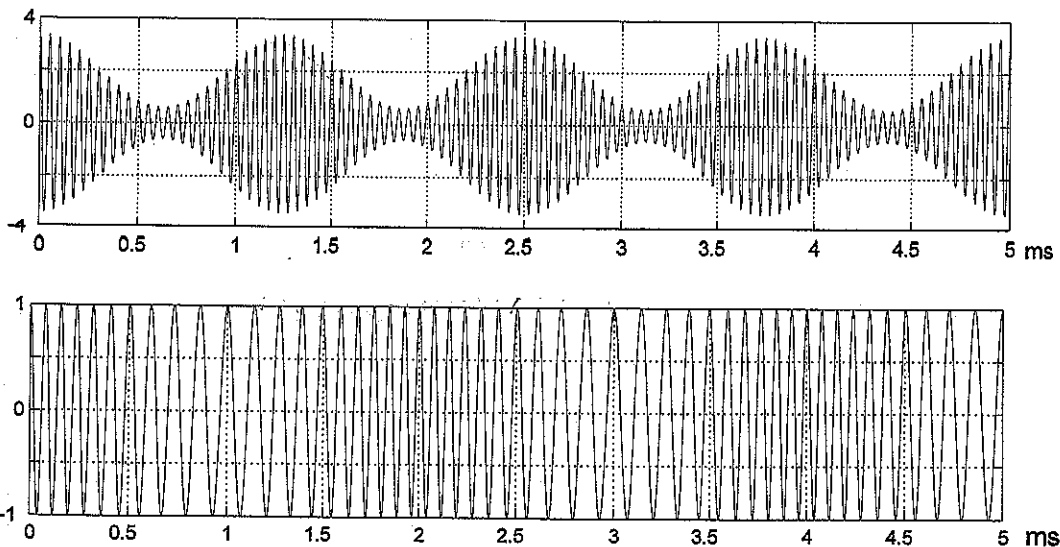
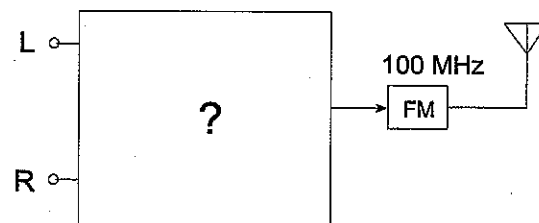
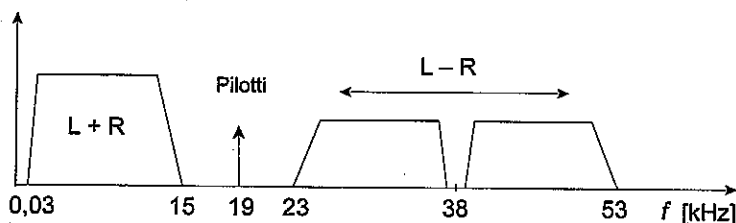


- Kysymyspaperia ei palauteta. Ota se mukaasi, kun lähdet.
- Omaa laskinta saa käyttää tentissä.
- Vastaa vain viiteen (5) tehtävään.

- 1 Vapaaseen tilaan sijoitetun antennin vahvistus on 20 dBi ja siihen tuodaan lähetystehoa 20 W. Kuinka suuri on tehon tiheys ( $W/m^2$ ) pääkeilan suunnassa etäisyydellä 20 km? (Pallon pinta-ala on  $A = 4\pi r^2$ , jossa  $r$  on säde.)
- 2 Alla näet kaksi modulaatioita esittävää kuvaa. Määritä kuvista lukien, mikä on kummassakin tapauksessa kanta-aallon taajuus ja sinimuotoisen hyötysignaalin taajuus. (Vastauksessa on siis neljä eri lukuarvoa.)



- 3 Kuva esittää stereofonisen radiosignaalin rakenteen taajuustasossa. Täydennä tämän mukaisesti lähetintä esittävä lohkokaaviokuva.

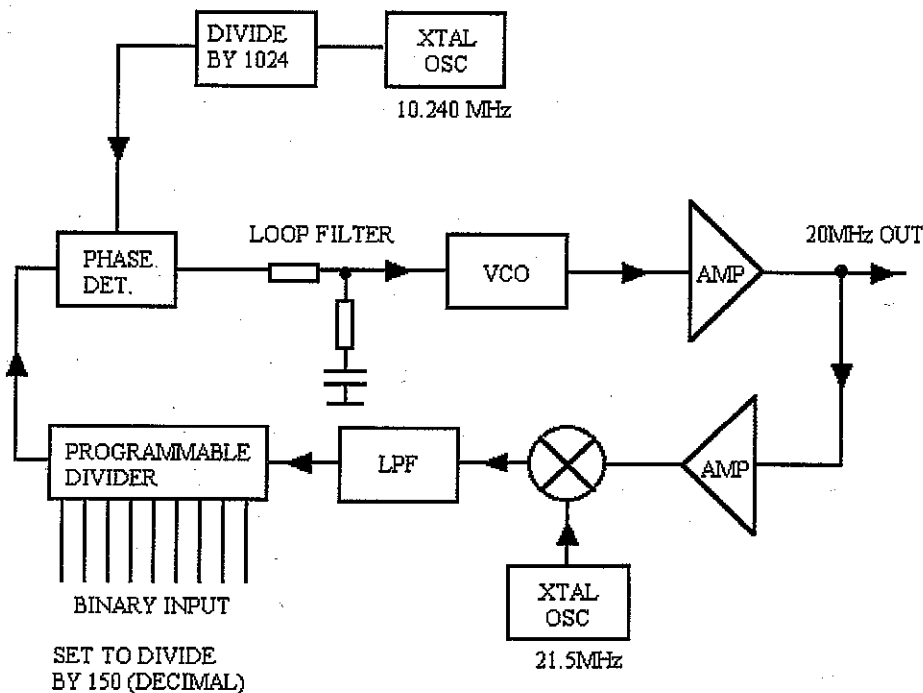


- 4 Kuvan esittämä järjestelmä tuottaa synteettisesti taajuuden  $f_{out}$  niin, että se määräytyy jakajaksi (programmable divider) asetetun arvon  $N$  perusteella.

Esimerkkitaajuus 20 MHz on saatu jakajan arvolla  $N = 150$ .

Kirjoita nyt lauseke  $f_{out}(N)$ , joka ilmoittaa lähtötaajuuden jakajan  $N$  funktiona.

(Loop filter ~LPF)



KÄÄNNÄ!

- 5 Numeerista dataa lähetetään modulaatiotavalla 16-QAM kanta-aaltotaajuuden ollessa 100 kHz. Mikä on bittinopeus, kun symbolin tiedetään olevan kestoltaan  $5/4 \times$  kanta-aaltajakson pituus?
- 6 Alla nähtävät IP-paketit sisältävät TCP-segmentin ja siitä saadun kuittauksen (ilman otsikon laajennuksia). Ratkaise jälkimmäisen paketin x- ja y-kirjaimilla merkityt luvut (kun siirtovirheitä ei ole sattunut).

```

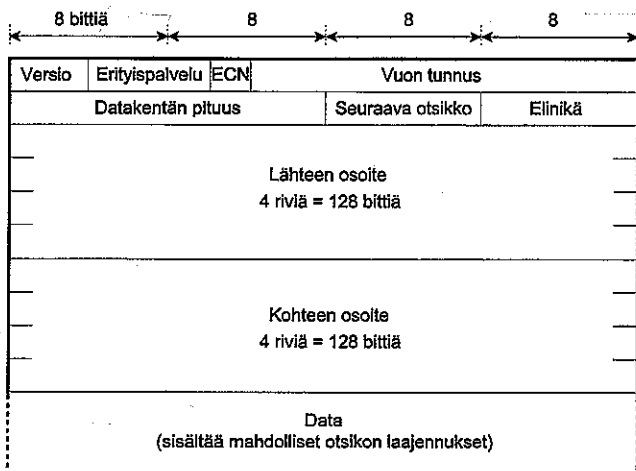
0000                                     60 00 .....V...
0010 00 00 01 6c 06 40 20 01 07 08 03 10 00 52 02 07 ...l.@ .....R..
0020 e9 ff fe 0a 85 56 20 01 18 90 12 3a 00 00 00 00 .....V .....
0030 00 00 00 01 00 2f 05 a5 00 50 9a 5b b0 7d 15 00 .... ..
0040 e1 3a 50 18 43 80 79 43 00 00 47 45 54 20 2f 72 ..:P.C.yC..GET /r
0050 66 63 2f 72 66 63 31 36 2e 74 78 74 20 48 54 54 fc/rfcl6.txt HTT
0060 50 2f 31 2e 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 77 77 77 P/1.1..Host: www
0070 2e 72 66 63 2d 65 64 69 74 6f 72 2e 6f 72 67 0d .rfc-editor.org.
0080 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 4d 6f 7a .User-Agent: Moz
0090 69 6c 6c 61 2f 35 2e 30 20 28 57 69 6e 64 6f 77 illa/5.0 (Window
00a0 73 20 4e 54 20 35 2e 31 3b 20 72 76 3a 38 2e 30 s NT 5.1; rv:8.0
00b0 29 20 47 65 63 6b 6f 2f 32 30 31 30 30 31 30 31 ) Gecko/20100101
00c0 20 46 69 72 65 66 6f 78 2f 38 2e 30 0d 0a 41 63 Firefox/8.0..Ac
00d0 63 65 70 74 3a 20 74 65 78 74 2f 68 74 6d 6c 2c cept: text/html,
00e0 61 70 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f 78 68 74 6d application/xhtm
00f0 6c 2b 78 6d 6c 2c 61 70 70 6c 69 63 61 74 69 6f l+xml,applicationio
0100 6e 2f 78 6d 6c 3b 71 3d 30 2e 39 2c 2a 2f 2a 3b n/xml;q=0.9,*/*;
0110 71 3d 30 2e 38 0d 0a 41 63 63 65 70 74 2d 4c 61 q=0.8..Accept-La
0120 6e 67 75 61 67 65 3a 20 65 6e 2d 75 73 2c 65 6e nguage: en-us,en
0130 3b 71 3d 30 2e 35 0d 0a 41 63 63 65 70 74 2d 45 ;q=0.5..Accept-E
0140 6e 63 6f 64 69 6e 67 3a 20 67 7a 69 70 2c 20 64 ncoding: gzip, d
0150 65 66 6c 61 74 65 0d 0a 41 63 63 65 70 74 2d 43 eflate..Accept-C
0160 68 61 72 73 65 74 3a 20 49 53 4f 2d 38 38 35 39 harset: ISO-8859
0170 2d 31 2c 75 74 66 2d 38 3b 71 3d 30 2e 37 2c 2a -1,utf-8;q=0.7,*
0180 3b 71 3d 30 2e 37 0d 0a 43 6f 6e 6e 65 63 74 69 ;q=0.7..Connecti
0190 6f 6e 3a 20 6b 65 65 70 2d 61 6c 69 76 65 0d 0a on: keep-alive..
01a0 0d 0a ..

```

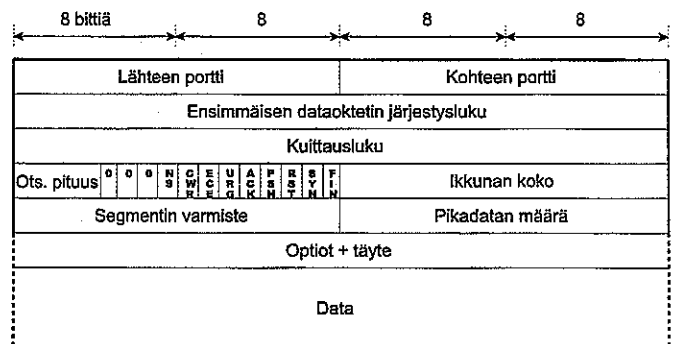
```

0000                                     60 00 .....V.....
0010 00 00 x1 x2 x3 34 20 01 18 90 12 3a 00 00 00 00 .....4 .....
0020 00 00 00 01 00 2f 20 01 07 08 03 10 00 52 02 07 ...../ .....R..
0030 e9 ff fe 0a x4 x5 x6 x7 x8 x9 15 00 e1 3a y1 y2 .....V.P.....[
0040 y3 y4 50 10 19 20 69 85 00 00 ..P.. i...

```



IPv6-paketti



TCP-segmentti

Vain viiteen tehtävään piti vastata!