

www.lisedestek.com



✓ Ücretsiz Öğrenci Üyeliği

✓ Ücretsiz Öğretmen Üyeliği

✓ Soru Video Çözümleri

✓ Akıllı Tahta Uygulamaları
(Bilgisayar - Tablet - Telefon)

✓ Ücretsiz Denemeler

✓ Ücretsiz Online Dersler
ve Ödevler



www.isleronline.com



1 ÖĞRETMEN ÜYELİĞİ SEÇİMİ İLE
SİSTEME ÜYELİK FORMUNU
DOLDURUNUZ.

2 SİSTEME GİRİŞ YAPARAK
DİJİTAL İÇERİKLERİNİZİ İSTE-
DİĞİNİZ YERE İNDİREBİLİRSİNİZ.

3 İNTERNETE BAĞLI OLSUN VEYA
OLMASIN DİLEDİĞİNİZ PLAT-
FORMLARDA İÇERİKLERİMİZİ
KULLANABİLİRSİNİZ.

4 İSTEDİĞİNİZ SORULARLA
KENDİ TESTİNİZİ
OLUŞTURABİLİRSİNİZ.

www.isleronline.com

Ücretsiz Öğretmen Üyeliği
Kolay Erişilebilir Dijital İçerik
Örnek Kitap Talebi
Müfredata Uygun Soru Havuzu



Copyright © Bu kitabın her hakkı saklıdır.

Hangi amaçla olursa olsun, bu kitabın tamamının ya da bir kısmının, kitabı yayımlayan yayınevinin önceden izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması, yayımlanması ve depolanması yasaktır.

ISBN: 978-605-06793-4-2
0103 - 2 - 21



Sayısal Branşlar Yayın Yönetmeni:
Biltan BÖYÜKOCAKOĞLU

Yazar:
Fatma BÖYÜKOCAKOĞLU
Biltan BÖYÜKOCAKOĞLU

Editör:
Nuri SOYUDURU

Dizgi:
ens Dizgi Grafik Ekibi - Kamuran BELGE

Santral: **0850 302 2090**
ENS Yayınları: **0549 805 37 82**

Matbaa:



ensyayinlari@gmail.com



[ensyayinlari](https://www.instagram.com/ensyayinlari)



[Ens Yayınları](https://www.facebook.com/EnsYayinlari)

SUNUŞ

Kıymetli Öğrencilerimiz,

Bu zamana kadar pek çok sınavda ter döktünüz, göz nuru döktünüz; bundan sonra da hayatınızda önem arz eden pek çok sınavla karşılaşacaksınız. Üniversite sınavı belki de bu sınavların en kapsamlısı ve yorucu olanıdır. Ülkemizde pek çok öğrencinin ana sorunu, üniversite sınavına hazırlık döneminde “temel eksikliği”dir. **ENS Yayınları** olarak bu eksiği gidermek amacıyla hazırladığımız “**DESTEK SERİSİ FİZİK DESTEK DEFTE-RİM**”i sizlere ulaştırmanın sevincini yaşıyoruz. İnsanı sınavlardan çok bilmediklerinin korkuttuğunu, hayatın kendisinin de bir sınav olduğu gerçeğini göz ardı etmeden söyleyebiliriz.

ENS Yayınları Destek serisinin her bir ürünü, öğrenilemeyen ya da eksik öğrenme neticesinde unutilan, yani bilinmeyen konulara ışık tutmak, bu konularla ilgili kalıcı öğrenme sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

ENS Yayınları Destek Defterim serisinin her bir defteri detaylı konu anlatımlarıyla destek noktalarıyla, destek sorularıyla ve konu içerisindeki örnek sorularıyla, konuları en iyi şekilde kavramanızı ve pekiştirmenizi sağlayacaktır.

Ustabaşı olmanın yolu pratik yapmaktan geçmektedir. Çoğu öğrenci önceki dönemlerde aynı konunun işlendiğini ancak unutulduğunu itiraf etmektedir. Kalıcı öğrenme, yaparak-yaşayarak ve tekrar ederek çalışmayı gerektirir. Biz de kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilmenize yardımcı olmak için uzman öğretmenlerimiz tarafından hazırlanan “**Destek Defterim**” serisini sizlerin beğenisine sunuyoruz.

ENS Destek Defterim’in tamamı kademeli ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirecek biçimde hazırlanmıştır.

Bu defterin hazırlanmasında emeği geçen yazarlarımız Biltan BÖYÜKOCAKOĞLU Fatma BÖYÜKOCA-KOĞLU’na; Dizgi – Tasarım Uzmanımız Raşit SAVAŞ’a, editörümüz Nuri SOYUDURU’ya ve defteri yazıya döken Kamuran BELGE’ye sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

Unutmayın ki hayat mücadelelerle dolu ve uzun bir yolculuktur. Bu uzun yolculukta size DESTEK olmak bizim en büyük sevinç ve gurur kaynağımız olacaktır.

ENS YAYINLARI

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM (11. SINIF KONULARINI İÇERMEKTEDİR)

1. ÜNİTE

KUVVET VE HAREKET

Vektörler.....	5	Elektriksel Potansiyel Enerji.....	160
Bağılı Hareket.....	15	Noktanın Elektriksel Potansiyeli.....	167
Newton'un Hareket Yasoları.....	25	Paralel Levhalar.....	170
Doğrusal Hareket.....	42	Sığaclar (Kondansatörler).....	177
Yeryüzünde Hareket.....	61	Manyetizma.....	183
Enerji ve Hareket.....	81	Akımın Manyetik Etkisi.....	183
İtme ve Momentum.....	95	Manyetik Kuvvet.....	191
Kuvvet-Tork-Denge.....	107	Manyetik Tork.....	195
Kütle ve Ağırlık Merkezi.....	121	Manyetik Akı.....	200
Basit Makineler.....	132	İndüksiyon Emk'sı ve Akımı.....	201

2. ÜNİTE

ELEKTRİK VE MANYETİZMA

Elektriksel Kuvvet(Coulomb Kuvveti).....	149	Lenz Kanunu.....	206
Elektriksel Alan.....	155	Özindüksiyon Emk'sı ve Akımı.....	208
		Alternatif Akım.....	210
		Transformatörler.....	216

2. BÖLÜM (12. SINIF KONULARINI İÇERMEKTEDİR)

1. ÜNİTE

GEMBERSSEL HAREKET

Gembersel Hareket.....	220
Dönerek Öteleme Hareketi.....	236
Eylemsizlik Momenti.....	238
Açısal Momentum.....	241
Kütle Çekim Kuvveti.....	246
Kepler Kanunları.....	249

2. ÜNİTE

BASİT HARMONİK HAREKET

251	
3. ÜNİTE	
DALGA MEKANİĞİ	
Su Dalgalarında Kırınım.....	262
Su Dalgalarında Girişim.....	263
Işık Teorileri.....	270
Çift Yarıktaki Girişim (Young Deneyi).....	270
Tek Yarıktaki Girişim (Kırınım).....	275
Işığın Dalga Doğası.....	277
Doppler Olayı.....	278
Elektromanyetik Dalgalar.....	279

4. ÜNİTE

ATOM FİZİĞİNE GİRİŞ VE RADYOAKTİVİTE

Atom Modelleri.....	283
Atomun Uyarılması.....	289
Modern Atom Teorisi.....	297
Büyük Patlama, Evrenin Oluşumu.....	298
Atom Altı Parçacıklar.....	299
Radyoaktivite.....	304
Nükleer Enerji.....	307

5. ÜNİTE

MODERN FİZİK

Özel Görelilik.....	308
Siyah Cisim Işınması.....	311
Fotoelektrik Olay.....	314
Compton Olayı ve De Broglie.....	323

6. ÜNİTE

MODERN FİZİĞİN UYGULAMALARI

Görüntüleme Teknolojileri.....	325
Yarı İletkenler.....	328
Süper İletkenler.....	331

KUVVET VE HAREKET

VEKTÖRLER

Fizikte bir çok büyüklük kullanılır ve tanımlanır. Bazı büyüklükler sayılarla ifade edilebilmektedir fakat bazı büyüklükleri ifade edebilmek için sadece sayılar yeterli gelmez. Bu nedenle fizikte büyüklükler ikiye ayrılır.

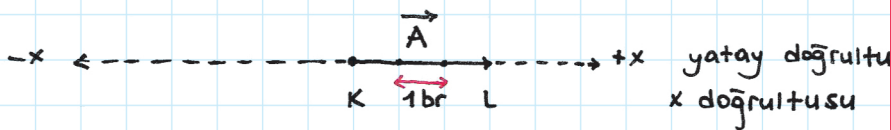
1) **Skaler büyüklükler:** Bir sayı ve birimle ifade edilebilen büyüklüklerdir.

2) **Vektörel büyüklükler:** ifade edilirken sayı ve birimin yanısıra yön ve doğrultusu da belirtildiğinde ancak açıklanabilen büyüklüklerdir.

Skaler Büyükükler	}	Kütle	}	Ağırlık
		Sürat		Konum
		Hacim		Hız
		uzunluk		Yer değiştirme
		İş		İvme
		Enerji		Tork
		Basınç		
	Vektörel Büyükükler			

⇒ Fizikte büyüklükleri temel büyüklükler ve türetilmiş büyüklükler olarak daha önce ayırmıştık. Tüm temel büyüklükler aynı zamanda skaler büyüklüklerdir.

Vektörel büyüklüklerin gösteriminde yönlendirilmiş doğru parçaları kullanılır. Yönlendirilmiş doğru parçalarına **vektör** denir.



Şekilde verilen \vec{A} vektörünün yön, doğrultu, büyüklük ve başlangıç noktası temel özellikleridir.

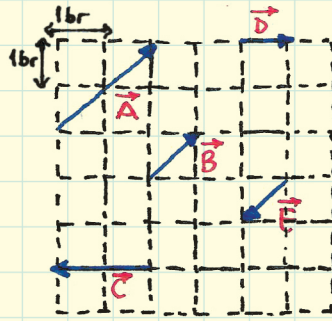
Notlarım

- Başlangıç noktası \rightarrow K noktası
- Doğrultusu \rightarrow yatay doğrultu, x doğrultusu
- Yönü \rightarrow tx yönü
- Büyüklüğü (şiddeti) \rightarrow 3 birim

\Rightarrow Vektörün büyüklüğü, vektörün uzunluğu ile orantılıdır. Vektörün büyüklüğü $|\vec{A}|$ veya A şeklinde gösterilir.

\Rightarrow Doğrultu ile yön kavramları birbirinden farklı kavramlardır. Örneğin yatay doğrultu vektörün bulunduğu hizayı gösterir. tx yönündeki bir vektör de -x yönündeki bir vektör de yatay doğrultudadır.

Destek Sorusu



a) Doğrultuları aynı olan vektörler hangileridir?

\vec{A} , \vec{B} ve \vec{E} vektörlerinin doğrultuları aynıdır.

\vec{C} ve \vec{D} vektörlerinin doğrultuları aynıdır.

b) Yönleri aynı olan vektörler hangileridir?

\vec{A} ve \vec{B} vektörlerinin yönleri aynıdır.

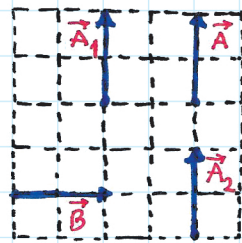
c) Büyüklükleri aynı olan vektörler hangileridir?

\vec{B} ve \vec{E} vektörlerinin büyüklükleri aynıdır.

$$|\vec{B}| = |\vec{E}| = \sqrt{2} \text{ birim}$$

Vektörlerin Özellikleri

1) Vektörler doğrultusu, yönü ve şiddeti değişmeden taşınabilirler.



A vektörü şekildeki gibi taşınabilir.

$$\vec{A} = \vec{A}_1 = \vec{A}_2$$

$$|\vec{A}| = |\vec{A}_1| = |\vec{A}_2|$$

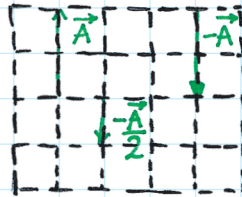
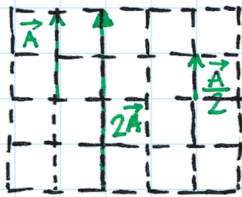
⇒ Vektörün bu şekilde hiçbir özelliği değişmeden taşınması sonucu oluşan vektörlere eşit vektörler denir. Şekilde verilen \vec{B} vektörü ile \vec{A} vektörü eşit vektörler değildir. Çünkü doğrultuları farklıdır. Yalnız büyüklükleri eşittir.

$$\vec{A} \neq \vec{B} \Rightarrow |\vec{A}| = |\vec{B}| \text{ veya } A = B$$

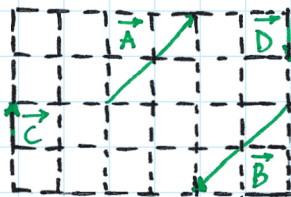
2) Vektörler skaler bir sayıyla çarpılabilir.

a) Pozitif bir sayıyla çarpılırsa yalnız büyüklüğü değişebilir. Doğrultusu ve yönü değişmez.

b) Negatif bir sayıyla çarpılırsa doğrultusu değişmez, yönü ve büyüklüğü değişebilir.



⇒ Büyüklüğü ve doğrultusu aynı, yönü ters olan vektörlere zıt vektörler denir.

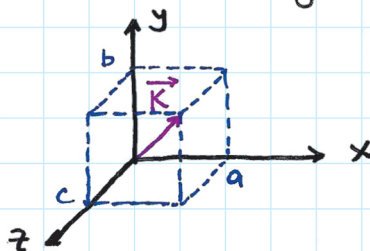


A vektörü ile B vektörü zıt vektörlerdir. $\vec{A} = -\vec{B}$ ve $|\vec{A}| = |\vec{B}|$ gösterimleri doğru olur. $\vec{A} \neq \vec{B}$

C vektörü ile D vektörü zıt vektörlerdir. $\vec{C} = -\vec{D}$ ve $|\vec{C}| = |\vec{D}|$ gösterimleri doğru olur. $\vec{C} \neq \vec{D}$

Vektörlerin Kartezyen Koordinat Sisteminde Gösterimi

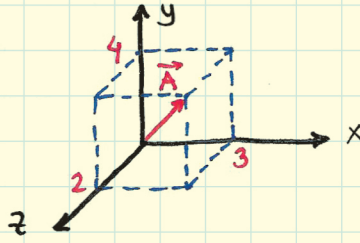
x eksenindeki koordinatı a, y eksenindeki koordinatı b, z eksenindeki koordinatı c olan bir vektörün üç boyutlu kartezyen koordinat sistemindeki gösterimi şeklindeki gibidir.



Notlarım

Destek Sorusu

Koordinatları $(3, 4, 2)$ olan \vec{A} vektörünü Kartezyen koordinat sisteminde gösteriniz.



Vektörlerin Bileşkesi

Manavdan 2 kg elma alan bir kişi eve geldiğinde, buzdolabında 1 kg daha elma olduğunu farkedince toplam 3 kg elmalarının olduğunu söyleyebilir.

Bir masaya bir arkadaş 20N luk kuvvet uyguladığında, diğer arkadaşı 10N luk kuvvet uygularsa masaya uygulanan toplam kuvvetin 30N olduğunu hemen söyleyemeyiz. Elmaların kütlesi skaler bir büyüklük iken, masaya etki eden kuvvetler vektörel büyüklüktür. Bu sebeple vektörel işlem yapmak gerekir.

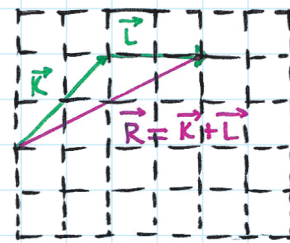
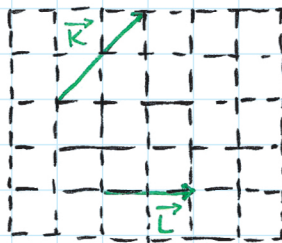
Birden çok vektörün toplanmasıyla elde edilen vektöre bileşke vektör denir. \vec{R} ile gösterilir.

Destek Noktası

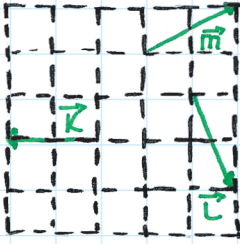
Uç uca ekleme yönteminde vektörler sırası önemli olmadan birbirinin ucuna eklenir.

Bileşke Bulma Yöntemleri

1) Uç uca ekleme yöntemi: Vektörlerden biri sabit tutularak ucuna diğer vektörün başlangıç noktası getirilir. İlk vektörün başlangıcından diğer vektörün ucuna çizilen vektör bileşke vektördür.

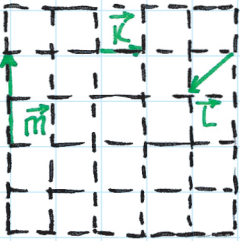


ÖRNEK-1



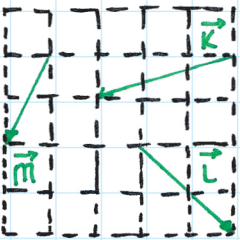
Birim kare düzeneğindeki \vec{K} , \vec{L} ve \vec{M} vektörlerinin bileşkesi kaç birimdir?

ÖRNEK-2



Birim kare düzeneğindeki \vec{K} , \vec{L} ve \vec{M} vektörlerinin büyüklükleri şekilde gibidir. Buna göre $2\vec{K} + \vec{L} - \frac{\vec{M}}{2}$ ifadesi kaç birimdir?

ÖRNEK-3



Birim kare düzeneğindeki \vec{K} , \vec{L} ve \vec{M} vektörlerinin bileşkesi kaç birimdir?

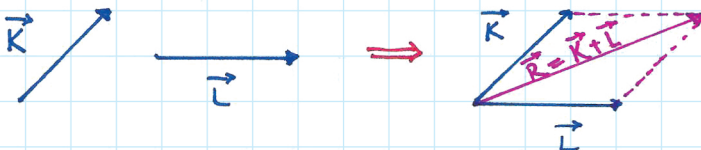
Notlarım

Destek Noktası

Uç uca ekleme yapıldığında başlanılan noktaya dönülüyorsa bileşke sıfırdır.

2) Paralel kenar yöntemi:

Vektörlerin başlangıç noktaları birleştirilip, şekil paralel kenara tamamlanır. Vektörlerin başlangıç noktasından çizilen vektör bileşke vektördür.

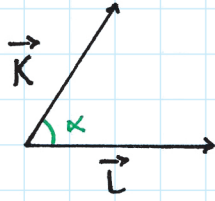


Cevaplar

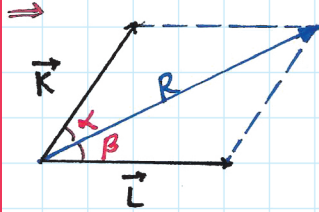
- 1) $\sqrt{2}$ br
- 2) $\sqrt{5}$ br
- 3) $\sqrt{29}$ br

Notlarım

⇒ Paralelkenar yönteminde bileşke vektörün büyüklüğü cosinüs teoremi ile bulunur.



$$R^2 = K^2 + L^2 + 2K.L.\cos\alpha$$



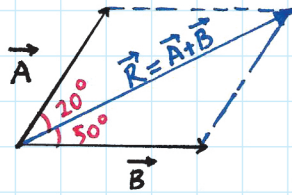
İki vektörün bileşkesi büyük olan vektöre daha yakındır.

$$|\vec{K}| > |\vec{L}| \text{ ise } \beta > \alpha \text{ dir.}$$

Büyüklikleri eşit iki vektörün bileşkesi iki vektörle eşit açı yapar.

$$|\vec{K}| = |\vec{L}| \text{ ise } \alpha = \beta \text{ dir.}$$

ÖRNEK-4

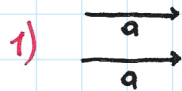


Şekildeki \vec{A} ve \vec{B} vektörleri ve bu vektörlerin bileşkesi olan \vec{R} vektörü paralelkenar üzerinde gösterilmiştir.

Buna göre \vec{A} , \vec{B} ve \vec{R} vektörlerinin büyüklük sıralaması nasıl olur?

Bileşke Hesaplama Özel Durumlar

Büyüklikleri eşit ve a olan iki vektör ele alalım.

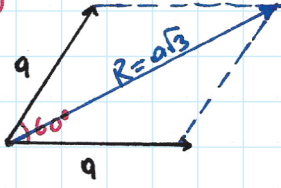


Vektörler şekildeki gibi birbirine paralel aynı yönlü olacak şekilde yerleştirilirse büyüklükler toplanır.

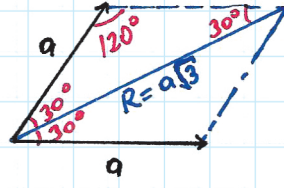
$$\alpha = 0 \Rightarrow R = a + a = 2a \text{ olur.}$$

$$4) R > A > B$$

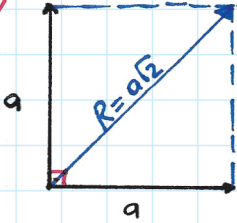
2)



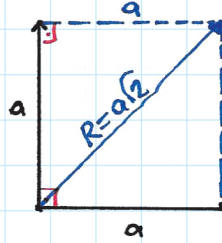
$$\alpha = 60^\circ \Rightarrow R = a\sqrt{3} \text{ olur}$$



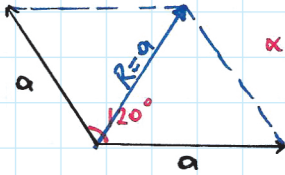
3)



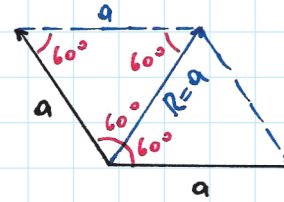
$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow R = a\sqrt{2} \text{ olur}$$



4)



$$\alpha = 120^\circ \Rightarrow R = a \text{ olur}$$



5)



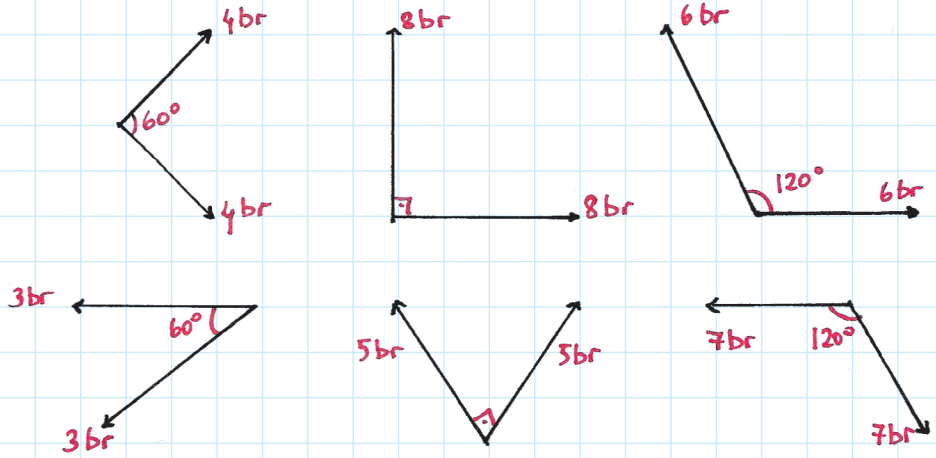
$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow R = 0 \text{ olur.}$$

\Rightarrow Verilen beş durumdan da anlaşılacağı gibi iki vektör arasındaki açı büyüdükçe bileşke vektörün değeri küçülür.

$\Rightarrow \alpha = 0$ ise vektörlerin büyüklükleri toplanır, $\alpha = 180^\circ$ ise vektörlerin büyüklükleri birbirinden çıkarılır. Yani iki vektörün bileşkesi için,

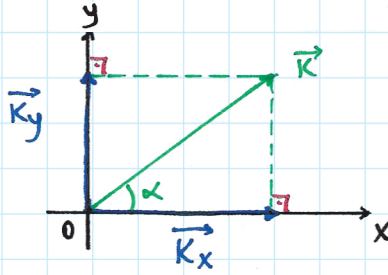
$$R_{\max} = a + b \quad R_{\min} = |a - b| \text{ yazılabilir.}$$

$$a + b \geq R \geq |a - b| \text{ olur.}$$

ÖRNEK-5

Yukarıda verilen vektörlerin bileşeklerini paralelkenar yöntemi ile bulunuz.

3) Dik Bileşenlerine Ayırma Yöntemi



Vektörün ucundan x ve y eksenlerine dik çizilir. Elde edilen vektörler bu vektörün x ve y koordinatlarındaki bileşenlerini verir.

$$\sin \alpha = \frac{\text{karşı}}{\text{hipotenüs}}$$

$$\sin \alpha = \frac{K_y}{K} \Rightarrow K_y = K \sin \alpha$$

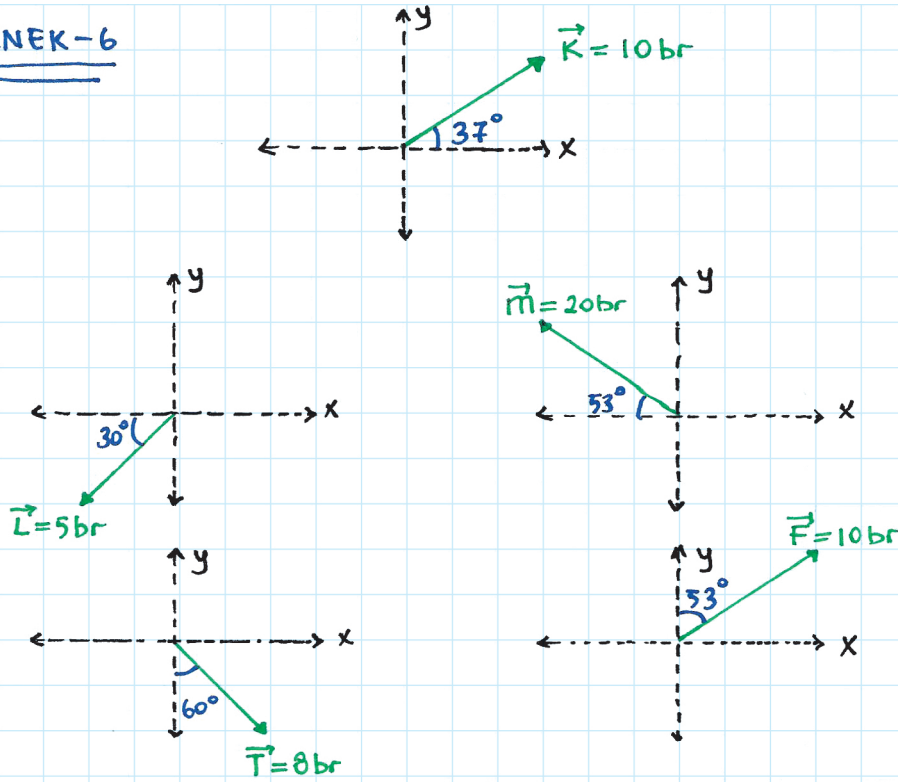
$$\cos \alpha = \frac{\text{komsu}}{\text{hipotenüs}}$$

$$\cos \alpha = \frac{K_x}{K} \Rightarrow K_x = K \cos \alpha$$

$$K_x^2 + K_y^2 = K^2$$

5) $4\sqrt{3}$, $8\sqrt{2}$, 6,
 $3\sqrt{3}$, $5\sqrt{2}$, 7

ÖRNEK-6



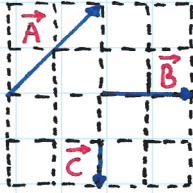
Destek Noktası

$$\begin{aligned}\sin 37^\circ &= \cos 53^\circ = 0,6 \\ \sin 53^\circ &= \cos 37^\circ = 0,8 \\ \sin 30^\circ &= \cos 60^\circ = 0,5 \\ \sin 60^\circ &= \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}\end{aligned}$$

Notlarım

Yukarıda verilen \vec{K} , \vec{L} , \vec{M} , \vec{T} ve \vec{F} vektörlerinin x ve y eksenlerindeki bileşenlerini bulunuz.

ÖRNEK-7



$R = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ vektörünü bileşenlerine ayırma yöntemiyle bulalım.

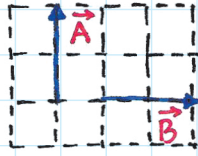
⇒ Koordinat sistemi birbirine dik olmayan ekseklerden oluşuyorsa vektörün bileşenleri bulunurken vektörün ucundan eksenlere paralel doğrular çizilir. Böylece vektörün bileşenleri bulunmuş olur.



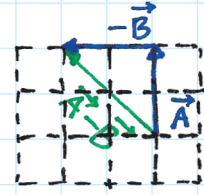
$$\begin{aligned}6) & (8, 6); \left(\frac{5\sqrt{5}}{2}, \frac{5}{2}\right); \\ & (12, 16); (4\sqrt{3}, 4); (8, 6) \\ 7) & \sqrt{17}\end{aligned}$$

Vektörlerde Çıkarma İşlemi:

Vektörlerde çıkarma işlemi aslında toplama işleminden farklı bir işlem değildir.



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



\vec{A} vektöründen \vec{B} vektörünün çıkarılması, \vec{A} vektörü ile $-\vec{B}$ vektörünün toplanmasıdır.

BAĞIL HAREKET

Notlarım

Bağıl Hareket

Cisimlerin birbirine göre hareketlerine bağıl hareket denir.

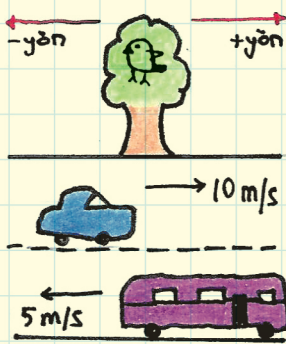
Bağıl Hız

İki cismin birbirine göre hızına bağıl hız denir. Arabayla giderken ağaçların ters yönde gidiyormuş gibi görünmesi ya da yürüyen merdivende adım atarak ilerleyen bir kişinin normalinden hızlı gitmesi bağıl hız ile açıklanır.

Bağıl hız hesaplanırken;

$$\vec{V}_{\text{bağıl}} = \vec{V}_{\text{gözlenen}} - \vec{V}_{\text{gözlemci}} \quad \text{bağıntısı kullanılır.}$$

Destek Sorusu



Düz bir yolda şekildeki yönlerde ilerleyen araba ve otobüs, ağaç üzerinde durmakta olan kuşun önünden geçmektedir. Buna göre;

- Kuşa göre arabanın hızı,
- Kuşa göre otobüsün hızı,
- Arabaya göre kuşun hızı,
- Otobüse göre kuşun hızı kaç m/s dir?

$$a) \vec{V}_{\text{bağıl}} = \vec{V}_{\text{gözlenen}} - \vec{V}_{\text{gözlemci}}$$

Kime göre diyorsa o gözlemcidir. Buna göre kuş gözlemci, araba gözlenenidir.

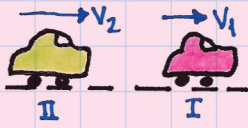
$$V_{\text{kuş}} = 0 \quad V_{\text{araba}} = 10 \text{ m/s} \quad V_{\text{bağıl}} = +10 - 0 = +10 \text{ m/s}$$

$$b) V_{\text{kuş}} = 0 \quad V_{\text{otobüs}} = -5 \text{ m/s} \quad V_{\text{bağıl}} = -5 - 0 = -5 \text{ m/s}$$

$$c) \text{ Arabaya göre dediği için gözlemci arabadır. } V_{\text{bağıl}} = 0 - (+10) = -10 \text{ m/s}$$

$$d) \text{ Otobüse göre dediği için otobüs gözlemcidir. } V_{\text{bağıl}} = 0 - (-5) = 5 \text{ m/s}$$

Destek Noktası



• $v_1 > v_2$ ise I nolu araç II nolu aracı kendisiyle zıt yönde gidiyormuş gibi görür.

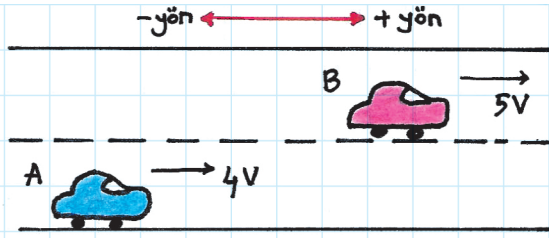
• $v_2 > v_1$ ise I nolu araç II nolu aracı kendisiyle aynı yönde gidiyormuş gibi görür.

Destek Noktası

İki hareketlinin birbirine göre hızları bulunurken X aracının, Y aracına göre hızı \vec{v}_{yx} ; Y aracının, X aracına göre hızı \vec{v}_{xy} şeklinde gösterilir.

- 1) a) v
- b) $-v$
- 2) $v_B > v_A > v_C$

ÖRNEK-1



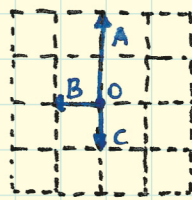
Yatay ve düz bir yolda sabit hızla ilerleyen araçlarla ilgili;

- a) A aracına göre, B aracının hızı nedir?
- b) B aracına göre, A aracının hızı nedir?

ÖRNEK-2

Aynı doğrultu ve yönde ilerleyen uçaklardan A uçağının pilotu, B ve C uçaklarını gözlemliyor. Pilot, B uçağını kendi uçağıyla aynı yönde, C uçağını ise zıt yönde gidiyormuş gibi görüyor. Buna göre, uçakların hızlarının büyüklükleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

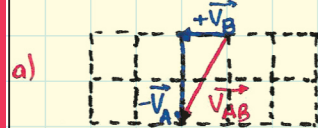
Destek Sorusu



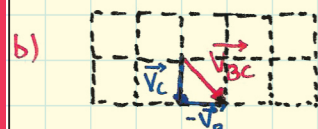
Şekilde birim kare sisteminde O noktasından sabit hızlarla geçen A, B ve C araçlarının hız vektörleri verilmiştir.

Buna göre, a) \vec{v}_{AB} , b) \vec{v}_{BC} , c) \vec{v}_{CB} kaç birimdir?

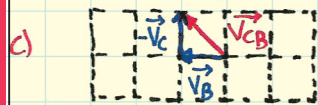
Vektörel çıkartma işlemi ile yapılır. Yani gözlemcinin hız vektörü ters çevrilerek gözlenen vektörün ucuna eklenir.



$$\vec{v}_{AB} = \vec{v}_B - \vec{v}_A \quad \vec{v}_{AB} = \sqrt{1} \text{ birim}$$

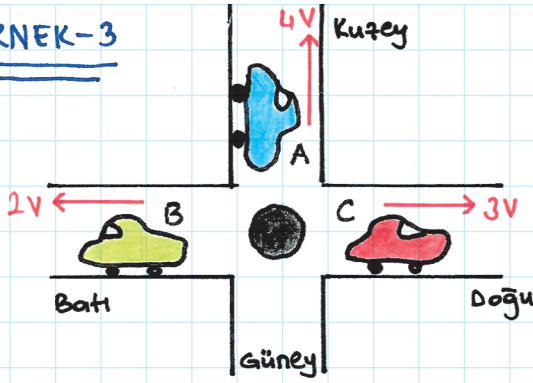


$$\vec{v}_{BC} = \vec{v}_C - \vec{v}_B \quad \vec{v}_{BC} = \sqrt{1} \text{ birim}$$



$$\vec{v}_{CB} = \vec{v}_B - \vec{v}_C \quad \vec{v}_{CB} = \sqrt{4} \text{ birim}$$

ÖRNEK-3

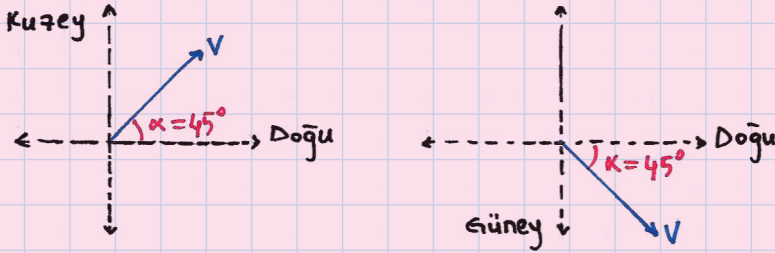


1) Kavşağın tam ortasındaki bir polis A, B ve C araçlarının hızlarını ve yönlerini nasıl görür?

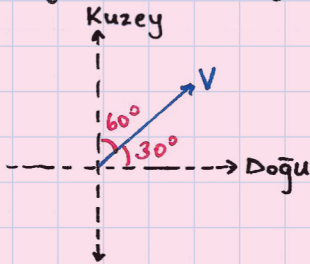
Notlarım

2) A, B ve C araçlarındaki durgun gözlemciler polisin hızını nasıl görür?

Destek Noktası

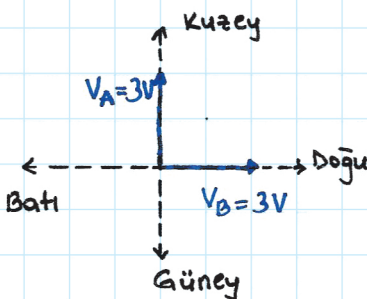


Şekildeki hız vektörleri; $\alpha = 45^\circ$ olduğu için Kuzey-Doğu ve Güney-Doğu yönlerindedir. $\alpha \neq 45^\circ$ ise Kuzey-Doğu ya da Güney-Doğu denmez.



Şekilde verilen vektörün yönü; doğunun 30° kuzeyinde veya kuzeyin 60° doğrudur.

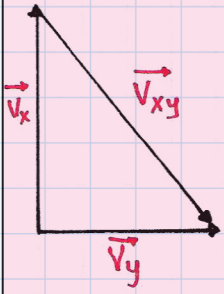
ÖRNEK-4



Hızları şekilde verilen hareketlilerden B, A'yı hangi yönde ve hangi hızla gidiyor muş gibi görür?

- 3) 1) A: Kuzey 4V
B: Batı 2V
C: Doğu 3V
- 2) A: Güney 4V
B: Doğu 2V
C: Batı 3V
- 4) Kuzey-batı $3\sqrt{2}V$

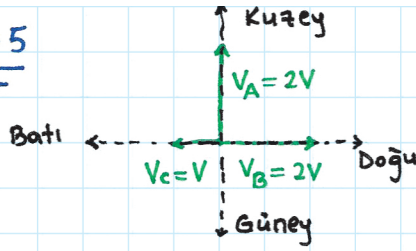
Destek Noktası



$$\vec{V}_{xy} = \vec{V}_y - \vec{V}_x$$

bulunurken çıkarılan vektörden diğerine doğru çizilen vektör V_{xy} vektörüdür.

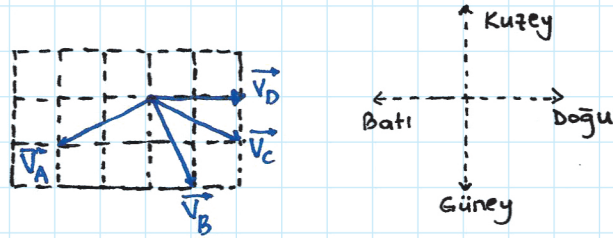
ÖRNEK-5



Şekilde sabit hızlarla hareket eden cisimlerin hızları verilmiştir.

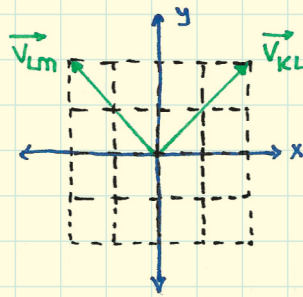
- Buna göre,
- A cismi, B yi güney-doğu yönünde gidiyormuş gibi görür.
 - C cismi, A yı kuzey-doğu yönünde gidiyormuş gibi görür.
 - B cismi, C yi batı yönünde gidiyormuş gibi görür. ifadelerinden hangileri doğrudur?

ÖRNEK-6



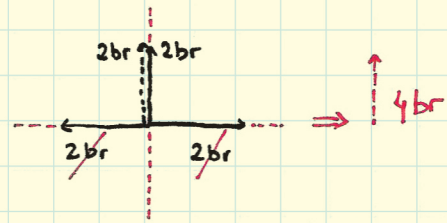
Şekilde sabit hızlarla ilerlemekte olan hareketlilerin hız vektörleri verilmiştir. Buna göre, A hareketlisi hangi hareketlileri doğuya gidiyormuş gibi görür?

Destek Sorusu



Koordinat sisteminde K, L ve M araçlarından L nin, K ye göre hızı \vec{V}_{KL} , M nin L ye göre hızı \vec{V}_{LM} verilmiştir. Buna göre, M nin K ye göre hızı \vec{V}_{KM} nedir?

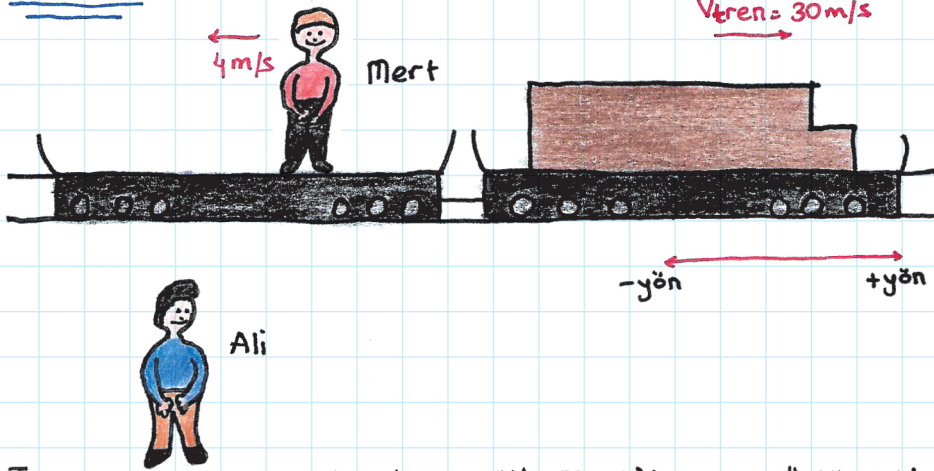
$$\begin{aligned} \vec{V}_{KL} &= \vec{V}_L - \vec{V}_K \\ + \vec{V}_{LM} &= \vec{V}_M - \vec{V}_L \end{aligned}$$



$$\vec{V}_{KL} + \vec{V}_{LM} = \vec{V}_M - \vec{V}_K \quad \left. \vphantom{\vec{V}_{KL} + \vec{V}_{LM}} \right\} \text{M nin K ye göre hızı } \vec{V}_{KM}$$

- 5) I ve III
- 6) Yalnız C

ÖRNEK-7



Tren yolunun kenarında duran Ali, Mert'in tren üstündeki hareketini gözlemliyor.

- Mert'in trene göre hızı kaç m/s dir?
- Mert'in Ali'ye göre hızı kaç m/s dir?

Destek Noktası

Hareketli, hangi sistem içindeyse ona göre hızı kendi hareket ettiği hızıdır.

Otobüsün içinde hareket ederken, otobüse göre hızı kendi hızıdır.

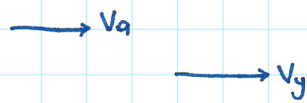
Nehirdeyse suya göre hızı kendi hızı, trendeysse trene göre hızı kendi hızıdır.

NEHIR PROBLEMLERİ

Hareketli bir sistemde cisimlerin hızı farklı ölçülür. Örneğin bir nehirdeki yüzücünün hızı yerdeki bir gözlemci tarafından farklı ölçülür. Nehirde hareketi üç şekilde inceleyebiliriz.

1. Akıntı ile Aynı Yönde:

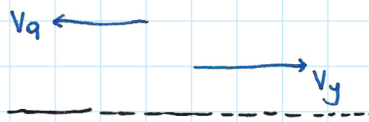
Akıntı hızının V_a olduğu bir nehirde, akıntı ile aynı yönde suya göre V_y hızı ile yüzen yüzücünün yerde duran gözlemciye göre hızı;



$V_{yer} = V_y + V_a$ ile bulunur.

2. Akıntı ile Yüzücü Zıt Yönde;

Akıntı hızının V_a olduğu bir nehirde, akıntı ile zıt yönde suya göre V_y hızı ile yüzen yüzücünün yerde duran gözlemciye göre hızı;



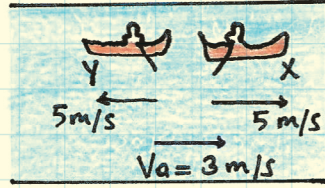
$V_{yer} = |V_y - V_a|$ ile bulunur.

- 7) a) -4 m/s
b) 26 m/s

Notlarım

- $V_y > V_a$ ise yüzücü nehirde akıntının tersi yönünde ilerler.
- $V_y = V_a$ ise yüzücü nehirde olduğu yerde kalır.
- $V_y < V_a$ ise yüzücü nehirde akıntının yönünde sürüklenir.

Destek Sorusu



Akıntı hızının şekildeki gibi 3 m/s olduğu nehirde X ve Y kayıkları 5 m/s lik hızlarla hareket ediyor. Buna göre;

- a) X kayığının suya göre hızı kaç m/s dir?
- b) X kayığının yere göre hızı kaç m/s dir?
- c) Y kayığının suya göre hızı kaç m/s dir?
- d) Y kayığının yere göre hızı kaç m/s dir?

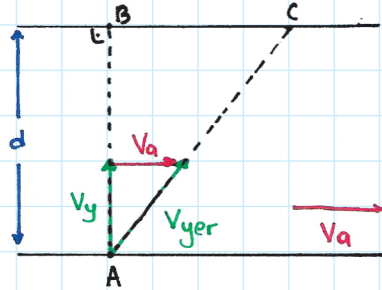
a) Kayıkların suya göre hızları nehirde bağımsızdır. Kendi hareket ettikleri hızlarıdır. $V_{x(\text{suya göre})} = +5 \text{ m/s}$

b) Kayıkların yere göre hızları suya göre hızlarıyla akıntı hızının bileşkesidir. $V_{x(\text{yere göre})} = 5 + 3 = 8 \text{ m/s}$

$$c) V_{y(\text{suya göre})} = -5 \text{ m/s}$$

$$d) V_{y(\text{yere göre})} = -5 + 3 = -2 \text{ m/s}$$

3. Yüzücü Akıntıya Paralel Yüzmediğinde:



Akıntıya dik doğrultuda yüzmeye başlayan yüzücü B noktasından karşı kıyıya çıkmayı hedeflerken akıntının etkisiyle sürüklenir ve C noktasından karşıya çıkar.

Yüzücü V_y hızıyla akıntıya dik olarak yüzerken nehrin akıntısından dolayı yerden bakan durgun gözlemci yüzücünün hızını V_{yer} olarak gözlemler.

$$V_{yer}^2 = V_y^2 + V_a^2 \text{ ile bulunur.}$$