

TÜRK MÜZİĞİNİN
"MAKAM NAZARİYATINA"
İKİ FARKLI MATEMATİKSEL
TAMAMİYET YAKLAŞIMI

Prof. Dr. Ozan Yarman (*İstanbul Üni. Devlet Konservatuarı*)

Okan Üniversitesi - Akfırat / Tuzla

5 Nisan 2019

TÜRK MÜZİĞİNİN
"MAKAM NAZARİYATINA"
İKİ FARKLI MATEMATİKSEL
TAMAMİYET YAKLAŞIMI

Prof. Dr. Ozan Yarman (*İstanbul Üni. Devlet Konservatuarı*)
Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar Üniversitesi
2 Mayıs 2019

Tırmanan nazariyat/matematik/sistematisasyon istemezükçülüğüne dair düşündürücü bir örnek:

eksisözlük

başlık, #entry ya da @yazar

gündem

sorunsallar

#spor

#ilişkiler

#siyaset

#seyahat

gündem

havalimanında görevliyi 219
tahrik eden yolcu

ozan yarman

şükela: tümü | bugün



Yoksa ?
Mazallah

Rauf Yekta
Hüseyin Saadettin Arel
Kemal ilerici
Erol Sayan
?

türk musikisi makamlarını kendine göre bir matematiğe uydurmuş, bununla ilgili besteler yapıp bu bestelerine övgüler yağdırmış, kişiliğini bilmediğim ama bir konservatuar öğrencisi olarak bende hiç iyi izlenimler bırakmayan adam.

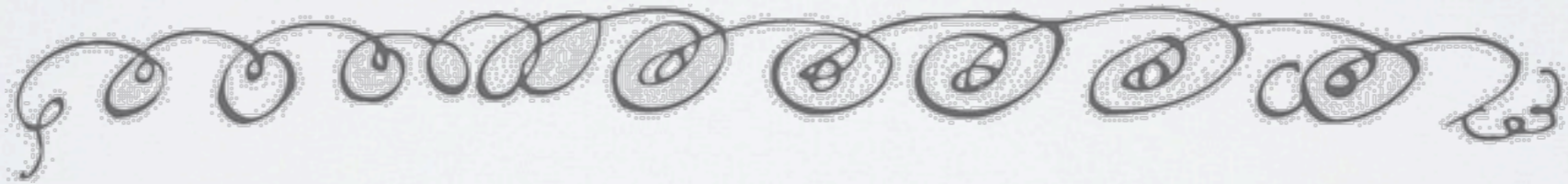


13.02.2018 00:13

Bir an için Batı'da şöyle dendiğini düşünelim...

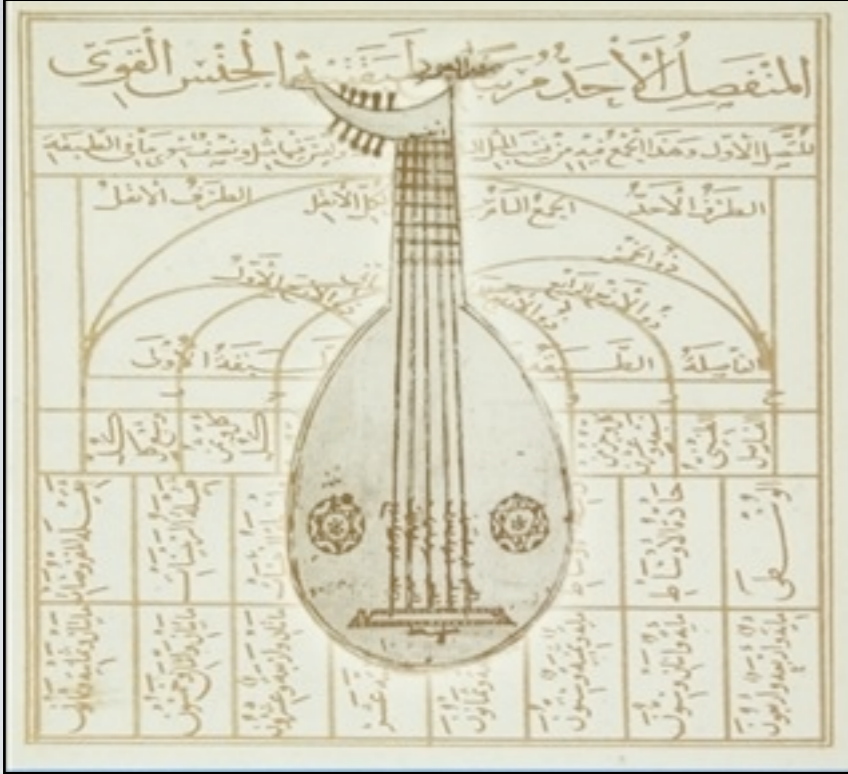


- ◆ Nicola Vicentino (1555): “Batı müziği modlarını kendine göre tasarladığı bir Arşi-Çembalo Temperamanına uydurmuş, bununla ilgili besteler yapıp yeryüzündeki tüm müzik kültürlerini karşılayabileceğini iddia etmek suretiyle kendini övmüş, çağdaş atonal icra yapan birisi olarak bende hiç iyi izlenimler bırakmayan adam.” (!)

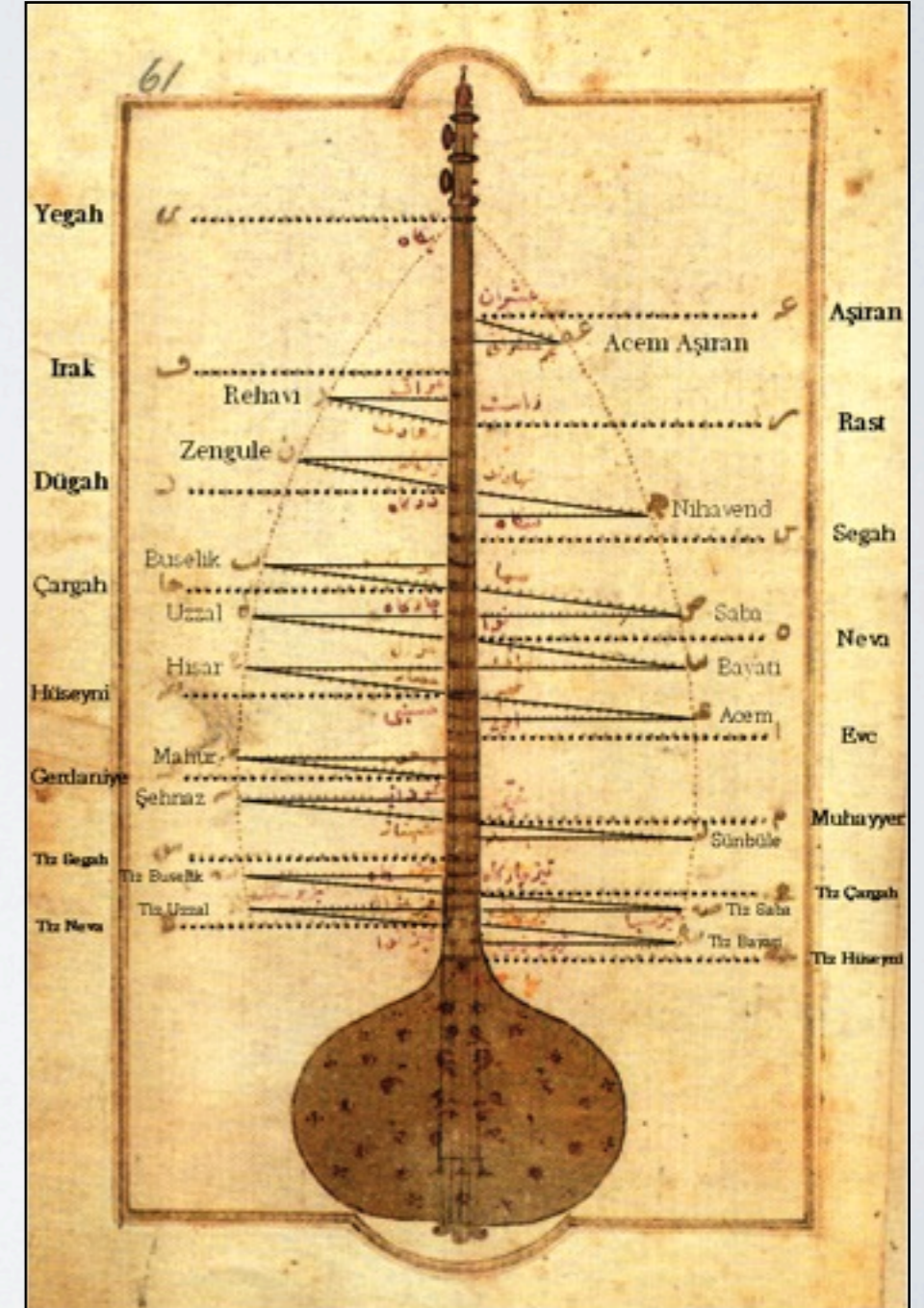


- ◆ J.S. Bach (1722): “12 ses üzerinden her tonalitenin çalınabileceğini iddia etmiş, buna dair kendine göre bir perde şablonu karalamış ve bununla ilgili besteler yapıp marifetiyle övündüğü gibi arkasından da ona övgüler yağdırılmış, Rönesans dönemi besteciliği çalışan birisi olarak bende hiç iyi izlenimler bırakmayan adam.” (!)

Aslında o kadar da uzak kıtalara gitmeye gerek yok!..



- ◆ Safiyüddin Urmevi (13. YY ortası): “Şark musikisi nağmelerini kafasına göre bir Ebced Sistemine uydurmuş, bununla ilgili besteler yapıp kitaplarında kendi kendini övmüş, Divan sazendesesi olarak bende hiç iyi izlenimler bırakmayan mecnun.” (!)
- ◆ Dmitri Kantemir (18. YY başı): “Şark musikisi savtlarını kendine göre uydurduğu Osmanlıca harflerle yazmış, buradan yola çıkarak Klasik Türk müziği eserlerini kendine övgüler düze düze notalandırmaya kalkışmış, Ayinhan eşlikçisi bir Tanburi olarak bende hiç iyi izlenimler bırakmayan ecnebi.” (!)



- ◆ (30 Ağustos 2007) **Sayın ...** Ben de açık sözlü olmayı severim. İçtenliğimden kuşku duymayacağınıza güvenerek devam etmek istiyorum. Beni oldukça şaşırttınız. 20 yıldır Batı Müziği ile yoğrulmuş bir sanatkarım ve Brüksel Kraliyet konservatuvarı mezunuyum. Kulağımın müzikal aralıkları algılamada hayli ileri olduğunu tahmin edebilirsiniz. Uzun etmeyeceğim. Makam Müziği ile ilgilenmeye başladığım birkaç sene öncesinde ilk dikkatimi çeken icrada acayip birtakım aralıklar kullanıldığını, ikinci gözüme çarpan ise yazılanla çalınanın örtüşmediğini keşfetmek olmuştum. Önce bir ney elime aldım, üflemeyle başladım, perdeleri öğrendim, sesleri sınıdım. Problemler vardı. Sonra bir kanun edindim, herşey arap saçı gibiydi; notadaki tam ses aralığında bulunduğu söylenen 1, 4, 5, 8 komma ayrıntıları karşılamıyor, bambaşka bir sisteme göre gidiyordu. Sonra bir yaylı tanbur satın aldım; yegah-neva arasında 32 perde vardı, bunların sayısını garipsediğim gibi yerlerini de beğenmeyip kurcaladım. O arada acemice bu çalgıları çalmayı öğrendim. Sorunlar bitmek bilmiyordu. Bir ara sipşi ve balaban bile denedim. Nazariyatta ciddi bir mesele olduğunu anlamak için müneccim olmaya gerek yoktu. Müziğimizde "çeyrek-tonal" orta-ikili aralıklar vardı ve bu aralıkları nazariyat karşılamıyordu. Zaten Can Akkoç ve Kemal Karaosmanoğlu ağabeylerin ölçümlerinde de aynı şey bulgulanıyordu. İşte, bu sebeple her Ahenkte tüm makamları ayrıntısıyla seslendirmeye muktedir 79-sesli bir kanun tasarladım ve Ejder Güleç ustaya yaptırttım. Sonuçlar mükemmeldi. ...

Son 20 senede bana “kültür şoku” yaşatan inciler:

- ◆ “... Gönliniize sağlık. Hakikaten büyük emek verilmiş. Bu durum alenen belli. Ama üzgünüm Yarman, bana zerre kadar hitap etmiyor musunuz.”
- ◆ “Önce Türk müziğini bileceksiniz, ondan sonra Türk müziği hakkında konuşacaksınız!”
- ◆ “Bu (79-perdeli) kanunun hiçbir eğitsel değeri yoktur!”
- ◆ “24 sesin öğretiminin bile öğrenciye çok geldiği bir musikide bu sayıyı neden üç misline katlıyorsunuz? İşi daha da karıştırmak için mi?”
- ◆ “Unutmayın, nota Türk Müziği'nde sadece bir <aide memoire>dır.”
- ◆ “<Nazariyatta ciddi bir mesele olduğunu anlamak için müneccim olmaya gerek yoktu> buyurmuşsunuz. Nazariyatta hiçbir mesele yoktur, hatta bence fazlalık vardır Ozan Bey. Mesele nazariyatta değil, eser bilmeden nazari konulara ve sistem arayışlarına girilmesindedir.”
- ◆ “Ben, ses fiziği konusu ile uğraşmakla ve keşif hevesiyle nasıl vakit kaybettiğimi, diğer hocalarımın <Önce sazını öğren> demekte ne kadar haklı olduklarını, meşki tamamlamak üzere olduğum sırada farkettim. ... Eserlere hakim olduğunuz anda, nerede hangi perdeyi basacağınızı zaten bilir ve öyle yaparsınız. Batı Müziği ile yoğrulmanız ve filanca memleketin kraliyet konservatuarı mezunu olmanız, bunu asla değiştirmez.”

TÜRK MÜZİĞİNİN
"MAKAM NAZARİYATINA"
İKİ FARKLI MATEMATİKSEL
TAMAMIYET YAKLAŞIMI

Prof. Dr. Ozan Yarman (*İstanbul Üni. Devlet Konservatuarı*)
Erciyes Üniversitesi GS Fakültesi Müzik Bölümü
6 Mayıs 2019

Neden yeni perde düzeni arayışları var?

- ◆ Yürürlükteki *Arel-Ezgi* kuramı, usta icracıların kayıtlarından elde edilen ölçüm sonuçlarıyla çoğu kez uyumsuz.
- ◆ Örtüşmezlik daha çok *Uşşak*, *Hüseyni*, *Hüzzam*, *Karcığar* ve *Saba* gibi “mücennebat”lı makamlarda görülüyor.
- ◆ En sorunlu perdeler, *segah*, *hiczaz*, *hisar*, *eviç*, *şehnaz*.
- ◆ Sapmaları açıklayabilmek üzere, *gayri müsavî 24 perdeli düzeni de kapsayacak şekilde - oktavı 53 kommaya bölme eğilimi yaygın*. Ancak bu kalabalık yaklaşım kağıt üstünde kalıyor ve çalgılara uygulanmıyor.

“Mücenneb bölgesi” ve orta ikililer

- ◆ Sorunlu makamlarda, *tanini* ile *bakiye* arasındaki “**mücenneb bölgesi**” kilit rol oynuyor.
- ◆ Bu bölgede, **11/10**, **12/11**, **13/12**, **14/13** şeklinde basit sayılı oranlarla ifade edilebilecek çeşitli orta ikililerin duyurulmak istendiği düşünülüyor.
- ◆ 750 yıl önceki *Safiyüddin Urmevi*'de bile, gayri müsavi 24 perdeli taksimatta bulunmayan, **99**, **145** ve **168 sentlik** “*Mücenneb-i Sebbabe*” (işaret parmağı yanı) perdeleri (“**mücennebat**”) görülüyor.

Matematik ve Müzik

- ✦ *İtiraz: Musîki matematik değildir, musîki sanattır!*
- ✦ *Karşı-itiraz: Sanat zaten çok özel bir matematiktir.*
- ✦ *İtiraz: Müzisyenler frekansları, sayıları, oranları bilse ne olacak? Nazariyat (Teori) başka, icra başka...*
- ✦ *Karşı-itiraz: İcranın da özel matematiği elbette vardır!
Düzgün bir nazariye ile sağlam müzik eğitimi ve icrada
virtüözleşme yolunun açılması yadsınamaz.*

İcra-kuram örtüşmezliğinin gerisinde...

- ◆ Orta ikilileri kastetmekte kullanılan “*çeyrek-ton*” tabiri, Cumhuriyet’in ilk yıllarında Bizans ve Araplar ile ilişkilendiriliyordu.
- ◆ Yapay olduğu varsayılan aralıklara dayalı bir müziğin Türk kökenli olamayacağı görüşü hakimdi. “**Alaturka**” bu yüzden yasaklara maruz kaldı.
- ◆ Yürürlükteki kuramın temelleri, ilginçtir ki, tam bu evrede atıldı. *Rauf Yekta*, *Saadettin Arel*, *Suphi Ezgi* ve *Murat Uzdilek*, Türk (Makam) müziğinde hiç “*çeyrek-ton*” bulunmadığını ileri sürdüler.
- ◆ Nitekim, tarihi nazariyatla desteklemeye çalıştıkları **gayri müsavi 24 perdeli taksimat, sorunlu makamlardaki orta ikilileri karşılayamayacak bir kurguya sahiptir**. Sanki kasıtlı olarak böyle yapıldığı kuvvetle çağrışıyor.

Mücennebat olmayınca...

- ◆ *Yekta, Arel ve Ezgi*, müziğimizdeki makamları açıklamak üzere, gayri müsavi 24 perdeli taksimattan başka bir ses düzeni önermemişlerdir.
- ◆ *Arel, Ezgi ve Uzdilek* tarafından son şekli verilen kuram, geleneksel perdelerin esnekliğini ortadan kaldıran bir cendereye dönüşmüştür.
- ◆ Gayri müsavi 24 perdeli taksimatta, ücra perdeler arasında bulunan beş adet 2/3 ve iki adet 3/4 ton, icraya hizmet etmiyor. **İcra-kuram çatışması “mücennebat”ın noksanlığından kaynaklanıyor.**

Yerel mi? Evrensel mi?... Her ikisi de mi?

- ✿ *Hakikat Őu ki, insan toplulukları tarih boyunca ve günümüzde, bağlı buldukları kültür ile medeniyet dairesinin estetik anlayıŐına göre müzik yapmaktadır.*
- ✿ *Bu müziklerin, varsa, yazılı, yoksa sözlü nazariyeleri çoğunlukla ayrı ayrı matematiksel Őablonları işaret eder.*
- ✿ *Demek ki, herkes iŐin tek bir mzikŐilik kuramı yoktur!
“Müzikte Evrensellik” feci bir kandırmacadır...*

Müzikte gayri-muteber aralık yoktur, olsa olsa gayri-muteber uygulama vardır.

- ✿ *Temsil edilmek istenen duygu ve düşünce dünyasının kendine has bir ses-iklimi (keza matematiği) doğallıkla olacaktır. Hepsi de yerince mübahtır, caizdir!*
- ✿ *Bizim entellektüel duygu ve düşünce dünyamız, Batı ile Alaturka arasında iki yüzyıldır salınmaktadır.*
- ✿ *Her iki ses-iklimini belirli düzlemlerde sarmaştırmaya dönük iki yaklaşımdan örnek dinletiler sunacağım.*

Bazı temel müzik matematiği işlemleri

- ✿ *12-ses Eşit Temperamanda en küçük aralık (bağıl frekans)
= $^{12}\sqrt{2}$ ve bu eşit yarımşesin sent adedi = 100*
- ✿ *Sentin oranı 1:1.0005777895 ve oktavda sent adedi = 1200*
- ✿ *Herhangi bağıl frekansın sent değerini bulmak için,
kullanılacak formül $\{(\log_{10} \text{Oran} / \log_{10} 2) \times 1200\} = \text{ç}$
yabut $\{\log_2 \text{Oran} \times 1200 = \text{ç}\}$ 'tir. Sent adedinin karşılığı
olan bağıl frekans, $\{2^{(\text{ç}/1200)}\}$ veya $\{\exp(\text{ç} / 1200 \times (\ln 2))\}$
işlemi ile, bulunur.*

Yeni bir perde düzenine doğru: Ana kıstaslar

- ◆ Klasikal Batı müziği ile tam uyum.
- ◆ İlk makamın, gelenekte olduğu gibi *Rast* kabul edilmesi ve hiç değilse çıkıcı bir dizisinin kesintisiz beşliler zinciri yoluyla elde edilip, natürel konumlara (Do Majör) denk getirilmesi;
- ◆ Aynı şekilde, *Mahur* dizisine, ayrı bir kesintisiz beşliler zinciri yoluyla, geçki yapılabilmesi (parlak Do Majör);
- ◆ Sorunlu makamlara özgü kritik orta ikili aralıkların, en azından bir Ahenk temelinde (sözgelimi **Do=262 Hz, Sipürde**), stratejik konumlarda hakkıyla temsil edilebilmesi.

79 sesli kanunda perde-düzeni

- ✿ *Tam dörtlü aralığı (4:3) logaritmik ıskalada 33 eşit parçaya taksim edilir.*
- ✿ *Elde edilen “komma” 78 kere üstüste bindirilir.*
- ✿ *Varılan ses oktava yakındır. Oktav aralığı düzene dahil edilir.*
- ✿ *Böylece, kadim adlarıyla **yegah** (Re/Sol) ile **neva** (re/sol) perdeleri arasındaki yapı ortaya çıkar.*

79 MOS 159-tET

- ✦ *Varılan düzen, 159-tET'in ikinci derecesi ile üretilen 79 ses ile pratikçe aynıdır.*
- ✦ *İngilizce "79-tone Moment of Symmetry out of 159-tone Equal Temperament" deyişinin kısaltılmışı olan 79 MOS 159-tET şeklinde anılır.*
- ✦ *"Moment of Symmetry" tabiri, hangi yöne döndürülürse döndürülsün, sistemin bünyesinde bulunan iki cins komma aralığından dolayı, simetrisinin korunduğunu anlatmaktadır.*

Ötelemelerde, her seste en çok $1/3$ komma sapma

- ✿ *Perde-düzeninde 46 adet Pithagoryen, 33 adet tempere, 32 adet Süper-Pithagoryen beşli bulunur.*
- ✿ *Ötelemeler (transpozisyonlar) noksansızdır.*
- ✿ *Kromatik pasajlar için 12 sesli kapalı bir beşliler döngüsü elde edilebilmektedir.*
- ✿ *Makam müziğinin karakteristiği olan, çeşitli orta-ikili aralıklar, her derecede en çok 7 sent hata ile yakalanır.*

Uygulanabilirlik ve gelenekle örtüşme

- ✿ *79 MOS 159-tET perde-düzenini Ejder Güleç yapımı bir kanuna uyarladım.*
- ✿ *Bu çalgı çeşitli çevrelerde tanıtılmış olup, usta kanun icracılarının ilgisini ve beğenisini toplamıştır.*
- ✿ *79 sesli düzen sayesinde, **Uşşak**, **Hüseyni**, **Hüzzam**, **Karcığar**, **Saba** gibi “çetrefil makamların” anatomisini deşifre etmek hayli kolaylaşmaktadır.*

79'lu düzenin notasyonu nasıl olmalı?

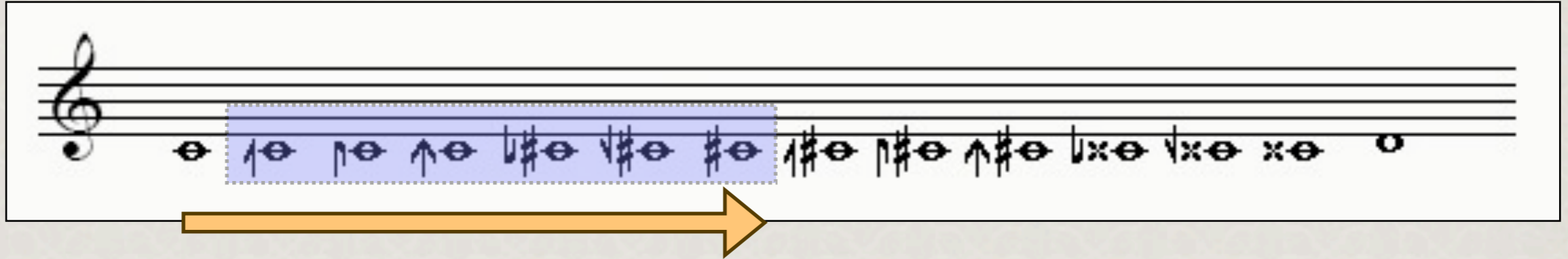
- ✿ *Yürürlükteki Arel-Ezgi-Uzdilek nota yazım düsturu, ton-aktarımsal olmayan (non key-transposing) sabit, perdeli algılar için uygun değildir.*
- ✿ *Arel-Ezgi-Uzdilek arızı işaretleri, büyük çaplı okseslilik tekniklerinin denenmesine elvermiyor.*
- ✿ *Yeni düzene, “aędař bir notasyon” lazım.*

Sajital Notasyon

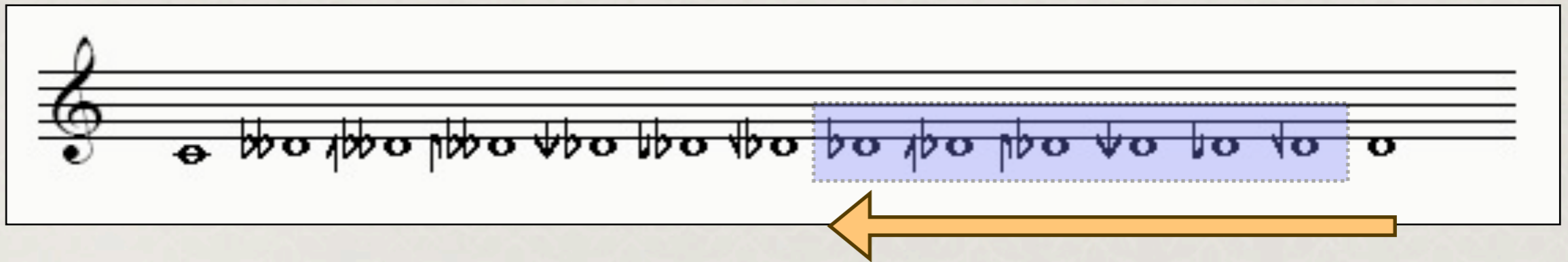
- ✦ 79 MOS 159-tET'i notalandırmak üzere, George Secor ve David Keenan tarafından geliştirilen Sajital Notasyon'u kullandım. Bildik diyezlere ve bemollere ilaveten yalnızca üç yeni işaret öğrenmek yetecektir.
- ✦ Bunlar, *komma*, *iki komma* ve *çeyrek-ton* arızalarıdır.
- ✦ Sajital Notasyon, uluslararası mikrotonal camiayı sarmaştırmakta köprü görevi üstlenebilir.

Tam seste 13 “komma”

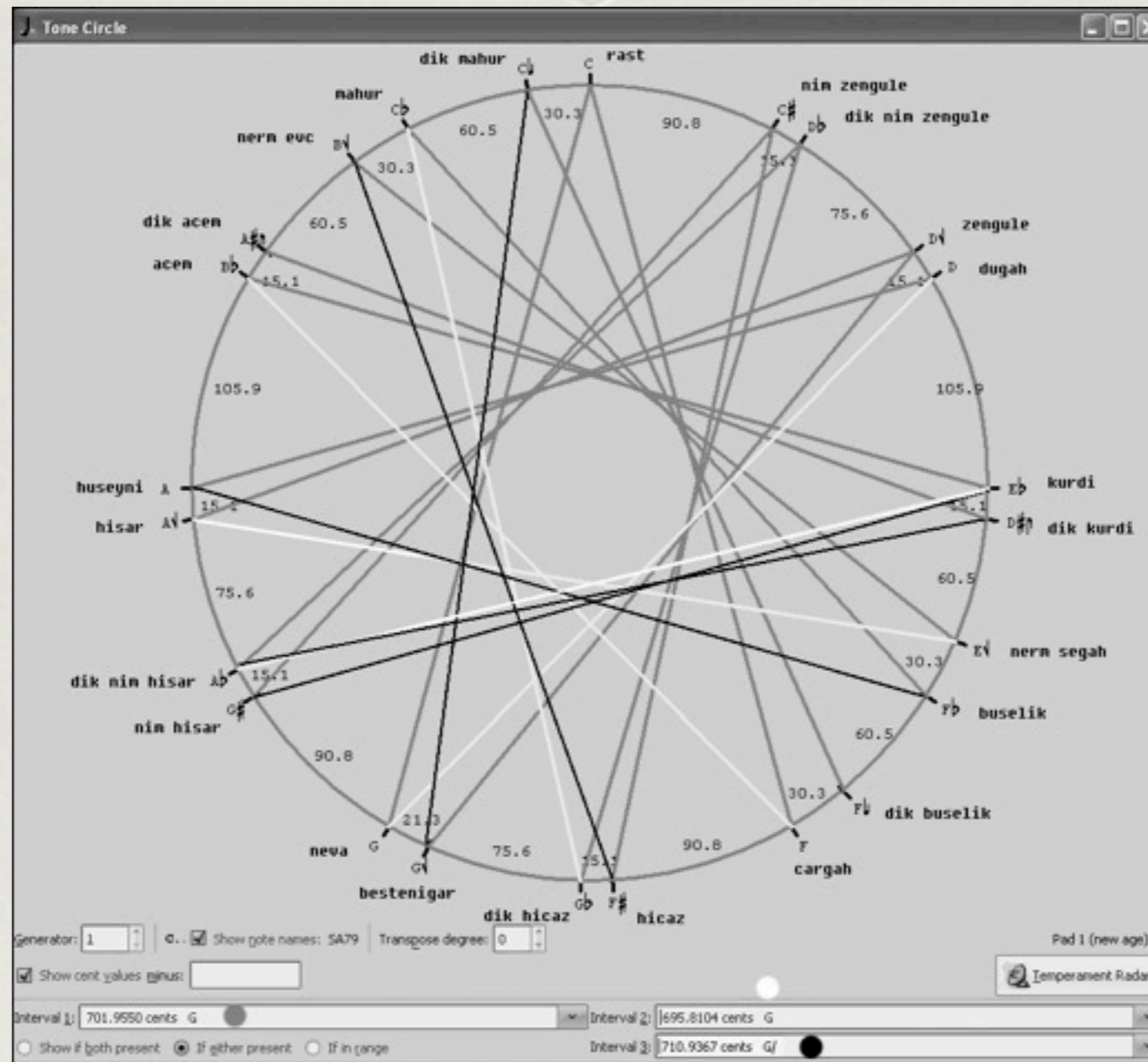
Tanini boyunca çıkarken



Tanini boyunca inerken



79 MOS 159-tET içinde çok yaklaşıklık “Arel-Ezgi-Uzdilek” Sistemi



Ses Dünyamızda Yeni Ufuklar

- ✦ *Bu sunumumda, bir kısmını izlediğiniz, Makamsal müzikte icrayı düzgün karşılayan bir nazariyat arayışına yönelik matematiksel özel yaklaşımlarımı irdelediğim kitabım, **Artes Yayınları** tarafından basılmıştır...*
- ✦ www.ozanyarman.com -> müzikler, makaleler ve fazlası

Makamları Seslendirmede, Bilhassa Tanbur ve TouchKeys için, Sabit Olduğu Kadar Esnetilebilir, hem de Batı müziği ile uyumlu, 24 Perdeli bir Nazari Çözüm

- *Arel-Ezgi-Uzdilek*'e alternatif ve aynı tanıdık arızı işaretler demetiyle notalandırılabilen "Yarman-24" adındaki perde düzeni, bilhassa **Tanbur** ve **TouchKeys** ile makamları doğru seslendirmede önerilmektedir.
- Batı müziği ile de tamamen uyumlu bu tek Ahenklik perde düzeni, 12-sesli bir "*Modifiye Araton Temperamanı*" çekirdeklidir ve yine beşliler çenberiyle ayrıca 17 seste kapanan bir döngü daha içermektedir. Dahil olduğum dört-yazarlı "**Weighing Diverse Theoretical Models On Turkish Maqam Music Against Pitch Measurements**" başlıklı makalemizde, 9 makam kategorisindeki 128 kayıt üzerinde yapılan perde ölçümlerinin histogram tepe noktalarıyla en yakın örtüşme sağlayan ses-sistemi Yarman-24 çıkmıştır (JNMR cilt 38, sayı 1, Mart 2009, s.45-70).
- Yarman24/31 "c" ve "e" versiyonları ile, daha da sağlam mikrotonal entonasyon ve güzel tınlamaklı alışıldık çokseslilik zemini sağlanmaktadır. **Yarman24/31c** bir Yaylı Tanbura ve Akustik Gitara tatbik edilmiş olup, ayrıca Andrew McPherson tarafından klavyeler için geliştirilen **TouchKeys**'e uyarlanmıştır.

Sırf Arel-Ezgi arızileriyle, Yarman-24 düzeni

- * Tek Ahenkte, *Arel-Ezgi-Uzdilek* ile aynı arızı işaretleri kullanır.
- * 12-sesli bir “*Modifiye Araton Temperamanı*” çekirdeklidir.
- * Beşliler çenberiyle ayrıca *17 seste kapanan bir döngü daha* içermektedir.
- * 1 komma perde esneklik paylarıyla, *Uşşak*, *Hüseyni*, *Hüzzam*, *Karcığar* ve *Saba* makamlarını aslına uygun karşılar.
- * 9 makam kategorisindeki 128 kayıt üzerinde yapılan perde ölçümlerinin histogram tepe noktalarıyla en yakın örtüşmedir.

Yarman-24(a) nota örneği

Saba Küpe
Düyek

GA- -Y RI SE- -N DE- O- -L Bİ RAZ E- -Y

BÜ- -L BÜ Lİ- GÖ- -N LÜ- -M HÂ- MU- -Ş

VA- -S FI NI- OL GO- -N CA NI- -N BÂ-

-Â DI SA BÂ- DA- -N E- -Y LE GÜ- -Ş

The image shows a musical score for a piece titled "Saba Küpe Düyek". It consists of four staves of music, each with a treble clef and a key signature of one flat (B-flat). The time signature is 8/4. The lyrics are written below the notes. The first staff starts with a double bar line and a fermata. The second staff ends with a double bar line and a fermata. The third staff ends with a double bar line and a fermata. The fourth staff ends with a double bar line and a fermata.

Yarman-24b düzeninde Yaylı Tanbur Animasyonu



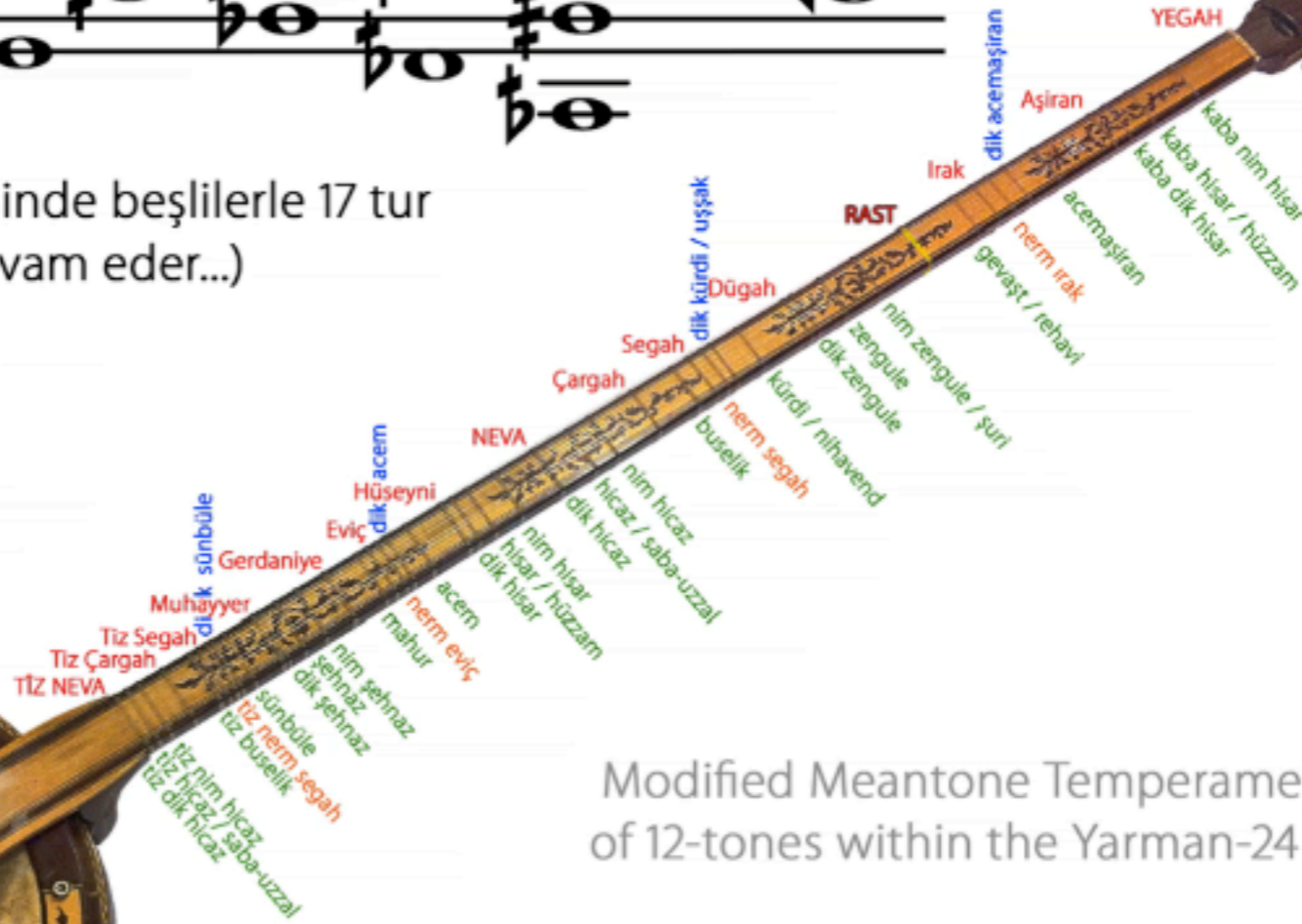
Yarman-24 perde düzeninde beşlilerle 17 tur
(alt portedeki Fa# ile devam eder...)

17-tone cycle of fifths in
Yarman-24 tuning
(continues with F#
in staff below...)



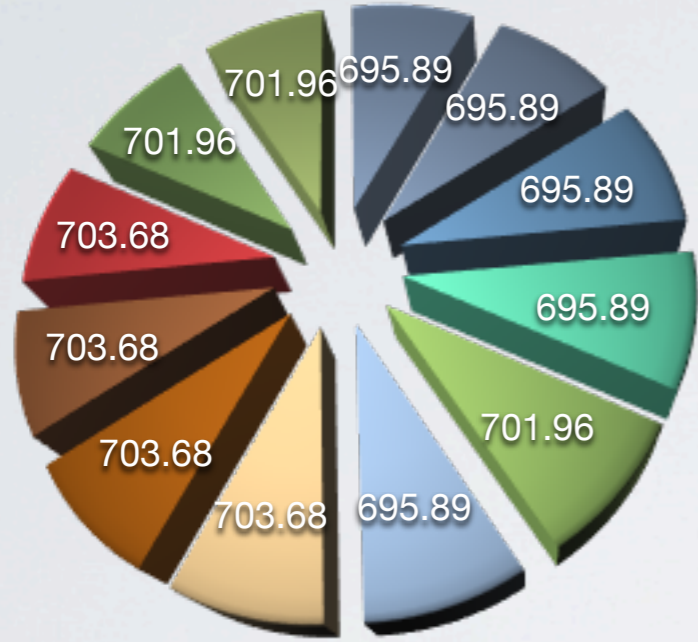
Modified Meantone Temperament core
of 12-tones within the Yarman-24 tuning

Yarman-24 perde düzeni içinden 12-sesli
Modifiye Araton Temperamanı çekirdeği

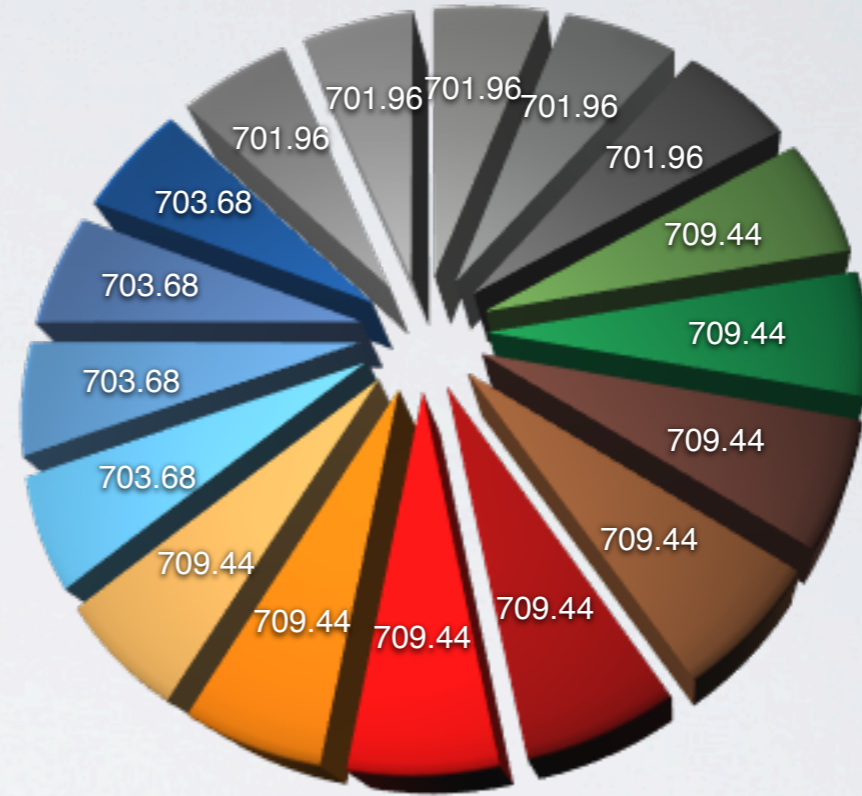


www.ozanyarman.com

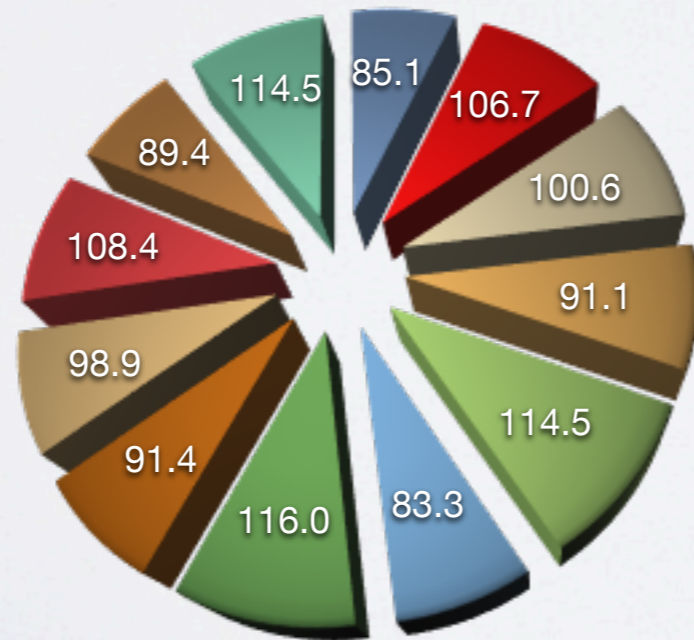
Yarman24c'de 12'li ve 17'li beşli döngüleri



- Do-Sol
- Sol-Re
- Re-La
- La-Mi
- Mi-Si
- Si-Fa#
- Fa#-Do#
- Do#-Sol#
- Sol#-Mib
- Mib-Sib
- Sib-Fa
- Fa-Do



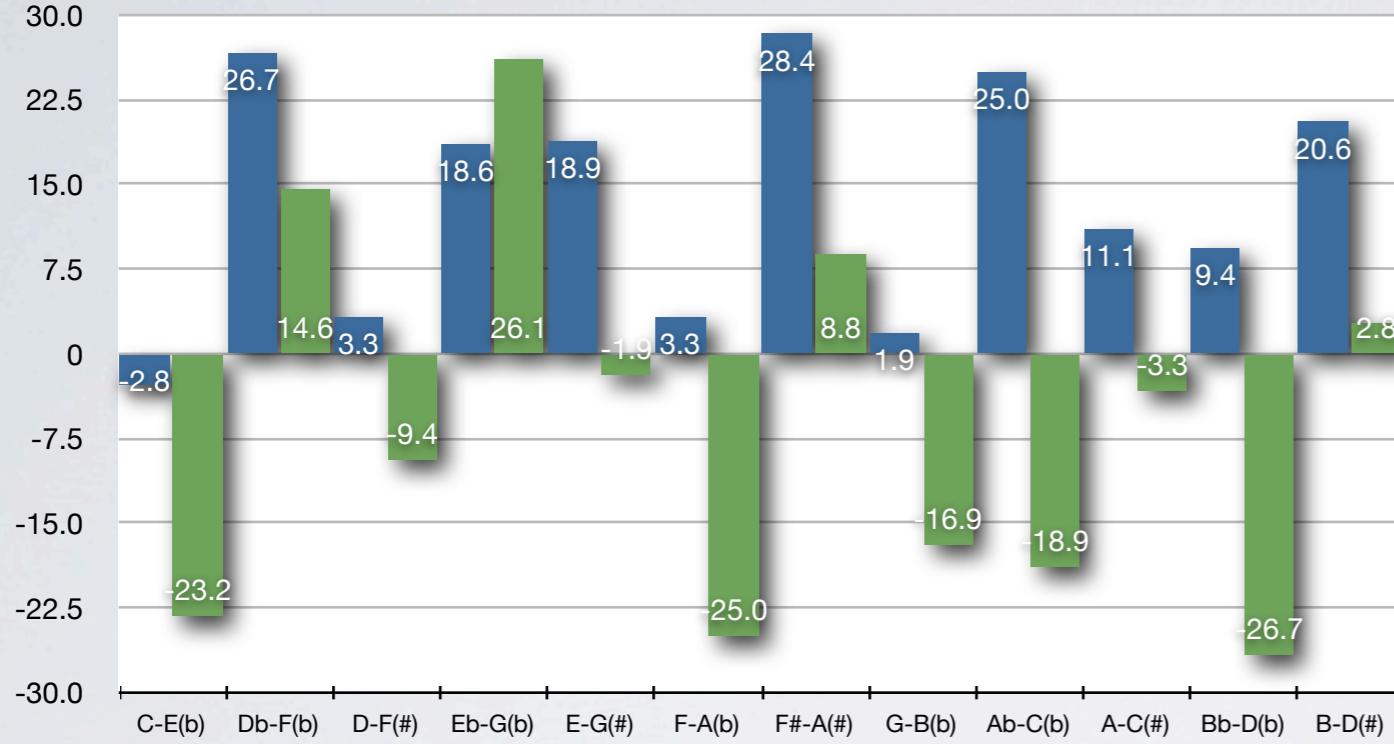
- Do-Sol
- Sol-Re
- Re-La
- La-Mi#
- Mi#-Si#
- Si#-Fa#
- Fa#-Do#
- Do#-Sol#
- Sol#-Re#
- Re#-La#
- La#-Solb
- Solb-Reb
- Reb-Lab
- Lab-Mib
- Mib-Sib
- Sib-Fa
- Fa-Do



- Do-Do#
- Do#-Re
- Re-Mib
- Mib-Mi
- Mi-Fa
- Fa-Fa#
- Fa#-Sol
- Sol-Sol#
- Sol#-La
- La-Sib
- Sib-Si
- Si-Do

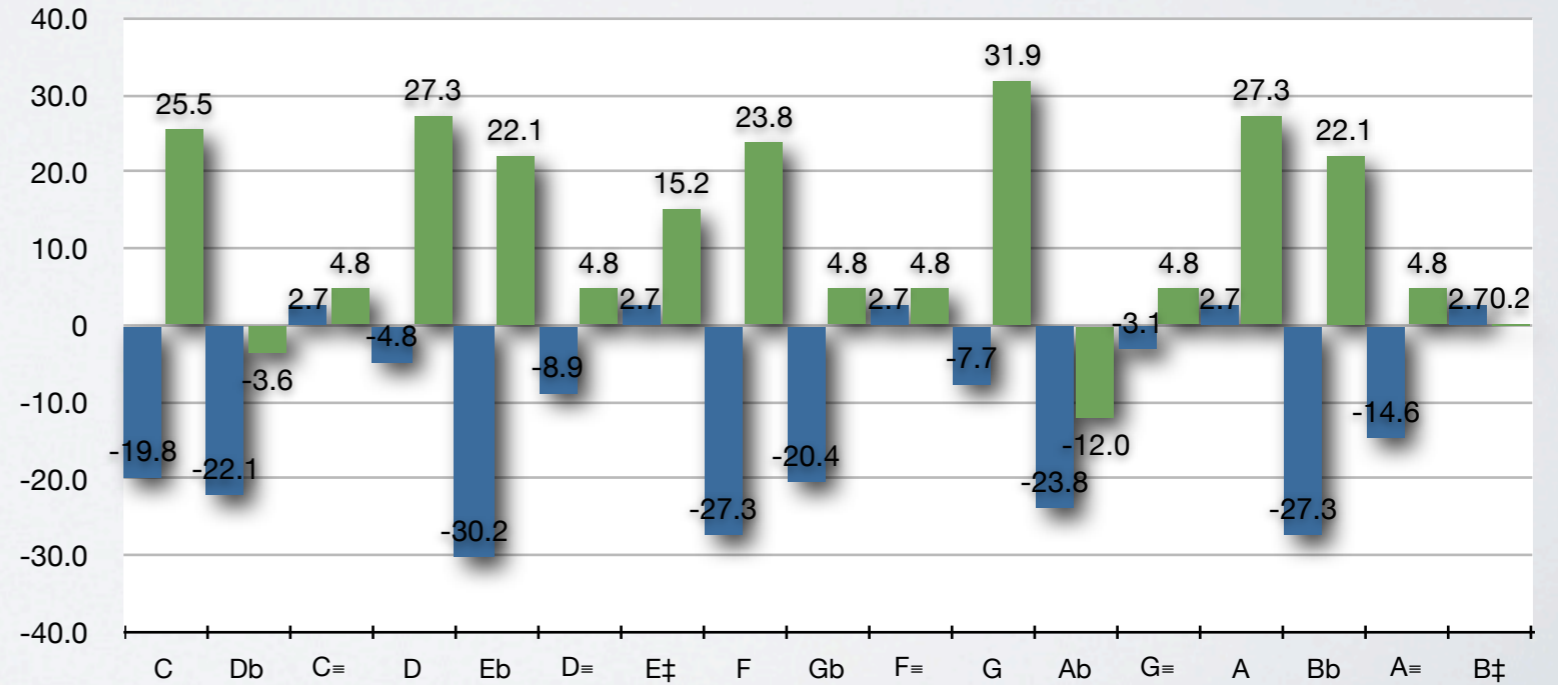
12'lide müteakip aralıklar (sent)

5:4 ile 6:5 VE 9:7 ile 7:6 diyad sapmaları



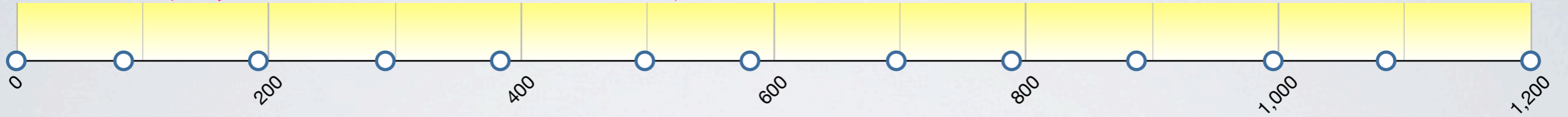
*5-limitli
sapmalar (sent)*

*7-limitli
sapmalar (sent)*

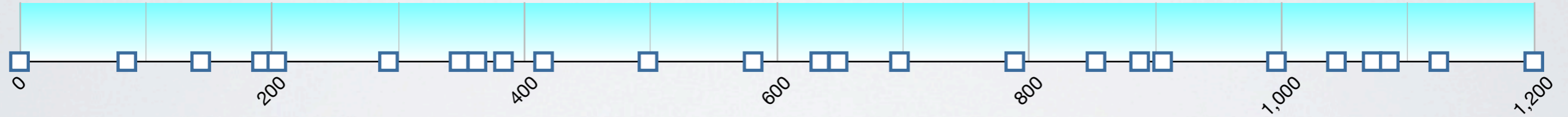


Yarman24/31c oktavı içinde perdelerin dağılımı (sentler)

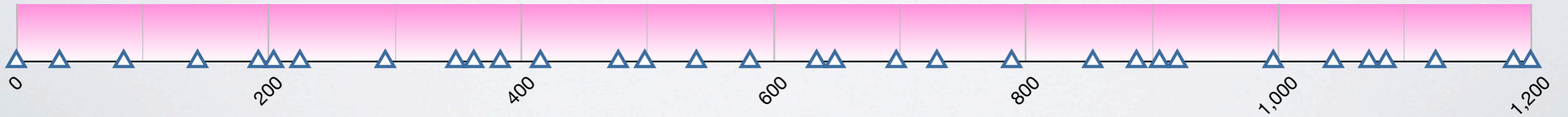
Modifiye Araton Temperamanı



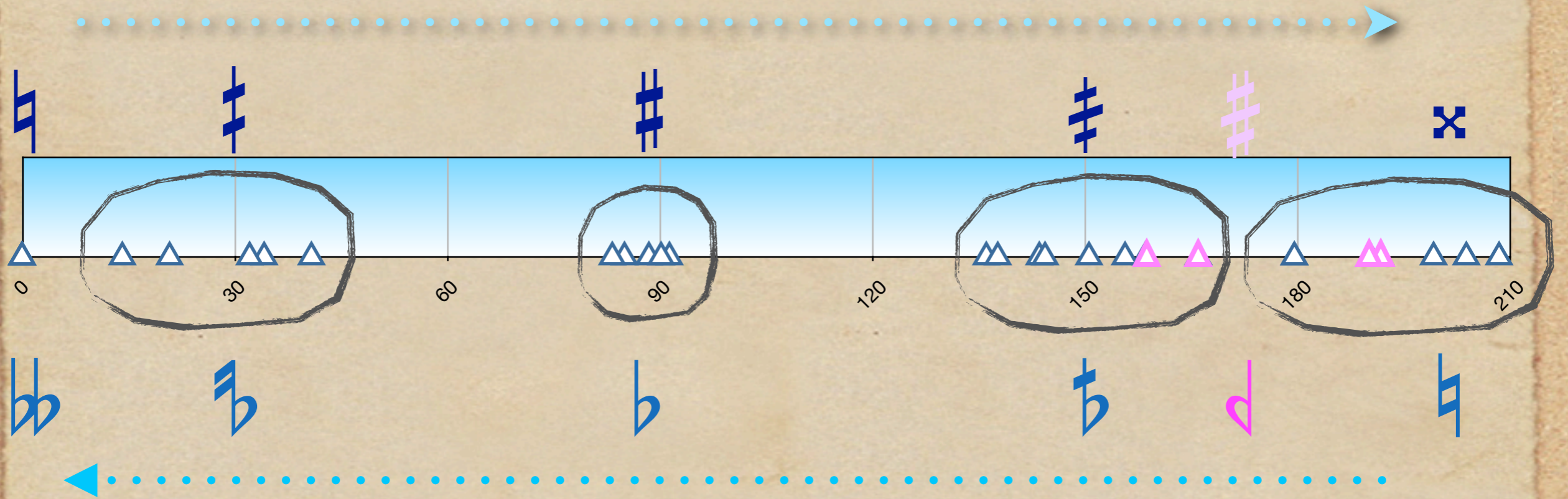
Yarman24c



Yarman24/31c



Yarman24/31c natürel tam ses aralıkları içindeki mikrotonal dağılım



Yarman24/31(c) Notasyonu

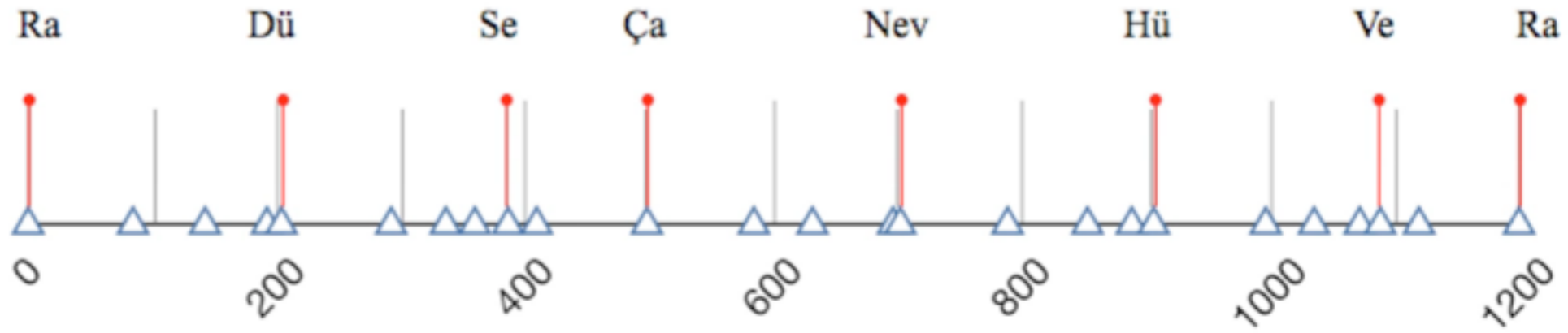
1
Ra Dü Se Ça Nev Hü Ve

2
ra Ve Hü Nev Ça Se Dü Ra

♯ Fazla Sharp (C♯) (34.1838c)	♭ Fazla Flat (Dd) (-12.1392c)	♭ Bakıyye Flat (Db) (-60.2866c)	♯ Küçük Mücennep Sharp (C ≡) (143.623c)
♯ Fazla Sharp (D♯) (20.8342c)	♭ Fazla Flat (Ed) (-21.0388c)	♭ Bakıyye Flat (Eb) (-35.1983c)	♯ Küçük Mücennep Sharp (D ≡) (144.433c)
♯ Fazla Sharp (E♯) (31.7631c)	♭ Fazla Flat (Fd) (-21.0388c)	♭ Bakıyye Flat (Fb) (-82.7404c)	♯ Küçük Mücennep Sharp (E ≡) (114.503c)
♯ Fazla Sharp (F♯) (40.8587c)	♭ Fazla Flat (Gd) (-48.6502c)	♭ Bakıyye Flat (Gb) (-63.1484c)	♯ Küçük Mücennep Sharp (F ≡) (136.139c)
♯ Fazla Sharp (G♯) (32.1318c)	♭ Fazla Flat (Ad) (-18.2089c)	♭ Bakıyye Flat (Ab) (-52.8019c)	♯ Küçük Mücennep Sharp (G ≡) (155.731c)
♯ Fazla Sharp (A♯) (14.1594c)	♭ Fazla Flat (Bd) (-13.5542c)	♭ Bakıyye Flat (Bb) (-41.8731c)	♯ Küçük Mücennep Sharp (A ≡) (137.758c)
♯ Fazla Sharp (B♯) (39.2477c)	♭ Fazla Flat (Cd) (-13.5542c)	♭ Bakıyye Flat (Cb) (-75.2558c)	♯ Küçük Mücennep Sharp (B ≡) (114.503c)
♭ Flat (Db) (-118.851c)	♯ Bakıyye Sharp (C#) (85.0589c)	♭ Büyük Mücennep Flat (D ♭) (-169.726c)	♯ Büyük Mücennep Sharp (C #) (191.771c)
♭ Flat (Eb) (-91.1285c)	♯ Bakıyye Sharp (D#) (88.503c)	♭ Büyük Mücennep Flat (E ♭) (-158.797c)	♯ Büyük Mücennep Sharp (D #) (158.593c)
♭ Flat (Fb) (-114.503c)	♯ Bakıyye Sharp (E#) (93.4646c)	♭ Büyük Mücennep Flat (G ♭) (-158.429c)	♯ Büyük Mücennep Sharp (E #) (155.362c)
♭ Flat (Gb) (-115.95c)	♯ Bakıyye Sharp (F#) (83.3369c)	♭ Büyük Mücennep Flat (A ♭) (-176.401c)	♯ Büyük Mücennep Sharp (F #) (150.637c)
♭ Flat (Ab) (-117.129c)	♯ Bakıyye Sharp (G#) (91.4037c)	♭ Büyük Mücennep Flat (B ♭) (-165.472c)	♯ Büyük Mücennep Sharp (G #) (190.324c)
♭ Flat (Bb) (-89.4065c)	♯ Bakıyye Sharp (A#) (90.225c)	♭ Tanini Flat (C, D) (-203.91c)	♯ Büyük Mücennep Sharp (A #) (166.077c)
♭ Flat (Cb) (-114.503c)	♯ Bakıyye Sharp (B#) (100.949c)	♭ Tanini Flat (G) (-199.287c)	♯ Büyük Mücennep Sharp (B #) (148.687c)
♣ Tanini Sharp (C) (203.91c)	♣ Tanini Sharp (G) (208.533c)	♭ Tanini Flat (A) (-208.533c)	♣ Tanini Sharp (E) (197.84c)
♣ Tanini Sharp (F) (199.287c)	♣ Tanini Sharp (D, A) (179.632c)	♭ Tanini Flat (E, B) (-179.632c)	♣ Tanini Sharp (B) (199.562c)
		♭ Tanini Flat (F) (-205.632c)	

Karşılaştırmalı Yarman24a, b, c, d, e

Yarman-24A'da Rast dizisi ve perdelerin genel dağılımı



Tolgahan oėulu ile Gitar Projemiz

Yarman-24/31c tone-system fretting for guitar

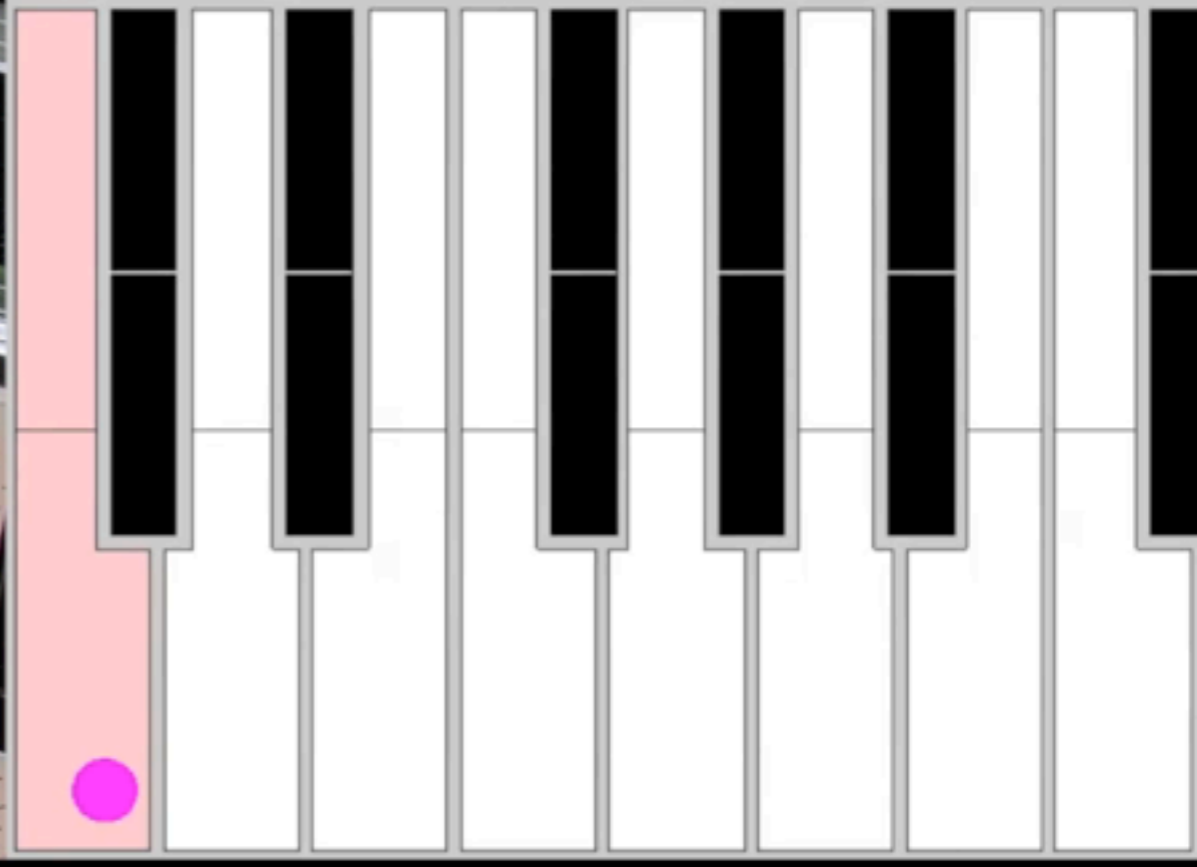


© Ozan Yarman, 2013

“Nihansın Dideden”
Hacı Faik Bey & Dr. Oz.

*Mikrotonal Gitar için
aranjman (2014)*

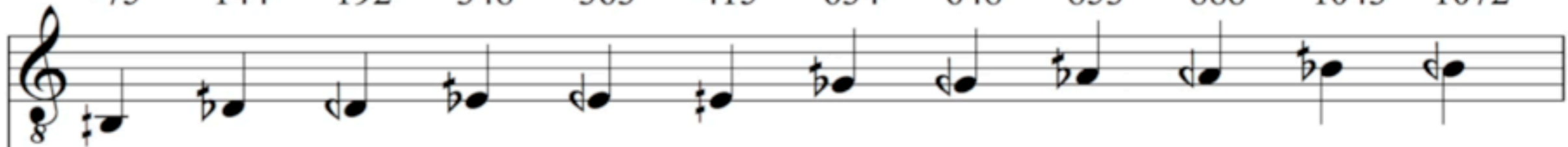
TouchKeys ile Yarman-24c sisteminde makamlar



Yarman-24c perde ayarları (sent değerleriyle): Üst ve Alt Tuş Bölgeleri

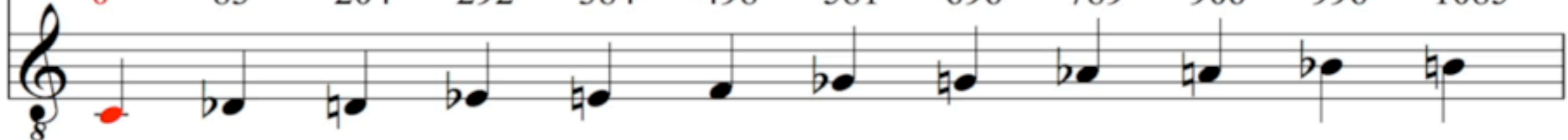
-75 144 192 348 363 415 634 648 853 888 1043 1072

Üst yarı



0 83 204 292 384 498 581 696 789 906 996 1085

Alt yarı



SON
Teşekkürler