

Fizik 101-Fizik I

2013-2014

Nurdan Demirci Sankır
Ofis: 325
Enerji Araştırmaları Laboratuvarı
(YDB)
Tel:4332, 4392

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Neden Fizik?



<http://www.particlephysics.ac.uk>



<http://physics.bu.edu>



<http://thot.cursus.edu>

- Bütün temel bilimlerin kaynağında fizik vardır
- Farklı disiplinlerdeki bilim adamları fizik yasalarını kullanır

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



UNDERSTANDING THE NATURE OF MATTER AND ENERGY AND THE DYNAMICS OF THE COSMOS

Newton's Law

Conservation Law

Applications of Newtonian Mechanics

Thermodynamics

Wave and Optics

Electricity and Magnetism

Relativity and Quantum Physics

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



2013-2014 Güz Dönemi Fiz101-FİZİK I

Öğretim Üyeleri:

Doç. Dr. Nurdan Demirci Sankır

Tel:292-4332 veya 4392

Prof. Dr. Turgut Baştuğ

Tel:292-4335

Prof. Dr. Saleh Sultansoy

Tel:292-4337

Yrd. Doç. Dr. Göknur Cambaz Büke

Tel:292-4179

Ön Koşul Dersleri:

Yok

Dersin Amacı:

Gelişen teknoloji dünyasındaki yeni konularda standardı sağlamak, bilimsel ifadeleri yaklaşılabilmek, doğadaki temel olayları doğru tanıma ve fiziksel ilişkileri kurmak, problemlere doğru yaklaşabilmesini ve çözebilmesini artırmak, analitik düşüncüyü geliştirmek, disiplinlerarası rotasyon ve dili kurmak bu derste amaçlanmıştır.

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Dersin Amacı ve İşlenecek Konular

- Parçacık ve cisimler arası etkileşimler ve temel fizik kanunları tanıtılacak
 - Birimler ve vektörler,
 - Tek boyutlu hareket ,
 - Düzlemsel hareketler,
 - Parçacık dinamiği. **Hareket Kanunları,**
 - İş ve enerji. **Enerjinin Korunumu**
 - Doğrusal momentum korunumu. Çarpışma. **Momentum Korunumu,**
 - Parçacık Sistemi Dinamiği,
 - Dönme hareketinin kinematiki ve dinamiği. **Açısal Momentumun Korunumu,**
 - Bir katı cismin dengesi,
 - Titreşim, Harmonik Hareketler,
 - Evrensel Çekim Yasası

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Başarı Değerlendirme:

Devam: %5

Kısa Sınav: %10

Ödev: Ekstra %5

Ara Sınav : %40

Final : %45

Ders Kitapları ve Kaynaklar:

1. [Young and Freedman Üniversite Fiziği, Cilt 1, Pearson](#)
2. **Serway, Beichner, Fen ve Mühendislik için Fizik 1, Palme Yayıncılık, Çeviri Editörü: Prof. Dr. Kemal Çolakoğlu, 2002, ISBN 975-8624-22-9.**
3. **Fishbane, Gasiorowicz, Thornton, Temel Fizik, Arkadaş Yayınevi, 2003, ISBN 975-509-368-9**
4. Giancoli, Physics Principles with Applications, Prentice Hall
5. Halliday, Resnick, Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley & Sons

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Haftalık Ders Saati	Hafta	Takvim			Konu
4	1	9 Eylül	-	14 Eylül	Fizik ve Ölçme,
	2	16 Eylül	-	21 Eylül	Vektörler, Bir Boyutta Hareket
	3	23 Eylül	-	28 Eylül	İki ve Üç Boyutta Hareket
	4	30 Eylül	-	5 Ekim	Hareket Kanunları
	5	7 Ekim	-	12 Ekim	Dairesel Hareket ve Newton Kanunlarının Diğer Uygulamaları
	6	14 Ekim	-	19 Ekim	Kurban Bayramı Tatili
3	7	21 Ekim	-	26 Ekim	İş ve Kinetik Enerji
	8	28 Ekim	-	2 Kasım	Potansiyel Enerji ve Enerjinin Korunumu
	Ara Sınav				
	9	4 Kasım	-	9 Kasım	Doğrusal Momentum ve Çarpışmalar
	10	11 Kasım	-	16 Kasım	Katı Cismin Sabit Bir Eksen Etrafında Dönmesi
	11	18 Kasım	-	23 Kasım	Yuvarlanma Hareketi ve Açısız Momentum
	12	25 Kasım	-	30 Kasım	Statik Denge ve Esneklik
	13	2 Aralık	-	7 Aralık	Periyodik Hareket
Final, -----, -----					

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Birimler

- Fizik deneysel gözlemler ve nicel ölçümlere dayanır
- Fizik kanunları temel büyüklükler (nicelikler) cinsinden ifade edilir. Mekanikte üç temel büyüklük vardır; bunlar uzunluk (l), zaman (t) ve küttedir (m) dir.
- Doğru, güvenilir ve tutarlı ölçümler yapabilmek için bir standart tanımlanmak zorundadır. Bu amaçla Uluslararası Birim Kurulu "SI" adı verilen bir sistem ile uzunluk, kütle ve diğer temel büyüklükleri standart hale getirmiştir.

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



SI Sistemi

Konu ile ilgili kapsamlı bilgi NIST (National Institute of Standards and Technology) web sayfasından bulunabilir (www.nist.gov).

Base quantity	Name	Symbol
SI base unit		
length	meter	m
mass	kilogram	kg
time	second	s
electric current	ampere	A
thermodynamic temperature	kelvin	K
amount of substance	mole	mol
luminous intensity	candela	cd

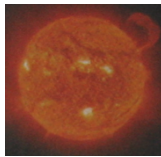
<http://physics.nist.gov/cuu/Units/units.html>

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Birimlerin Çevrimi

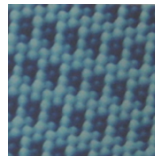
10'nun kuvvetlerini gösteren ön ekler		
Kuvvet	Ön ek	Kısaltma
10^{-12}	piko	p
10^{-9}	nano	n
10^{-6}	mikro	μ
10^{-3}	milli	m
10^3	kilo	k
10^6	mega	M
10^9	giga	G
10^{12}	tera	T



$1,50 \times 10^{11} \text{ m} = 1,50 \times 10^8 \text{ km}$



$1,28 \times 10^7 \text{ m} = 12.800 \text{ km}$

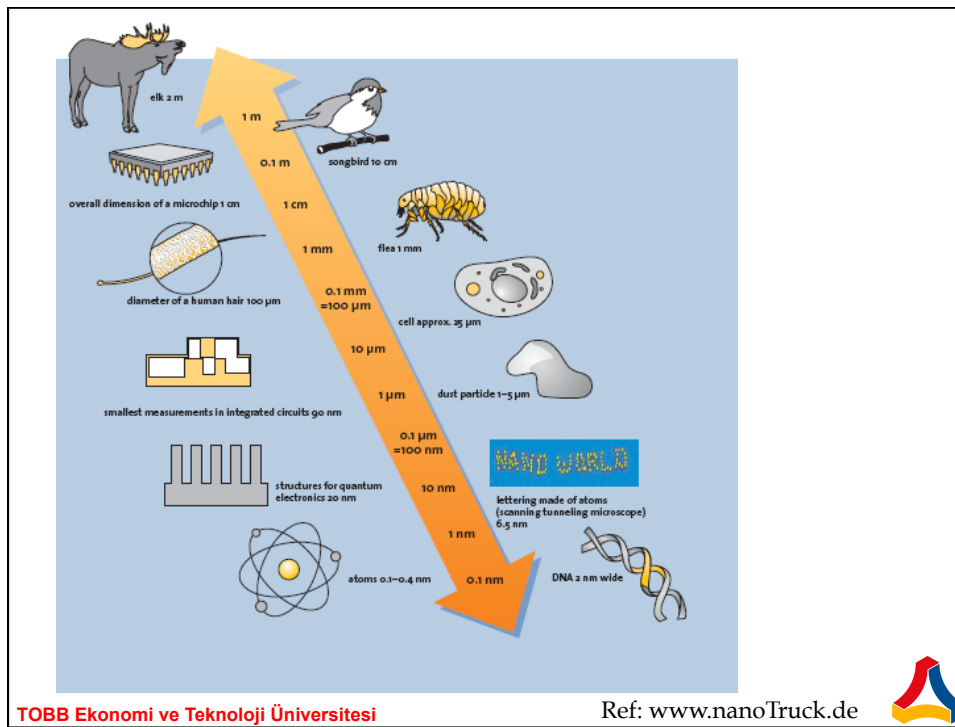


$10^{-10} \text{ m} = 0,1 \text{ nm}$

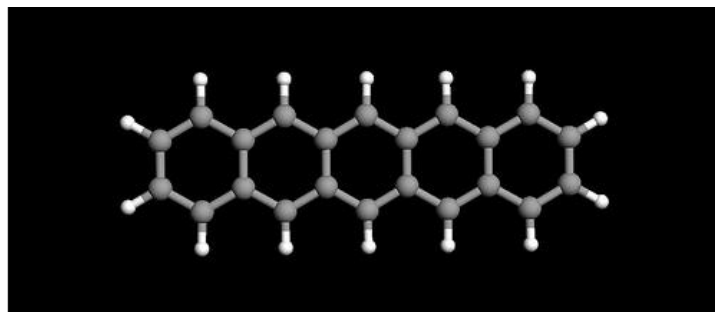
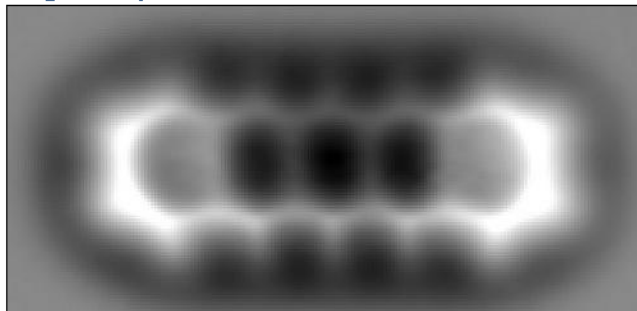
Ref. H. D. Young ve R. A. Freedman, University Physics, 11. Baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

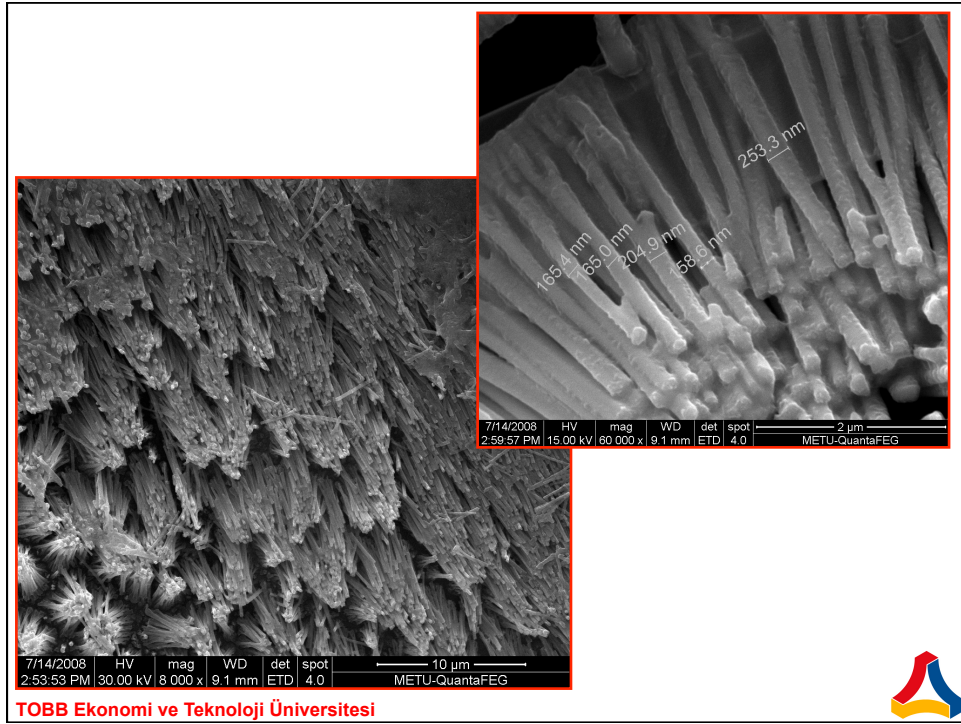




IBM image of a pentacene molecule



http://localtechwire.com/business/local_tech_wire/news/image/5898134/?ref_id=5898132



Örnek

1 in = 2.54 cm tanımından başlayarak (a) 1.00 milde kaç kilometre olduğunu ve (b) 1.00 km’de kaç feet olduğunu bulunuz.

$$1 \text{ in.} = 2.54 \text{ cm}, 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}, 12 \text{ in.} = 1 \text{ ft}, 1 \text{ mi} = 5280 \text{ ft}$$

$$(a) 1.00 \text{ mi} = (1.00 \text{ mi}) \left(\frac{5280 \text{ ft}}{1 \text{ mi}} \right) \left(\frac{12 \text{ in.}}{1 \text{ ft}} \right) \left(\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in.}} \right) \left(\frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} \right) \left(\frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \right) = 1.61 \text{ km}$$

$$(b) 1.00 \text{ km} = (1.00 \text{ km}) \left(\frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left(\frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right) \left(\frac{1 \text{ in.}}{2.54 \text{ cm}} \right) \left(\frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in.}} \right) = 3.28 \times 10^3 \text{ ft}$$



Anlamlı Rakamlar

- Ölçümler her zaman beraberlerinde belirsizlikleri getirir
- Belirsizliğin değeri ölçümde kullanılan aletlerin kalitesi, deneycinin yeteneği ve ölçüm sayısı gibi faktörlere bağlı olabilir
- Bir kaç büyüklük çarpıldığında elde edilen sonuçtaki anlamlı rakam sayısı, duyarlılığı en az olan çarpandaki anlamlı rakam sayısı ile aynıdır. Aynı kural bölme işlemine de uygulanır
- Toplama ve çıkarma işleminde sonuçtaki ondalık basamak sayısı toplamdaki herhangi bir terimin en küçük ondalık basamak sayısına eşit olmalı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Örnekler

62: iki anlamlı sayı $45,3 \times 10^2$: üç anlamlı sayı
26,4: üç anlamlı sayı 0,0025: iki anlamlı sayı

Serway/1.52: Aşağıdaki aritmetik işlemi sonuç iki anlamlı sayı olacak şekilde yapın;

(b) $0,0032 \times 356,3 = 1,14016 = (2 \text{ a.s.}) \mathbf{1,1}$

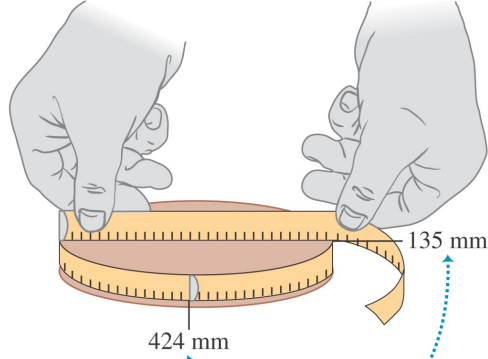
Serway/1.55: Bir çiftçi dikdörtgen biçimindeki tarlasını ölçmektedir. Uzun kenarı 38,44 m, kısa kenarı 19,5 m olarak ölçmüştür. Dikdörtgen tarlanın çevre uzunluğunu bulunuz.

$38,44 + 38,44 + 19,5 + 19,5 = 115,88$ Bu değer **115,9'a** yuvarlanmalıdır.

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Pi Sayısı (3.141592654)



The measured values have only three significant figures, so their calculated ratio (π) also has only three significant figures.

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Addison-Wesley

Çemberin çevresinin
çapına oranı olan pi (π)
sayısının doğruluğunu
kanıtlamak.

Ölçülen değerler:
Çevre: 424 mm
Çap: 135 mm

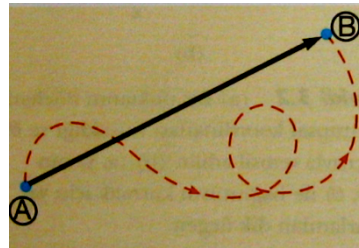
Sonuc: 3.140740741
Anlamli rakamlar: 3.14

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Vektör ve Skaler Nicelikler

- Skaler nicelikler uygun bir birime sahip tek bir sayı ile belirtilebilir ve yönü yoktur
- Vektörel bir niceliğin hem büyüklüğü hem de yönü vardır



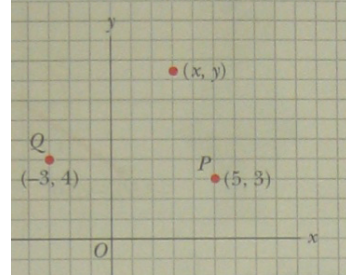
Ref. R. A. Serway, R. J. Beichner, Fen
ve Mühendislik için Fizik, Beşinci
baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Vektörler

- Kütle, yoğunluk, elektrik yükü gibi fiziksel büyüklükler bir sayı ve birim ile ifade edilebilir. Ancak pek çok başka büyüklük için sayı ve birim yeterli değildir. Bu büyüklüklerin yönleri de önemlidir.
- Vektörler hem sayısal hem de yön özelliklerine sahip fiziksel nicelikleri tanımlamakta kullanılır.
- Uzaydaki yerleşim düzeneğini yapabilmek için koordinat sistemine gerek vardır. Eksenleri birbirine dik olan koordinat sistemine kartezyan koordinat denir.



Ref. R. A. Serway, R. J. Beichner, Fen ve Mühendislik için Fizik, Beşinci baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



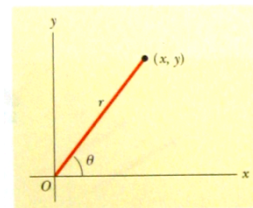
Kutupsal Koordinat

- Kutupsal koordinat sisteminde, düzlemdeki bir nokta orijinden o noktaya olan uzaklık r ve pozitif x ekseninden itibaren saat yönünün aksi yönünde ölçülen açı ile ifade edilir

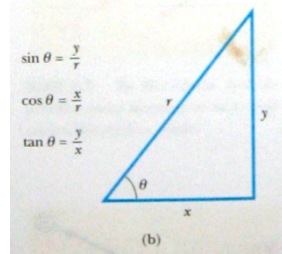
$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x} \quad \text{ve} \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}$$



(a)



(b)

Ref. R. A. Serway, R. J. Beichner, Fen ve Mühendislik için Fizik, Beşinci baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



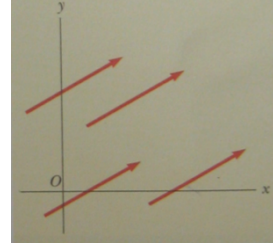
Vektörlerin Bazı Özellikleri

- Vektör notasyonu:

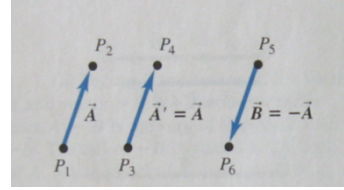
$\vec{A}$ veya A

$$\vec{A} \text{ nın büyüklüğü} = A = \left| \vec{A} \right|$$

- Eğer iki vektörün yönleri aynı ise bu iki vektör **paralleldir**
- Eğer iki vektörün hem yönü hem de büyüklükleri aynı ise bu iki vektör **eşittir**
- A vektörünün **negatifi** bu vektör ile aynı büyüklüğe sahiptir, fakat yönü terstir



Ref. R. A. Serway, R. J. Beichner, Fen ve Mühendislik için Fizik, Beşinci baskı



Ref. H. D. Young ve R. A. Freedman, University Physics, 11. Baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



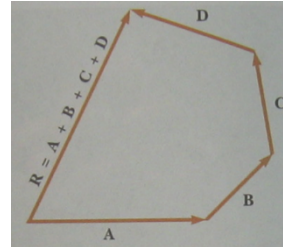
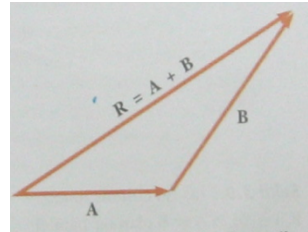
Vektörlerin toplamı

- Toplamanın değişme özelliği vardır

$$A+B=B+A$$

- Toplamanın birleşme özelliği vardır

$$(A+B)+C = A+(B+C)$$

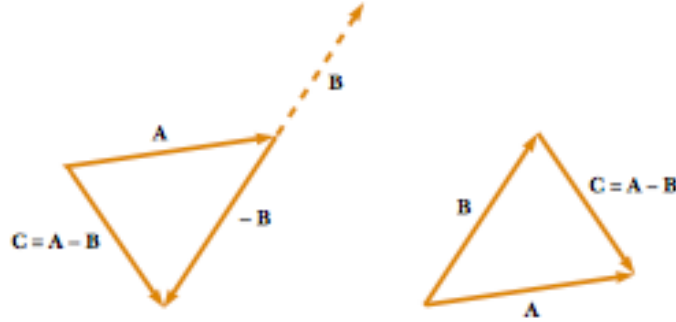


Ref. R. A. Serway, R. J. Beichner, Fen ve Mühendislik için Fizik, Beşinci baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Vektörlerin çıkarılması



Ref. R. A. Serway, R. J. Beichner, Fen ve Mühendislik için Fizik, Beşinci baskı

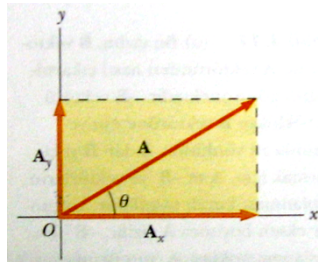
$$\mathbf{A} - \mathbf{B} = \mathbf{A} + (-\mathbf{B})$$

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Bir Vektörün Bileşenleri

- Bir vektör yön, büyüklük veya x- ve y- bileşenleri (koordinat sisteminde izdüşümü) verilerek ifade edilebilir.



Ref. R. A. Serway, R. J. Beichner, Fen ve Mühendislik için Fizik, Beşinci baskı

$$A_x = A \cos \theta$$

$$A_y = A \sin \theta$$

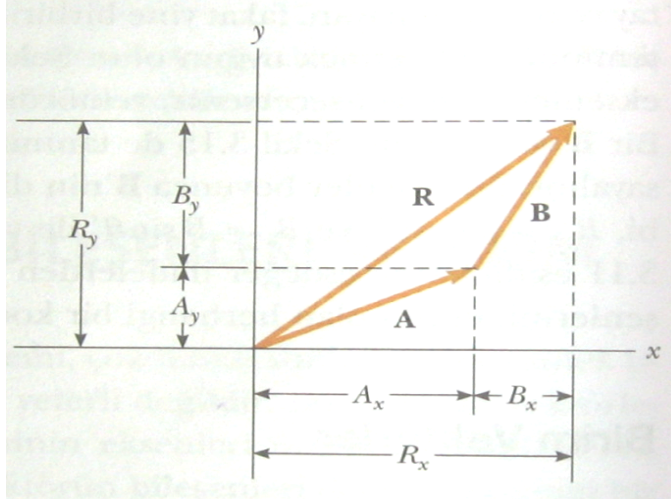
$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{A_y}{A_x} \right)$$

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Bir Vektörün Bileşenleri



Ref. H. D. Young ve R. A. Freedman, University Physics, 11. Baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



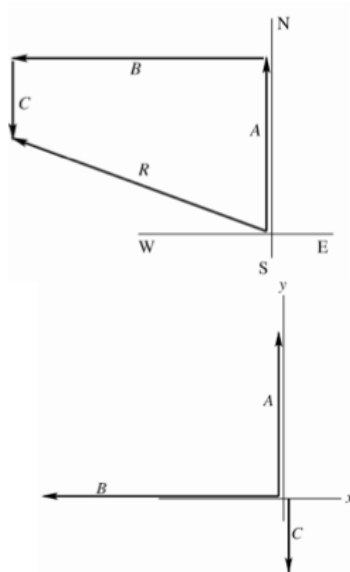
Örnek

Yönünü şaşırmış bir fizik profesörü sırayla 3.25 km kuzeye, daha sonra 4.75 km batıya ve 1.50 km güneye doğru arabasını sürüyor. Bileşenler yöntemini kullanarak net yerdeğiştirmenin büyüklük ve yönünü hesaplayın. Bir vektör toplama diyagramı çizerek bileşenler yöntemi ile bulduğunuz sonucun diyagram ile bulduğunuz sonuca denk olduğunu gösterin.

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Örnek Çözüm



$$\begin{aligned} A &= 3.25 \text{ km} \\ B &= 4.75 \text{ km} \\ C &= 1.50 \text{ km} \end{aligned}$$

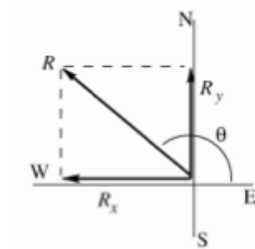
$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$$

$$\begin{aligned} A_x &= 0, \quad A_y = +3.25 \text{ km} \\ B_x &= -4.75 \text{ km}, \quad B_y = 0 \\ C_x &= 0, \quad C_y = -1.50 \text{ km} \\ R_x &= A_x + B_x + C_x \\ R_x &= 0 - 4.75 \text{ km} + 0 = -4.75 \text{ km} \\ R_y &= A_y + B_y + C_y \\ R_y &= 3.25 \text{ km} + 0 - 1.50 \text{ km} = 1.75 \text{ km} \end{aligned}$$

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Örnek Çözüm



$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(-4.75 \text{ km})^2 + (1.75 \text{ km})^2}$$

$$R = 5.06 \text{ km}$$

$$\tan \theta = \frac{R_y}{R_x} = \frac{1.75 \text{ km}}{-4.75 \text{ km}} = -0.3684$$

$$\theta = 159.8^\circ$$

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Bir Vektörün Bir Skaler ile Çarpılması

- Bir A vektörü m skaler niceliğiyle çarpılırsa, A ile aynı yönde ve mA büyüklüğünde olan bir vektör elde edilir
- m negatif bir skalerse $-mA$ vektörü A ile ters yönlüdür

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Vektörlerin Çarpımı

- Vektörler iki farklı şekilde çarpılır
 - Skaler (dot) Çarpım
 - Vektör (cross) Çarpımı
- Skaler çarpımın sonucu skaler bir büyüklüktür
- Vektör Çarpımın sonucu ise vektördür

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi

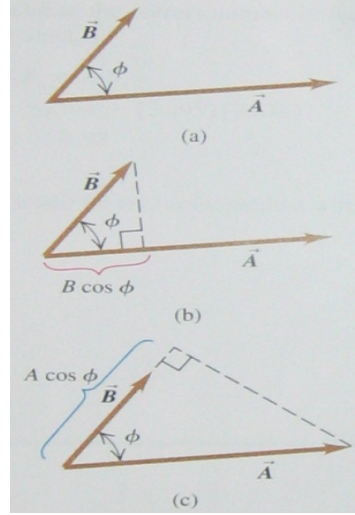


Skaler Çarpım

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta$$

$$\hat{i} \cdot \hat{i} = \hat{j} \cdot \hat{j} = \hat{k} \cdot \hat{k} = (1)(1) \cos 0 = 1$$

$$\hat{i} \cdot \hat{j} = \hat{i} \cdot \hat{k} = \hat{j} \cdot \hat{k} = (1)(1) \cos 90^\circ = 0$$

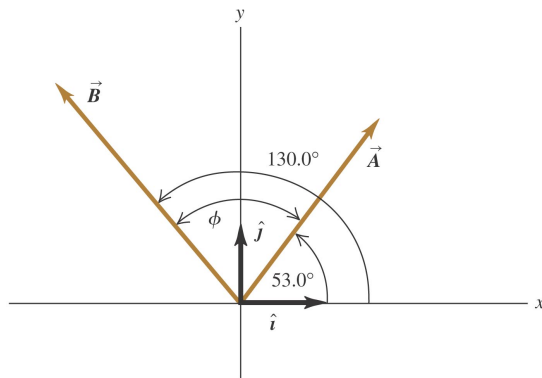


Ref. H. D. Young ve R. A. Freedman, University Physics, 11. Baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Örnek



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Addison-Wesley

Ref. H. D. Young ve R. A. Freedman, University Physics, 11. Baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Figürdeki vektörlerin skaler çarpımını bulunuz.

Vektör Çarpımı

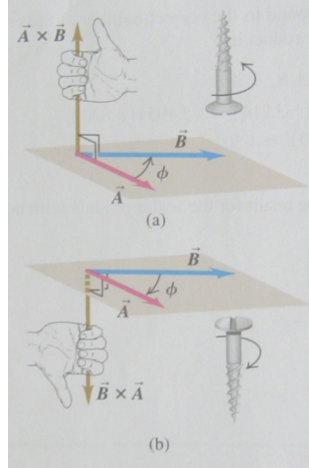
➤ Vektör çarpımının yönü sağ el kuralı ile bulunur

$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$$

Vektör çarpımının büyüklüğü

$$C = AB \sin \phi$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A}$$



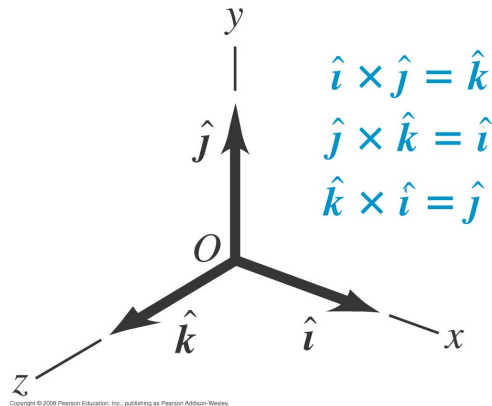
Ref. H. D. Young ve R. A. Freedman, University Physics, 11. Baskı

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Vektör Çarpımı (devam)

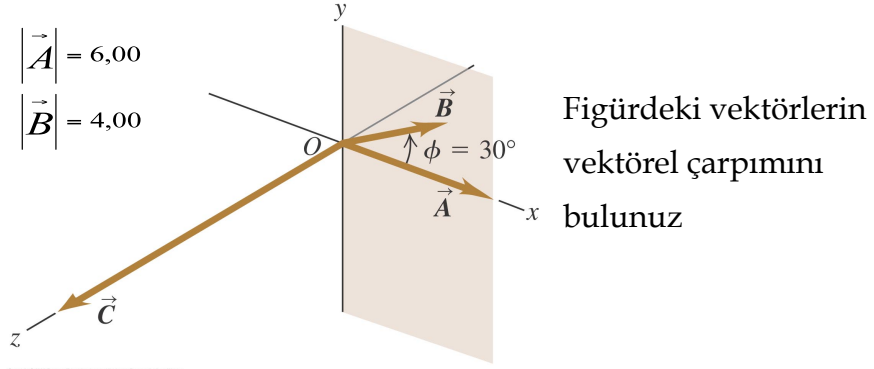
(a) A right-handed coordinate system



TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi



Örnek



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Addison-Wesley

Ref. H. D. Young ve R. A.
Freedman, University Physics, 11. Baskı

