

2. HAFTA

2. Ölçme & Hata

Fizik deneysel bir bilim dalıdır!

- Deneysel sonuçları %100 **doğruluk** (accuracy) içermez.
- Sonuçlar mutlaka **belirsizlik** (uncertainty) içerir
- Deneysel aletlerinden ve gözlemciden kaynaklanan hatalar mevcuttur.



* Örnek:

Bir cismin boyu **23.2 cm** olarak ölçülsün.

Ölçüm sonucu **0.1 cm** kadar belirsizlik içersin.

⇒ Cismin boyu: **(23.2 ± 0.1) cm**

± 0.1 cm ≡ ***DeneySEL belirsizlik***

± (0.1/23.2) × 100 ≈ ± 0.4% ≡ ***Yüzde belirsizlik***

3. Anlamlı Sayılar

Anlamlı Sayı: Bilinen rakam ve “1” tahmin edilen (şüpheli) rakam içerir.

* Örnek:

23.21 cm : 4 anlamlı rakam

0.062 cm : 2 anlamlı rakam

80 km : Şüpheli (1 ya da 2 anlamlı rakam içerebilir, bilimsel gösterim ile yazılmalıdır).

80.0 : 3 anlamlı rakam

Bilimsel Gösterim

* Örnek:

$$39,600 = 3.96 \times 10^4$$

$$0.0021 = 2.1 \times 10^{-3}$$

$$5326.6 = 5.3266 \times 10^3$$

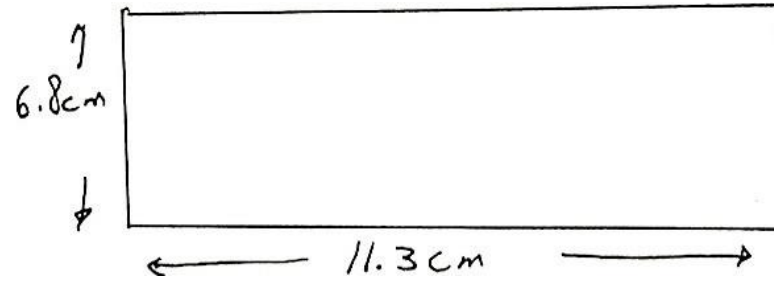

Anlamlı sayılarda toplama/çıkarma

$$27.153 + 138.2 - 11.74 = 153.613 \text{ (Hesap makinesi)} \\ = 153.6$$

Anlamlı sayılarda çarpma/bölme

$$14.79 \times 12.11 - 5.05 = 904.48985 \text{ (Hesap makinesi)} \\ = 905$$

* Örnek:



– Uzunluk: 11.3cm (3 anlamlı rakam)

– Genişlik: 6.8 cm (2 anlamlı rakam)

– Alan = $(11.3) \times (6.8) = 76.84 \text{ cm}^2$ (Hesap makinesi)

\Rightarrow Sonuç = 77 cm²

4. Birimler, Standartlar, & SI Birim Sistemi

- Tüm fiziksel niceliklerin birimi belirtilmelidir.
- **SI** = “**Système International**” birim sistemi
“**MKS sistemi**” (metre-kilogram-saniye) ya da “**the metrik sistem**”
- **CGS** (santimetre-gram-saniye) sistemi
 - Santimetre = 0.01 metre
 - Gram = 0.001 kilogram

SI ya da MKS

- **Uzunluk: Metre (m)**
- **Kütle: Kilogram (kg)**
- **Zaman: Saniye (s)**

10'un kuvvetleri:

Prefix	Abbreviation	Value
yotta	Y	10^{24}
zetta	Z	10^{21}
exa	E	10^{18}
peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
kilo	k	10^3
hecto	h	10^2
deka	da	10^1
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli	m	10^{-3}
micro [†]	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}
atto	a	10^{-18}
zepto	z	10^{-21}
yocto	y	10^{-24}

5. Birim Çevirme

- Bir eşitliğin her iki tarafındaki nicelikler aynı birime sahip olmalıdır.
- * Örnek: 40 dk boyunca 90 km/saat hızla giden bir araba, ne kadar yol almış olur?

$$x = vt, v = 90 \text{ km/saat}, t = 40 \text{ dk} = \left(\frac{2}{3}\right) \text{ saat}$$

$$x = (90 \text{ km/saat}) \times \left[\left(\frac{2}{3}\right)\text{saat}\right] = 60 \text{ km}$$

* Örnek: 80 km/saat m/s cinsinden ifade ediniz.

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}; 1 \text{ saat} = 3600 \text{ s}$$

$$\Rightarrow 80 \text{ km/saat} =$$

$$(80 \text{ km/saat}) (1000 \text{ m/km}) (1 \text{ saat}/3600 \text{ s})$$

$$\mathbf{80 \text{ km/saat} \cong 22 \text{ m/s} \text{ (} 22.222\dots\text{m/s)}}}$$

6. Boyut Analizi

Uzunluk: L

Kütle: M

Zaman: T

Boyut: []

- Hacim: Boyut: $[V] = L^3$ \Rightarrow Birim = m^3 ($V = a^3$)
- Yoğunluk: Boyut: $[\rho] = M / L^3$ \Rightarrow Birim = kg/m^3 ($\rho = m/V$)
- Hız: Boyut: $[v] = L / T$ \Rightarrow Birim = m/s ($v = x/t$)
- İvme: Boyut: $[a] = L / T^2$ \Rightarrow Birim = m/s^2 ($a = v/t$)

Toplama/çıkarma işlemi yapılabilmesi için fiziksel nicelikler aynı boyuta sahip olmalıdır.

* Örnek: Aşağıdaki eşitliğin doğruluğunu boyut analizi yaparak kontrol ediniz.

$$v = v_0 + \frac{1}{2}at^2.$$

$$\left[\frac{L}{T} \right] \stackrel{?}{=} \left[\frac{L}{T} \right] + \left[\frac{L}{T^2} \right] [T^2] = \left[\frac{L}{T} \right] + [L].$$

Yanlış!