

# Mikrotonlar ve Makamsal Müziğimiz

**Ozan Yarman**

İstanbul Teknik Üniversitesi Devlet Konservatuvarı  
Müzikolôji Bölümü Doktora Programı

Yıldız Teknik Üniversitesi Sahne Sanatları ve Tasarım Fakültesi, 6 Mayıs 2004, Perşembe

# Konular

- Müzikte “Aralık” Kavramı
- Dünya çapında ölçünleşmiş bir ses sistemi: 12 Ton Eşit Taksîmat (TET)
- Mikroton Nedir?
- Batı Müziği ses dünyası, bizim ses dünyamızdan daha az hacimlidir.
- “Doğal ses”, “doğal olmayan ses” sorunsalı
- Müzikte “gayr-i muteber aralık” yoktur, olsa olsa “gayr-i muteber uygulama” vardır.
- Dizi oluşturmada başlıca bir yöntem: Doğuşkan Sesler - Mikrotonlar
- Batı Müziği’nde kullanılan bazı temel diziler:

Beşliler Döngüsü ve Pithagorsal dizi

Diyatonik Aristozenos dizisi

12 ton Zarlino tamperemanı

12 ton Tam Entonasyon dizisi

Ortalanmış tampereman

# Konular

- Makamsal Müzik'te temel dizi örneklerinin çözümlemesine ilişkin yaklaşımlar:

Stüdyo kayıt ney taksim – **Rast Dizisi**

Stüdyo kayıt ney taksim – **Uşşak Geçki**

Stüdyo kayıt ney taksim – **Hüzzam Geçki**

Stüdyo kayıt ney taksim – **Saba Kalış**

- Sonuçlar
- Kaynakça

# Müzikte “Aralık” Kavramı:

- Aralık, herhangi iki **ses**, başka bir deyişle, iki **frekans** arasındaki uzaklıktır – yani, birim zamandaki titreşim sayıları arasındaki farktır.
- Bu uzaklığın, sözkonusu frekansların (yahut bunlarla ilintili ölçüm birimlerinin) oranı cinsinden anlatılması, başvurulan temel bir yöntemdir.
- Uluslararası birim sistemine göre, frekans birimi, “saniyedeki titreşim sayısı” demek olan **Hertz**’tir. Bunun yanısıra, en yaygın aralık ölçüm birimi; oktavı, yani, “herhangi bir ses ile, frekansı bunun iki katı olan sesin arasını”, 1200 eşit parçaya bölen **Sent** olmaktadır. Bundan başka, **Savart** ve **Koma** gibi birimler de kullanılmaktadır; ancak biz, ölçümlerimizi **Sent** birimiyle yapmayı daha uygun görmekteyiz.
- Yeryüzünde, kayıtlara geçmiş ve çoğu adlandırılmış yüzlerce aralık vardır.

# Dünya çapında ölçünleşmiş bir ses sistemi: 12 Ton Eşit Taksîmat (TET)

- Günümüzde, gerek **Batı Müziği**'nde, gerek **uluslararası çağdaş müzik eğitimi**'nde, oktav aralığını "12 eşit parçaya bölen meşhur tampereman" (uslandırma) geçerlidir.
- Ancak, bu sistem müziksel uygulamada pratik bir araçtan ibaret olup, sabit akort kısıtı olmayan çalgılarda uygulanmaz. Hatta, elektronik klâvyelerin dışında, hiçbir akustik çalgıda kesin olarak (*100 sent, 200 sent, 300 sent* gibi) 12 Ton Eşit Taksîmat aralıklarına ulaşamayacağını rahatlıkla söyleyebiliriz.
- Başka bir deyişle, Batı Müziği'nde, ilk başta zannedilenin aksine, yalnızca 12 ses olmadığını, ancak **12 bölge** içine toplanabilecek pek çok ses olduğunu söylemek mümkündür. Buna dair, 12 TET'de birbirinin aynı olan **enharmonik** (sesdeş) seslerin, perdesiz çalgılardan duyulduklarında, farklı sesler olarak göze çarpmasını, örnek olarak verebiliriz.
- Bununla birlikte, 12 TET, notasyon ve çokseslilik kolaylığı açısından değerlendirilen bir sistem olma özelliğini korumaktadır.

# Mikroton nedir?

- Mikrotonlar, “küçük aralıklar” yoluyla elde edilen seslerdir.
- Bazılarına göre, mikrotonlar, oktav genişliğini “12 eşit parçaya bölen tamperemanın (uslandırmanın)” dışında kalan tüm aralıkları kapsar.
- Başkalarına göre, mikrotonlar, 100 sentlik Eşitlendirilmiş Yarım Ses ya da 90 sentlik Limma’dan daha küçük olan aralıkları betimlerler. Söz konusu aralıklardan daha büyük olup da 12-Ton Eşit Taksîmatın dışında kalanlar Makroton adıyla anılırlar.
- Bu tanımları yeterli bulmayan diğerleri, uslandırılmış olsun ya da olmasın, tüm seslerin mikroton sayılması gerektiğini söylerler.
- Biz, bu tanımlardan ilkinin yeğ tutmayı, anlatım kolaylığı açısından, uygun görmekteyiz.

# Batı Müziği ses dünyası, bizim ses dünyamızdan daha az hacimlidir

- Etnik Dünya Müzikleri'nde, mikroton olarak adlandırabileceğimiz ve Batı Müziği sesleriyle açıklanması mümkün olmayan birçok **yabancı perde** (yani, belli bir frekans dolayında oynaklığı kabul edilebilir ses) vardır.
- Üstelik, bu perdelerin çoğu, hazırdaki yaygın kalıplara oturmayacak kadar ölçün dışıdırlar.
- Türk Musıkisi'nin de dahil olduğu Makam Müzikleri, Batı Müziği'ne kıyasla, daha çok ses içermektedirler.
- Bu demek oluyor ki, “**bizim geleneksel ses dünyamız, Batı'nın geleneksel ses dünyasından daha hacimlidir**”.

## “Doğal sesler”, “doğal olmayan sesler” sorunsalı:

- Yeryüzünde, her müzik türü, kendine has ses-sistemleri üzerinden çalışır. Bu da, kültürel çeşitlilik sözkonusu olduğunda göre, pek anlaşılırdır.
- Burada belirtmek uygundur ki, işitilebilen, işitilemeyen... tüm sesler, haliyle, doğanın içinden gelmektedir; o nedenle de **doğaldır**.
- Bu çerçevede, bazı sesleri doğal kabul eder iken, geri kalan sesleri, doğal olmadıkları gerekçesiyle, dışarlamak, dayanaksız bir tutum oluşturmaktadır.
- Son zamanlarda, ölçünleştirme hevesleri yüzünden, Etnik Müzikler’e mahsus mikrotonların, bilinerek yahut bilinmeyerek, Batı tonları ile ikame edilmesi sorunu sıkça gündeme gelmektedir. Nedir ki, bu yaklaşım, Makamsal Müziğimiz dahil, Etnik Müzikler’in **doğasını ciddî olarak burkmaktadır**.



# Müzikte “uygunsuz” aralık yoktur.

- Harhangi bir müzik türünde hangi perdelerin kullanılacağını, tarih boyunca, kuramdan çok kültür belirleyegelmiştir.
- Kùltürler arasındaki müziksel farklılıklar, tercih edilen aralıklardan pek çoğunun farklı olmasından, benzer olanların da farklı tarzlarda kullanılmasından ileri gelmektedir. Bu seçim, kuramsal olmaktan ziyade, insan topluluklarının “duygu dünyaları” ile ilintili görünmektedir.
- Müzikte, kullanılabilir aralıkların pratikçe bir sınırı yoktur. Bu olguyu, kayıtlara aktarılmış enva-i cins aralığı gözden geçirmek suretiyle saptamak mümkündür.
- Bununla birlikte, kuram müziğe uyarlanmak gerekirken bunun tersi olduğunda, geleneksel birikimleri uygunsuz şablonlara oturtma çabası yüzünden, müziğin özü, kurgusu sakatlanmaktadır. Bu, özellikle **Türk Musikisi**’nde yaşanmakta olan bir süreçtir.
- Demek oluyor ki, “Müzikte gayr-i muteber aralık yoktur, olsa olsa gayr-i muteber uygulama vardır”.

# “Dizi” oluşturmada başlıca bir yöntem: Doğuşkan Sesler - Mikrotonlar:



<u>Doğuşkan</u>	<u>Oran</u>	<u>Temel Sese göre Sentler ve Aralık adları</u>	
• 0:	1/1	0.000	<b>nison, mkemmел asal (temel ses)</b>
• 1:	2/1	1200.000	<b>oktav</b>
• 2:	3/1	1901.955	<b>mkemmел 12’li</b>
• 3:	4/1	2400.000	<b>2 oktav</b>
• 4:	5/1	2786.314	<b>majör 17’li</b>
• 5:	6/1	3101.955	<b>mkemmел 19’lu</b>
• 6:	7/1	3368.826	<b>armonik 21’li</b>
• 7:	8/1	3600.000	<b>3 oktav</b>
• 8:	9/1	3803.910	<b>mkemmел 23’l</b>
• 9:	10/1	3986.314	<b>majr 24’l</b>
• 10:	11/1	4151.318	<b>3 oktav + ondalıksal olmayan yarı-artmış drtl</b>
• 11:	12/1	4301.955	<b>mkemmел 26’lı</b>
• 12:	13/1	4440.528	<b>3 oktav + ç ondalıksal yalın altılı</b>
• 13:	14/1	4568.826	<b>armonik 28’li</b>
• 14:	15/1	4688.269	<b>klâsikal majör 28’li</b>
• 15:	16/1	4800.000	<b>4 oktav</b>
• ...			

# Oktav içine göçürülerek pestten tize sıralanan Doğuşkan Sesler Dizisi:

<u>Ses</u>	<u>Oran</u>	<u>Temel Sese göre Sentler ve Aralık adları</u>	
• 0:	1/1	0.000	<b>ünison, mükemmel asal (temel ses)</b>
• 1:	9/8	203.910	<b>majör ikili</b>
• 2:	5/4	386.314	<b>majör üçlü</b>
• 3:	11/8	551.318	<b>ondalıklı olmayan yarı-artmış dördlü</b>
• 4:	3/2	701.955	<b>mükemmel beşli</b>
• 5:	13/8	840.528	<b>üç ondalıklı yalın altılı</b>
• 6:	7/4	968.826	<b>armonik yedili</b>
• 7:	15/8	1088.269	<b>klâsikal majör yedili</b>
• 8:	2/1	1200.000	<b>oktav</b>



# Doğuşkanlar dizisindeki iki komşu ses arasında bulunan tüm ikili aralıklar (büyükten küçüğe doğru):



<u>Aralık</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>	
• 1:	9/8	203.910 sent	<b>majör tam ses</b>
• 2:	10/9	182.404 sent	<b>minör tam ses</b>
• 3:	11/10	165.004 sent	<b>4/5-ton, Ptolemi ikilisi</b>
• 4:	12/11	150.637 sent	<b>3/4-ton, ondalıksal olmayan yalın ikili</b>
• 5:	13/12	138.573 sent	<b>üç-ondalıksal 2/3-ton</b>
• 6:	14/13	128.298 sent	<b>2/3-ton</b>
• 7:	15/14	119.443 sent	<b>majör diyatonik yarım ses</b>
• 8:	16/15	111.731 sent	<b>minor diyatonik yarım ses</b>

# Doğuşkanlar dizisindeki tüm üçlü aralıklar (küçükten büyüğe doğru):

## *Küçük üçlüler*

<u>Görülme Sıklığı</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>
• 1 kez	8/7	231.174 sent <b>yedisel ikili</b>
• 1 kez	15/13	247.741 sent -
• 1 kez	7/6	266.871 sent <b>yedisel minör üçlü</b>
• 1 kez	13/11	289.210 sent <b>üç-ondalıklı minör üçlü</b>
• 2 kez	6/5	315.641 sent <b>minör üçlü</b>



## *Büyük üçlüler*

<u>Görülme Sıklığı</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>
• 1 kez	11/9	347.408 sent <b>ondalıklı olmayan yalın üçlü</b>
• 1 kez	16/13	359.472 sent <b>üç-ondalıklı yalın üçlü</b>
• 2 kez	5/4	386.314 sent <b>majör üçlü</b>
• 1 kez	14/11	417.508 sent <b>ondalıklı olmayan eksilmiş dördü / majör üçlü</b>
• 1 kez	9/7	435.084 sent <b>yedisel majör üçlü / BP üçlüsü</b>
• 1 kez	13/10	454.214 sent -



# Doğuşkanlar dizisindeki tüm dörtlü ve beşli aralıklar (küçükten büyüğe doğru):

## ***Dörtlüler***

<u>Görölme Sıklığı</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>
• 3 kez	4/3	498.045 sent <b>mükemmel dörtlü</b>
• 1 kez	15/11	536.951 sent -
• 1 kez	11/8	551.318 sent <b>ondalıklal olmayan yarı-artmış dörtlü</b>
• 1 kez	18/13	563.382 sent -
• 1 kez	7/5	582.512 sent <b>yedisel triton yahut Huygens tritonu / BP dörtlüsü</b>
• 1 kez	10/7	617.488 sent <b>Euler'in tritonu</b>
• 1 kez	13/9	636.618 sent -
• 1 kez	16/11	648.682 sent <b>ondalıklal olmayan yarı-eksilmiş beşli</b>



## ***Beşliler***

<u>Görölme Sıklığı</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>
• 1 kez	22/15	663.049 sent -
• 3 kez	3/2	701.955 sent <b>mükemmel beşli</b>
• 1 kez	20/13	745.786 sent -
• 1 kez	14/9	764.916 sent <b>yedisel minör altılı</b>
• 1 kez	11/7	782.492 sent <b>ondalıklal olmayan artmış beşli</b>



# Doğuşkanlar dizisindeki tüm altılı ve yedili aralıklar (küçükten büyüğe doğru):

## **Altılılar**

<u>Görölme Sıklığı</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>
• 2 kez	8/5	813.686 sent <b>minör altılı</b>
• 1 kez	13/8	840.528 sent <b>üç-ondalıklal yalın altılı</b>
• 1 kez	18/11	852.592 sent <b>ondalıklal olmayan yalın altılı</b>
• 2 kez	5/3	884.359 sent <b>majör altılı / BP altılısı</b>
• 1 kez	22/13	910.790 sent -
• 1 kez	12/7	933.129 sent <b>yedisel majör altılı</b>
• 1 kez	26/15	952.259 sent -



## **Yedililer**

<u>Görölme Sıklığı</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>
• 1 kez	7/4	968.826 sent <b>armonik yedili</b>
• 1 kez	16/9	996.090 sent <b>Pithagorsal minör yedili</b>
• 1 kez	9/5	1017.596 sent <b>tam minör yedili / BP yedilisi</b>
• 1 kez	20/11	1034.996 sent <b>büyük minör yedili</b>
• 1 kez	11/6	1049.363 sent <b>21/4-ton, ondalıklal olmayan yalın yedili</b>
• 1 kez	24/13	1061.427 sent -
• 1 kez	13/7	1071.702 sent <b>16/3-ton</b>
• 1 kez	28/15	1080.557 sent <b>kalın majör yedili</b>
• 1 kez	15/8	1088.269 sent <b>klâsikal majör yedili</b>



# Ara-Değerlendirme

- Doğuşkanlardan yola çıkarak elde ettiğimiz (temel alınan sesin oktavı hariç) **48 farklı aralık**, başta yaptığımız tanımlamaya göre, “**mikrotonal aralık**” kategorisine girmektedir.
- Ne var ki, bu aralıklardan bazıları 12 TET aralıklarına pek yakındırlar. Bunları ayıklayacak olursak:

<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>
<b>16/15</b>	111.731 sent (12 TET'den sapma:+11.731 sent) <b>minor diyatonik yarım ses</b>
<b>15/14</b>	119.443 sent (12 TET'den sapma:+19.443 sent) <b>majör diyatonik yarım ses</b>
<b>10/9</b>	182.404 sent (12 TET'den sapma: -17.596 sent) <b>minör tam ses</b>
<b>9/8</b>	203.910 sent (12 TET'den sapma: +3.910 sent) <b>majör tam ses</b>
<b>13/11</b>	289.210 sent (12 TET'den sapma: -10.790 sent) <b>üç-ondalıklı minör üçlü</b>
<b>6/5</b>	315.641 sent (12 TET'den sapma:+15.641 sent) <b>minör üçlü</b>
<b>5/4</b>	386.314 sent (12 TET'den sapma: -13.686 sent) <b>majör üçlü</b>
<b>14/11</b>	417.508 sent (12 TET'den sapma:+17.508 sent) <b>ondalıklı olmayan eksilmiş dörtlü / majör üçlü</b>
<b>4/3</b>	498.045 sent (12 TET'den sapma: -1.955 sent) <b>mükemmel dörtlü</b>
<b>7/5</b>	582.512 sent (12 TET'den sapma: -17.488 sent) <b>yedisel triton yahut Huygens tritonu / BP tritonu</b>
<b>10/7</b>	617.488 sent (12 TET'den sapma:+17.488 sent) <b>Euler'in tritonu</b>
<b>3/2</b>	701.955 sent (12 TET'den sapma: +1.955 sent) <b>mükemmel beşli</b>
<b>11/7</b>	782.492 sent (12 TET'den sapma: -17.508 sent) <b>ondalıklı olmayan artmış beşli</b>
<b>8/5</b>	813.686 sent (12 TET'den sapma:+13.686 sent) <b>minör altılı</b>
<b>5/3</b>	884.359 sent (12 TET'den sapma: -15.641 sent) <b>majör altılı / BP altılısı</b>
<b>22/13</b>	910.790 sent (12 TET'den sapma:+10.790 sent) <b>-</b>
<b>16/9</b>	996.090 sent (12 TET'den sapma: -3.910 sent) <b>Pithagorsal minör yedili</b>
<b>9/5</b>	1017.596 sent (12 TET'den sapma:+17.596 sent) <b>tam minör yedili / BP yedilisi</b>
<b>28/15</b>	1080.557 sent (12 TET'den sapma: -19.443 sent) <b>ağır majör yedili</b>
<b>15/8</b>	1088.269 sent (12 TET'den sapma:+11.731 sent) <b>klâsikal majör yedili</b>



# Ara-Değerlendirme

- Geriye mikrotonal olarak kabul edebileceğimiz şu **28** aralık kalmaktadır:

<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>	
14/13	128.298 sent	2/3-ton
13/12	138.573 sent	üç-ondalıklısal 2/3-ton
12/11	150.637 sent	3/4-ton, ondalıklısal olmayan yalın ikili
11/10	165.004 sent	4/5-ton, Ptolemy ikilisi
8/7	231.174 sent	yedisel ikili
15/13	247.741 sent	-
7/6	266.871 sent	yedisel minör üçlü
11/9	347.408 sent	ondalıklısal olmayan yalın üçlü
16/13	359.472 sent	üç-ondalıklısal yalın üçlü
9/7	435.084 sent	yedisel majör üçlü / BP üçlüsü
13/10	454.214 sent	-
15/11	536.951 sent	-
11/8	551.318 sent	ondalıklısal olmayan yarı-artmış dörtlü
18/13	563.382 sent	-
13/9	636.618 sent	-
16/11	648.682 sent	ondalıklısal olmayan yarı-eksilmiş beşli
22/15	663.049 sent	-
20/13	745.786 sent	-
14/9	764.916 sent	yedisel minör altılı
13/8	840.528 sent	üç-ondalıklısal yalın altılı
18/11	852.592 sent	ondalıklısal olmayan yalın altılı
12/7	933.129 sent	yedisel majör altılı
26/15	952.259 sent	-
7/4	968.826 sent	armonik yedili
20/11	1034.996 sent	büyük minör yedili
11/6	1049.363 sent	21/4-ton, ondalıklısal olmayan yalın yedili
24/13	1061.427 sent	-
13/7	1071.702 sent	16/3-ton

# Ara-Değerlendirme

- Demek ki, herhangi bir sesin ilk 15 doğuşkanından yola çıkarak, **1 oktav** aralığına ilâveten, nisbeten uslandırılmış **20 cins** ve mikrotonal kabul edebileceğimiz **28 cins** aralık bulabilmekteyiz.
- Hemen belirtmekte yarar vardır ki, **değerlendirmeye alınamayacak doğuşkan yoktur**. Dolayısıyla, elde ettiğimiz aralıklardan çok daha fazla aralığı (her ne kadar ayrıntıları algılamak gitgide zorlaşacak olsa da), daha çok doğuşkan kullanmak suretiyle, bulabileceğizdir.
- Bununla birlikte, 12 TET'deki herhangi bir sese yuvarlak **20 sent** kadar uzaklıkta bulunan tüm sesleri, "*karakteristik tınısal benzerlikleri*" nedeniyle, 12 Batı tonu (keza, ses-bölgesi) içinde değerlendirmemiz, ancak bunların dışında kalan sesleri mikroton saymamız uygun olacaktır.
- Şimdi de, Batı Müziği'nde kullanılan temel dizileri inceleyelim:

# Pithagorsal Dizge: Beşliler Döngüsü



<u>Beşliler</u>	<u>Oran</u>	<u>Temel Sese göre Sentler ve Aralık adları</u>
• 0:	1/1	0.000 ünison, mükemmel asal (temel ses)
• 1:	3/2	701.955 mükemmel 5'li
• 2:	9/4	1403.910 majör 9'lu
• 3:	27/8	2105.865 Pithagorsal majör altılı + 1 oktav
• 4:	81/16	2807.820 Pithagorsal majör üçlü + 2 oktav
• 5:	243/32	3509.775 Pithagorsal majör yedili + 2 oktav
• 6:	729/64	4211.730 Pithagorsal majör triton + 3 oktav
• 7:	2187/128	4913.685 apotom + 4 oktav
• 8:	6561/256	5615.640 Pithagorsal artmış beşli + 4 oktav
• 9:	19683/512	6317.595 Pithagorsal artmış ikili + 5 oktav
• 10:	59049/1024	7019.550 Pithagorsal artmış altılı + 5 oktav
• 11:	177147/2048	7721.505 Pithagorsal artmış üçlü + 6 oktav
• 12:	531441/4096	8423.460 Pithagor koması (ditonik koma) + 7 oktav

# Oktav içine göçürülerek pestten tize sıralanan Beşliler Döngüsü Sesleri: *Pithagor dizisi* (m.ö. 550)


<u>Beşliler</u>	<u>Oran</u>	<u>Temel Sese göre Sentler ve Aralık adları</u>
• 0:	1/1	0.000 ünison, mükemmel asal (temel ses)
• 1:	2187/2048	113.685 apotom
• 2:	9/8	203.910 majör tam ses
• 3:	19683/16384	317.595 Pithagorsal artmış ikili
• 4:	81/64	407.820 Pithagorsal majör üçlü
• 5:	177147/131072	521.505 Pithagorsal artmış üçlü
• 6:	729/512	611.730 Pithagorsal triton
• 7:	3/2	701.955 mükemmel beşli
• 8:	6561/4096	815.640 Pithagorsal artmış beşli
• 9:	27/16	905.865 Pithagorsal majör altılı
• 10:	59049/32768	1019.550 Pithagorsal artmış altılı
• 11:	243/128	1109.775 Pithagorsal majör yedili
• 12:	2/1	1200.000 oktav (ditonik komalı oktav yerine)



# Pithagor dizisindeki tüm aralıklar:

<u>Görülme Sıklığı</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>	
• 7 kez	256/243	90.225 sent	<b>limma / Pithagorsal minör ikili</b>
• 5 kez	2187/2048	113.685 sent	<b>apotom</b>
• 2 kez	65536/59049	180.450 sent	<b>Pithagorsal eksilmiş üçlü</b>
• 10 kez	9/8	203.910 sent	<b>majör tam ses</b>
• 9 kez	32/27	294.135 sent	<b>Pithagorsal minör üçlü</b>
• 3 kez	19683/16384	317.595 sent	<b>Pithagorsal artmış ikili</b>
• 4 kez	8192/6561	384.360 sent	<b>Pithagorsal eksilmiş dördlü</b>
• 8 kez	81/64	407.820 sent	<b>Pithagorsal majör üçlü</b>
• 11 kez	4/3	498.045 sent	<b>mükemmel dördlü</b>
• 1 kez	177147/131072	521.505 sent	<b>Pithagorsal artmış üçlü</b>
• 6 kez	1024/729	588.270 sent	<b>Pithagorsal eksilmiş beşli</b>
• 6 kez	729/512	611.730 sent	<b>Pithagorsal triton</b>
• 1 kez	262144/177147	678.495 sent	<b>Pithagorsal eksilmiş altılı</b>
• 11 kez	3/2	701.955 sent	<b>mükemmel beşli</b>
• 8 kez	128/81	792.180 sent	<b>Pithagorsal minör altılı</b>
• 4 kez	6561/4096	815.640 sent	<b>Pithagorsal artmış beşli</b>
• 3 kez	32768/19683	882.405 sent	<b>Pithagorsal eksilmiş yedili</b>
• 9 kez	27/16	905.865 sent	<b>Pithagorsal majör altılı</b>
• 10 kez	16/9	996.090 sent	<b>Pithagorsal minör yedili</b>
• 2 kez	59049/32768	1019.550 sent	<b>Pithagorsal artmış altılı</b>
• 5 kez	4096/2187	1086.315 sent	<b>Pithagorsal eksilmiş oktav</b>
• 7 kez	243/128	1109.775 sent	<b>Pithagorsal majör yedili</b>

# Oransal olarak yalınlaştırılmış Pithagor dizisi:

<u>Beşliler</u>	<u>Oran</u>	<u>Temel Sese göre Sentler ve Aralık adları</u>	
• 0:	1/1	0.000	<b>ünison, mükemmel asal (temel ses)</b>
• 1:	256/243	90.225	<b>limma / Pithagorsal minör ikili</b>
• 2:	9/8	203.910	<b>majör tam ses</b>
• 3:	32/27	294.135	<b>Pithagorsal minör üçlü</b>
• 4:	81/64	407.820	<b>Pithagorsal majör üçlü</b>
• 5:	4/3	498.045	<b>mükemmel dörtlü</b>
• 6:	729/512	611.730	<b>Pithagorsal triton</b>
• 7:	3/2	701.955	<b>mükemmel beşli</b>
• 8:	128/81	792.180	<b>Pithagorsal minör altılı</b>
• 9:	27/16	905.865	<b>Pithagorsal majör altılı</b>
• 10:	16/9	996.090	<b>Pithagorsal minör yedili</b>
• 11:	243/128	1109.775	<b>Pithagorsal majör yedili</b>
• 12:	2/1	1200.000	<b>oktav (ditonik komalı oktav yerine)</b>

# Diyatonik Aristozenos Dizisi (m.ö. 330) aralıkları:



<u>Ses</u>	<u>Oran</u>	<u>Temel Sese göre Sentler ve Aralık adları</u>	
• 0:	1/1	0.000	<b>ünison, mükemmel asal (temel ses)</b>
• 1:	20/19	88.801	-
• 2:	20/17	281.358	<b>onyedilik artmış ikili</b>
• 3:	4/3	498.045	<b>mükemmel dördlü</b>
• 4:	3/2	701.955	<b>mükemmel beşli</b>
• 5:	30/19	790.756	<b>küçük bölünemez minör altılı</b>
• 6:	30/17	983.313	-
• 7:	2/1	1200.000	<b>oktav</b>

<u>Sıra</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>	
• 1:	20/19	88.801 sent	-
• 2:	19/17	192.558 sent	-
• 3:	17/15	216.687 sent	-
• 4:	9/8	203.910 sent	<b>majör tam ses</b>
• 5:	20/19	88.801 sent	-
• 6:	19/17	192.558 sent	-
• 7:	17/15	216.687 sent	-

# Diyatonik Aristozenos dizisindeki tüm aralıklar:

<u>Görülme Sıklığı</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>	
• 2 kez	20/19	88.801 sent	
• 2 kez	19/17	192.558 sent	
• 1 kez	9/8	203.910 sent	<b>majör tam ses</b>
• 2 kez	17/15	216.687 sent	
• 2 kez	20/17	281.358 sent	<b>onyedilik artmış ikili</b>
• 1 kez	45/38	292.711 sent	
• 1 kez	68/57	305.487 sent	
• 2 kez	19/15	409.244 sent	<b>bölünemez diton</b>
• 1 kez	51/40	420.597 sent	<b>onyedilik majör üçlü</b>
• 1 kez	45/34	485.268 sent	
• 4 kez	4/3	498.045 sent	<b>mükemmel dörtlü</b>
• 1 kez	51/38	509.397 sent	
• 1 kez	57/40	613.154 sent	
• 1 kez	80/57	586.846 sent	
• 1 kez	76/51	690.603 sent	
• 4 kez	3/2	701.955 sent	<b>mükemmel beşli</b>
• 1 kez	68/45	714.732 sent	
• 1 kez	80/51	779.403 sent	
• 2 kez	30/19	790.756 sent	<b>bölünemez küçükçe minör altılı</b>
• 1 kez	57/34	894.513 sent	
• 1 kez	76/45	907.289 sent	
• 2 kez	17/10	918.642 sent	<b>onyedilik eksilmiş yedili</b>
• 2 kez	30/17	983.313 sent	
• 1 kez	16/9	996.090 sent	<b>Pithagorsal minör yedili</b>
• 2 kez	34/19	1007.442 sent	
• 2 kez	19/10	1111.199 sent	



# 12 Ton Zarlino tamperemanı (1558):



Aralık    Temel Sese göre Sentler / Oranlar    Aralık adları

• 0:	0.000 sent	1/1	<b>ünison, mükemmel asal (temel ses)</b>
• 1:	70.672 sent	25/24	<b>klâsikal kromatik yarım ton, minör kroma</b>
• 2:	191.621 sent		
• 3:	312.569 sent		
• 4:	383.241 sent		
• 5:	504.190 sent		
• 6:	574.862 sent		
• 7:	695.810 sent		
• 8:	766.483 sent		
• 9:	887.431 sent		
• 10:	1008.379 sent		
• 11:	1079.052 sent		
• 12:	1200.000 sent	2/1	<b>oktav</b>

- 
- **Dizinin kurgusu:** 120.948 sent + 70.672 sent + 120.948 sent + 120.948 sent + 70.672 sent + 120.948 sent + 70.672 sent + 120.948 sent + 70.672 sent + 120.948 sent + 120.948 sent + 70.672 sent + 120.948 sent

# 12 Ton Tam Entonasyon Dizisi (5-çarpanlı)



<u>Ses</u>	<u>Oran</u>	<u>Temel Sese göre Sentler ve Aralık adları</u>	
• 0:	1/1	0.000	<b>ünison, mükemmel asal (temel ses)</b>
• 1:	16/15	111.731	<b>minör diyatonik yarım ton</b>
• 2:	9/8	203.910	<b>majör tam ses</b>
• 3:	6/5	315.641	<b>minör üçlü</b>
• 4:	5/4	386.314	<b>majör üçlü</b>
• 5:	4/3	498.045	<b>mükemmel dörtlü</b>
• 6:	45/32	590.224	<b>triton</b>
• 7:	3/2	701.955	<b>mükemmel beşli</b>
• 8:	8/5	813.686	<b>minor sekizli</b>
• 9:	5/3	884.359	<b>majör sekizli / BP sekizlisi</b>
• 10:	9/5	1017.596	<b>tam minör yedili / BP yedilisi</b>
• 11:	15/8	1088.269	<b>klâsikal majör yedili</b>
• 12:	2/1	1200.000	<b>oktav</b>

# 12 Ton Tam Entonasyon Dizisindeki tüm aralıklar

<u>Görülme Sıklığı</u>	<u>Oran</u>	<u>Aralıkların genişlikleri ve adları</u>	
• 3	25/24	70.672 sent	<b>klâsikal kromatik yarım ton, minör kroma</b>
• 2	135/128	92.179 sent	<b>majör kroma, majör limma</b>
• 6	16/15	111.731 sent	<b>minör diyatonik yarım ton</b>
• 1	27/25	133.238 sent	<b>büyük limma / BP küçük yarım tonu</b>
• 4	10/9	182.404 sent	<b>minör tam ses</b>
• 6	9/8	203.910 sent	<b>majör tam ses</b>
• 2	256/225	223.463 sent	<b>eksilmiş üçlü</b>
• 3	75/64	274.582 sent	<b>klâsikal artmış ikili</b>
• 3	32/27	294.135 sent	<b>Pithagorsal minör üçlü</b>
• 6	6/5	315.641 sent	<b>minör üçlü</b>
• 8	5/4	386.314 sent	<b>majör üçlü</b>
• 4	32/25	427.373 sent	<b>klâsikal eksilmiş dörtlü</b>
• 1	675/512	478.492 sent	<b>geniş artmış üçlü</b>
• 9	4/3	498.045 sent	<b>mükemmel dörtlü</b>
• 2	27/20	519.551 sent	<b>keskin dörtlü</b>
• 2	25/18	568.717 sent	<b>klâsikal artmış dörtlü</b>
• 4	45/32	590.224 sent	<b>triton</b>
• 4	64/45	609.776 sent	<b>2. triton</b>
• 2	36/25	631.283 sent	<b>klâsikal eksilmiş beşli</b>
• 2	40/27	680.449 sent	<b>kalın beşli</b>
• 9	3/2	701.955 sent	<b>mükemmel beşli</b>
• 1	1024/675	721.508 sent	<b>dar eksilmiş altılı</b>
• 4	25/16	772.627 sent	<b>klâsikal artmış beşli</b>
• 8	8/5	813.686 sent	<b>minör altılı</b>
• 6	5/3	884.359 sent	<b>majör altılı / BP altılısı</b>
• 3	27/16	905.865 sent	<b>Pithagorsal majör altılı</b>
• 3	128/75	925.418 sent	<b>eksilmiş yedili</b>
• 2	225/128	976.537 sent	<b>artmış altılı</b>
• 6	16/9	996.090 sent	<b>Pithagorsal minör yedili</b>
• 4	9/5	1017.596 sent	<b>tam minör yedili / BP yedilisi</b>
• 1	50/27	1066.762 sent	<b>kalın majör yedili</b>
• 6	15/8	1088.269 sent	<b>klâsikal majör yedili</b>
• 2	256/135	1107.821 sent	<b>oktav - majör kroma</b>
• 3	48/25	1129.328 sent	<b>klâsikal eksilmiş oktav</b>

# William Holder'in Ortalanmış Tamperemanı (1694):



<u>Aralık</u>	<u>Temel Sese göre Sentler / Oranlar</u>	<u>Aralık adları</u>
• 0:	0.000 sent	1/1
• 1:	81.473 sent	
• 2:	193.586 sent	
• 3:	307.401 sent	
• 4:	388.267 sent	
• 5:	502.671 sent	
• 6:	583.932 sent	
• 7:	695.768 sent	
• 8:	777.526 sent	
• 9:	890.009 sent	
• 10:	1004.177 sent	
• 11:	1085.279 sent	
• 12:	1200.000 sent	2/1

**ünison, mükemmel asal (temel ses)**

**oktav**

# Makamsal Müzik'te temel dizi örneklerinin çözümlemesine ilişkin yaklaşımlar:

- Stüdyo kayıt ney taksim – **Rast Dizisi**
- Stüdyo kayıt ney taksim – **Uşşak Geçki**
- Stüdyo kayıt ney taksim – **Hüzzam Geçki**
- Stüdyo kayıt ney taksim – **Saba Kalış**



## Çözümlemede kullanılan programlar:

[Solo Explorer 1.0](#) (Gauilius Raskinis)

[İcra Analizi](#) (M. Kemal Karaosmanoğlu)

[Aralık Ölçer](#) (M. Kemal Karaosmanoğlu)

# SONUÇLAR

- Makamsal Müzik'te, doğal olmadıkları gerekçesiyle dışarılanmış olanlar dahil, pek çok mikrotonal aralık bulunduğunu anlıyoruz.
- Ne var ki, sözkonusu mikrotonal aralıklar henüz tamamiyle belirlenmemiş, belirlenenler ise tam anlamıyla tasnif edilmemiştir.
- Bunun başlıca nedeni, perdesel esnekliğiyle kendini belli eden müziğimizin hangi sesleri, nasıl kullandığı sorununa, hazırdaki kuramların doyurucu ölçüde eğilemiyor oluşudur.
- İkinci bir sorun, müziğimizin seyrini doğru bir biçimde nasıl notaya aktaracağımızla ilgilidir. Notasyonda, Batı'da olduğu gibi, gelişkin bir ölçünlendirme uygulanmadığından, repertuvarlar “gelişi-güzel” hazırlanmaktan kurtarılamamaktadırlar.

# Yeni bir Mikrotonal Kuram şarttır

- Perdesel esneklik ile seyir sorunlarına yoğunlaşan **yeni bir mikrotonal kurama** aciliyetle gereksinim duyulmaktadır.
- Makamsal Müziğimizde yaygın olarak kullanılan tüm sesler saptanarak, bunlar üzerinden, tutarlı bir sistematizasyon çerçevesinde, yeni bir mikrotonal kuram inşa edilmelidir.
- Bunun için, kesin frekanslardan çok, belli frekansların ağırlık merkezleri dolayında kümelenen **perdesel bulutlar** olduğunu düşünmek daha akla yatkın durmaktadır.
- Ayrıca, **mikrotonal enharmoniklerin** (sesdeşlerin) notasyonda uygun biçimde, mümkünse Batı Müziği işaretleriyle çelişmeyecek şekilde, belirtilmesi gerekmektedir.
- En nihayet, hazırdaki kuramların şablonları içinde başkalaşan makamlarımızı, en baştan ele alıp açıklayabileceğizdir.

# Kaynakça

- **Definition of Tuning Terms**, Joseph. L. Monzo, 1998
- **History of Western Music**, Donald J. Grout & Claude. V. Palisca, 2001
- **Scala 2.05**, Manuel op de Coul, 2002
- **Fractal Tune Smithy 2.4**, Robert Walker, 2004
- **Solo Explorer 1.0**, Gauilius Raskinis, 2002
- **İcra Analizi**, M. Kemal Karaosmanoğlu, 2003
- **Aralık Ölçer**, M. Kemal Karaosmanoğlu, 2003