



Sallitut/tarvittavat välineet: muistiinpanovälineet, laskin, opiskelijakortti tai henkilöllisyystodistus. Vastauspareita 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, kesärentin osalta tulokset saattavat hieman viivästyä kesälomien takia.

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

- **Vastaa VAIN viiteen (5) tehtävään.** Jos vastaat kuuteen, niin viisi huonointa arvostellaan!
- Kiinnitä huomiota myös oikeakielisyyteen: esimerkiksi kaiutin kirjoitetaan “kaiutin”, ei “kaijutin” tai “ka-jutin”.
- 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) kriittinen kaista
 - (b) tilapäinen kuulonalenema
 - (c) CD-laatu
 - (d) mikrofoni
 - (e) äänekkyystaso
 - (f) puolisävelaskel
2. Puupuhaltimien akustiikka.
(1-2 sivun mittainen selkeästi jäsennetty vastaus antaa parhaat pisteet)
3. Melun synty, torjunta ja vaikutus kuuloon.
(1-2 sivun mittainen selkeästi jäsennetty vastaus antaa parhaat pisteet)
4. Tuottajaguru Asto Ripakainen työstää studiossaan uusinta hittituotettaan: 4-henkisen tyttöbändi “Himmelin” debyyttisingleä “Etsin nuijaa ja vasaraa”. Aston studion mitat ovat leveys 4 m x pituus 6 m x korkeus 2,4 m, ja lattiaa lukuunottamatta koko studio on päällystetty akustiikkalevyillä. Lattian absorptiokerroin on 0.1 ja jälkikaiunta-aika tyttöjen laulaessa yhdessä taustoja on 0.4 s.
 - (a) Mikä on akustiikkalevyjen absorptiokerroin?

Yllättäen levymoguli Kanninen ilmoittaa potkaisseensa yhden tytöistä pihalle bändistä. Tapahtuman seurauksena stemmat on laulettava uudestaan.

 - (b) Mikä on jälkikaiunta-aika Aston studiossa uuden laulusession aikana?

Potkuilla levy-yhtiö epäilemättä hakee kustannussäästöjä.

 - (c) Kuinka paljon syntyy säästöä, kun Asto tuhoaa kovalevyiltä bändistä poistuneen jäsenen sooloraidat, joita oli kertynyt 3 min 15 s äänitettynä 24-bittisesti 96 kHz:n näytetaajuudella ja levykapasiteetti maksaa 1,73 € per gigatavu?

KÄÄNNÄ ->



5. (a) Henkilöt A ja B istuvat rantasaunan terassilla Helmholtz-resonaattorit käsissään. Henkilön A puhaltaessa resonaattorin suuaukkoon kuulemme tarkalleen 260 Hz:n taajuisen perussävelen, mutta henkilön B liittyessä soitantaan kuulemme ikävän 7 Hz:n taajuisen beat-huojunnan. Kuinka paljon henkilön B tulisi poistaa resonaattorin 'koteloon' joutunutta juomaa, jotta orkesterimme soisi "unisonossa", eli kumpinkin soittaja soittaa täsmälleen samaa säveltä?
Kaulan alkuperäiset mitat ovat:
- kaulan pituus: 4cm
 - kaulan sisähalkaisija: 1.8 cm
- (b) Oletetaan nyt, että resonaattorit ovat samassa vireessä ja soivat samassa vaiheessa (mikä on kyllä mes-tarisaavutus), yhden resonaattorin tuottama äänipainetaso yhden metrin etäisyydellä on 70 dB ja terassi edustoinen on akustisesti vapaa kenttä. Mikä on äänipainetaso, kun kuuliija on neljän metrin päässä mo-lemmista soittajista?
6. Valitse seuraavissa kohdissa (a)-(f) paras vaihtoehto (A, B, C, D, E tai F). Esitä laskelmat tai perustelut kohdit-tain ja kirjaa lopuksi oikea rivi eli 6 isoa kirjainta oikeassa järjestyksessä. HUOM! Tarkasta, että olet varmasti valinnut haluamasi vaihtoehdon (vaihtoehdon kirjain on aina ennen arvoa).
- (a) 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
- (b) 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
- (c) Audio-CD-levyltä tallennettu äänisignaali MP3-enkoodataan 192 kbit/s datavirraksi. Kompressiosuhde (MP3/CD) on
(A) 1:192 (B) 1:11 (C) 1:10 (D) 1:7 (E) 1:2 (F) 1:0,192
- (d) Kahden koherentin, 180 asteen vaihesiirrossa olevan äänilähteen, äänenpainetaso 0 dB kummallakin, summautuminen aiheuttaa (teoriassa) äänenpainetason, joka on
(A) $-\infty$ dB (B) -6 dB (C) 0 dB (D) 3 dB (E) 6 dB (F) ∞ dB
- (e) Kahden epäkoherentin, 180 asteen vaihesiirrossa olevan äänilähteen, äänenpainetaso 0 dB kummallakin, summautuminen aiheuttaa (teoriassa) äänenpainetason, joka on
(A) $-\infty$ dB (B) -3 dB (C) 0 dB (D) 3 dB (E) 6 dB (F) ∞ dB
- (f) Olkoon jälkikaiunta-aika 1 s. Huone, jonka tilavuus on 1000 m^3 , absorptioala on
(A) 1610 m^2 (B) $621,12 \text{ m}^2$ (C) 600 m^2 (D) 401 m^2 (E) 161 m^2 (F) $16,1 \text{ m}^2$