



MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
FİZİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
FZM0151 FİZİK-I LABORATUVARI

ÖĞRENCİ NO:	AD-SOYAD:
20290036 20290833 19290006 20290255 20290270	QUTAIBA R. A. ALASHQAR NOURALDIN S. I. ABDALLAH ABDENNASSER ROMANİ ABDURRAHMAN GÜR AHMET BERK KOÇ
GRUP NO:	1.

DENEYİN ADI:	HASSAS FİZİKSEL ÖLÇÜMLER
DENEY TARİHİ:	19.10.2020
ARAÇ VE GEREÇLER:	Verniye Kompas (0.02 mm duyarlıklı) Mikrometre Küçük demir toplar Ölçüm için geometrik şekiller Şerit metre Ölçekli beher Su

Deneyin Amacı	<p>Fiziksel durum içerikli deneyler çoğu zaman çok minimal düzeyde olsa bile istatistiksel veya sistematik hatalar içerebilmektedir.</p> <p>Bu tür hataların yapılan deney üzerinde bizi reel ve en sağlam sonuçtan saptırma payı büyüktür.</p> <p>Bunun için uygulanan en temel yöntemlerden biri de deney sıklığını arttırmaktır. Bu durum ölçümler arasındaki standart sapma verileri arasındaki farkları belirginleştirir ve hata düzeltmelerine olanak sağlar.</p> <p>Temel olarak amaç fiziksel ölçümlerdeki hata paylarını azaltmaya yöneliktir.</p>
Deneyin Beklentisi	<p>Deneydeki temel beklenti deneysel ölçüm aletleri ve tekrarlama sıklığı doğrultusunda gerçek sonuca en yakın değeri elde etmektir.</p> <p>Sırasıyla hacim ve uzunluk ölçümlerinde görünür bir ölçüm hata değerinin elde edilmesi beklenir.</p> <p>Böylelikle elde edilen verilerin standart sapma farklarına göre deneydeki istatistiksel hataların uygulamalı olarak en aza indirilmesi beklenir.</p>

<p>Teorik Bilgi</p>	<p>Anlamlı Sayılar: Fizikte ölçümlerin güvenilirliği bir problemdir. Ölçümün sonucunun doğruluğunu arttırmak istenir. İnsanın tahmin faktörünü ortadan kaldırmayı istemek etkili olsa da yeterli değildir.</p> <p>Ölçümlerdeki hatalı olma ihtimali düşük, daha güvenilir sayılara “anlamlı sayı” denir. Örneğin santimetrelilik bir cetvelin 2.5 cm’lik bir uzunluğu ölçmesi beklenemez. Bu bağlamda ölçümdeki 5 milimetrenin bir değeri yoktur, ancak 2 cm bir anlam ifade eder. Bir ölçüm ancak ölçüm aletinin hassasiyeti kadar hassas olabilir. Bu anlamda en hassas ölçüm aleti doğruluğu artırsa da düşük hassasiyetli bir ölçüm aletinin hassasiyetinin dışında bir sonuç elde etmeye çalışmak anlamsızdır.</p> <p>Aritmetik Ortalama: Bir veri grubundaki tüm verilerin toplamının, veri sayısına bölünmesiyle ulaşılan değere “aritmetik ortalama” denir.</p> $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n)$ <p>Standart Sapma:</p> <p>Standart sapma var olan iki matematiksel yayılma ölçüsünden biridir. Genel olarak İstatistik bilim dallarında kullanılan ve genellikle veri değerleri arasındaki yayılımın özetlenmesi için kullanılan bir ölçümdür.</p> <p>Standart sapma şu şekilde alınabilir;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)Öncelikle sayıların aritmetik ortalaması hesaplanır. 2)Her bir sayının aritmetik ortalama ile arasındaki mutlak fark bulunur. 3)Bulunan farkların sırayla karesi hesaplanır. 4)Bulunan tüm karesel değerler toplanıp veri sayısının bir eksiğine bölünür. 5) Ve son olarak bulunan sayının karekökü alınır. $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$ <p>Bağıl Hata:</p> <p>Bağıl hata gerçek sonuç ve tahmin edilen sonucun farkının gerçek sonuca bölünmesi ile elde edilen bir değerdir. Genel olarak yüzdeli değerlerle ifade edildiği için hata yüzdesi olarak da isimlendirilir. Bağıl hatada elde edilebilecek bir negatif değer için de mutlak değer uygulanması gerekir.</p> $\bar{a} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} a_i , \quad \frac{\bar{a}}{\bar{x}} = \text{Bağıl hata}$
----------------------------	---

Kaynaklar	Principles and Practice of Physics by Eric Mazur http://ekampus.ankara.edu.tr/images/files/Fiz.Muh_Lab1
------------------	---

VERİLER VE HESAPLAMALAR:

Deney 1. Kumpas ile Ölçümler :

Tablo 1. Kumpas ile uzunluk ölçümü deneyi verileri

	mm bölmeli cetvel		0,02 mm duyarlılıklı kumpas	
Ölçüm Sayısı	L_i (cm)	$a_i = L_i - L_{ort}$ (cm)	L_i (cm)	$a_i = L_i - L_{ort}$ (cm)
1	5,5	0,0	5,50	0,01
2	5,5	0,0	5,49	0,00
3	5,5	0,0	5,48	-0,01
4	5,5	0,0	5,50	0,01
5	5,5	0,0	5,48	-0,01
6	5,5	0,0	5,49	0,00
7	5,5	0,0	5,50	0,01
8	5,5	0,0	5,49	0,00
9	5,5	0,0	5,50	0,01
10	5,5	0,0	5,48	-0,01

mm bölmeli cetvel için :

i. Ortalama değer hesaplama :

$$L_{ort} = \sum \frac{L_i}{10} = \frac{10 \times 5,5}{10} = 5,5 \text{ cm}$$

ii. Standart Sapma hesaplama :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n a_i^2} \quad ; \quad a_i = L_i - L_{ort}$$

$$\text{Öyleyse. } \sigma = \sqrt{\frac{1}{10(10-1)} \sum_{i=1}^{10} a_i^2} = \sqrt{\frac{1}{10(10-1)} (10 \times 0,00^2)} = 0 \text{ cm}$$

Demek ki ölçüm sonucu : $L = L_{ort} \pm \sigma = 5,5 \text{ cm}$

iii. Bağıl hatayı hesaplama :

$$\bar{a} = \frac{1}{n} (|a_1| + |a_2| + \dots + |a_n|)$$

$$\text{Öyleyse. } \bar{a} = \frac{1}{10} (10 \times 0,00) = 0 \text{ cm}$$

$$\text{Bağıl hatayı hesaplama } \frac{\bar{a}}{L_{ort}} = \frac{0}{5,5} = 0 \text{ cm} \quad (0\%)$$

$$\text{Demek ki ölçüm sonucu : } L = L_{ort} \pm \frac{\bar{a}}{L_{ort}} = 5,5 \text{ cm}$$

0,02 mm duyarlılıklı kompas için :

i.Ortalama değer hesaplama :

$$L_{ort} = \sum \frac{L_i}{10} = \frac{4 \times 5,5 + 3 \times 5,43 + 3 \times 5,48}{10} = 5,49 \text{ cm}$$

ii. Standart Sapma hesaplama :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n a_i^2} \quad ; \quad a_i = L_i - L_{ort}$$

$$\text{Öyleyse. } \sigma = \sqrt{\frac{1}{10(10-1)} \sum_{i=1}^{10} a_i^2} = \sqrt{\frac{1}{10(10-1)} (4 \times 0,01^2 + 3 \times (-0,01)^2)} \\ = 2,79 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

Demek ki ölçüm sonucu : $L = L_{ort} \pm \sigma = 5,5 \pm 2,79 \times 10^{-3} \text{ cm}$

iii. Bağlı hatayı hesaplama :

$$\bar{a} = \frac{1}{n} (|a_1| + |a_2| + \dots + |a_n|)$$

$$\text{Öyleyse. } \bar{a} = \frac{1}{10} (4 \times 0,01 + 3 \times 0,01 + 3 \times 0,00) = 7 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

$$\text{Bağıl hatayı hesaplama } \frac{\bar{a}}{L_{ort}} = \frac{7 \times 10^{-3}}{5,49} = 1,28 \times 10^{-3} \text{ cm} \quad (0,13\%)$$

Demek ki ölçüm sonucu : $L = L_{ort} \pm \frac{\bar{a}}{L_{ort}} = 5,49 \pm 1,28 \times 10^{-3} \text{ cm}$

Deney 2. Mikrometre ile Ölçümler :

Tablo 2. Mikrometre ile uzunluk ölçümü deney verileri

	0,01 mm duyarlılıklı mikrometre	
Ölçüm Sayısı	d_i(mm)	a_i = d_i - d_{ort}(mm)
1	23,06	0,01
2	23,14	0,09
3	23,08	0,03
4	23,10	0,05
5	23,03	-0,02
6	23,11	0,06
7	23,06	0,01
8	23,08	0,03
9	23,05	0,00
10	23,02	-0,03
11	23,00	-0,05
12	23,09	0,04
13	23,04	-0,01
14	23,00	-0,05
15	22,99	-0,06
16	22,97	-0,08
17	23,02	-0,03
18	23,07	0,02
19	23,03	-0,02
20	23,04	-0,01

i.Ortalama değ er hesaplama :

$$d_{ort} = \sum \frac{d_i}{20}$$
$$= \frac{2 \times 23,06 + 23,14 + 2 \times 23,08 + 23,10 + 2 \times 23,03 + 23,11 + 23,05 + 2 \times 23,02 + 2 \times 23,00 + 23,09 + 2 \times 23,04 + 22,99 + 22,97 + 23,07}{20}$$
$$= 23,05 \text{ mm}$$

ii. Standart Sapma hesaplama :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n a_i^2} \quad ; \quad a_i = d_i - d_{ort}$$

Öyleyse. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{20(20-1)} \sum_{i=1}^{20} a_i^2}$

$$= \sqrt{\frac{1}{20(20-1)} (4 \times 0,01^2 + 3 \times 0,02^2 + 4 \times 0,03^2 + 0,04^2 + 3 \times 0,05^2 + 2 \times 0,06^2 + 0,08^2 + 0,09^2)}$$
$$= 9,73 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

Demek ki  l  m sonucu : $d = d_{ort} \pm \sigma = 23,05 \pm 0,01 \text{ mm}$

Hacim hesaplama :

$$V = \frac{\pi}{6} d^3$$

Öyleyse. $V = \frac{\pi}{6} (23,05 \pm 0,01)^3$

$$= \frac{\pi}{6} (23,05^3 \pm 3 \times 23,05^2 \times 0,01 \pm 3 \times 23,05 \times (0,01)^2 \pm (0,01)^3)$$

Demek ki hacim ölçüm sonucu : $V = 6412 \pm 15,95 \text{ mm}^3$

iii. Bağıl hatayı hesaplama :

$$\bar{a} = \frac{1}{n} (|a_1| + |a_2| + \dots + |a_3|)$$

Öyleyse. $\bar{a} = \frac{1}{20} (4 \times 0,01 + 3 \times 0,02 + 4 \times 0,03 + 0,04 + 3 \times 0,05 + 2 \times 0,06 + 0,08 + 0,09)$

$$= 0,035 \text{ mm}$$

Bağıl hatayı hesaplama $\frac{\bar{a}}{d_{ort}} = \frac{0,035}{23,05} = 1,52 \times 10^{-3} \text{ mm}$

Demek ki  l  m sonucu : $d = d_{ort} \pm \frac{\bar{a}}{d_{ort}} = 23,05 \pm 0,02 \text{ mm}$

Hacim hesaplama :

$$V = \frac{\pi}{6} d^3$$

Öyleyse. $V = \frac{\pi}{6} (23,05 \pm 0,02)^3$

$$= \frac{\pi}{6} (23,05^3 \pm 3 \times 23,05^2 \times 0,02 \pm 3 \times 23,05 \times (0,02)^2 \pm (0,02)^3)$$

Demek ki hacim ölçüm sonucu : $V = 6412 \pm 31,91 \text{ mm}^3$

SONUÇLAR VE YORUMLAR:

SONUÇLAR:

Ölçüm araçlarını doğru bir şekilde kullanabildik. Benzer ölçekleme değerleri aldık.

Doğru bir ölçüm aldık

Ölçüm sürecini birkaç kez tekrarladık. Küçük bir hata oranı almayı başardık.

YORUMLAR:

Hata oranından yoksun bir ölçüm elde etmenin mümkün olmadığı tecrübe ile gözlemlenmiştir.

Ölçümdeki küçük bir hatanın büyük bir soruna yol açabileceğini fark ettik.

Elektronik ölçü aletlerinin mekanik ölçü aletlerinden çok daha hassas olduğunu fark ettik. Elektronik aletler daha kararlı ancak bu elektronik ölçüm aletlerinin hata oranından yoksun olduğu anlamına gelmez.

Ölçü kabı ve su kullanarak bir nesnenin hacmini hesaplayabileceğimizi fark ettik