

I.

1. Mitä tutkii **psykoakustiikka**? (2 p.)
2. Mikä on **Helmholzin resonaattori**? Mainitse jokin esimerkkilaitte tai käyttötarkoitus, jossa Helmholzin resonaattori esiintyy. (2 p.)
3. Tehtävänäsi on mitata pingotetun rummunkalvon **värähtelymoodien** taajuudet ja niiden keskinäinen voimakkuus (moodivärähtelyjen laajuus). Kuvaile käytännöllisin vaihein miten toimit. Käytettävissäsi on kaikki tarvittavat laitteet, kuten mikrofoni, tietokone, ja Matlab. (2 p.)

II. (6 p.)

Ihmisen sisäkorvassa on elin, jota kutsutaan **simpukaksi**. Kysymys: miten 250 Hz siniäänes simpukkaan tultuaan muuttuu siellä hermoimpulsseiksi kuulohermoon? Selostuksesta tulee käydä ilmi, mitä osia simpukan sisällä on, ja mitä kussakin vaiheessa tapahtuu.

III. (6 p.)

Mitä tarkoitetaan dynamiikan hallinnalla? Mihin sitä tarvitaan? Piirrä lohkokaavio, jossa näkyvät dynamiikan hallintajärjestelmän perusosat, ja selosta lyhyesti kunkin osan tehtävä.

IV. (6 p.)

Mitä tarkoitetaan täydellisellä rekonstruktioilla suodinpankkien yhteydessä? Piirrä lohkokaavio, jossa toteutat kahteen kaistaan jakavan täydellisen rekonstruktion suodinpankin ns. **komplementtisuodattimen** avulla. Määrittele yhdellä lauseella, mikä komplementtisuodatin on, ja osoita se lohkokaaviosta.

V.

1. Vertaile lähdekoodausta ja kuulon malleihin perustuvaa koodausta keskenään. Mihin pääasiassa perustuu datamäärän vähentäminen? Mille signaaleille ne soveltuvat parhaiten? (3 p.)
2. Mikä on kuulomallin päätehtävä audiokoodekissa? (3 p.)