

Musiikin teorian perusteita

Otto Romanowski 2002

I. Musiikki = erikorkuisia ja -sointisia ääniä ryhmittäin

A. Äänen korkeus -> säveltaso (juurisävelet: c, d, e, f, g, a, h)

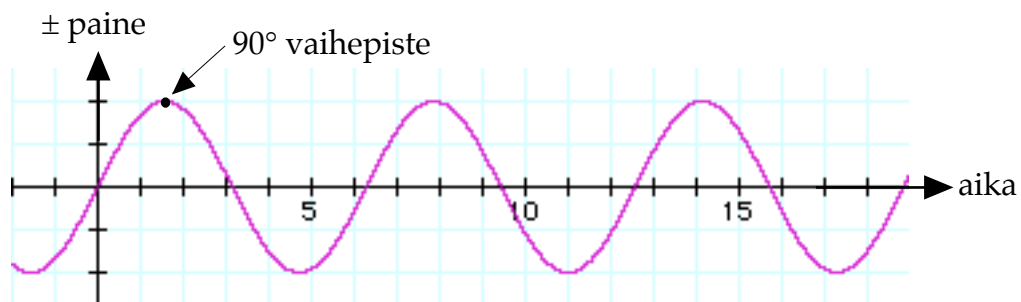
B. Äänen kesto -> aika-arvo (koko, puoli, neljäsosa, kahdeksasosa...)

C. Äänen väri -> soitin tai soitinryhmä (oboe, huilu, trumpetti, kvartetti...)

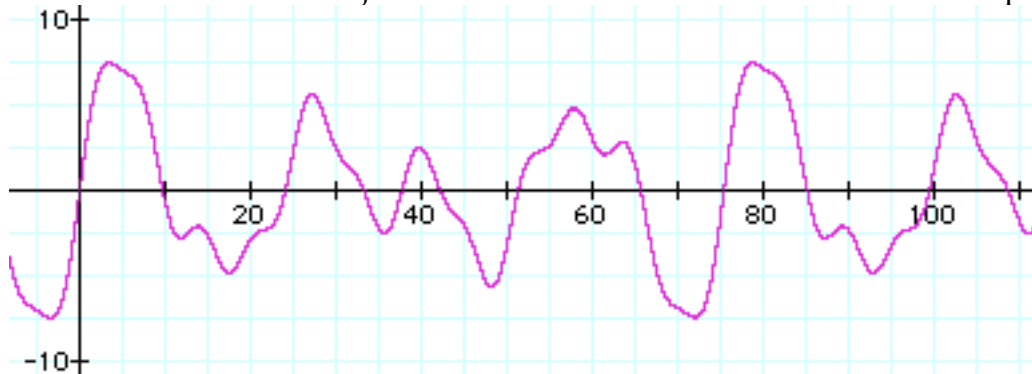
II. Akustiikan perusteita

A. Ääni on ilmanpaineen muutoksia -> värähtelyä

1. Värähtelyn tiheys eli taajuus (Hertz = värähdyksiä sekunnissa) aistitaan sävelkorkeutena (kuuloaistin sävelalue 20 Hz ... 18000 Hz, $a^1=440$ Hz)
2. Värähtelyn laajuus eli amplitudi (dB, desiBeli) aistitaan voimakkuutena
3. Värähtelyn lähtötilanne on vaihe eli faasi, korva ei aisti selkeästi vaiheita
4. Värähtelyä voidaan kuvata paine-aika koordinaatistossa:



5. Yksinkertaisin värähtely kuvataan siniaallolla ($y=\sin x$) joka näkyy kohdassa 4. Hiljainen vihellys tuottaa suunnilleen siniaallon kaltaista värähtelyä. Puhdasta siniaallon kaltaista ääntä ei esiinny luonnossa.
6. Kaikki äänet koostuvat eritaajuisten, -voimakkuuksisten sekä -vaiheisten siniääneksien summasta jolloin niiden aaltomuoto on monimutkaisempi, esim:



7. Sävelestä saadaan selville ns. Fourier-analyysillä suurin osa sen osääneksistä. Toisaalta yhdistämällä erilaisia siniaaltoja voidaan tuottaa kaikki maailman äänet.
8. Ääni, jonka sävelkorkeus on helppo määritellä, koostuu suunnilleen kokonaislukukerrannaisista osääneksistä. Esim. jos yhdistämme taajuudet 100 Hz, 200 Hz, 300 Hz, 400 Hz ja 500 Hz (kaikki ovat 100 Hz:n kokonaislukukerrannaisia), niin kuulemme miellyttävän sekä selkeästi määriteltävän sävelen, jolla on selkeä korkeus (= perustaajuus 100 Hz) sekä selkeä sointiväri (harmoniset ylä-äänokset).
9. Mikäli jonkun äänen osatekijät, osääneokset, eivät ole kokonaislukukerrannaisia, kuullaan sointi epämääräisenä (häly) eikä äänelle ole määritettävissä selkeää sävelkorkeutta.
10. Yksinkertaisimman äänen, siniäänen, vastakohta on monimutkaisin ääni, valkoinen kohina. Se koostuu samavoimaisista osääneksistä välillä 0 Hz... ∞ Hz.
 - a) Akustiikan mittauksissa käytetään yleensä vaaleanpunaista kohinaa, jossa osääneksen voimakkuus on kääntäen verrannollinen sen taajuuteen. Esim: $1 \times 1\text{Hz} + 0,5 \times 2\text{Hz} + 0,3 \times 3\text{Hz} + 0,25 \times 4\text{Hz} + 0,2 \times 5\text{Hz}$ jne.
11. Palaamme osäänespatsaaseen myöhemmin nuottiesimerkin yhteydessä.

III. Musiikkiakustiikan perusteita

- A. Sävelalue jaetaan musiikissa oktaavin suuruisiin palasiin (kaksi ääntä on oktaavin päässä toisistaan kun niiden taajuussuhde on kaksi, esim, 100 Hz ja 200 Hz)
 1. Oktaavit ovat kuulohavainnon kannalta toisiaan muistuttavia alueita
 2. Samannimiset sävelet ovat oktaavin päässä toisistaan (c, d, e, f, g, a, h)
- B. Oktaavi jaetaan nykyisin kahteentoista yhtä suureen osaan → kromaattinen asteikko
 1. Kromaattisen osasen nimi = puoliaskel (pieni sekunti).
Kaksi puoliaskelta = kokoaskel (suuri sekunti)
 2. Puoliaskelen fysikaalinen mitta on 12. -juuri 2:sta ($2^{(1/12)} = 1,05946309\dots$)
 3. Asteikon seuraavan sävelen taajuus saadaan kertolaskulla (kuuloaistikin on logaritminen). Esim. 440 Hz sävelestä seuraavan puoliaskelen taajuus → $440 \text{ Hz} * 1,05946309 = 466,16376 \text{ Hz}$

- C. Eräissä soittimissa on tämä puoliaskeljako huomioitu jo käyttöliittymässä (mm. kosketinsoittimet, harmonikka, vibrafoni ja marimba)

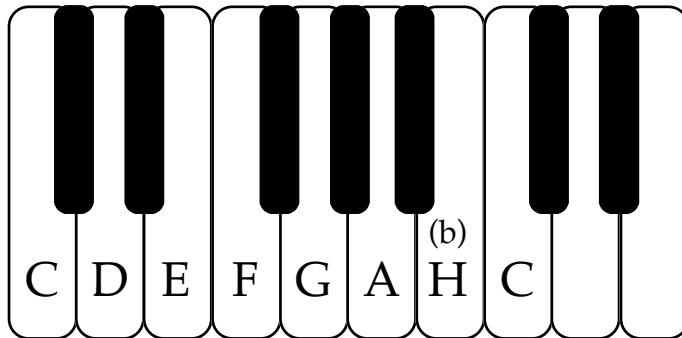


- D. Musiikissa on vakiintunut tapa jakaa oktaavi seitsemään osaan ryhmittelemällä puoli- ja kokoaskelia eri tavoin. Tällöin saadaan erilaisia asteikkoja.
 1. Näistä kombinaatioista on jäänyt jäljelle kaksi asteikkoa; duuri ja molli
 - a) duuri: koko-koko-puoli - (koko) -koko-koko-puoli
(1) rakenne: kaksi duuritetrakordia kokoaskelen päässä toisistaan
 - b) molli: koko-puoli-koko - koko-puoli-koko - (koko)

IV. Musiikin sävelnimet - asteikkoja

A. Sävelille piti keksiä nimet joten ne nimettiin: a, b, c, d, e, f, g. Nämä ovat edelleenkin anglo-amerikkalaisessa kulttuureissa juurisävelten nimet. Myöhemmin monissa Euroopan maissa (mm. Suomi) b-sävel korvattiin aakkosten seuraavan kirjaimen h mukaan, joten juurisävelet ovat meillä: a, h, c, d, e, f, g.

B. Pianon koskettimilla peräkkäiset valkoiset koskettimet alkaen sävelestä c, muodostavat C-duuri asteikon:



C. Perättäiset valkoiset koskettimet alkaen sävelestä a, muodostavat a-molliasteikon

1. Sellaisia duuri- ja molli-asteikkoja, joilla on yhteiset sävelet (kantasävelet), kutsutaan toistensa rinnakkaisiksi sävellajeiksi. Asteikot vain alkavat eri kohdasta. Duurin rinnakkainen molli alkaa duurin 6. sävelestä. Mollin rinnakkainen duuri alkaa mollin 3. sävelestä.

2. Duuri merkitään isolla kirjaimella ja molli pienellä; C-duuri ja a-molli.

D. Sävelnimiä c, d, e, f, g, a ja h kutsutaan juurisäveliksi, koska niistä johdetaan kaikki muut nimet erilaisilla päätteillä (esim. Cis tai Ges)

1. Käytettyyn asteikkoon kuulumattomilla puoliaskelilla "väritettiin" asteikkoa, siitä johtuu nimitys kromaattiset muunnosävelet (chroma=väri)
 - a) C-duurissa pianon mustat sävelet eivät kuulu C-duuriin (ks. yllä).
 - b) Mikäli matkaamme melodiassamme jostain asteikon sävelestä ylöspäin, voimme värittää matkaamme soittamalla väliin korotetun muunnosävelen, joka siis johtaa yleensä ylöspäin seuraavaan asteikon säveleen; esim. c - d -> c - **cis** - d
 - c) Korotetut sävelet saavat päätteiden -is (cis, dis, eis, fis, gis, ais, his)
 - d) Jos taas matkaamme jostain asteikon sävelestä alaspäin, voimme värittää melodiaamme laittamalla väliin alennetun muunnosävelen, joka siis johtaa yleensä alaspäin seuraavaan asteikon säveleen; esim. d - c -> d - **des** - c
 - e) Useimmat alennetut sävelet saavat päätteiden -es (ces, des, **es**, fes, ges, **as**, **b**)¹

E. Koska sävelalue on laaja, mutta juurisäveliä on vain seitsemän, käytetään eri alueilla lisämääreitä juurisävelten yhteydessä.

1. Keski c:stä (MIDI# 60) ylöspäin alkava oktaavi on nimeltään yksiviivainen oktaavi (c¹, d¹, e¹...) ja siitä ylöspäin seuraavat kaksi- kolmi- jne. -viivaiset oktaavit.
2. Keski c:n alapuolelle mentäessä tulevat ensin pieni oktaavi (c, d...) sitten suuri oktaavi (C, D...), kontraoktaavi (C₁, D₁, E₁...) sekä subkontraoktaavi (C₂, D₂...)

¹ Huomaamme pianokoskettimistolta, että cis ja des ovat sama kosketin. Cis ja des ovat kiinteäviritteisissä soittimissa enharmonisesti samat sävelet. Muita ovat mm. dis-es, e-fes, eis-f, fis-ges, gis-as, ais-b, h-ces ja his-c.

V. Sävelten yhteensoivuudesta - intervallit

- A. Yleensä musiikki tapahtuu jossain asteikossa eli sillä on selkeä keskiö jonka ympärillä dramaturgia tapahtuu. Esim. melodian sanotaan olevan C-duurissa, koska se alkaa todennäköisesti sävelestä c, se käyttää enimmäkseen C-duuriasteikon säveliä ja se päättyy hyvin todennäköisesti säveleen c (useampiäänisessä teoksessa lopun matalin ääni on c).
1. Asteikon ensimmäistä säveltä kutsutaan perussäveleksi eli toonikaksi ja se edustaa asteikon perustaa ollen näin luonteeltaan rauhoittava ja ratkaiseva.
 2. Asteikon viides sävel (josta alkaa toinen tetrakordi) on nimeltään huippusävel eli dominantti. Se edustaa jännityksen huippua ja dominoi olemuksellaan melodian kaarta siten, että sen on purkauduttava lopuksi toonikaan.
 3. Kaikki asteikkomusiikki (tonaalinen musiikki) voidaan kiteyttää toonikan ja dominantin väliseen dramaturgiseen mittelöön eli kulkuun Toonika-Dominantti-Toonika
- B. Kun kaksi tahi useampi sävel soivat samanaikaisesti, syntyy yhteissointi. Eräät yhteissoinnit kuulostavat miellyttävämiltä kuin toiset.
- C. Kahden sävelen välinen etäisyys asteikolla on intervalli (sävelväli). Kolme tai useampisävelinen ryhmä on nimeltään sointu.
- D. Intervallit määritellään duuriasteikkoon pohjautuen alhaalta ylöspäin. Intervalli nimetään muodostamalla alemmasta sävelestä duuriasteikko ylöspäin sekä määrittämällä ylemmän sävelen etäisyys vastaavaan duuriasteikon säveleen. Esim. sävelväli c / a (c ylös a) suhteutetaan C-duuriasteikkoon ja koska a löytyy C-duurista, niin kyseessä on duuriasteikkoinen intervalli (kuudes eli seksti ja laatu on suuri [major=duuri]). Tunnistettaessa sävelväliä c/as huomataan, että as ei kuulu C-duuriin, vaan on puoli askelta alempi kuin vastaava duurisävel. Intervalli on tällöin edelleenkin seksti, mutta laatu on pieni [minor=molli].
- E. Seuraavassa duuriasteikkoiset intervallit laatuineen (suomalainen merkintä):
1. priimi puhdas (Pu1) = c - c
 2. sekunti suuri (S2) = c / d
 3. terssi suuri (S3) = c / e
 4. kvartti puhdas (Pu4) = c / f
 5. kvintti puhdas (Pu5) = c / g
 6. seksti suuri (S6) = c / a
 7. septimi suuri (S7) = c / h
 8. oktaavi puhdas (Pu8) = c / c¹
 9. nooni suuri (S9) = c / d¹
1. Puhtaat intervallit (suuntariippumattomat, Pu1, Pu4, Pu5, Pu8) löytyvät sekä duurista että mollista, ne pysyvät ikään kuin "puhtaina" vaikka moodi eli tunnelma vaihtuu duurista muunnosmollisiin tai päinvastoin (esim. C-duurissa ja c-mollissa on intervalli c / g silti puhdas).
 2. Duurissa ovat muut intervallit suurina (S, Major) ja mollissa vastaavat intervallit sekuntia lukuunottamatta pieniä (p, minor). Huomaamme myös, että melkein kaikki

pienet intervallit löytyvät duuriasteikossa alaspäin.

Eräässä "kirkkosävellajissa", fryygisessä asteikossa, on sekuntikin pieni (= molli + napolilainen sävel). Duuriasteikon peilikuva onkin fryyginen asteikko!

3. Mikäli intervalli laajenee suuresta tahi puhtaasta laajemmaksi, tulee sen laaduksi ylinouseva (y). Esim. c/dis on ylinouseva sekunti (y2).
4. Jos intervalli supistuu pienestä tahi puhtaasta, muuttuu sen laatu vähennetyksi (vä). Esim. c/ges on vähennetty kvintti (vä5).

VI. Soinnuista - terssipinot

A. Kun kolme tahi useampi ääni soi yhtäaikaa, muodostuu sointu. Soinnut rakennetaan yleensä joko pinomalla erilaisia terssejä päällekkäin (terssipino) tahi tekemällä pohjasävelelle terssi-ja-kvintti (= kolmisointu) tai kolmisointu+septimi –rakenteita. Sointu voidaan analysoida vasta sitten, kun se on palautettu terssipinoksi!

B. Kolmisoinnut:

1. Kolmisoinnussa on kaksi päällekkäistä terssiä tai se voidaan myös ajatella rakentuvaksi pohjasävelelle asetettujen terssin ja kvintin mukaan.
2. Kolmisointuja on vain neljää eri laatua:

	terssipino	kolmisointurakenne
duuri	S3 + p3	S3 ja Pu5
molli	p3 + S3	p3 ja Pu5
ylinouseva	S3 + S3	S3 ja y5
vähennetty	p3 + p3	p3 ja vä5

3. Nelisoinnuista käytetään yleensä yhdeksää eri laatua:

	terssipino	kolmisointu+septimi –rakenne
duuri pienseptimi	S3+p3+p3	duuri ja p7 (tärkeä ns. dominanttiseptimisointu!)
duuri suurseptimi	S3+p3+S3	duuri ja S7 (viihdemusiikin keveys)
molli pienseptimi	p3+S3+p3	molli ja p7 (viihdemusiikin pehmeys)
molli suurseptimi	p3+S3+S3	molli ja S7 (harvinainen)
ylinouseva pienseptimi	S3+S3+vä3	ylinouseva ja p7 (tosi harvinainen)
ylinouseva suurseptimi	S3+S3+p3	ylinouseva ja S7 (harvinainen)
vähennetty pienseptimi	p3+p3+S3	vähennetty ja p7 (joskus...)
vähennetty suurseptimi	p3+p3+y3	vähennetty ja S7 (tosi harvinainen)

sekä moni-ilmeinen ns. dimisointu, josta voi siirtyä luontevasti moneen sointuun:

vähennetty vähennetty7 p3+p3+p3 vähennetty ja vä7 (kun hätä on suurin, niin dimi...)

4. Viisisointua esiintyy yleensä vain kahdessa muodossa:

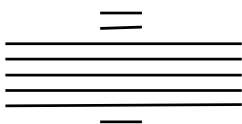
	terssipino	kolmisointu+7+9 –rakenne
dominanttiseptimi suurnooni	S3+p3+p3+S3	duuri ja p7 ja S9
dominanttiseptimi pien-nooni	S3+p3+p3+p3	duuri ja p7 ja p9

Neliäänisessä musiikissa jätetään viisisoinnun kvintti pois. Esim. **c-e-(g)-b-d¹**

5. Asteikon viidennelle sävelelle rakentuva nelisointu dominoi koko sävellajia vaatien purkausta asteikon ensimmäiselle sävelelle rakentuvalle kolmisoinnulle. Länsimaisen musiikin tärkein sointu, tonaalisuuden määrittäjä, on viidennelle asteelle rakentuva nelisointu, dominanttiseptimisointu (V7). Se on aina rakenteeltaan duurikolmisointu ja p7. Tuon soinnun dominoivuus piilee siinä, että sen sisällä on useita toonikasointuun pyrkiviä rakenteita; se rakentuu asteikon "etäisimmälle" sävelelle, viidennelle sävelelle, se sisältää johtosävelen (asteikon VII sävel) joka pyrkii lähimpään säveleen eli toonikaan, se sisältää pienen septimin joka pyrkii laskeutumaan toonikan terssille ja se sisältää asteikon II sävelen joka pyrkii laskeutumaan alaspäin toonikaan. Itse asiassa jos analyysissä löytää V7 rakenteisen soinnun, niin tietää välittömästi missä sävellajissa ollaan, eli kvintti alaspäin. Toisaalta mikäli halutaan muuttaa kesken teoksen sävellajia, niin muodostetaan vaivihkaa uuden sävellajin V7 rakenteinen sointu ja puretaan se (eli siirrytään siitä) tuon uuden sävellajin toonikaan.

VII. Musiikin merkistöä ja grafiikkaa

- A. Musiikkia merkitään muistiin käyttämällä erikoista kirjoitustapaa, nuottikirjoitusta. Siinä on sovittu käytettäväksi viittä vaakasuoraa viivaa joiden päälle tahi väliin piirretään pallukoita osoittamaan sävelkorkeutta. Aikaisemmin käytettiin kolmea viivaa jotka tarkoittivat korkea, mukava, matala ja jokainen sai laulaa alkaen omalta "sopivalta" korkeudelta. Nytemmin on sidottu eräs tietty sävel määrättyyn taajuuteen ($a^1 = 442 \text{ Hz}$) joten kaikki muut sävelet asettuvat absoluuttisesti suhteessa tuohon referenssiin.
- B. Nuottikirjoitus koostuu viivastosta, jossa on viisi viivaa. Tarvittaessa voidaan niiden ylä- ja alapuolelle merkitä lyhyitä ylä- tahi ala-apuviivoja:



- C. Voidaksemme ankkuroida sävelkorkeudet, on meidän laitettava viivaston alkuun nuottiavain, joka määrää jonkun sävelen tietylle kohdalle. Yleensä käytetään g-avainta, joka määrittää yksiviivaisen g:n toiseksi alimmalle viivalle. Matalille säveltasoilta käytetään f-avainta \flat , joka määrää pienen oktaavin f-sävelen toiseksi ylimmälle viivalle.



Yllä on nuottiviivastolla g-avain alussa sekä nuotti yksiviivaisen g:n kohdalla. Nuotissa on nuppi, varsi ja väkä. Yksi väkä kertoo, että nuotin kesto on kahdeksasosa (suhteellinen mitta teoksen alussa määriteltyyn esitysnopeuteen).

- D. Viivastolla voi lisäksi olla alussa sävellajin määrittävät etumerkit sekä tahtilajin osoittava merkintä. Nuottien lisäksi niiden edessä voi olla merkintä kromaattisesta muunnoksesta joko ylöspäin (korotusmerkki) tai alaspäin (alennusmerkki).



Esimerkissämme on etumerkin perusteella (kaksi korotusmerkkiä) sävellajina D-duuri (tai h-molli mutta teos alkaa / päättyy sävelestä d).

Esitysnopeudeksi on säveltäjä suositellut 80 kpl neljäsosanuottia minuutin aikana. Tahtilajiksi on määritelty neljä (ylempi) neljäsosanuottia (alempi) yhdessä tahdissa. Tahdeissa ei siis saa olla enempää tahi vähempää kestoja yhteensä. Tahtilaji vaikuttaa osaltaan melodian iskutukseen; tahdin ensimmäinen nuotti saa monasti pienen painotuksen.

Teos alkaa kokonuotin kestoisella yksiviivaisella sävelellä d (= d¹). Seuraavassa tahdissa on puolinuotti e ja neljäsosanuotti fis (kiinteä korotusmerkki on jo sävellajin etumerkissä). Seuraavaksi tulee tilapäisesti korotettu kahdeksasosa g eli gis ja melodia jatkuu kahdeksasosa a:lla. Monasti vierekkäiset väkäset yhdistetään ryhmiin palkilla, jonka kaltevuus viestii melodian suuntaa.

Seuraavassa tahdissa on alussa tilapäisesti alennettu kuudestoistaosa h eli b. Sitten seuraa kuudestoistaosa a ja asteikkoon kuuluva h, jonka edessä käytetään palautusmerkkiä osoittamaan, että äskeinen tilapäinen alennusmerkki ei enää vaikuta tähän nuottiin. Neljän kuudestoistaosanuotin ryhmän päättää cis (huomioi teoksen alun etumerkintä).

Seuraavaksi tulee yhdistetty kesto eli samankorkuiset kahdeksasosa- ja neljäsosanuotit on sidoskaarella ilmaistuna yhdistetty yhdeksi kolme-kahdeksasosa kestoksi. Melodian päättää neljäsosanuotti d jonka perässä on piste. Se kertoo, että nuotin kesto pidennetään puolella sen omasta aika-arvosta. Tulokseksi tulee siis $1/4 + 1/8 = 3/8$

VIII. Osaäänepatsas - ylä-äänekset

A. Aikaisemmin mainittiin, että kaikki äänet koostuvat useista eri siniääneksistä. Kun perustaajuuden päälle rakennetaan kokonaislukukerrannaisia ylä-ääneksiä, saadaan harmoninen sointi. Nuottiviivastolla esittämme osaäänepatsaan alun seuraavasti:

The musical notation shows a grand staff with two staves. The notes are numbered 1 to 16. The first four notes (1-4) are grouped as 'Puhtaat intervallit'. Notes 4-7 are grouped as 'Duurisointu'. Notes 7-10 are grouped as 'Dominanttiseptimisointu'. Notes 10-16 are grouped as 'Mollisointu'. The notes are: 1 (C), 2 (C), 3 (G), 4 (G), 5 (F), 6 (F), 7 (E), 8 (E), 9 (D), 10 (D), 11 (D#), 12 (D), 13 (C#), 14 (C), 15 (B), 16 (B).

Esimerkissämme on pohjasävelenä suuren oktaavin C ja sen taajuutta on kerrottu peräkkäisillä kokonaisluvuilla (numerot).

Ylä-ääneksistä saadaan paljon kuulon hahmotukseen liittyvää tietoa;

- puhtaat intervallit ovat neljä ensimmäistä osaäänestä (priimi, oktaavi, kvintti ja kvartti)
- seuraavaksi tulee kaksi erisuuruista terssiä joiden suhdeluvut ovat 4:5 ja 5:6 josta syystä jo Pythagoras päätti nimetä nuo kaksi terssiä eri suuruisiksi; suuri ja pieni
- nuo terssit muodostavat kauniin ensimmäisen kolmisoinnun; duurisoinnun (4:5:6)²
- seuraavaksi tulee matala pieni septimi joka täydentää edellisen soinnun dominanttiseptimisoinnuksi (se tärkein nelisointu)
- duuriasteikon ensimmäisiä säveliä alkaa esiintyä vasta suhdeluvuilla 8:9:10
- 11. osaäänes on matala fis jota ei meidän tasavireisessä järjestelmässä voi soittaa
- kansanmusiikin (ja osittain kevyen musiikin) pentatoniikka perustuu ensimmäiseen asteikonpalaseen; 8:9:10:12:13
- ensimmäinen mollisointu löytyy vastaa taajuussuhdeluvuista 10:12:15
- asteikon seitsemäs sävel, johtosävel, on hyvin lähellä toonikaa (15:16), juuri siksi se "johtaa" toonikaan ja on siten merkittävässä sävellajia määrävässä asemassa

B. Ylä-äänessarjasta voidaan johtaa sointuoppi, intervallioppi, länsimaisen musiikin historia, jazz-musiikin soinnutus, kuulon hahmolakeja jne.

IX. Muoto-oppi

A. Musiikissa voidaan kokonaisuuksia jakaa rekursiivisesti pääasiassa joko kehysmuotoon (a-b-a) tahi rondomuotoon (a-b-a-c-a-d...). Muitakin muotoratkaisuja on. Kuulijan tehtäväksi jää hahmottaa teoksesta sen eri tasoilla olevia muotoja sekä jännitteitä. Musiikissa on samanaikaisesti monia ajallisia ja harmonisia (sointu-) rakenteita. Juuri se tekee musiikista mielenkiintoisen aikataiteen, jossa ratkaisu valkenee aina vasta lopussa...

² Voidsaankin otaksua, että duuri ja molli ovat hahmotuksellisesti toistensa peilikuvia:

-> duurisoinnun taajuussuhteet 4:5:6 <-> mollisoinnun käänteiset aallonpituussuhteet 6:5:4 (60¹⁰ : 60¹² : 60¹⁵)