



Sıcaklık Farkının Gitar ve Flütte Frekans, Periyot ve Dalga Boyu Ölçümüne Etkisi



Alara KESDİ^{1*}, Mine ALTINTAŞ¹

¹ Antalya Bilim ve Sanat Merkezi, Antalya, Türkiye

* kesdialara@gmail.com

Geliş Tarihi: 15.03.2018 Kabul Tarihi: 25.04.2019

Özet: Bu çalışma ile, gitar ve flütte seslendirilen aynı notaların periyot, frekans ve dalga boyunun farklı olup olmadığı ve sıcaklık değişiminden etkilenmesi incelenmiştir. Gitar ve yan flüt çalgılarının periyot, frekans ve dalga boyunu ölçüp, sıcaklık ile değişimi gözlemlenmiştir. Gitar ve yan flüt ile 24°C sıcaklıkta periyot, frekans ve dalga boyu ölçümleri alınmıştır. Daha sonra 10°C sıcaklıkta yeniden periyot, frekans ve dalga boyu ölçümleri alınmış ve ses matematiksel anlamda görünür hale getirilmiştir. Elde edilen ölçüm değerlerine göre ortamın sıcaklık değişiminden, periyot, frekans ve dalga boyunun etkilendiği görülmüştür. En çok etkilenen müzik aleti yan flüt olmuştur. Bu durumun sebebinin, yan flütte metal oranının gitara göre daha fazla olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Elde edilen veriler neticesinde her sesin farklı bir frekans oluşturduğu, farklı sıcaklıklarda frekans, periyot ve dalga boyu değerlerinin değiştiği görülmüştür. Yan flüt ve gitar çalgılarının da periyot, frekans ve dalga boyunun farklı olduğu gözlemlenmiştir. Periyot, frekans ve dalga boyu sıcaklık ile değişim gösterdiğinden, her enstrümanın akordunun farklı sıcaklık değerine göre belirlenebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Dalga boyu, frekans, periyot, ses, sıcaklık.

The Effect of Temperature Difference on Frequency Period and Wave Size in Guitar and Flute

Abstract: In this study, it was examined whether the same notes played in guitar and flute are different in terms of period, frequency and wavelength and how they are affected by temperature changes. The period, frequency and wavelength of the guitar and side flute instruments were measured and the variation with temperature was observed. Period, frequency and wavelength measurements were taken at 24°C with guitar and side flute. Then, period, frequency and wavelength measurements were taken again at 10°C and the sound was made mathematically visible. According to the measured values, it was seen that period, frequency and wavelength were affected by the change of temperature of the environment. The most influenced musical instrument was the side flute. This reason may be due to the fact that the side flute metal ratio is higher than the guitar. As a result of the data obtained, it was observed that each sound forms a different frequency, period and wavelength values change at different temperatures. Side flute and guitar were also observed to have different periods, frequencies and wavelengths. As the period, frequency and wavelength vary with temperature, it is concluded that the tuning of each instrument can be determined according to different temperature value.

Keywords: Wavelength, frequency, period, sound, temperature.

1. GİRİŞ

Bir titreşim enerjisi olan ses, bir uyarıcının ses kaynağına uyguladığı basınç sonucunda yayılan ses dalgalarından oluşur (Zeren 1997).

Fiziksel olarak ses, insan sesi ve enstrüman sesi olmak üzere ikiye ayrılır. İnsan sesi, diyaframın etkisi ile akciğerlerdeki havanın ses tellerine itilmesi ve buradaki ses tellerinin titreşmesi sonucu oluşur. Enstrüman sesi ise, cisimlerin titreşmesi ile oluşur. Kulağımıza gelen her seste gürlük, yükseklik, süre, kurgu ve tını nitelikleri vardır. Bir sesin frekansı arttıkça perdesinin yükseldiğini (tizleştiğini) frekansı azaldıkça da perdesinin düştüğünü (pesleştiğini) söyleriz. Frekans aynı kalıyorsa titreşen sistem hep aynı perdeyi algılar. Frekansın müzik dilindeki karşılığına perde diyebiliriz (MEB 2012).

Ses dalgalarını alıcıya ileten elastiki ortama hava denir. Kaynaktan yayılan akustik enerji boyuna dalga hareketiyle yayılır ve alıcıyı uyarır. Salonun şekli, büyüklüğü ve ısısı bir konser salonunun diğerinden farklı bir akustiğe sahip olmasının nedenidir (Yayla 2006).

Bir müziksel sesin inceliğinin ya da kalınlığının ayırt edilebilmesi ses yüksekliğinin algılanması demektir. Sesin ince ya da kalın oluşu ise titreşen nesnenin frekansına (saniyedeki titreşim sayısına) bağlıdır. Frekansın artması sesi inceltir, azaltması ise kalınlaştırır. Bir metal parçasının bir dişli çarka degecek biçimde tutturulmasıyla; çarkın dönmesi sonucu, metal parçası havada titreşimler oluşturur. Örnek vermek gerekirse, çarkın 128 dişlisi varsa ve devir sayısı ayarlanabilen bir motor yardımıyla saniyede iki kez döndürülebiliyorsa, saniyede 256 titreşimli (devirli) (d/s) bir ses elde edilir. Çark saniyede yalnızca bir kez döndürüldüğünde, 128 titreşimli bir ses elde edilir, bu ses önceki sestenden daha kalındır (Öğreten ve Kahrman 2010).

Frekansın varlığını günlük hayatta hemen hemen her yerde görürüz. En basit örneği ise sesimizin yaymış olduğu dalgaların frekans oluşumuna etki ettiği açıktır. Frekansları algılamamız dolaylı yolla gerçekleşir. Bir radyo istasyonundan çıkan sinyaller ve dalgalar elektromanyetik spektrum oluşturarak bizim bunları algılamamızı sağlar. O noktadaki frekansa ait sinyal, radyoları belirli bir frekansa ayarladığımızda bize ulaşır (Baltacı vd 2014).

Nesnelerin titreşiminden meydana gelen ve uygun bir ortam içerisinde (hava, su vb.) bir yerden başka bir yere sıkışma ve genişmeler şeklinde ilerleyen dalgaya ses denir. Dolayısıyla ses, bir basınç dalgası olup nesnelerin titreşmesiyle maddesel ortamda yayıldığından boşlukta yayılmaz. Kornadan çıkan ses dalgalarının görüntüsü, 1960 yılında Bell Telephone Laboratuvarında özel bir ses merceği

ve özel bir görüntüleme yöntemi kullanılarak elde edilmiştir.

Nesnelerin maddesel ortamda titreşmesiyle ses dalgaları oluşur. Titreşim sayısı bir saniyede ne kadar fazla olursa o kadar ses dalgası meydana gelir. Frekans, birim zamanda oluşan titreşim sayısına denir. Frekansın birimi hertz olarak adlandırılmış olup Hz sembolü ile gösterilir. Bu tanıma göre frekansın, bir işin birim zaman içinde kaç kez yapıldığını anlatmak için kullanılmakta olduğu söylenebilir (Anonim 2017).

Periyot, bir tam dalganın oluşması için geçen süreye denir. T harfi ile gösterilir. (Albay 2013).

Dalga boyu art arda gelen iki dalga tepesi veya iki dalga çukuru arasındaki mesafeye denir. Dalga boyu birimine metre denir. Yunan alfabesindeki lambda harfi ile gösterilir. Dalga boyu ortama ve kaynağa bağlıdır. Bir dalga örüntüsünün tekrarlanan birimleri arasındaki mesafe dalga boyudur. Dalga boyu frekans ile ters orantılıdır, dolayısıyla dalga boyu uzadıkça frekans azalır.

Araştırmamızda "Aynı notaları seslendiren farklı çalgıların dalga boyu, periyot ve frekansları sıcaklık ile değişir mi?" sorusu üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışma ile aynı notaları seslendiren gitar ve flüt çalgılarının periyot, frekans ve dalga boyunu ölçerek, sıcaklık ile değişimini gözlemlemek amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmamızda, gitar ve flüt ile bir oktavlık "do" dan "do" ya sıralı ses dizisinin sesleri oscilloscope uygulaması yardımıyla, 24°C ortam sıcaklığı değerinde her çalgı için ayrı ayrı periyodu, frekansı ve dalga boyu ölçülmüştür. Aynı enstrümanlar ile denemeler, 10°C ortam sıcaklığında ölçümler tekrarlanmıştır. Uygulama ve ölçümler müzik atölyesinde oscilloscope adlı telefon uygulaması yardımı ile yapılmıştır. Çalışma dört hafta süresince ikişer saatlik periyotlarda uygulanmıştır.

Osiloskop elektriksel işaretlerin ölçülüp değerlendirilmesinde kullanılan aletler içinde en geniş ölçüm olanaklarına sahip olan ölçüm aletidir. İşaretin, frekansının, dalga şeklinin ve genliğinin aynı anda belirlenmesini sağlar (Boz 2010).

Ölçümlerimizde Sound Analysis Oscilloscope uygulaması kullanılmıştır. Telefonun mikrofonu ölçüm için yeterli olmuştur.

Osiloskop uygulaması;

Frekans, dalga formu, dalga boyu periyodu ve bu frekansa karşılık gelen müzik notalarını algılar

ve gösterir. Mikrofon girişi, dalga formu ve dalga boyu göstergesi, ses göstergesi, 6 ila 2000 Hz arasında 4 mod, ana frekans göstergesi, frekansı müziksel olarak eşleştirmek için kromatik tuner içerir. Tek dokunuşla duraklatılabilir. Kullanımı

kolaydır (Anonim 2017).

4.oktav La sesi olan 440 Hz referans olarak kullanılmıştır. Çizelge 1'deki 4. Sütunda yer alan değerler referans alınarak ölçüm yapılmıştır.

Çizelge 1. Seslerin Frekans Değerleri (Öğreten ve Kahrıman 2010).

Nota/Octav	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C (Do)	16.3	32.7	65	131	262	523	1046.5	2093	4186	8372	16744
C# (Do diyez)	17.3	34.6	69	139	277	554	1109	2217	4435	8870	17740
D (Re)	18.3	36.7	74	147	294	587	1175	2349	4698	9396	18792
D# (Re diyez)	19.4	38.9	78	156	311	622	1244.5	2489	4972	9956	19912
E (Mi)	20.5	41.2	83	165	330	659	1318.5	2637	5274	10548	21098
F (Fa)	21.8	43.6	87	175	349	699	1397	2794	5588	11176	
F# (Fa diyez)	23.1	46.2	92.5	185	370	740	1480	2960	5920	11840	
G (Sol)	24.5	49	98	196	392	784	1568	3136	6272	12544	
G# (Sol diyez)	26	51.9	104	208	415	831	1661	3322	6645	13290	
A (La)	27.5	55	110	220	440	880	1760	3520	7040	14080	
A# (La diyez)	29.1	58	117	233	466	932	1865	3729	7458	14918	
B (Si)	30.8	62	123	247	494	988	1975	3951	7902	15804	

3. BULGULAR

Gitar ve flüt ile 24°C sıcaklıkta Çizelge 2'deki periyot, frekans ve dalga boyu ölçümleri alınmıştır.

Sonra 10°C sıcaklıkta yeniden Çizelge 3'teki periyot, frekans ve dalga boyu ölçümleri alınmıştır.

Çizelge 2. 24 °C de yapılan ölçüm değerleri

24 °C	FLÜT			GİTAR		
	Periyod	Frekans	Dalga boyu	Periyod	Frekans	Dalga boyu
DO 1	0.0038 s	262.5 hz	0.2963 m	0.0038 s	262.5 hz	1.2963 m
RE	0.0033 s	295.9 hz	1.1497 m	0.0033 s	295.9 hz	1.1497 m
Mİ	0.003 s	331.5 hz	1.0262 m	0.003 s	329.1 hz	1.0339 m
FA	0.0028 s	352.8 hz	0.9645 m	0.0028 s	347.2 hz	0.9799 m
SOL	0.0025 s	397.2 hz	0.8565 m	0.0025 s	397.2 hz	0.8565 m
LA	0.0022 s	440 hz	0.7716 m	0.0022 s	441 hz	0.7716 m
Sİ	0.0019 s	501.1 hz	0.679 m	0.002 s	495.5 hz	0.6867 m
DO 2	0.0018 s	531.3 hz	0.6404 m	0.0019 s	525 hz	0.6481 m

Çizelge 3. 10 °C de yapılan ölçüm değerleri

10 °C	FLÜT			GİTAR		
	Periyod	Frekans	Dalga boyu	Periyod	Frekans	Dalga boyu
DO 1	0.0038 s	259 hz	1.3117 m	0.0038 s	262.5 hz	1.2963 m
RE	0.0034 s	292 hz	1.1651 m	0.0034 s	288.2 hz	1.1805 m
Mİ	0.003 s	326.6 hz	1.0417 m	0.0029 s	334 hz	1.0185 m
FA	0.0029 s	344.5 hz	0.9876 m	0.0029 s	344.5 hz	0.9876 m
SOL	0.0025 s	386.8 hz	0.8796 m	0.0025 s	390.2 hz	0.8719 m
LA	0.0022 s	436.6 hz	0.7793 m	0.0022 s	436.6 hz	0.7793 m
Sİ	0.002 s	490 hz	0.6944 m	0.002 s	495.5 hz	0.6867 m
DO 2	0.0019 s	512.7 hz	0.6636 m	0.0019 s	525 hz	0.6481 m

Osiloskop uygulamasıyla yapılan ölçüm her çalgı için ayrı sıcaklık değerlerinde ölçülerek ekran resimleri alındı. Resimlerde yeşil renk çizgiler ses dalgasını göstermektedir.

İbreye benzer çubuk ise Çizelge 1'de gösterilen notaları işaret etmektedir. La sesini A harfi, Si

sesini B harfi, Do sesini C harfi, Re sesini D harfi, Mi sesini E harfi, Fa sesini F harfi, Sol sesini G harfi gösterir.

Çizelge 2 ve Çizelge 3'teki periyot, frekans ve dalga boyu ölçümleri rakamsal olarak ekran resimlerinde görülmektedir (Şekil 1-32).



Şekil 1. 24°C Flüt Do1



Şekil 2. 24°C Flüt Re



Şekil 3. 24°C Flüt Mi



Şekil 4. 24°C Flüt Fa



Şekil 5. 24°C Flüt Sol



Şekil 6. 24°C Flüt La



Şekil 7. 24°C Flüt Si



Şekil 8. 24°C Flüt Do2



Şekil 9. 24°C Gitar Do1



Şekil 10. 24°C Gitar Re



Şekil 11. 24°C Gitar Mi



Şekil 12. 24°C Gitar Fa



Şekil 13. 24°C Gitar Sol



Şekil 14. 24°C Gitar La



Şekil 15. 24°C Gitar Si



Şekil 16. 24°C Gitar Do2



Şekil 17. 10°C Flüt Do1



Şekil 18. 10°C Flüt Re



Şekil 19. 10°C Flüt Mi



Şekil 20. 10°C Flüt Fa



Şekil 21. 10°C Flüt Sol



Şekil 22. 10°C Flüt La



Şekil 23. 10°C Flüt Si



Şekil 24. 10°C Flüt Do2



Şekil 25. 10°C Gitar Do1



Şekil 26. 10°C Gitar Re



Şekil 27. 10°C Gitar Mi



Şekil 28. 24°C Gitar Fa



Şekil 29. 24°C Gitar Sol



Şekil 30. 24°C Gitar La



Şekil 31. 24°C Gitar Si



Şekil 32. 24°C Gitar Do2

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Elde edilen ölçüm değerlerine göre ortamın sıcaklık değişiminden, periyot, frekans ve dalga boyunun etkilendiği görüldü. En çok etkilenen müzik aleti yan flüt olmuştur. Bu etkilenmenin, flütte metal oranının gitara göre daha fazla olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Yaptığımız ölçümler Do dizisinde yapılan frekans, periyot ve dalga boyu ölçümleri ile sesi matematiksel anlamda da görünür kılmıştır. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar neticesinde bilindiği gibi her sesin farklı bir frekans oluşturduğu olgusu bir kez daha görülmüştür.

İki farklı çalgı aynı notayı seslendirdiğinde bile, çıkan sesin az da olsa farklı frekans ve dalga boyuna sahip olduğu görülmüştür.

Araştırmamızda farklı sıcaklıklarda frekans, periyot ve dalga boyu değerlerinin değiştiği görülmüştür. Flüt ve gitar çalgılarının da periyot, frekans ve dalga boyunun farklı olduğu gözlemlenmiştir. Bir çalgının do dizisindeki seslerinin periyot, frekans ve dalga boyu aynı çalgının farklı sıcaklıktaki periyot, frekans ve dalga boyundan farklı olduğu gözlemlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımızda desteklerini bizden esirgemeyen Antalya Bilim ve Sanat Merkezi Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Albay A. (2013). MEB Açık Öğretim Okulları Fizik 4 Ders Notu, 72.
- Anonim (2017). <http://sbf.beun.edu.tr/dosyalar/2017/03/17/ikt-ders-1.pdf>. Son Erişim Tarihi: 08.05.2018.
- Baltacı, K., Demir, Y., Kesimal, E. (2014). "Programlanabilir Sinyal Jeneratörü". Lisans Bitirme Projesi. KTÜ Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü. Trabzon-Türkiye.
- Boz, A. F. (2010). Osiloskop, Temel Elektronik Ders Notları 14. Hafta. <http://320volt.com/osiloskop/>. Son Erişim Tarih: 03.05.2018.
- Öğreten, M., Kahrıman, M. (2010). "Labview Yardımı ile Gitar Akordu". Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 1(1): 1-7.
- Yayla, F. (2006). "Müziksel İşitmenin Temel Prensipleri". Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fak. Dergisi, 12(38): 31.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2012). Müzik Aletleri Yapımı, Müziğin Fiziği Uygulamaları Modül Yayını, 3-5.
- Zeren A. (1997). Müzik Fiziği: Pan Yayıncılık. Ankara-Türkiye.