II. Vektörler

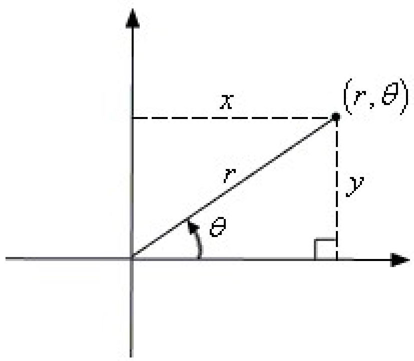
- Hem sayısal hem de yön özelliklerine sahip olan fiziksel nicelikler, vektörlerle temsil edilirler.

  Örnek: kuvvet, hız, ivme

- Cismin uzaydaki yerinin tanımı koordinat sistemleri aracılığıyla yapılır.
- Uzayda bulunan bir nokta üç koordinatla tanımlanır.
- Koordinat sistemleri:

  i) Kartezyen koordinat sistemleri (x,y)

  ii) Düzlem kutupsal koordinat sistemleri (r, θ)



$$x = r\cos\theta, \quad y = r\sin\theta, \quad \tan\theta = y/x$$

II. Vektörler

Vektörler ve Skalerler:

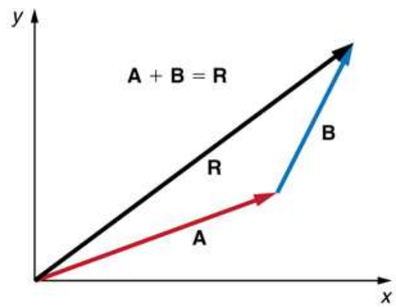
- Bir skalerin sadece büyüklüğü olup doğrultusu yoktur (örn: hacim, kütle, zaman).
- Bir vektör, hem büyüklük hem de yön ile belirlenmesi gereken fiziksel nicelikleri temsil etmekte kullanılır (örn: kuvvet, momentum, yer değiştirme).
- Yer değiştirme: Parçacığın ilk ve son konumunun koordinatları bilinirse, yerdeğiştirmesi doğru bir şekilde tespit edilir.
- Yer değiştirme vektörel bir niceliktir.
- Alınan yolun uzunluğu yerdeğiştirmeden farklıdır.
- Alınan yolun uzunluğu skaler bir niceliktir.

II. Vektörler

❑ Vektörlerin Bazı Özellikleri :

- İki vektörün eşitliği: Aynı yönde ve aynı büyüklükteki $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörleri eşit vektörlerdir.
- Vektörlerin toplanması: Toplanacak vektörlerin birimi aynı olmaldır.

Üçgen yöntemi:

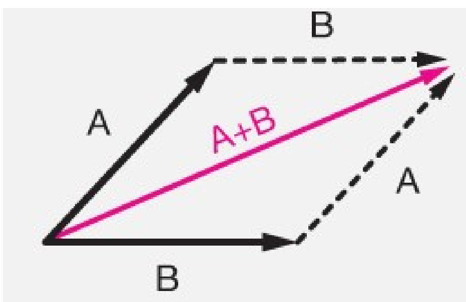


$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$ bileşke vektörü, $\vec{A}$ ‘nın

başlangıcından $\vec{B}$ ‘nin ucuna çizilen

vektördür.

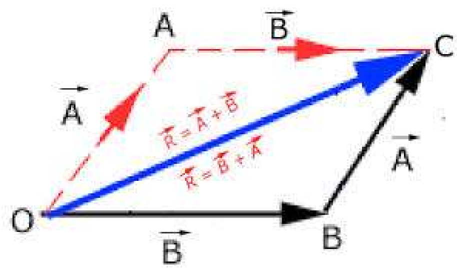
Paralel kenar kuralı:



II. Vektörler

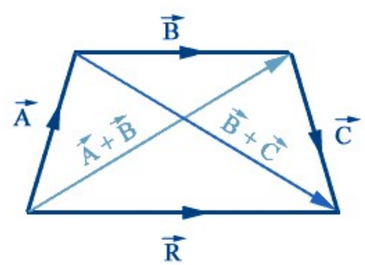
- Değişme özelliği: İki vektör toplandığında sonuç, toplamın sırasından bağımsızdır.

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



- Birleşme özelliği:

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



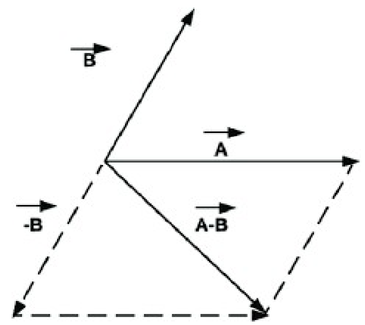
- Bir vektörün negatifi: $\vec{A}$ vektörünün negatifi $\vec{A}$ vektörü ile toplandığı zaman sonucu sıfır eden vektör olarak tanımlanır.

$$\vec{A}+(-\vec{A})=\vec{0}$$

II. Vektörler

- Vektörlerin çıkarılması:

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



- Vektörün bir skaler ile çarpılması:

Bir $\vec{A}$ vektörü, pozitif bir m skaler niceliğiyle çarpılırsa, $m\vec{A}$ çarpımı, $\vec{A}$ ile aynı yönde ve mA büyüklüğünde olan bir vektördür. m negatif bir skaler nicelik ise, $m\vec{A}$ vektörü $\vec{A}$ ile zıt yönlüdür.

$$\vec{B} = m\vec{A} \quad \Rightarrow \quad |\vec{B}| = \sqrt{|m\vec{A}|^2} = \sqrt{m^2|\vec{A}|^2} = m|\vec{A}|$$

II. Vektörler

❑ Bir Vektörün Bileşenleri ve Birim Vektörler:

- $\vec{A}$ vektörü, $\vec{A}$ ‘nın vektör bileşenleri adı verilen diğer iki $\vec{A}_x$ ve $\vec{A}_y$ vektörlerinin toplamı olarak ifade edilebilir.

$$\vec{A} = \vec{A}_x + \vec{A}_y$$

$\vec{A}_x$: $\vec{A}$ ‘nın x ekseni boyunca izdüşümü,

$\vec{A}_y$: $\vec{A}$ ‘nın y ekseni boyunca izdüşümüdür.

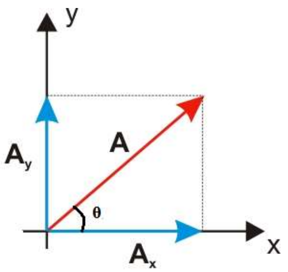
- Genellikle A_x ve A_y olarak yazılan bir $\vec{A}$ vektörünün dik bileşenlerini kullanacağız.

$$A_x = A\cos\theta$$

$$A_y = A\sin\theta$$

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

$$\tan\theta = \frac{A_y}{A_x}$$

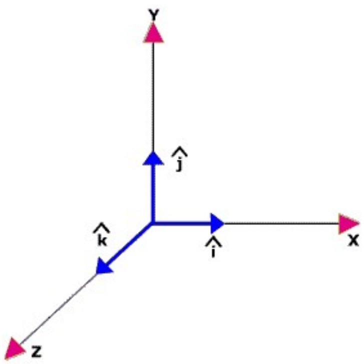


II. Vektörler

- Birim vektör : Verilen bir yönü belirlemek için kullanılan, birim uzunluklu boyutsuz bir vektördür.
- Uzayda yön tanımlamada kullanılırlar.
- x, y, z doğrultularını gösteren birim vektörler sırasıyla: $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}.$

$$|\hat{i}| = |\hat{j}| = |\hat{k}| = 1$$

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



- $\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j}$ $\quad \vec{R} = \vec{A} + \vec{B} = (A_x + B_x)\hat{i} + (A_y + B_y)\hat{j} = R_x + R_y$

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

$$R_x = A_x + B_x \qquad R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \qquad \tan\theta = \frac{R_y}{R_x}$$

$$R_y = A_y + B_y$$

II. Vektörler

- Üç boyutlu vektörler :

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

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

-

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} = (A_x + B_x)\hat{i} + (A_y + B_y)\hat{j} + (A_z + B_z)\hat{k}$$

$$R_x \qquad\qquad R_y \qquad\qquad R_z$$

- Skaler çarpım :

$$\hat{i}\cdot\hat{i} = 1 \qquad \hat{i}\cdot\hat{j} = 0$$

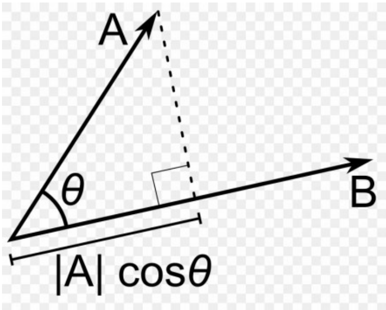
$$\hat{j}\cdot\hat{j} = 1 \qquad \hat{i}\cdot\hat{k} = 0$$

$$\hat{k}\cdot\hat{k} = 1 \qquad \hat{j}\cdot\hat{k} = 0$$

II. Vektörler

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

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



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

$$\vec{A}\cdot\vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$$

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

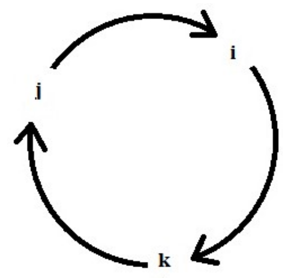
$$\vec{A}\cdot\vec{A} = A_x^2 + A_y^2 + A_z^2 = A^2$$

- $\vec{A}\cdot\vec{B}$ skaler çarpımı, $\vec{A}$ ‘nın büyüklüğü ile $\vec{B}$ ‘nin $\vec{A}$ üzerindeki izdüşümünün çarpımına eşittir.
- $$\vec{A}\cdot\vec{B} = \vec{B}\cdot\vec{A}$$

II. Vektörler

- Vektörel çarpım:

$$\hat{i}\times\hat{i}=\hat{j}\times\hat{j}=\hat{k}\times\hat{k}=0$$



$$\hat{i}\times\hat{j}=-\hat{j}\times\hat{i}=\hat{k}$$

$$\hat{j}\times\hat{k}=-\hat{k}\times\hat{j}=\hat{i}$$

$$\hat{k}\times\hat{i}=\text{-}\hat{i}\times\hat{k}=\hat{j}$$

$$\vec{A}\times\vec{B}: \quad \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix} \Rightarrow$$

$$\vec{A}\times\vec{B}=(A_yB_z-A_zB_y)\hat{i}-(A_xB_z-A_zB_x)\hat{j}+(A_xB_y-A_yB_x)\hat{k}$$

- $|\vec{A}\times\vec{B}|=|\vec{A}||\vec{B}|\sin\theta$ ve $\vec{A}\times\vec{B}=-\vec{B}\times\vec{A}$