

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLERİN ÖLÇÜLMESİ

Ankara, 2018

- Bu bireysel öğrenme materyali, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan çerçeve öğretim programlarında yer alan kazanımların gerçekleştirilmesine yönelik öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	2
1. UZUNLUK ÖLÇME.....	2
1.1. Uzunluğun Tanımı	2
1.2. Uzunluk Birimleri	2
1.2.1. Diğer Uzunluk Birimleri.....	3
1.3. Uzunluk Birimlerinin Birbirine Dönüşümü	3
1.3.1. Uzunluk Birimleri Ast ve Üst Katları	4
1.4. Uzunluk Ölçü Aletleri	5
1.4. Uzunluk Ölçümü Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar	7
DEĞERLER ETKİNLİĞİ.....	9
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. KESİT VE ÇAP ÖLÇÜMÜ	14
2.1. Kesitin Tanımı	14
2.2. Çapın Tanımı	14
2.3. Kesitin Hesaplanması.....	15
2.4. Kesit ve Çap Ölçü Aletleri	15
2.5. Kumpas	15
2.6. Kumpas Kullanımı	16
2.6.1. 1/10 Verniyerli (Hassasiyetli) Kumpaslar	17
2.6.2. 1/20 Verniyerli (Hassasiyetli) Kumpaslar:	19
2.6.3. 1/50 Verniyerli (hassasiyetli) kumpaslar	21
2.7. Mikrometre	22
2.8. Mikrometre Kullanımı	23
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	41
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	47
3. HIZ VE DEVİR ÖLÇÜMÜ	47
3.1. Hızın Tanımı	47
3.2. Hız Birimleri	47
3.3. Hız Birimlerinin Birbirine Dönüşümü	48
3.4. Hız Ölçü Aletleri.....	49
3.5. Devir	49
3.6. Devir Birimleri.....	49
3.7. Devir Birimlerinin Birbirine Dönüşümü	50
3.8. Devir Ölçü Aletleri.....	50
3.8.1. Takometre	50
3.8.2. Stroboskop.....	52
UYGULAMA FAALİYETİ	53
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	55
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	58
4. IŞIK ŞİDDETİ ÖLÇÜMÜ	58
4.1. Işığın Tanımı	58

4.2. Işık Seviye Birimi	58
4.2.1. Lümen.....	59
4.2.2. Candela	59
4.2.3. Lux.....	59
4.3. Işık Seviye Birimlerinin Birbirine Dönüşümü	59
4.4. Işık Seviye Ölçü Aletleri.....	60
4.5. Işık Seviye Ölçü Aletlerinin Kullanımı.....	60
UYGULAMA FAALİYETİ	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	63
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	66
5. SES ŞİDDETİ ÖLÇÜMÜ	66
5.1. Sesin Tanımı	66
5.2. Ses Seviye Birimi.....	67
5.3. Ses Seviye Birimlerinin Birbirine Dönüşümü.....	67
5.4. Ses Seviyesi Ölçü Aletleri.....	68
5.5. Ses Seviye Ölçü Aletinin (Desibelmetre) Kullanımı	69
DEĞERLER ETKİNLİĞİ.....	71
UYGULAMA FAALİYETİ	72
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	74
MODÜL DEĞERLENDİRME	77
CEVAP ANAHTARLARI.....	79
KAYNAKÇA	83

AÇIKLAMALAR

ALAN	Elektrik-Elektronik Teknolojisi
DAL	Tüm Dallar İçin Ortak
MODÜLÜN ADI	Fiziksel Büyüklüklerin Ölçülmesi
MODÜLÜN SÜRESİ	40/18
MODÜLÜN AMACI	Bireye/öğrenciye iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri doğrultusunda fiziksel büyüklükleri ölçme ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Uzunluk ölçü aletini tekniğine uygun kullanarak hatasız uzunluk ölçebileceksiniz.2. Kumpas ve mikrometreyi tekniğine uygun kullanarak hatasız çap ölçererek, kesit hesabı yapabileceksiniz.3. Takometreyi tekniğine uygun kullanarak hatasız devir ölçebileceksiniz.4. Lüksmetreyi tekniğine uygun kullanarak hatasız ışık seviyesini ölçebileceksiniz.5. Desibelmetreyi tekniğine uygun kullanarak ses seviyesini hatasız ölçebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, ölçme laboratuvarı, ilgili atölye, internet, ev vb. Donanım: Materyalde anlatılan ilgili ölçü aletleri ve sistemler; gerekli hesapları yapabilmek için hesap makinesi ve ilgili materyal; araştırmalar için bilgisayar, etkileşimli tahta ve internet bağlantısı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bireysel öğrenme materyali içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendirebileceksiniz. Öğretmeniniz, bireysel öğrenme materyalinin sonunda, ölçme araçları (uygulamalı faaliyetler, iş ve performans testleri, çoktan seçmeli / doğru-yanlış ve boşluk doldurmalı sorular, vb.) kullanarak kazandığınız bilgi ve becerileri ölçüp değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrencimiz,

Önceleri beş duyu organı ile veya basit yöntemlerle yapılan bu ölçümler, zamanla ihtiyacı karşılayamaz hâle gelmiş ve ölçme konusunda standart belirleme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu standardı sağlama amacıyla uluslararası bir kuruluş olan “Uluslararası Birim Sistemi (SI)” nin yaptığı tanımlamalar bütün dünya tarafından kabul edilmiştir. Buna göre bütün dünyada “metre” veya “gram” denildiğinde anlaşılacak büyüklük tamamen aynıdır. Her ülkenin de kendi standardını denetleyen resmî kuruluşları ülke içinde ölçme konusunda farklılıkların ortaya çıkmasını önlemektedir. Ülkemizde bu görevi “Türk Standartları Enstitüsü (TSE) yapmaktadır.

Ayrıca fiziksel büyüklüklerin birimlerinde de bir standart belirlenmiş ve tüm fiziksel büyüklükler uzunluk, kütle ve zaman cinsinden tanımlanmıştır. Buna göre uzunluğun “metre”, kütlenin “kilogram”, zamanın da “saniye” cinsinden ifade edildiği “MKS” birim sistemi günümüzde yaygın olarak kabul edilmiştir. Bunun yanında günümüzde yaygın olmasa da bazı yerlerde santimetre, gram ve saniye “CGS” birim sistemi veya başka sistemler de kullanılabilir.

Bu modülde hem günlük hayatımızda hem de endüstride sıkça kullandığımız fiziksel büyüklüklerin tanımlarını, birimlerini, bu birimlerin ast ve üst katlarını, birbirine nasıl dönüştürüleceğini ve hangi büyüklüğü hangi yöntem ve ölçü aletini kullanarak ölçebileceğinizi öğreneceksiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Bu öğrenme faaliyeti ile kazanılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda, uzunluk ölçü aletini, tekniğine uygun kullanarak hatasız uzunluk ölçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Evinizde ve çevrenizde bulunan uzunluk ölçme aletlerini inceleyiniz. Bulduğunuz iki farklı cetvelin veya farklı uzunluk ölçü aletlerinin ölçme değerlerini birbiriyle karşılaştırarak fark olup olmadığını gözlemleyiniz.
- İnternette ve yapı marketlerden uzunluk ölçme amacıyla endüstride kullanılan yöntem ve ölçü aletlerini araştırınız.

1. UZUNLUK ÖLÇME

Uzunluk, bir nesneye ait bilinmesi istenilen en temel büyüklüklerden biridir. Kendi boyumuz, alacağımız bir kumaş veya ev yapmak için kullanacağımız kereste, demir çubuk, bir yere gitmek için kat edeceğimiz yol vs. hep uzunlukları ile tanımlanan büyüklüklerdir. Tüm bu farklı yerlerde bilmemiz gereken uzunluğu hassas bir şekilde ölçebilmek için de farklı yöntemler ve ölçü aletleri geliştirilmiştir.

1.1. Uzunluğun Tanımı

Uzunluk, tek boyutlu doğru veya eğrisel bir yolun iki noktası arasındaki mesafe olarak tanımlanabilir.

1.2. Uzunluk Birimleri

Bu mesafenin büyüklüğünü belirtmek için genellikle “metre” denilen birim kullanılır. Bir nesnenin uzunluğunu metre olarak tanımladığımızda dünyanın her yerinde aynı uzunluğun kastedildiği anlaşılır. Bu standardı sağlama amacıyla uluslararası bir kuruluş olan “Uluslararası Birim Sistemi (SI)” nin yaptığı tanımlamalar bütün dünya tarafından kabul edilmiştir.

1.2.1. Diğer Uzunluk Birimleri

Dünya üzerinde metre yanında başka uzunluk birimlerinin de kullanıldığı yerler mevcuttur.

Dünyada uzunluk için birim olarak genelde metre kullanılsa da bazı ülkelerde ve bazı sektörlerde başka uzunluk birimleri de mevcuttur. Bu farklılık dolayısıyla elektronik ve mekanik elemanların ölçülerinde “inç”, denizcilikte “mil” gibi farklı uzunluk birimleri de kullanılmaktadır.

Özellikle ABD ve İngiltere henüz metrik sistem kullanmamakta, buna bağlı olarak da özellikle endüstriyel ürünlerin kullanımında bazı karışıklıklar yaşanabilmektedir. Örneğin; 1998 yılında Mars gezegeninin atmosferini incelemek için gönderilen bir uzay aracı, bu birimlerin birbirine çevirimi yapılan bir hata nedeniyle Mars atmosferine girerken yanmıştır.

Tablo 1.1’de değişik uzunluk birimlerinin metre olarak karşılıkları yazılıdır.

1 inç	1 ayak (feet)	1 yarda	1 kara mili	1 deniz mili
• 2,54 cm • 0,0254 m	• 30,48 cm • 0,3048 m	• 91,44 cm • 0,9144 m	• 1609 m	• 1852 m

Tablo 1.1: Değişik uzunluk birimlerinin metre karşılıkları

1.3. Uzunluk Birimlerinin Birbirine Dönüşümü

Bir uzunluk birimini başka bir uzunluk birimine Tablo 1.1’deki karşılığına göre çevirebiliriz. Örneğin; iki şehir arasının kilometre cinsinden uzunluğunu biliyorsak bu iki şehir arasını kara mili cinsinden de hesaplayabiliriz. Amerika’dan gelen bir cihazın uzunluğu kullanım kılavuzunda inç cinsinden verilmişse bunun metre cinsinden uzunluğunu tespit edebiliriz.

Örnek 1: Bir makinenin boyu 150 inç ise metre cinsinden değeri nedir?

Çözüm: $150 \times 0,0254 = 3,81$ metre

Örnek 2: 55 ekran bir televizyonumuz varsa bu ekranın köşeden köşeye uzaklığı 55 cm’dir. İnç olarak karşılığını bulunuz.

Çözüm: $55 / 2,54 = 21,65$ inç

Örnek 3: 17 inç bir bilgisayar monitörümüz varsa bu monitörün m olarak genişliği nedir?

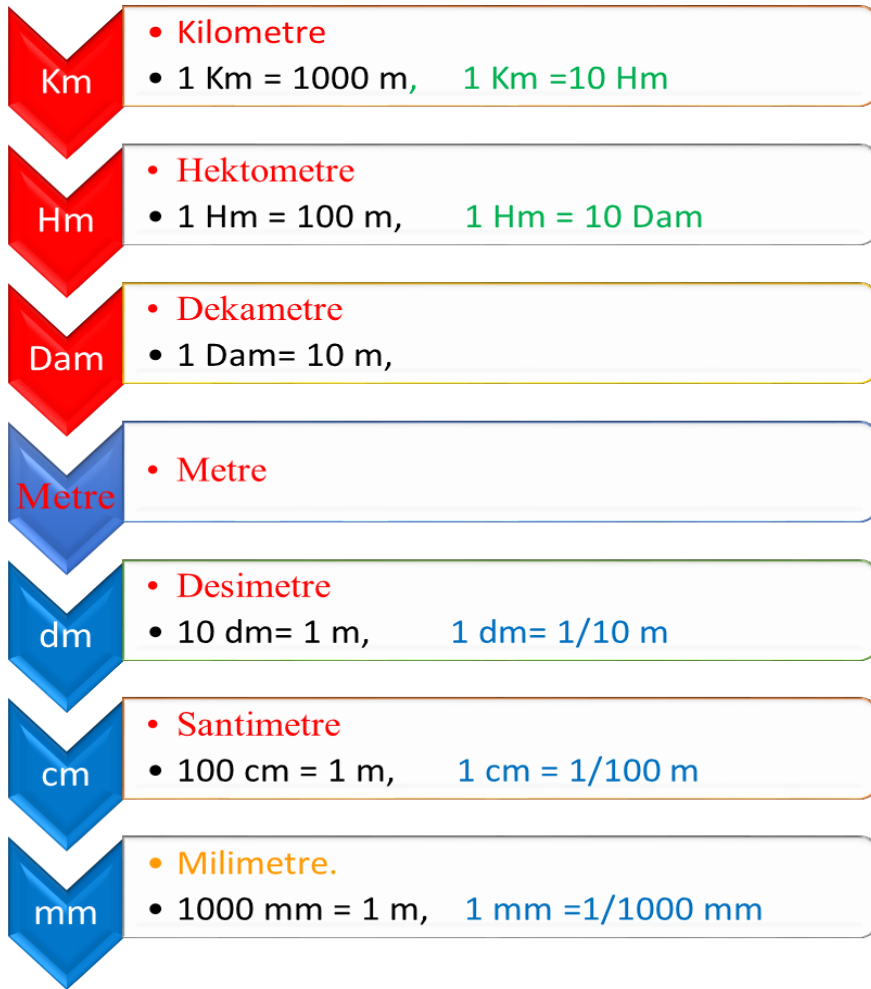
Çözüm: $17 \times 0,0254 = 0,4318$ metre

Örnek 4: 1500 m'lik bir yol ABD'de olduğuna göre kaç mil değerindedir?

Çözüm: $1500 \times 0,000621 = 0,9315$ mil

1.3.1. Uzunluk Birimleri Ast ve Üst Katları

Uzunluk birimi olarak metre kullanmamıza rağmen 1 metre bazı mesafeler için çok kısa, bazı mesafeler için de çok büyük olabilir. Örneğin; arabayla gidilecek bir yol için metre değil bunun üst katı olan kilometre birimi kullanılır veya küçük bir vidanın boyu için metre çok büyük olacağından ast katları santimetre veya milimetre kullanılır.



Şekil 1.1: Metre ast ve üst katları

Metrenin ast katları şunlardır:

- **Desimetre (dm):** 1 metre 10 eşit parçaya bölüldüğünde ortaya çıkan uzunluk 1 desimetredir. $1\text{ m} = 10\text{ dm}$ 'dir.
- **Santimetre (cm):** 1 metre 100 eşit parçaya bölüldüğünde ortaya çıkan uzunluk 1 santimetredir. $1\text{ m} = 100\text{ cm}$ 'dir.
- **Milimetre (mm):** 1 metre 1000 eşit parçaya bölüldüğünde ortaya çıkan uzunluk 1 milimetredir. $1\text{ m} = 1000\text{ mm}$ 'dir.

Milimetreden daha küçük birimler de vardır. Bu birimler elektronik, bilgisayar, fizik, biyoloji gibi alanlarda kullanılır. 1 metrenin 1 milyonda birine mikrometre (μm), 1 milyarda birine nanometre (nm), 1 trilyonda birine pikometre (pm) denir.

Metrenin üst katları şunlardır:

- **Dekametre (dam):** 1 metrenin 10 katı olan uzunluktur. $1\text{ dam} = 10\text{ m}$
- **Hektometre (hm):** 1 metrenin 100 katı olan uzunluktur. $1\text{ hm} = 100\text{ m}$
- **Kilometre (km):** 1 metrenin 1000 katı olan uzunluktur. $1\text{ km} = 1000\text{ m}$

Buradan anlaşıldığına göre uzunluk birimleri 10'ar 10'ar büyür ve küçülür. Her bir birim kademesinde 10 ile çarpma ya da bölme yapılır. Birimleri birbirine çevirmek için yukarıdaki bir birime çevirmede bölme, aşağıdaki bir birime çevirmede çarpma işlemi yapmak gerekir.

Örnek 5: 3,5 metre kaç santimetredir?

Çözüm: 1 m, 100 cm olduğuna göre $3,5 \times 100 = 350\text{ cm}$ bulunmuş olur.

Örnek 6: 1500 metre kaç kilometredir?

Çözüm: 1 km, 1000 m olduğundan $1500 / 1000 = 1,5\text{ km}$ bulunmuş olur.

Örnek 7: 300 metre kaç dekametredir?

Çözüm: 1 Dm, 10 m olduğundan $300 / 10 = 30\text{ Dm}$ bulunmuş olur.

Örnek 8: 4200 metre kaç hektometredir?

Çözüm: 1 Hm, 100 m olduğundan $4200 / 100 = 42\text{ Hm}$ bulunmuş olur.

1.4. Uzunluk Ölçü Aletleri

Günümüzde uzunluk ölçmek için yere ve istenilen hassasiyete göre çok farklı aletler kullanılmaktadır. Bunlardan en basit ve sık kullanılanı şerit metredir. Genellikle 2, 3, 5 metre gibi boylarda üretilen şerit metre daha uzun arazilerde kullanmak için 50 metreye kadar uzunluklarda da "arazi tipi şerit metre" olarak üretilmektedir (Resim 1.1 ve 1.2).

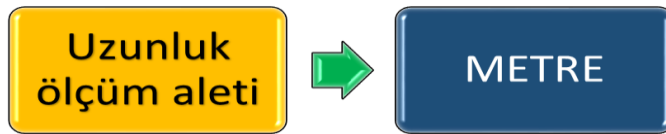


Resim 1.1: Şerit metre



Resim 1.2: Arazi tipi şerit metre

Şerit metrelerde mıknatıslı uç metal malzemelerin ölçümünde kolaylık sağlamaktadır. İki perçin ile metrenin şeridi üzerine tutturulmuş bu parça kendi kalınlığı kadar hareket eder. Bu L uç çengel şeklinde takılarak ölçüldüğünde şerit ile L uç arasındaki boşluk açılır bu tam ölçüdür. Ancak L uç dayanarak ölçüm yapıldığında boşluk kapatılarak değer ölçülürse tam ölçüm yapılmış olur.



Şekil 1.2: Uzunluk birimi ve ilişkisi

Bunların yanında gelişen teknolojiyle birlikte yine arazi gibi yerlerde veya düz çizgi hâlinde değil de dolambaçlı yolların uzunluğunun ölçümünde pratik olarak kullanılan, üzerinde dijital göstergesi olan ve çoğu modelinde metre ile diğer birimlerin otomatik olarak dönüşümünü yapabilen “yol ölçüm tekerleği” adında ölçü aletleri de yaygın olarak kullanılmaktadır. Tekerlek, uzunluğu merak edilen yol boyunca sürülerek bu sayede yolun uzunluğu çok geniş bir aralıkta ve yüksek doğrulukta ölçülebilmektedir (Resim 1.3).



Resim 1.3: Yol ölçüm tekerleği

Bunların dışında çok hassas ölçüm istenilen veya şerit metre ile ölçüm yapmanın mümkün olmadığı yerlerde lazerli mesafe ölçümü yapan cihazlar da kullanılmaktadır (Resim 1.4).



Resim 1.4: Lazer mesafe ölçme cihazı

1.4. Uzunluk Ölçümü Sırasında Dikkat Edilecek Hususlar

Uzunluk ölçümünde asıl olan istenen büyüklüğü ölçü aletini tekniğine uygun kullanarak hatasız uzunluk ölçümü yapmaktır. Hatalı ve eksik ölçüm üretim, malzeme zaman kayıplarına neden olup maliyetlerin yükselmesine sebep olmaktadır.



Hatasız **uzunluk ölçümü** yapmak.
Üretim kayıplarını ve
maliyetlerini azaltır.

DEĞERLER ETKİNLİĞİ-1

Bir adam, suyun başında oturmaktadır. Susuzluktan kırılan bir köpeğin devamlı olarak gölete kadar gelip, tam su içecekken kaçması dikkatini çeker. Dikkatle izler olayı. Köpek susamıştır ama gölete geldiğinde sudaki yansımasını görüp korkmaktadır. Bu yüzden de suyu içmeden kaçmaktadır. Sonunda köpek susuzluğa dayanamayıp kendini gölete atar ve kendi yansımasını görmediği için suyu içer. O anda bilge düşünür.

-Benim bundan öğrendiğim şu oldu, der.

-Bir insanın istekleri ile arasındaki engel, çoğu zaman kendi içinde büyüttüğü korkulardır. Kendi içinde büyüttüğü engellerdir. İnsan bunu aşarsa, istediklerini elde edebilir.

Öz güven konusunda sizlerin de bildiğiniz hikâyeler var ise sınıf ortamında arkadaşlarınız ile paylaşınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki Uygulama Faaliyeti 1' i tamamladığınızda uzunluk ölçüm işlemini gerçekleştirebileceksiniz.

Uygulama Faaliyeti-1	Ölçü aleti ile uzunluk ölçümü
-----------------------------	-------------------------------

Uygulama Adı	Ölçü aleti ile uzunluk ölçümü	Uygulama No.	1
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------

Amaç: Herhangi bir uzunluğu ilgili ölçü aletleri ile iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak ölçmek.

Devre şeması



Kullanılacak araç gereçler

- Şerit metre veya metre (x1)
- Ölçülecek cisim

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Değişik ölçekte uzunluğu ölçülecek cisimler ve mesafeler belirleyiniz.	➤ Tüm ölçüm işlemlerinizde iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almalısınız. ➤ Kısa ve uzun ölçekli değişik ölçümler yapmaya gayret etmelisiniz.
➤ Uzunluğunu ölçeceğiniz cisme uygun bir ölçü aleti seçiniz.	➤ Kısa ve uzun cisimler için değişik ölçü aletleri kullanmalısınız.
➤ Ölçüm sonuçlarını not ediniz.	➤ Ölçüm sonuçlarının doğru ve anlaşılır not edilmesinin tasarım ve üretim süreçleri hızlandıracağını unutulmamalıdır.
➤ Yaptığınız ölçüm sonuçlarını karşılaştırınız.	➤ Yaptığınız ölçümler uyuşmuyorsa tekrar ölçüm yapmalısınız.

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10	100	Yüz
Sınıf / No.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20..	İmza	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. İki kilometre yol giden arabametre yol alır.
2. 30 santimetredm'dir.
3. 25 cm inçtir.
4. 70 inçcm'dir.
5. 1 minçtir.
6. 17 inç.....cm'dir.
7. 2,54 m.....inçtir.
8. Şerit metre kullanımında dikkat edilecek hususları açıklayınız.
9. Lazer metre kullanımında dikkat edilecek hususları açıklayınız.
10. Doğru uzunluk ölçümünün üretim aşamalarındaki önemi neler olabilir, tartışınız.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “**Uygulamalı Test**”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıdaki Uygulamalı Test 1' i tamamladığınızda üç boyutlu cismin şeklini ölçebileceksiniz.

Uygulamalı Test-1	Üç boyutlu cismin uzunluk ölçümünü yapma
-------------------	--

Uygulama Testi	Üç boyutlu cismin uzunluk ölçümünü yapma	Uygulama No.	1
----------------	--	--------------	---

İstenenler: Masanızın ve sınıfınızın ilgili ölçü aletleri ile iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak üç boyut ölçümlerini (en, boy ve yükseklik) kendiniz bağımsız olarak yapınız.

Devre şeması



Kullanılacak araç gereçler

- Şerit metre veya metre (x1)
- Ölçülecek 3 boyutlu cisim (masa, sandalye vb.)

Süre 15 dakikadır.

ÖLÇÜM SONUÇLARI

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre		
Soyadı:	30	30	30	10	Rakam	Yazı
Sınıf / No.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20..	İmza	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ölçülecek uzunluğun tipini belirleyebildiniz mi?		
2. Ölçüm tipine göre ölçü aleti belirleyebildiniz mi?		
3. Şerit metre ile ölçüm yapabildiniz mi?		
4. Katlanabilir metre ile ölçüm yapabildiniz mi?		
5. Lazer metre ile ölçüm yapabildiniz mi?		
6. Ölçüm sonuçlarını hatasız ve doğru not ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Bu öğrenme faaliyeti ile kazanılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda, kumpas ve mikrometreyi tekniğine uygun kullanarak hatasız çap ölçerek, kesit hesabı hesaplayabileceksiniz.

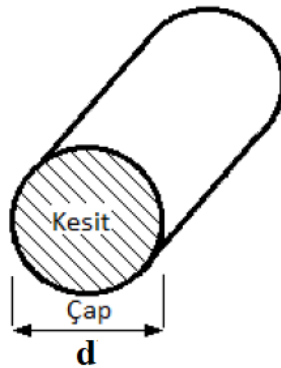
ARAŞTIRMA

- Evinizde ve çevrenizde ne tür cisimlerin çapını ölçme ihtiyacı duyduğunuzu araştırınız.
- İnternette ve kütüphanelerden kesit ölçme amacıyla kullanılan yöntemleri ve ölçü aletlerini araştırınız.

2. KESİT VE ÇAP ÖLÇÜMÜ

2.1. Kesitin Tanımı

Herhangi bir cismin kesilen yüzeyin alanının ölçüsüne **kesit** denir. Yani kesit bir alan değeridir. Elektrik-elektronik teknolojisinde genelde iletken kabloların kesitini bilmek gerekir (Şekil 2.1).



Silindire ait kesit ve çap

$$S = \frac{\pi \times d^2}{4}$$

Şekil 2.1: Silindire ait kesit ve çap

2.2. Çapın Tanımı

Dairesel bir şeklin merkezinden geçen doğrunun daireyi kestiği noktalar arasındaki uzunluğuna **çap** denir (Şekil 2.1).

2.3. Kesitin Hesaplanması

Çapı ölçülecek cisim, mikrometrenin hareketli ve sabit çenesi arasına tutturulur. Analog veya dijital göstergede görünen değer, o cismin yarıçapıdır. Dairesel bir kesite ait yüzey alanının ölçüsü, dairesel kesitin yarıçapı ölçülerek hesaplanır. Buna göre kesit;

$$S = \pi \times r^2$$

Kesit, alan ölçüsü olduğuna göre birimi de yarıçap uzunluğunun birimine bağlı olarak m^2 , cm^2 veya mm^2 olabilir. Biz genellikle iletken tellerin kesitleriyle ilgilendiğimiz için iletken çapı mm, kesiti de mm^2 cinsinden söylenir (Tablo 2.1).

Üst Katları	Kilometre Kare	km²	1 km ² = 10 ⁶ m ²
	Hektometre Kare – Hektar	hm²	1 hm ² = 10 ⁴ m ²
	Dekar – Dönüm	dönüm	1 dönüm = 10 ³ m ²
	Dekametre Kare	dam²	1 dam ² = 10 ² m ²
Katlar	Metre Kare	m²	1 m ² = 1 m ²
Alt Katları	Desimetre Kare	dm²	1 dm ² = 10 ⁻² m ²
	Santimetre Kare	cm²	1 cm ² = 10 ⁻⁴ m ²
	Milimetre Kare	mm²	1 mm ² = 10 ⁻⁶ m ²

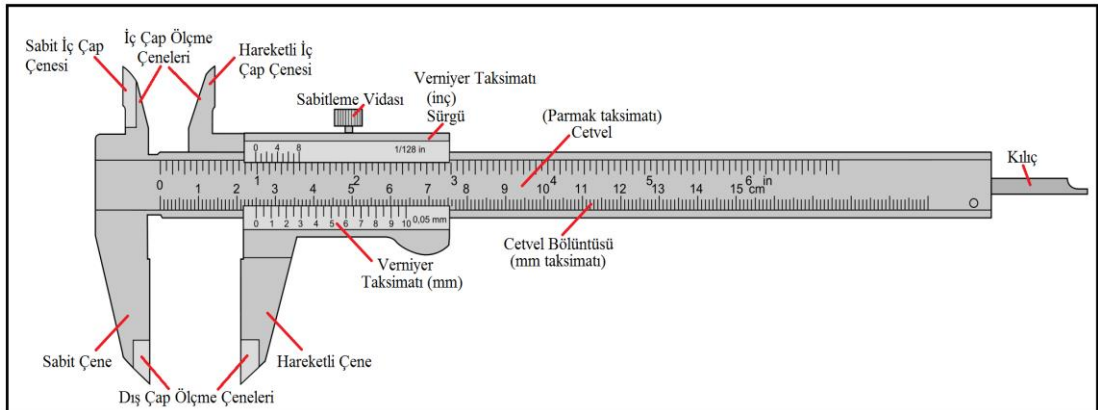
Tablo 2.1: Alan dönüümleri

2.4. Kesit ve Çap Ölçü Aletleri

Kesit hesaplamak için yarıçapın, dolayısıyla çapın bilinmesi gerekir. Herhangi bir dairesel kesitli cismin çapı genel olarak **kumpas** ve **mikrometre** denilen aletlerle ölçülür.

2.5. Kumpas

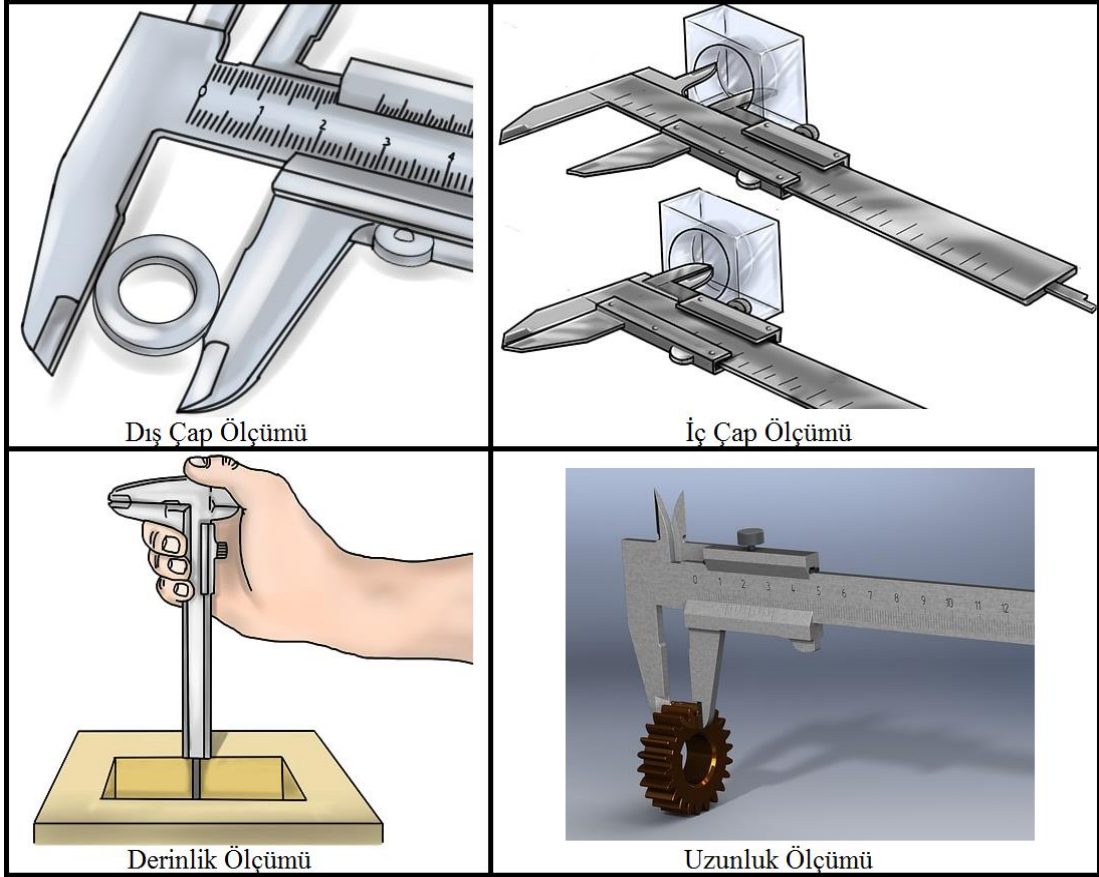
Daha hassas ölçülerin alınmasında kullanılan verniyer bölüntülü hassas bir ölçme aletidir. Derinlik, uzunluk, dış ve iç çap ölçmeye yarar (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Analog kumpas bölümleri

2.6. Kumpas Kullanımı

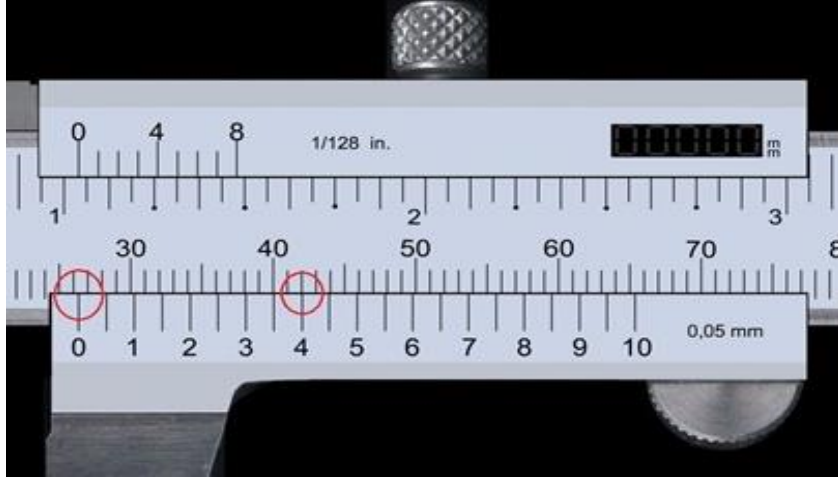
Çapı ölçülmek istenen cisim, sabit ve hareketli çeneler arasına yerleştirilerek cetvel üzerindeki değer okunur (Resim 2.1).



Resim 2.1: Analog kumpas

Kumpasın cetvel kısmıyla milimetre hassasiyetinde ölçme yapıldıktan sonra verniyer ölçeği kullanılarak milimetrenin 1/50'si, 1/20'si ve 1/10'u hassasiyetinde ölçüm sonucu alınabilir.

- **Kumpas ile ölçü alırken dikkat edilmesi gereken hususlar**
 - Parça üzerindeki çapaklar ve benzeri maddeler temizlenir.
 - Hareketli çene başparmakla hareket ettirilerek parçaya yanaştırılır.
 - Küçük parçalar ölçülürken çenelerin orta kısmına yerleştirilir.
 - İnce kanalların ve vida diş diplerinin ölçülmesinde çenelerin ince kısımlarından faydalanılır.
 - İç çap veya iç ölçülerde iç ölçü çeneleri kullanılır. (Resim 2.2)



Resim 2.2: 1/20 Analog kumpasta okuma yapmak

- Ölçü alırken çenelerin yüzeylere paralel ve tam yapışması sağlanmalıdır.
- Ölçme esnasında ölçünün okunacağı yere dik olarak bakılmalıdır. Aksi halde ölçü hatalı okunabilir.
- Ölçme esnasında, kumpasın çenelerine gerektiğinden fazla bir kuvvetle bastırılmamalıdır.
- Ölçü alınacak yerde kumpası okumak zor ise tespit vidası ile kumpasın çeneleri sabitleştirilir. Ancak bu gibi hallerde kumpas dikkatle çekilmelidir. Aksi halde kumpasın ayarı bozulabilir.

➤ **Kumpasın hatalı ölçmesinin belli başlı nedenleri**

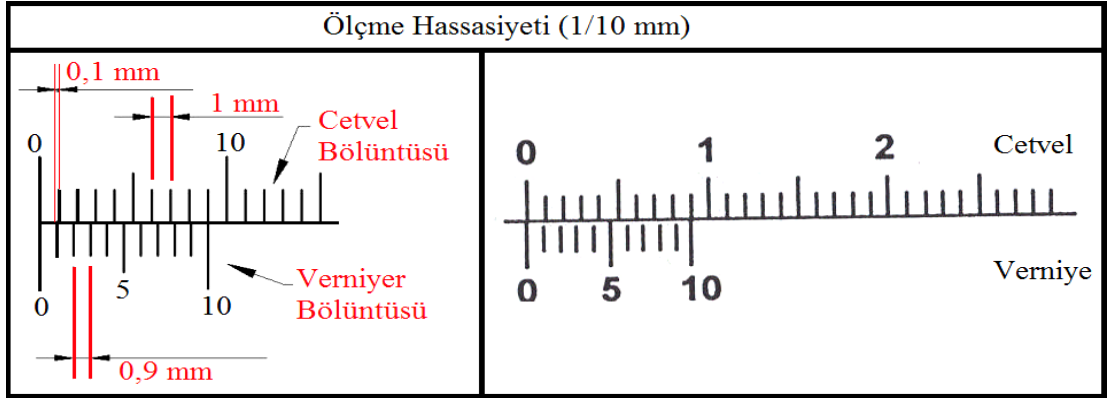
- Kumpas çenelerinin paralel olmayışı
- Hareket halindeki parçaların ölçülmesi
- Ölçü tamlığına uygun olmayan kumpasların kullanılması
- Hareketli çenenin, gevşek ve laçka hale gelmiş olması
- Çeneler kapalı durumda iken, sıfır çizgilerinin çakışır durumda olması ve çenelerin birbirine yapışık olmayışı

➤ **Hassas bir ölçüm yapmak için izlenen yöntemler**

- Önce verniyer üzerindeki sıfır çizgisinin cetvel üzerindeki karşılığı milimetre cinsinden okunur. Bu ölçünün tam kısmıdır.
- Daha hassas şekilde küsurat kısmını bulmak için verniyer üzerindeki ölçek çizgilerinden hangisi cetvel üzerindeki çizgilerle tam olarak çakışırsa (karşı karşıya gelmişse) o değer daha önce ölçülen değere küsurat olarak eklenir.

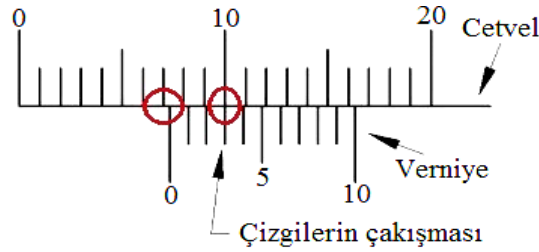
2.6.1. 1/10 Verniyerli (Hassasiyetli) Kumpaslar

Bu kumpasların çeneleri kapandığında sıfır çizgileri çakışır. Ana cetvel üzerindeki 9 mm'lik kısım sürgülü cetvelde 10 eşit parçaya bölünmüştür.



Şekil 2.3: 1/10 Verniyerli kumpaslar

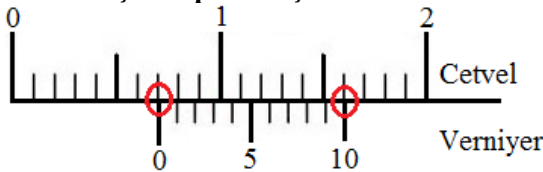
Örnek 1: Aşağıda verilmiş kumpasın ölçüsü nedir?



Çözüm 1: İlk olarak ilk sıfırın keşiştiği verniyerin cetveldeki karşılığı işaretlenir. Daha sonra direkt keşişen iki çizgi işaretlenir ve aşağıdaki cevaplar aranarak yanıt bulunur:

- Okunmuş ölçümüz 7 mm'dir. (İlk keşişen alan)
- İkinci keşişen dairede verniyer taksimatı 3'tür.
- Okunacak verniyer ölçüsü = Verniyer taksimatı x hassasiyet = $3 \times 0,1 = 0,3$ mm
- **Toplam ölçümüz = $7 + 0,3 = 7,3$ mm**

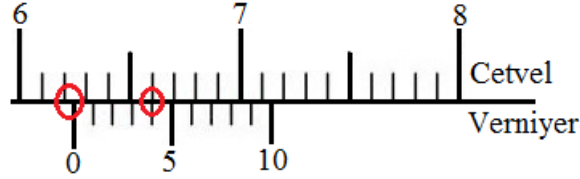
Örnek 2: Aşağıda verilmiş kumpasın ölçüsü nedir?



Çözüm 2:

- Okunmuş ölçümüz 7 mm'dir (İlk keşişen alan).
- İkinci keşişen dairede verniyer taksimatı 10'dur.
- Burada ilk çizginin tam noktada keşişmesi ve 10. taksimatta da tam işaretlenmesi çıkan ilk sonucun baz alındığı söylenir. Yani kesirli ölçümüz yoktur.
- **Toplam ölçümüz = 7 mm**

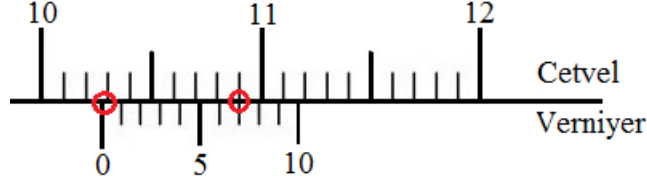
Örnek 3: Aşağıda verilmiş kumpasın ölçüsü nedir?



Çözüm 3:

- Okunulmuş ölçümüz 62 mm'dir. (İlk keşişen alan)
- İkinci keşişen dairede verniyer taksimatı 4'tür.
- Okunacak verniyer ölçüsü = Verniyer taksimatı x hassasiyet = 4 x 0,1 = 0,4 mm
- **Toplam ölçümüz = 62 + 0,4 = 62,4 mm**

Örnek 4: Aşağıda verilmiş kumpasın ölçüsü nedir?

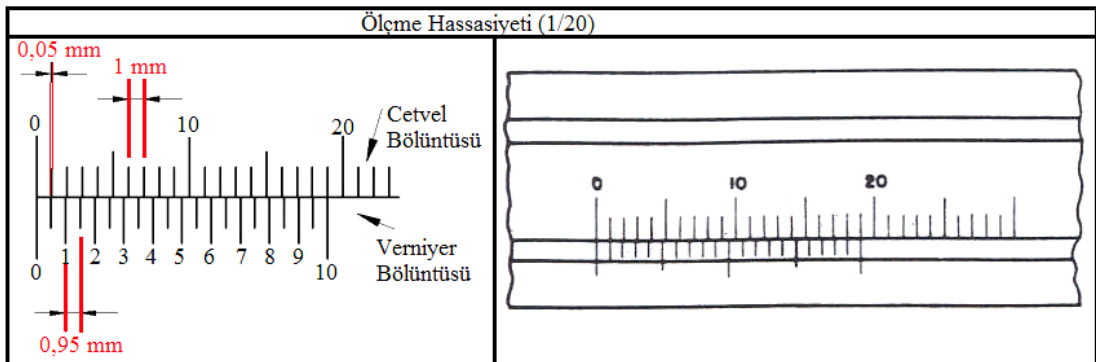


Çözüm 4:

- Okunulmuş ölçümüz 102 mm'dir. (İlk keşişen alan)
- İkinci keşişen dairede verniyer taksimatı 7'dir.
- Okunacak verniyer ölçüsü = Verniyer taksimatı x hassasiyet = 7 x 0,1 = 0,7 mm
- **Toplam ölçümüz = 102 + 0,7 = 102,7 mm**

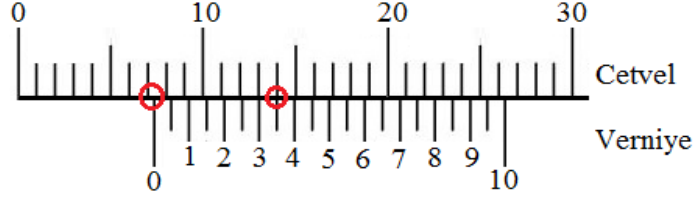
2.6.2. 1/20 Verniyerli (Hassasiyetli) Kumpaslar:

Bu kumpasların çeneleri kapandığında da sıfır çizgileri çakışır. Ana cetvel üzerindeki 19 mm'lik kısım sürgülü cetvelde 20 eşit parçaya bölünmüştür. Sürgülü cetvelde çizgilerin her birinin uzunluğu 0,05 mm kabul edilmiştir. Sürgülü cetveldeki 1 rakamı 0,10 mm'yi, 2 rakamı 0,20 mm'yi gösterir.



Şekil 2.4: 1/20 Verniyerli kumpaslar

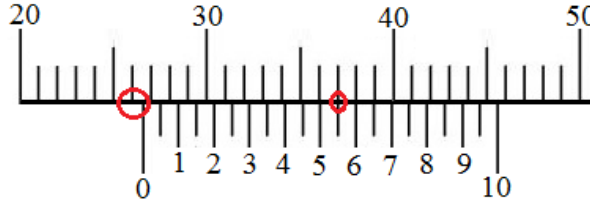
Örnek 5: Aşağıda verilmiş kumpasın ölçüsü nedir?



Çözüm 5: İlk olarak ilk sıfırın keşiştiği verniyerin cetveldeki karşılığı işaretlenir. Daha sonra direkt keşişen iki çizgi işaretlenir ve aşağıdaki cevaplar aranarak yanıt bulunur:

- Okunulmuş ölçümüz 7 mm'dir. (İlk keşişen alan)
- İkinci keşişen dairede verniyer taksimatı 7'dir.
- Okunacak verniyer ölçüsü = Verniyer taksimatı x hassasiyet = 7 x 0,05 = 0,35 mm
- **Toplam ölçümüz = 7 + 0,35 = 7,35 mm**

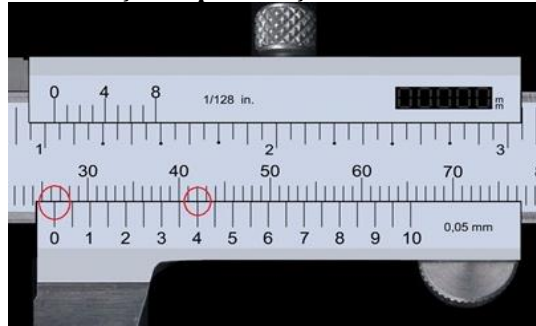
Örnek 6: Aşağıda verilmiş kumpasın ölçüsü nedir?



Çözüm 6:

- Okunulmuş ölçümüz 26 mm'dir (ilk keşişen alan).
- İkinci keşişen dairede verniyer taksimatı 11'dir.
- Verniyer ölçüsü = 0,55 mm (0,5- 0,6 arası 0,55'dir)
- **Toplam ölçümüz = 26 + 0,55 = 26,55 mm**

Örnek 7: Aşağıda verilmiş kumpasın ölçüsü nedir?

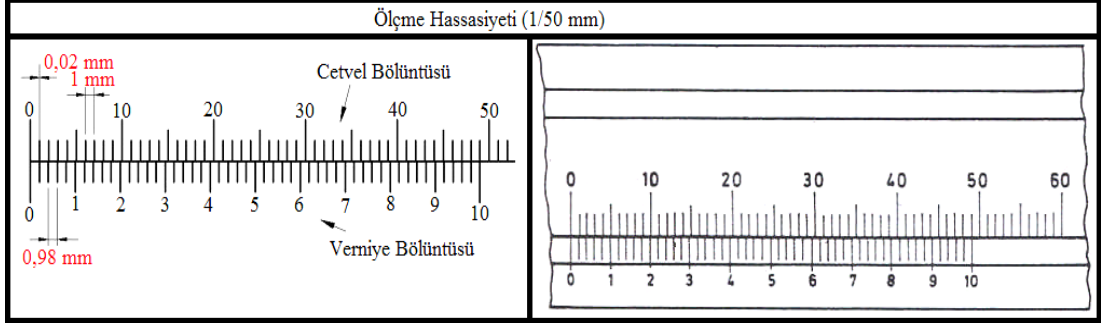


Çözüm 7:

- Okunulmuş ölçümüz 26 mm'dir. (İlk keşişen alan)
- İkinci keşişen dairede verniyer taksimatı 8'dir.
- Verniyer ölçüsü = Verniyer taksimatı x hassasiyet = 8 x 0,05 = 0,40 mm
- **Toplam ölçümüz = 26 + 0,40 = 26,40 mm**

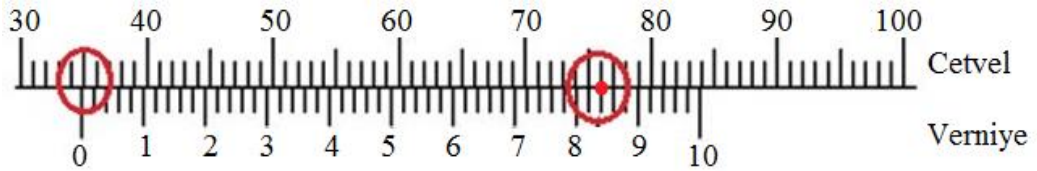
2.6.3. 1/50 Verniyerli (hassasiyetli) kumpaslar

Bu kumpasların çeneleri kapandığında da sıfır çizgileri çakışır. Ana cetvel üzerindeki 49 mm'lik kısım, sürgülü cetvelde 50 eşit parçaya bölünmüştür. Sürgülü cetvelde çizgilerin her birinin uzunluğu 0,02 mm kabul edilmiştir. Bu kumpaslar 1/10 mm ve 1/20 mm hassasiyetli kumpaslardan daha hassaslardır.



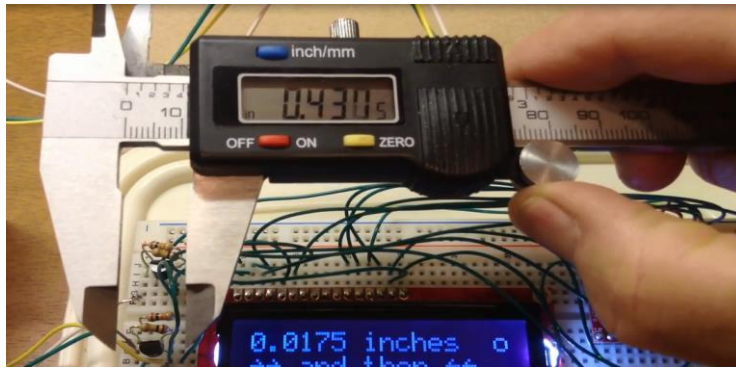
Şekil 2.5: 1/50 Verniyerli kumpaslar

Örnek 8: Aşağıda verilmiş kumpasın ölçüsü nedir?



Çözüm 8: İlk olarak ilk sıfırın kesiştiği verniyerin cetveldeki karşılığı işaretlenir. Daha sonra direkt kesişen iki çizgi işaretlenir ve aşağıdaki cevaplar aranarak yanıt bulunur:

- Okunmuş ölçümüz 34 mm'dir. (İlk kesişen alan)
- İkinci kesişen dairede verniyer taksimatı $8 \times 5 + 2 = 42$ 'dir.
- Verniyer ölçüsü = Verniyer taksimatı x hassasiyet = $42 \times 0,02 = 0,84$ mm
- **Toplam ölçümüz = $34 + 0,84 = 34,84$ mm**



Resim 2.3: Dijital mikrometre ile ölçme

Bu tür analog kumpasların yanı sıra günümüzde dijital göstergeli elektronik kumpaslar da geliştirilmiştir. Dijital gösterge, ölçülen değeri direkt olarak göstermektedir. Hesap yapmaya gerek yoktur (Resim 2.3).

2.7. Mikrometre

Düz parçaların kalınlığını, silindirik parçaların ise çaplarını ölçmede kullanılan ölçme ve kontrol aletine **mikrometre** denir. Mikrometre, kumpasa göre çok daha hassas seviyede çap ölçümü gerçekleştirebilen bir ölçü aletidir (Resim 2.1).



Şekil 2.1: Mikrometreler

Tablo 2.2’de mikrometrenin çeşitleri görülmektedir.

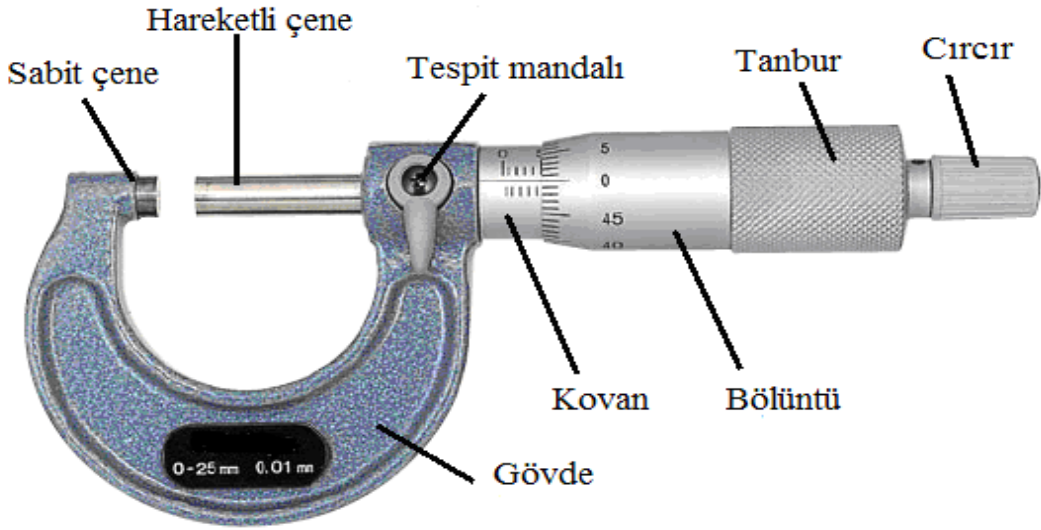
Mikrometreler		
A. Okuma Sistemlerine Göre	B. Kullanım Yerlerine Göre	C. Ölçü Sistemlerine Göre
• Verniyer bölüntülü mikrometre	• Normal (iç çap, dış çap) mikrometre	• Metrik mikrometre
• Ölçü saatli mikrometreler	• Derinlik mikrometreler	• İnç mikrometre
• Dijital mikrometreler	• Modül mikrometreler	
	• Vida mikrometreler	
	• Özel mikrometreler	
	○ Sehpalı mikrometreler	
	○ Mikrometre başlığı	

Tablo 2.2: Mikrometre çeşitleri



Ölçülecek cisim kumpasın çeneleri arasında çok fazla sıkıştırılmamalıdır. Aksi hâlde hem cisim o bölgede ezilerek deforme olur hem de hatalı bir ölçme yapılır.

2.8. Mikrometre Kullanımı



Şekil 2.3: Mikrometre düzeneği

Mikrometrenin parçaları şunlardır:

- **Gövde:** Sistemin ana parçasıdır. U biçiminde yapısı vardır. Vücut ısısından ölçmede etkilenmemesi için gövdenin tutulduğu kısım bakalit gibi malzemeyle yalıtılmıştır.
- **Sabit çene:** Mikrometrenin sabit bir ucudur. Bu uç ölçme esnasında iş parçasının yüzeyine temas ettirilir ve hareketli uç da tam karşısına gelecek şekilde iş parçasına yaklaştırılarak ölçme yapılır. Taşlanmış ve sertleştirilmiş yapısı vardır.
- **Hareketli çene:** Mikrometrenin hareketli bir ucudur. Tanbur çevrilerek iş parçası yüzeyine temas ettirilir. Hassasiyetli iş gerçekleşmesi için cırcır vidası kullanılır.
- **Kovan (Sabit Tanbur):** Üzerinde ölçü değerlerinin bulunduğu bölümdür. Sabit kovan üzerindeki yatay çizgi 25 eşit aralığa dağılmış ve iki çizgi arası mesafe 1 mm olarak belirlenmiştir. Yatay çizgi altında kalan bölüntüler 0,5 bölüntüleri belirtir.

- **Tambur:** Verniyer bölüntüleri bulunan kısımdır. Bir turda 0,5 mm hareket edecek şekilde tasarlanmıştır. Tamburun çevresi 50 eşit parçaya dağıtılmıştır. Böylece iki çizgi arasındaki mesafe 0,01 mm'dir.
- **Cırcır:** İş parçasına doğru hareketli ucun temas ettirilmesinde kullanılır.
- **Tespit mandalı (sıkma vidası):** Hareketli ucun gevşemesine engel olmak, hassas ölçümler yapabilmek için hareketli ucun tespitinde kullanılır. Sıkma kolu kapalı olduğunda tambur veya cırcır çevrilmemelidir.

Mikrometre kullanımı aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

- Mikrometreyle ölçülecek parça ölçü milleri arasına yerleştirilir.
- Mikrometrenin vidalı sapı (cırcır) çevrilerek ölçü milleri arasında sıkıştırılmaya başlanır. Sıkıştırma işlemi boşluk kalmayacak şekilde cırcır yardımı ile tamamlanır.
- Sıkıştırma işleminde aşırıya kaçılmamalıdır. Cırcır boşa dönmeye başladığında sıkıştırma işlemi tamamlanmış demektir. Böylece ölçümü yapılacak parçanın deforme olacak şekilde sıkıştırılması önlenir.
- Ölçülen değer okunması işlemine geçilir. İki adet ölçek bulunur. Yatay eksende kovan üzerinde okunan değer, milimetre cinsinden ölçülen değeri verir. Tambur ile dönen bölüntü kısmında bulunan ölçek ise milimetre cinsinden ölçülen değer kusur kısmını hassas bir şekilde okumamızı sağlar.
- Okuma işleminde önce kovan üzerindeki skaladan başlanır, bu ölçülen değer tam kısımdır. Kovan üzerindeki her bir çentik, 0,5 mm uzunluğu gösterir.
- Daha sonra, bölüntünün, tambur üzerindeki yatay çizgi ile hizalanan kısımdan çapın ondalıklı kısmı okunur. Tam ve ondalıklı kısmın tamamı çapın tam değerini verir.
- Burada mikrometrenin hassasiyetine bağlı olarak kovan üzerindeki 0,5 mm, bölüntü üzerinde 50 veya 100 parçaya bölünmüştür. Böylelikle mikrometre milimetrenin yüzde biri veya binde biri hassasiyetinde ölçüm yapar. Tamburun 1 tam tur dönmesi, sabit ve hareketli çenenin 0,5 mm ayrılmasına yol açar. Tamburun bir dönüşünün 50 parçaya bölünmesi bölüntü üzerindeki dairesel skaladan $0,5 / 50 = 0,01$ mm'lik bir okuma hassasiyeti sağlar.

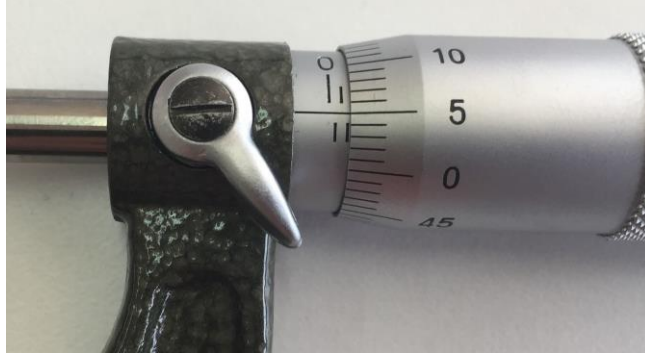
Örnek 9: Aşağıda verilmiş mikrometrenin ölçüsü nedir?



Çözüm 9:

- Ölçünün tam kısmı 1 mm'dir. Alt çizgi 0,5 mm aşılmış üst çizgi 1 mm (Kovandan okunan değer)
- Ölçünün ondalıklı kısmı 0,29 mm'dir. (Bölüntüden okunan değer)
- Ölçüm Sonucu = Tam değer + ondalıklı kısım = 1 + 0,29 = 1,29 mm
- **Ölçüm Sonucu = 1,29 mm**

Örnek 10: Aşağıda verilmiş mikrometrenin ölçüsü nedir?



Çözüm 10:

- Ölçünün tam kısmı 1,5 mm'dir. Üst 1 mm çizgisi aşılmış, alt çizgi 1.5 mm (Kovandan okunan değer)
- Ölçünün ondalıklı kısmı 0,05 mm'dir. (Bölüntüden okunan değer)
- Ölçüm Sonucu = Tam değer + ondalıklı kısım = 1,5 + 0,05 = 1,55 mm
- **Ölçüm Sonucu = 1,55 mm**

Örnek 11: Aşağıda verilmiş mikrometrenin ölçüsü nedir?



Çözüm 11:

- Ölçünün tam kısmı 8,5 mm'dir. Üst çizgi 8 mm aşılmış alt çizgi 8,5 mm tam üzerinde (kovandan okunan değer)
- Ölçünün ondalıklı kısmı 0 mm'dir. Yani kesirli ölçümüz yoktur. (bölüntüden okunan değer)
- Ölçüm Sonucu = Tam değer + ondalıklı kısım = 8,50 + 0 = 8,50 mm
- **Ölçüm Sonucu = 8,50 mm**

Örnek 12: Aşağıda verilmiş mikrometrenin ölçüsü nedir?



Çözüm 12:

- Ölçünün tam kısmı 21 mm'dir. 21 mm çizgisi aşılmış, alt çizgi 21.5 mm çizgisine gelmemiştir (kovandan okunan değer).
- Ölçünün ondalıklı kısmı 0,27 mm'dir. (Bölüntüden okunan değer)
- Ölçüm Sonucu = Tam değer + ondalıklı kısım = 21 + 0,27 = 21,27 mm
- **Ölçüm Sonucu = 1,29 mm**



Resim 2.4: Dijital mikrometre ile değişik parçaların çap ölçümü

Daha hassas ölçülerin alınmasında kullanılan verniyer bölüntülü hassas bir ölçme aleti



KUMPAS

Düz parçaların kalınlığını, silindirik parçaların ise çaplarını ölçmede kullanılan ölçme ve kontrol aleti



MİKROMETRE

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki Uygulama Faaliyeti 1 – 2’ yi tamamladığınızda kumpas ve mikrometre kullanarak ölçme işlemlerini gerçekleştirebileceksiniz.

Uygulama Faaliyeti-1 Ölçü aleti ile uzunluk ölçümü

Uygulama Adı	Kumpas ile ölçme işlemi gerçekleştirmek	Uygulama No.	1
--------------	---	--------------	---

Amaç: Kumpas ile ölçme işlemi yapmak.

İstenenler: Kumpas ile atölyenizde bulacağınız yukarıdaki fotoğrafta yer alan malzemeleri temin ederek ölçümleri gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak gerçekleştirebilirsiniz.

Devre şeması



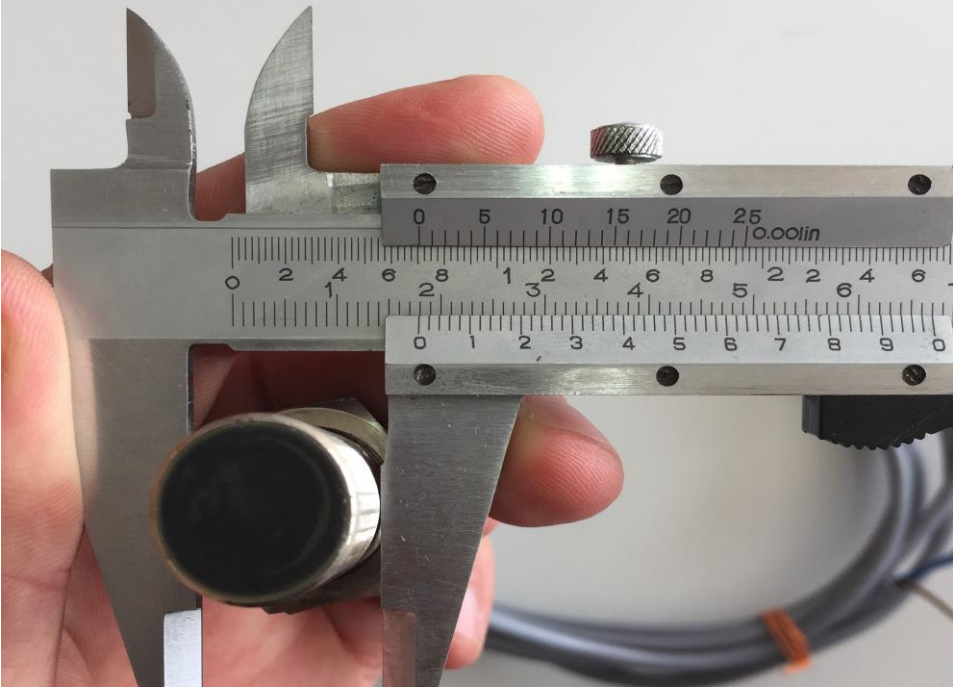
Kullanılacak araç gereçler

- Sensör
- Tornavida
- Kondansatör
- Sinyal lambası
- Röle
- Sigorta
- Cıvata

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Starter ➤ Delikli parça ➤ Lehim teli ➤ Kumpas 	
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atölyenizde bulunan değişik parçaların çaplarını kumpas ile ölçünüz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçüm yaparken ve parçaları konumlandırırken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almalısınız. ➤ Değişik çapta parçalar bulmaya gayret etmelisiniz. ➤ Resimdeki örnek parçalardan temin edebilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aynı parça için kumpas ile ölçüm yaparak kaydediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konu anlatımında gösterildiği şekilde ölçümlerinizi yapmalısınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kumpasla ölçtüğünüz değerlerin sonuçlarını karşılaştırarak hata payını bulunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçüm sonuçlarınızı sınıf arkadaşlarınızın sonuçlarıyla karşılaştırmalısınız.
<h3>Kumpas Kullanma Talimatları</h3> <h4>KUMPAS (GENEL) KULLANMA TALİMATI</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. İç çap için ön çeneleri, dış çap için sırt kısmındaki ters çeneleri, derinlik için kılıç kısmını kullanınız. 2. Çapı ölçülecek çizim ölçüm çenelerine hareketsiz kalacak şekilde tutturunuz. 3. Verniyerin 0 SIFIR çizgisinin gövdedeki cetvelle karşılıklı gelen kısmından ölçünün tam kısmını okuyunuz. 4. Verniyerin ve gövde cetvelinin karşılıklı çakışan noktasından ölçünün ondalıklı kısmını okuyunuz. 5. Sabitleme vidasını gereğinden fazla sıkmayınız. 6. Kumpası görevi dışında asla kullanmayınız. <h4>KUMPAS (DİJİTAL) KULLANMA TALİMATI</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. İç çap için ön çeneleri, dış çap için sırt kısmındaki ters çeneleri, derinlik için kılıç kısmını kullanınız. 2. Kumpası ON tuşuna basarak açınız. 3. Kumpas çeneleri tam kapalı iken ZERO tuşuna basarak Mikrometreyi sıfırlayınız. 4. Çapı ölçülecek çizim ölçüm çenelerine hareketsiz kalacak şekilde tutturunuz. 5. LCD ekrandan görünen değeri virgüle dikkat edecek şekilde inç veya mm olarak okuyunuz. 6. Sabitleme vidasını gereğinden fazla sıkmayınız. 7. Kumpası görevi dışında asla kullanmayınız. 8. Kumpası kullanım sırasında yere düşürmeyiniz. 	

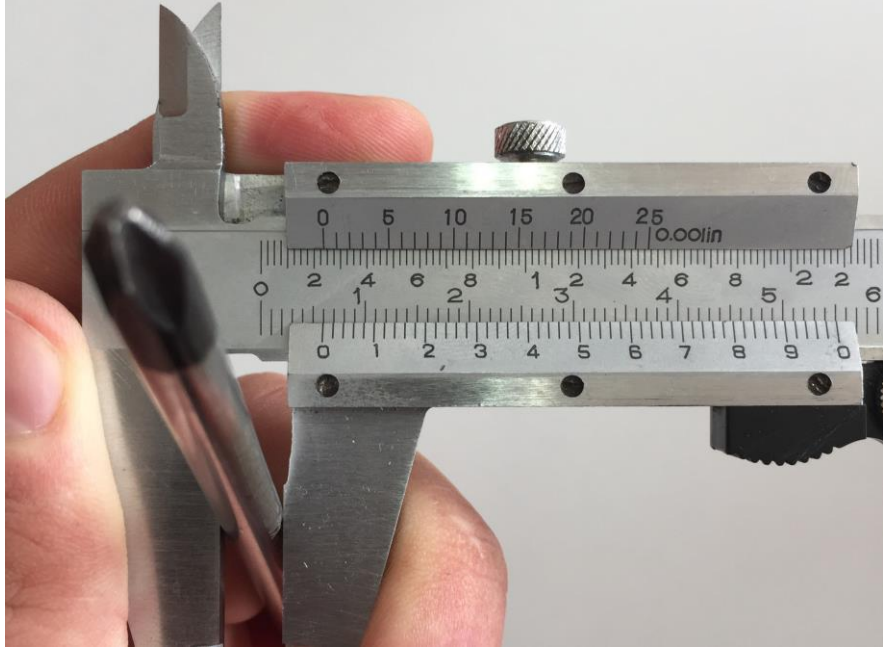
Uygulama

Aldığınız her ürünü kumpas ile ölçerek ilgili yerine ölçüsünü yazınız.



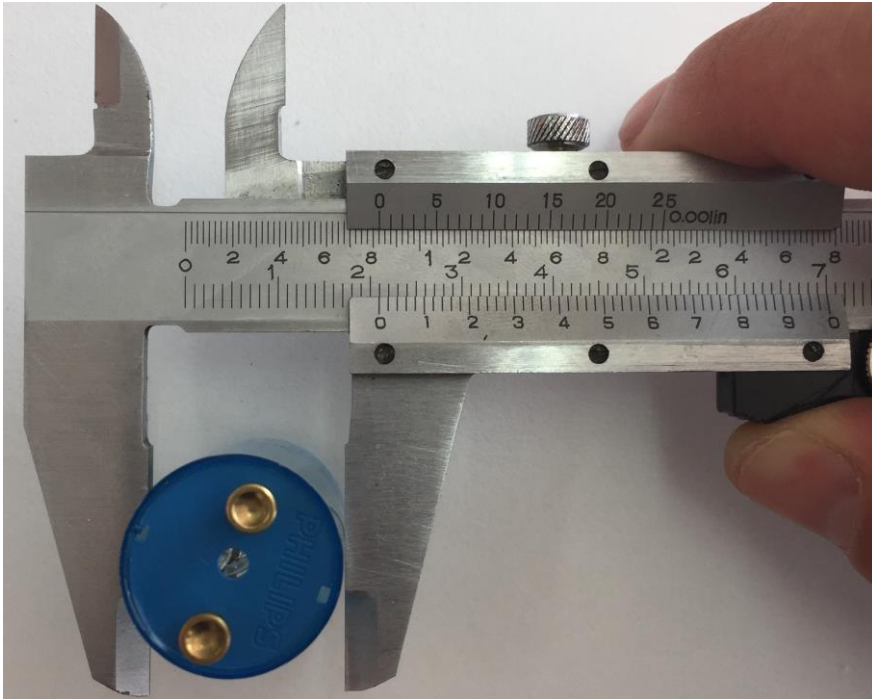
Şekildeki Sensör Ölçü: mm

Sizdeki Sensör Ölçü: mm



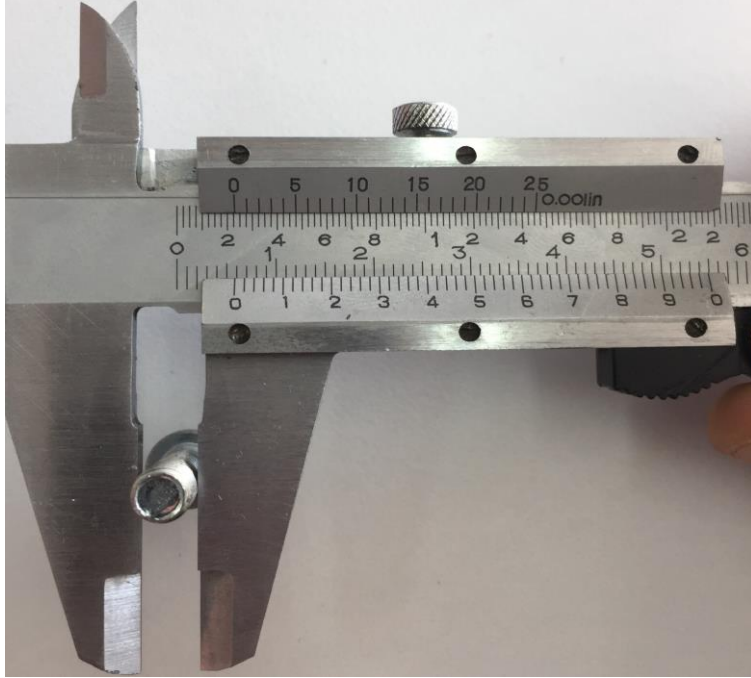
Şekildeki Torna vida Ölçü: mm

Sizdeki Torna vida Ölçü: mm

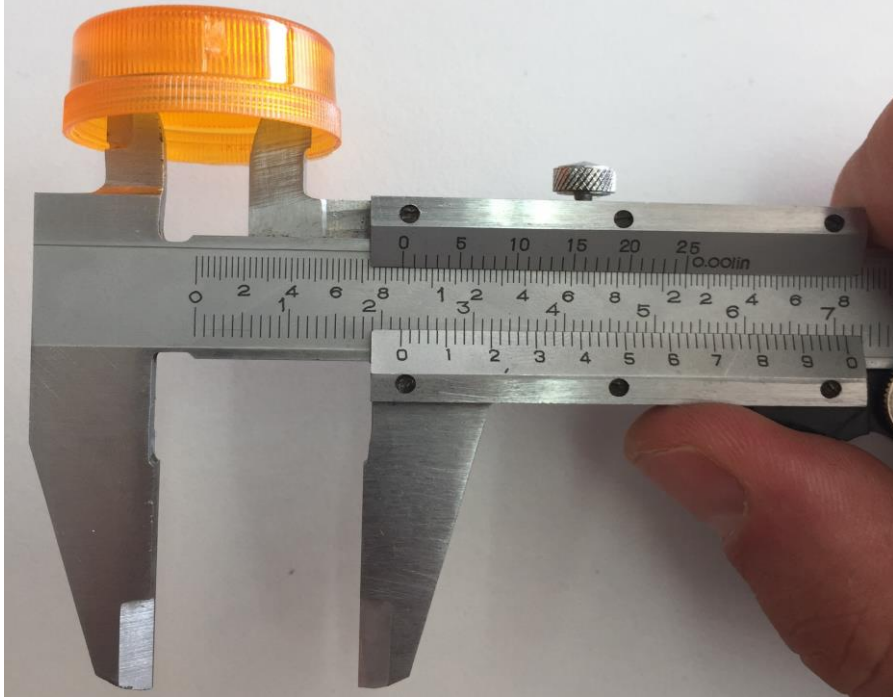


Şekildeki Starter Ölçü:mm

Sizdeki Starter Ölçü: mm

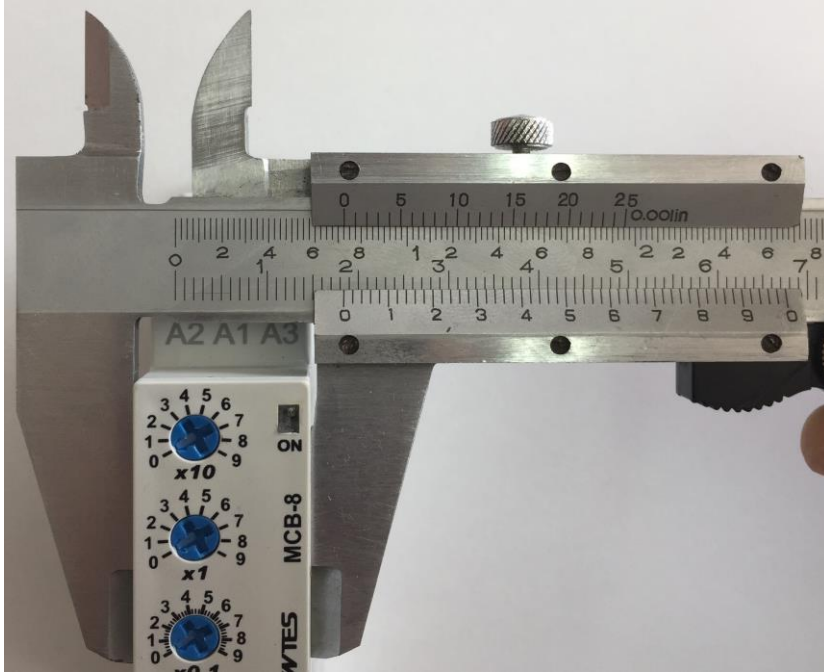


Şekildeki Cıvata Ölçü:mm Sizdeki Cıvata Ölçü: mm



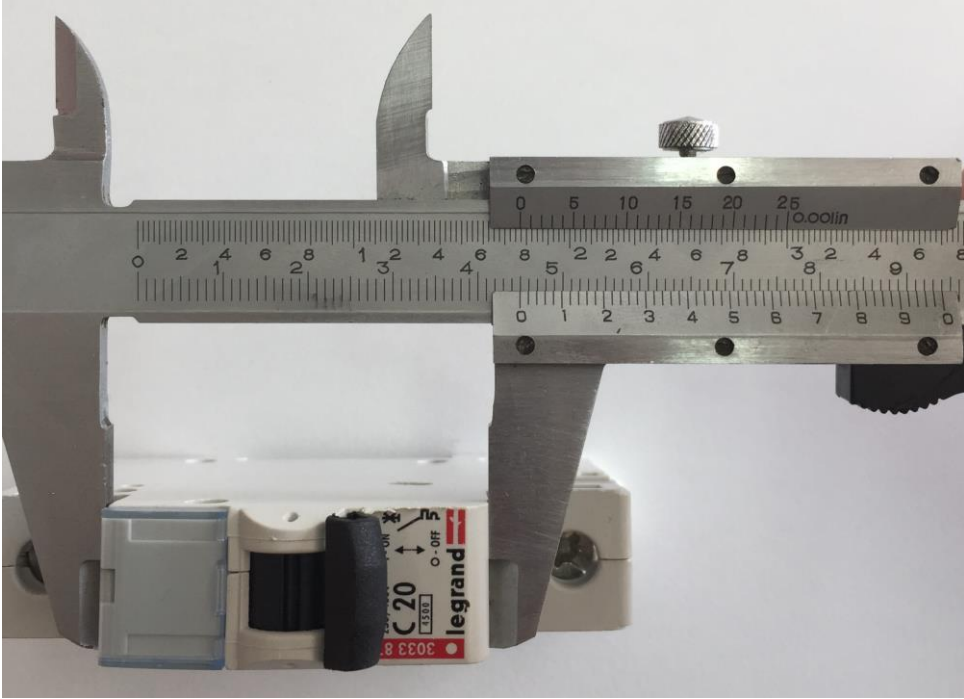
Şekildeki Sinyal Lamba Ölçü: mm

Sizdeki Sinyal Lamba Ölçü:mm

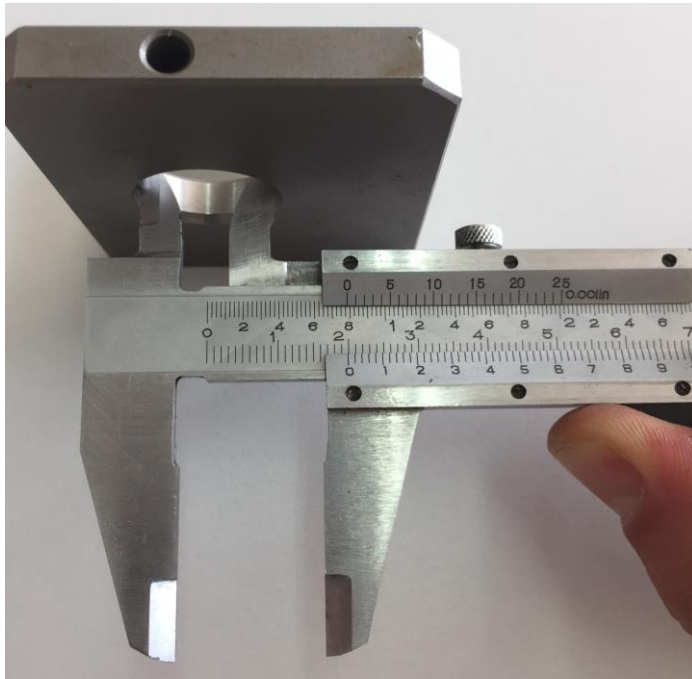


Şekildeki Röle Ölçü: mm

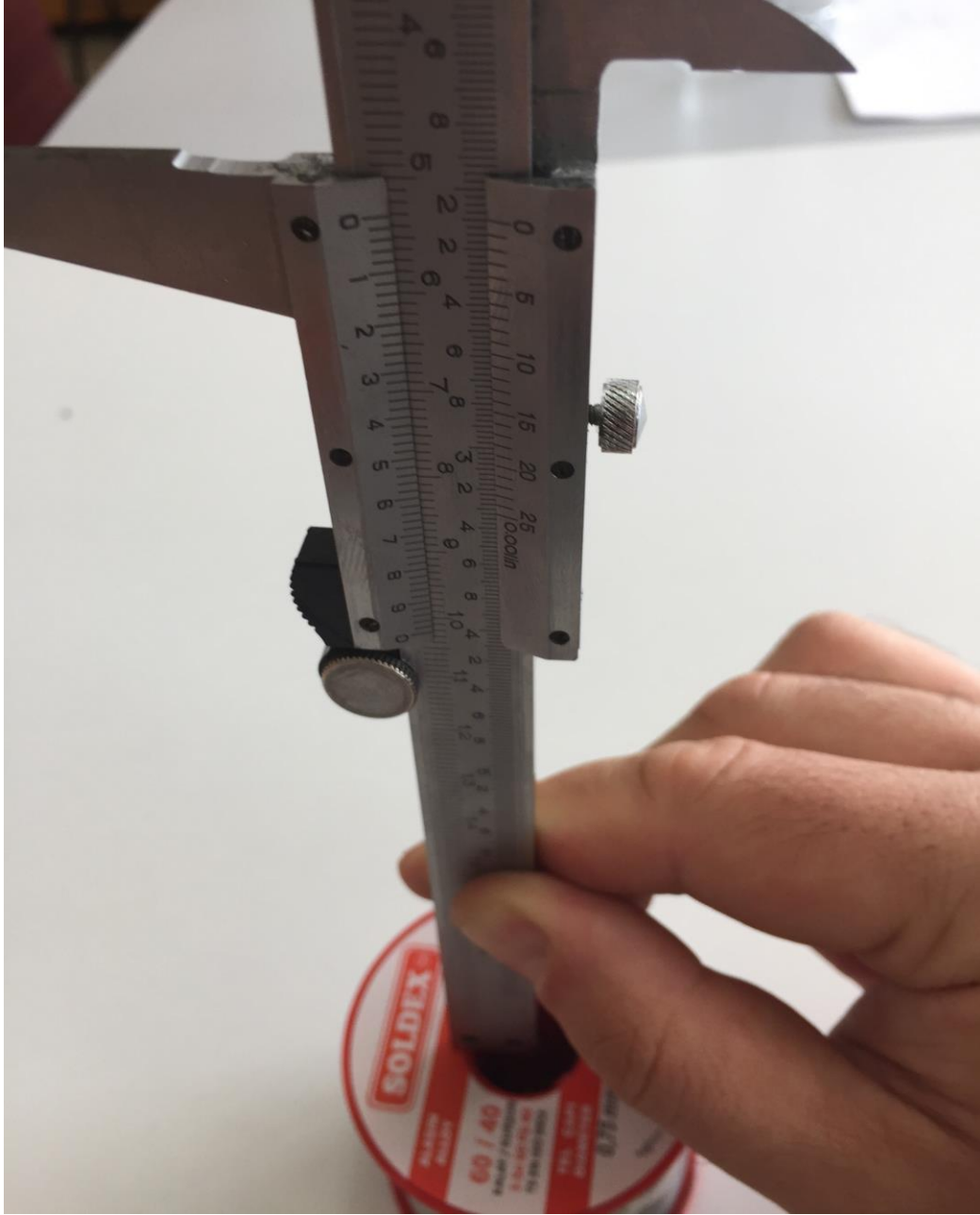
Sizdeki Röle Ölçü: mm



Şekildeki Sigorta Ölçü: mm Sizdeki Sigorta Ölçü: mm

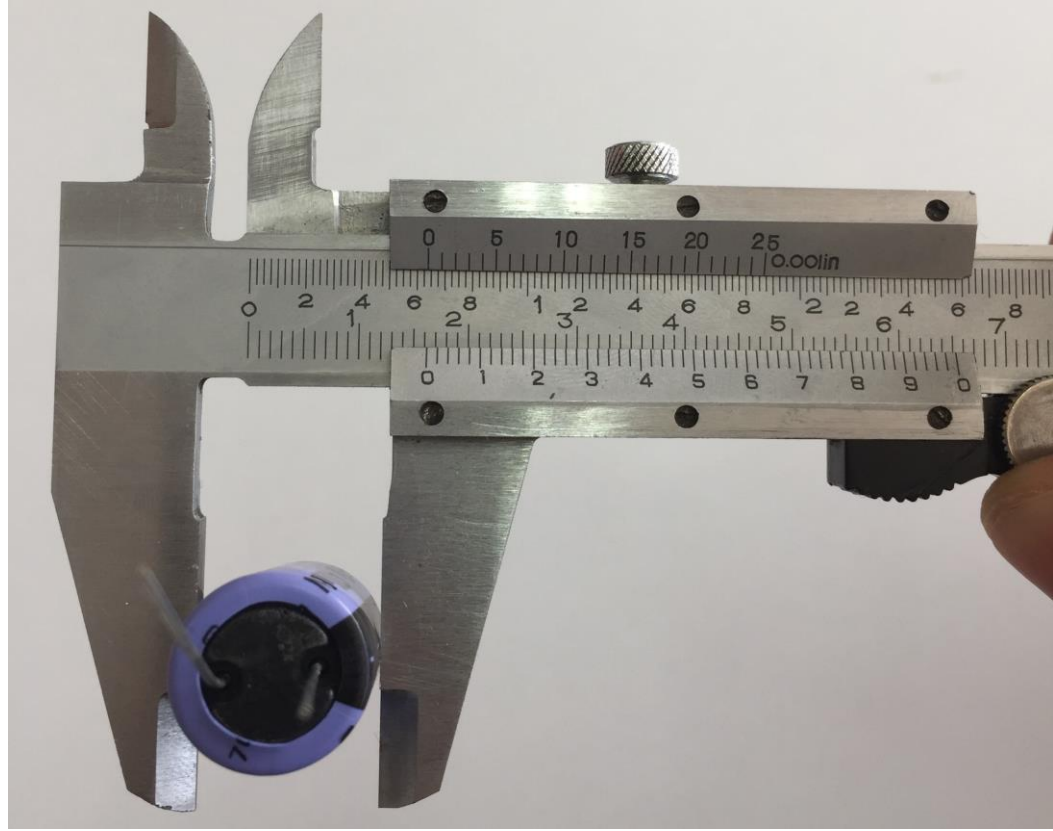


Şekildeki Parça İç Ölçü: mm Sizdeki Parça İç Ölçü: mm



Şekildeki Lehim Teli Makara Çap Ölçü:
..... mm

Sizdeki Lehim Teli Makara Çap Ölçü:
..... mm



Şekildeki Kondansatör Çap Ölçü:
..... mm

Sizdeki Kondansatör Çap Ölçü:
..... mm

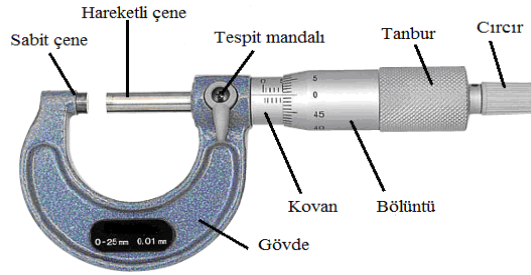
ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME				TOPLAM		
	Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Raka m	Yazı
Soyadı:		30	30	30	10		
Sınıf / No.:							
Okul:	Öğretmen				Tarih: .../.../20..	İmza	

Uygulama Adı	Mikrometre ile ölçme işlemi gerçekleştirmek	Uygulama No.	2
---------------------	---	---------------------	---

Amaç: Mikrometre ile ölçme işlemi yapmak.

İstenenler: Mikrometre ile atölyenizde bulacağınız değişik çaptaki telleri temin ederek çap ölçümlerini iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyarak gerçekleştiriniz.

Devre Şeması:



Kullanılacak araç gereçler

- Mikrometre
- Değişik çaptaki teller

İşlem Basamakları:

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Atölyenizde bulunan değişik çapta tel ve mikrometreyi temin ediniz.	➤ Ölçüm yaparken ve parçaları konumlandırırken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almalısınız. ➤ Değişik çapta iletkenler bulmaya gayret etmelisiniz.
➤ Atölyenizde bulunan değişik çaptaki iletkenlerin çaplarını mikrometre ile ölçünüz.	➤ Konu anlatımında gösterildiği şekilde ölçümlerinizi yapmalısınız.
➤ Mikrometre ile ölçtüğünüz değerlerin sonuçlarını karşılaştırarak hatanız varsa ölçümü tekrarlayınız.	➤ Ölçüm sonuçlarınızı sınıf arkadaşlarınızın sonuçlarıyla karşılaştırmalısınız.

MİKROMETRE KULLANMA TALİMATI

1. Mikrometreyi her zaman gövde kısmından tutunuz.
2. Mikrometreyi asla elinizden düşürmeyiniz.
3. Çapı ölçülecek çimsi mikrometrenin ölçüm aralığına CIRCIR ile sıkarak sıkıştırınız
4. Gövde üzerindeki tam ve yarım mm çizgileri ile ölçünün tam kısmını okuyunuz.
5. Tambur üzerindeki yatay çizgiye karşılık gelen değeri tam kısımda ölçülen değere ilave ederek ölçüyü tespit ediniz.

6. Ölçme aralığına sıkıştırılan cismi yine CIRCIR ile gevşetiniz
7. Mikrometreyi asla CIRCIR haricinde tamburdan tutarak gereğinden fazla sıkmayınız.

Uygulama

Aldığınız her ürünü mikrometre ile ölçerek ilgili yerine ölçüsünü yazınız.



Şekildeki çap ölçüsü: mm



Şekildeki çap ölçüsü: mm



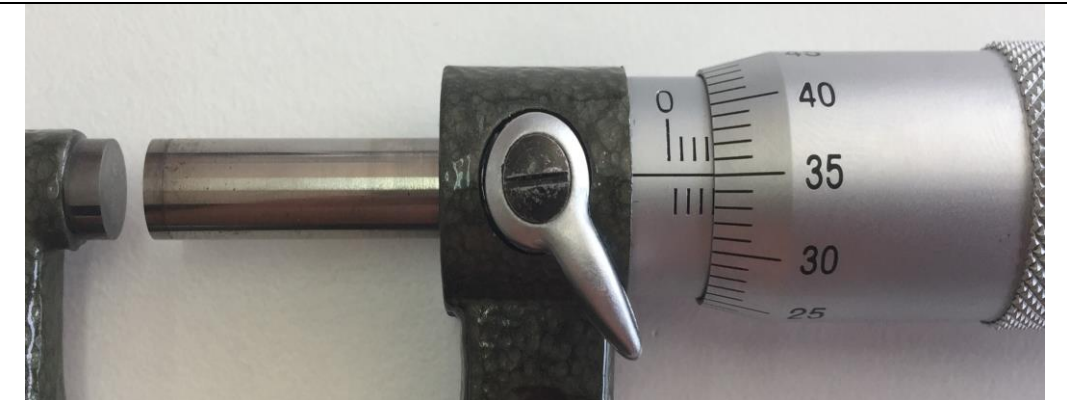
Şekildeki çap ölçüsü: mm



Şekildeki çap ölçüsü: mm



Şekildeki çap ölçüsü: mm



Şekildeki çap ölçüsü: mm



Şekildeki çap ölçüsü: mm



Şekildeki çap ölçüsü: mm



Şekildeki çap ölçüsü: mm



Şekildeki çap ölçüsü: mm



Şekildeki çap ölçüsü: mm

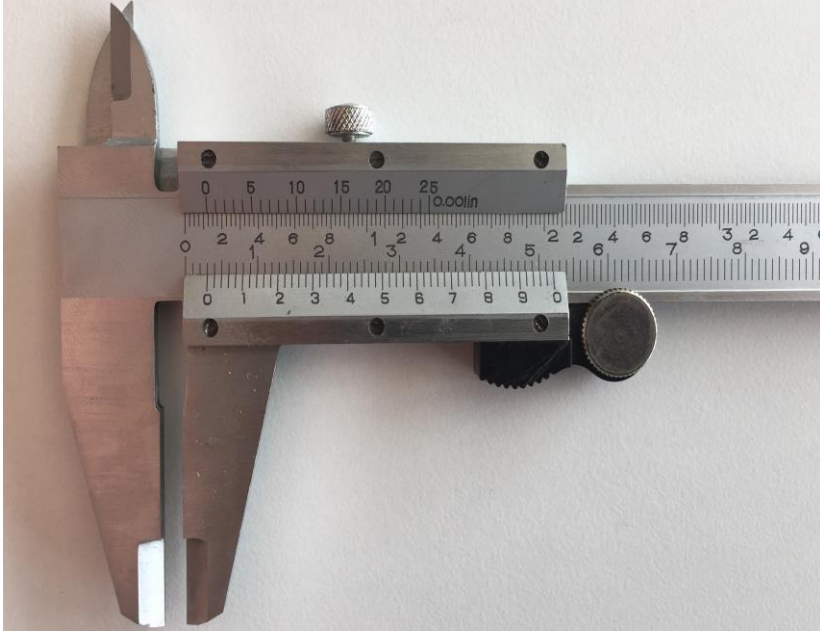


Şekildeki çap ölçüsü: mm

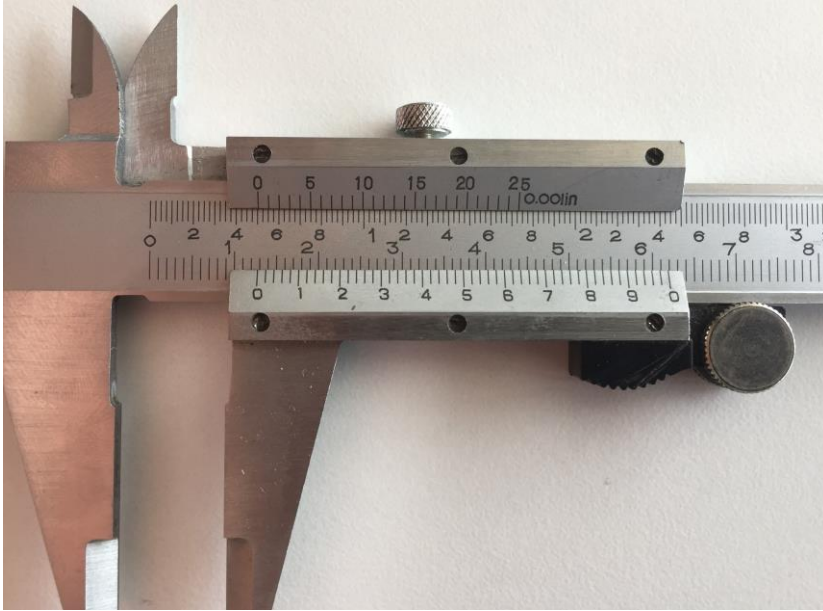
ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME				TOPLAM		
	Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10			
Sınıf / No.:							
Okul:	Öğretmen			Tarih:	İmza		
				.../.../20..			

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

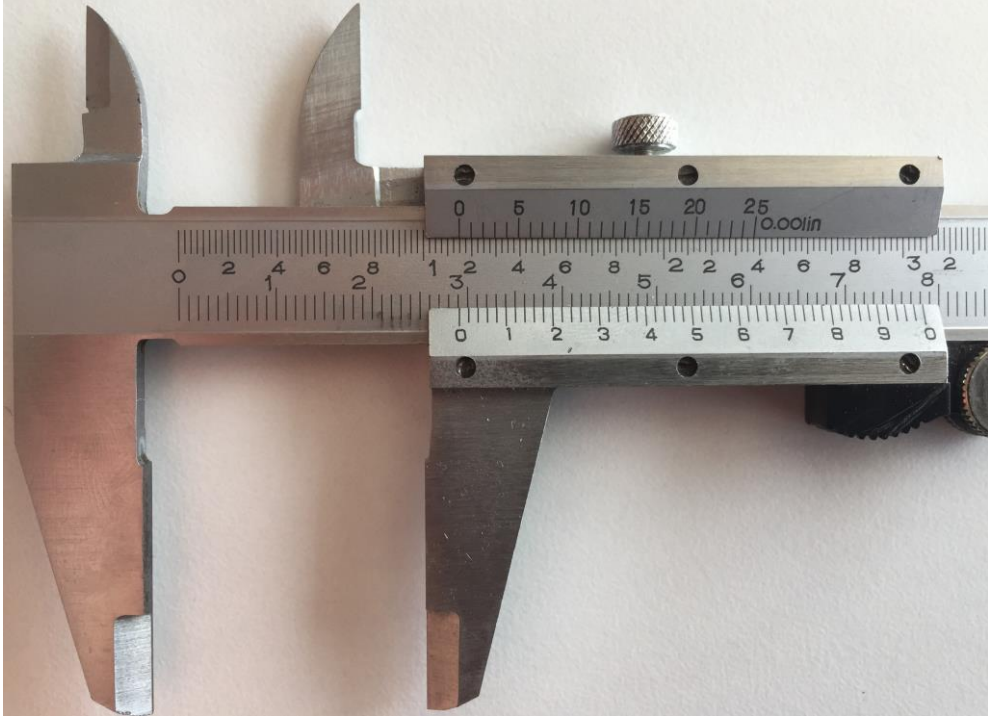
Aşağıda verilen kumpas ve mikrometrelerin ölçtüğü değerleri okuyunuz. Resimlerin altındaki **ölçü** alanına yazınız.



Ölçü:(.)..... mm



Ölçü:(.)..... mm



Ölçü:(.)..... mm



Ölçü:(.)..... mm



Ölçü:(.)..... mm



Ölçü:(.)..... mm



Ölçü:(.)..... mm



Ölçü:(.)..... mm

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “**Uygulamalı Test**”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıdaki Uygulamalı Test 1' i tamamladığınızda kumpas ve mikrometreleri kullanarak ölçümleri bağımsız olarak uygulayabileceksiniz.

Uygulamalı Test-1	Çoklu Ölçüm Uygulaması
-------------------	------------------------

Uygulama Testi	Çoklu Ölçüm Uygulaması	Uygulama No.	1
----------------	------------------------	--------------	---

İstenenler: Kendiniz seçtiğiniz uzunluk ve çap ölçümü için gerekli materyalleri seçerek beş adet kumpas, beş adet mikrometre ile ölçümü kendiniz bağımsız olarak gerçekleştiriniz.



Kullanılacak araç gereçler

- Mikrometre (x5)
- Kumpas (x5)
- Ölçüm yapılacak şekiller

Süre 40 dakikadır.

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
	Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf / No.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih:	İmza	
				.../.../20..		

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ölçüm hassasiyetine uygun kumpas mikrometre ve ölçümü yapılacak malzemeleri temin ettiniz mi?		
2. Ölçümü yapılacak parçanın tam kısım ölçüsünü doğru ölçebildiniz mi?		
3. Ölçümü yapılacak parçanın ondalık kısım ölçüsünü doğru ölçebildiniz mi?		
4. Parça ölçüsünü tam ve doğru olarak tespit edebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **Hayır** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **Evet** ise sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

ÖĞRENME KAZANIMI

Herhangi bir makinenin, hızını ve devir sayısını ilgili ölçü aletlerini kullanarak ölçebileceksiniz. Bu amaçla kullanılan ölçü aletlerini tanıyarak değişik yerlerde uygun ölçü aleti seçimi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde ne tür cisimlerin hız ve devir sayısını ölçme ihtiyacı duyduğunuzu araştırınız.
- Fizik kitaplarından ve internetten hızın tanımını ve fiziksel anlamını araştırınız
- İnternette ve kütüphanelerden hız ve devir sayısı ölçme amacıyla kullanılan yöntemleri ve ölçü aletlerini araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

3. HIZ VE DEVİR ÖLÇÜMÜ

3.1. Hızın Tanımı

Hız, bir cismin konumunun zamanla değişim miktarının büyüklüğüdür. Başka bir tanımla bir hareketlinin belirli bir zamanda (birim zaman) aldığı yola (yer değiştirme miktarı) o **hareketlinin hızı** denir. Örneğin, bir araba 1 saatte 60 km yol almışsa o aracın hızı saatte 60 kilometredir. Bir merminin saniyede aldığı yol 800 m ise hızı saniyede 800 m'dir.

Bunu şu şekilde formül olarak yazabiliriz.

$$\text{Hız} = \frac{\text{Yol}}{\text{Zaman}}$$

$$V = \frac{x}{t}$$

3.2. Hız Birimleri

Yol metre, kilometre gibi uzunluk birimleri; zaman ise saniye, dakika, saat gibi zaman birimleri olabilir.

Dolayısıyla hız birimi de formülde yazılan yol ve zamanın birimine uygun olarak genellikle kilometre/saat (km/h) veya metre/saniye (m/sn.)dir.



Şekil 3.1: Hız birim dönüşümü

Bunlar dışında daha önce uzunluk ölçümünde bahsedildiği gibi bazı ülkelerde metrik sistem yerine feet, inç, mil gibi birimlerin kullanılması sonucu buralarda hız için yine mil/h, feet/s, inç/sa. gibi birimler kullanılmaktadır.

3.3. Hız Birimlerinin Birbirine Dönüşümü

Hız değerini bulmak için hem alınan yol hem de bu yolun ne kadar zamanda alındığının ölçülmesi gerekir. Bu değer km/h veya m/sn. gibi anlaşılır bir birime çevrilmesi gerekir. Bu da bize hareketlinin o yolu alırken sahip olduğu ortalama hızı verir.

Örnek 1: Bir koşucu 50 m'lik mesafeyi 8 saniyede koştuğuna göre bu koşucunun hızını bulunuz.

Çözüm: Verilen değerler hız formülünde yerine yazılırsa

$$V = \frac{x}{t} = \frac{50}{8} = 6,25 \text{ m/sn.}$$

olarak hız bulunmuş olur. Ancak bu hız değeri bizim için çok açık olmayabilir. Bu değer saatte kaç kilometre hıza karşılık geldiğini ifade etmek burada daha açık ve anlaşılır olabilir. Bu çevrimi yapmak için alınan yol, kilometre cinsinden; süre ise saat cinsinden olmalıdır ya da aşağıdaki gibi basit bir orantı kurulabilir.

Koşucu 1 saniyede 6,25 metre yol alıyorsa saatte ne kadar yol alır? Bir saat 3600 saniye olduğuna göre bu koşucu 1 saatte $3600 \times 6,25 = 22500$ metre yol alır. 1 kilometre 1000 metre olduğundan koşucu $22500 / 1000 = 22,5$ km yol almış olur. Yani koşucunun hızı 22,5 km/h'dir.

Örnek 2: Hızı 90 km/h olan bir araç 800 m'lik yolu ne kadar sürede alır?

Çözüm: Bu soruyu basit bir doğru orantı kurarak çözebiliriz.

1 saatte	90 km yol alıyorsa
t saatte	800 m yol alır

Ancak alınan yol, metre cinsinden; araç hızı ise kilometre/saat cinsinden verilmiştir. Bu iki birimin aynı olması gerekir. 800 metreyi 0,8 kilometre olarak çeviririz. Süre saat cinsinden hesaplanabilir ancak hızı saatte 90 km olan bir araç için 0,8 km çok kısa bir mesafedir ve bu yolu birkaç saniyede alacaktır. Süreyi de saniyeye çevirerek orantımızı yeniden yazarsak

$$\begin{array}{r}
 3600 \text{ saniyede} \quad \times \quad 90 \text{ km} \\
 t \text{ saniyede} \quad \times \quad 0,8 \text{ km} \\
 \hline
 t = \frac{3600 \times 0,8}{90} = 32 \text{ saniye}
 \end{array}$$

olarak süreyi hesaplamış oluruz.

3.4. Hız Ölçü Aletleri

Hızı ölçülecek hareketlinin cinsine bağlı olarak değişik yöntem ve ölçüm cihazları kullanılır. Örneğin, bir arabanın hızını ölçen sistem ile bir uçak veya geminin hızını ölçen sistem çok farklıdır. Rüzgâr hızını ölçen cihaza anemometre denirken elektrik motorunun hızını ölçen cihaza **turmetre** veya **takometre** denir.

3.5. Devir

Devir, dönen bir cismin birim zamanda yaptığı tam dönüş (tur) sayısıdır. Devrinin ölçülmesi istenilen cisim de elektrik-elektronik teknolojisinde genellikle bir motor mili veya bir aracın tekerleğidir. Burada yine birim zaman söz konusu olduğu için

$$\text{Devir} = \frac{\text{Tur}}{\text{Zaman}}$$

$$n_D = \frac{n}{t}$$

şeklinde formüle edilebilir.

3.6. Devir Birimleri



Şekil 3.2: Devir – hız ilişkisi

Bir elektrik motorunun devri için birim zaman dakikadır. Bir motorun devir sayısını açıklamak için birim devir/dakika olur. Örneğin, bir dakikada 800 dönüş yapan bir motor mili için 800 devir/dakika ifadesi kullanılabilir.

Bazı ölçü aletlerinde veya motor etiketlerinde dakikadaki dönüş sayısı RPM harfleriyle de ifade edilmektedir. Bu da İngilizce dakikadaki dönüş sayısı ifadesinin baş harfleridir.

3.7. Devir Birimlerinin Birbirine Dönüşümü

Devir birimlerini birbirine dönüştürmek için yine hız birimlerinde olduğu gibi zamana göre dönüşüm işlemi yapılmalıdır.

Örnek 3: Dakikadaki devir sayısı 900 olan bir elektrik motorunun saniyedeki devir sayısını bulalım.

Çözüm: 1 dakikada 1500 devir yaptığına göre ve bir saniyede kaç devir yaptığı istendiği için 900'ü 1 dakikanın saniye değerine bölmemiz gerekir. 1 dakika = 60 saniyedir.

$$n_D = \frac{n}{t} = \frac{1500}{60} = 25 \text{ devir}$$

3.8. Devir Ölçü Aletleri

3.8.1. Takometre

En çok kullanılan devir ölçme aracı takometre (turmetre) idir. Takometrenin de yapısına, kullanım yerine ve hassasiyetine göre birçok modeli mevcuttur. Bir takometre, devri ölçülecek motorun miline değiştirilerek motorla aynı hızda dönen hareketli bir parça ve bu hareketi dakikadaki tur sayısına çeviren bir sistemden oluşur. Jeneratörlü ve dijital modelleri vardır (Resim 3.1).



Resim 3.1: Analog takometreler ve çeşitli bağlantı uçları

Jeneratör, dönüş hızıyla doğru orantılı olarak gerilim üreten bir makinedir. Buna göre jeneratör çıkışındaki gerilim değeri okunarak devir sayısı bulunur. Dijital modellerde ise takometrenin milinin motor miline değiştirilerek beraber dönmesiyle birlikte her bir turda

elektronik bir devreye bir sinyal yollar. Bu sinyaller elektronik devre tarafından sayılarak devir sayısı bulunur.



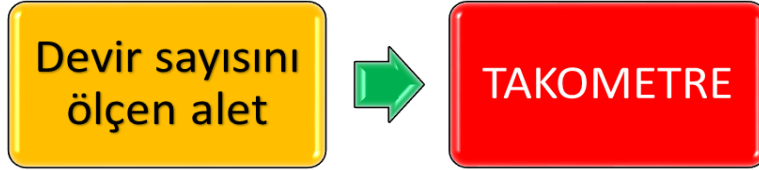
Resim 3.2: Dijital takometre

Resim 3.2’de görülen dijital takometre ile hep optik hem de mekanik olarak devir sayısı ölçülebilmektedir. Resimde görüldüğü gibi PHOTO kademesinde optik olarak motor miline temas etmeden devir ölçülür ancak burada motor miline ölçüm yapmadan önce reflektör bant yapıştırılmalıdır (Resim 3.3). CONTACT kademesinde takometrenin ucuna plastik aparatı takılmalı ve devri ölçülecek motor miline mekanik olarak dokundurulularak devir sayısı ölçülmelidir. Diğer kademeler m/min dakikadaki metre cinsinden hız, dakikadaki feet cinsinden ft/min hız ölçümünde kullanılmaktadır.



Resim 3.3: Dijital takometre ölçüm butonu ve reflektör bant

Takometrenin sağ yanında bulunan butona basıldığında ölçüme başlamaktadır. Resim 3.2’de görülen MEMORY butonuna ölçüm sırasında basıldığında son ölçüm değeri hafızaya kaydedilmektedir.



Şekil 3.3: Takometre ve Özelliği

3.8.2. Stroboskop

Hızla dönen bir tekerleğe baktığımızda bazen tekerin duruyor veya geriye doğru dönüyor gibi göründüğünü hissederiz. Bu bir göz yanılgısıdır. Buna **stroboskopik etki** denir. Bu etki kullanılarak dönen cisimlerin devir sayıları ölçülebilir (Resim 3.4).



Resim 3.4: Stroboskop

Stroboskop, ayarlanabilir frekansta yanıp sönen bir lambadan oluşan devir ölçü aletidir. Yanıp sönen ışığı devir sayısı ölçülecek motorun miline tutularak frekansı mil duruyor gözükeneye kadar ayarlanır. Frekans ayarlandıkça ışığın yanıp sönmeye hızı değişecek ve bir noktada motor mili sanki dönmüyormuş gibi görünecektir. İşte bu anda stroboskopun frekansı motor devrine eşitlenmiş demektir. Stroboskop üzerindeki frekans göstergesinden o anki değer okunarak motor devir sayısı ölçülmüş olur.

Stroboskopun bize sağladığı yarar, takometrede olduğu gibi motor miline fiziksel bir temas olmasına ihtiyaç duymamasıdır. Bazı yerlerde devri ölçülecek sisteme dokunamayabiliriz. Veya takometreye dokunduğumuzda dönüş hızını etkilemiş oluruz ve ölçümümüz yanlış çıkar. Stroboskop kullanımıyla bu tür sakıncalar giderilmiş olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki Uygulama Faaliyeti 1'i tamamladığınızda takometre ile hız ölçümünü yapabileceksiniz.

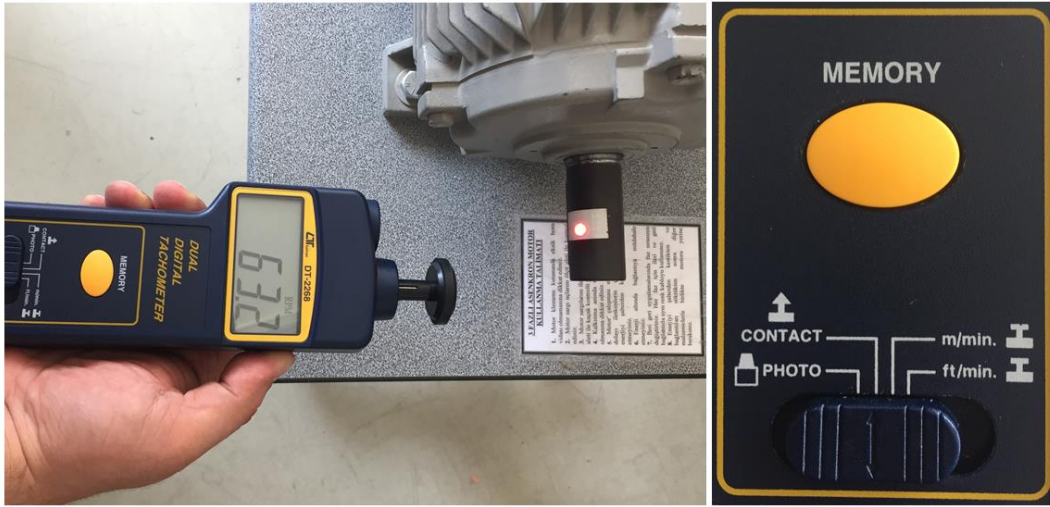
Uygulama Faaliyeti-1 Takometre ile hız ölçümünün yapılması

Uygulama Adı	Takometre ile hız ölçümünün yapılması	Uygulama No.	1
--------------	---------------------------------------	--------------	---

Amaç: Takometre kullanarak hız ölçümü yapmak.

İstenenler: Herhangi bir motorun (imkân dâhilinde AC sürücülü devri ayarlanabilen) devrini takometre ile gerekli iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak ölçünüz.

Devre şeması



Kullanılacak araç gereçler

- Takometre (x1)
- 3 Fazlı asenkron motor
- Reosta (sürgülü)
- Üç faz beslemesi

TAKOMETRE KULLANMA TALİMATI (OPTİK ÖLÇME İÇİN)

1. Devri ölçülecek motor miline yansıtıcı reflektör banttan (1 cm'den az olmayacak) keserek yapıştırınız.
2. Takometre kademe anahtarını Optik ölçüm için PHOTO kademesine alınız.
3. Motoru miline dokunan herhangi bir malzeme ve kablo olmadığını kontrol ederek motoru çalıştırınız.
4. Takometrenin yan yüzünde bununa ölçüm butonuna basarak lazer ışığı motor miline yapıştırdığınız reflektör banta hizalayınız
5. Ölçüm boyunca lazer ışık reflektör bant dışına çıkmamalıdır.
6. Ekrandaki devir sayısı değeri sabitleşince değeri kaydedin ya da MEMORY butonuna basarak takometre hafızasına alınız.

7. Ölçüm butonunu bırakarak ölçüm işlemini bitiriniz.
8. Devir sayısı ölçülen motorun enerjisini keserek durdurunuz.

TAKOMETRE KULLANMA TALİMATI (MEKANİK ÖLÇME İÇİN)

1. Takometre mekanik ölçüm ucuna motor miline akuple olacak lastik parçayı takınız.
2. Takometre kademe anahtarını Optik ölçüm için CONTACT kademesine alınız.
3. Motoru miline dokunan herhangi bir malzeme ve kablo olmadığını kontrol ederek motoru çalıştırınız.
4. Takometre mekanik ölçüm ucunu motor miline dokundurunuz.
5. Takometre mili ile motor milinin aynı devirde döndüğünden emin olunuz.
6. Takometrenin yan yüzünde bununa ölçüm butonuna basınız.
7. Ölçüm boyunca takometre mili ile motor mili birbirinden ayrılmamalıdır.
8. Ekrandaki devir sayısı değeri sabitleşince değeri kaydedin ya da MEMORY butonuna basarak takometre hafızasına alınız.
9. Ölçüm butonunu bırakarak takometreyi motor milinden ayırınız ve ölçüm işlemini bitiriniz.
10. Devir sayısı ölçülen motorun enerjisini keserek durdurunuz.

İşlem Basamakları:

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Devri ölçülecek motoru çalışmaya hazır hâle getiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Motora enerjiyi öğretmenin kontrolünde vermelisiniz. ➤ Motor milini kesinlikle elle tutmaya çalışmamalısınız. ➤ Takometre ile mekanik ölçüm yaparken motorun sabitlenmiş olduğundan emin olmalısınız. ➤ Değişik devir sayılarında asenkron veya doğru akım motoru kullanabilirsiniz. ➤ Doğru akım motoru devir sayısı kolaylıkla ayarlanabildiğinden daha uygundur.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Motor devrini kademe kademe artırarak her bir devir için takometre ve stroboskopa ölçüm yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Doğru akım motoru kullanıyorsanız devir sayısını 200'er kademe artırarak 10 ölçüm noktası belirlemelisiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Her bir kademede yaptığınız ölçümleri not olarak takometre ve stroboskop arasında fark olup olmadığını gözlemleyiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ölçüm sonuçlarınızı sınıf arkadaşlarınızın sonuçlarıyla karşılaştırmalısınız.
ÖĞRENCİNİN	
DEĞERLENDİRME	
Adı:	Tecnoloji
Soyadı:	30
Sınıf / No.:	30
Okul:	Öğretmen
Süre:	10
Tarih:	.../.../20..
TOPLAM	
Rakam	Yazı
İmza	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Ses hızı normal şartlarda 340 m/saniyedir. Buna göre sesin 2 katı hızla uçan bir savaş uçağının kaç km/h hızla uçtuğunu hesaplayınız.
2. Usain Bolt 2008 Pekin olimpiyatlarında 100 metreyi 9,69 saniyede, 200 metreyi ise 19,30 saniyede koşarak iki dalda olimpiyat rekoru kırmıştır. Buna göre her iki mesafe için de atletin ortalama hızını km/h cinsinden bulunuz.
3. Yarış süresince ortalama hızı 240 km/h olan bir F1 aracının 5378 m uzunluğundaki İstanbul Park yarış pistinde 50 turluk bir yarışı ne kadar sürede tamamlayacağını hesaplayınız.
4. Takometre ve stroboskopun kullanım açısından farklarını anlatınız.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Uygulamalı Test”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıdaki Uygulamalı Test 1'i tamamladığınızda devir sayısı ve hız kontrolünü gerekli ölçü aleti kullanarak uygulayabilirsiniz

Uygulamalı Test-1	Takometre ile hız kontrolü uygulaması
--------------------------	---------------------------------------

Uygulama Testi	Takometre ile hız kontrolü uygulaması	Uygulama No.	1
-----------------------	---------------------------------------	---------------------	----------

İstenenler: Devir sayısı ayarlanabilir bir elektrik motorunun devir sayısı ölçümünü, mekanik ve optik takometre ile kendiniz bağımsız olarak gerçekleştiriniz. Ölçtüğünüz değerleri aşağıdaki tabloya kaydediniz.

Kullanılacak araç gereçler

- Takometre (mekanik ve optik)
- AC motor sürücüsü
- Asenkron motor (3 fazlı)

3 Fazlı Asenkron Motor	
Frekans (Hz)	Hız (devir/dk.)
1 Hz	
5 Hz	
10 Hz	
15 Hz	
20 Hz	
25 Hz	
30 Hz	
35 Hz	
40 Hz	
45 Hz	
50 Hz	

Süre 40 dakikadır.

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME				TOPLAM		
	Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10			
Sınıf / No.:							
Okul:	Öğretmen			Tarih:	İmza		
				.../.../20..			

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Devir ölçümü için gerekli motor ve takometreyi temin ettiniz mi?		
2. Gerekli iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini aldınız mı?		
3. Elektrik motorunu (DC veya Asenkron) devir sayısını değişik devirler için ölçebildiniz mi?		
4. Takometreyi mekanik ve optik olarak kullanarak hatasız devir ölçümü yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **Hayır** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **Evet** ise sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

ÖĞRENME KAZANIMI

Işığın etkilerini ve yayılmasını öğrenerek herhangi bir ortamdaki ışık seviyesini ilgili ölçü aletlerini kullanarak ölçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Işığın mahiyeti ve etkileri hakkında fizik ders kitaplarından ve internetten araştırma yapınız.
- Işık şiddetinin ölçümüne ne gibi yerlerde ihtiyaç duyulduğunu araştırınız.

4. IŞIK ŞİDDETİ ÖLÇÜMÜ

4.1. Işığın Tanımı

Doğrusal dalgalar hâlinde yayılan elektromanyetik dalgalara **ışık** denir.

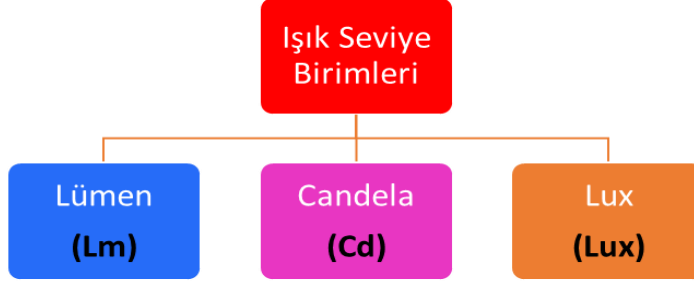
Işığın ve tüm diğer elektromanyetik dalgaların temel olarak üç özelliği vardır:

- **Frekans:** Dalga boyu ile ters orantılıdır, insan gözü bu özelliği renk olarak algılar.
- **Şiddet:** Genlik olarak da geçer, insan gözü tarafından parlaklık olarak algılanır.
- **Polarite:** Titreşim açısıdır, normal şartlarda insan gözü tarafından algılanmaz.

Işık, bir dalga formunda olduğundan belli bir frekans değerine sahiptir. Sahip olduğu frekansa göre ışığın rengi değişir. İnsan gözü kırmızı ve mor arasında renkleri görebilecek yetenektedir. Eğer ışığın frekansı daha da artarsa görme sınırlarımızın dışına çıkar ve morötesi ışık adını alır. Tam tersine frekans azalarak kırmızıdan daha düşük frekansa inerse kızılötesi ışık adını alır. Örneğin, televizyon kumandası çalışırken kızılötesi ışık yayar. Bunu çıplak gözle göremeyiz ancak bir cep telefonu kamerası ile bakacak olursak gözün göremediği frekanstaki ışığı görebiliriz.

4.2. Işık Seviye Birimi

Işık şiddeti ve aydınlanma ile ilgili bilinmesi gereken 3 tane büyüklük vardır. Bunlar sırasıyla aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.1: Işık seviye birimleri

4.2.1. Lümen

Işık yayan bir kaynağın birim zamanda yaydığı ışık miktarı birimine **lümen (lm)** denir ve ışık akışı şiddetidir.

4.2.2. Candela

Belli bir lümen değerine sahip ışık yayan bir kaynağın ışığı değişik doğrultulara yayılır. Örneğin; bir mumdan çıkan ışık, odanın her yanına 360° dağılır. Veya bir el fenerinden çıkan ışık belli bir açı genişliğinde önünü aydınlatır. Bu yayılan ışığın belirli bir yöne doğru olan ışımaya şiddetinin birimine **candela (cd)** denir ve ışık şiddetidir.

4.2.3. Lux

Belirli bir yüzey üzerine düşen toplam ışık miktarına **lux** denir. Yani bir yüzeyin ne kadar aydınlık olduğunun ölçüsüdür. Kaynağın gücü lümen, aydınlanacak yüzey alanı metrekare olduğuna göre birimi lümen / metrekaredir. Bu birim kısaca lux isimlendirilir.

4.3. Işık Seviye Birimlerinin Birbirine Dönüşümü

Birim yüzeye düşen ışık akısı $\theta = E \times l$ ise; A birim yüzeye düşen ışık akısı $\theta = E \times A$ olur. Aydınlanma şiddeti; $E = \frac{\theta}{A}$ olur.

Dikkat: I şiddetindeki bir kaynaktan birim yüzeye dik gelen ışık şiddeti I ise yüzeye ∂ açısı yaparak gelen ışınların yüzeye dik bileşeni $I \times \cos \partial$ olur.

Bu durumda aydınlanma şiddeti:

$$E = \frac{I \times \cos \partial}{r^2}$$

θ : Birim yüzeye düşen ışık akısı (lümen)

E : Aydınlanma şiddeti (lux)

I : Işık şiddeti (cd)

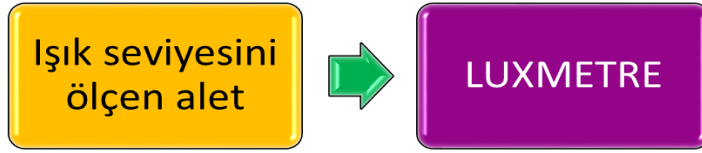
A : Birim yüzeyi (m^2)

Örnek 1: Işık şiddeti 2000 cd olan bir kaynağın 1 metre uzaklıktaki bir yüzeye dik olarak ışık gönderildiğinde yüzeydeki aydınlanma şiddeti kaç lux'tür? ($\cos 0^\circ = 1$)

Çözüm: $E = \frac{Ix \cos \theta}{r^2} \rightarrow E = \frac{2000 \times 1}{1^2} \rightarrow E = 2000 \text{ lux}$ olarak bulunur.

4.4. Işık Seviye Ölçü Aletleri

Bir ortamda sağlıklı bir aydınlatma olup olmadığının tespiti gibi alanlarda ortamın ışık seviyesinin ölçülmesi gerekir. Işık seviyesini ölçen bu tür aletlere **luxmetre** denir.



Şekil 4.1: Lüksmetre ve ilişkisi

4.5. Işık Seviye Ölçü Aletlerinin Kullanımı

Luxmetre, bir adet ışık detektörü ve bu detektörden ışık şiddetine bağlı olarak gelen sinyali değerlendirip gösteren gövde kısmından oluşur. Bu detektör, genel olarak bir güneş piliyle çalışır. Üzerine düşen ışık şiddetiyle orantılı olarak gerilim üreten bu elemanın ucundaki gerilim değeri bize ışık şiddetini verir. Bir ortamın ışık şiddeti ölçüleceği zaman ortamda ışığın eşit olarak dağılmış olmasına dikkat edilir, luxmetrenin detektörü ışığa dik olacak şekilde tutularak ölçüm yapılır. Oda çok geniş veya ışık eşit dağılmamışsa değişik noktalardan ölçülerek değerlendirme yapılmalıdır (Resim 4.1).



Resim 4.1: Luxmetre

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki Uygulama Faaliyeti 1'i tamamladığınızda lüksmetre kullanarak ışığın şiddetinin nasıl ölçüldüğünü öğreneceksiniz.

Uygulama Faaliyeti-1	Lüksmetre ile ışık şiddeti ölçümü
-----------------------------	-----------------------------------

Uygulama Adı	Lüksmetre ile ışık şiddeti ölçümü	Uygulama No.	1
--------------	-----------------------------------	--------------	---

Amaç: Lüksmetre kullanarak ışık şiddetini ölçmek

İstenenler: Herhangi bir ortamdaki ışık seviyesini ilgili ölçü aletleri ile iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alarak ölçünüz. Ortamın ortalama ışık seviyesini bulunuz. Işık şiddeti ortamın her noktasında eşit değil ise bu ölçümü 80 cm masa üst hizasından birden fazla noktadan ölçerek ortalamasını alınız.

Devre Şeması:



Kullanılacak araç gereçler

- Lamba (ışık şiddeti ayarlanabilir yani dimmerli)
- Lüksmetre (x1)

LUXMETRE KULLANMA TALİMATI

1. On-off tuşuna basarak luxmetreyi açınız.
2. Luxmetrede kademe anahtarı varsa ortam ışık şiddetine göre kademe anahtarını ayarlayınız.
3. Işık şiddeti ölçümünü masa yüksekliğinden (yeren 80 cm yükseklikte) yapınız

4. Ortamdaki ışık şiddetinde bölgesel farklar varsa çok noktadan ışık şiddeti ölçerek ortalamasını alınız.
5. Ölçüm sonuçlarınızı not ediniz.
6. Luxmetreyi On-off tuşuna basarak kapatınız.

İşlem Basamakları:

İşlem Basamakları	Öneriler
Işık şiddeti ölçümü için gerekli Luxmetreyi temin ediniz ve ortamınızı belirleyiniz	➤ Ölçüm ortamı öğretmeniz ile öğretmeniniz gözetiminde olmalıdır.
Atölyenizin değişik yerlerinde ışık şiddeti ölçümü yaparak farkı gözleyiniz.	➤ Cam kenarı, kapı ve köşelerde ölçüm yapılmalıdır.
Atölyenizin krokisi üzerinde ölçüm yaptığınız noktalardaki ışık şiddeti değerlerini yazınız.	➤ Ölçümleri masa yüksekliği 80 cm'de yapılmalıdır. ➤ Eşyaların üzerine çıkmamalısınız. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine aykırı davranmamalısınız.
Yapılan ölçümlerde alınan değerleri toplayarak ölçüm sayısına bölünüz. Ortamın ortalama ışık şiddetini bulunuz.	➤ Aydınlık şiddetine göre renklendirmelisiniz

ÖLÇÜM SONUÇLARI:

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf / No.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20..	İmza	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Işığın dalga mı yoksa parçacık mı olduğuna ait yapılan deneyleri söyleyiniz.
2. “Lümen”in tanımını yapınız.
3. “Candela”nın tanımını yapınız.
4. “Lüx”ün tanımını yapınız.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “**Uygulamalı Test**”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıdaki Uygulamalı Test 1' i tamamladığınızda ışık şiddeti değişimine uygun olarak ölçme işlemini lüksmetre ile gerçekleştirebileceksiniz.

Lüksmetre kullanarak ışık şiddetinin ölçülmesi

Uygulama Testi	Lüksmetre kullanarak ışık şiddetinin ölçülmesi	Uygulama No.	1			
<p>İstenenler: Atölyenizde tespit edeceğiniz bir ortamın ortalama ışık seviyesini kendiniz bağımsız olarak gerçekleştiriniz. Aşağıdaki tabloya duruma göre ışık şiddeti değerlerini kaydediniz.</p> <p>Kullanılacak araç gereçler</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Dimmerli anahtar ve lamba➤ Lüksmetre						
Işık ölçümü yapılacak ortam		Lüksmetre Değeri (Lux)				
1. Köşe						
2. Köşe						
3. Köşe						
4. Köşe						
Orta Nokta						
ORTALAMA DEĞER						
ÖĞRENCİNİN		DEĞERLENDİRME		TOPLAM		
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre		
Soyadı:	30	30	30	10	Rakam	Yazı
Sınıf / No.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20..	İmza	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ölçüm için gerekli malzemeleri ve ortamı temin ettiniz mi?		
2. Işık şiddeti ölçümünü tekniğine uygun ve hatasız yapabildiniz mi?		
3. Işık şiddeti her noktada aynı olmayan ortamda birden fazla ölçüm yaptınız mı?		
4. Yapılan ölçümlerden ortalama ışık şiddetini hesaplayabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **Hayır** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **Evet** ise sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

ÖĞRENME KAZANIMI

Sesin etkilerini ve yayılmasını öğrenecek, herhangi bir ortamdaki ses seviyesini ilgili ölçü aletlerini kullanarak ölçebileceksiniz.

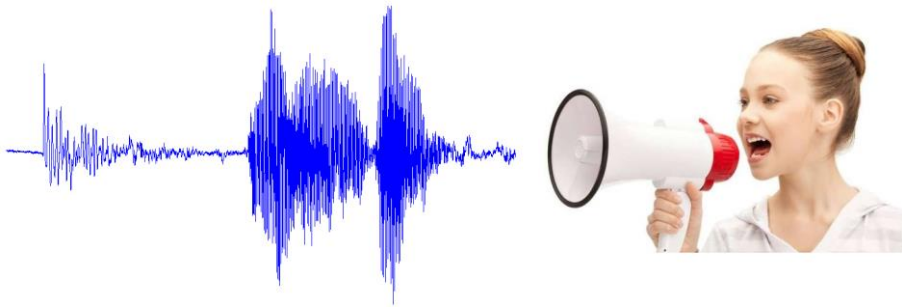
ARAŞTIRMA

- Sesin özellikleri hakkında fizik ders kitaplarından ve internetten araştırma yapınız.
- Ses şiddetinin ölçümüne ne gibi yerlerde ihtiyaç duyulduğunu araştırınız.

5. SES ŞİDDETİ ÖLÇÜMÜ

5.1. Sesin Tanımı

Maddesel bir ortamda (katı, sıvı veya gaz) meydana gelen titreşimler ses olarak isimlendirilir. Işıktaki olduğu gibi ses de oluşan bu titreşimlerin frekansına göre değişir. Bu değişik frekanstaki sesler müzikte farklı notalar olarak isimlendirilir.



Resim 5.1: Ses ve Şiddeti

İnsan kulağı, kulak zarı vasıtasıyla bu ses titreşimlerini hisseder ve beyinde duyma olayı gerçekleşir. Işıktaki belirli frekans aralığındaki renkleri görebildiğimiz gibi ses dalgalarını da belirli bir frekansa kadar duyabiliriz. Bunun daha üstünde frekansları duyamayız. Ses, yayılmak için mutlaka maddesel bir ortama ihtiyaç duyar. Yani boşlukta ses yayılmaz. Örneğin, ay yüzeyinde atmosfer olmadığından atom bombası patlaması bile olsa hiçbir ses duyulmaz. Ses, içinde bulunduğu ortamın yoğunluğuna göre değişik hızlarda yayılır.

5.2. Ses Seviye Birimi

Ses, atmosferde yayılırken yayılma doğrultusunda basınç farklılıkları oluşturur. Ses şiddeti bu basınç farkının büyüklüğüdür. Ses şiddeti birimi **bel** olarak ifade edilir. Bu büyük bir birim olduğu için 10 kat düşük olan **desibel (db)** kullanılır.



Şekil 5.1: Ses Şiddeti ve Birimi

5.3. Ses Seviye Birimlerinin Birbirine Dönüşümü

Desibel logaritmik bir büyüklüktür ve iki güç arasındaki oranı ifade eder. Ancak ileriki sınıflarda göreceğiniz matematiksel ayrıntılara şimdilik girmeden desibel hakkında bilmeniz gereken insan kulağı için 0 – 30 db arası kısık sesler, 30 – 60 db arası gürültülü sesler, 85 db den fazlası ise kulakta fiziksel hasarlar bırakabilecek ses şiddetidir. Örneğin, normal konuşma şiddeti 40- 50 db civarındadır. Demir testeresi, küçük makineler 60- 80 db civarında ses çıkarır. Asfaltları delen havalı kompresörler ise 90 db değerindedir. Bu şiddette sese uzun süre korumasız maruz kalmak kalıcı fiziksel hasarlara neden olabilir.



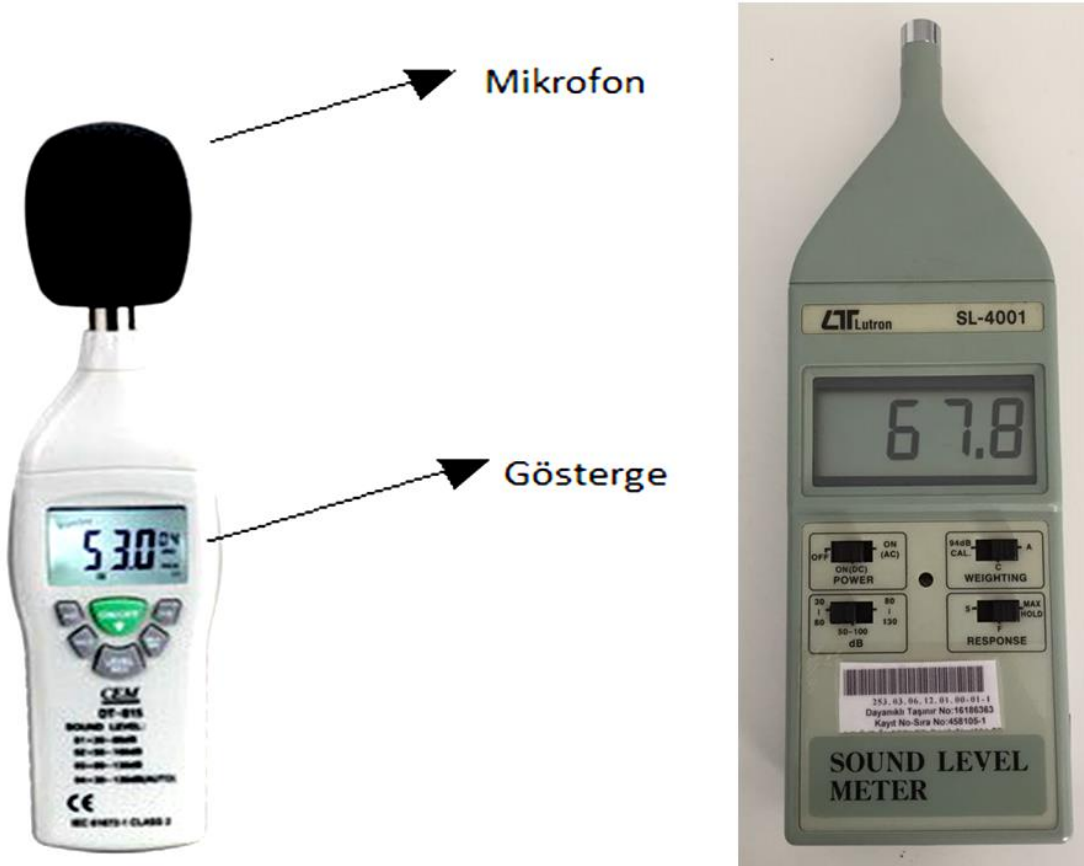
Resim 5.1: Çeşitli ses seviye değerleri

Örnek 1: 70 dB değerindeki bir sesin şiddeti kaç B değerindedir?

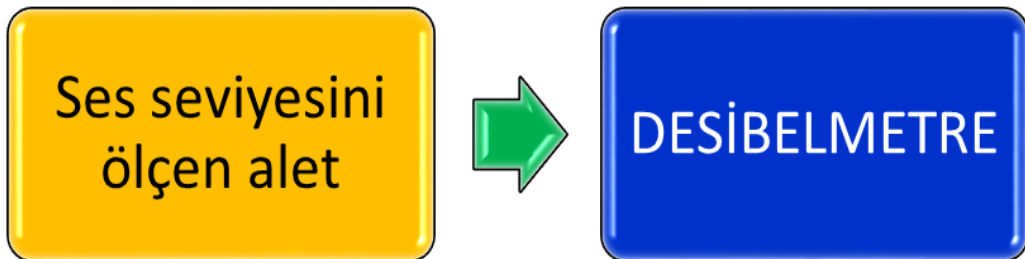
Çözüm:
$$\text{Bel} = \frac{\text{dB}}{10} = \frac{70}{10} = 7\text{bel}$$

5.4. Ses Seviyesi Ölçü Aletleri

Ses seviyesini ölçen aletlere desibelmetre denir. Desibelmetre, ses şiddetini algılamak için bir mikrofon ve bu mikrofondan gelen sinyalleri değerlendirecek gövde kısmından oluşur. Mikrofondan gelen ses şiddetiyle orantılı elektrik sinyalini desibel cinsine dönüştürerek ekranına verir (Resim 5.2).



Resim 5.2: Desibelmetre



Şekil 5.2: Desibelmetre ve İlişkisi

5.5. Ses Seviye Ölçü Aletinin (Desibelmetre) Kullanımı

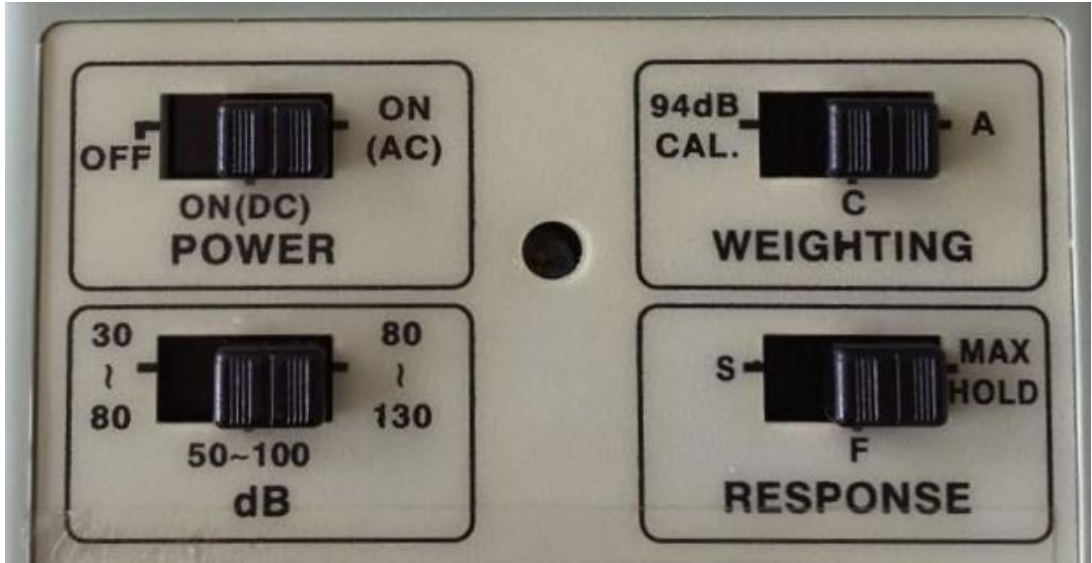
Ses seviyesinin ölçülme nedeni, insan kulağını rahatsız edici istenmeyen ses dalgalarını ölçmek ve tedbir almak içindir. Bu rahatsız edici ses dalgalarına gürültü denir.

Ses seviye ölçü cihazı gürültünün ölçüleceği mekâna getirilerek işleme başlanır. Sınır değerleri göz önüne alınarak mekânın değişik yerlerinde ölçülen değerler kaydedilir. Maruziyet sınır değeri 87 desibeldir. En yüksek maruziyet etkin değeri 85 desibeldir.

En düşük maruziyet değeri 80 desibeldir. Bu sınırlara uyup uymadığı kontrol edilir.

TSE'nin 2607 numaralı belgesinde gürültü seviyeleri standart ölçüleri belirtilmiştir.

Ses şiddeti uzaklığa bağlı olarak değişen bir büyüklüktür. Ortamların çevreye verdiği ses şiddetleri ölçülürken, yetkili kurumların belirlediği mesafeden ölçümlerin yapılması gerekir.



Resim 5.3: Fonksiyon ayarları

Resim 5.3 de görülen desibelmetrede;

- **POWER anahtarı** ile desibelmetre açılıp kapatılır.
- **dB anahtarı** desibel kademesi olarak düşünülmeli alçak (30-80 dB arası), orta (50-100 dB arası) ve yüksek (80-130 dB arası) ses değerleri için uygun kademe seçilmelidir.
- **RESPONSE anahtarı** ile ölçü aletinin tepki hızı yavaş ve hızlı olarak ayarlanıp MAX HOLD ile maksimum değer ekranda tutulabilir.

- **WEIGHTING anahtarı** ile ağırlaştırma fonksiyonu ayarlanabilir. Yani, A ve C WEIGHTING ayarları. İnsan işitme sistemi her frekansta sese eşit hassaslıkta değildir. Örneğin havada 90dBSpl 50 hz ve 90 dB spl 1khz varsa, iki sesin de fiziksel yükseklikleri aynı olmasına rağmen 1khz'i çok daha yüksek duyarız. Bu yüzden sesin saf fiziksel şiddetini ölçtükten sonra üzerine insan algısını simüle eden bu WEIGHTING 'i uyguluyoruz.
- A WEIGHTING curve C'ye oranla daha agresiftir, düşük ses şiddetlerindeki duyumumuzu temsil eder. C, WEIGHTING ise daha lineer'dır, yüksek ses şiddetindeki duyumumuza eşittir.

DEĞERLER ETKİNLİĞİ-2

YAŞAMIN YANKISI

Bir adam ve oğlu ormanda yürüyüş yapıyorlarmış. Birden çocuk ayağı takılıp düşüyor ve canı yanıp 'AHHHHH' diye bağıyor.

İleride bir dağın tepesinden 'AHHHHH' diye bir ses duyuyor ve şaşırıyor.

Merak ediyor ve

-"Sen kimsin?" diye bağıyor.

Aldığı cevap

'Sen kimsin?' oluyor.

Aldığı cevaba kızıp

-"Sen bir korkaksın!" diye tekrar bağıyor.

Dağdan gelen ses 'Sen bir korkaksın!' diye cevap veriyor. Çocuk babasına dönüp;

-"Baba ne oluyor böyle?" diye soruyor.

-"Oğlum" der babası, "Dinle ve öğren!" ve dağa dönüp "Sana hayranım!" diye bağıyor. Gelen cevap "Sana hayranım!" oluyor. Baba tekrar bağıyor, "Sen muhteşemsin!" "Gelen cevap; "Sen muhteşemsin!". Çocuk çok şaşırıyor, ama halen ne olduğunu anlayamıyor.

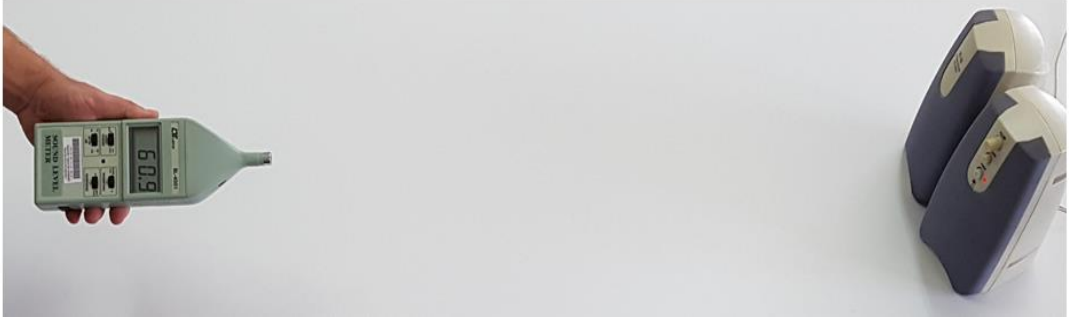

Babası açıklamasını yapıyor:

-"İnsanlar buna yankı derler ama aslında bu yaşamdır. Yaşam, daima sana, senin verdiklerini geri verir. Yaşam, yaptığımız davranışların aynasıdır. Daha fazla sevgi istediğin zaman daha çok sev! Daha fazla şefkat istediğinde, daha şefkatli ol! Saygı istiyorsan, insanlara daha çok saygı duy. İnsanların sabırlı olmasını istiyorsan, sen de daha sabırlı olmayı öğren. Bu kural, yaşamımızın bir parçasıdır, her zaman geçerlidir."

Hayatımızda saygı, sevgi, paylaşma konusunda sizlerin de başımızdan geçen yaşadığınız anılarınız var ise sınıf ortamında arkadaşlarınız ile paylaşınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki Uygulama Faaliyeti 1'i tamamladığınızda desibelmetre ile ses ölçümünü gerçekleştirebileceksiniz.

Uygulama Adı	Desibelmetre ile ses şiddeti ölçümü	Uygulama No.	1
<p>Amaç: Desibelmetre ile ses şiddeti ölçmek.</p> <p>İstenenler: Herhangi bir ortamdaki ses seviyesini ilgili ölçü aletleri ile iş güvenliği önlemlerini alarak ölçünüz. Bir ses şiddeti ölçümünü yapıyorsanız çıkan değerlerin yanında ses kaynağına mesafe ve WEIGHTING metodunu da not almalısınız.</p> <p>Devre şeması</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div> <p>Kullanılacak araç gereçler</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Hoparlör (ses)➤ Desibelmetre <p style="text-align: center;">DESİBELMETRE KULLANMA TALİMATI</p> <ol style="list-style-type: none">1. On-off tuşuna basarak desibelmetreyi açınız.2. Ses şiddetinin düzeyine göre desibelmetrenizin düşük orta yüksel ses ölçüm kademesinden uygun olanı seçiniz.			

3. Ses şiddetinin frekansına uygun olarak WEIGHTING ayarından A ve C kademelerinden uygun olanı seçiniz. (Düşük ve az seslerde A, yüksek net ve fazla seste C konumu seçilmelidir.)
4. Ses kaynağından size verilen uzaklık kadar uzaklaşarak desibelmetreyi ses kaynağına doğru yöneltin ve ekrandaki ses şiddeti değeri sabitlenmesini bekleyiniz ve değeri okuyunuz
5. Okudunuz değeri Desibel cinsinden kaydediniz.
6. İstedığınız anda ölçülen maksimum değeri dondurmak için **RESPONSE** anahtarını **HOLD** kısmına çekiniz.
7. On-off tuşuna basarak desibelmetreyi kapatınız.

İşlem Basamakları:

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Atölyenizde sabit şiddette ses üretiniz.	➤ Ses şiddeti değişmeyen bir müzik çalar ve şarkı açabilirsiniz.
➤ Atölyenizin değişik yerlerinde ses şiddeti ölçümü yaparak farkı gözlemleyiniz.	➤ Ses kaynağından farklı uzaklıktaki noktalardan ölçüm yapmalısınız.
➤ Ölçtüğünüz değerlerin yanında, ses kaynağına mesafe ve WEIGHTING metodunu da not almayı unutmayınız.	➤ Ölçü aletini tekniğine uygun olarak kullanmalısınız. Ölçüm esnasında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini almalısınız.

ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME				TOPLAM	
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf / No.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20..	İmza	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Sesin tanımını yapınız.
2. Sesin yayılma hızının nelere bağlı olduğunu yazınız.
3. “Desibel”in tanımını yapınız.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “**Uygulamalı Test**”e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıdaki Uygulamalı Test 1'i tamamladığınızda ses kaynağından çıkan sesin şiddetini desibelmetre ile ölçebileceksiniz.

Uygulama Testi	Desibelmetre ile ses şiddeti uygulaması	Uygulama No.	1			
<p>İstenenler: Atölyenizde tespit edeceğiniz bir ortamda, ses kaynağından çıkan ses seviyesini kendiniz bağımsız olarak gerçekleştiriniz. Ölçümü yaparken çıkan değerlerin yanında ses kaynağına mesafe ve WEIGHTING metodunu da not mutlaka not alınız.</p> <p>Kullanılacak araç gereçler</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Hoparlör (bilgisayara bağlantılı – müzikli)➤ Desibelmetre						
Başlangıçtan Mesafe Değeri (m)		Ses Şiddeti (dB)				
0,5 m						
1 m						
2 m						
5 m						
7 m						
10 mm						
<p>Süre 40 dakikadır.</p>						
ÖĞRENCİNİN	DEĞERLENDİRME			TOPLAM		
Adı:	Teknoloji	İşlem Bas.	İş Alışk.	Süre	Rakam	Yazı
Soyadı:	30	30	30	10		
Sınıf / No.:						
Okul:	Öğretmen			Tarih: .../.../20..	İmza	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ölçüm gerekli desibelmetre ve ses kaynağını malzemeleri temin ettiniz mi?		
2. Ses şiddeti ölçümünü tekniğine uygun ve hatasız yapabildiniz mi?		
3. Ses şiddetini ve ses kaynağına olan mesafeyi değiştirerek birden fazla ölçüm yaptınız mı?		
4. Ölçüm sonuçları yanında ses kaynağına olan mesafe ve WEIGHTING metodunu da not aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **Hayır** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **Evet** ise sonraki **Modül Değerlendirmeye** geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Metrenin 10^3 da birine denir.
2. 75 milimetre santimetredir.
3. İnç, birimidir.
4. 1,2 kilogram gramdır.
5. 300 kental tondur.
6. Kenarları 2 m ve 3 m uzunluğundaki bir halı m^2 dir.
7. Yarıçapı 10 cm olan bir çemberin alanı cm^2 dir.
8. Bir üçgenin alanının ölçüsü formülüyle bulunur.
9. Metreküp birimidir.
10. Kenar ölçüleri 3 m, 4 m ve yüksekliği 2,5 m olan bir odanın hacmi m^3 tür.
11. Çapı 30 cm olan bir basketbol topunun hacmi cm^3 tür.
12. Fahrenheitbirimidir.
13. Kalori.....birimidir.
14. Kumpas ileve.....ölçülebilir.
15. Mikrometre ileölçülür.
16. Birim zamanda alınan yola denir.
17. Dakikadaki dönüş sayısına denir.
18. Devir ölçen cihazlar ve dur.
19. Bir ışık kaynağının ışımaya gücüne denir.
20. Bir yüzeydeki aydınlık ölçüsüne denir.
21. Ses şiddeti birimi dir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bireysel öğrenme materyaline geçmek için öğretmenimize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	2000 metre
2	3 dm
3	9,842 inç
4	177,8 cm
5	39,37 inç
6	43,18 cm
7	100 inç
8	L şerit çekme ve tuturma durumuna dikkat edilir. Şerit düz tutulur.
9	Güneş altında ölçme sonuç vermez ya da yanıltıcı olur. Lazer metrede ölçülen uzunluk cihazın alt noktasından başlar.
10	Üretim aşamasında malzeme, zaman, kalite ve maliyete etkili erini tartışınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

KUMPAS

1	18,00 mm
2	6,00 mm
3	21,00 mm
4	5,90 mm
5	22,10 mm
6	18,40 mm
7	40,00 mm
8	19,94 mm
9	16,20 mm
10	53,30 mm

MİKROMETRE

1	0,04 mm
2	0,19 mm
3	0,44 mm
4	0,50 mm
5	1,29 mm
6	3,35 mm
7	4,99 mm
8	7,50 mm
9	9,27 mm
10	10,05 mm
11	14,32 mm
12	22,21 mm

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	2248 km/h
2	37,3 km/h
3	1,12 saat
4	Takometre devri ölçülecek mile temas etmelidir. Stroboskopa temassız bir ölçüm yapılabilir.

ÖĞRENME FAALİYETİ 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Young girişim deneyleri ışığın dalga yapısında olduğunu, fotoelektrik etki ise tanecikli yapıda olduğunu gösterir.
2	Işık yayan bir kaynağın birim zamanda yaydığı ışık miktarı lümenidir.
3	Yayılan ışığın belirli bir yöne doğru ışım şiddeti candeladır.
4	Bir yüzeye düşen toplam ışık miktarıdır.

ÖĞRENME FAALİYETİ 5'İN CEVAP ANAHTARI

1	Maddesel bir ortamda meydana gelen titreşimler ses olarak isimlendirilir.
2	Sesin yayılma hızı tamamen ortamın yapısına bağlıdır. Sesin frekansına veya şiddetine bağlı değildir.
3	Sesin atmosferde yayılırken şiddetine bağlı olarak meydana getirdiği basınç farklılıklarının ölçüsüdür.

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Desimetre
2	7,5
3	Uzunluk
4	1200
5	30
6	6
7	314 cm ²
8	(Taban × Yükseklik) / 2
9	Hacim
10	30
11	14130 cm ³
12	Sıcaklık
13	Enerji
14	Çap ve derinlik
15	Çap
16	Hız
17	Devir
18	Takometre, stroboskop
19	Lümen
20	Lüx
21	Desibel

KAYNAKÇA

- ALACACI Mahmut, Elektrik Ölçme Tekniđi ve Laboratuvarı, İskenderun, 2004
- BLANFORD R. E, K. S. THORNE, Applications of Classical Physics, California Institute of Technology, 2003.
- BRUNEAU M, Fundamentals of Acoustics, ISTE, London, 2006.
- HADEMENOS G. J, Applied Physics, McGraw-Hill, New York, 2003.
- PARR E. A, Endüstriyel Kontrol El Kitabı, MEB yayınları, İstanbul, 1997
- SERWAY R. A, Physics for Scientists and Engineers, Thomson, New York, 2004.