Sallitut/tarvittavat välineet: muistiinpanovälineet, laskin, opiskelijakortti tai henkilöllisyystodistus. Vastauspapereita saa tentin valvojilta. Ei kirjoja, muistiinpanoja, kannettavia tietokoneita/PDA-laitteita, keskustelua tms. Kännykkä pois päältä! Tulokset ilmestyvät kurssin WWW-sivuille ja ilmoitustaululle n. kuukauden kuluttua tentistä.

Keräämme osaston käytännön mukaisesti kurssipalautetta oheisessa osoitteessa. Kaikki palaute on tervetullutta!
`http://palaute.ee.hut.fi`

- Laita vastauspaperiin selkeä merkintä jos haluat suoritusmerkinnän aiemmasta kurssista S-89.300 Ääniteknologian perusteet (3 ov)
- **Vastaa VAIN viiteen (5) tehtävään.** Jos vastaat kuuteen, niin viisi huonointa arvostellaan!
- Jos huomaat, ettei sinulla ole realistisia mahdollisuuksia saavuttaa 14-15 pistettä (olet esim. vastannut vain kahteen tehtävään), jätä mieluummin tyhjä paperi kuin tyhjiä loruja.
- Pyri täsmälliseen ilmaisuun ja kiinnitä huomiota myös oikeakielisyyteen: esimerkiksi kaiutin kirjoitetaan "kaiutin", ei "kaijutin" tai "kajutin".
- Pyri selkeyteen sekä sisällön että käsialan suhteen: Murphyn lain mukaan väärin tulkittavissa oleva vastaus tulkitaan väärin.
- Jokainen jättää vastauspaperin, vaikka siinä olisi vain nimi ja opiskelijanumero! Muista myös kuittaus läsnäololistaan.

Onnea tenttiin!

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet tai lyhenteet ja anna tarvittaessa matemaattinen yhtälö, määritelmä tai piirros (määrittele täsmällisesti soveltuvat suureet ja mittayksiköt).
   (a) glottis
   (b) presedenssiefekti
   (c) äänenpaine
   (d) puhdas viritys
   (e) mikrofonin herkkyys
   (f) absorptiokerroin

2. Helmholtz-resonaattori. Selitä toimintaperiaate ja laskentakaava. Lisäksi esittele, miten resonaattoria hyödynnetään soittimiin ja audiotekniikkaan liittyvissä sovelluksissa. (Vähintään yksi esimerkki kummastakin. Tiivis ja selkeästi jäsennetty vastaus antaa parhaat pisteet.)

3. Selosta sanoin ja kuvin sisäkorvan rakenne ja toiminta, sekä voimakkaan ja pitkäaikaisen melun vaikutukset sisäkorvaan. (Tiivis ja selkeästi jäsennetty vastaus antaa parhaat pisteet)

KÄÄNNÄ ->

4. Maineikkaan VBAP-menetelmän kehittäjä, tutkijatohtori Ville Pulkki, on akustiikan laboratorion kuunteluhuoneessa tarkoituksenaan demonstroida menetelmäänsä ns. "pyörivän bändin" avulla. Kuunteluhuoneen mitat ovat 5,5 m x 6,35 m x 2,95 m ja jälkikaiunta-aika 0,3 s. Huoneessa ei ole muita henkilöitä. Monikanavaiseen äänentoistojärjestelmään kuuluu 5 kpl Genelec 1030-kaiuttimia (hyötysuhde 0,2%, vahvistinteho n. 50 W, maksimitaso 99 dB metrin etäisyydellä) ja 3 kpl Genelec 1029-kaiuttimia (hyötysuhde 0,2%, vahvistinteho 40 W, maksimitaso 98 dB metrin etäisyydellä) sijoitettuna puolipallon pinnan mukaisesti.

   Epähuomiossa Ville tekee virhekytkennän, jonka seurauksena syntyy ns. "digitaalilooppi" eli takaisinkytkentäsilmukka. Tällöin kaikki 8 kaiutinta toistavat laajakaistaista kohinaa maksimitasolla. Mikä on Villen kokema äänenpainetaso hänen seistessään keskellä kaiuttimia (etäisyys kuhunkin kaiuttimeen 2 m)? Kuinka kauan Ville voi olla huoneessa ekvivalenttitason (8 h, 85 dB) perusteella?

5. Erään suurvallan tiedustelupalvelun johtoportaassa epäillään, että joku 5000:sta työntekijästä vuotaa sisäisiä tietoja lehdistölle. Petturia ei kuitenkaan löydy millään. Ylin johto päättääkin, että "vasikka" on saatava kiikiin hinnalla millä hyvänsä, ja määrää kaikkien työntekijöiden puhelut talletettavaksi, kuitenkin kustannukset minimoiden. Yksi työntekijä puhuu puhelimessa keskimäärin 30 minuuttia per päivä. Laske kuinka paljon kovalevykapasiteettia tarvitaan gigatavuina per päivä ja mitä tallennus maksaa 30 päivän ajalta, jos levykapasiteetin hinta on 1,73 €per gigatavu kun tallennus tapahtuu

   (a) "lankapuhelinlaadulla"

   (b) "Audio-CD - laadulla"

   Huomaa, että kyseessä on nimenomaan todellinen levykapasiteetti. Yksinkertaisuuden vuoksi voidaan kuitenkin jättää tiedostoformaattien käyttämät tunnistetiedot sekä tiedostojärjestelmäkohtainen blokkikoko huomioimatta.

6. Valitse seuraavissa kohdissa (a)-(f) paras vaihtoehto (A, B, C, D, E tai F). Esitä laskelmat tai perustelut kohdittain ja kirjaa lopuksi oikea rivi eli 6 isoa kirjainta oikeassa järjestyksessä. Äänennopeus on 343 m/s (n. +19° C). HUOM! Tarkasta, että olet varmasti valinnut haluamasi vaihtoehdon (vaihtoehdon kirjain on aina ennen arvoa).

   (a) Mikä on dynamiikka tallennettaessa äänisignaali digitaalisesti 24:lla bitillä (lineaarisella kvantisoinnilla)?
   (A) 24 dB (B) 69 dB (C) 96 dB (D) 108 dB (E) 124 dB (F) 144 dB

   (b) Kahden epäkoherentin, 180 asteen vaihesiirrossa olevan äänilähteen summautuminen aiheuttaa (teoriassa) äänenpainetason, joka on
   (A) $-\infty$ dB (B) -3 dB (C) 0 dB (D) 3 dB (E) 6 dB (F) ∞ dB

   (c) Miesten ääniväylän pituus on keskimäärin 17 cm. Miehillä puheen perustaajuus on keskimäärin
   (A) 1 Hz (B) 10 Hz (C) 17 Hz (D) 110 Hz (E) 506 Hz (F) 1520 Hz

   (d) Mikä on äänennopeus hellerajalla 25°C ?
   (A) 310 m/s (B) 320 m/s (C) 330 m/s (D) 340 m/s (E) 350 m/s (F) 360 m/s

   (e) Paikallaanoleva kuulija havaitsee 1000 Hz:n taajuisen äänen, kun hänestä loittonee äänilähde nopeudella 33 km/h. Lähteen lähettämän äänen taajuus on havaittuun nähden n.
   (A) puolisävelaskeleen alhaisempi (B) puoli puolisävelaskelta alhaisempi (C) sama (D) puoli puolisävelaskelta ylempi (E) puolisävelaskeleen ylempi (F) sävelaskeleen ylempi

   (f) Keskimääräinen puhe 1 metrin etäisyydellä antaa n. 60 dB:n äänenpainetason. Olettaen lähde ympärisäteileväksi, äänitehotaso vapaassa kentässä on
   (A) 50 dB (B) 55 dB (C) 60 dB (D) 64 dB (E) 71 dB (F) 78 dB