

Editörler: Metin ORBAY-Feda ÖNER

GENEL FİZİK

2.
Baskı

ve Teknolojinin Bilimsel İlkeleri

Problem Çözümleri

Hakan Şevki AYVACI

Yüksel ÇEKBAŞ

Salih DEĞİRMENCİ

Mustafa ERDEMİR

Mehmet KARA

Şenol TOPRAK



Editörler: Metin ORBAY - Feda ÖNER

**GENEL FİZİK ve Teknolojinin Bilimsel İlkeleri
PROBLEM ÇÖZÜMLERİ**

ISBN 978-9944-919-43-8

Kitapta yer alan bölümlerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2011, Pegem Akademi

Bu kitabın basım, yayın ve satış hakları
Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. Ltd. Şti'ye aittir.
Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri,
kapak tasarımı, mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt
ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.
Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.
Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında
yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları
satın almamasını diliyoruz.

1. Baskı: Kasım 2006
2. Baskı: Eylül 2011

Dizgi-Grafik Tasarım: Fikret Kaplan
Kapak Tasarımı: Fikret Kaplan
Baskı: Cantekin Matbaası
(Ankara - 0312 - 3843435)

YAYINEVİ

adakale sokak 4/1 yenişehir-ankara
tel: +90 312 4306750-51 (pbx)
belgeç: +90 312 4354460
gsm: 0506 3451936 - 0541 9104545 - 0533 2055230
e-ileti: pegem@pegem.net

DAĞITIM

sağlık sokak 17/a yenişehir-ankara
tel: +90 312 4345408 - +90 312 4345424
belgeç: +90 312 4313738
gsm: 0506 3451937 - 0541 4345424 - 0533 2055231
e-ileti: siparis@pegem.net

YAZIŞMA

p.k.175 06442 yenişehir-ankara

internet: **PEGEM.NET**

ÖNSÖZ

Bu kitap, özellikle Eğitim Fakülteleri ile Meslek Yüksek Okullarının Teknik Programlarında **Genel Fizik** ve **Teknolojinin Bilimsel İlkeleri** derslerinde okutulan ve ilk baskısı Pegem A yayıncılık tarafından yapılan “*Genel Fizik ve Teknolojinin Bilimsel İlkeleri*” isimli ders kitabı içerisinde, bölüm sonlarında öğrencilerin bilgilerini yoklamak ve alıştırmaya yapmak üzere verilen soruların çözümlerini içermektedir. Ayrıca, bazı bölümlere ilave sorular eklenerek çözümlü Problem sayısı artırılmıştır.

Problem çözümlü kitabın, öğrencilerimize iyi bir kaynak olması ve temel fizik kural ve kavramlarını örnekler üzerinde daha kolay ve kalıcı öğrenmelerine katkı sağlaması en içten temennimizdir.

Başarı Dileklerimizle...

Amasya-2011.

İÇİNDEKİLER

I. KISIM: TEMEL KAVRAMLAR

Prof. Dr. Metin ORBAY, Doç. Dr. Feda ÖNER

Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

| | |
|---|----------|
| BÖLÜM 1: Ölçme ve Birim Sistemleri | 1 |
| BÖLÜM 2: Vektörler | 5 |

II. KISIM : MEKANİK

Öğr. Gör. Dr. Salih DEĞİRMENCİ

Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

| | |
|---|-----------|
| BÖLÜM 3: Hareket | 19 |
| BÖLÜM 4: Kuvvet ve Denge | 31 |
| BÖLÜM 5: İş ve Enerji | 41 |
| BÖLÜM 6: Momentum ve Momentumun Korunumu | 47 |
| BÖLÜM 7: Basınç ve Sıvılar | 55 |

III. KISIM : ELEKTRİK

Öğr. Gör. Yüksel ÇEKBAŞ, Doç. Dr. Feda ÖNER, Prof. Dr. Metin ORBAY

Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| BÖLÜM 8: Elektrostatik | 63 |
| BÖLÜM 9: Elektrik Akımı | 79 |
| BÖLÜM 10: Manyetizma | 97 |

IV. KISIM : OPTİK

Yrd. Doç. Dr. Hakan Şevki AYVACI

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi

BÖLÜM 11: Işık105**BÖLÜM 12: Işığın Yansıması ve Kırılması**109**V. KISIM: DALGA HAREKETİ ve ISI-SICAKLIK**

Öğr. Gör. Mustafa ERDEMİR, Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARA

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Eğitim Fakültesi;

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu Meslek Yüksek Okulu

BÖLÜM 13: Dalga Hareketi143**BÖLÜM 14: Isı ve Sıcaklık**153**VI. KISIM : MALZEME BİLGİSİ**

Öğr. Gör. Şenol TOPRAK

Amasya Üniversitesi, Amasya Meslek Yüksek Okulu

BÖLÜM 15: Malzeme Bilgisi163**KAYNAKLAR**175

Problem Çözümleri

1. Gerçek kütlesi 12,4 g olan bir bilye aynı terazi ve aynı birim kütlelerle altı defa tartılmış ve aşağıdaki değerler bulunmuştur. Ölçme sonuçları için gerekli istatistiksel işlemleri yaparak mutlak, bağıl ve yüzde bağıl hata hesaplarını yapınız. Ölçüm sonucunun nasıl yazılması gerektiğini gösteriniz.

| Ölçüm Sırası | Ölçme (g) |
|--------------|-----------|
| 1 | 12,5 |
| 2 | 12,3 |
| 3 | 12,4 |
| 4 | 12,7 |
| 5 | 12,8 |
| 6 | 12,9 |

Çözüm 1:

Öncelikle Tablo'da verilen değerleri kullanarak, tüm istatistiksel hesaplamalarda gerekli olan ölçüm sonuçlarının ortalama değerini (\bar{m}) bulalım. Ortalama değer ifadesinin,

$$\bar{m} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{m_i}{n}$$

eşitliği ile verildiğini biliyoruz. Tabloda verilen değerleri bu eşitlik içerisinde yerine yazarsak,

$$\bar{m} = \frac{12,5 + 12,3 + 12,4 + 12,7 + 12,8 + 12,9}{6}$$

$$\bar{m} = 12,6 \text{ g}$$

olarak elde edilir.

Ortalama değerden sapmalar ise $d_i = |m_i - \bar{m}|$ eşitliği kullanılırsa

$$d_1 = |12,5 - 12,6| = 0,1 \text{ g} ; \quad d_4 = |12,7 - 12,6| = 0,1 \text{ g}$$

$$d_2 = |12,3 - 12,6| = 0,3 \text{ g} ; \quad d_5 = |12,8 - 12,6| = 0,2 \text{ g}$$

$$d_3 = |12,4 - 12,6| = 0,2 \text{ g} ; \quad d_6 = |12,9 - 12,6| = 0,3 \text{ g}$$

sonuçlarını elde ederiz.

Kütle ölçümündeki mutlak hata (Δm) ise

$$\Delta m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n-1)}}$$

eşitliği yardımıyla,

$$\Delta m = \sqrt{\frac{(0,1)^2 + (0,3)^2 + (0,2)^2 + (0,1)^2 + (0,2)^2 + (0,3)^2}{6 \cdot 5}}$$

$$\Delta m = \sqrt{\frac{10^{-2} + 9 \cdot 10^{-2} + 16 \cdot 10^{-2} + 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-2} + 9 \cdot 10^{-2}}{30}}$$

$$\Delta m = \sqrt{\frac{10^{-2} (1 + 9 + 16 + 1 + 4 + 9)}{30}}$$

$$\Delta m \approx 0,1 \text{ g}$$

elde edilir.

Böylece ölçme sonucunu, $m = \bar{m} \mp \Delta m$ ifadesinde hareketle

$$m = 12,6 \mp 0,1 \text{ g}$$

olarak yazabiliriz. Ölçümün üst sınırı 12,7 g, diğer taraftan alt sınırı ise 12,5 g olduğu görülmektedir. Bu ise soruda verilen bilyenin gerçek kütlesi olan 12,4g aralığını içine almamaktadır. Dolayısıyla ölçüm sonuçları geçerli ve güvenilir demek mümkün değildir. Bu tür bir sonuca bakarak, ölçme yaparken sistematik bir hata yapıldığını söyleyebiliriz.