

11. SINIF

FİZİK DEFTERİ

Sevgili Öğrenciler,

FAZ Yayınları; eğitim-öğretim hayatınızın her anında sizinle olmaya, daha etkili yöntemlerle sizleri hayata ve sınavlara hazırlamaya devam ediyor. Tecrübeli kadromuz tarafından titiz ve yoğun bir çalışmayla hazırladığımız bu **"FAZ Defter Serisi"** sizi adım adım başarıya ulaştıracak.

"Defter Serisi"nde Neler Var?

Defterimiz etkili ve kalıcı öğrenme sağlamak için **"FAZ - FAZ"** tasarlandı. Her FAZ'da önce konuyu öğrenecek, sonra örneklerle öğrenmenizi pekiştirecek, en sonda da neleri öğrenip öğrenmediğinizi kontrol etmek için hazırladığımız testlerle kendinizi değerlendireceksiniz. **PISA, TIMSS, ALES** vb. ulusal ve uluslararası sınavlar incelenerek hazırlanan özel ve özgün soru tipleriyle karşılaşacak ve öğrenme durumunuzu çok yönlü bir şekilde takip edebileceksiniz. Ayrıca **"infografik"** çalışmalarımızla öğrenmenizi daha kalıcı hale getireceksiniz. Sayfalarda sizin için bıraktığımız boş yerlere konuyla ilgili notlar alabileceksiniz. Kitapta yer alan örnek ve soruların çözümlerine de sizin için hazırladığımız dijital ortamlardan her an ulaşabileceksiniz.

Geleceğinizi inşa ettiğiniz bu yolda, size bir nebze olsun katkıda bulunabilmenin verdiği mutlulukla hayat boyu başarılar dileriz.

İÇİNDEKİLER

FAZ 01	VEKTÖRLER - I	3 - 12
FAZ 02	VEKTÖRLER - II	13 - 22
FAZ 03	BAĞIL HAREKET	23 - 32
FAZ 04	NEWTON'IN HAREKET YASALARI - I	33 - 42
FAZ 05	NEWTON'IN HAREKET YASALARI - II	43 - 52
DEĞERLENDİRME FAZI 01		55 - 60
FAZ 06	BİR BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET - I	61 - 72
FAZ 07	BİR BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET - II	73 - 82
FAZ 08	BİR BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET - III	83 - 92
FAZ 09	İKİ BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET	93 - 102
FAZ 10	ENERJİ VE HAREKET - I	103 - 112
FAZ 11	ENERJİ VE HAREKET - II	113 - 122
FAZ 12	ENERJİ VE HAREKET - III	123 - 132
DEĞERLENDİRME FAZI 02		134 - 140
FAZ 13	İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM - I	141 - 150
FAZ 14	İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM - II	151 - 160
FAZ 15	TORK	161 - 170
FAZ 16	KESİŞEN KUVVETLERİN DENGESİ	171 - 180
FAZ 17	KÜTLE VE AĞIRLIK MERKEZİ	181 - 190
FAZ 18	BASİT MAKİNELER - I	191 - 200
FAZ 19	BASİT MAKİNELER - II	201 - 210
FAZ 20	DEĞERLENDİRME FAZI 03	213 - 218
FAZ 21	ELEKTRİKSEL KUVVET	219 - 228
FAZ 22	ELEKTRİK ALAN	229 - 238
FAZ 23	ELEKTRİKSEL POTANSİYEL	239 - 248
FAZ 24	DÜZGÜN ELEKTRİK ALAN	249 - 258
FAZ 25	SİĞA VE SİĞAÇLAR (KONDANSATÖRLER)	259 - 266
DEĞERLENDİRME FAZI 04		267 - 272
FAZ 26	MANYETİK ALAN	273 - 282
FAZ 27	MANYETİK AKI VE İNDÜKSİYON AKIMI	283 - 292
FAZ 28	ALTERNATİF AKIM	293 - 302
FAZ 29	TRANSFORMATÖRLER	303 - 311
FAZ 30	DEĞERLENDİRME FAZI 05	312 - 319
CEVAP ANAHTARLARI		320 - 325

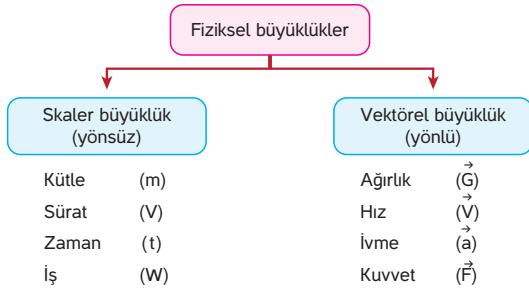


Bu FAZ'da Neler Var?

- Bu FAZ'da vektörlerin özelliklerini, iki ve üç boyutlu kartezyen koordinat sisteminde vektör çizmeyi, vektörlerin bileşkerlerini farklı yöntemler kullanarak hesaplamayı öğreneceğiz.

Vektörlerin Tanımı ve Özellikleri

Kütle, enerji, sıcaklık, iş, hız, kuvvet ve ivme gibi fizik alanına girer büyüklüklere **fiziksel büyüklükler** denir. Fiziksel büyüklükler skaler ve vektörel olmak üzere iki gruba ayrılır.



Yukarıda da görüleceği gibi vektörel büyüklükler üzerinde ok işareti bulunan sembollerle gösterilir.

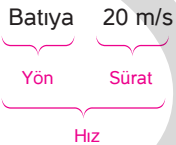
Örnek

- Hız ve sürat aynı fiziksel kavramlardır.
- Zaman geçmişten geleceğe doğru aktığı için vektördür.
- "Dünya üzerinde kutuplara doğru gidildikçe sıcaklık azalır" ifadesi sıcaklığın vektörel olduğunu anlatır.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

Çözüm:

- Hız ile sürat arasındaki ilişki $\text{Yön} + \text{Sürat} = \text{Hız}$ şeklinde ifade edilebilir.



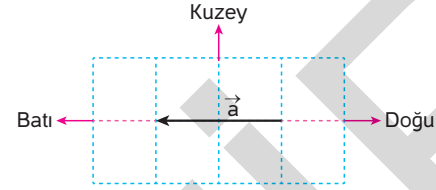
Dolayısıyla I. ifade yanlıştır.

- Vektörel niceliklerin yönü doğu, batı gibi coğrafi yönler ya da üç boyutlu uzayda gösterilebilecek yönlerdir. Zamanın ise bu anlamda yönü olmadığından II. ifade yanlıştır.

- Sıcaklık, ortalama moleküler kinetik enerjinin ölçüsüdür ve skaler bir niceliktir. Verilen cümlede sıcaklığın değil hareketin yönünden bahsedildiği için III. ifade de yanlıştır.

Bilgi Kutusu

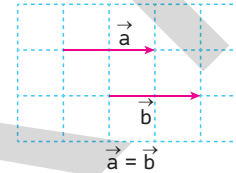
- Vektörün üzerinde bulunduğu varsayılan çizgiye **doğrultu** denir. Bir doğrultuda iki **yön** vardır.



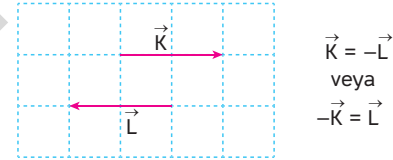
Yukarıdaki şekilde doğu-batı doğrultusunda, batı yönünde 2 birim büyüklüğünde bir vektör görülmektedir.

$$|\vec{a}| = 2 \text{ br}$$

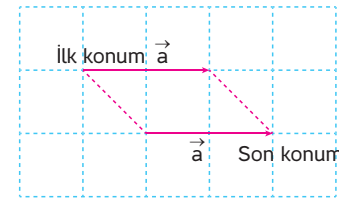
- Yönü ve büyüklüğü aynı olan vektörler eşit vektörlerdir.



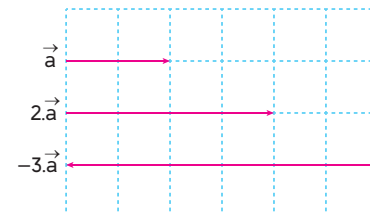
- Yönü zıt, büyüklüğü ve doğrultusu aynı olan vektörler birbirinin tersidir.



- Bir vektör yönü ve büyüklüğü değiştirilmeden başka bir yere taşınabilir.



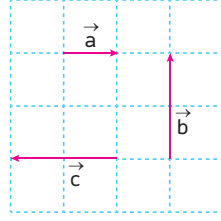
- Bir vektör pozitif bir sayı ile çarpılınca kendisi ile aynı yönlü, negatif bir sayı ile çarpılınca kendisi ile zıt yönlü bir vektör elde edilir.



Örnek

Şekildeki vektörlerle ilgili olarak,

- I. $\vec{a} = -2\vec{c}$
- II. $\vec{b} = \vec{c}$
- III. $2\vec{a} = \vec{b}$
- IV. $2|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{c}|$
- V. $2\vec{a} = \vec{c}$



eşitliklerinden doğru ve yanlış olanları belirleyiniz.

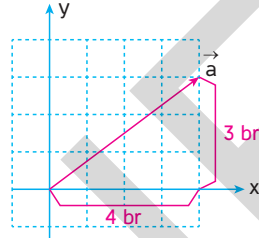
Çözüm:

- I. Yanlıştır. Doğrusu $-2\vec{a} = \vec{c}$ olmalıdır.
- II. Yönleri farklı olduğundan yanlıştır.
- III. Yönleri farklı olduğundan yanlıştır.
- IV. Büyüklük ilişkisi verildiği için doğrudur.
- V. Yönleri zıt olduğundan yanlıştır.

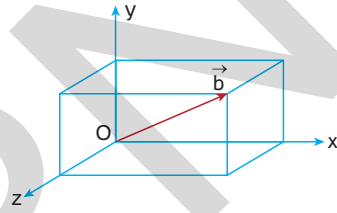
Vektörlerin İki ve Üç Boyutlu Koordinat Sisteminde Gösterilmesi

Yandaki şekilde iki boyutlu koordinat sisteminde, başlangıç noktası orijinde olan bir $\vec{a}$ vektörü görülmektedir.

$\vec{a}$ vektörü x ekseninde 4 birim, y ekseninde ise 3 birim uzunluğa sahip olacak şekilde çizilmiştir. $\vec{a}$ vektörünün büyüklüğü Pisagor teoremiyle 5 birim olarak bulunur.



Yandaki şekilde üç boyutlu koordinat sisteminde, başlangıç noktası orijinde olan bir $\vec{b}$ vektörü görülmektedir. $\vec{b}$ vektörü prizmanın cisim köşegeni boyunca çizilmiş olup üç eksen de izdüşümü bulunmaktadır.

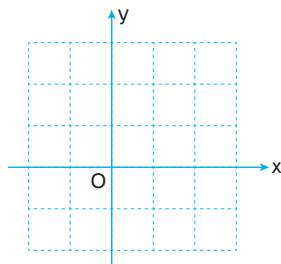


$\vec{b}$ vektörünün büyüklüğü iki kez Pisagor teoremi uygulanarak hesaplanabilir.

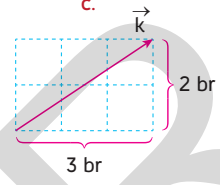
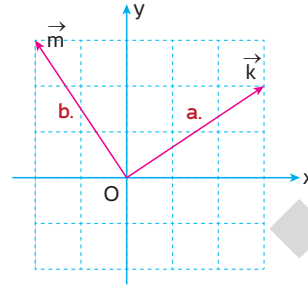
Örnek

Yukarıdaki iki boyutlu koordinat düzleminde, başlangıç noktası orijinde olacak şekilde,

- a. +x yönünde 3 br, +y yönünde 2 br uzanımına sahip $\vec{k}$ vektörünü çizin.
- b. -x yönünde 2 br, +y yönünde 3 br uzanımına sahip $\vec{m}$ vektörünü çizin.
- c. $\vec{k}$ vektörünün büyüklüğünü hesaplayınız.

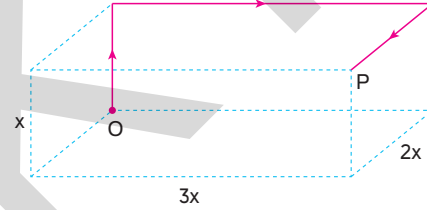


Çözüm:



Pisagor teoreminden $k^2 = 2^2 + 3^2$
 $k = \sqrt{13}$ br

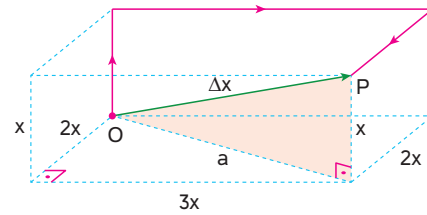
Örnek



Şekildeki gibi bir prizmanın ayrıtları boyunca O noktasından P noktasına gelen bir cismin yer değiştirmesi, O noktasından P noktasına uzanan bir vektördür.

Buna göre, yer değiştirme vektörünün uzunluğunu x cinsinden bulunuz.

Çözüm:



Yer değiştirme vektörü Δx şekildeki gibi çizilir. Taban köşegenine a deyin iki kez Pisagor teoremi uygulanırsa;

$$a^2 = (2x)^2 + (3x)^2 \text{ ve } a^2 = 13x^2$$

$$\Delta x^2 = a^2 + x^2 \text{ ve } \Delta x = \sqrt{14}x \text{ bulunur.}$$

İpucu



Bir prizmanın cisim köşegeni tek kademeli bir işlem yapılarak bulunabilir. Prizmanın ayrıtlarına a, b, c dersek cisim köşegeni

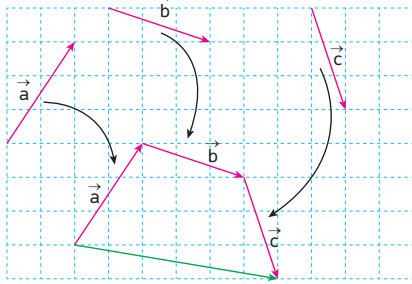
$$\Delta x^2 = a^2 + b^2 + c^2 \text{ ile elde edilir.}$$

Vektörlerin Bileşkesinin Bulunması

İki ya da daha çok vektörün toplamına **bileşke vektör** denir. Bileşke vektör bulunurken farklı yöntemler kullanılabilir.

Çokgen Yöntemi

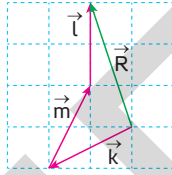
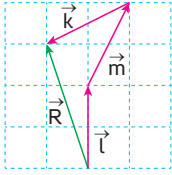
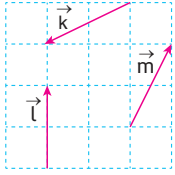
Bileşkesi bulunacak vektörler, yönü ve büyüklüğü değiştirilmeden, birinin bitiş noktasına diğerinin başlangıç noktası gelecek şekilde taşınarak sıralanır. Sonra ilk vektörün başlangıç noktasından son vektörün bitiş noktasına çizilen vektör bileşke vektörü verir.



$$\vec{R} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$$

(Bileşke vektör)

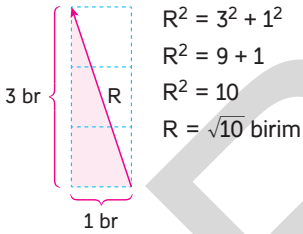
Bileşke vektörü bulmak için yapılan sıralama sonucu değişirmez. Aşağıdaki şekli inceleyiniz.



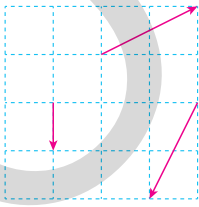
$$\vec{R} = \vec{l} + \vec{m} + \vec{k}$$

$$\vec{R} = \vec{k} + \vec{m} + \vec{l}$$

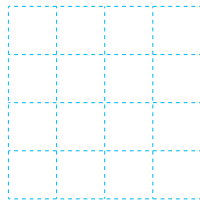
İki durumda da elde edilen $\vec{R}$ vektörünün yön ve büyüklüğünün aynı olduğuna dikkat ediniz. Bileşke vektörün büyüklüğü Pisagor teoremi kullanılarak hesaplanır.



Örnek



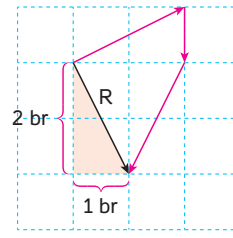
Şekil - I



Şekil - II

Şekil - I de verilen vektörlerin bileşkesini Şekil - II deki eşit kare bölmeli düzlem üzerinde çokgen yöntemi ile çiziniz. Bileşke kuvvetin büyüklüğünü hesaplayınız.

Çözüm:



$$R^2 = 1^2 + 2^2$$

$$R^2 = 1 + 4$$

$$R^2 = 5$$

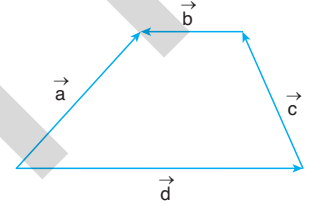
$$R = \sqrt{5} \text{ br}$$

Örnek



Şekilde verilen vektör diyagramında;

- Hangi vektör bileşke vektör konumundadır?
- Dört vektörün bileşkesi en sade şekilde nasıl ifade edilir?



Çözüm:

- $\vec{d}$, $\vec{c}$ ve $\vec{b}$ vektörlerinin sıralı olduğu, $\vec{a}$ vektörünün ise başlangıçtan bitişe çizildiği görülüyor. $\vec{a}$ vektörü bileşke vektör konumundadır.
- Dört vektörün bileşkesi

$$\vec{R} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d}$$

$$\vec{R} = \vec{a} + \vec{a}$$

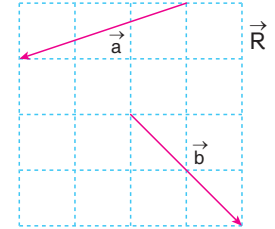
$$\vec{R} = 2\vec{a} \text{ olarak ifade edilebilir.}$$

Örnek



Şekildeki $\vec{a}$ ve $\vec{b}$ vektörlerinin bileşkesi dir.

$|\vec{a}|$, $|\vec{b}|$ ve $|\vec{R}|$ arasındaki ilişkiyi bulunuz.



Çözüm:

$$|\vec{a}| \rightarrow a^2 = 3^2 + 1^2$$

$$a^2 = 10$$

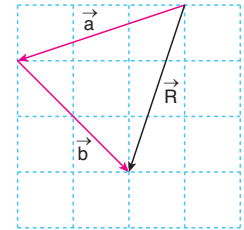
$$|\vec{b}| \rightarrow b^2 = 2^2 + 2^2$$

$$b^2 = 8$$

$$|\vec{R}| \rightarrow R^2 = 3^2 + 1^2$$

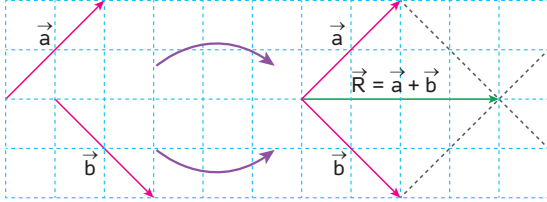
$$R^2 = 10 \text{ olduğundan}$$

$$|\vec{a}| = |\vec{R}| > |\vec{b}| \text{ şeklindedir.}$$

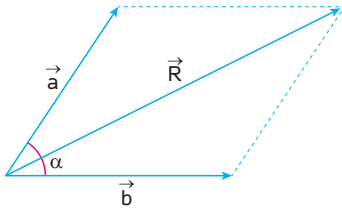


Paralelkenar Yöntemi

İki vektörü toplamak için bu iki vektör başlangıç noktaları aynı olacak şekilde taşınır. Her bir vektörün bitiş noktasından diğerine paralel bir çizgi çizilir. Böylece elde edilen şekil bir paralelkenar olur. Vektörlerin çakışık olan başlangıç noktalarından başlayıp, paralelkenarın karşı köşelerine uzanan vektör bileşke vektör olur.



Bileşke vektörün büyüklüğü cosinus teoremi ile hesaplanır.



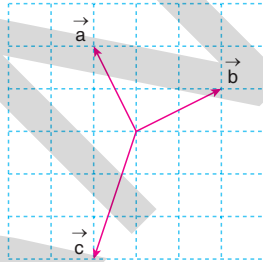
$$R^2 = a^2 + b^2 + 2.a.b.\cos\alpha$$

Örnek

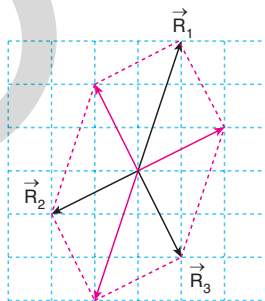
Yandaki şekilde verilen vektörler için;

$$\begin{aligned}\vec{R}_1 &= \vec{a} + \vec{b} \\ \vec{R}_2 &= \vec{a} + \vec{c} \\ \vec{R}_3 &= \vec{b} + \vec{c}\end{aligned}$$

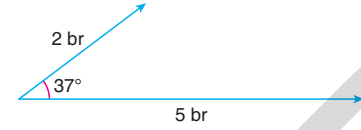
bileşke vektörlerini paralelkenar yöntemiyle çiziniz.



Çözüm:

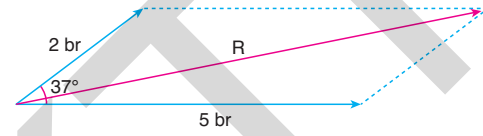


Örnek



Şekildeki vektörlerin bileşkesini çizerek büyüklüğünü hesaplayınız. ($\cos 37^\circ = 0,8$)

Çözüm:



$$R^2 = 2^2 + 5^2 + 2.2.5.\cos 37^\circ$$

$$R^2 = 4 + 25 + 20.0,8$$

$$R^2 = 29 + 16$$

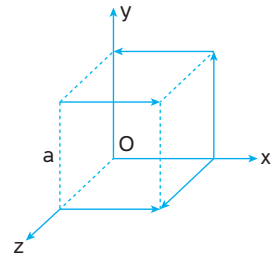
$$R^2 = 45$$

$$R = 3\sqrt{5} \text{ br}$$

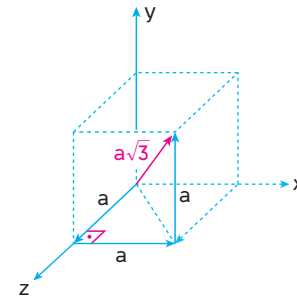
Örnek



Ayrıt uzunluğu a olan bir küpün üzerinde şekildeki gibi yerleştirilen vektörlerin bileşkesinin büyüklüğü kaç a dır?



Çözüm:



Zıt vektörler birbirini sıfırladıktan sonra kalan vektörler şekildeki gibi uç uca eklendiğinde, bileşke vektörün küpün cisim köşegeni üzerinde olduğu görülür. Bu durumda uzunluğu da $a\sqrt{3}$ olur.

1. Aşağıdaki ifadeleri doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

	D/Y
a. Kütle skaler, ağırlık vektördür.	☐
b. Sürat skaler, hız vektördür.	☐
c. İki vektörün eşit olması için büyüklüklerinin eşit olması yeterlidir.	☐
d. Zıt vektörlerin doğrultu ve büyüklükleri aynıdır.	☐
e. Bir $\vec{a}$ vektörü başlangıç noktası etrafında 180° döndürülürse $-\vec{a}$ vektörü elde edilir.	☐
f. Farklı büyüklükteki iki vektör eşit olabilir.	☐
g. Eşit büyüklükteki iki vektör zıt olabilir.	☐
h. Uzunluk vektörel bir nicelikdir.	☐
ı. Skaler niceliklerin yönü yoktur.	☐
i. Zaman ve sıcaklık skaler olan iki nicelikdir.	☐

3. Fiziksel bir niceliğin vektörel olması için, skaler niceliklerden farklı olarak hangi özelliğe sahip olması gerekir?

4. Vektörel bir büyüklüğün negatif katları alınabilir mi? Alınabilirse sözgelimi hız vektörü için bunun anlamı ne olur?

5. Kuzeybatı yönündeki bir vektör ile güneydoğu yönündeki bir vektör için hangi özellik veya özellikler eşit olmak zorundadır?

6. Vektörlerle ilgili olarak verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- I. Bir vektörün büyüklüğü, doğrultusu ve yönü değiştirilmeden yeri değiştirilebilir.
 II. Yönü 180° değişen bir vektörün işareti de değişir.
 III. Bir vektörün, bir skalerle çarpımı veya bir sklere bölümü yine bir vektördür.

2. Aşağıdaki boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

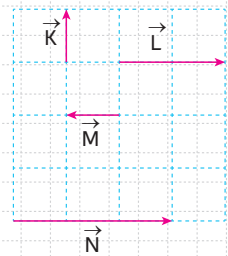
- a. Büyüklükleri ve yönleri aynı olan vektörlere denir.
 b. Büyüklükleri aynı ve yönleri tam ters olan vektörlere denir.
 c. Bir doğrultuda tane yön vardır.
 d. Vektörler ve boyutlu koordinat sistemlerinde gösterilebilir.

7. Aynı düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

- I. $\vec{K} = \vec{M}$
 II. $\vec{L} = -2\vec{M}$
 III. $\vec{N} = \vec{L}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?



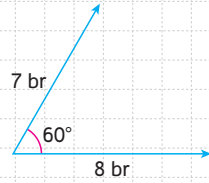
8. Büyüklükleri 5 br ve 7 br olan iki vektör veriliyor.

Buna göre,

- I. Vektörlerin bileşkesi 12 br ise vektörler aynı yönlüdür.
- II. Vektörlerin bileşkesi 2 br ise vektörler zıt yönlüdür.
- III. Vektörlerin bileşkesi 13 br olabilir.
- IV. Vektörlerin bileşkesi 9 br olabilir.

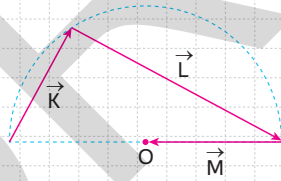
yargılarından hangileri doğrudur?

9.



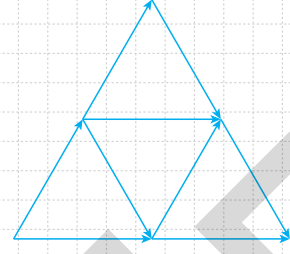
Aynı düzlemde bulunan, şekildaki vektörlerin bileşkesi kaç birimdir? ($\cos 60^\circ = 0,5$)

10. Şekilde, O merkezli yarım daire düzleminde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri gösterilmiştir.



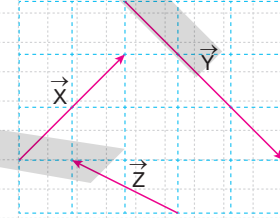
Buna göre, $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ vektörü bu vektörlerden biri cinsinden nasıl ifade edilir?

11.



Her birinin büyüklüğü x olan ve aynı düzlemde bulunan şekildaki vektörlerin bileşkesi kaç x olur?

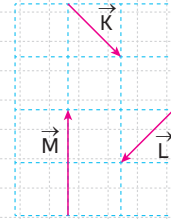
12.



Aynı düzlemdeki $\vec{X}$, $\vec{Y}$, $\vec{Z}$ vektörleri şekilde verilmiştir.

Buna göre, $\vec{Y} - \vec{X} + \vec{Z}$ işleminin sonucunda çıkan vektörün büyüklüğü kaç birimdir?

13.



Aynı düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri için yazılan,

- I. $\vec{K} + \vec{L} = \vec{M}$
- II. $\vec{M} + \vec{L} = \vec{K}$
- III. $\vec{M} + \vec{K} = -\vec{L}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?



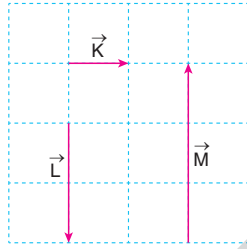
1. Vektörel ve skaler büyüklüklerle ilgili olarak,

- I. Kütle ve ağırlık eş anlamlı fiziksel kavramlardır.
- II. Fiziksel nicelikler vektörel ve skaler olmak üzere ikiye ayrılır.
- III. Yönü olmayan fiziksel nicelikler skaler niceliklerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2.



Şekildeki vektörlerle ilgili olarak;

- I. $2\vec{K} = \vec{L}$
- II. $3\vec{L} = -2\vec{M}$
- III. $|\vec{K} + \vec{L}| = |\vec{M}|$

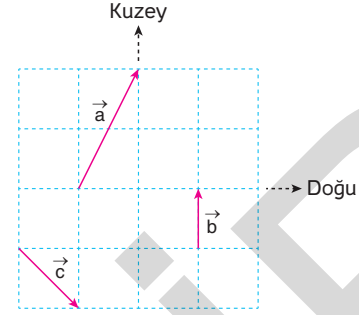
ilişkilerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3. Bir $\vec{a}$ vektörü başlangıç noktası etrafında kaç derece döndürülürse $-\vec{a}$ vektörü elde edilir?

- A) 60 B) 90 C) 120 D) 180 E) 360

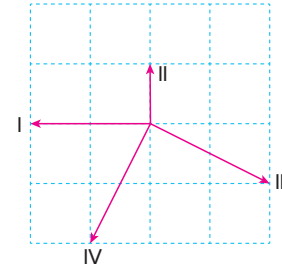
4.



Şekilde verilenlere göre, $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$ vektörü hangi yönde kaç birimdir?

- A) Batıya 2 br
B) Kuzeydoğuya $2\sqrt{2}$ br
C) Doğuya 2 br
D) Kuzeye 3 br
E) Güneye 3 br

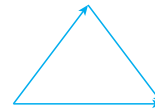
5.



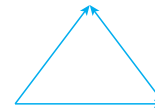
Şekildeki vektörlerden hangisi kaldırılırsa bileşke vektörün değeri sıfır olur?

- A) I B) II C) III D) IV E) Hiçbiri

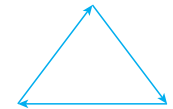
6.



Şekil - I



Şekil - II



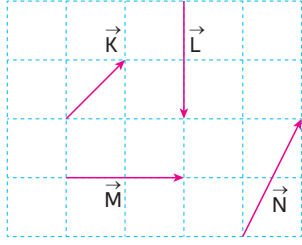
Şekil - III

Eşit büyüklükteki üç vektör Şekil - I, Şekil - II ve Şekil - III deki gibi düzenlenmiştir.

Bileşke vektör Şekil - I de $\vec{R}_1$, Şekil - II de $\vec{R}_2$ ve Şekil - III de $\vec{R}_3$ olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $R_1 = R_2 = R_3$ B) $R_1 = R_2 > R_3$
C) $R_1 > R_2 = R_3$ D) $R_1 > R_2 > R_3$
E) $R_1 = R_3 > R_2$

7.



Şekilde verilen vektörlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

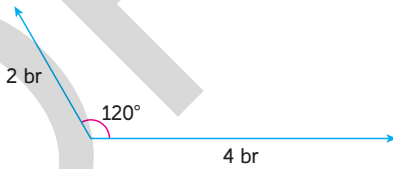
- A) $\vec{K} + \vec{L} = \vec{M}$ B) $\vec{L} + \vec{N} = \frac{\vec{M}}{2}$
 C) $\frac{\vec{M}}{2} + \vec{K} = \vec{N}$ D) $\vec{L} + \vec{M} = 2\vec{K}$
 E) $\vec{K} - \vec{N} = \vec{L}$

8. Büyüklükleri 1 br ve 3 br olan iki vektör aynı düzlemindedir.

Bu iki vektörün bileşkesinin en küçük değerinin en büyük değerine oranı $\left(\frac{R_{\min}}{R_{\max}}\right)$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

9.

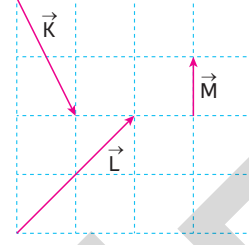


Şekildeki iki vektörün bileşkesi kaç birimdir?

$$\left(\cos 120^\circ = -\frac{1}{2}\right)$$

- A) 2 B) 4 C) 6 D) $\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{3}$

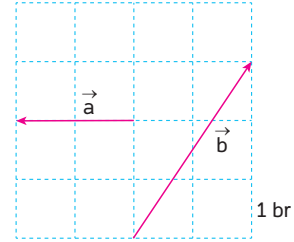
10.



Yukarıda verilen vektörlerle elde edilen $\vec{K} + \frac{\vec{L}}{2} + 2\vec{M}$ vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B) C)
 D) E)

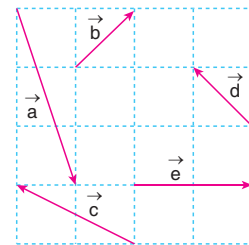
11.



Yukarıda verilen vektörlerle elde edilen $\vec{a} + \vec{b}$ vektörünün büyüklüğü kaç birimdir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

12.

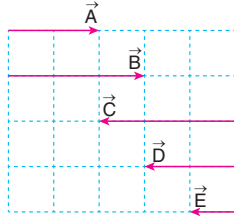


Şekildeki vektörlerin bileşkesi hangi vektörle aynı yöndedir?

- A) $\vec{a}$ B) $\vec{b}$ C) $\vec{c}$ D) $\vec{d}$ E) $\vec{e}$



1. Aynı düzlemde $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$, $\vec{D}$ ve $\vec{E}$ vektörleri veriliyor.



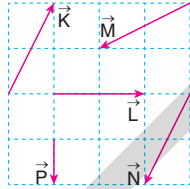
Buna göre,

- I. $\vec{A} = -\vec{D}$
- II. $\vec{C} = 3\vec{E}$
- III. $2|\vec{B}| = 3|\vec{D}|$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2. Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ ve $\vec{P}$ vektörleri veriliyor.



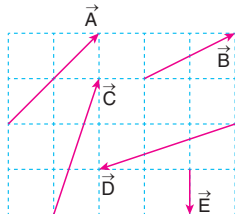
Buna göre,

- I. $\vec{K} = -\vec{N}$
- II. $\vec{M} + \vec{L} = \vec{P}$
- III. $|\vec{M}| = |\vec{N}|$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. Aynı düzlemde $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$, $\vec{D}$ ve $\vec{E}$ vektörleri veriliyor.



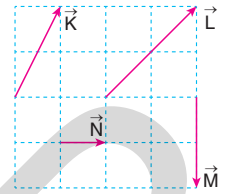
Buna göre,

- I. $|\vec{A}| = |\vec{B}|$
- II. $|\vec{C}| = |\vec{D}|$
- III. $\vec{A} + \vec{E} = \vec{B}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

4. Aynı düzlemde $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörleri veriliyor.



Buna göre,

- I. $\vec{K} + \vec{N} = \vec{L}$
- II. $\vec{K} + \vec{M} = \vec{N}$
- III. $\vec{M} = 2\vec{N}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

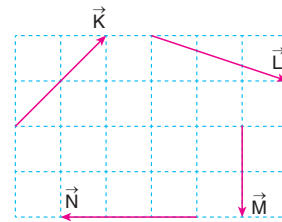
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

5. Bir $\vec{K}$ vektörü başlangıç noktası etrafında 180° döndürülüp iki katı alınarak $\vec{L}$ vektörü elde ediliyor.

Buna göre, $\vec{K} - \vec{L}$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\vec{K}$
- B) $3\vec{K}$
- C) $-\vec{K}$
- D) $2\vec{K}$
- E) 0

- 6.



Aynı düzlemde $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörleri veriliyor.

Buna göre, $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N}$ vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

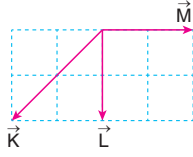
7. Aynı düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri veriliyor.

Buna göre,

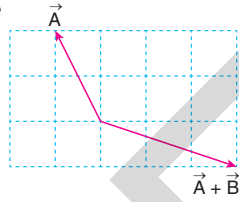
- I. $|\vec{L} + \vec{M}| = |\vec{K}|$
- II. $\vec{L} = \vec{M}$
- III. $\vec{M} - \vec{L} = \vec{K}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III



8. Birim karelere bölünmüş düzlemde $\vec{A}$ ve $\vec{A} + \vec{B}$ vektörleri veriliyor.



Buna göre, $\vec{B}$ vektörünün uzunluğu kaç birimdir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

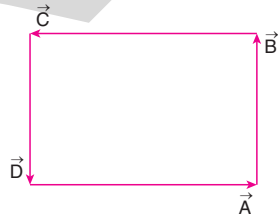
9. Aynı düzlemde birbirine dik olan $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ ve $\vec{D}$ vektörleri veriliyor.

Buna göre,

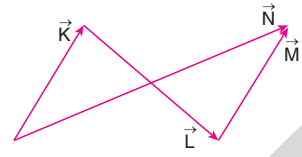
- I. $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C} + \vec{D}$
- II. $\vec{D} + \vec{A} = \vec{B} + \vec{C}$
- III. $\vec{B} + \vec{D} = \vec{A} + \vec{C}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



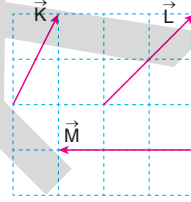
- 10.



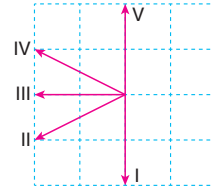
Aynı düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörlerinin bileşkesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2\vec{K}$ B) $2\vec{M}$ C) $2\vec{L}$ D) $2\vec{N}$ E) $-\vec{L}$

- 11.



Şekil - I



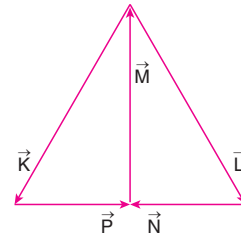
Şekil - II

Aynı düzlemde $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri Şekil - I'de veriliyor.

Buna göre, $\vec{L} + \vec{M} - \vec{K}$ vektörü Şekil - II'dekilerden hangisidir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

- 12.



Şekilde verilen aynı düzlemdeki vektörlerin

$$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N} + \vec{P}$$

vektörel toplamı hangisine eşittir?

- A) $\vec{K}$ B) $\vec{L}$ C) $\vec{M}$ D) $-\vec{M}$ E) $\vec{N}$

Bu FAZ'da Neler Var?

- Bu FAZ'da vektörlerin bileşkesini bulurken kullandığımız özel durumları ve bir vektörün dik bileşenlerini hesaplamayı öğreneceğiz.

Bileşke Hesaplama Özel Durumlar

Eşit büyüklükte iki vektörün bileşkesinin büyüklüğü hesaplanırken, kosinüs teoreminin birer sonucu olarak aşağıdaki çıkarımlara ulaşılabilir:

1. Vektörler arasındaki açı 60° ise,

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} a \\ \nearrow \\ 60^\circ \\ \nwarrow \\ a \end{array} & R = a\sqrt{3} \Rightarrow & \begin{array}{c} 2br \\ \nearrow \\ 60^\circ \\ \nwarrow \\ 2br \end{array} & R = 2\sqrt{3} br \end{array}$$

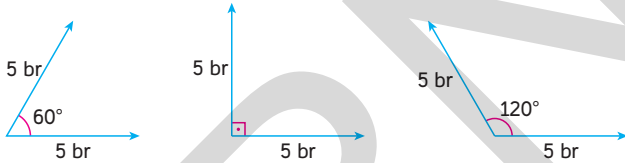
2. Vektörler arasındaki açı 90° ise,

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} a \\ \nearrow \\ 90^\circ \\ \nwarrow \\ a \end{array} & R = a\sqrt{2} \Rightarrow & \begin{array}{c} 2br \\ \nearrow \\ 90^\circ \\ \nwarrow \\ 2br \end{array} & R = 2\sqrt{2} br \end{array}$$

3. Vektörler arasındaki açı 120° ise,

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} a \\ \nearrow \\ 120^\circ \\ \nwarrow \\ a \end{array} & R = a \Rightarrow & \begin{array}{c} 2br \\ \nearrow \\ 120^\circ \\ \nwarrow \\ 2br \end{array} & R = 2 br \end{array}$$

Örnek



Yukarıda verilen durumlar için bileşke kuvveti ayrı ayrı hesaplayınız. $\left(\cos 60^\circ = \frac{1}{2}, \cos 90^\circ = 0, \cos 120^\circ = -\frac{1}{2} \right)$

Çözüm:

Açı 60° olduğunda;

$$R_1^2 = 5^2 + 5^2 + 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \frac{1}{2}$$

$$R_1^2 = 75 \Rightarrow R_1 = 5\sqrt{3} br$$

Açı 90° olduğunda;

$$R_2^2 = 5^2 + 5^2 + 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 0$$

$$R_2^2 = 50 \Rightarrow R_2 = 5\sqrt{2} br$$

Açı 120° olduğunda; $R_3^2 = 5^2 + 5^2 + 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$

$$R_3^2 = 25 \Rightarrow R_3 = 5 br$$

Analiz



Yapılan işlemlerden de anlaşılacağı gibi vektörler arasındaki açı büyüdükçe bileşke vektörün büyüklüğü azalır, vektörler arasındaki açı küçüldükçe bileşke vektörün büyüklüğü artar.

Örnek



Aynı düzlemdeki $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ vektörleri şekildeki gibi düzgün altıgenin üzerine yerleştirilmiştir.

Altıgenin bir kenarının uzunluğu 3 birim olduğuna göre,

- $\vec{K} + \vec{L}$ vektörünün büyüklüğü $3\sqrt{3}$ birimdir.
- $\vec{K} + \vec{M}$ vektörünün büyüklüğü 3 birimdir.
- $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ vektörünün büyüklüğü 6 birimdir.

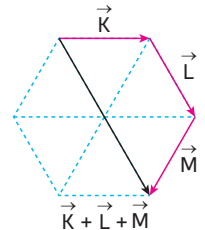
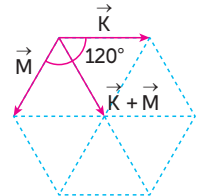
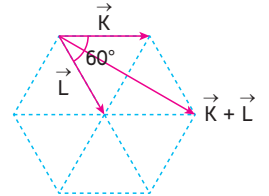
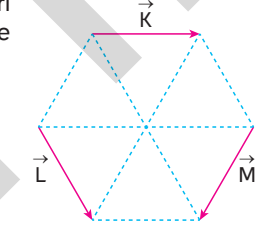
yargılarından hangileri doğrudur?

Çözüm:

$\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin arasındaki açı 60° olduğu için $\vec{K} + \vec{L}$ vektörünün bileşkesi $3\sqrt{3}$ birim olur.

$\vec{K}$ ve $\vec{M}$ vektörlerinin arasındaki açı 120° olduğu için $\vec{K} + \vec{M}$ vektörünün bileşkesi 3 birim olur.

Vektörler uç uca eklenirse bileşke vektörünün büyüklüğü de 6 birim olur.

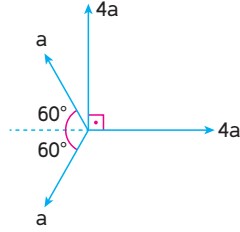


Örnek



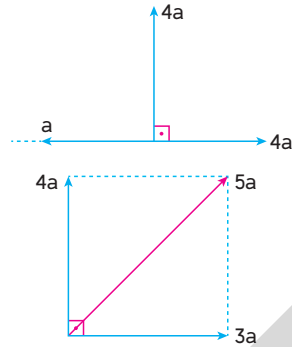
Aynı düzlemde bulunan dört vektörün büyüklükleri şekilde verilmiştir.

Buna göre, bileşke vektörünün büyüklüğü kaç a dır?



Çözüm:

a büyüklüğündeki vektörlerin arasındaki açı 120° olduğundan, bileşkeleri a kadardır. Yataydaki $4a$ ile a zıt yönlü olduklarından bileşkeleri $3a$ büyüklüğünde olur. $3a$ ile $4a$ büyüklüğündeki vektörlerin bileşkесinin büyüklüğü de $5a$ olur.

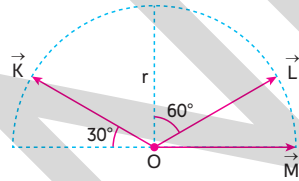


Örnek



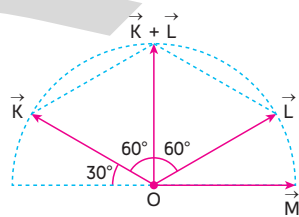
$\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri r yarıçaplı dairesel düzlemde dir.

Buna göre, vektörlerin bileşkесinin büyüklüğü kaç r dir?

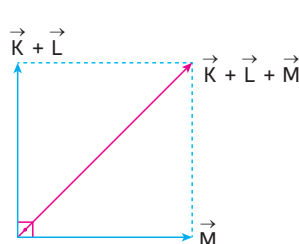


Çözüm:

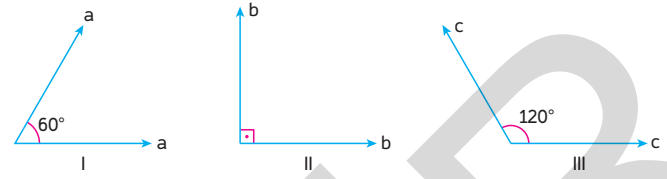
Üç vektör de eşit ve r büyüklüğündedir. $\vec{K}$ ile $\vec{L}$ arasındaki açı 120° olduğundan $\vec{K} + \vec{L}$ de r büyüklüğündedir.



$\vec{K} + \vec{L}$ ile $\vec{M}$ vektörü arasındaki açı 90° olduğundan bileşke $r\sqrt{2}$ büyüklüğünde olur.



Örnek



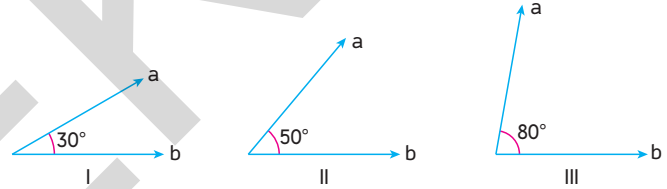
Şekildeki üç durumda da bileşke vektör eşit büyüklüktedir.

Buna göre a , b , c büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

Vektörler arasındaki açı arttıkça bileşke vektörün büyüklüğü azalır. Bu olumsuz etkiyi dengelemek üzere III. durumunda c büyüklüğü en fazla, I. durumundaki a ise en az olmalıdır. O halde $a < b < c$ dir.

Örnek



a ile b büyüklüğündeki iki vektörün bileşkесinin büyüklüğü I. durumda R_1 , II. durumda R_2 , III. durumda R_3 tür.

Buna göre R_1 , R_2 , R_3 arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

Büyüklüğü değişmeyen iki vektör arasındaki açı büyüdükçe bileşke vektör küçülür.

Bu durumda $R_1 > R_2 > R_3$ olur.

Dikkat



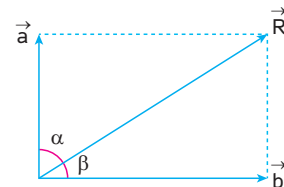
Eşit büyüklükteki vektörlerin bileşkесinin açıortay doğrusu üzerinde olduğuna dikkat ediniz.

Farklı büyüklükteki iki vektörün bileşkесi ise büyük olan vektöre daha yakındır.

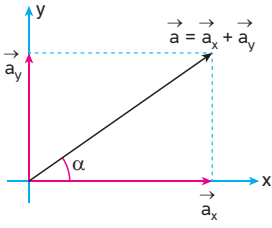
Yandaki şekilde $\vec{a}$ ve $\vec{b}$ vektörlerinin bileşkесi $\vec{R}$ dir.

$\vec{a} < \vec{b}$ olduğundan $\alpha > \beta$ dir.

Yani bileşke vektör $\vec{b}$ vektörüne daha yakındır.

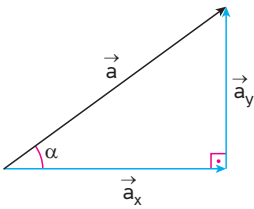


Vektörlerin Bileşenlerinin Bulunması



Yandaki şekilde $\vec{a}$ vektörü, $\vec{a}_x$ ve $\vec{a}_y$ vektörlerinin paralelkenar yöntemi ile bulunmuş bileşkesi gibi düşünülebilir. Bu şekilde bir araya gelerek $\vec{a}$ vektörünü oluşturan $\vec{a}_x$ ve $\vec{a}_y$ vektörlerine $\vec{a}$ vektörünün dik bileşenleri denir.

Bileşenlerin büyüklüğü dik üçgende trigonometrik bağıntılar yardımıyla hesaplanır.

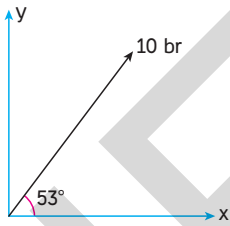


$$\cos \alpha = \frac{a_x}{a} \Rightarrow a_x = a \cdot \cos \alpha$$

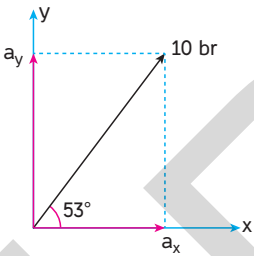
$$\sin \alpha = \frac{a_y}{a} \Rightarrow a_y = a \cdot \sin \alpha$$

Örnek

Şekilde verilen 10 br büyüklüğündeki vektörün yatay ve düşey bileşenlerini çiziniz ve büyüklüklerini hesaplayınız. ($\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$)



Çözüm:



$$a_x = 10 \cdot \cos 53^\circ$$

$$a_x = 10 \cdot 0,6$$

$$a_x = 6 \text{ br}$$

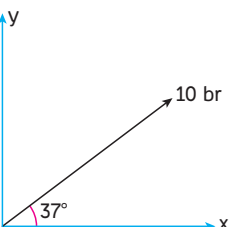
$$a_y = 10 \cdot \sin 53^\circ$$

$$a_y = 10 \cdot 0,8$$

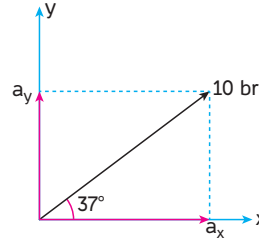
$$a_y = 8 \text{ br}$$

Örnek

Şekilde verilen 10 br büyüklüğündeki vektörün yatay ve düşey bileşenlerini çiziniz ve büyüklüklerini hesaplayınız. ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)



Çözüm:



$$a_x = 10 \cdot \cos 37^\circ$$

$$a_x = 10 \cdot 0,8$$

$$a_x = 8 \text{ br}$$

$$a_y = 10 \cdot \sin 37^\circ$$

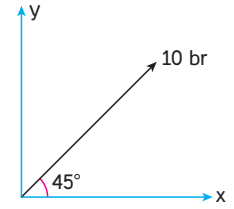
$$a_y = 10 \cdot 0,6$$

$$a_y = 6 \text{ br}$$

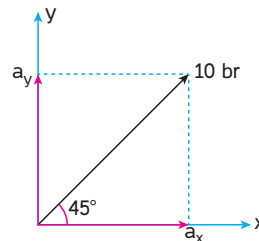
Örnek

Şekilde verilen 10 br büyüklüğündeki vektörün yatay ve düşey bileşenlerini çiziniz ve büyüklüklerini hesaplayınız. Hangi bileşen daha büyük? Neden? Sonucu önceki iki örnekle birlikte değerlendiriniz.

$$\left(\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$



Çözüm:



$$a_x = 10 \cdot \sin 45^\circ$$

$$a_x = 10 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$a_x = 5\sqrt{2}$$

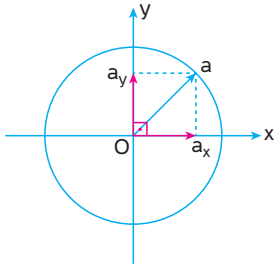
$$a_y = 10 \cdot \cos 45^\circ$$

$$a_y = 10 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

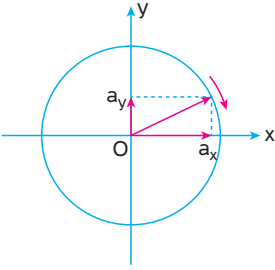
$$a_y = 5\sqrt{2} \text{ br}$$

Bileşenler eşit büyüklükte çıktı. Bunun sebebi vektörün yatay ile düşeyin tam ortasında konumlanmış olmasıdır. Vektör düşeye yakın konumlandırılırsa düşey bileşen, yataya yakın konumlandırılırsa yatay bileşen daha büyük olur.

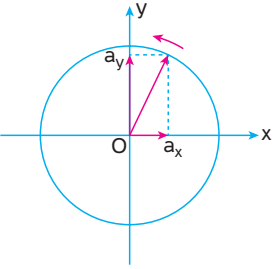
Dikkat



Şekildeki $\vec{a}$ vektörünün yatay ve düşey bileşenleri eşit büyüklükte-
dir. $\vec{a}$ vektörü O noktası etrafında;



a. x eksenine doğru döndürülür-
ken a_x büyür, a_y küçülür.



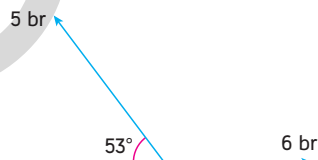
b. y eksenine doğru döndürülür-
ken a_y büyür, a_x küçülür.

Dikkat



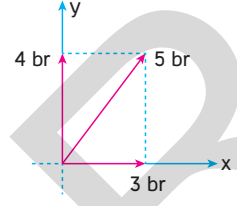
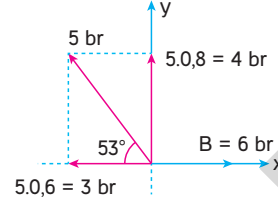
Bir vektörün yatay ve düşey bileşenleri eşit olamaz! Çünkü yön-
leri farklıdır. Ama eşit büyüklükte olabilir.

Örnek



Şekildeki iki vektörün bileşkesini hesaplayınız.
($\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$)

Çözüm:

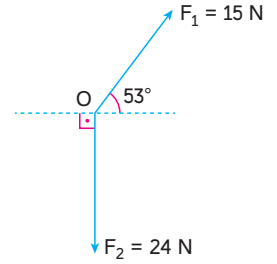


5 birimlik vektör bileşenlerine ayrılırsa x ve y eksenleri üzerinde,
3 br ve 4 br büyüklüğünde iki vektör elde edilir. x eksenini üzerinde
toplam vektör +x yönünde 3 birim olur. Son durumda bileşke
vektör olarak 5 br büyüklüğünde bir vektör elde edilir.

Örnek



Şekildeki kuvvet vektörlerinin bi-
leşkesi kaç N'dir?
($\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$)



Çözüm:

F_1 kuvvetinin bileşenleri

$$F_{1x} = 9 \text{ N}$$

$$F_{1y} = 12 \text{ N dir.}$$

F_{1y} ile F_2 zıt yönlü kuvvetler olup bileşmeleri,

$$R = F_2 - F_{1y}$$

$$R = 24 - 12$$

$$R = 12 \text{ N olur.}$$

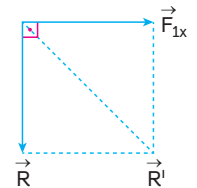
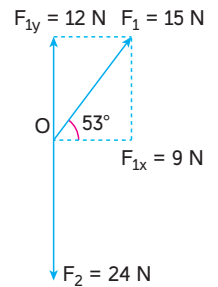
F_{1x} ile R nin bileşkesi ise R' bileşke kuvvetini
verir.

R' nün büyüklüğü ise pisagor bağıntısından

$$R'^2 = R^2 + F_{1x}^2$$

$$R'^2 = 12^2 + 9^2$$

$$R' = 15 \text{ N olur.}$$



1. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a. Büyüklükleri 3 birim olan iki vektörün bileşkesi en az ve en çok hangi değerleri alabilir?
- b. Büyüklüğü 5 birim olan iki vektörün bileşkesi 5 birimden küçükse aralarındaki açı için ne söylenebilir?
- c. İki vektörün bileşkesi açılırtay doğrusu üzerinde değilse, bu vektörlerin büyüklüğü hakkında ne söylenebilir?

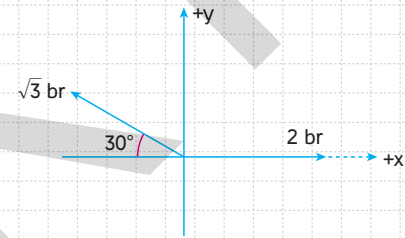
2. Aşağıdaki boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

- a. Büyüklükleri eşit olan iki vektörün arasındaki açı 120° ise bileşke vektör, vektörlerden birinin katına eşittir.
- b. Büyüklükleri eşit olan iki vektörün arasındaki açı 90° ise bileşke vektör, vektörlerden birinin katına eşittir.
- c. Büyüklükleri eşit olan iki vektörün arasındaki açı 60° ise bileşke vektör, vektörlerden birinin katına eşittir.
- d. İki vektör eşit büyüklükte değilse bileşke vektör, büyüklüğü olandan daha uzaktır.

3. Aşağıdaki ifadeleri doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

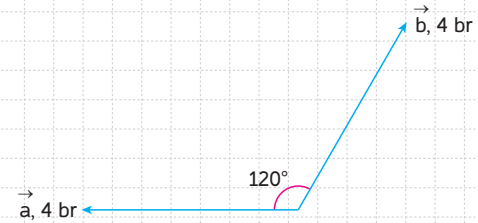
	D/Y
a. İki vektör arasındaki açı küçüldükçe bileşke vektör büyür.	☐
b. Eşit büyüklükteki iki vektörün toplamı sıfır olabilir.	☐
c. Eşit büyüklükteki iki vektörün arasındaki açı 90° ise bileşke vektör, vektörlerden birinin $\sqrt{2}$ katı kadar büyüklüktedir.	☐
d. Eşit büyüklükteki iki vektörün bileşkesi açılırtay üzerindedir.	☐
e. Eşit büyüklükteki iki vektörün arasındaki açı 0° ise bileşke vektör de sıfırdır.	☐

4.



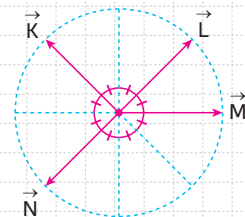
Büyüklüğü şeklideki gibi verilen vektörlerin bileşkesinin büyüklüğünü, özel durumları kullanarak hesaplayınız.

5.



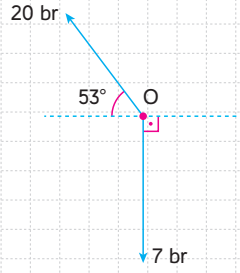
Şekilde verilenlere göre, $\vec{b} - \vec{a}$ vektörünün büyüklüğü kaç birimdir?

6.



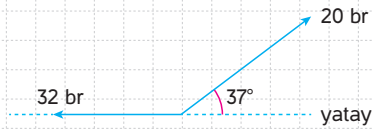
Şekildeki çember üzerine yerleştirilmiş aynı büyüklükteki vektörlerden hangi ikisinin bileşkesi en büyüktür?

7.



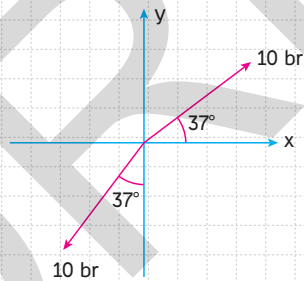
Şekildeki iki vektörün bileşkesi kaç birimdir?
($\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$)

8.



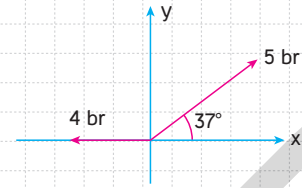
Şekildeki iki vektörün bileşkesi kaç birimdir?
($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$)

9.



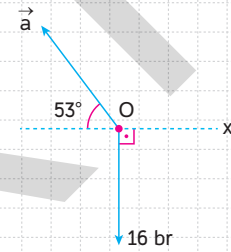
Şekildeki iki vektörün bileşkesinin büyüklüğü kaç birimdir?
($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$)

10.



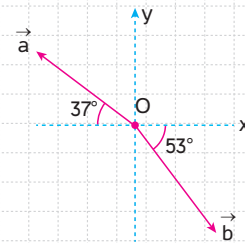
Yukarıdaki şekilde toplam vektörün sıfır olması için üçüncü vektör hangi yönde kaç birim olmalıdır?
($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$)

11.



Şekildeki vektörlerin bileşkesi x ekseninde olduğuna göre, $\vec{a}$ vektörünün büyüklüğü kaç birimdir?
($\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$)

12.

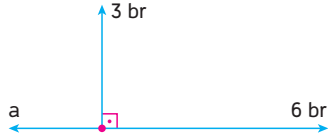


Şekildeki vektörlerin bileşkesi y ekseninde olduğuna göre, $\frac{a}{b}$ oranı kaçtır?

($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$; $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$)



1.

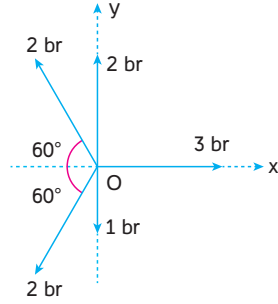


Şekildeki üç vektörün bileşkesi 5 birimdir.

Buna göre, a değeri kaç birim olabilir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

2.

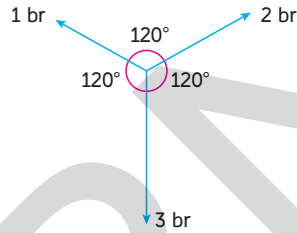


Şekildeki vektörlerin bileşkesi kaç birimdir?

$$\left(\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} ; \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \right)$$

- A) 1 B) 2 C) $\sqrt{2}$ D) $\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{3}$

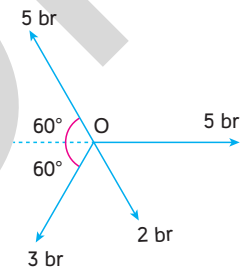
3.



Şekildeki vektörlerin bileşkesi kaç birimdir?

- A) 0 B) 1 C) $\sqrt{2}$ D) $\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{2}$

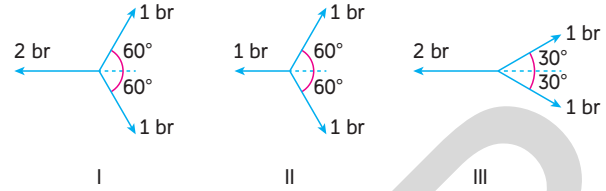
4.



Şekildeki dört vektörün bileşkesi kaç birimdir?

- A) 7 B) 5 C) 3 D) 2 E) 1

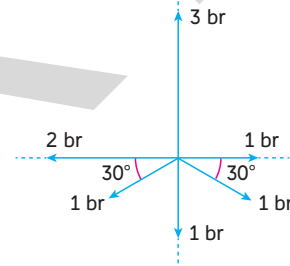
5.



Yukarıda verilen şekillerden hangilerinde bileşke vektörün değeri 1 den küçüktür?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

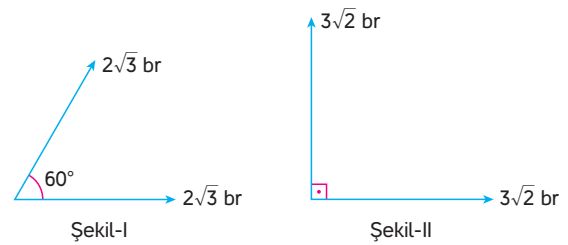
6.



Şekildeki vektörlerin bileşkesi kaç birimdir?

- A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) $\sqrt{3}$

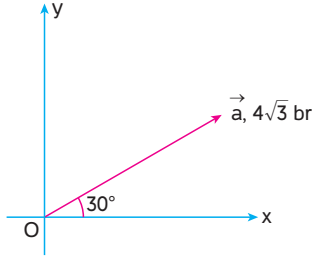
7.



Şekil-I de bileşke vektörün büyüklüğü R_1 , Şekil-II de bileşke vektörün büyüklüğü R_2 olduğuna göre $\frac{R_1}{R_2}$ oranı kaçtır?

- A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{3}$

8.

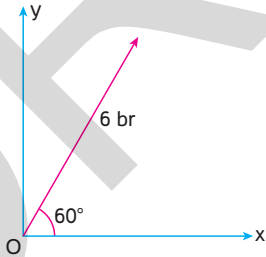


Büyüklüğü $4\sqrt{3}$ br olan $\vec{a}$ vektörünün yatay ve düşey bileşeninin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

$$\left(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

- A) $a_x = 6$ br
 $a_y = 2\sqrt{3}$ br
- B) $a_x = 2\sqrt{3}$ br
 $a_y = 6$ br
- C) $a_x = 2\sqrt{3}$ br
 $a_y = 4$ br
- D) $a_x = 4$ br
 $a_y = 2\sqrt{3}$ br
- E) $a_x = 6$ br
 $a_y = 4$ br

9.

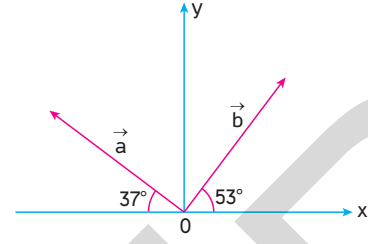


Şekildeki 6 br'lik vektörün yatay bileşeninin düşey bileşenine oranı $\left(\frac{a_x}{a_y} \right)$ kaçtır? $\left(\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \right)$

$$\left(\frac{a_x}{a_y} \right) \text{ kaçtır? } \left(\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \right)$$

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ E) $\sqrt{3}$

10.



Şekildeki $\vec{a}$ ve $\vec{b}$ vektörlerinin yatay bileşenleri aynı büyüklüktedir.

$\vec{b}$ vektörünün büyüklüğü 20 br olduğuna göre,

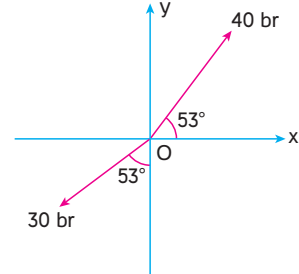
- I. $\vec{a}$ vektörünün büyüklüğü 15 br dir.
II. $\vec{a}$ ve $\vec{b}$ vektörlerinin bileşkesi +y yönünde 25 br dir.
III. $\vec{b}$ vektörünün düşey bileşeni $\vec{a}$ vektöründen 1 birim fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

$$(\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6; \sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8)$$

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11.



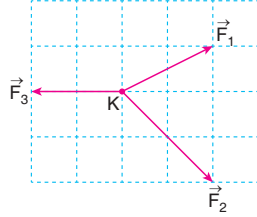
Şekilde verilen iki vektörün bileşkesi kaç birimdir?

$$(\sin 53^\circ = 0,8, \cos 53^\circ = 0,6)$$

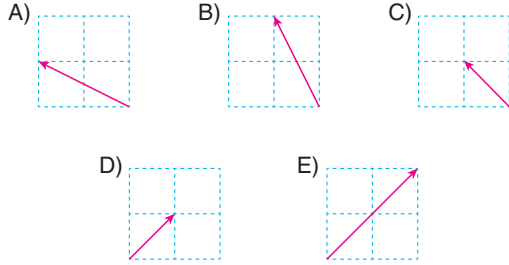
- A) 14 B) 12 C) 10 D) $6\sqrt{2}$ E) 6



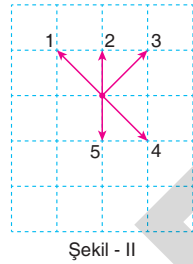
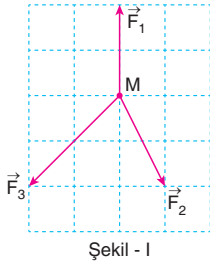
1. Sürtünmesiz yatay düzlemde noktasal K parçacığı aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri etkisiyle hareketsizdir.



Buna göre, $\vec{F}_4$ kuvveti aşağıdakilerden hangisidir?



2.

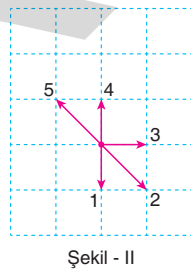
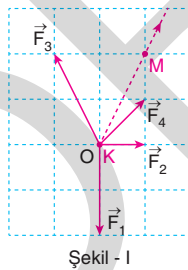


Sürtünmesiz yatay düzlemde M noktasal parçacığı, aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin etkisiyle hareketsizdir.

Bu kuvvetlerin üçü $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ Şekil - I'de verildiğine göre, diğer iki vektör Şekil - II'dekilerden hangileridir?

- A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) 4 ve 5 E) 1 ve 5

3.

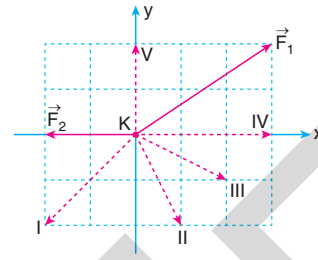


O noktasında durmakta olan K noktasal cismine aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetleri etki ediyor.

Cisim OM ok yönünde hareket ettiğine göre, $\vec{F}_5$ kuvveti Şekil - II'de verilen vektörlerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4.



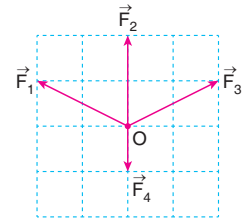
Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan K noktasal cismine üç kuvvet etki edince cisim +x yönünde harekete geçiyor.

Bu kuvvetlerden ikisi $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ olduğuna göre, üçüncü kuvvet kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisidir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

5.

Yatay ve sürtünmesiz düzlemde durmakta olan O noktasal cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.



Cismin bu kuvvetler etkisinde hareketsiz kalması için,

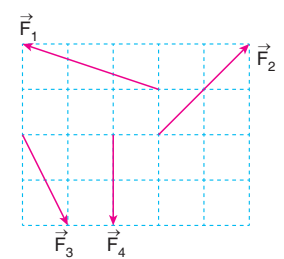
- I. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerini kaldırmak
II. $\vec{F}_4$ kuvvetini iki katına çıkarmak
III. $\vec{F}_2$ kuvvetini iki katına çıkarmak

işlemlerinden hangilerini yapmak gerekir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

6.

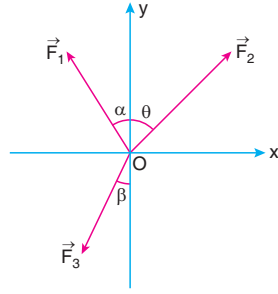
Yatay düzlemde durmakta olan noktasal bir parçacığa aynı düzlemde $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri etki ediyor.



Bu kuvvetlerden hangisi ya da hangileri kaldırılırsa cismin hareket doğrultusu değişmez?

- A) F_1 B) F_2 C) F_3 D) F_4 E) F_1 ve F_4

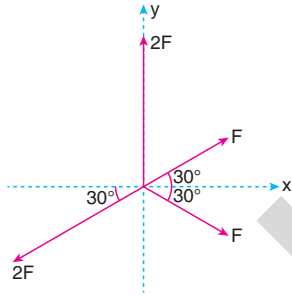
7. Sürtünmesiz yatay düzlemde O noktasında bulunan cisim $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri etkisinde hareketsiz kalıyor. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin y eksenini yaptığı açılar α , θ ve β dir.



Kuvvetlerin büyüklükleri eşit olduğuna göre α , θ ve β açılarının sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\alpha > \theta > \beta$ B) $\alpha > \beta > \theta$ C) $\theta > \alpha > \beta$
D) $\theta > \beta > \alpha$ E) $\beta > \alpha > \theta$

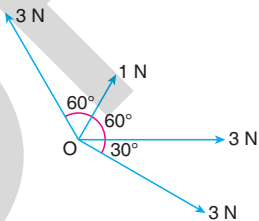
8.



Büyüklükleri $2F$, $2F$, F ve F olan dört vektörün bileşkesinin büyüklüğü kaç F 'dir?

- A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) 2 E) 3

9.

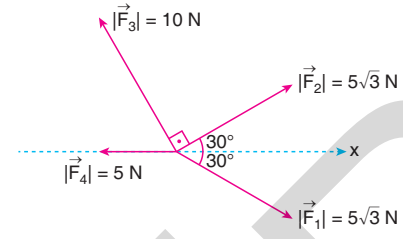


Aynı düzlemde O noktasına dört kuvvet etki ediyor.

Bu dört kuvvetin bileşkesi kaç N'dur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

10.



Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri şekildeki gibidir.

Buna göre, bu kuvvetlerin bileşkesi kaç N'dur?

$$\left(\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \right)$$

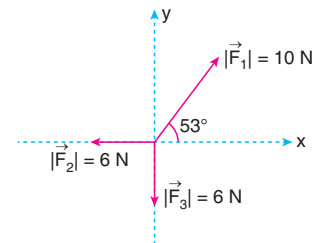
- A) 15 B) $10\sqrt{3}$ C) 10 D) $5\sqrt{3}$ E) 5

11. Aralarında 60° açı bulunan 1 N ve 3 N şiddetinde iki kuvvetin bileşkesi kaç N'dır?

$$\left(\cos 60^\circ = \frac{1}{2} \right)$$

- A) 2 B) 3 C) $\sqrt{10}$ D) 4 E) $\sqrt{13}$

12.



Aynı düzlemde şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ vektörleri veriliyor.

Bu vektörlerin bileşkesinin büyüklüğü kaç N'dur?

$$(\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8, \sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6)$$

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

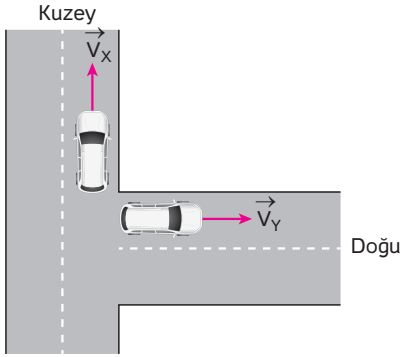


Bu FAZ'da
Neler Var?

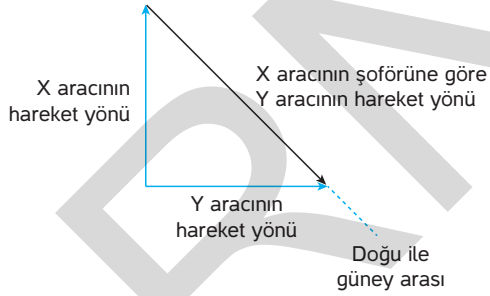


- Bu FAZ'da sabit hızlı iki cismin hareketini birbirine göre yorumlayacağız. Ayrıca hareketli bir ortamdaki sabit hızlı cisimlerin hareketini farklı gözlem çerçevelerine göre yorumlayıp bağıl hareket ile ilgili hesaplamalar yapacağız.

A. Sabit Hızlı İki Cismin Birbirine Göre Hareketi

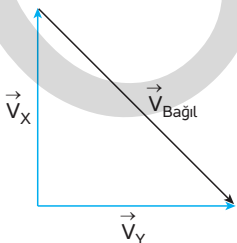


Yukarıdaki şekilde kuzeye doğru V_X hızı ile giden X aracı ve doğuya doğru V_Y hızı ile giden Y aracı görülüyor. X aracının şoförü bir an için Y aracına bakarsa, Y aracını hangi yönde hareket ediyor gibi görür? Bunu anlamak için X aracından Y aracına bakalım.



Görüldüğü gibi X aracının şoförü, Y aracını doğu ile güney arasında bir yöne gidiyor gibi görmektedir. Bu harekete Y nin bağıl (X aracının şoförüne göre) hareketi denir.

Aynı durumu hız vektörleri ile gösterirsek;



Vektörlerde toplama işleminde öğrendiğimiz çokgen (uç uca ekleme) yöntemine göre düşünülecek olursa yukarıdaki üç vektör arasında

$$\vec{V}_X + \vec{V}_{bağıl} = \vec{V}_Y$$

ilişkisi olduğu görülür.

Burada bağıl hız;

$$\vec{V}_{bağıl} = \vec{V}_Y - \vec{V}_X$$

şeklinde bulunur. X aracındaki şoförün gözlemci, Y aracının ise gözlenen cisim olduğu dikkate alınırsa bağıl hız için genel olarak;

$$\vec{V}_{bağıl} = \vec{V}_{cisim} - \vec{V}_{gözlemci}$$

ifadesi elde edilir.

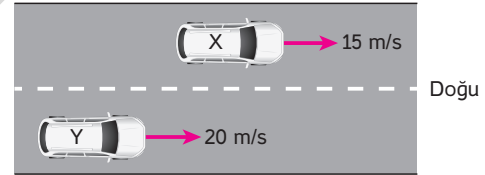
Bilgi Kutusu



Yukarıdaki analizlerden anlaşılacağı gibi bağıl hız vektörü iki şekilde bulunabilir:

1. Gözlemcinin hız vektörü ters çevrilerek cismin hız vektörüne eklenir. Bileşke vektör bağıl hız vektörüdür.
2. Gözlemci ve cismin hız vektörlerinin başlangıç noktaları bir arada iken, gözlemcinin hız vektöründen cismin hız vektörüne uzanan vektör bağıl hız vektörüdür.

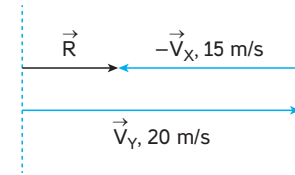
Örnek



Doğuya 15 m/s hızla hareket eden X aracının şoförüne göre Y aracının hızı nedir?

Çözüm:

X aracının şoförü gözlemci olduğundan, X aracının hız vektörü ters çevrilerek Y aracının hız vektörü ile toplanır.



Bileşke vektör $\vec{R}$, 5 m/s olarak bulunur. Demek ki X aracının şoförüne göre Y aracı doğu yönünde 5 m/s hızla gitmektedir.

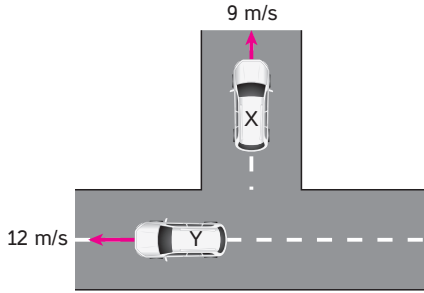
Dikkat



Bağıl hız problemlerinde gözlemci ve cisim karıştırılmamalıdır. Bunun için aşağıdaki ifade çözümlerini inceleyiniz.

- K'ya göre L'nin hızı ... ● Y'nin X'e göre hızı ...
- Gözlemci K
- Gözlemci X

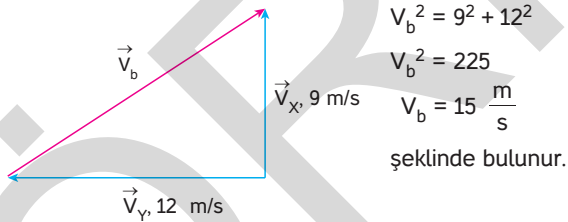
Örnek



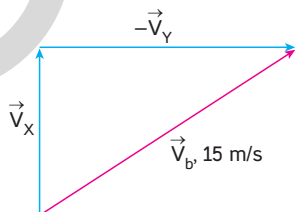
Hareket hızları şekildeki gibi olan araçlardan X'in Y'ye göre hızı nedir?

Çözüm:

Y'ye göre hız sorulduğundan gözlemci Y dir. Cisimlerin hız vektörlerinin başlangıcı bir araya getirilip Y'den bakılınca bağıl hız;



Ya da gözlemcinin hız vektörü ters çevrilerek bağıl hız bulunabilir.



Örnek



Aynı düzlemde hareket etmekte olan K, L ve M araçlarından K'nın L'ye göre hızı $\vec{V}_1$, L'nin M'ye göre hızı $\vec{V}_2$ dir.

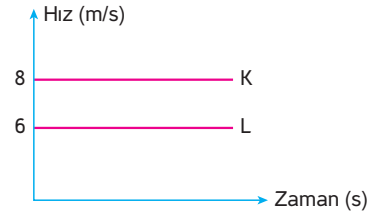
Bu durumda K'nın M'ye göre hızı $\vec{V}_1$ ve $\vec{V}_2$ cinsinden nasıl bulunabilir?

Çözüm:

$$\begin{aligned} \text{K'nın L'ye göre hızı} & \quad \vec{V}_K - \vec{V}_L = \vec{V}_1 \\ \text{L'nin M'ye göre hızı} & \quad + \vec{V}_L - \vec{V}_M = \vec{V}_2 \\ \hline \vec{V}_K - \vec{V}_M & = \vec{V}_1 + \vec{V}_2 \end{aligned}$$

Bu ifade K'nın M'ye göre hızı demektir.

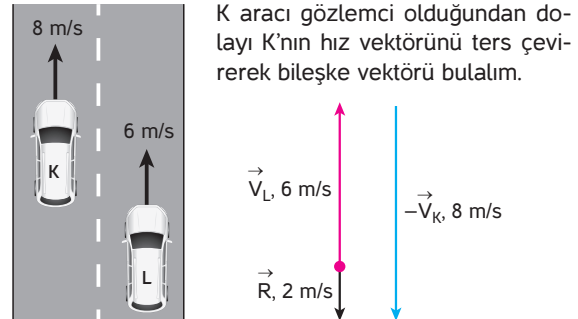
Örnek



Kuzeye doğru hareket eden K ve L araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Bu durumda L'nin K'ya göre hızı nedir?

Çözüm:

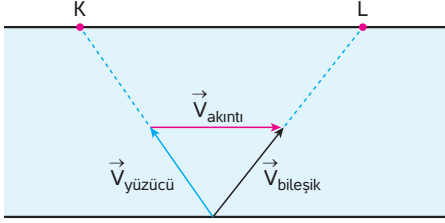


Cevabın güneye doğru 2 m/s olduğu görülür.



B. Hareketli Bir Ortamdaki Sabit Hızlı Cisimlerin Farklı Gözlem Çerçevesine Göre Hareketi

Yukarıda öğrendiklerimizden farklı olarak hareketli cisimlerin bulundukları ortam da hareket ediyorsa (yüzücülerin bulunduğu nehrin akması gibi) hareket farklı bakış açılarına (gözlem çerçeveleri) göre incelenebilir. Nehir örneğinde olduğu gibi kıydan bakan bir gözlemci, yüzücüyü kulaçlarından kaynaklanan hız ile, akıntıdan kaynaklanan hızın bileşkesi yönünde hareket ediyor şeklinde görür.



Şekilden anlaşıldığına göre K noktasına yüzmeye çalışan yüzücü akıntının etkisiyle L noktasına çıkmaktadır. Burada $\vec{V}_{bileşik}$, yüzücünün kıydan bakan gözlemciye göre (yere göre) hızıdır. $\vec{V}_{yüzücü}$ ise yüzücünün suya göre hızının adıdır. Bu ayırım problemin anlaşılması için önemlidir.

Dikkat

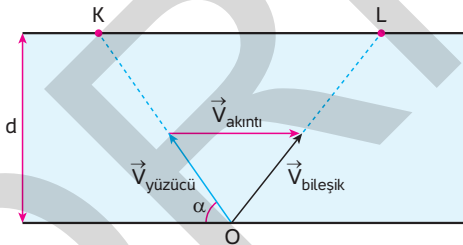


$\vec{V}_{yüzücü}$: yüzücünün suya göre hızı

$\vec{V}_{bileşik}$: yüzücünün yere göre hızı

Yüzücü karşı kıyıya bileşik hızının gösterdiği noktada çıkar.

Şimdi böyle bir bileşik hareketin analizini yapalım:



Yüzücü O noktasından K'ya doğru yüzerken akıntının etkisiyle L'ye çıkmış olsun.

Karşı kıyıya ulaşma süresi yüzücünün suya göre hızının ($\vec{V}_{yüzücü}$) akıntıya dik bileşeni ile nehrin genişliğine bağlıdır.

$$t = \frac{d}{V_{yüzücü} \cdot \sin \alpha}$$

Aynı süre aşağıdaki işlemlerle de bulunabilir.

$$t = \frac{|OL|}{V_{bileşik}}$$

|OL| uzunluğu, yüzücünün kıydan bakınca gözlemlenen yörüngesidir.

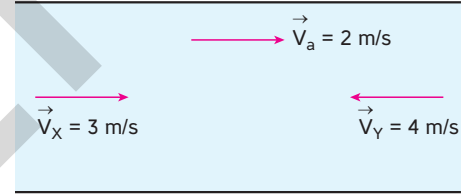
$$t = \frac{|KL|}{V_{akıntı}}$$

Bu değişkenler arasında geometrideki benzerlik kuralları uygulanarak

$$\frac{V_{yüzücü}}{|OK|} = \frac{V_{akıntı}}{|KL|} = \frac{V_{bileşik}}{|OL|}$$

eşitliği oluşturulabilir.

Örnek



Akıntı hızının 2 m/s olduğu bir nehirde bulunan X ve Y yüzücülerinin suya göre hız vektörleri 3 m/s ve 4 m/s olarak veriliyor.

Buna göre,

- X'in yere göre hızı 5 m/s dir.
- Y'nin yere göre hızı 6 m/s dir.
- X'in Y'ye göre hızı 7 m/s dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

Çözüm:

$$\text{I. } \vec{V}_X + \vec{V}_a = 5 \text{ m/s} \rightarrow \text{Doğru} \quad \text{II. } \vec{V}_a + \vec{V}_Y = 2 \text{ m/s} \rightarrow \text{Yanlış}$$

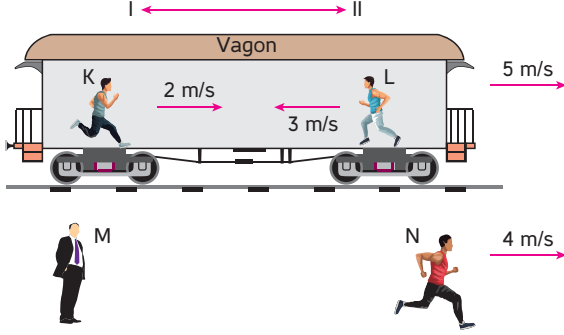
III. Nehrin hızı her iki yüzücüyü de aynı miktarda etkiler. Bağıl hız, bir fark vektörü olduğundan bu etkiler birbirini götürür.

$$\vec{V}_X - \vec{V}_Y = 7 \text{ m/s} \rightarrow \text{Doğru}$$

Analiz

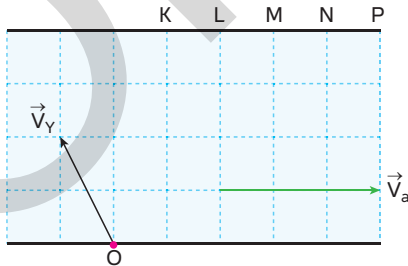


Hareketli ortamlarda bulunan cisimlerin birbirine göre hızları, ortam hareketinden etkilenmez. Aşağıdaki örneği inceleyiniz.



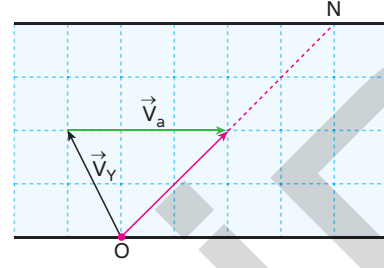
- I. K'nın vagona göre hızı II yönünde 2 m/s dir. (Bu hız aynı zamanda K'nın kendi hızıdır.)
- II. L'nin vagona göre hızı I yönünde 3 m/s dir. (Bu hız aynı zamanda L'nin kendi hızıdır.)
- III. Vagonun K'ya göre hızı I yönünde 2 m/s dir. (I. madde ile karşılaştırınız.)
- IV. Vagonun L'ye göre hızı II yönünde 3 m/s dir. (II. madde ile karşılaştırınız.)
- V. K'nın L'ye göre hızı II yönünde 5 m/s dir. (Vagonun hızına bağlı değildir.)
- VI. L'nin K'ya göre hızı I yönünde 5 m/s dir. (Vagonun hızına bağlı değildir.)
- VII. K'nın M'ye göre hızı II yönünde 7 m/s dir. (M, K'nın vagonla bileşik hareketini görür.)
- VIII. L'nin M'ye göre hızı II yönünde 2 m/s dir. (M, L'nin vagonla bileşik hareketini görür.)
- IX. K'nın N'ye göre hızı II yönünde 3 m/s dir.
- X. L'nin N'ye göre hızı I yönünde 2 m/s dir.

Örnek



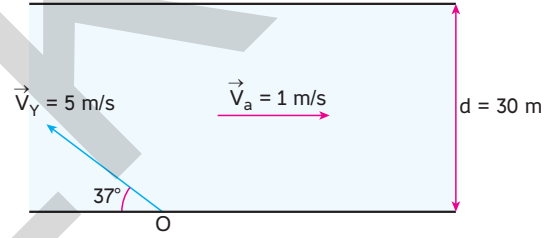
O noktasından suya göre $\vec{V}_Y$ hızıyla yüzmeye başlayan yüzücü karşı kıyıya hangi noktada çıkar?

Çözüm:



Yüzücünün yere göre hız vektörü N noktasına yöneldiğinden yüzücü karşı kıyıya N noktasında çıkar.

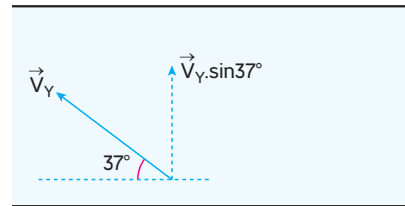
Örnek



O noktasından suya göre $\vec{V}_Y$ hızıyla yüzmeye başlayan yüzücü karşı kıyıya kaç saniyede çıkar? ($\sin 37^\circ = 0,6$)

Çözüm:

Yüzücü karşı kıyıya akıntıya dik hız bileşeniyle çıkar. Akıntı hızının büyüklüğü bu süreyi etkilemez.



$$t = \frac{d}{V_Y \sin 37^\circ}$$

$$t = \frac{30}{5,0,6} \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

1. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Aynı yönde, aynı hızla gitmekte olan iki araçtan birinin sürücüsü diğer aracın hareketini nasıl görür?
- Sabit süratle hareket eden iki otomobilin birbirlerine göre hızlarının en küçük ve en büyük olduğu durumlar nelerdir?
- Batı yönünde gitmekte olan bir X otomobilinin şoförü, Y otomobilini Doğu yönünde gidiyor gibi algılıyorsa, Y otomobilinin hareket yönü ve hız büyüklüğü hakkında neler söylenebilir?

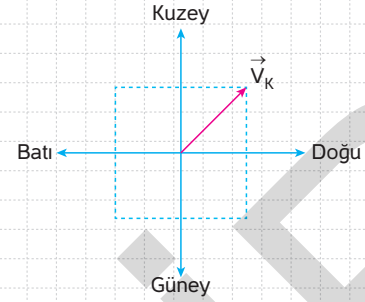
2. Aşağıdaki boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

- Hareket halindeki bir cisme göre başka bir cismin hızına denir.
- Aynı doğrultuda ve zıt yönlerde v büyüklüğünde hızlarla hareket eden iki kişi, birbirlerini gibi görür.
- Bir koşu pistinde v hız büyüklüğü ile koşan iki sporcu, hareket yönleri arasındaki açı 120° ise birbirlerini hızıyla hareket ediyor gibi görür.

3. Aşağıdaki ifadeleri doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak değerlendiriniz.

	D/Y
a. Durgun bir aracın hareket etmekte olan bir araca göre hızı sıfırdır.	☐
b. Aynı yönde aynı hızla gitmekte olan araçlardaki yolcuların birbirlerini hareketsiz görmesi için araçların yan yana olması gerekmez.	☐
c. Doğrusal bir yolda zıt yönlerde hareket eden iki cismin birbirlerine göre hızlarının büyüklüğü süratlerinin farkıdır.	☐
d. Doğrusal bir yolda aynı yönde hareket eden iki cismin birbirlerine göre hızlarının büyüklüğü süratlerinin toplamıdır.	☐
e. Birbirine dik doğrultuda hareket eden iki cismin bağıl hızının büyüklüğü, her birinin yere göre hızından büyüktür.	☐

4.



Hız vektörü şekildeki gibi olan K aracındaki bir gözlemci, L aracını batıya doğru v hızıyla gidiyormuş gibi görüyor.

Buna göre, L aracının yere göre hızı nedir?

(Bölmeler kare şeklindedir. K aracının hızının büyüklüğü $V\sqrt{2}$ dir.)

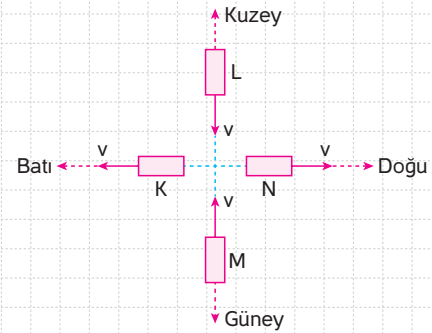
5. Aynı doğrultuda hareket eden X ve Y cisimlerinin birbirine göre hızlarının büyüklükleri sürekli sabittir.

Buna göre, X ve Y için,

- İkisi de sabit hızla gitmektedir.
- İkisi de hızlanmaktadır.
- Birisi yavaşlarken, diğeri hızlanmaktadır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

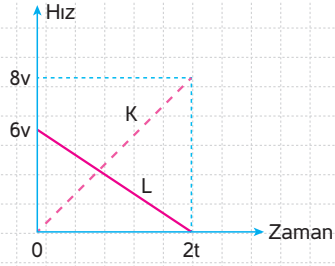
6.



K, L, M, N araçları yere göre sabit v büyüklüğünde hızlarla şekildeki gibi hareket ediyor.

K aracına göre L, M ve N araçlarının hareket yönlerini ve hız büyüklüklerini belirleyiniz.

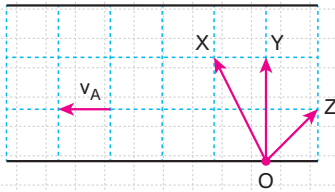
7.



Doğrusal bir yolda hareket eden K aracı ile L aracına ait hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

K aracından bakan bir gözlemci t anında L aracını hangi büyüklükte hızla görüyor?

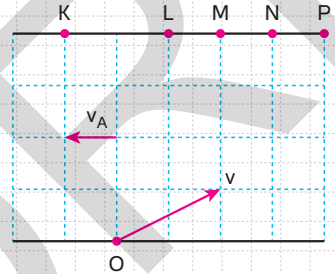
8.



Akıntı hızı v_A olan bir nehrin O noktasından suya göre şekildeki hızlarla harekete başlayan X, Y ve Z yüzücülerinin karşı kıyıya ulaşma süreleri t_X , t_Y ve t_Z dir.

Buna göre t_X , t_Y ve t_Z arasındaki ilişki nedir?

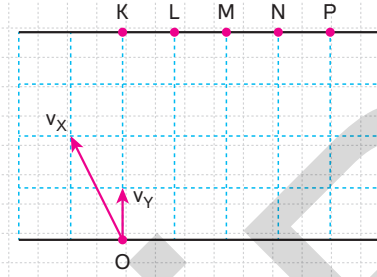
9.



Bir yüzücü akıntı hızı v_A olan bir nehrin O noktasından şekildeki gibi v hızı ile yüzmeye başlıyor.

Buna göre, yüzücü karşı kıyıya hangi noktadan çıkar?

10.



O noktasından harekete geçen motorların suya göre hız vektörleri şekildeki gibidir.

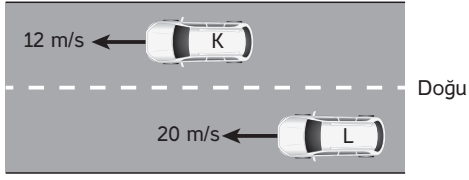
X motoru karşı kıyıya K noktasından çıktığına göre, Y motoru hangi noktadan çıkar?

11. Suyu göre hızı 3 m/s olan bir bot, akıntı hızının her yerinde sabit ve 2 m/s olduğu bir nehirde 10 s boyunca akıntı ile aynı yönde, 20 s boyunca da akıntıya zıt yönde hareket ediyor.

Buna göre, bot 30 s de kaç m yer değiştirmiştir?



1.

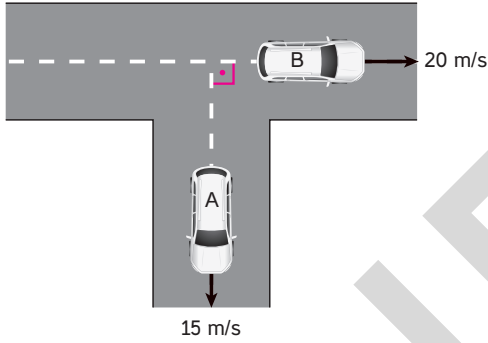


Doğrusal bir yolda bulunan K ve L araçları şekilde görülen hızlarla hareket etmektedir.

Bu durumda K'nın L'ye göre hızı aşağıda verilenlerden hangisidir?

- A) Batıya 8 m/s B) Batıya 32 m/s
C) Doğuya 8 m/s D) Doğuya 32 m/s
E) Batıya 16 m/s

2.



Hareket hızları şekilde gibi olan araçlardan A'nın B'ye göre hız vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 5 m/s B) 25 m/s C) 35 m/s
D) 5 m/s E) 25 m/s

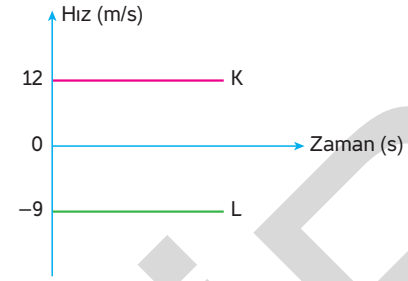
3.

Aynı düzlemde hareket etmekte olan X, Y ve Z araçlarından X'in Y'ye göre hızı batıya doğru 6 m/s, Y'nin Z'ye göre hızı batıya doğru 8 m/s dir.

Bu durumda Z'nin X'e göre hızı hangi yönde kaç m/s dir?

- A) Doğuya 14 m/s B) Batıya 14 m/s
C) Doğuya 10 m/s D) Doğuya 2 m/s
E) Batıya 2 m/s

4.

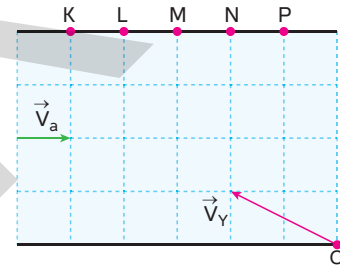


K ve L araçları aynı doğrultuda hareket etmektedir.

Batıya giden K aracına göre L'nin hızı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Batıya 3 m/s B) Doğuya 3 m/s
C) Batıya 15 m/s D) Doğuya 21 m/s
E) Batıya 21 m/s

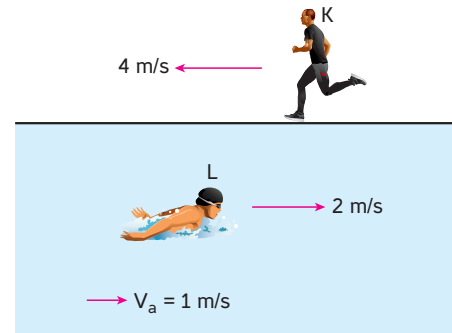
5.



Akıntı hızının $\vec{V}_a$ olduğu bir nehirde O noktasından suya göre $\vec{V}_y$ hızıyla yüzmeye başlayan yüzücü karşı kıyıya hangi noktadan çıkar?

- A) P B) N C) M D) L E) K

6.

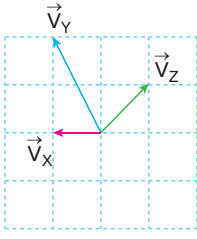


Akıntı hızının 1 m/s olduğu nehirde bulunan L yüzücüsü suya göre 2 m/s hızla yüzmektedir.

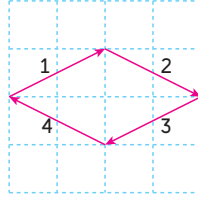
K koşucusuna göre L yüzücüsünün hızı kaç m/s dir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 6 E) 7

7.



Şekil-I



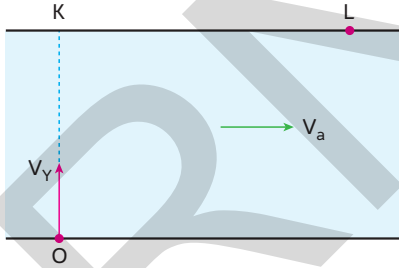
Şekil-II

X, Y ve Z araçlarının hız vektörleri Şekil-I'deki gibidir.

Bu durumda Z aracının X ve Y araçlarına göre hız vektörü Şekil-II dekilerden hangisidir?

	A)	B)	C)	D)	E)
X aracına göre	1	3	1	3	2
Y aracına göre	4	2	2	4	1

8.



Akıntı hızının V_a olduğu bir nehirde O noktasından suya göre V_y hızıyla K noktasına doğru yüzmeye başlayan yüzücü karşı kıyıda L noktasına çıkıyor.

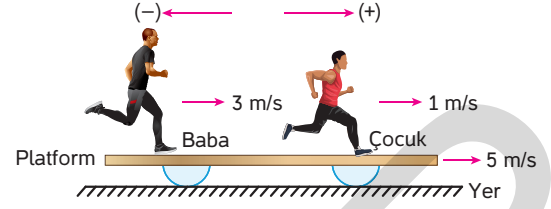
Akıntı hızı daha küçük olsaydı,

- Yüzücü karşı kıyıya daha kısa sürede ulaşırdı.
- Yüzücü karşı kıyıda K-L arasında bir noktaya çıkardı.
- Yüzücünün yere göre hızı daha küçük olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9.

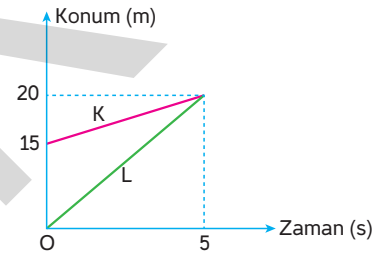


Şekildeki platform 5 m/s hızla hareket ederken, üzerindeki baba ve çocuk, verilen yönlerde arabaya göre 3 m/s ve 1 m/s hızlarla hareket ediyor.

Bu durumda babaya göre çocuğun hızı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (+) yönde 2 m/s B) (-) yönde 2 m/s
C) (+) yönde 6 m/s D) (+) yönde 3 m/s
E) (-) yönde 3 m/s

10.

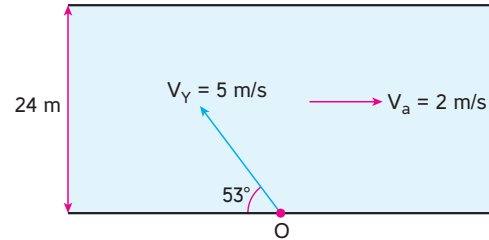


Doğrusal bir yolda hareket etmekte olan K ve L araçlarına ait konum-zaman grafikleri şekildedir.

Batıya doğru giden L aracına göre K aracının hızı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Doğuya 3 m/s B) Batıya 15 m/s
C) Doğuya 5 m/s D) Batıya 3 m/s
E) Batıya 5 m/s

11.

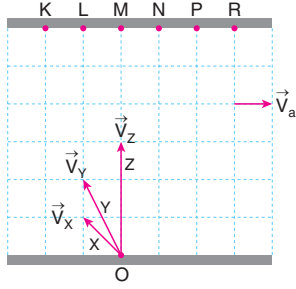


O noktasından suya göre 5 m/s hızla hareket eden cisim, genişliği 24 m olan nehrin karşı kıyısına kaç saniyede ulaşır? ($\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$)

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12



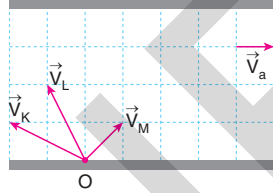
1.



Akıntı hızının $\vec{V}_a$ olduğu bir nehirde O noktasından suya göre $\vec{V}_x$, $\vec{V}_y$ ve $\vec{V}_z$ hızları ile suya giren X, Y ve Z yüzücüleri karşı kıyıya hangi noktada çıkarlar?

	X	Y	Z
A)	K	L	M
B)	L	M	P
C)	M	N	P
D)	M	M	P
E)	K	M	R

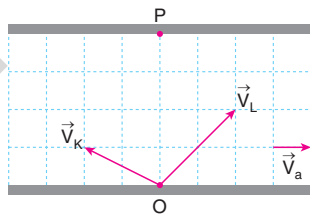
2. Suya göre hızları $\vec{V}_K$, $\vec{V}_L$ ve $\vec{V}_M$ olan yüzücüler, akıntı hızı $\vec{V}_a$ olan bir ırmakta O noktasından yüzmeye başlıyor.



Yüzücülerin karşı kıyıya varma süreleri t_K , t_L ve t_M nasıl sıralanır?

- A) $t_K = t_L < t_M$ B) $t_M < t_K < t_L$
 C) $t_L < t_M = t_K$ D) $t_L > t_M = t_K$
 E) $t_M > t_K > t_L$

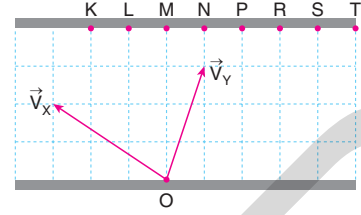
3. Akıntı hızı $\vec{V}_a$ olan bir nehirde suya göre hızı $\vec{V}_K$, yere göre hızı $\vec{V}_L$ olan K ve L yüzücüleri O noktasından şekildaki gibi harekete geçiyorlar.



Yüzücülerin karşı kıyıya çıktıkları noktaların P noktasına uzaklıkları oranı $\frac{X_K}{X_L}$ kaçtır?

- A) 2 B) 1 C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

4.

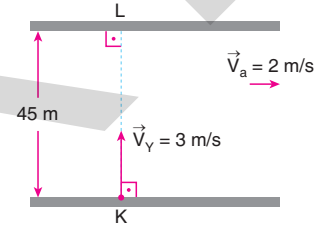


X ve Y kayıkları O noktasından suya göre $\vec{V}_x$ ve $\vec{V}_y$ hızlarıyla harekete başlıyor.

X kayığı karşı kıyıya K noktasında çıktığına göre, Y kayığı hangi noktada çıkar?

- A) P noktasına B) R noktasına
 C) S noktasına D) T noktasına
 E) N ile P arasına

5.

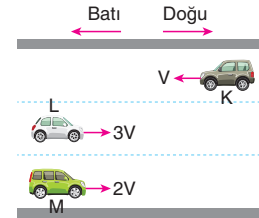


Genişliği 45 m olan nehirde akıntı hızı $\vec{V}_a = 2$ m/s dir.

K noktasından suya göre kıyıya dik olarak yüzmeye başlayan yüzücü karşı kıyıya L noktasından kaç metre uzaklıkta çıkar?

- A) 20 B) 24 C) 30 D) 36 E) 40

6.



K, L ve M araçlarının hızları şekilde verildiği gibidir.

Buna göre,

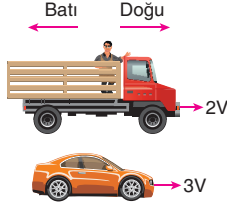
- I. K, L'yi doğu yönünde 2V hızı ile gidiyor görür.
 II. L, M'yi batı yönünde V hızı ile gidiyor görür.
 III. M, K'yı batı yönünde 3V hızı ile gidiyor görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) Yalnız III



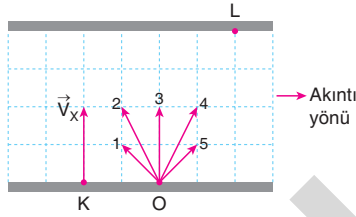
7. Aynı yönde hareket eden kamyon ve otomobilin hızları sırasıyla 2V ve 3V dir.



Otomobilin sürücüsü kamyonun kasasındaki adamın batı yönünde V hızı ile gittiğini gördüğüne göre, adamın yere göre hızı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Batı yönünde V B) Batı yönünde 2V
C) Doğu yönünde V D) Doğu yönünde 2V
E) Hareketsiz

8.

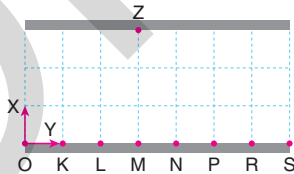


Şekildeki ırmağın K ve O noktalarından yüzmeye başlayan X ve Y yüzücüleri karşı kıyıya L noktasında çıkıyorlar.

X yüzücüsünün suya göre hızı $\vec{V}_x$ olduğuna göre, Y yüzücüsünün suya göre hızı 1, 2, 3, 4 ve 5 ile gösterilen vektörlerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9.



Akıntı hızının sabit olduğu bir nehire, suya göre eşit büyüklükteki hızlarla O noktasından suya giren X ve Y yüzücülerinden X, Z noktasına vardığında Y yüzücüsü hangi nokta üzerinde olur?

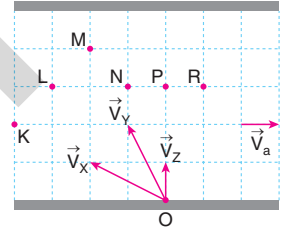
- A) M B) N C) P D) R E) S

10. Kuzey yönünde V hızı ile giden X aracındaki gözlemci Y aracını güney - batı yönünde $V\sqrt{2}$ ve Z aracını güney yönünde 2V hızı ile gidiyor görüyor.

Buna göre, Y aracındaki gözlemci Z aracını nasıl görür?

- A) Güney 2V
B) Güney - batı $V\sqrt{2}$
C) Güney - doğu $V\sqrt{2}$
D) Doğu 2V
E) Kuzey - doğu $V\sqrt{2}$

11. Akıntı hızı $\vec{V}_a$ olan bir nehirde suya göre hızları $\vec{V}_x$, $\vec{V}_y$ ve $\vec{V}_z$ olan yüzücüler O noktasından yüzmeye başlıyor. Aynı anda K, L, M, N, P ve R mantarları suda serbest bırakılıyor.



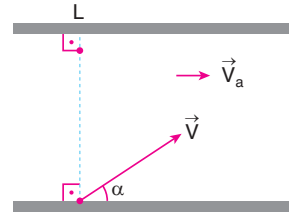
Buna göre,

- I. V_x hızı ile yüzen yüzücü K mantarına çarpar.
II. V_y hızı ile yüzen yüzücü P mantarına çarpar.
III. V_z hızı ile yüzen yüzücü R mantarına çarpar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

12. Akıntı hızı $\vec{V}_a$ olan nehire K noktasından suya göre $\vec{V}$ hızı ile giren yüzücü karşı kıyıya t sürede ve L noktasından X metre ötede çıkıyor.



$\alpha < 90^\circ$ olmak üzere α açısı artırılırsa,

- I. t süresi azalır.
II. X mesafesi azalır.
III. Yüzücünün yere göre hızı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III