

FİZİK-I DERSİ (Prof. Dr. İlbilge DÖKMİ)

1. Bölüm : Vektörler
2. Bölüm : Hareket
3. Bölüm : Kuvvet - Newton Yasaları
4. Bölüm : İş - Güç - Enerji
5. Bölüm : Momentum
6. Bölüm : Basınç

1. BÖLÜM : VEKTÖRLER

Fizikte Nicelikler

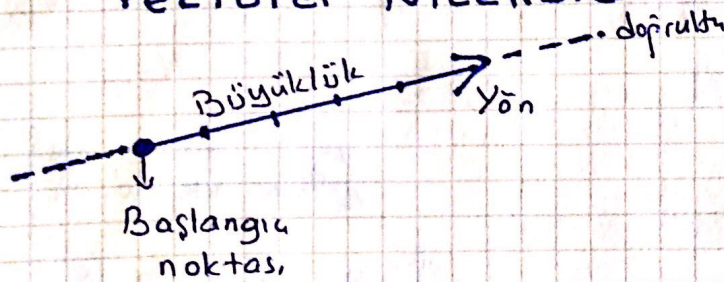
Skaler Nicelikler

- Sayı ve birimle
 - 5 kg elma
 - 100 km/h hız
 - 20 °C sıcaklık.

Vektörel Nicelikler

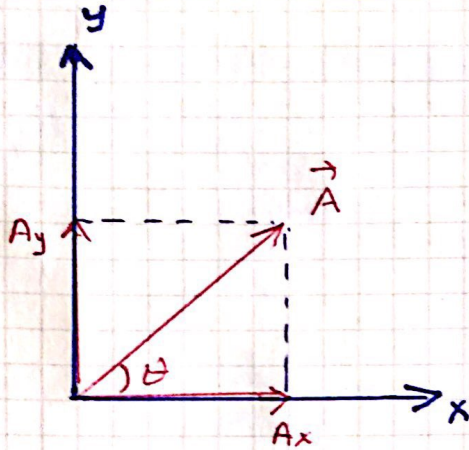
- Sayı ve birim (vektörün büyüklüğü)
- Yön
- Başlangıç noktası
- Doğrultu

Vektörel Nicelikler



ÖRN: 100 km/h hızla gidiyoruz. (Hız Vektörü)

- * NEREYE $\Rightarrow$ Yön (Mersin)
- * NEREDEN YOLA $\Rightarrow$ Başlangıç noktası (Ankara)
GİKTİN ?
- * HANGİ İSTİKAMETTE $\Rightarrow$ Doğrultu (Konya üzerinden)
GİDİYORSUN ?
- * HIZIN NE ? $\Rightarrow$ Büyüklük (100 km/h)
SİDDET

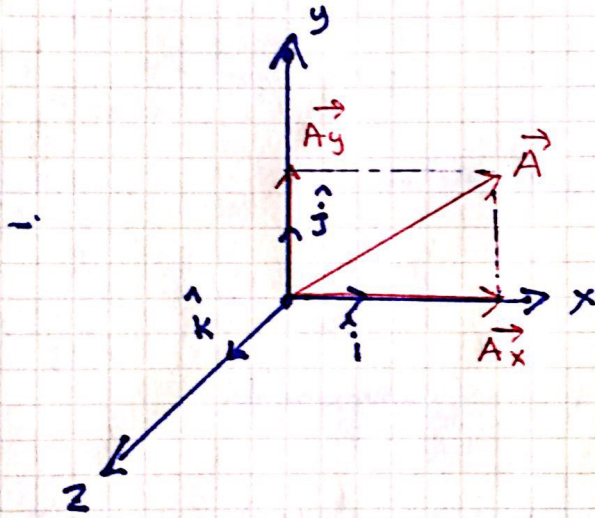
Vektörün Bileşenleri ve Birim Vektörler :

İki boyutlu Kartezyen koordinat sisteminde şekildeki gibi verilen $\vec{A}$ vektörünün bileşenleri :

$$A_x = A \cdot \cos \theta$$

$$A_y = A \cdot \sin \theta$$

Liseden farklı olarak bundan sonra vektörleri birim vektör cinsinden yazacaksınız.



Üç boyutlu KKS'de birim vektörler uzunlukları 1 birim olan $\hat{i}$, $\hat{j}$ ve $\hat{k}$ birim vektörleridir.

$$|\hat{i}| = 1 \text{ br.}$$

$$|\hat{j}| = 1 \text{ br.}$$

$$|\hat{k}| = 1 \text{ br.}$$

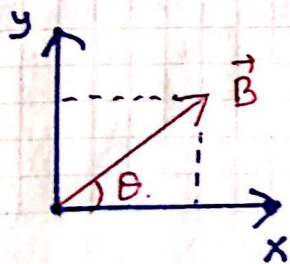
$$\vec{A} = \vec{A}_x + \vec{A}_y$$

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

$$\vec{A} \text{ vektörünün büyüklüğü } A = |\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

$$\vec{A} \text{ " Yönu : } \tan \theta = \frac{A_y}{A_x}$$

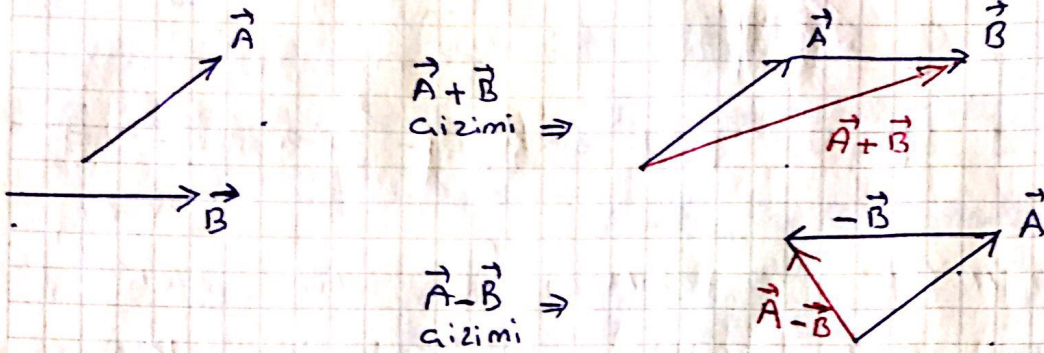
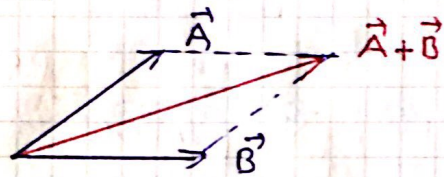
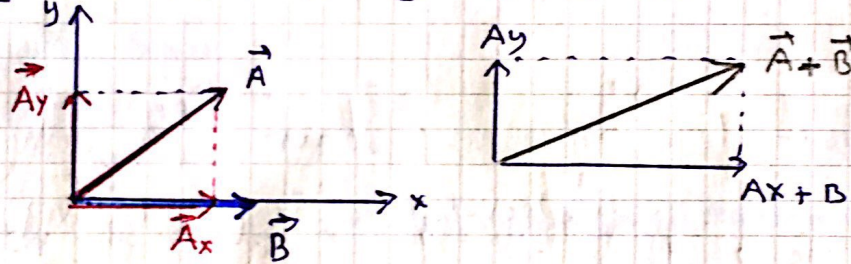
ÖRNEK:



Her kare 1 birim ise

$$\vec{B} = 4\hat{i} + 3\hat{j} \quad |\vec{B}| = B = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ br.}$$

$$\vec{B} \text{ nin yönu } \tan \theta = \frac{A_y}{A_x} = \frac{3}{4}$$

Vektörlerin Toplanması (Şematik olarak)1. Yöntem: Uca Uca Ekleme Yöntemi2. Yöntem: Paralel Kenara Tamamlama Yöntemi3. Yöntem: Bileşenlerine Ayırma Yöntemi4. Yöntem: Birim Vektörlerle Toplama. (Toplam vektörün Büyüklüğünü Bulma)

$$\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j} \quad \text{ve} \quad \vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j} \quad \text{ise}$$

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

Cosinüs teoremi : $R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \theta$

Pisagor " : $R^2 = F_1^2 + F_2^2$

iki vektör eşit ve aralarında	90°	açı varsa	Bileşke u.	$= A\sqrt{2}$
" " " " "	60°	" " "	"	$= A\sqrt{3}$
" " " " "	120°	" " "	"	$= A$
" " " " "	0°	" " "	"	$= 2A$
" " " " "	180°	" " "	"	$= 0$

VEKTÖRLERİN ÇARPILMASI

K. 4. sayfa

1. SKALER ÇARPIM

İki vektörün skaler çarpımı $\cdot$ ile gösterilir ve çarpım sonucu skaler bir sayıdır.

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

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| \cdot |\vec{B}| \cdot \cos \theta \quad \theta: \text{iki vektör arasındaki açıdır.}$$

ÖRN: $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k} \Rightarrow \vec{A} \cdot \vec{B} = (1 \cdot 2) + (2 \cdot 3) + (1 \cdot 1)$
 $\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k} \quad \vec{A} \cdot \vec{B} = 2 + 6 + 1 = 9 \text{ br.}$

2. VEKTÖREL ÇARPIM

İki vektörün vektörel çarpımı $\times$ ile gösterilir ve çarpım sonucu bir vektördür.

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

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

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix} = \hat{i} (A_y \cdot B_z - A_z \cdot B_y) - \hat{j} (A_x \cdot B_z - A_z \cdot B_x) + \hat{k} (A_x \cdot B_y - A_y \cdot B_x)$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = |\vec{A}| \cdot |\vec{B}| \cdot \sin \theta \quad \theta: \text{iki vektör arasındaki açıdır.}$$

ÖRN: $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ ve $\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k} \Rightarrow \vec{A} \times \vec{B} = ?$

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix} = \hat{i} (2 - 3) - \hat{j} (1 - 2) + \hat{k} (3 - 4)$$

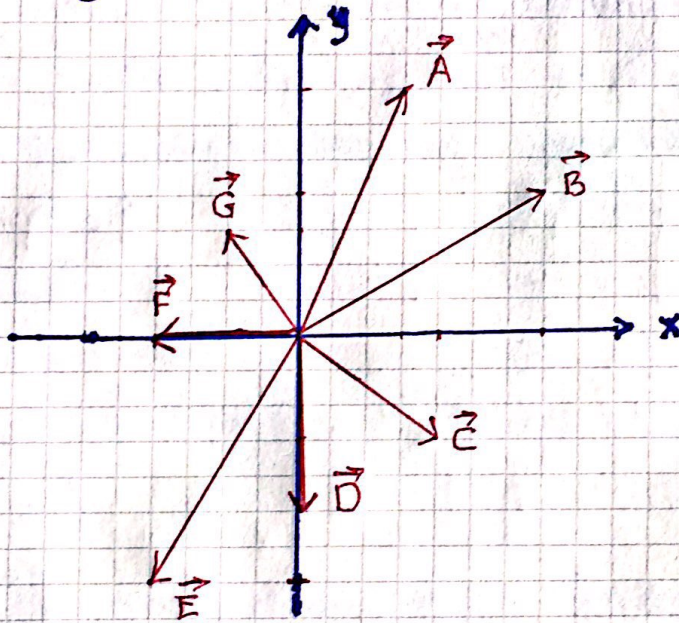
$$\vec{A} \times \vec{B} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$$

1. BÖLÜM: VEKTÖRLER

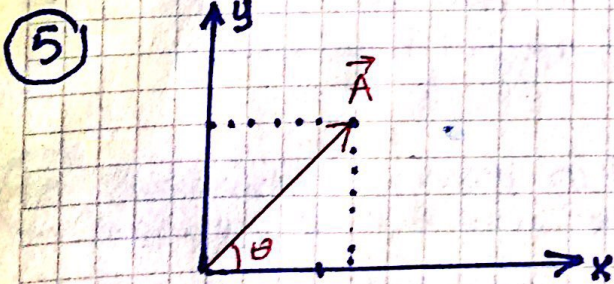
SORULAR (İlbiğe Dökme)

1. sayfa

- ① $\vec{A} = 4\hat{i} + 5\hat{j}$ vektörünü a) Kartezyen koordinat sisteminde (KKS) çiziniz. b) Vektörün bileşenlerini yazınız. c) Vektörün büyüklüğünü bulunuz. d) Vektörün yönünü bulunuz.
- ② $\vec{B} = 2\hat{i} + 5\hat{j} + 4\hat{k}$ vektörünü a) KKS'de çiziniz. b) Vektörün bileşenlerini ve büyüklüğünü bulunuz.
- ③ Şekilde KKS'de verilen vektörleri birim vektörler cinsinden yazınız. (Her kare 1 birimdir)



- ④ $\vec{F}_1$ kuvvet vektörünün büyüklüğü 3N ve $\vec{F}_2$ kuvvet vektörünün büyüklüğü 4N'dur. Bu iki kuvvet vektörü toplamının (bileşkesinin) a) 7N b) 1N c) 5N büyüklüğünde olduğu durumları birim vektörler ve çizimle gösteriniz.



Şekildeki vektörün bileşenlerini bulunuz. (Her kare 1 birim)

⑥ $\vec{A} = -4\hat{i} + 4\hat{j}$ vektörü ile $\vec{C} = 4\hat{i}$ vektörlerinin a) üst üste ekleme yöntemiyle b) paralel kenara tamamlama yöntemiyle toplayınız. (Toplama işlemini çizimle gösteriniz ve bileşke vektörün büyüklüğünü bulunuz.)

⑦ Aralarında 60° açı bulunan 3 N ve 4 N büyük lüğündeki iki kuvvet vektörünün bileşkesinin büyüklüğünü kosinüs teoremiyle bulunuz.

⑧ $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$, $\vec{B} = \hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}$ ve $\vec{C} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ olarak veriliyor. Şıklardaki soruları yanıtlayınız.

a) $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = ?$

f) $\vec{B} \times \vec{A} = ?$

b) $\vec{A} - \vec{B} + \vec{C} = ?$

g) $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = ?$

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

ğ) $\vec{A} \cdot 2\vec{B} = ?$

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

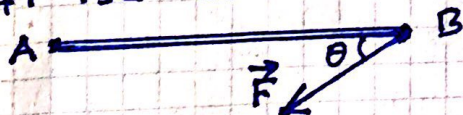
h) $(\vec{A} \times \vec{B}) \times \vec{C} = ?$

e) $\vec{A} \times \vec{B} = ?$

i) $\vec{A}$ ile $\vec{B}$ arasındaki açının kosinüsünü bulunuz.

j) $\vec{B}$ ile $\vec{C}$ arasındaki açının kosinüsünü bulunuz.

⑨ Şekildeki r uzunluğundaki çubuk A noktasından sabitlenmiş bir şekilde dönebilmektedir. Çubuğa B noktasından θ açısıyla $\vec{F}$ kuvveti etmektedir. Kuvvetin A noktasına göre torku $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$ ile verilir. $\vec{F} = -2\hat{i} - \hat{j}$ ve $\vec{r} = 4\hat{i}$ ise torkun büyüklüğünü ve yönünü bulunuz.



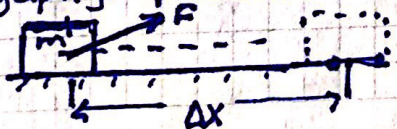
$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} \text{ (vektörel çarpım)}$$

$$\tau = r \cdot F \cdot \sin \theta$$

⑩ Şekildeki $\vec{F}$ kuvveti m kütleli bir cismin Δx kadar yer değiştirmesini sağlıyor. Bu kuvvetin yaptığı iş denklemini aşağıda yazılmıştır.

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{x} \text{ (skaler çarpım)}$$

$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos \theta$$



$F = 2\hat{i} + \hat{j}$ ve $\Delta \vec{x} = 4\hat{i}$ ise kuvvetin yaptığı işi HESAPLAYIN