

# 2019-2020 GÜZ YARIYILI FİZİK 1 DERSİ

## KATKI PAYLARI

Arasınav	%60
Kısa Sınav 1	%10
Kısa Sınav 2	%10
Lab. Performans Görevi	%20
İş Sağlığı ve Güvenliği	%0
Yıl içi Başarıya Katkısı	%50
Final	%50

# **Bölüm 1**

## **BİRİMLER VE VEKTÖRLER**

A decorative graphic on the left side of the slide featuring three balloons: a green one at the top, a light blue one in the middle, and a purple one at the bottom. Each balloon has a string and is surrounded by small yellow triangular streamers.

# İçerik

- Fiziksel Büyüklükler
- Skaler ve vektörel büyüklükler
- Kutupsal Koordinatlar
- Vektörlerin özellikleri
- Vektörlerin Bileşenleri
- Skaler ve Vektörel Çarpımlar



# 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 kütle ( $m$ ) 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.

## Fiziksel Nicelikler

### Temel Fiziksel Nicelikler

uzunluk, kütle, zaman,  
sıcaklık, elektrik akımı, ışık  
şiddeti, madde miktarı

### Türetilmiş Fiziksel Nicelikler

hız, ivme, kuvvet, iş, güç,  
yoğunluk, basınç...

## SI Sistemi

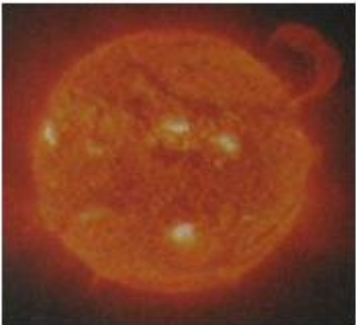
Konu ile ilgili kapsamlı bilgi NIST (National Institute of Standards and Technology) web sayfasından bulunabilir ([www.nist.gov](http://www.nist.gov)).

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>

# Birimlerin Çevrimi

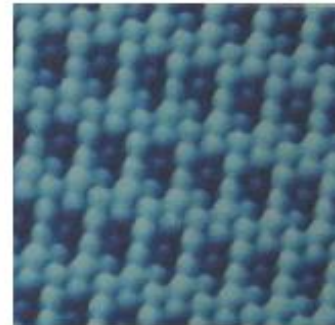
<i>10'nun kuvvetlerini gösteren ön ekler</i>		
Kuvvet	Ön ek	Kısaltma
$10^{-12}$	piko	p
$10^{-9}$	nano	n
$10^{-6}$	mikro	$\mu$
$10^{-3}$	milli	m
$10^3$	kilo	k
$10^6$	mega	M
$10^9$	giga	G
$10^{12}$	tera	T



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



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



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

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



elk 2 m



songbird 10 cm



flea 1 mm



cell approx. 25  $\mu\text{m}$



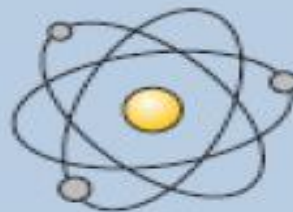
dust particle 1–5  $\mu\text{m}$



lettering made of atoms  
(scanning tunneling microscope)  
6.5 nm



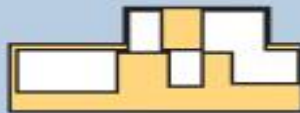
DNA 2 nm wide



atoms 0.1–0.4 nm



structures for quantum  
electronics 20 nm



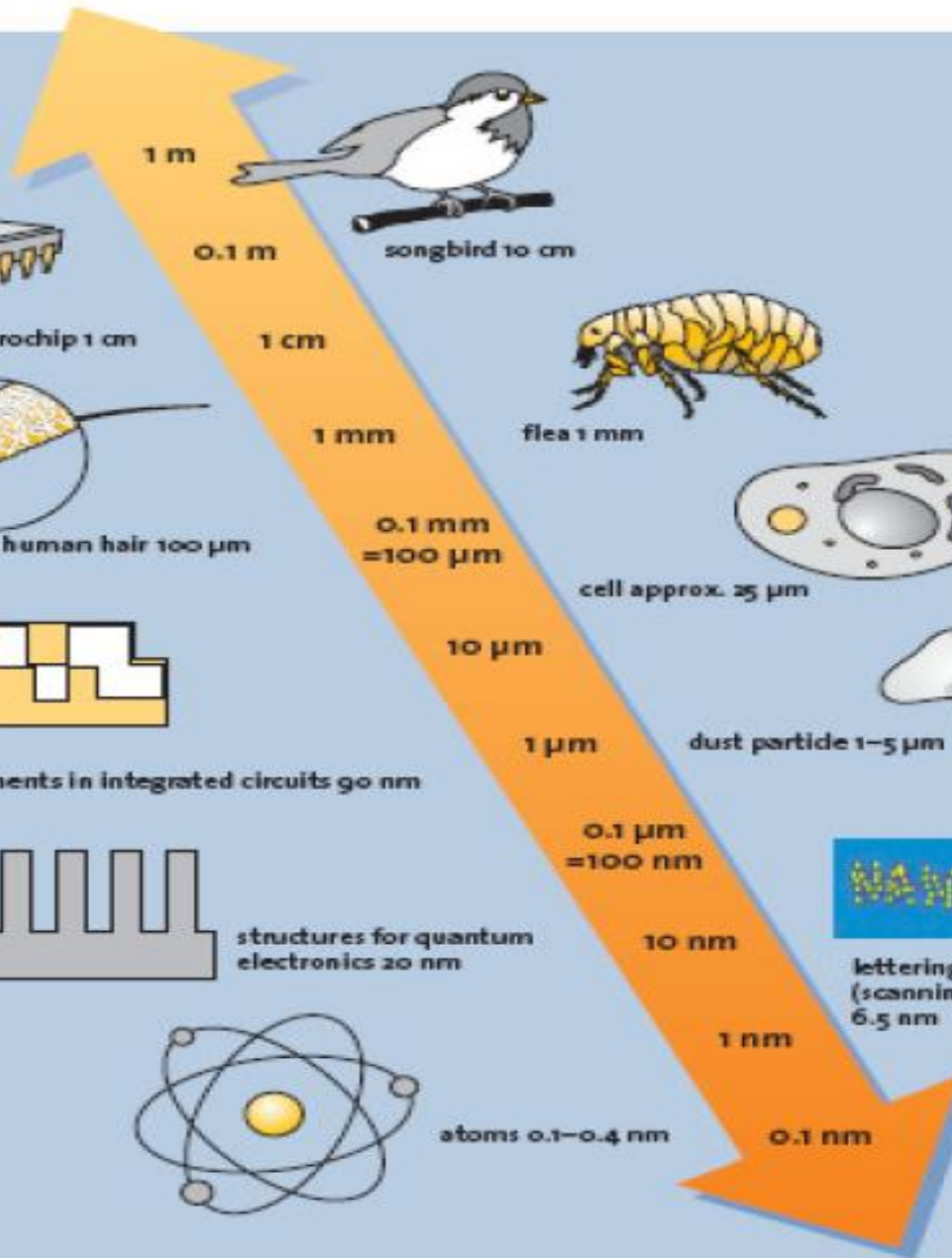
smallest measurements in integrated circuits go nm



diameter of a human hair 100  $\mu\text{m}$



overall dimension of a microchip 1 cm





# Uzunluk, Kütle ve Zaman Standartları



METRE

**METRE:** Uzunluk standartıdır. Işığın boşlukta  $1/299.792.458$  saniyede aldığı yolun uzunluğu olarak tanımlanmıştır.

**KİLOGRAM:** Kütle standartıdır. Platin-iridyum alaşımından yapılmış silindirin kütlesi olarak tanımlanır.

**SANIYE:** Zaman standartıdır. Sezyum atomunun  $9.192.631.770$  defa titreşim yapması için geçen zamandır.



SANIYE



KİLOGRAM



# 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

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

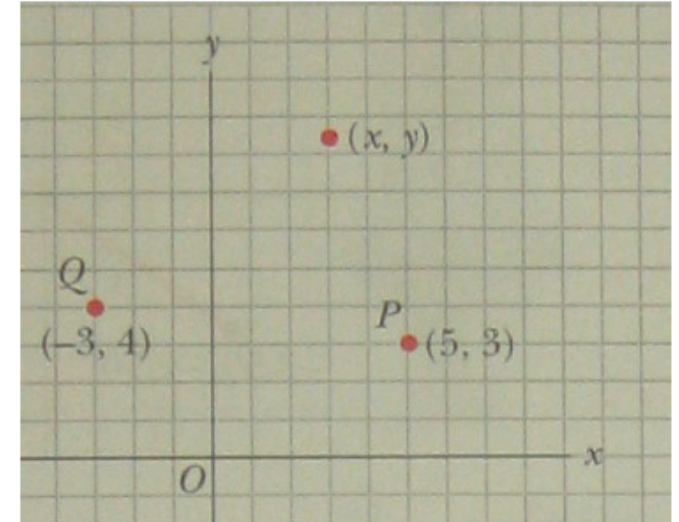
**Serway/1.55:** Bir çiftçi dikdörtgen biçimindeki tarlasını ölçmektedir. Uzun kenarı 38,44 m, kısa kenarı 19,5 m olarak ölçmüştür. Dikdörtgen tarlanın çevre uzunluğunu bulunuz.

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



# 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 düzenine 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

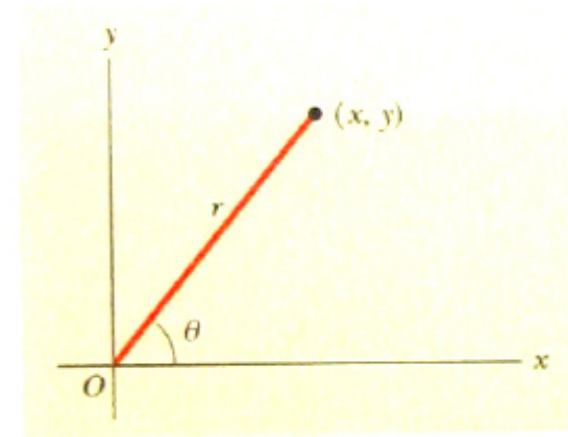
# Kutupsal Koordinat

- 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

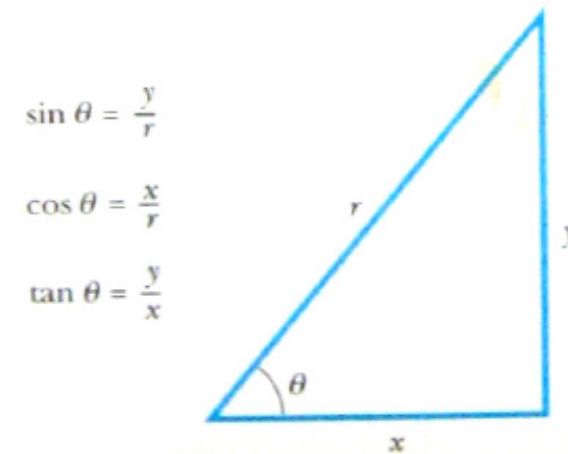
$$x = r \cos \theta$$

$$y = r \sin \theta$$

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



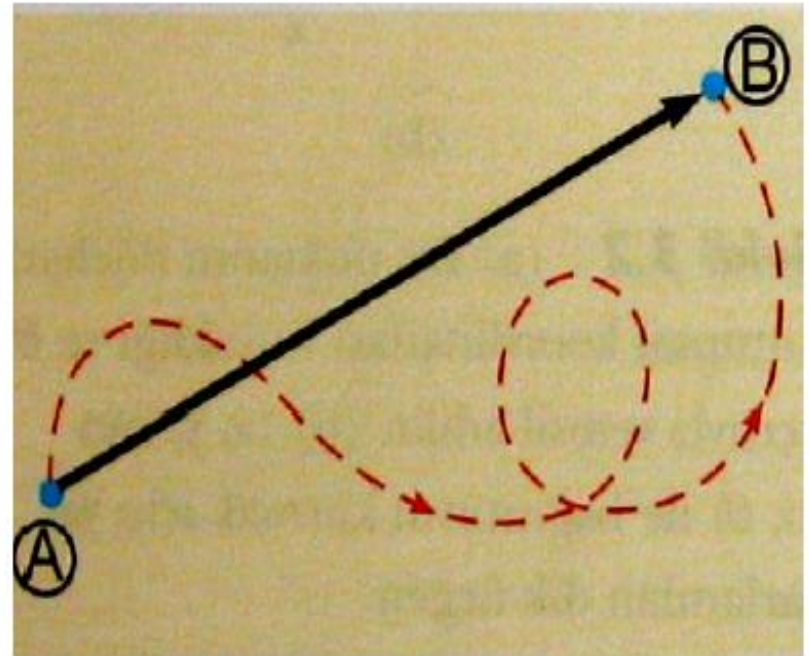
(a)



(b)

# 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



# Vektörlerin Bazı Özellikleri

- Vektör notasyonu:

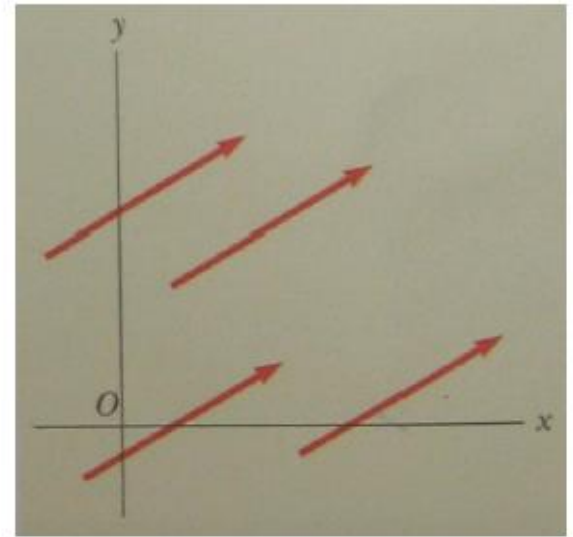
$\vec{A}$  veya  $A$

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

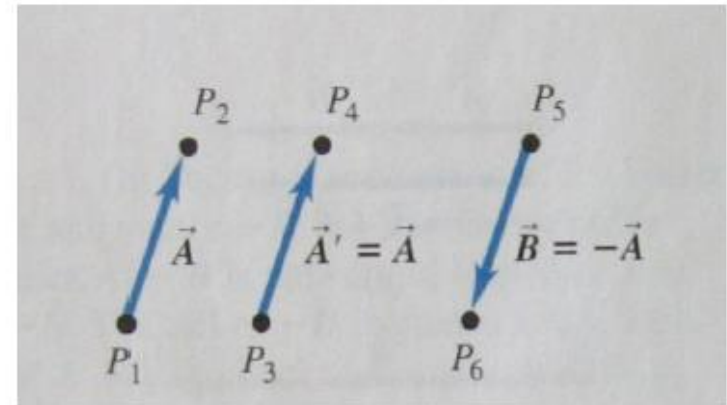
- Eğer iki vektörün yönleri aynı ise bu iki vektör *paralleldir*

- 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



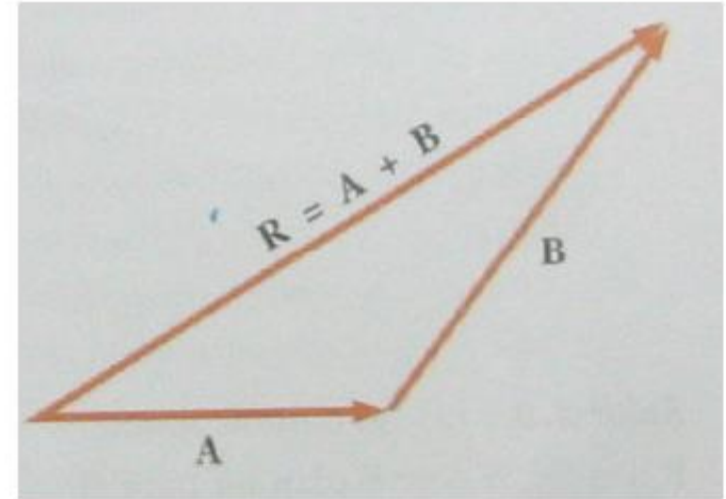
Ref. H. D. Young ve R. A. Freedman, University Physics, 11. Baskı



# Vektörlerin toplamı

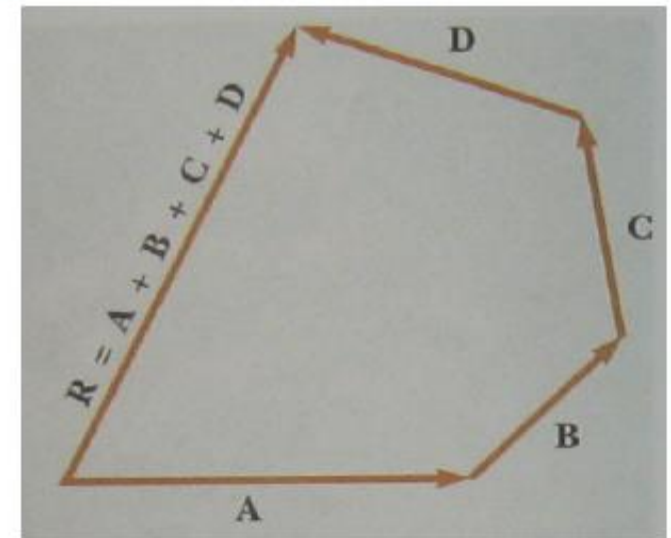
➤ Toplamanın değişme özelliği vardır

$$\mathbf{A} + \mathbf{B} = \mathbf{B} + \mathbf{A}$$

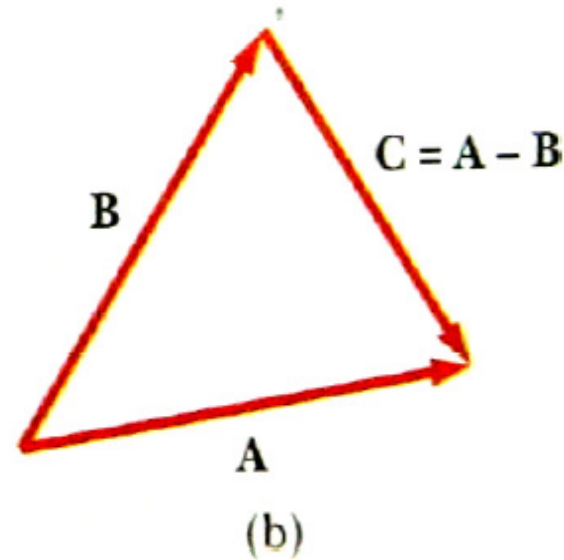
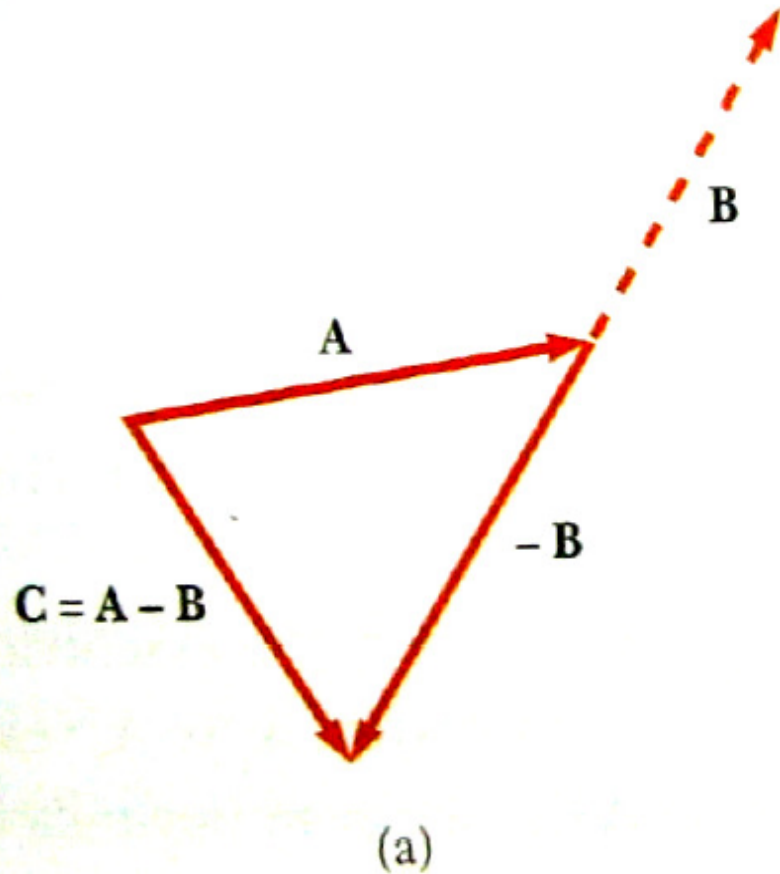


➤ Toplamanın birleşme özelliği vardır

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



# Vektörlerin çıkarılması



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

$$A - B = A + (-B)$$

# Örnek

---

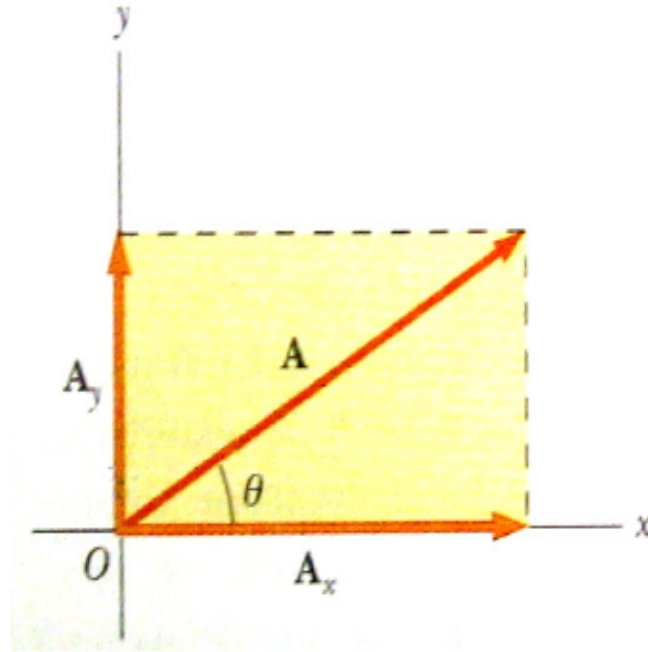
## Serway/ Örnek 3.2

“Bir otomobil önce kuzeye doğru 20,0 km ve sonra  $60^\circ$  kuzey-batı yönünde 35,0 km yol almaktadır. Otomobilin bileşke yer değiştirmesinin büyüklük ve yönünü bulunuz”



# Bir Vektörün Bileşenleri

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



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

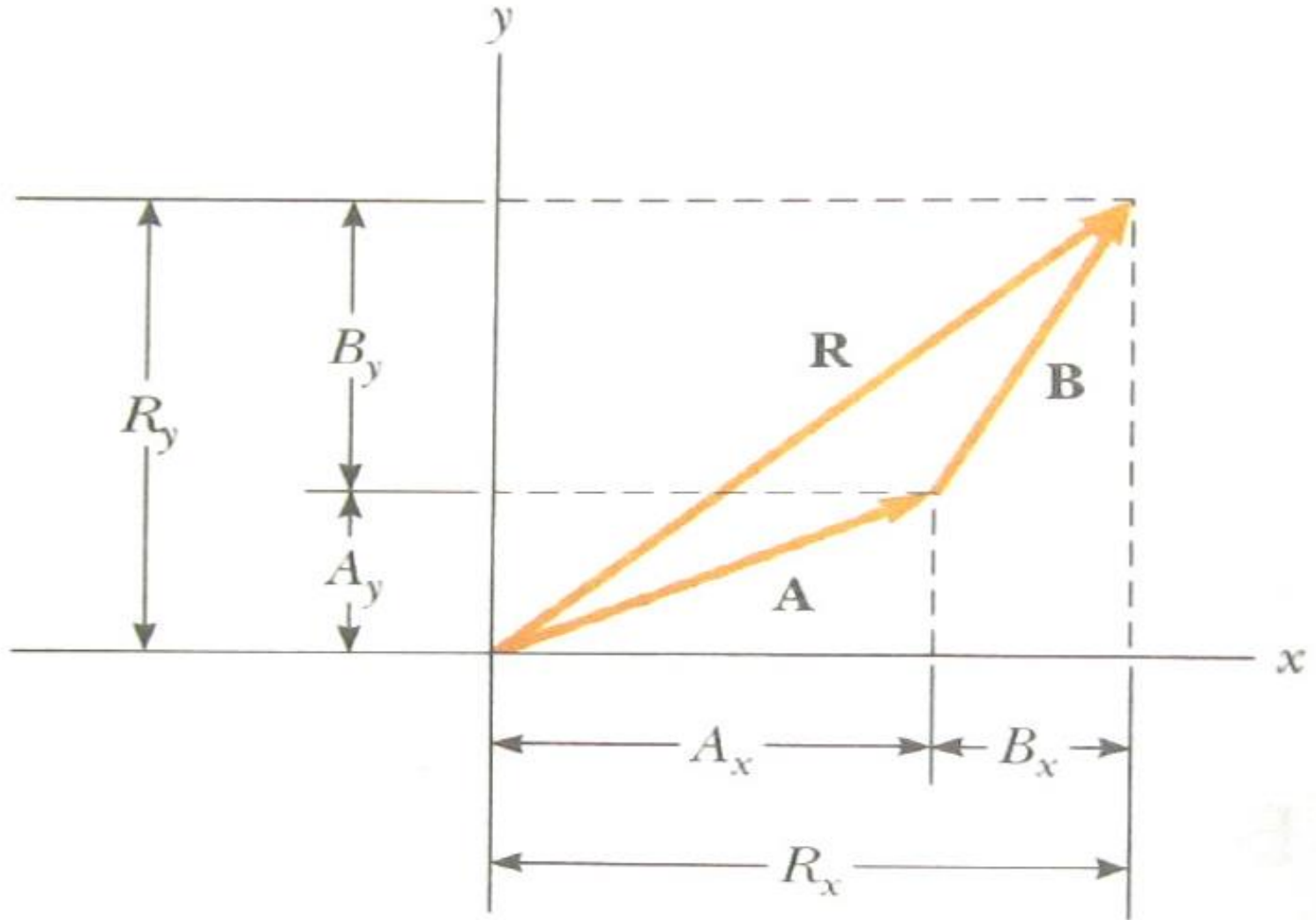
$$A_x = A \cos \theta$$

$$A_y = A \sin \theta$$

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

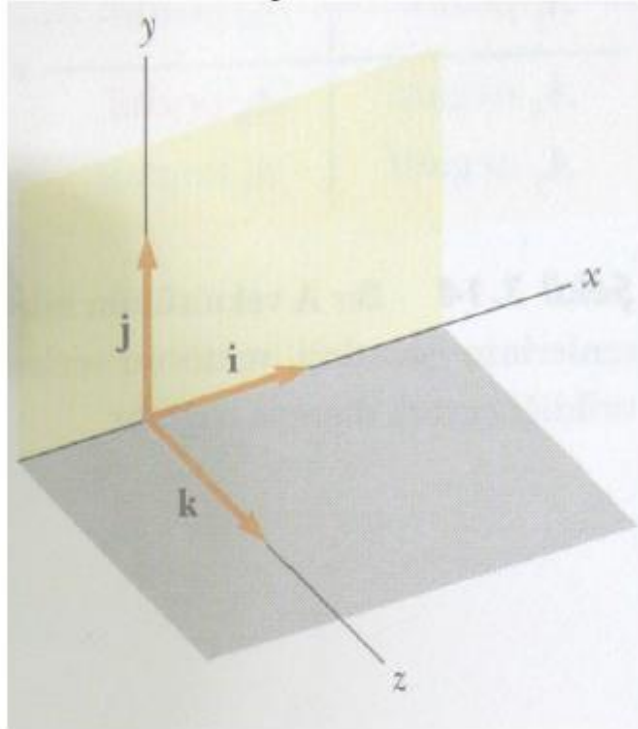
$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_y}{A_x} \right)$$

# Bir Vektörün Bileşenleri

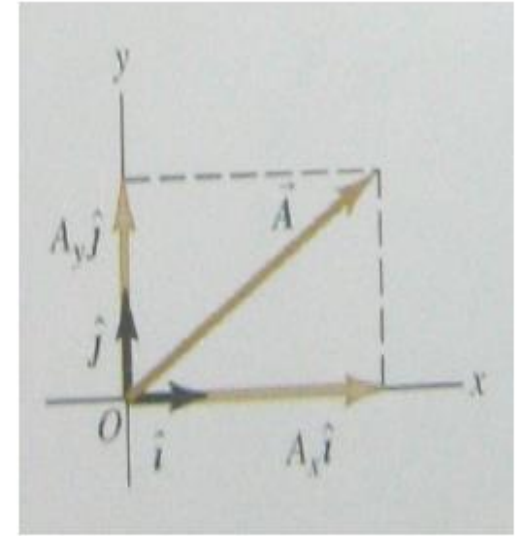


# Birim Vektörler

- Birim vektör büyüklüğü 1 olan boyutsuz bir vektördür
- Birim vektörler verilen bir yönü belirtmede kullanılır, başka bir fiziksel anlamı yoktur.



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



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

$$\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j}$$

$$\vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j}$$

$$\begin{aligned}\vec{R} &= \vec{A} + \vec{B} = (A_x \hat{i} + A_y \hat{j}) + (B_x \hat{i} + B_y \hat{j}) \\ &= (A_x + B_x) \hat{i} + (A_y + B_y) \hat{j}\end{aligned}$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(A_x + B_x)^2 + (A_y + B_y)^2}$$

$$\tan \theta = \frac{R_y}{R_x} = \frac{A_y + B_y}{A_x + B_x}$$



# Örnek

---

## Serway/ Örnek 3.4

Bir parçacık,  $d_1=(15\mathbf{i} + 30\mathbf{j} + 12\mathbf{k})$  cm,  $d_2=(23\mathbf{i} - 14\mathbf{j} - 5,0\mathbf{k})$  cm ve  $d_3=(-13\mathbf{i} + 15\mathbf{j})$  cm ile verilen ardışık üç yerdeğiştirmeye uğramaktadır. Parçacığın bileşke yerdeğiştirmesinin bileşenlerini ve büyüklüğünü bulunuz.

$$\begin{aligned}\vec{R} &= \vec{d}_1 + \vec{d}_2 + \vec{d}_3 \\ &= (15 + 23 - 13)\mathbf{i} + (30 - 14 + 15)\mathbf{j} + (12 - 5,0 + 0)\mathbf{k} \\ &= (25\mathbf{i} + 31\mathbf{j} + 7,0\mathbf{k}) \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R &= \sqrt{R_x^2 + R_y^2 + R_z^2} \\ &= \sqrt{(25)^2 + (31)^2 + (-7,0)^2} = 40 \text{ cm}\end{aligned}$$

# Bir Vektörün Bir Skaler ile Çarpılması

---

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

# Vektörlerin Çarpımı

---

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

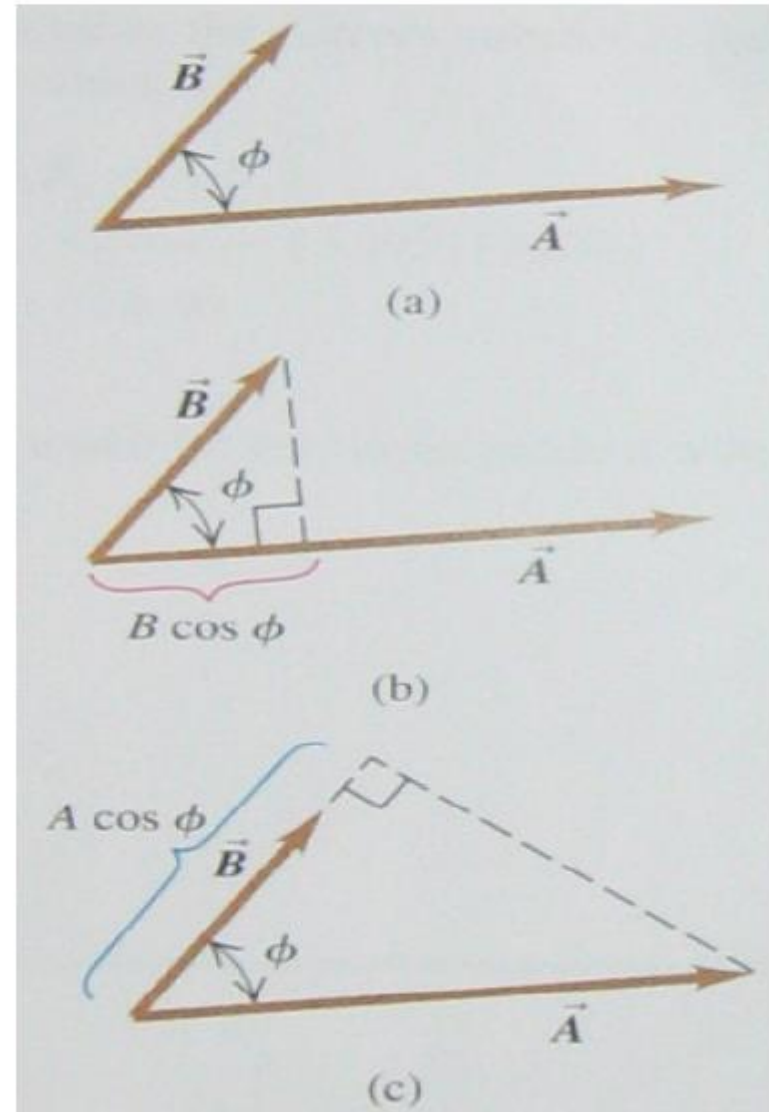


# Skaler Çarpım

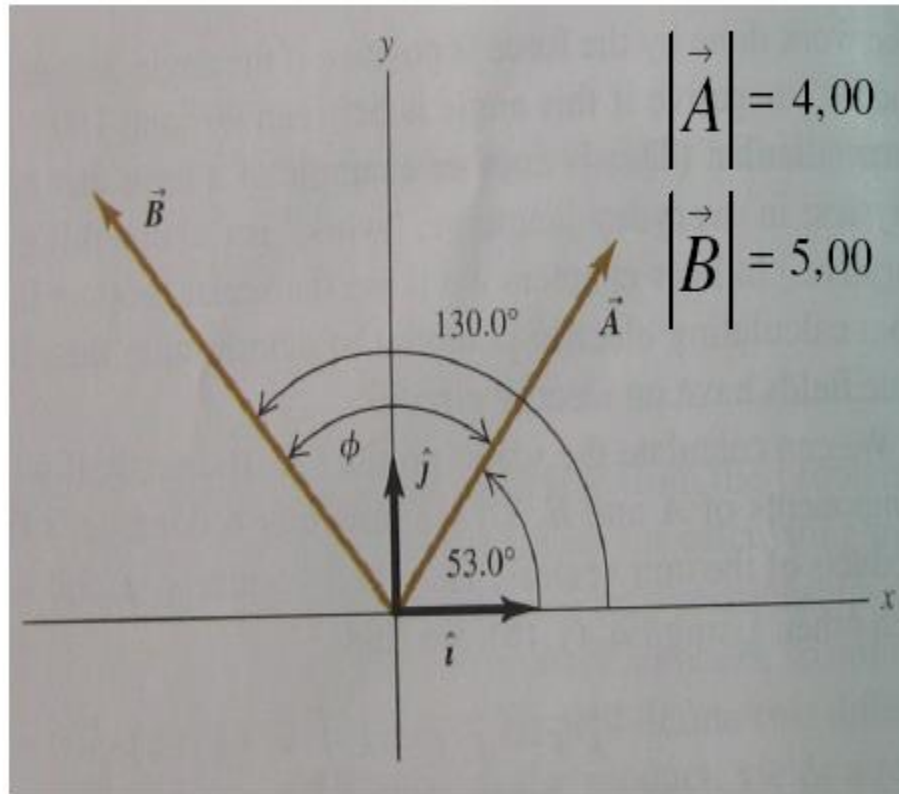
$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta$$

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

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



# Örnek



Figürdeki vektörlerin skaler çarpımını bulunuz.

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

# Vektör Çarpımı

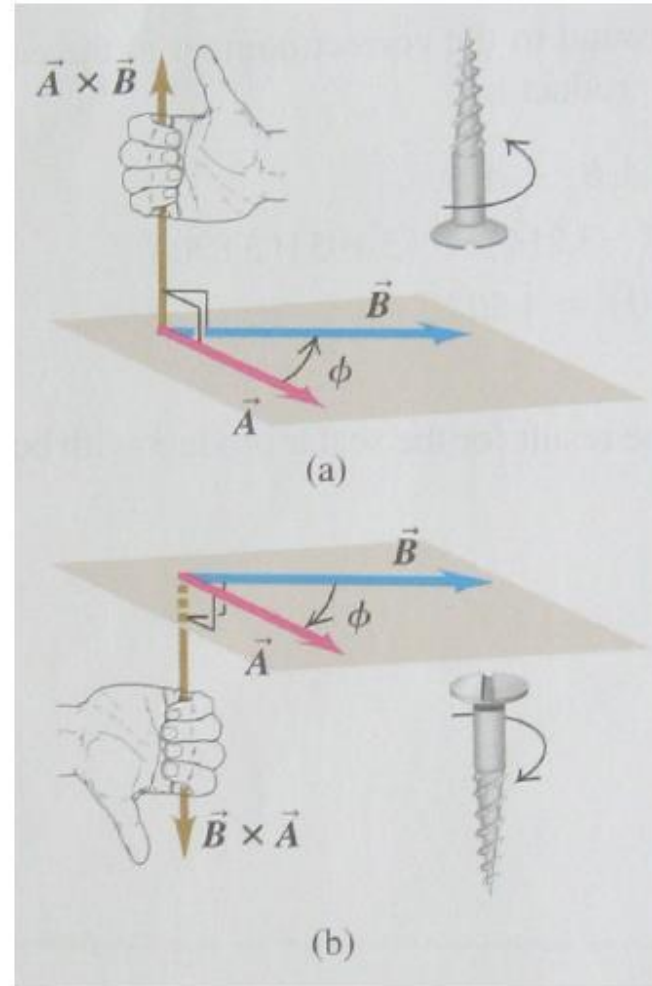
➤ Vektör çarpımının yönü sağ el kuralı ile bulunur

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

Vektör çarpımının büyüklüğü

$$C = AB \sin \phi$$

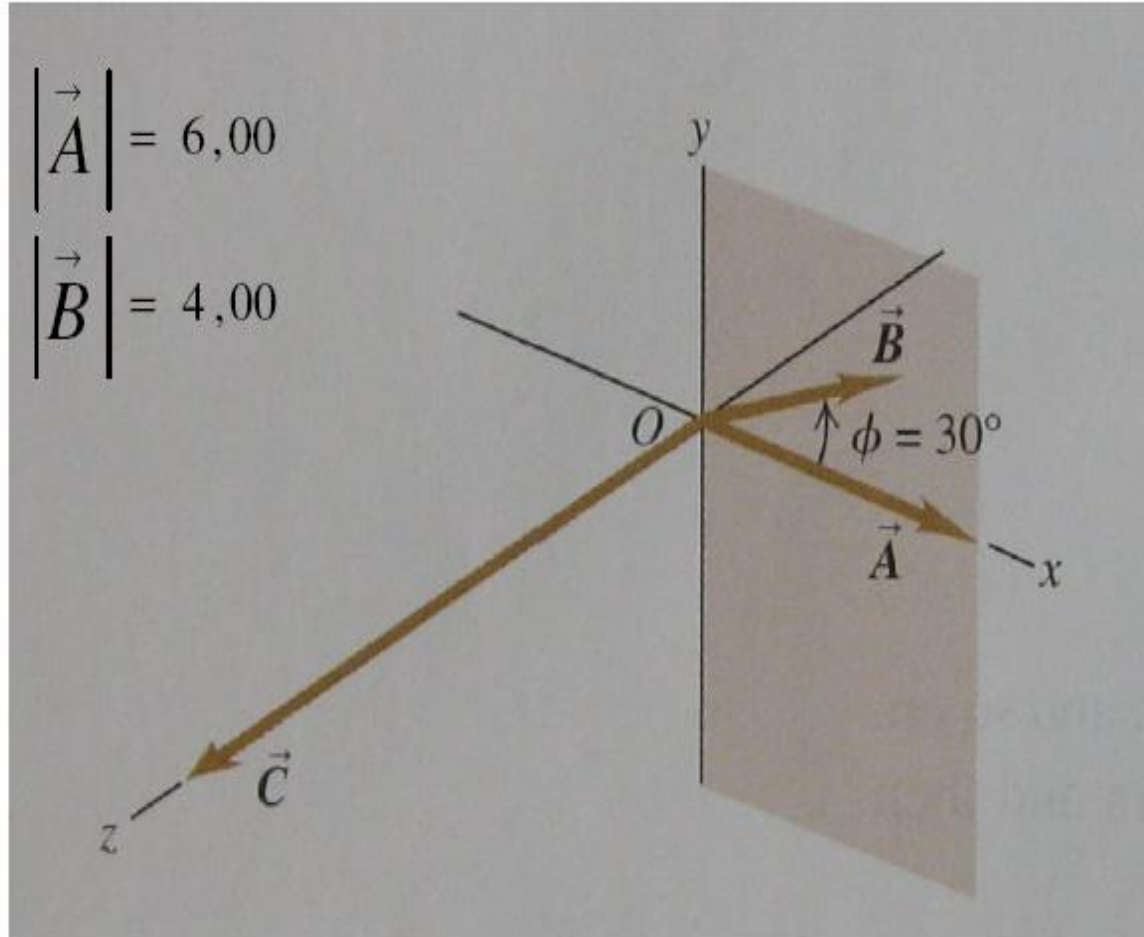
$$\vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A}$$



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



# Örnek



Figürdeki vektörlerin  
vektörel çarpımını  
bulunuz