AALTO-YLIOPISTO
Sähkötekniikan korkeakoulu
Signaalinkäsittelyn ja akustiikan laitos

Tentti 20.1.2014
Peltonen

S-89.3430 Akustinen mittaustekniikka

1. Kerro mitä seuraavat suureet kuvaavat. Piirrä havainnekuva tai esitä kaavoilla, miten ne määritetään äänipainesignaalista $p(t)$:
   a) keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso $L_{\mathrm{Aeq,T}}$
   b) äänialtistustaso L_{AE}
   d) huipputaso L_{Cpeak}

2. Kondensaattorimikrofonin perustyypit ja ominaisuudet.

3. Lähteen äänitehon mittaaminen perinteisellä äänipainemenetelmällä puolivapaassa kentässä heijastavan tason yläpuolella.
   a) Esitä menetelmän periaatteet ja tärkeimmät rajoitukset.
   b) Mitkä ovat menetelmän kolme tärkeintä virhelähdettä?

4. Liikennemelun laskennallinen arviointi. Vilkkaan kokoojakadun liikennemäärä on 1000 kevyttä ja 100 raskasta ajoneuvoa tunnissa. Ajonopeus on 50 km/h. Ajoneuvokohtaiset melupäästöt ovat $L_{\mathrm{WA,\,kevyt}} = 100$ dB ja $L_{\mathrm{WA,\,raskas}} = 110$ dB.
   a) Arvioi laskennallisesti yhden raskaan ajoneuvon ja yhden kevyen ajoneuvon aiheuttamat hetkelliset enimmäistasot L_{Amax} etäisyydellä $r = 10$ m tiestä. (Ajoratojen leveyttä ei huomioida).
   Vinkki: tarkastele pistelähteen äänitehon leviämistä puolivapaassa kentässä.
   Vinkki 2: Laskinta ei välttämättä tarvita: $-10\lg(2\pi) = -8$ dB.
   b) Laske kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen aiheuttamat yhden tunnin keskiäänitasot $L_{\mathrm{Aeq,1h}}$ etäisyydellä $r = 10$ m etäisyydellä tiestä, sekä näiden yhdessä aiheuttama kokonaistaso.
   Vinkki: Äänitehon ja altistustason välinen yhteys on $L_{\mathrm{WA}} = L_{\mathrm{AE}} + 10\lg 2rv$.
   Vinkki 2: Laskinta ei välttämättä tarvita: $-10\lg(3600) = -36$ dB.
   c) Paljonko melun kokonaistaso muuttuu, jos raskas liikenne kielletään kyseisellä väylällä?

5. Konserttisalin akustiikkaa mitattiin impulssivastemenetelmällä. Kerro miten seuraavat tunnusluvut lasketaan impulssivasteesta, ja mitä ne kuvaavat?
   a) jälkikaiunta-aika T_{30}
   b) early decay time T_{10} (EDT)
   c) clarity C_{80}

Missään tehtävässä ei tarvitse selostella laajalti, lyhyt olennaisten asioiden esitys riittää.

Onnea tenttiin!