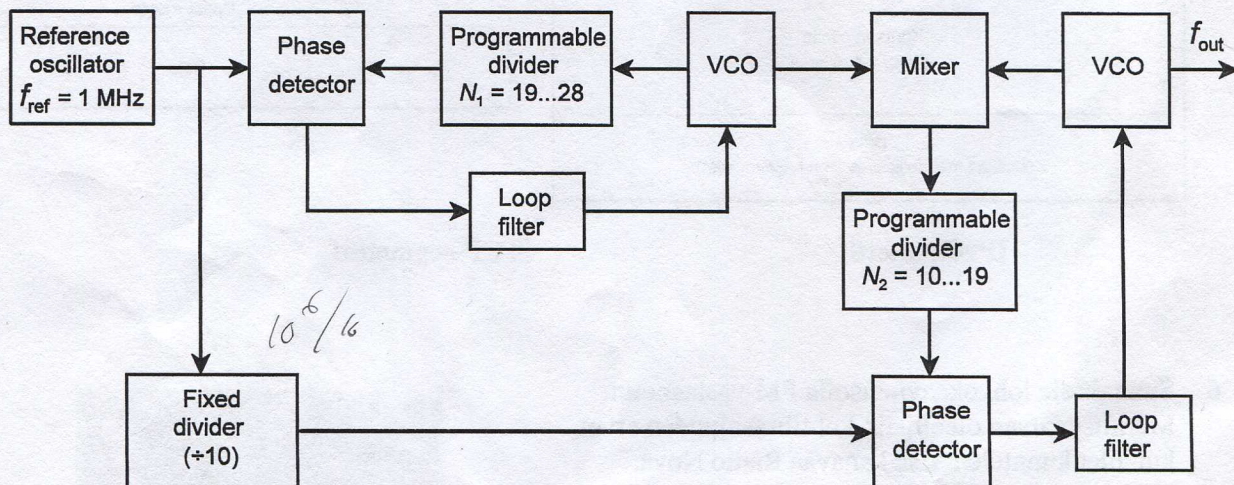


$$\mu = \frac{B - A}{B + A}$$



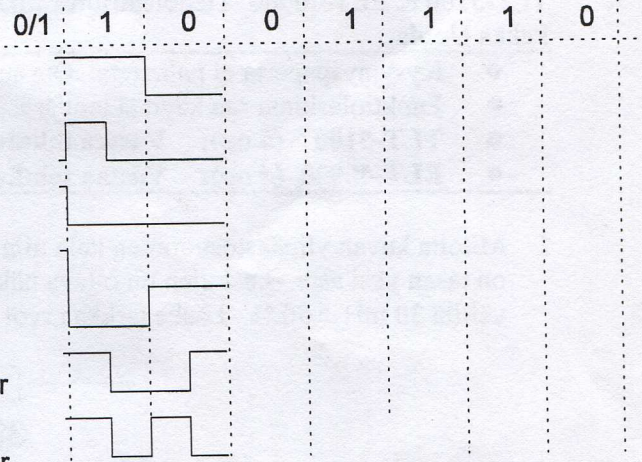
$$\beta = \frac{\Delta f_c}{f_m}$$

3 Tarkastele kuvan esittämää taajuuden synteesijaa. Kirjoita kaava, joka näyttää, kuinka taajuus  $f_{out}$  muodostuu jakajien  $N_1$  ja  $N_2$  avulla referenssitaajuudesta. Mikä on kuvassa annetuilla jakajilla pienin ja mikä suurin saatavissa oleva taajuuden  $f_{out}$  arvo? (Sekoitin muodostaa erotustaajuuden niin, että  $f_{out}$  on vähennyslaskussa suurempi taajuus. "Loop filter" on alipäästösuodin.)



4 a)

Piirrä kuvassa näkyvän bittijonon sähköinen esitys loppuun asti annetuilla johtokodeilla (paperilla 2 ruutua/bitti).

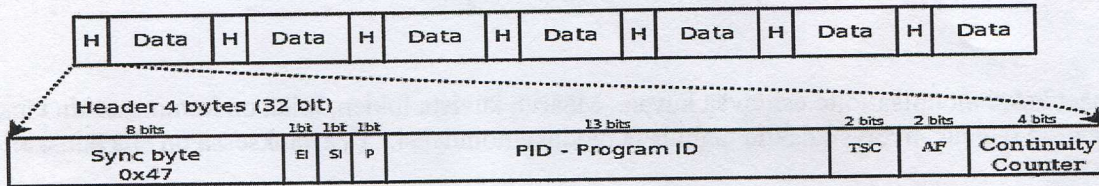


b)

Oletetaan, että DVB-pakettivirta (transport stream) kuljettaa *kahta* TV-ohjelmaa. Piirrä sellainen kuva DVB-pakettivirrasta, että tilastollisen kanavoinnin idea tulee siitä selvästi esille. Selitä kuvasi myös.

NRZ  
RZ 50 %  
NRZI  
AMI 100 %  
Manchester  
Differential Manchester

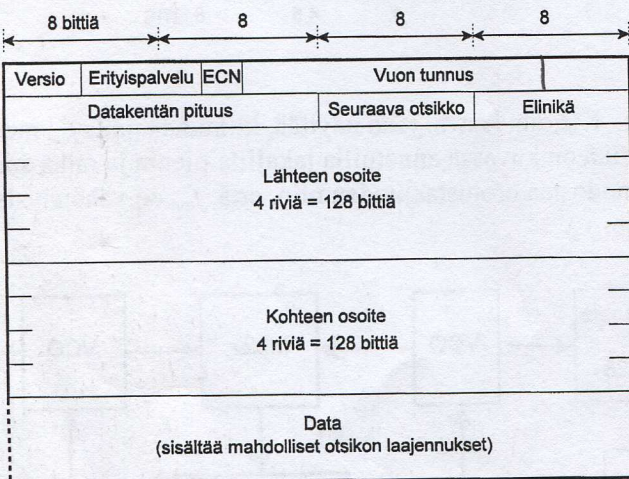
Transport Stream packets (188 bytes)



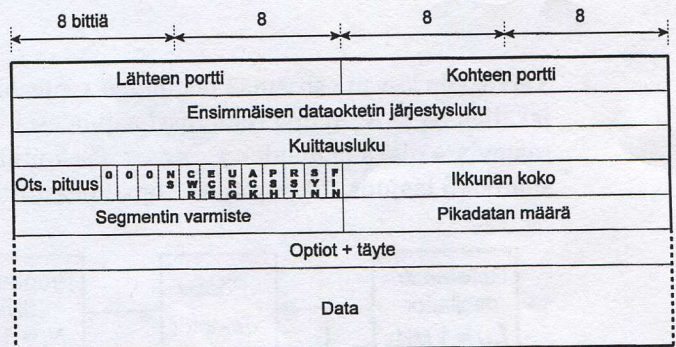
5 Internetiin kytketty laite vastaanottaa oheisen TCP/IP-paketin. Laadi tämän perusteella vastauspaketti. Kirjoita vastaus riveittäin (4 oktetia/rivi) allekkain ja selityksillä varustettuna. Varmistetta ei tarvitse laskea. Ethernet-otsikkoa ei käsitellä (yliviivattu). Laadi vastauspaketti niin, että se hyväksyy kaiken ehdotetun.

```

0000 00 22 68 4d 98 69 00 13 20 4e 06 d3 86 dd 60 00  . "HM. i.. N....
0010 00 00 00 18 06 80 fd 00 ca ce 00 00 00 00 00 00  .....
0020 00 00 00 00 00 04 26 07 f0 d0 20 01 00 0e 00 01  .....&
0030 00 00 00 00 01 26 04 1d 01 bb 10 b8 52 7e 00 00  .....&
0040 00 00 60 02 40 00 ef 4a 00 00 02 04 05 a0      .. .@..J
  
```



IPv6-paketti



TCP-segmentti

6 Suunnittele lohkokaa viotasolla FM-vastaanotin. Merkitse kuvan oleellisiin kohtiin taajuuden arvot, kun olet kuuntelemassa kanavaa Radio Nova. Välitaajuus on 10,7 MHz.

**RADIO NOVA**  
Tampere 104,7  
6.00 Enbuske & Linnanahde Crew – Tuomas Enbuske, Aki Linnanahde ja Minna Kuukka. 10.00 Konttori – Sari Sennälä ja