http://www.etkinlikpaylas.com/

VEKTÖRLER VE KUVVET

VEKTÖRLER

Fiziksel nicelikler skaler ve vektörel nicelikler olmak üzere iki şekilde tanımlanabilir.

1. Skaler Nicelikler

Bir sayı ve bir birim ile ifade edilebilen niceliklerdir. Kütle, hacim, özkütle, uzunluk, zaman, basınç, sıcaklık, iş, enerji gibi nicelikler skalerdir.

Örneğin "çimento torbasının kütlesi 50 kg dır" ifadesi çimento torbasının kütlesini açıklamak için yeterlidir.

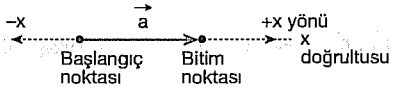
"Odadaki havanın sıcaklığı 22°C dir" derken odadaki havanın sıcaklığını yeterince açıklamış oluruz.

2. Vektörel Nicelikler

Bir sayı ve birim ile beraber yön de eklenerek tanımlanabilen niceliklerdir. Kuvvet, moment, hız, yer değiştirme, ivme, elektrik alan, magnetik alan gibi nicelikler vektörel niceliklerdir.

Örneğin rüzgar güney yönünde, saatte 20 km hızla esiyor denildiğinde rüzgarın hızı, sayı, birim ve yön ile ifade edilmiş olur. Böylece hız ile ilgili yeterli bilgi verilmiş olur.

Bir vektör hangi harfle tanımlanacaksa o harfin üzerine ok işareti konulur.



Vektör, yönlendirilmiş doğru parçası olarak da tanımlanabilir.

Şekildeki $\vec{a}$ vektörünün başlangıç ve bitim noktalarının belli olması vektörün büyüklüğünü yani uzunluğunu verir. $\vec{a}$ vektörünün doğrultusu x doğrultusunda olup yönü +x yönündedir.

fdd yayınları

Eşit Vektörler

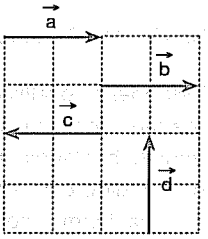
Büyüklükleri, birimleri ve yönleri aynı olan vektörlerdir.

Ters Vektörler

Büyüklük ve birimleri aynı, yönleri zıt olan vektörlerdir.

$\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ vektörleri, birimleri aynı olan vektörler olsun.

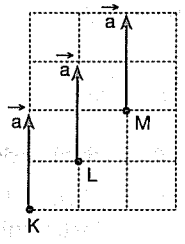
$\vec{a} = \vec{b} = -\vec{c}$ şeklinde ifade edilir.



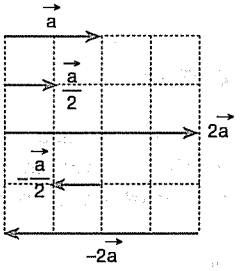
$\vec{d}$ vektörünün büyüklüğü diğer vektörlerle aynı olduğundan $|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{c}| = |\vec{d}|$ şeklinde ifade edilir.

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

$\vec{a}$ vektörü özellikleri değiştirilmeden K noktasından alınıp, L ve M noktalarına taşınabilir.



- Bir vektör, bir sayı ile çarpıldığında farklı bir vektör elde edilir.

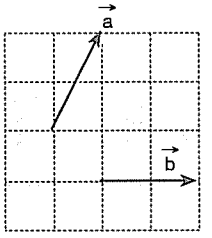


VEKTÖREL İŞLEMLER

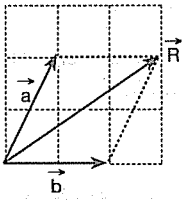
1. Vektörlerin Toplanması

a) Paralelkenar Yöntemi:

$\vec{a}$ ve $\vec{b}$ vektörlerinin paralelkenar yöntemine göre bileşkeleri bulunurken vektörlerin özellikleri değiştirilmeden başlangıç noktaları çakıştırılır.



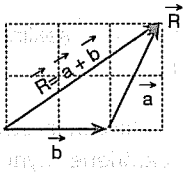
$\vec{a}$ vektörünün ucundan $\vec{b}$ ye paralel, $\vec{b}$ vektörünün ucundan $\vec{a}$ ya paralel çizilip şekil paralelkenara tamamlanır. Başlangıç noktasını bitim noktasına birleştiren köşegen bileşke vektör $\vec{R}$ yi verir.



$\vec{R} = \vec{a} + \vec{b}$ şeklinde gösterilir.

b) Uç Uca Ekleme (Üçgen veya Çokgen) Yöntemi:

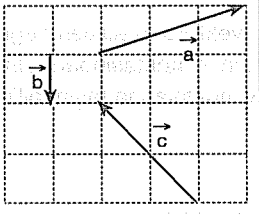
Vektörlerin özellikleri değiştirilmeden birinin uç noktasına diğerinin başlangıç noktası gelecek şekilde çakıştırılır. İlk vektörün başlangıç noktası ile son vektörün uç noktası birleştirilerek bileşke vektör bulunur. Bileşke vektörün yönü son vektörle çakışık olmalıdır.



Bu yöntemle ikiden fazla vektörün bileşkesi kolaylıkla bulunabilir.

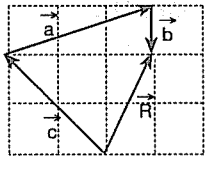
ÖRNEK – 1

Aynı düzlemde bulunan $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ vektörlerinin bileşkesini uç uca ekleme yöntemi ile bulunuz.



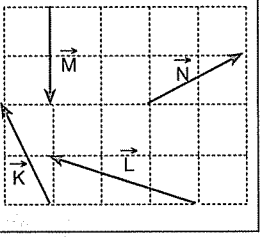
ÇÖZÜM

Vektörler uç uca eklenir. İlk vektörün başlangıç noktası ile son vektörün uç noktası birleştirilerek bileşke vektör bulunur.



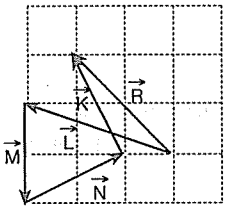
ÖRNEK – 2

Aynı düzlemdeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}$ vektörlerinin bileşkesini bulunuz.



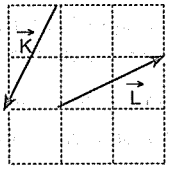
ÇÖZÜM

Vektörler uç uca eklenir. İlk vektörün başlangıç noktası ile son vektörün uç noktası birleştirilerek bileşke vektör $\vec{R}$ bulunur. Bileşke vektörün yönü son vektör ile çakışıktır.



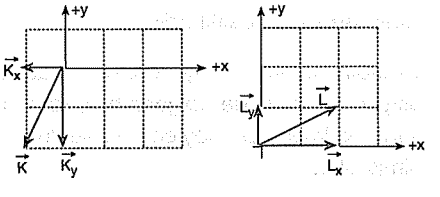
c) Dik Bileşenlerine Ayırma Yöntemi:

$\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin bileşkesi, dik bileşenlerine ayırma yöntemi ile şöyle bulunur.



Her vektörün x ve y eksenleri üzerindeki bileşenleri eksenlere paraleller çizilerek bulunur. x ve y eksenleri üzerindeki bileşenlerin toplamı alınır. Bu bileşenlerin bileşkesi bileşke vektörü verir.

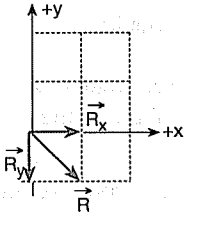
	x	y
$\vec{K}$	–1	–2
$\vec{L}$	+2	+1
$\vec{R}$	+1	–1



$\vec{K}$ vektörünün x bileşeni –1, y bileşeni –2 birim, $\vec{L}$ vektörünün x bileşeni +2, y bileşeni +1 birimdir.

Bileşkenin ($\vec{R}$) x bileşeni $R_x = +1$, y bileşeni $R_y = -1$ birimdir.

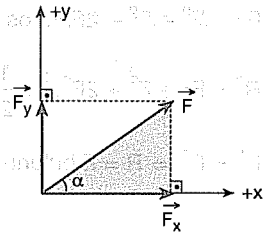
$\vec{R_x}$ ve $\vec{R_y}$ nin bileşkeleri alındığında, $\vec{R}$ bileşkesi şekildeki gibi elde edilir.



fdd yayınları

Bir Vektörün Dik Bileşenlerinin Bulunması :

$\vec{F}$ vektörünün bileşenleri bulunurken eksenlere paraleller çizilir. y eksenine çizilen paralel doğrunun x eksenini kestiği nokta x bileşeni $\vec{F_x}$ i, x eksenine çizilen paralel doğrunun y eksenini kestiği nokta y bileşeni $\vec{F_y}$ yi verir.



Taralı dik üçgende α açısının sinüs (sin) ve kosinüs (cos) değerlerini inceleyelim.

$$\sin\alpha = \frac{\text{karşı dik kenar}}{\text{hipotenüs}} = \frac{F_y}{F} \Rightarrow \boxed{F_y = F.\sin\alpha}$$

$$\cos\alpha = \frac{\text{komşu dik kenar}}{\text{hipotenüs}} = \frac{F_x}{F} \Rightarrow \boxed{F_x = F.\cos\alpha}$$

şeklinde bulunur.

ÖRNEK – 3

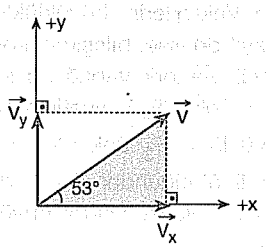
Büyüklüğü 35 m/s olan hız vektörü x ekseni ile 53° lik açı yapmaktadır.

Buna göre, bu vektörün x ve y eksenleri üzerindeki bileşenlerinin büyüklüğü kaç m/s dir?

(sin 53° = 0,8, cos 53° = 0,6)

ÇÖZÜM

Taralı dik üçgende 53° lik açının sinüs ve kosinüsü:



$$\sin 53° = \frac{V_y}{V}$$

$$\Rightarrow V_y = 35.0{,}8 = 28 \text{ m/s}$$

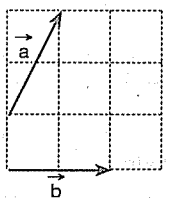
$$\cos 53° = \frac{V_x}{V} \Rightarrow V_x = 35.0{,}6 = 21 \text{ m/s bulunur.}$$

2. Vektörlerin Çıkarılması:

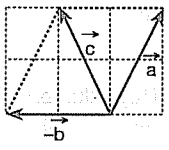
a) Paralelkenar Yöntemi :

$\vec{a} - \vec{b} = \vec{c}$ işlemini yapalım.

$\vec{a} + (-\vec{b}) = \vec{c}$ şeklinde yazılabilir.

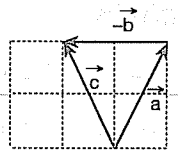


$\vec{a}$ ile $-\vec{b}$ nin başlangıç noktaları çakıştırılıp şekil paralelkenara tamamlanır. Böylece şekildeki $\vec{c}$ vektörü $\vec{a} - \vec{b}$ nin bileşkesi olarak bulunur.



b) Uç Uca Ekleme (Üçgen veya Çokgen) Yöntemi

$\vec{a}$ ile $-\vec{b}$ den birinin bitim noktasına diğerinin başlangıç noktası eklenir ve şekildeki gibi $\vec{c}$ vektörü $\vec{a}$ ile $-\vec{b}$ nin bileşkesi olarak bulunur.

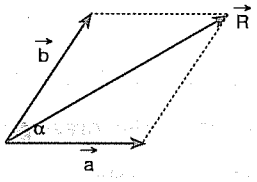


Bileşke Vektörün Büyüklüğünün Bulunması

Bileşke vektörün büyüklüğü kosinüs teoreminden,

$$\boxed{R^2 = a^2 + b^2 + 2ab\cos\alpha}$$

şeklinde hesaplanır.



ÖRNEK – 4

Büyüklükleri 3 birim ve 5 birim olan iki vektör arasındaki açı 60° dir.

Buna göre, bu iki vektörün bileşkesinin büyüklüğü kaç birimdir? ($\cos 60° = \frac{1}{2}$)

ÇÖZÜM

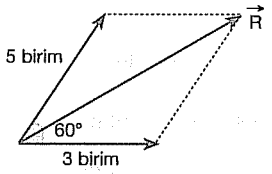
$R^2 = 3^2 + 5^2 + 2.3.5.\cos 60°$

$R^2 = 9 + 25 + 15 = 49$ br bulunur.

Her iki tarafın karekökü alınırsa;

$\sqrt{R^2} = \sqrt{49}$

R = 7 birim bulunur.



fdd yayınları

ÖRNEK – 5

Büyüklükleri 6N ve 8N olan iki kuvvet arasındaki açı 120° dir.

Buna göre, bu iki kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü kaç N dur? ($\cos 60° = \frac{1}{2}$)

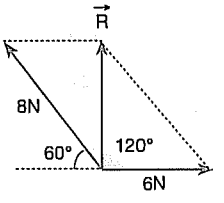
ÇÖZÜM

$R^2 = 6^2 + 8^2 + 2.6.8 \ (\cos 120°)$

$\cos 120° = -\cos 60°$

$R^2 = 36 + 64 - 48 = 52$

Her iki tarafın karekökü alınırsa;

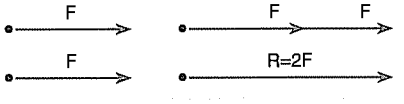


$\sqrt{R^2} = \sqrt{52} \Rightarrow R = 2\sqrt{13}$ N bulunur.

Eşit Büyüklükte İki Vektörün Bileşkesi :

α : Vektörler Arasındaki Açı

a) α = 0° için

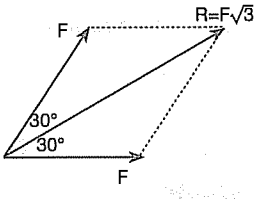


b) α = 60° için

$R^2 = F^2 + F^2 + 2F.F.\cos 60°$

$R^2 = F^2 + F^2 + 2F^2.\frac{1}{2} = 3F^2$

$R = F\sqrt{3}$ bulunur.

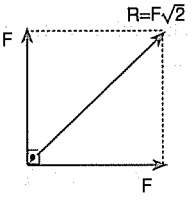


c) α = 90° için

Pisagor bağıntısından

$R^2 = F^2 + F^2 = 2F^2$

$R = F\sqrt{2}$ bulunur.

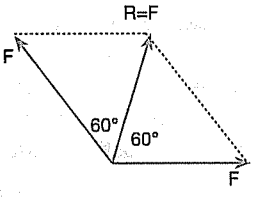


d) α = 120° için

$R^2 = F^2 + F^2 + 2F.F.\cos 120°$

$R^2 = F^2 + F^2 + 2F^2.\left(-\frac{1}{2}\right)$

$R^2 = F^2 \Rightarrow R = F$ bulunur.



e) α = 180° için



$R = F - F = 0$ bulunur.

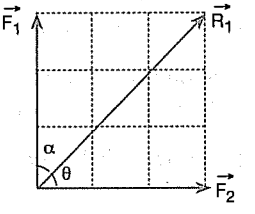
— NOT

Vektörler arasındaki açı büyüdükçe bileşkeleri küçülür.

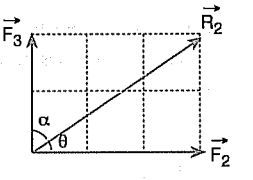
fdd yayınları

• Eşit büyüklükte iki vektörün bileşkesi vektörlerle eşit açılar yapar.

$\alpha = \theta$ olur.



• Vektörlerin büyüklükleri eşit değilse, bileşkenin büyük vektörle yaptığı açı küçük olur. F_2 kuvvetinin büyüklüğü F_3 ünkinden büyük olduğundan $\theta < \alpha$ dır. Yani bileşke vektör büyük olan vektöre doğru yaklaşır.



• Doğrultuları aynı olan iki vektörün; yönleri aynı ise bileşkeleri toplamlarına, yönleri zıt ise bileşkeleri farklarına eşittir.

— SONUÇ

İki vektörün bileşkesinin büyüklüğü en fazla vektörlerin toplamı, en az vektörlerin farkı kadardır.

ÖRNEK – 6

Şiddetleri 3N ve 4N olan iki vektörün bileşkesi aşağıdaki değerlerden hangisini alamaz?

A) 1N B) $\frac{7}{3}$ N C) 5N

D) $\frac{25}{4}$ N E) 8N

ÇÖZÜM

İki vektörün bileşkesinin alabileceği; en küçük değer $R_{min} = 4 - 3 = 1N$ olarak farkları, en büyük değer $R_{max} = 4 + 3 = 7N$ olarak toplamları şeklindedir.

O halde bu iki vektörün bileşkesi 1N, 7N ve aradaki tüm değerleri alabilir.

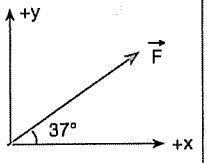
Bu da $1N \leq R \leq 7N$ şeklinde yazılır.

Doğru cevap (**E**) seçeneğidir.

ÖRNEK – 7

Şekildeki F vektörünün x bileşeni 6 newton ise y bileşeni kaç newtondur?

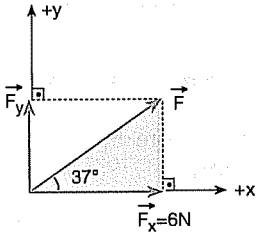
(sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)



A) 3 B) 4 C) 4,5 D) 6 E) 8

ÇÖZÜM:

Taralı üçgende 37° lik açının tanjantını alalım.



$$\tan 37° = \frac{F_y}{F_x}$$

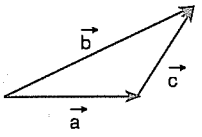
$$\frac{0,6}{0,8} = \frac{F_y}{6} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{F_y}{6} \Rightarrow$$

$$F_y = \frac{18}{4} = 4,5 \text{ N olur.}$$

Doğru cevap (**C**) seçeneğidir.

ÖRNEK – 8

Şekilde $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ vektörleri verilmiştir. **Buna göre $\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}$ vektörü aşağıdaki vektörlerden hangisine eşittir?**



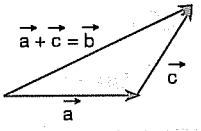
A) $2\vec{a}$ B) $2\vec{b}$ C) $2\vec{c}$

D) $2(\vec{a}-\vec{b})$ E) 0

ÇÖZÜM

$\vec{a}+\vec{c}$ vektörü $\vec{b}$ vektörüne eşit olduğundan

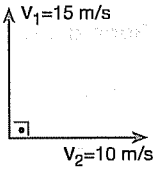
$\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}$ vektörü $2\vec{b}$ vektörüne eşit olur.



Doğru cevap (**B**) seçeneğidir.

ÖRNEK – 9

Şekildeki vektörlerden elde edilen $\vec{V}_1 + 2\vec{V}_2$ vektörü kaç m/s olur?



A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 35

ÇÖZÜM

$V_2 = 10$ m/s olduğundan $2V_2$ vektörü 20 m/s dir.

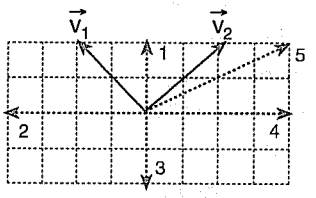
Vektörler birbirine dik olduğundan $\vec{V}_1 + 2\vec{V}_2$ vektörünün büyüklüğü pisagor bağıntısından

$\sqrt{15^2 + 20^2} = 25$ m/s olur.

Doğru cevap (**D**) seçeneğidir.

fdd yayınları

ÖRNEK – 10



Şekildeki $\vec{V}_1$ ve $\vec{V}_2$ vektörlerinden elde edilen $\vec{V}_1-\vec{V}_2$ vektörü kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisidir?

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

ÇÖZÜM

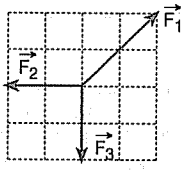
$\vec{V}_1-\vec{V}_2$ fark vektöründe – işaretli olan V_2 dir.

Buna göre V_2 nin ucundan V_1 in ucuna doğru çizilen vektör $\vec{V}_1-\vec{V}_2$ vektörüdür.

Doğru cevap (**B**) seçeneğidir.

ÖRNEK – 11

Şekilde $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ vektörleri verilmiştir.



Buna göre;

I. $\vec{F}_1+\vec{F}_2=-\vec{F}_3$

II. $\vec{F}_2=\vec{F}_3$

III. $\vec{F}_1=\vec{F}_2+\vec{F}_3$

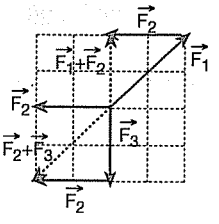
eşitliklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM

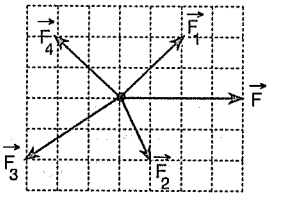
Şekilde görüldüğü gibi $\vec{F}_1+\vec{F}_2$ vektörü $\vec{F}_3$ ile ters yönlüdür. Büyüklükleri eşit olduğundan I. eşitlik doğrudur.



$\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ büyüklük bakımından eşit, ancak bu vektörlerin yönleri farklıdır. Bu bakımdan II. eşitlik yanlıştır. $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2+\vec{F}_3$ ters yönlü olduğundan III. eşitlik de yanlıştır.

Doğru cevap (**A**) seçeneğidir.

ÖRNEK – 12 (ÖSS – 1996)



Şekildeki $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4$ ve $\vec{F}$ vektörleri aynı düzlemdedir. **Buna göre $\vec{F}$ vektörü,**

I. $\vec{F}_1+\vec{F}_2$

II. $\vec{F}_1-\vec{F}_4$

III. $\vec{F}_2-\vec{F}_3$

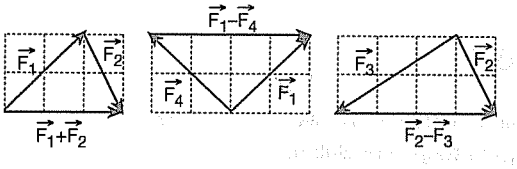
işlemlerinden hangilerine eşittir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

ÇÖZÜM



Soruda verilen F vektörü sağa doğru 4 birimdir.

Buna göre $\vec{F}_1-\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_2-\vec{F}_3$ vektörü $\vec{F}$ vektörüne eşittir.

Doğru cevap (**E**) seçeneğidir.

fdd yayınları

KUVVET VE HAREKET

KUVVET

Öğrenciler Ortaöğretim 9. sınıfta tek boyutta doğrusal hareketi grafikleri ile birlikte incelediler. İvme kavramından haberdar oldular. Doğadaki temel kuvvetlerden kütle çekimi kuvvetini öğrendiler. Dengelenmiş net kuvvetin sıfır olduğu durum ve dengelenmemiş net kuvvetin etkisinde cisimlerin hareketini incelediler. Newton'un hareket yasalarını ve sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu etmenleri deneyerek keşfettiler.

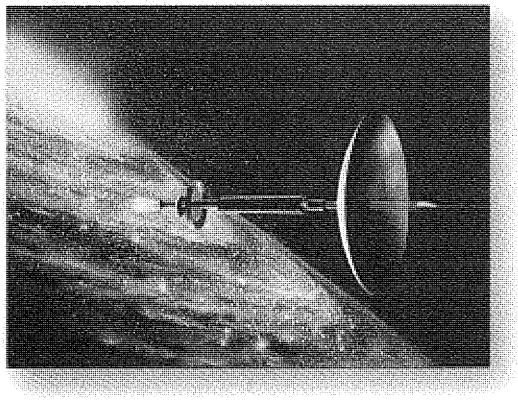
Bu ünitede öğrencilerin kuvvetin vektörel özeliklerini, net kuvvet ile bir cismin dengesi arasındaki ilişkiyi keşfetmeleri amaçlanmıştır.

Bir cismin hareketinin gözlenmesi sonucunda hareketin nedenlerini Newton'un hareket yasalarıyla açıklamaları hedeflenmiştir. Bu düzeyde yalnızca sabit kuvvetlerin etkidiği cisim ve sistemler gözönüne alınmış dolayısıyla sabit ivmeli hareket örneklerinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Eylemsizliğin sadece Newton'un I. Hareket Yasası ile ilişkili olmadığı, cisimlerin kütlelerinden dolayı eylemsizliğe sahip olduğu vurgulanmıştır.

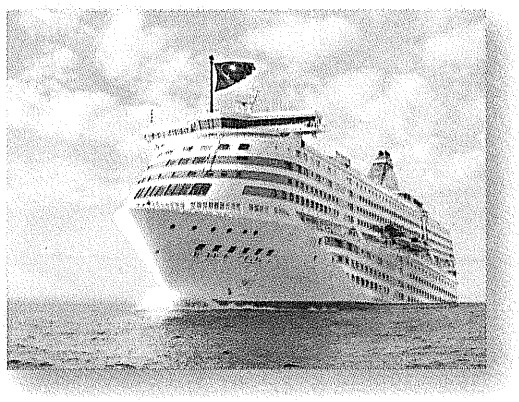
I. HAREKETİN NEDENİ

Genel olarak evrende, daha özel olarak yaşadığımız çevrede birçok olayın ve değişimin meydana geldiğine tanık oluruz.

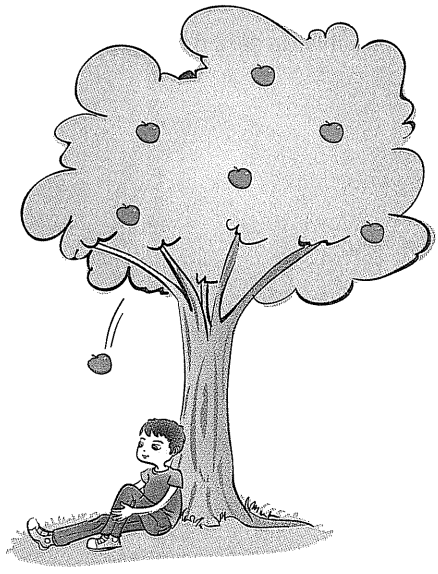
Dünya'nın çevresinde dolanan Türksat-3A uydusunun yörüngede kalmasını sağlayan kuvvet kütleçekim kuvvetidir.



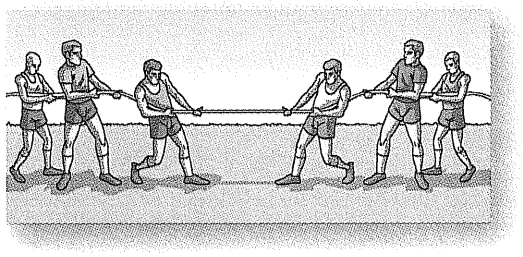
Gemilerin su yüzeyinde kalmasını sağlayan kuvvet suyun kaldırma kuvvetidir.



Bir elma ağacının dalından kopan elmanın yere düşmesinin nedeni kütle çekim kuvvetidir.



İp çekme yarışı yapan öğrenciler birbirlerine belirli bir kuvvet uygular.

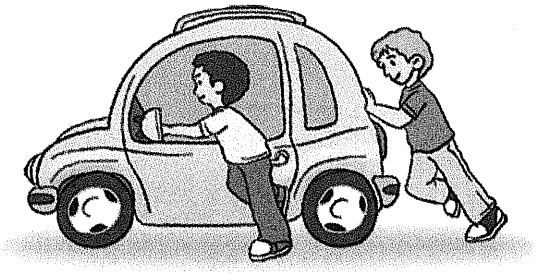


Kuvvet bir cisme temas edilerek uygulanabileceği (ip çekme yarışı) gibi, temas etmeden de (Türksat-3A uydusunun yörüngede kalması) uygulanabilir.

fdd yayınları

KUVVETİN ETKİLERİ

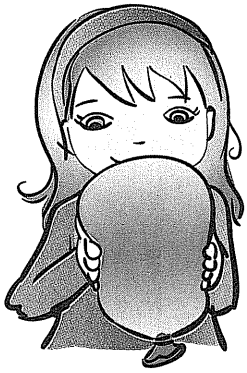
◎ Kuvvet, etki ettiği cisimleri hareket ettirebilir.



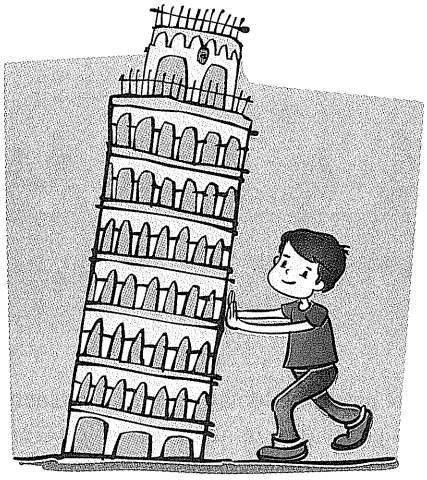
◎ Kuvvet, hareket eden, cisimleri durdurabilir. Hareket eden bir otomobilin sürücüsü fren pedalına bastığında otomobilin durması gibi

◎ Kuvvet, hareket eden bir cismin hızını değiştirebilir. Hareket eden bir otomobilin sürücüsü gaz pedalına bastığında otomobilin hızlanması gibi

◎ Kuvvet, cisimlerde şekil değişikliğine neden olabilir.



◎ Kuvvet cisimleri dengede tutabilir.



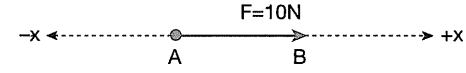
◎ Kuvvet etki ettiği cisimleri döndürebilir.



KUVVET (F) [newton]

İki ya da daha fazla cisim arasındaki etkileşime kuvvet denir. Kuvvet duran bir cismi harekete geçiren, hareketli cismin hızını değiştiren, cisimlerin şeklinde değişiklik yapan etkidir. Vektörel bir niceliktir.

Bir kuvvet yönlü doğru parçası ile gösterilir.



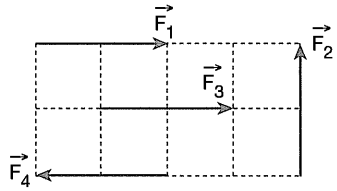
Kuvvetin,

- Başlangıç noktası : A
- Doğrultusu : x ekseni (AB doğrultusu)
- Yönü : +x
- Büyüklüğü ve birimi : 10 N

gibi elemanları vardır.

UYARI ①

İki kuvvetin eşit olması için doğrultusu, yönü ve büyüklüğü aynı olmalıdır.



Aynı düzlemdeki $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetleri için,

I. $\vec{F_1} = \vec{F_2} = \vec{F_3} = \vec{F_4}$ doğru değildir.

II. $\vec{F_1} = \vec{F_3} = -\vec{F_4}$ doğrudur.

III. $|\vec{F_1}| = |\vec{F_2}| = |\vec{F_3}| = |\vec{F_4}|$ doğrudur.

Kuvvetler mutlak değer içinde yazıldıklarında büyüklüklerini ifade eder.

UYARI ②

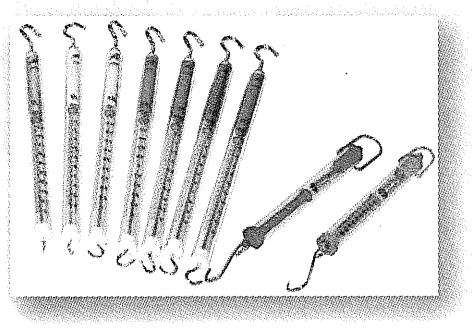
Bir kuvvetin önünde (–) işareti varsa o kuvvetin yönü ters çevrilir.

fdd yayınları

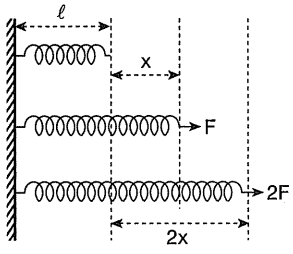
UYARI ③

Kuvvetlerde olduğu gibi tüm vektörel büyüklükler doğrultusu ve yönleri değiştirilmeden kaydırıldığında özelliği değişmez.

KUVVETİN BÜYÜKLÜĞÜNÜN ÖLÇÜLMESİ

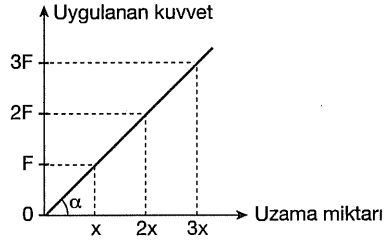


Kuvvetin büyüklüğünü ölçmek için en çok kullanılan araç dinamometredir. Dinamometre, sarmal yayların esneklik özelliğinden yararlanılarak yapılmış ölçü aletidir. Kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi kuvvetin cisimler üzerine yaptığı etkiye dayanır.



Kuvvet uygulanmadan önceki uzunluğu ℓ kadar olan bir yayın ucuna F kuvveti uygulanarak boyundaki uzama miktarı ölçüldüğünde x bulunuyor. Aynı yaya 2F kuvveti uygulanıp boyundaki uzama miktarı ölçüldüğünde 2x bulunuyor. Buradan esneklik sınırları aşılmadan yaydaki uzama miktarının uygulanan kuvvetle doğru orantılı olduğu görülüyor.

Yaya uygulanan kuvvetle uzama miktarı arasındaki çizilen grafik aşağıdaki gibidir.



Uygulanan kuvvet ile uzama miktarı arasında çizilen grafiğin eğimi sabittir.

$$\tan\alpha = \frac{F}{x} = \frac{2F}{2x} = \frac{3F}{3x} = k$$

Bu sabit k ile gösterilir ve yay sabiti adını alır.

Buna göre uygulanan kuvvet, uzama miktarı ve yay sabiti arasında $F = kx$ bağıntısı vardır.

F : newton
x : metre

$k : \frac{\text{newton}}{\text{metre}}$

ÖRNEK

Yay sabiti k = 200 N/m olan bir yayın ucuna 2 kg kütleli bir cisim asıldığında yay kaç cm uzar?
$(g = 10\ m/s^2)$

A) 5 B) 10 C) 20 D) 30 E) 50

ÇÖZÜM

Yayın uzamasını sağlayacak olan kuvvet yerçekimi kuvveti (cismin ağırlığı) dir.

$F_{yay} = G$

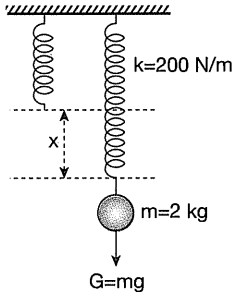
$kx = mg$

$200x = 2.10$

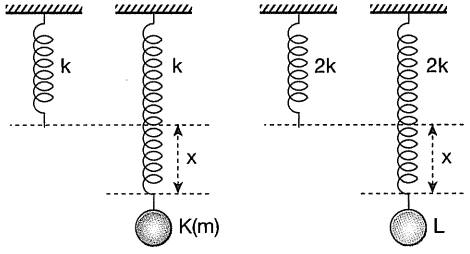
$x = \frac{1}{10} = 0{,}1\ m$

x = 10 cm bulunur.

Doğru cevap (B) dir.



ÖRNEK



Yay sabiti k olan yayın ucuna m kütleli K cismi asıldığında yay x kadar uzuyor.

Yay sabiti 2k olan yayın ucuna L cismi asıldığında yay x kadar uzadığına göre, L cisminin kütlesi kaç m dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

fdd yayınları

ÇÖZÜM

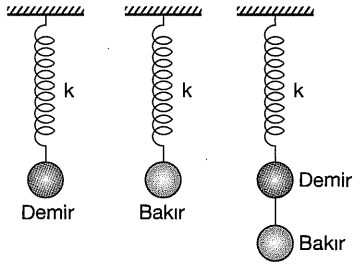
Yayları uzatan kuvvet cisimlerin ağırlığıdır.

$$\frac{mg = kx}{m_L g = 2kx}$$

$m_L = 2m$ bulunur.

Doğru cevap (**C**) dir.

ÖRNEK



Şekil – I Şekil – II

Özdeş yaylardan birisine demirden, diğerine de bakırdan yapılmış cisimler asıldığında yaylar sırasıyla x ve 2x kadar uzuyor.

Aynı yaya demir ve bakırdan yapılmış cisimler aynı anda asılırsa yay kaç x uzar?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

ÇÖZÜM

Şekil I den

$$\frac{G_{(Demir)} = k \cdot x}{G_{(Bakır)} = k \cdot 2x} \Rightarrow G_{(Bakır)} = 2\,G_{(Demir)}$$

Şekil II den

$G_{Demir} + G_{Bakır} = kx'$

$G_{Demir} + 2G_{Demir} = kx'$

$$\frac{3G_{Demir} = kx'}{G_{Demir} = kx}$$

$x' = 3x$ bulunur.

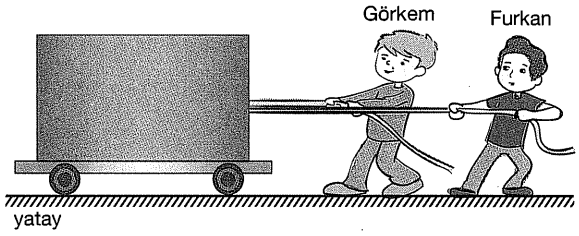
Doğru cevap (**E**) dir.

fdd yayınları

BİLEŞKE KUVVET

İki ya da ikiden fazla kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapabilen kuvvete bileşke kuvvet denir. Bileşke kuvveti R ile göstereceğiz.

a) Aynı Yönlü Kuvvetlerin Bileşkesi

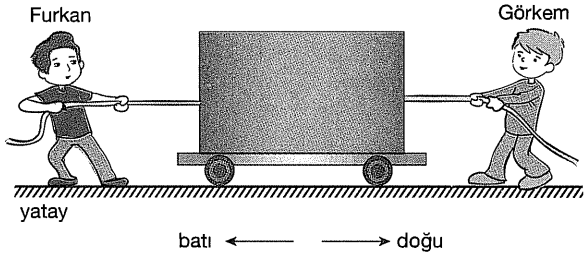


Yatay düzlemdeki arabayı Görkem 200 N, Furkan da 100 N luk kuvvetlerle çekiyorlar. Buna göre, arabaya uygulanan bileşke kuvvet;

$R = 200 + 100$

$R = 300$ N olur.

b) Zıt Yönlü Kuvvetlerin Bileşkesi



Yatay düzlemdeki arabayı Görkem 200 N luk kuvvetle doğuya çekmeye çalışırken Furkan 100 N luk kuvvetle batıya çekmeye çalışıyor. Buna göre, arabaya etki eden bileşke kuvvet;

$R = 200 - 100$

$R = 100$ N olur.

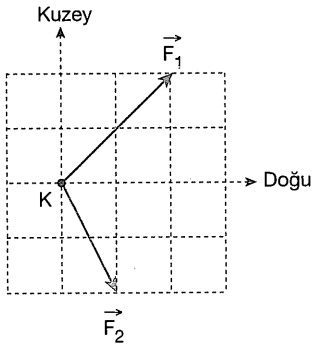
Bileşke kuvvetin büyüklüğü 100 N olup doğu yönündedir.

c) Kesişen Kuvvetlerin Bileşkesi

Doğrultuları birbirini kesen kuvvetlere kesişen kuvvetler denir. İki ya da ikiden fazla kesişen kuvvet bir cisme etki ederse cisim kuvvetlerin bileşkesi yönünde hareket eder.

Kesişen Kuvvetlerin Bileşkesini Bulma Metotları

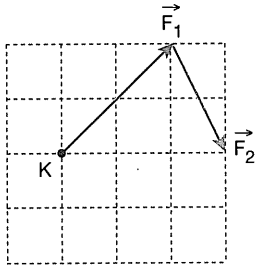
1. Uç Uca Ekleme Metodu



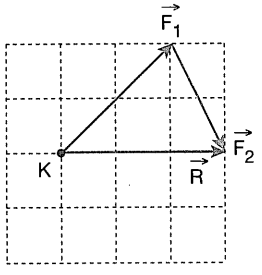
Noktasal K cismine yatay düzlemdeki $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_2}$ kuvvetleri şekildeki gibi uygulanırsa cisim bileşke kuvvetin yönünde hareket eder.

Bileşke kuvvet bulunurken $\vec{F_2}$ kuvveti doğrultusu ve yönü değiştirilmeden $\vec{F_1}$ kuvvetinin ucuna taşınır.

(Kuvvetlerden hangisinin taşındığı önemli değildir.)



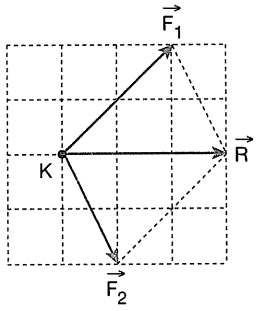
Daha sonra $\vec{F_1}$ kuvvetinin başlangıç noktası olan K noktası ile $\vec{F_2}$ kuvvetinin bitiş noktası bir doğru ile birleştirilir.



Burada $\vec{R}$ bileşke kuvvettir. Buna göre, cisim $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_2}$ kuvvetlerinin etkisinde doğu yönünde hareket eder.

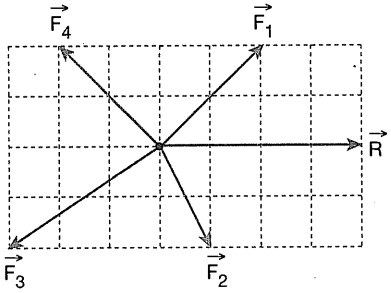
2. Paralelkenar Metodu

$\vec{F_1}$ kuvvetinin ucundan $\vec{F_2}$ kuvvetine, $\vec{F_2}$ kuvvetinin ucundan da $\vec{F_1}$ kuvvetine paralel çizilir.



Oluşan paralelkenarın köşegeni $\vec{R}$ bileşke kuvvetini verir.

ÖRNEK



$\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}, \vec{F_4}$ kuvvetleri ile $\vec{R}$ bileşke kuvveti aynı düzlemdedir.

Buna göre, $\vec{R}$ kuvveti;

I. $\vec{F_1} + \vec{F_2}$

II. $\vec{F_1} - \vec{F_4}$

III. $\vec{F_2} - \vec{F_3}$

işlemlerinden hangilerine eşittir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

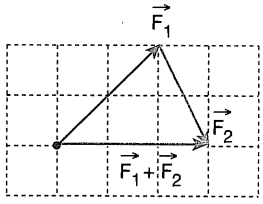
D) II ve III E) I, II ve III

fdd yayınları

ÇÖZÜM

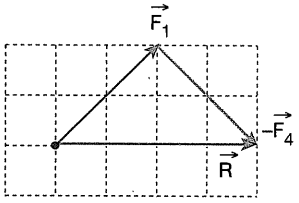
Uç uca ekleme metoduna göre çözelim.

I. yargı için;



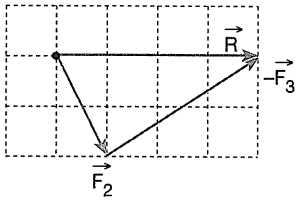
$\vec{F_1}+\vec{F_2}$ nin büyüklüğü yatayda 3 birim bulundu, $\vec{R}$ bileşke kuvveti ise yatayda 4 birim. Buna göre, I. yargı yanlıştır.

II. yargı için;



$\vec{F_1}-\vec{F_4}=\vec{R}$ bulundu. II. yargı doğru.

III. yargı için;



$\vec{F_2}-\vec{F_3}=\vec{R}$ olduğuna göre, III. yargı doğru.

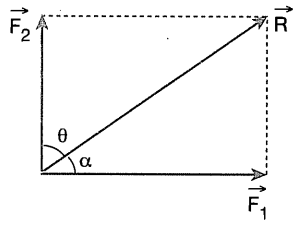
Doğru cevap (**D**) dir.

UYARI 4

Bileşe kuvvetin büyüklüğü bileşenlerinin büyüklükleri toplamından daha büyük, farkından daha küçük olamaz.

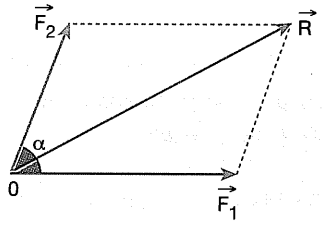
UYARI 5

Bileşke kuvvet büyük bileşenle küçük açı, küçük bileşenle büyük açı yapar.



$|\vec{F_1}| > |\vec{F_2}| \Rightarrow \theta > \alpha$ dır.

UYARI 6



Bileşke kuvvetin büyüklüğü;

$$R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos\alpha$$

bağıntısıyla matematiksel olarak bulunur.

UYARI 7

Eşit büyüklükteki iki kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü

$$R = 2F \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

bağıntısından pratik olarak bulunabilir.

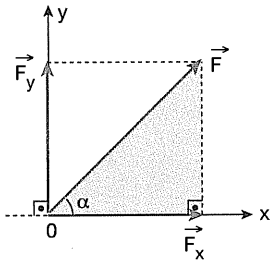
Kuvvetler arasındaki açı (α)		Bileşke kuvvetin büyüklüğü (R)
180°	→	0
120°	→	F
90°	→	$\sqrt{2}$ F
60°	→	$\sqrt{3}$ F
0°	→	2F

Yukarıdaki açı ve kuvvet değerlerini inceleyerek **Uyarı-8** i siz yazınız.

fdd yayınları

UYARI ⑧

Bir Kuvvetin İki Dik Bileşenine Ayrılması



$\vec{F}$ kuvvetinin x bileşenini bulmak için $\vec{F}$ kuvvetinin ucundan y eksenine paralel çizilir. y bileşenini bulmak için de $\vec{F}$ kuvvetinin ucundan x eksenine paralel çizilir.

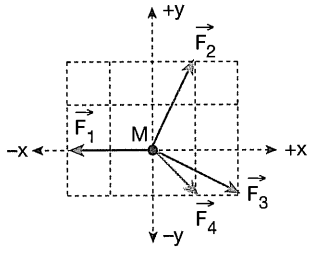
Taralı üçgenden, $\vec{F_X}$ ve $\vec{F_Y}$ nin büyüklükleri,

$F_x = F \cdot \cos\alpha$

$F_y = F \cdot \sin\alpha$

bağıntılarıyla bulunur.

ÖRNEK



Noktasal M cismine aynı düzlemli $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}, \vec{F_4}$ kuvvetleri aynı anda uygulanıyor.

Sürtünme olmadığına göre, cisim aşağıda verilen yönlerden hangisi yönünde harekete başlar?

(Çizim ölçeklidir.)

A) +x yönünde B) –x yönünde C) +y yönünde

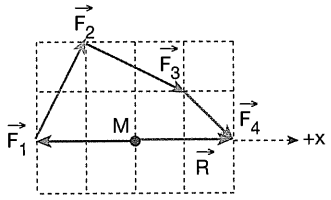
D) –y yönünde E) $\vec{F_3}$ yönünde

ÇÖZÜM – 1

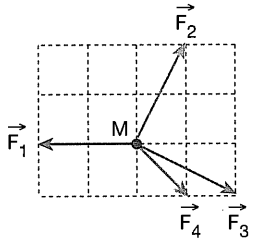
Uç uca ekleme yöntemiyle bileşke kuvveti bularak

$\vec{R} = \vec{F_1} + \vec{F_2} + \vec{F_3} + \vec{F_4}$

Şekildeki gibi +x yönünde 2 birim olur.



ÇÖZÜM – 2



Bileşenlerine ayırarak tablo oluşturma yöntemiyle

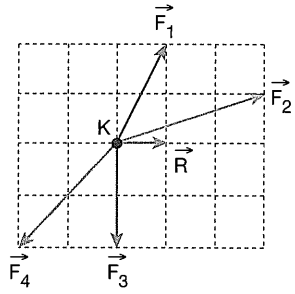
	x	y
$\vec{F_1}$	–2	0
$\vec{F_2}$	1	2
$\vec{F_3}$	2	–1
$\vec{F_4}$	1	–1
$\vec{R}$	2	0

Bileşke kuvvet +x yönünde olduğuna göre, cisim +x yönünde hareket eder.

Doğru cevap (**A**) dır.

fdd yayınları

ÖRNEK



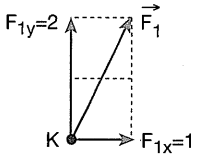
Aynı düzlemdeki $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}, \vec{F_4}, \vec{F_5}$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ dir.

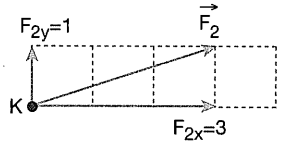
Buna göre, şekilde belirtilmeyen $\vec{F_5}$ kuvvetinin büyüklüğü kaç birimdir? (Çizim ölçeklidir.)

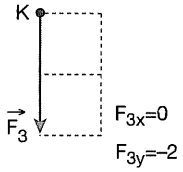
A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $\sqrt{5}$ E) 3

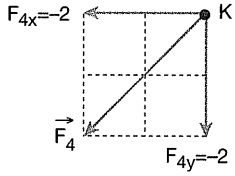
ÇÖZÜM

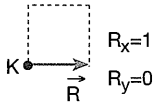
Bileşenlerine ayırarak tablo oluşturalım.



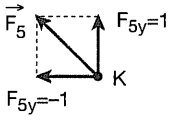








	x	y
$\vec{F_1}$	1	2
$\vec{F_2}$	3	1
$\vec{F_3}$	0	−2
$\vec{F_4}$	−2	−2
$\vec{F_5}$	−1	+1
$\vec{R}$	1	0



$\vec{F_5}$ kuvvetinin yatay bileşeni

−1 birim, düşey bileşeni de +1 birimdir.

$\vec{F_5}$ kuvvetinin büyüklüğü;

$(F_5)^2 = (F_{5x})^2 + (F_{5y})^2$

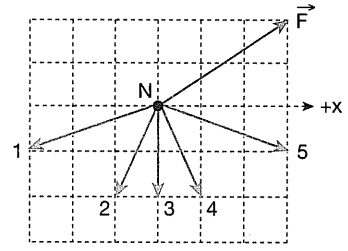
$(F_5)^2 = (-1)^2 + (1)^2$

$F_5^2 = 2$

$F_5 = \sqrt{2}$ birim bulunur.

Doğru cevap (**B**) dir.

ÖRNEK



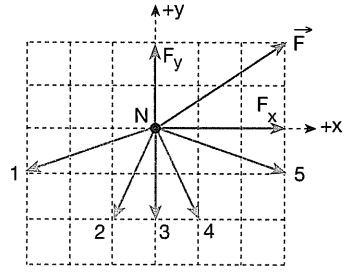
Sürtünmesiz yatay düzlemde duran noktasal N cismi iki kuvvetin etkisinde +x yönünde hareket ediyor.

Kuvvetlerden birisi şekilde belirtilen $\vec{F}$ olduğuna göre, ikinci kuvvet şekilde belirtilenlerden hangileri <u>olamaz</u>? (Çizim ölçeklidir.)

A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 1 ve 5

D) 1, 2 ve 5 E) 2, 3 ve 4

ÇÖZÜM



Cismin +x yönünde hareket edebilmesi için kuvvetlerin X bileşenlerinin toplamı pozitif, Y bileşenlerinin toplamı sıfır olmalıdır.

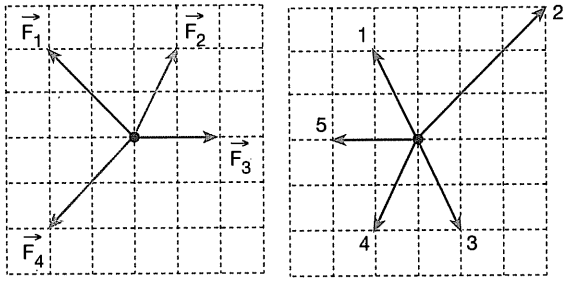
fdd yayınları

	x	y
$\vec{F}$	3	2
$\vec{F_2}(2,3,4)$	(–1), (0), (+1)	–2
$\vec{R}$	+	0

1 ve 5 numaralı kuvvetler ikinci kuvvet olamaz. Çünkü Y bileşenleri –1 birim. 2, 3 ve 4 numaralı kuvvetlerin Y bileşenleri –2 birim olduğundan ayrıca x yönünde toplam kuvvette pozitif olacağından ikinci kuvvet 2., 3. ve 4. kuvvetler olabilir. 1 ve 5 ikinci kuvvet olamaz.

Doğru cevap (**C**) dir.

ÖRNEK



Şekil – I Şekil – II

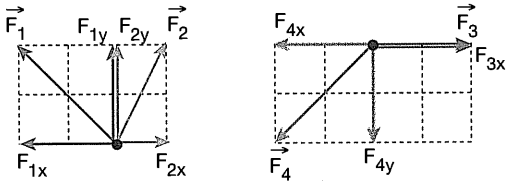
Şekil I deki $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

Buna göre, bileşke kuvvet şekil II deki kuvvetlerden hangisidir? (Çizim ölçeklidir.)

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

ÇÖZÜM

Bileşenlerine ayırarak tablo oluşturalım.

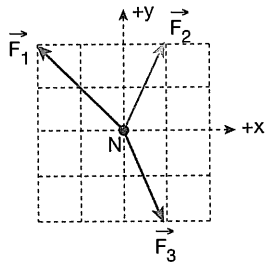


	x	y
$\vec{F_1}$	–2	2
$\vec{F_2}$	1	2
$\vec{F_3}$	2	0
$\vec{F_4}$	–2	–2
$\vec{R}$	–1	2

Bileşke kuvvetin X bileşeni – 1 birim, Y bileşeni de + 2 birim. Bu kuvvet şekil II deki kuvvetlerden 1 numaralı kuvvettir.

Doğru cevap (**A**) dır.

ÖRNEK



Noktasal N cismine aynı düzlemdeki üç kuvvet şekildeki gibi etki ediyor.

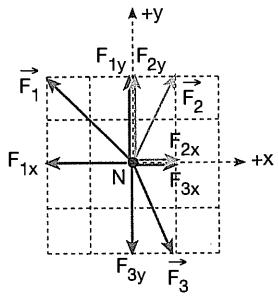
Sürtünme olmadığına göre, cisim hangi yönde harekete başlar? (Çizim ölçeklidir.)

A) +x yönünde B) –x yönünde C) +y yönünde

D) –y yönünde E) $\vec{F_2}$ kuvveti yönünde

ÇÖZÜM

Bileşenlerine ayırarak tablo oluşturalım.



	x	y
$\vec{F_1}$	–2	2
$\vec{F_2}$	1	2
$\vec{F_3}$	1	–2
$\vec{R}$	0	+2

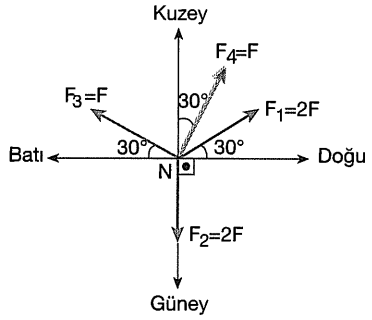
Bileşke kuvvet +y yönünde 2 birim bulunur.

Buna göre, cisim +y yönünde hareket eder.

Doğru cevap (**C**) dir.

fdd yayınları

ÖRNEK



Noktasal N cismine aynı düzlemli dört kuvvet şekildeki gibi uygulanıyor.

Sürtünmeler önemsenmediğine göre, cisim hangi yönde hareket eder?

A) Doğu yönünde

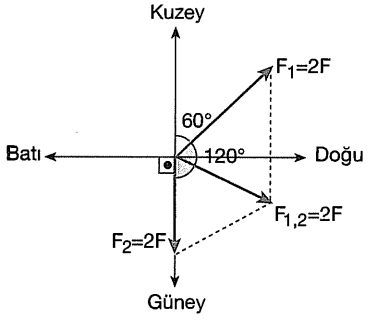
B) Kuzey-doğu yönünde

C) Kuzey yönünde

D) Doğunun 15° kuzeyi yönünde

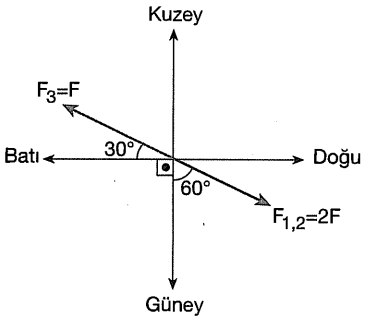
E) Doğunun 15° güneyi yönünde

ÇÖZÜM



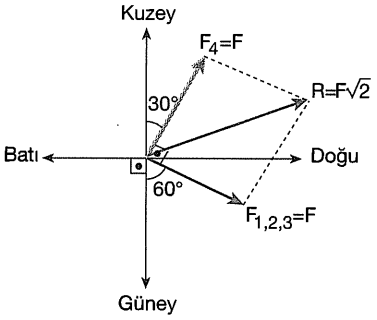
F_1 ve F_2 kuvvetleri eşit büyüklükte ve aralarındaki açı 120° olduğundan bu iki kuvvetin bileşkesi $F_{1,2} = 2F$ olur.

Bileşke kuvvet ($F_{1,2}$) 120° yi iki eşit açıya böler. Buna göre, $F_{1,2}$ kuvvetinin güney ile yaptığı açı 60° olur.



$F_{1,2}$ kuvveti ile F_3 kuvveti aynı doğrultulu ve zıt yönlüdür. Buradan bu iki kuvvetin bileşkesinin $F_{1,2}$ yönünde F kadar olduğunu buluruz.

$F_{1,2,3} = F$



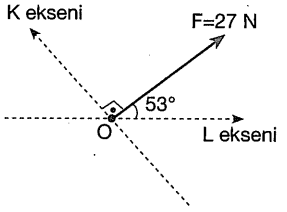
$F_{1,2,3}$ bileşke kuvvetiyle F_4 kuvveti arasındaki açı 90° dir. Kuvvetler eşit büyüklükte ve açı 90° olduğundan cisme etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü $F\sqrt{2}$ olur.

R bileşke kuvveti 90° yi iki eşit açıya böleceğinden R nin doğu ile yaptığı açı 15° olur.

Buna göre, cisim doğunun 15° kuzeyi yönünde hareket eder.

Doğru cevap (**D**) dir.

ÖRNEK

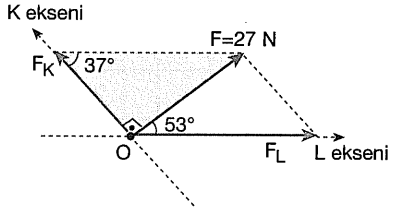


Şekildeki F kuvvetinin büyüklüğü 27 newton dur.

Buna göre, bu kuvvetin L ekseni üzerindeki bileşeni kaç newton dur? (sin 53° = 0,8 ; cos 53° = 0,6)

A) 15 B) 20 C) 30 D) 40 E) 45

ÇÖZÜM



F kuvvetinin ucundan L eksenine paralel çizersek K eksenini kestiği noktanın orijine uzaklığı F_K yi, F kuvvetinin ucundan K eksenine paralel çizersek L eksenini kestiği noktanın orijine uzaklığı da F_L yi verir.

fdd yayınları

Bu durumda şekilde görüldüğü gibi bir dik üçgen oluşur.

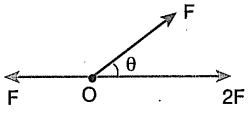
$$\sin 37° = \frac{F}{F_L}$$

$$0{,}6 = \frac{27}{F_L}$$

$$F_L = \frac{27}{\frac{6}{10}} = 45\,N \quad \text{bulunur.}$$

Doğru cevap (**E**) dir.

ÖRNEK



O noktasına etkiyen F, F ve 2F büyüklüğündeki kuvvetler aynı düzlemdedir.

0° < θ < 90° olduğuna göre, üç kuvvetin bileşkesi,

I. F

II. 1,5 F

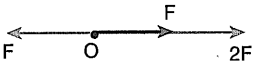
III. $\sqrt{3}$ F

değerlerinden hangileri olabilir?

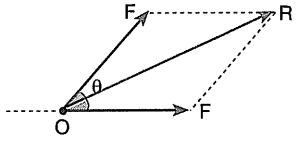
A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÇÖZÜM



Aynı doğrultulu 2F ve F kuvvetlerinin bileşkesi 2F yönünde F kadar olur.



Elde edilen F ile diğer F arasındaki açı 0° < θ < 90° verilmiş,

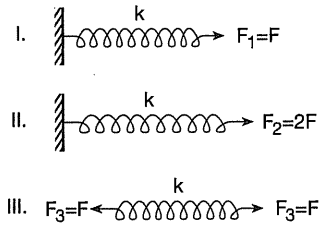
θ = 0° olursa $R_{max} = 2F$

θ = 90° olursa $R_{min} = F\sqrt{2}$ olur.

Buna göre, $\sqrt{2}\,F < R < 2F$ olmalıdır.

Doğru cevap (**D**) dir.

ÖRNEK



Özdeş yaylara, şekilde I., II., III. durumlardaki gibi F_1, F_2, F_3 kuvvetleri uygulanınca yaylardaki uzama miktarları sırasıyla X_I, X_{II} ve X_{III} olmaktadır.

Buna göre, X_I, X_{II} ve X_{III} arasındaki ilişki nasıldır?

A) $x_I = x_{III} < x_{II}$ B) $x_I < x_{II} = x_{III}$

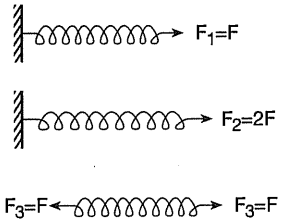
C) $x_I < x_{II} < x_{III}$ D) $x_I < x_{III} < x_{II}$

E) $x_I = x_{II} = x_{III}$

ÇÖZÜM

Yaydaki uzama miktarı uygulanan kuvvetle doğru orantılıdır.

F = kx



I. yay için : $F = kx_I$ $\quad x_I = \frac{F}{k} = x$

II. yay için : $2F = kx_{II}$ $\quad x_{II} = \frac{2F}{k} = 2x$

III. yay için : III. yaydan iki ucuna da F büyüklüğünde kuvvet uygulanmış bu durumda yayı çeken kuvvet F kadardır.

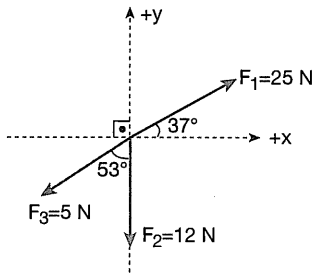
$F = kx_{III} \Rightarrow x_{III} = \frac{F}{k} = x$

$x_I = x_{III} < x_{II}$ bulunur.

Doğru cevap (**A**) dır.

fdd yayınları

ÖRNEK



Şekildeki F_1, F_2 ve F_3 kuvvetleri aynı düzlemdedir.

Bu kuvvetlerin bileşkesi için yazılanlardan hangisi doğrudur? (sin 37° = 0,6 ; sin 53° = 0,8)

A) 16 newton, +x yönünde

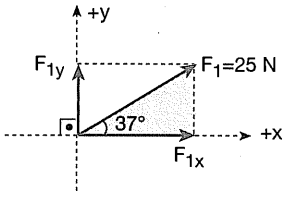
B) 12 newton, +x yönünde

C) 9 newton, +y yönünde

D) 9 newton, –y yönünde

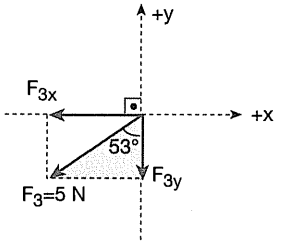
E) 16 newton, –x yönünde

ÇÖZÜM



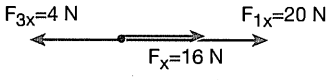
$F_{1x} = F_1 . \cos 37° = 25 . 0,8 = 20$ N

$F_{1y} = F_1 . \sin 37° = 25 . 0,6 = 15$ N



$F_{3x} = F_3 . \sin 53° = 5 . 0,8 = 4$ N

$F_{3y} = F_3 . \cos 53° = 5 . 0,6 = 3$ N

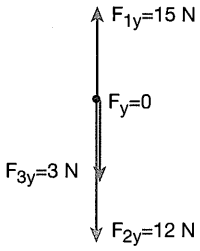


x ekseni doğrultusundaki kuvvetlerin bileşkesi;

$\Sigma F_X = 20 - 4 = 16$ N +x yönünde olur.

Y ekseni doğrultusundaki kuvvetlerin bileşkesi;

$\Sigma F_Y = 15 - 3 - 12 = 0$ olur.



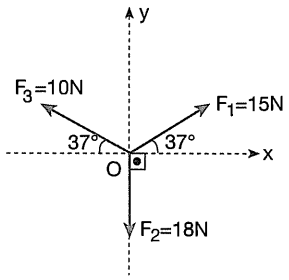
Bileşke kuvvet $F = \sqrt{F_X^2 + F_Y^2}$

F = 16 N +x yönünde bulunur.

Doğru cevap (**A**) dır.

ÖRNEK

O noktasına etki eden kuvvetler aynı düzlemdedir.



Buna göre, bu kuvvetlerin bileşkesi kaç newtondur?

(sin 37° = 0,6 ;

cos 37° = 0,8)

A) 3 B) 4 C) 5 D) 10 E) 15

ÇÖZÜM

Önce kuvvetlerin x ve y bileşenlerini bulalım.

$F_{1x} = F_1.\cos 37° = 15.0,8 = 12$N

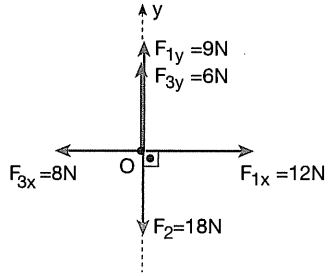
$F_{1y} = F_1.\sin 37° = 15.0,6 = 9$N

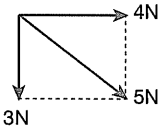
$F_{2x} = 0$

$F_{2y} = 18$N

$F_{3x} = F_3 . \cos 37° = 10.0,8 = 8$N

$F_{3y} = F_3 . \sin 37° = 10.0,6 = 6$N





$F^2 = 4^2 + 3^2$

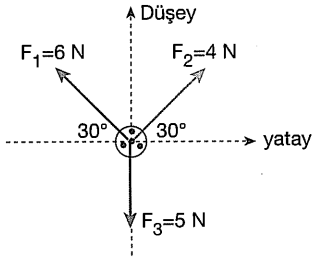
F = 5N bulunur.

Doğru cevap (**C**) dir.

fdd yayınları

ALIŞTIRMA SORULARI

1.



$\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$ ve $\vec{F_3}$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

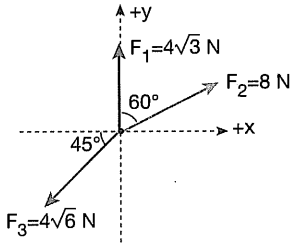
Buna göre, $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç newton dur?

(sin 30° = $\frac{1}{2}$, cos 30° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$)

Cevap: $\sqrt{3}$ N

Çözüm :

2.



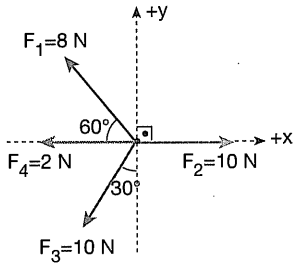
$\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$ ve $\vec{F_3}$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

Buna göre $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç newton dur?

Cevap: 4 N

Çözüm :

3.



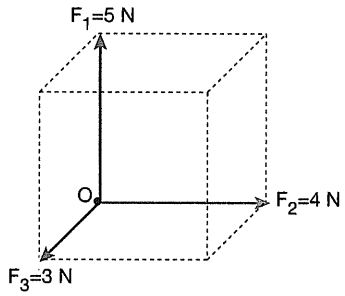
$\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$, $\vec{F_4}$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

Buna göre $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$, $\vec{F_4}$ kuvvetlerinin yerine geçebilen tek bir kuvvetin şiddeti kaç newton dur?

Cevap: 2 N

Çözüm :

4.



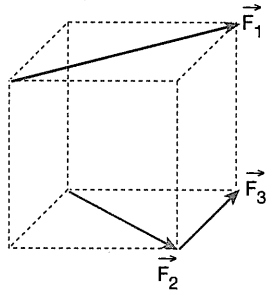
Bir dikdörtgenler prizmasının O köşesine $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetleri şekildeki gibi uygulanmıştır.

Buna göre, bu üç kuvvetin bileşkesi kaç newton dur?

Cevap: $5\sqrt{2}$ N

Çözüm :

5.



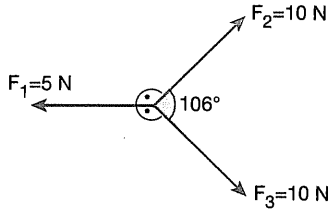
Bir küp üzerine şekildeki gibi üç kuvvet etki ediyor.

$\vec{F_3}$ kuvvetinin büyüklüğü $\sqrt{5}$ N olduğuna göre, $\vec{F_1}+\vec{F_2}+\vec{F_3}$ bileşke kuvvetinin büyüklüğü kaç newton dur?

Cevap: 5 N

Çözüm :

6.



Şekildeki $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

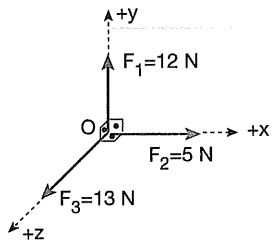
Buna göre, bu üç kuvvetin bileşkesi kaç newton dur?

(sin 53° = 0,8 ; cos 53° = 0,6)

Cevap: 7 N

Çözüm :

7.



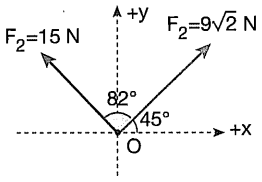
O noktasına uygulanan $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetlerinin yönleri ve büyüklükleri şekildeki gibidir.

Buna göre $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç newton dur?

Cevap: $13\sqrt{2}$

Çözüm :

8.



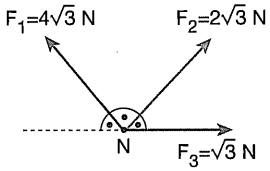
$\vec{F_1}$ ve $\vec{F_2}$ kuvvetleri arasındaki açı 82° dir.

Buna göre $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_2}$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç newton dur?

Cevap: 21 N

Çözüm :

9.



N noktasal cismine aynı düzlemli üç kuvvet şekildeki gibi etki ediyor.

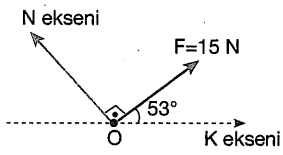
Buna göre, bu üç kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü kaç newton dur?

$(\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 60° = \frac{1}{2})$

Cevap: 9 N

Çözüm :

10.



O noktasına şekildeki gibi uygulanmış F kuvvetinin büyüklüğü 15 newton dur.

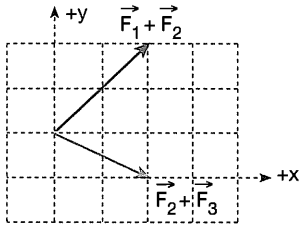
Buna göre, F kuvvetinin K ekseni üzerindeki bileşeni kaç newton dur?

(sin 53° = 0,8 ; cos 53° = 0,6)

Cevap: 25 N

Çözüm :

11.



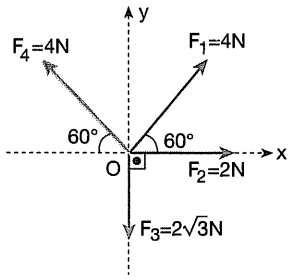
Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1+\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_2+\vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibidir.

Buna göre, $\vec{F}_1-\vec{F}_3$ kuvvetinin yönü ve büyüklüğü nedir?

Cevap: +y yönünde 3 birim

Çözüm :

12.



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

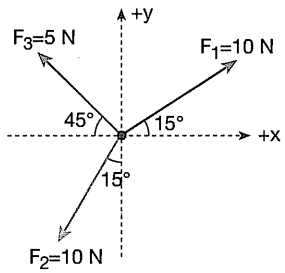
Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç newtondur?

Cevap: 4N

Çözüm :

ÇÖZÜMLÜ TEST SORULARI

1.

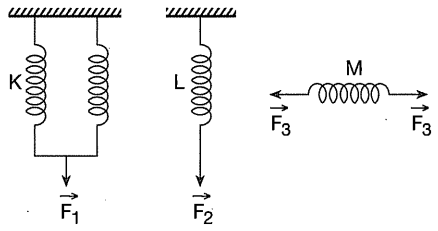


Büyüklükleri ve doğrultuları şekilde belirtilen kuvvetler aynı düzlemdedir.

Buna göre, bu üç kuvvetin bileşkesi kaç newton dur?

A) 5 B) 6 C) 10 D) 15 E) 20

2.



Özdeş yaylarla oluşturulan sistemlerde K, L, M yaylarının uzama miktarları aynıdır.

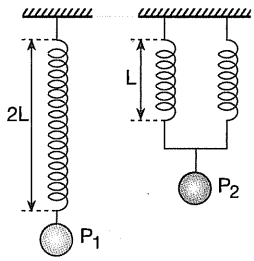
Buna göre, $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}$ kuvvetlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nasıldır?

A) $F_1 = F_2 = F_3$ B) $F_3 > F_2 = F_1$

C) $F_1 = F_2 > F_3$ D) $F_1 = F_3 > F_2$

E) $F_1 > F_2 = F_3$

3.

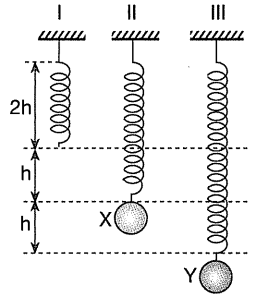


Uzunluğu 4L olan türdeş bir yaydan 2L ve L uzunluklu üç yay kesilerek şekildeki düzenekler hazırlanıyor. Yayların uçlarında P_1 ve P_2 ağırlıklı cisimler varken uzama miktarları eşit oluyor.

Buna göre, cisimlerin ağırlıklarının $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

4.

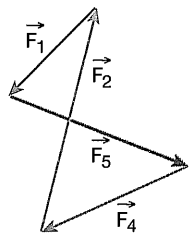


Uzunluğu 2h kadar olan yayın ucuna X cismi asılınca denge durumu II. şekildeki gibi, Y cismi asılınca III. şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, cisimlerin ağırlıklarının $\frac{P_X}{P_Y}$ oranı kaçtır?

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

5. Şekilde belirtilen $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}, \vec{F_4}, \vec{F_5}$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

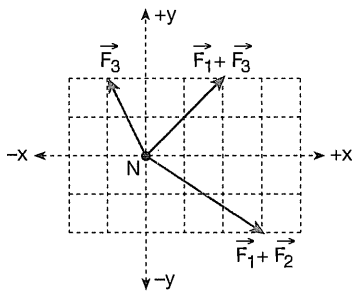


Bu kuvvetlerin bileşkesi hangisine eşittir?

A) $\vec{F_1}$ B) $\vec{F_2}$ C) $\vec{F_3}$ D) $\vec{F_4}$ E) $\vec{F_5}$

fdd yayınları

6.

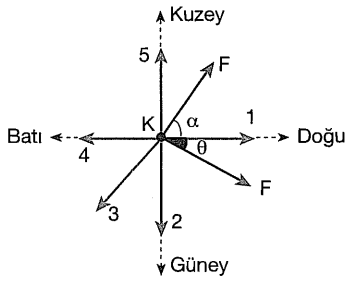


N noktasına etki eden aynı düzlemdeki $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}$ kuvvetlerinden $\vec{F_3}, \vec{F_1}+\vec{F_3}$ ve $\vec{F_1}+\vec{F_2}$ şekilde belirtildiği gibidir.

Buna göre, $\vec{F_2}$ kuvveti için aşağıda yazılanlardan hangisi doğrudur?

A) +x yönünde, 3 birim
B) +x yönünde, 2 birim
C) +y yönünde, 2 birim
D) −y yönünde, 2 birim
E) −y yönünde, 1 birim

7.

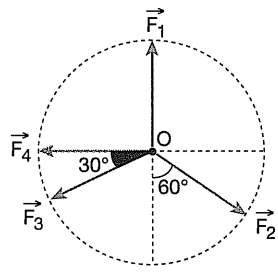


Sürtünmesiz yatay düzlemde duran m kütleli K cismine eşit büyüklükteki F kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.

$\alpha > \theta$ olduğuna göre, **cismin doğu yönünde hareket edebilmesi için uygulanması gereken en küçük kuvvet şekilde belirtilenlerden hangisi yönünde olmalıdır?**

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

8.

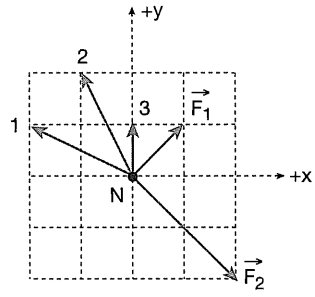


Yatay düzlemdeki O merkezli çember üzerine $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Kuvvetlerden birisinin büyüklüğü F olduğuna göre, bileşke kuvvetin büyüklüğü kaç F dir?

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

9.



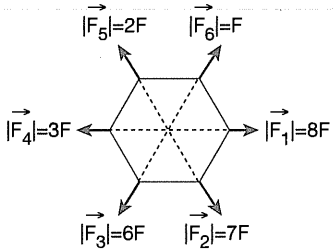
Sürtünmesiz yatay düzlemdeki noktasal N cismi $\vec{F_1}, \vec{F_2}$ ve $\vec{F_3}$ kuvvetlerinin etkisinde +x yönünde hareket etmektedir.

Bu kuvvetlerden $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_2}$ şekilde verildiğine göre, $\vec{F_3}$ 1, 2, 3 ile belirtilen kuvvetlerden hangileri olabilir?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ya da 2
D) 1 ya da 3 E) 2 ya da 3

fdd yayınları

10.



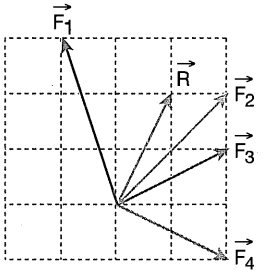
Düzgün bir altıgenin köşelerine şekildeki gibi, aynı düzlemde uygulanan kuvvetlerin bileşkesinin şiddeti ve yönü nedir?

A) 10 F, $\vec{F}_5$ yönünde B) 5 F, $\vec{F}_1$ yönünde

C) 10 F, $\vec{F}_2$ yönünde D) 5 F, $\vec{F}_6$ yönünde

E) Sıfır

11.



Şekildeki $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4$ kuvvetleri ve $\vec{R}$ bileşke vektörü aynı düzlemde bulunmaktadır.

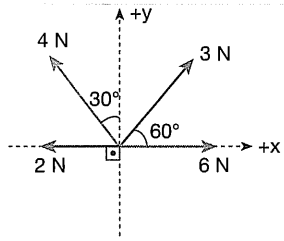
Buna göre, $\vec{R}$ vektörü hangi iki kuvvetin bileşkesidir?

A) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ nin B) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_3$ ün

C) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ ün D) $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ ün

E) $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_4$ ün

12.

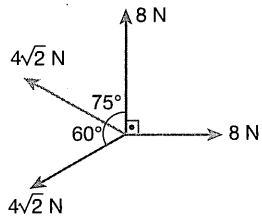


O noktasına etki eden şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

$(\sin 30° = \frac{1}{2}\ ;\ \sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2})$

A) 5 B) 7 C) 8 D) 9 E) 12

13.

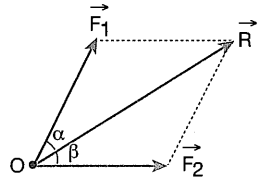


Şekildeki O noktasına etki eden kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

A) 2 B) $2\sqrt{2}$ C) 4

D) $4\sqrt{2}$ E) $8\sqrt{2}$

14.



Aynı düzlemde bulunan ve O noktasına etki eden $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ kuvvetleri ve bu kuvvetlerin bileşkesi $\vec{R}$ şekildeki gibidir.

$\alpha < \beta$ olduğuna göre, $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ ve $\vec{R}$ nin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir? $(\alpha + \beta < 90°)$

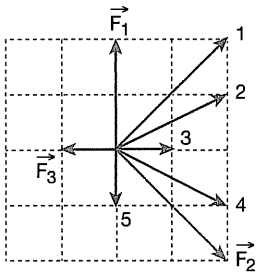
A) $R > F_1 > F_2$ B) $R > F_2 > F_1$

C) $F_1 = F_2 > R$ D) $F_2 > R > F_1$

E) $F_2 > F_1 > R$

fdd yayınları

15.

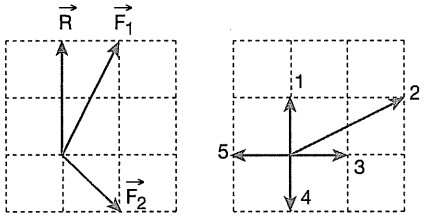


Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibidir.

Bu kuvvetlerin bileşkesi kesikli çizgilerle verilenlerden hangisidir?

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

16.



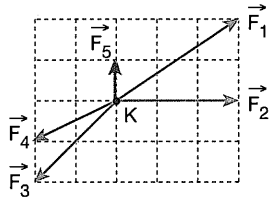
Şekil – I Şekil – II

$\vec{F}_1$ kuvveti ile şekil-I de gösterilmeyen $\vec{F}_3$ kuvvetinin toplamı $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 = \vec{R}$ dir.

Buna göre, $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvveti şekil-II dekilerden hangisidir?

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

17.



K noktasal cismine etki eden beş kuvvet aynı düzlemdedir.

Bu kuvvetlerin bileşkesi hangi kuvvetin yönündedir?

A) $\vec{F}_1$ kuvvetinin yönünde

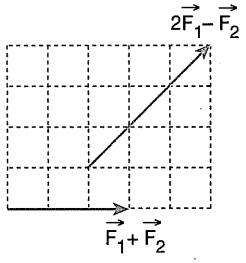
B) $\vec{F}_2$ kuvvetinin yönünde

C) $\vec{F}_3$ kuvvetinin yönünde

D) $\vec{F}_4$ kuvvetinin yönünde

E) $\vec{F}_5$ kuvvetinin yönünde

18.



Yatay düzlemde bulunan $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ve $2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvvetleri şekildeki gibidir.

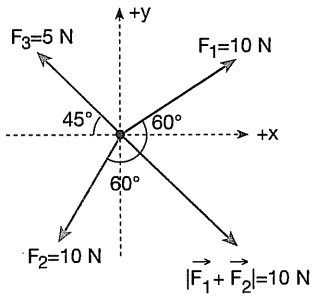
$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvvetinin büyüklüğü 6 newton olduğuna göre, $\vec{F}_1 - 2\vec{F}_2$ kuvvetinin büyüklüğü kaç newton dur?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

fdd yayınları

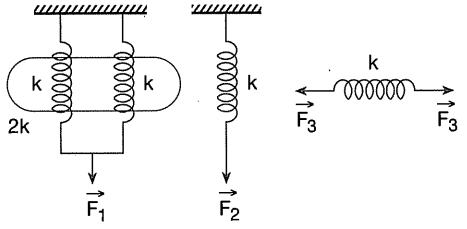
ÇÖZÜMLÜ TEST ÇÖZÜMLERİ

1.



F_1 ile F_2 kuvvetlerinin bileşkesinin büyüklüğü 10 newtondur. $F_1 + F_2$ ile F_3 kuvveti aynı doğrultulu ve zıt yönlü olduğundan bileşke kuvvetin büyüklüğü 5 newton dur. Doğru cevap (**A**) dır.

2.



Yaya uygulanan kuvvet, yay sabiti ve yaydaki uzama miktarı arasındaki bağıntı F = kx şeklindedir.

$F_1 = 2kx$

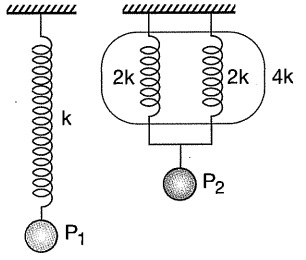
$F_2 = kx$

$F_3 = kx$

Buna göre, $F_1 > F_2 = F_3$ olur.

Doğru cevap (**E**) dir.

3. Uzunluğu 2L olan yayın yay sabitini k alırsak, uzunluğu L olan yayın yay sabiti 2k olur.



F = kx

$$\frac{P_1 = kx}{P_2 = 4kx} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

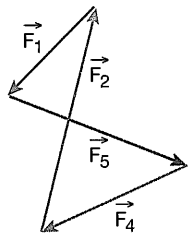
Doğru cevap (**B**) dir.

4. Yayın uzama miktarı, X cismi asılınca h, Y cismi asılınca 2h oluyor.

$$\frac{P_X = kh}{P_Y = k2h} \Rightarrow \frac{P_X}{P_Y} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Doğru cevap (**A**) dır.

5.



$\vec{F_1} + \vec{F_5} + \vec{F_4} + \vec{F_2}$ toplamı sıfır yaptı.

Buna göre, 5 kuvvetin bileşkesi $\vec{F_3}$ kuvvetine eşit olur.

Doğru cevap (**C**) dir.

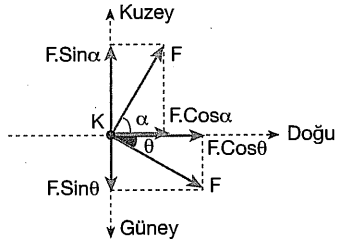
6. Bileşenlerine ayırarak tablo oluşturalım.

	x	y
$\vec{F_1} + \vec{F_2}$	3	–2
$-(\vec{F_1} + \vec{F_3})$	∓2	∓2
$\vec{F_3}$	–1	2
$\vec{F_2}$	0	–2

Buna göre, $\vec{F_2}$ kuvvetinin x bileşeni sıfır, y bileşeni –2 dir.

Doğru cevap (**D**) dir.

7. Cisim doğu yönünde hareket ettiğine göre, kuvvetlerin kuzey-güney doğrultusundaki bileşenlerinin toplamı sıfır olmalıdır.



fdd yayınları

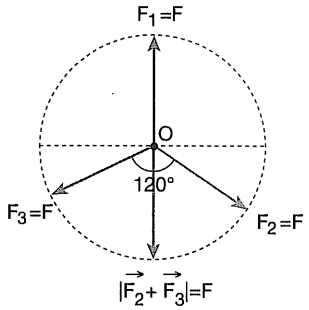
$\alpha > \theta \Rightarrow \sin\alpha > \sin\theta$ dır.

Buna göre, $F\sin\alpha > F\sin\theta$ dır. Cismin doğu yönünde gidebilmesi için,

$F\sin\alpha = F\sin\theta + F_3$ olmalıdır. F_3 kuvvetinin en küçük olanı da şekilde belirtilenlerden 2 yönünde olmalıdır.

Doğru cevap (**B**) dir.

8.



Şekilde belirtilenlere göre, $\vec{F_1}+\vec{F_2}+\vec{F_3}=0$ olur.

Buna göre, bileşke kuvvet $\vec{F_4}$ kuvvetine eşit olur. Büyüklüğü de F dir.

Doğru cevap (**A**) dır.

9. N cismi +x yönünde hareket ettiğine göre, kuvvetlerin x doğrultusundaki bileşenlerinin toplamı (+), y doğrultusundaki bileşenlerinin toplamı da sıfır olmalıdır.

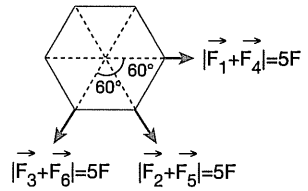
	X	Y
$\vec{F_1}$	1	1
$\vec{F_2}$	2	–2
$\vec{F_1}+\vec{F_2}$	3	–1

y doğrultusundaki bileşenlerin toplamının sıfır olması için, $\vec{F_3}$ kuvvetinin y doğrultusundaki bileşeni +y yönünde 1 birim olmalıdır. Buna göre, 2 ile belirtilen kuvvet kesinlikle $\vec{F_3}$ kuvveti olamaz.

1 ve 3 ile belirtilen kuvvetler $\vec{F_3}$ kuvveti olabilir.

Doğru cevap (**D**) dir.

10.



$|\vec{F_3}+\vec{F_6}| = 5F$, $\vec{F_3}$ yönünde

$|\vec{F_2}+\vec{F_5}| = 5F$, $\vec{F_2}$ yönünde

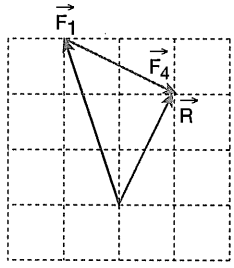
$|\vec{F_1}+\vec{F_4}| = 5F$, $\vec{F_1}$ yönünde

$\vec{F_1}+\vec{F_4}$ ile $\vec{F_3}+\vec{F_6}$ eşit büyüklükte ve aralarındaki açı 120° olduğundan bunların bileşkesinin büyüklüğü 5F olur ve $\vec{F_2}+\vec{F_5}$ yönündedir.

Buna göre, $\vec{F_1}+\vec{F_2}+\vec{F_3}+\vec{F_4}+\vec{F_5}+\vec{F_6}$ bileşke kuvvetinin büyüklüğü 10N olup $\vec{F_2}$ yönündedir.

Doğru cevap (**C**) dir.

11. Uç uca ekleme yöntemiyle çözelim.



Doğru cevap (**C**) dir.

12. Önce x ekseni doğrultusundaki 6N ve 2N büyüklüğündeki iki kuvvetin bileşkesini bulursak, +x yönünde 4N olur.

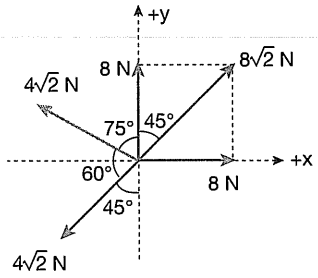
Bulunan 4N luk kuvvet ile diğer 4N luk kuvvetin arasındaki açı 120° olduğundan bunların bileşkesinin büyüklüğü 4N olur ve 3N luk kuvvet ile aynı yönde olur.

Buna göre, 4 kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü 7N olur.

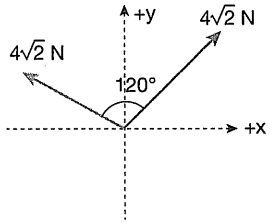
Doğru cevap (**B**) dir.

fdd yayınları

13.



8N luk kuvvetlerin bileşkesi $8\sqrt{2}$ N olur. Bununla aynı doğrultulu ve zıt yönde olan $4\sqrt{2}$ N luk kuvveti alırsak bileşke kuvvetin büyüklüğü $4\sqrt{2}$ N, yönü ise $8\sqrt{2}$ N luk kuvvetin yönünde olur.



Bulunan $4\sqrt{2}$ N luk kuvvet ile diğer $4\sqrt{2}$ N luk kuvvet eşit büyüklükte ve aralarındaki açı 120° olduğundan bileşke kuvvetin büyüklüğü $4\sqrt{2}$ N olur.

Doğru cevap (**D**) dir.

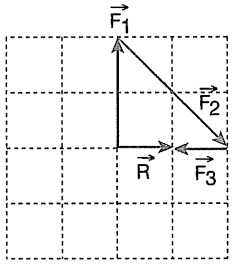
14. $\alpha + \beta < 90°$ olduğundan bileşke kuvvetin büyüklüğü bileşenleri olan $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ nin büyüklüklerinden daha büyüktür.

Bileşke kuvvet büyük bileşenle küçük açı yapar.

$\alpha < \beta$ olduğuna göre, $F_1 > F_2$ dir.

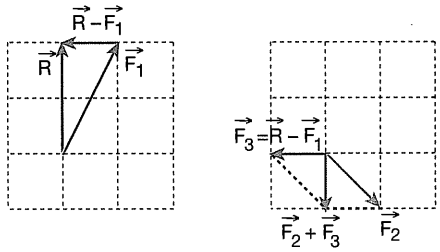
Doğru cevap (**A**) dır.

15. Uç uca ekleme yöntemiyle bulalım.



Doğru cevap (**C**) dir.

16. $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 = \vec{R} \Rightarrow \vec{F}_3 = \vec{R} - \vec{F}_1$ olur.



$\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesini paralelkenar yöntemiyle bulursak 4 numaralı kuvvet olur.

Doğru cevap (**D**) dir.

17. Bileşenlerine ayırarak tablo oluşturalım.

	x	y
$\vec{F}_1$	3	2
$\vec{F}_2$	3	0
$\vec{F}_3$	–2	–2
$\vec{F}_4$	–2	–1
$\vec{F}_5$	0	1
$\vec{R}$	2	0

Bileşke kuvvet $\vec{F}_2$ yönünde olur.

Doğru cevap (**B**) dir.

18. Bileşenlerine ayırarak tablo oluşturalım.

	x	y
$-(\vec{F}_1 + \vec{F}_2)$	∓ 3	0
$2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$	3	3
$\vec{F}_1 - 2\vec{F}_2$	0	3

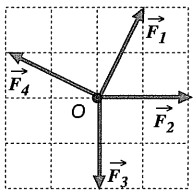
$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvveti 3 birim 6N, $\vec{F}_1 - 2\vec{F}_2$ kuvveti 3 birim, öyleyse bu da 6N büyüklüğündedir.

Doğru cevap (**D**) dir.

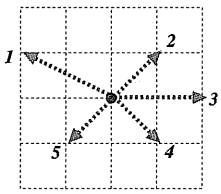
fdd yayınları

TEST 1

1.



Şekil I



Şekil II

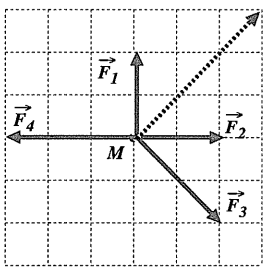
O noktasındaki cisme Şekil I deki gibi etki eden $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi Şekil II dekilerden hangisidir?

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

2. **Birinci soruda, O noktasındaki cismin dengede kalması için $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleriyle birlikte uygulanacak beşinci kuvvet Şekil II dekilerden hangisidir?**

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

3.



M noktasına şekil düzlemi içinde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvetleri etkimektedir.

M noktası hangi yönde hareket eder?

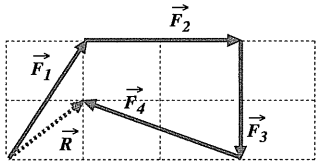
A) $\vec{F}_1$ yönünde B) $\vec{F}_2$ yönünde
C) $\vec{F}_3$ yönünde D) $\vec{F}_4$ yönünde
E) Kesikli okla belirtilen yönde

(ÖSS–1983)

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 1

1.



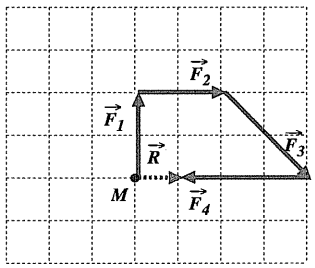
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerini uç uca eklediğimizde bileşke kuvvet ($\vec{R}$) şekildeki gibi olmaktadır.

YANIT B

2. Bileşkeyle eşit büyüklükte fakat zıt yönde kuvvet uygulanırsa O noktasındaki cisim dengede kalır.
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleriyle birlikte Şekil II deki 5 nolu kuvvet uygulanırsa O noktasındaki cisim dengede kalır.

YANIT E

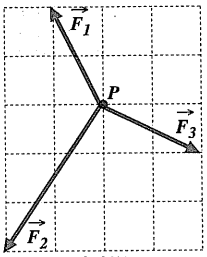
3.



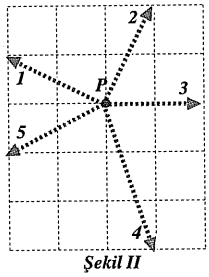
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi şekildeki $\vec{R}$ dir. Bileşke kuvvet ile $\vec{F}_2$ kuvveti aynı yönde olduğuna göre, M noktası $\vec{F}_2$ kuvvetinin yönünde hareket eder.

YANIT B

4.



Şekil I



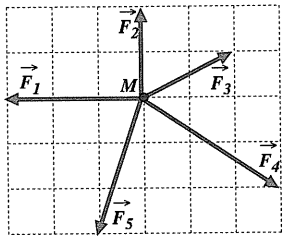
Şekil II

Yatay bir düzlemdeki noktasal P cismi, aynı düzlemdeki $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kalıyor.

$\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetleri Şekil I deki gibi olduğuna göre, $\vec{F_4}$ kuvveti Şekil II de verilenlerden hangisidir?

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

5.



M noktasal parçacığına şekil düzlemindeki beş kuvvet etki etmektedir.

Bu parçacık hangi iki kuvvetin bileşkesi yönünde hareket eder?

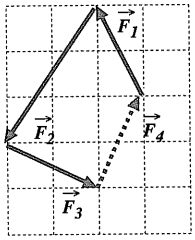
A) $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_3}$ B) $\vec{F_2}$ ile $\vec{F_5}$
C) $\vec{F_3}$ ile $\vec{F_5}$ D) $\vec{F_2}$ ile $\vec{F_4}$
E) $\vec{F_1}$ ile $\vec{F_2}$

6. **Beşinci soruda $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$, $\vec{F_4}$ ve $\vec{F_5}$ kuvvetlerinden hangi ikisi kaldırılırsa M noktasal parçacığı dengede kalır?**

A) $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_2}$ B) $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_3}$
C) $\vec{F_2}$ ve $\vec{F_5}$ D) $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_5}$
E) $\vec{F_2}$ ve $\vec{F_4}$

ekip yayınları

4.

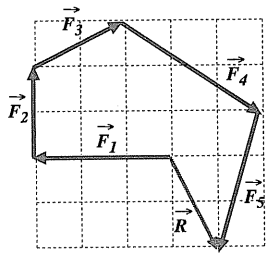


Cisim hareketsiz kaldığına göre dört kuvvetin toplamı sıfır olmalıdır.

$\vec{F_4}$ kuvveti 2 nolu kuvvettir.

YANIT B

5.



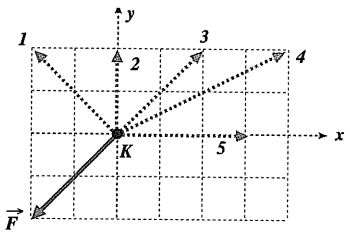
$\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$, $\vec{F_4}$ ve $\vec{F_5}$ kuvvetlerini uç uca eklediğimizde bileşke kuvvet ($\vec{R}$) şekildeki gibi olmaktadır. Bileşke kuvvet aynı zamanda $\vec{F_3}$ ile $\vec{F_5}$ kuvvetlerinin toplamına eşittir. Bu nedenle cisim bu iki kuvvetin bileşkesi yönünde hareket eder.

YANIT C

6. Bileşke kuvvet $\vec{F_3}$ ile $\vec{F_5}$ kuvvetinin toplamına eşittir. $\vec{F_3}$ ile $\vec{F_5}$ kaldırılırsa M parçacığına etki eden kuvvetlerin toplamı sıfır olur ve parçacık dengede kalır.

YANIT D

7.



Sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde duran K cismi, aynı düzlemde bulunan iki kuvvetin etkisiyle +x yönünde harekete geçiyor.

Bu kuvvetlerden biri şekildeki $\vec{F}$ olduğuna göre, ikincisi kesik çizgilerle belirtilenlerden hangisidir?

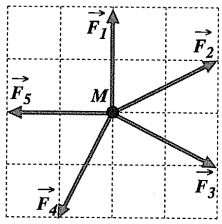
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

(ÖSS–1993)

8. **Yedinci soruda K cismine F kuvveti ile birlikte 2 nolu kuvvet etki ederse bu cisim hangi yönde harekete geçer?**

A) +x yönünde B) –x yönünde
C) +y yönünde D) –y yönünde
E) 3 yönünde

9.



Sürtünmesiz yatay düzlemdeki noktasal M cismine etki eden beş kuvvetin bileşkesi $\vec{R}$ dir.

Buna göre, $\vec{R}$;

I. $\vec{F}_1 + \vec{F}_4 - \vec{F}_5$

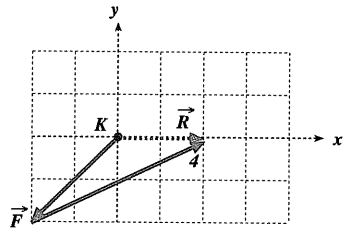
II. $\vec{F}_3 - \vec{F}_4 - \vec{F}_2$

III. $\vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_5$

işlemlerinden hangilerine eşittir?

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

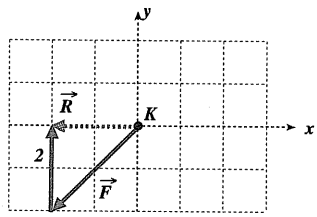
7.



K noktasına $\vec{F}$ kuvveti ile birlikte 4 nolu kuvvet uygulanırsa bileşke kuvvet +x yönünde olur ve K noktası +x yönünde hareket eder. İkinci kuvvet 4 numaralı olandır.

YANIT D

8.



Bileşke –x yönünde olduğu için parçacık –x yönünde hareket eder.

YANIT B

9. Beş kuvvetin bileşkesi sağa doğru 1 birimdir.

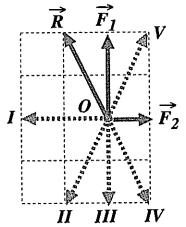
$\vec{F}_1 + \vec{F}_4 - \vec{F}_5$ ile $\vec{F}_3 - \vec{F}_4 - \vec{F}_2$ işlemlerinin sonucu sağa doğru 1 birimdir.

YANIT C

ekip yayınları

TEST 2

1.



Bir cisme uygulanan üç kuvvetin bileşkesi $\vec{R}$ dir. Bu kuvvetlerden ikisi $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ dir.

Buna göre, üçüncü kuvvet kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisidir?

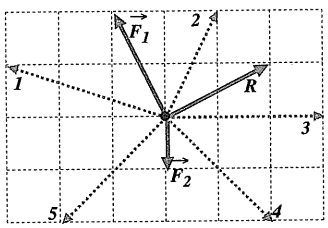
A) I B) II C) III D) IV E) V

(ÖSS–1985)

2. **Birinci soruda, O noktasında durmakta parçacığa $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile birlikte II, III, IV, V nolu kuvvetlerden hangisi uygulanırsa bu parçacık I yönünde harekete geçer?**

A) Yalnız II B) Yalnız III C) Yalnız IV
D) II ya da IV E) II ya da III

3.



Bir cisme uygulanan üç kuvvetin bileşkesi $\vec{R}$ dir. Bu kuvvetlerden ikisi $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ dir.

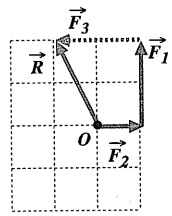
Buna göre, üçüncü kuvvet kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisidir?

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

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 2

1.



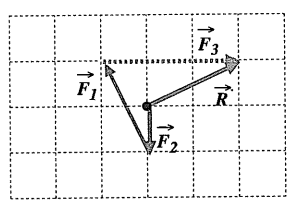
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ olduğuna göre, $\vec{F}_3$ kuvveti sola iki birim olan I nolu kuvvettir.

YANIT A

2. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ dir. $\vec{R}$ ile birlikte II ya da III nolu kuvvetler uygulanırsa O noktasındaki parçacık I yönünde harekete başlar.

YANIT E

3.

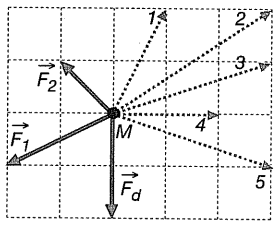


$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri uç uca eklediğimizde $\vec{R}$ bulunur. $\vec{R}$ bilindiğine göre, eksik olan $\vec{F}_3$ kuvvetini bulabiliriz.

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{R}$ olduğuna göre, $\vec{F}_3$ şekildeki gibidir.

YANIT C

4.



Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisinde kalan noktasal M parçacığı $\vec{F}_d$ kuvveti ile hareketsiz tutulmaktadır.

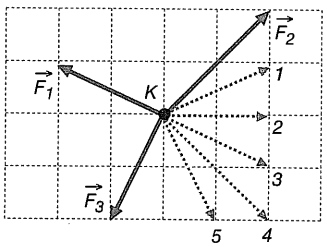
Buna göre, $\vec{F}_3$ kuvveti kesikli çizgilerle belirtilenlerden hangisidir?

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

5. Dördüncü soruda, M noktasındaki cisme $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile birlikte kesikli çizgilerle belirtilen kuvvetlerden hangisi uygulanırsa bu cisim 3 yönünde harekete başlar?

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

6.



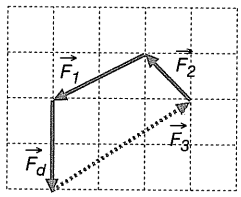
K cismi $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisindedir.

Cisim (2) yönünde gittiğine göre, $\vec{F}_4$ kuvveti kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisi olabilir?

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

ekip yayınları

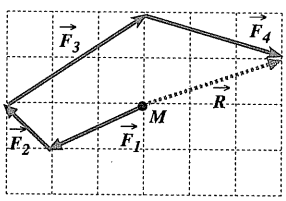
4. Cisim $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_d$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kaldığına göre bu dört kuvvetin toplamı sıfır olmalıdır. Kapalı bir çevrim oluşturarak eksik olan F_3 kuvvetini bulalım.



F_3 kuvveti soruda verilen 2 nolu kuvvettir.

YANIT B

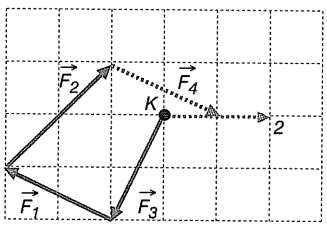
5.



Cisme $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleriyle birlikte şekildeki $\vec{F}_4$ kuvveti uygulanırsa bileşke 3 yönünde olur ve cisim bu yönde harekete geçer. Dördüncü kuvvet (5) nolu olandır.

YANIT E

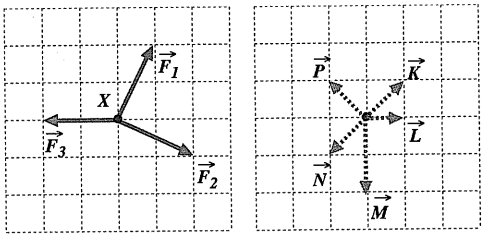
6.



Cisim 2 yönünde gittiğine göre $\vec{F}_4$ kuvveti 3 nolu kuvvet olabilir.

YANIT C

7.



Şekil - I Şekil - II

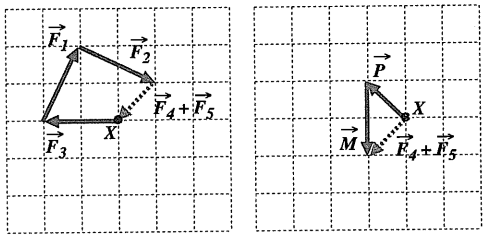
Sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerindeki noktasal X parçacığı, aynı düzlemdeki beş ayrı kuvvetin etkisinde hareketsiz kalıyor.

Bu kuvvetlerden üçü ($\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$) Şekil I deki gibi olduğuna göre, öteki iki kuvvet Şekil II de verilenlerden hangileridir?

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

(ÖSS–2002)

7.



Şekil - I Şekil - II

X parçacığı hareketsiz kaldığına göre, öteki iki kuvvetin toplamı Şekil I deki $\vec{F_4}$ + $\vec{F_5}$ kuvvetidir. $\vec{F_4}$ + $\vec{F_5}$ kuvveti Şekil II deki $\vec{P}$ + $\vec{M}$ dir. Diğer iki kuvvet $\vec{P}$ ve $\vec{M}$ dir.

YANIT D

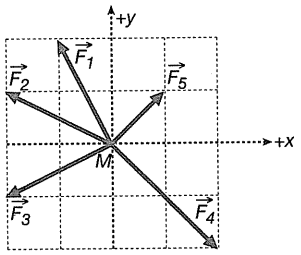
8. **Yedinci sorudaki X parçacığına, $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetleriyle birlikte Şekil II deki kuvvetlerden hangisi uygulanırsa, bu parçacık hareketsiz kalır?**

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

8. X parçacığına $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetleriyle birlikte $\vec{N}$ ile belirtilen kuvvet uygulanırsa bileşke kuvvet sıfır olur ve parçacık hareketsiz kalır.

YANIT D

9.



Aynı düzlemdeki beş kuvvet M noktasındaki cisme şekildeki gibi etki etmektedir.

Bu kuvvetlerden hangisi kaldırıldığında, M noktasından serbest bırakılan cisim +Y yönünde hareket eder?

A) $\vec{F_1}$ B) $\vec{F_2}$ C) $\vec{F_3}$ D) $\vec{F_4}$ E) $\vec{F_5}$

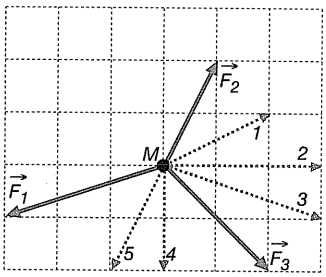
9. Kuvvetlerin x eksenindeki bileşenlerinin toplamı sıfır olmalıdır. Bu durumda $\vec{F_2}$ ya da $\vec{F_3}$ kuvveti kaldırılmalıdır. $\vec{F_2}$ kuvveti kaldırılırsa cisim hareketsiz kalır. $\vec{F_3}$ kuvveti kaldırılmalıdır.

YANIT C

ekip yayınları

TEST 3

1.



M noktasına şekil düzlemi içinde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri etki etmektedir.

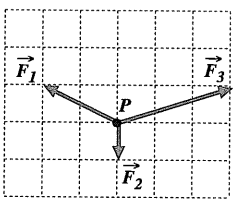
M noktası hangi yönde hareket eder?

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

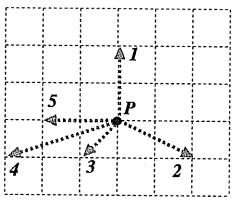
2. **Birinci soruda $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ kuvveti iki katına çıkartılırsa M noktasal parçacığı hangi yönde hareket eder?**

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

3.



Şekil - I



Şekil - II

Yatay bir düzlem üzerindeki noktasal P cismi, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kalıyor.

$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri Şekil I deki gibi olduğuna göre $\vec{F}_4$ kuvveti Şekil II de verilenlerden hangisidir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

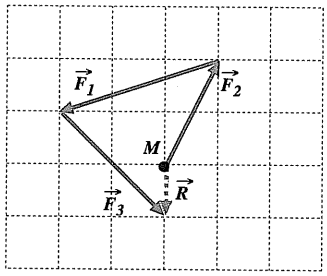
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

(ÖSS–1998)

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 3

1. Cisim $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi yönünde hareket eder.



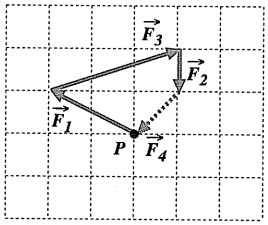
Bileşke 4 yönündedir.

YANIT D

2. $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ kuvveti iki katına çıkartıldığında bileşke kuvvet 3 yönünde olur ve cisim bu yönde harekete başlar.

YANIT C

3.

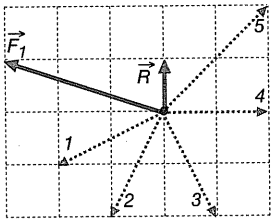


P cismi hareketsiz kaldığına göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi şekildeki gibi sıfır olmalıdır.

$\vec{F}_4$ kuvveti 3 nolu kuvvettir.

YANIT C

4.

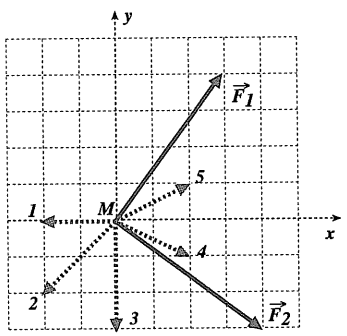


Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ dir.

Buna göre, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangileri olabilir?

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

5.



Sürtünmesiz, yatay bir düzlemde bulunan M noktasal parçacığı aynı düzlemdeki üç kuvvetin etkisiyle +x yönünde hareket etmektedir.

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

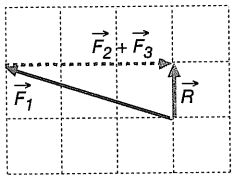
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

(ÖSS–1987)

6. **Beşinci sorudaki M noktasal cismine $\vec{F}_1$ kuvveti ile birlikte kesikli çizgilerle gösterilen kuvvetlerden hangi ikisi uygulanırsa cisim +x yönünde hareket eder?**

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

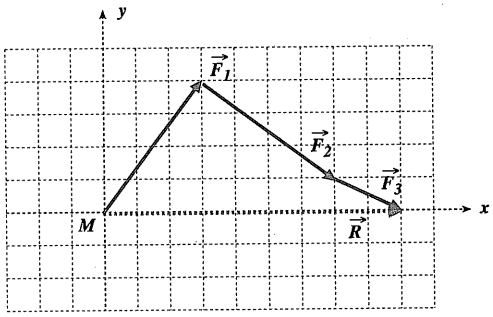
4.



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ olduğundan $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ şekildeki gibi olmalıdır. 3 ve 5 nolu kuvvetlerin toplamı $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetini vermektedir.

YANIT C

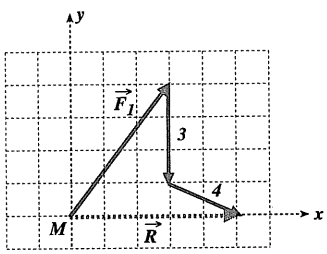
5.



M noktasına şekildeki $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvveti ile birlikte $\vec{F}_3$ kuvveti uygulandığında bileşke kuvvet şekilde gibi +x yönüne olur. $\vec{F}_3$ kuvveti 4 nolu vektördür.

YANIT D

6.

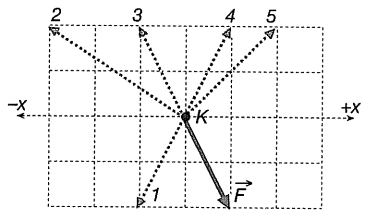


M cismine $\vec{F}_1$ ile birlikte 3 ve 4 nolu kuvvetler uygulanırsa bileşke +x yönünde olur ve cisim bu yönde hareket eder.

YANIT C

ekip yayınları

7.



Sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde duran K cismi, aynı düzlemde bulunan iki kuvvetin etkisiyle X ekseni doğrultusunda hızlanmaktadır.

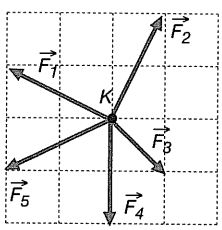
Kuvvetlerden biri $\vec{F}$ olduğuna göre, diğeri kesikli çizgilerle belirtilenlerden hangileri olabilir?

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

7. K cismine $\vec{F}$ kuvveti ile birlikte 2 nolu kuvvet etki ettiğinde cisim –x yönünde, 4 ya da 5 nolu kuvvetler etkidiğinde cisim +x yönünde hareket eder. Cisim $\vec{F}$ kuvvetiyle birlikte 2, 4 veya 5 nolu kuvvetlerden biri etki ederse cisim x ekseni doğrultusunda hareket eder.

YANIT E

8.



Sürtünmesiz yatay düzlemdeki K noktasal parçacığına şekildeki beş kuvvet etki etmektedir.

Bu kuvvetlerden hangisi kaldırıldığında cisim dengede kalır?

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

8. Beş kuvvetin bileşkesi $\vec{F}_5$ kuvvetidir. $\vec{F}_5$ kuvveti kaldırıldığında bileşke sıfır olur ve cisim dengede kalır.

YANIT E

9. **Sekizinci sorudaki K cismine etki eden beş kuvvetin bileşkesi, bu kuvvetlerden hangi ikisinin bileşkesine eşittir?**

A) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ B) $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ C) $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_5$
D) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ E) $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_5$

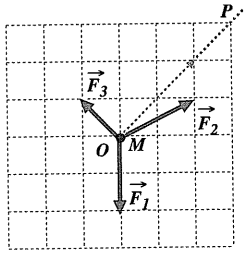
9. Beş kuvvetin bileşkesi $\vec{F}_5$ kuvvetidir.
$\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ kuvvetinin de bileşkesi $\vec{F}_5$ tir. O halde beş kuvvetin bileşkesi $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ ün bileşkesine eşittir.

YANIT A

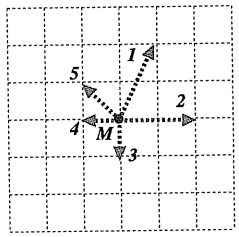
ekip yayınları

TEST 4

1.



Şekil - I



Şekil - II

Sürtünmesiz yatay bir düzlemde hareketsiz tutulan noktasal M cismi serbest bırakıldığında, üzerine uygulanan dört kuvvetin etkisiyle, Şekil I deki OP yönünde hareket ediyor. Bu kuvvetlerden üçü Şekil I deki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ tür.

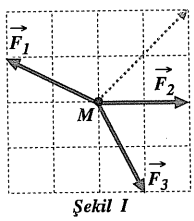
Buna göre M cismine etki eden dördüncü kuvvet Şekil II de verilenlerden hangisi olabilir?

(M cismi ve tüm kuvvetler aynı yatay düzlemdedir.)

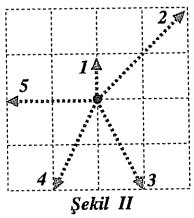
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

(ÖSS–2003)

2.



Şekil I



Şekil II

Sürtünmesiz yatay düzlemdeki M noktasal cismi, beş kuvvetin etkisiyle Şekil I deki kesikli okla belirtilen yönde harekete geçiyor.

Bu kuvvetlerden üçü $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ ise, diğer ikisi Şekil II de belirtilenlerden hangisidir?

A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 3 ve 5

D) 2 ve 5 E) 1 ve 4

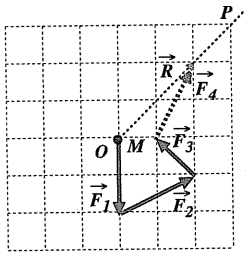
3. **İkinci sorudaki M cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile birlikte Şekil II dekilerden hangisi uygulanırsa cisim ok yönünün tersi yönde harekete geçer?**

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

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 4

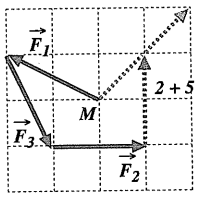
1.



O noktasına şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvveti ile birlikte $\vec{F}_4$ kuvveti uygulandığında bileşke kuvvet $\vec{R}$ olur ve M cismi OP yönünde hareket eder. $\vec{F}_4$ kuvveti I nolu vektördür.

YANIT A

2. Beş kuvvetin bileşkesi ok yönünde olmalıdır. Önce $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin toplamını bulalım.



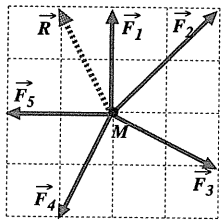
Cevap şıklarındaki 2 ile 5 nolu kuvvetlerin toplamı $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetine eklendiğinde M noktasal cismi ok yönünde harekete geçer.

YANIT D

3. M noktasal cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleriyle birlikte 5 nolu kuvvet uygulanırsa cisim ok yönünün tersi yönde harekete geçer.

YANIT E

4.



Noktasal M parçacığına aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetleri etki etmektedir.

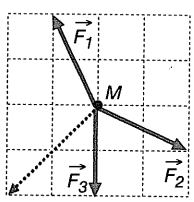
Bu kuvvetlerden hangisi kaldırıldığında cisme etki eden bileşke kuvvet $\vec{R}$ olur?

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

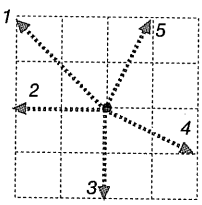
5. **Dördüncü sorudaki M noktasal parçacığına etki eden $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetlerinden hangisinin büyüklüğü yarıya indirilirse bu parçacık serbest bırakıldığında hareketsiz kalır?**

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

6.



Şekil I



Şekil II

Sürtünmesiz yatay düzlemdeki noktasal M parçacığı dört kuvvetin etkisiyle Şekil I deki kesikli okla belirtilen yönde harekete geçiyor.

Bu kuvvetlerden üçü $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ise diğer kuvvet Şekil II dekilerden hangisi olabilir?

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

ekip yayınları

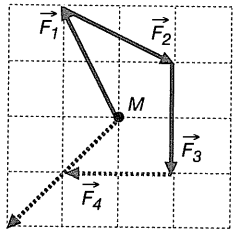
4. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ dir. Buna göre, $\vec{F}_3$ kuvveti kaldırılmalıdır.

YANIT C

5. $\vec{F}_2$ kuvvetinin büyüklüğü yarıya indirilirse bileşke kuvvet sıfır olur ve cisim dengede kalır.

YANIT B

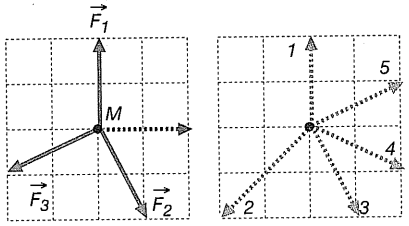
6. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi kesikli okla belirtilen yönde olmalıdır. Uç uca ekleme yöntemi ile $\vec{F}_4$ kuvvetini bulalım.



Şekilde görüldüğü gibi bileşke kuvvetin kesikli çizgi ile belirtilen yönde olması için cisme uygulanacak kuvvet (2) numaralı kuvvet olabilir. Böylece bileşke kuvvet kesikli okla belirtilen yönde olur.

YANIT B

7.



Şekil I Şekil II

Sürtünmesiz yatay düzlemdeki M noktasal cismi beş kuvvetin etkisiyle Şekil I deki kesikli okla belirtilen yönde harekete geçiriyor.

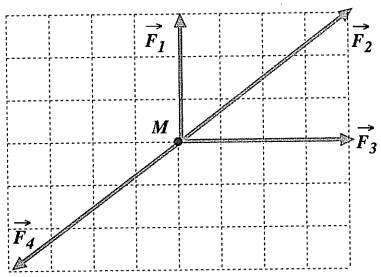
Bu kuvvetlerden üçü $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ ise diğer ikisi Şekil II de belirtilenlerden hangisidir?

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

8. **Yedinci sorudaki M cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleriyle birlikte Şekil II deki kuvvetlerden hangisi uygulanırsa cisim $\vec{F}_1$ kuvvetinin tersi yönde hareket eder?**

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

9.



M noktasal parçacığına, şekil düzlemindeki dört kuvvet etki ediyor.

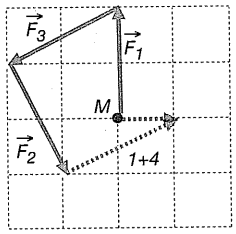
Bu parçacık, hangi iki kuvvetin bileşkesi yönünde hareket eder?

A) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_3$ ün B) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ nin
C) $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_4$ ün D) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ ün
E) $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ ün

(ÖSS-1984)

7. Beş kuvvetin bileşkesi ok yönünde olmalıdır.

Önce $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesini bulalım.



Cevap şıklarındaki 1 ile 4 nolu kuvvetlerin toplamı $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetine eklendiğinde M noktasal cismi ok yönünde harekete geçer.

YANIT D

8. M noktasal cismine, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleriyle birlikte Şekil II deki 3 nolu kuvvet uygulanırsa, bileşke kuvvet $\vec{F}_1$ kuvvetine ters yönde olur ve cisim bu yönde hareket eder.

YANIT C

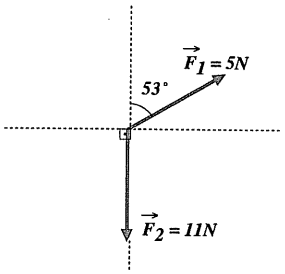
9. $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_4$ kuvveti eşit büyüklükte ve zıt yönlü iki kuvvettir. Bu iki kuvvetin bileşkesi sıfırdır. Bu nedenle M noktasal parçacığı $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_3$ ün bileşkesi yönünde hareket eder.

YANIT A

ekip yayınları

TEST 5

1.

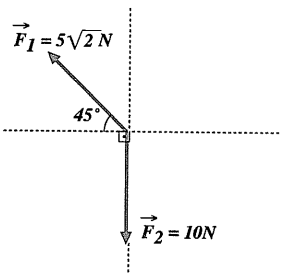


Şekildeki $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ kuvvetinin bileşkesi kaç N dur?

A) $3\sqrt{2}$ B) $3\sqrt{5}$ C) $5\sqrt{3}$

D) $4\sqrt{5}$ E) $2\sqrt{10}$

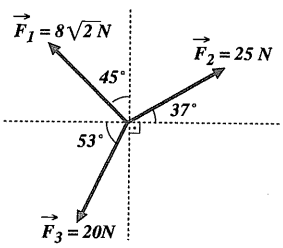
2.



Şekildeki $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ kuvvetinin bileşkesi kaç N dur?

A) 5 B) $5\sqrt{2}$ C) $2\sqrt{5}$ D) 10 E) $\sqrt{10}$

3.



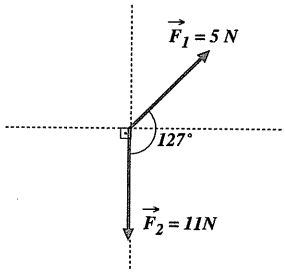
Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

A) 5 B) 7 C) 9 D) 11 E) 13

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 5

1.



$\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ arasındaki açı 127° dir.

$R^2 = 5^2+11^2+2.5.11.\cos 127°$

$R^2 = 5^2+11^2-2.5.11.\cos 53°$

$R^2 = 25+121-110.0,6$

$R = 4\sqrt{5}\,N$

YANIT D

2. $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ arasındaki açı 135° dir.

$R^2 = (5\sqrt{2})^2 + 10^2 + 2.5\sqrt{2}.10.\cos 135°$

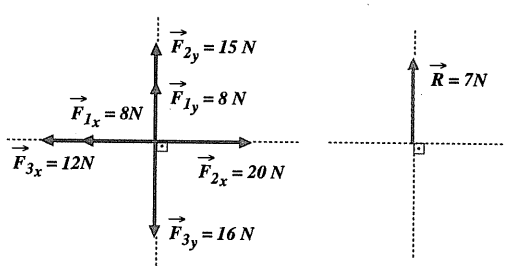
$R^2 = (5\sqrt{2})^2 + 10^2 - 2.5\sqrt{2}.10.\cos 45°$

$R^2 = 50 + 100 - 100\sqrt{2}.\frac{\sqrt{2}}{2}$

$R = 5\sqrt{2}\,N$

YANIT B

3.

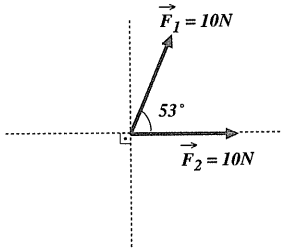


$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Bileşke kuvvet Şekil II deki gibi 7N olur.

YANIT B

(cos53=0,6, cos45= $\sqrt{2}/2$, cos37=0,8)

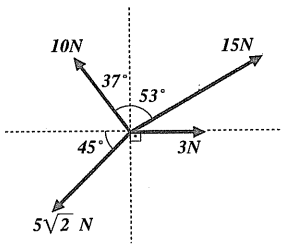
4.



Şekildeki $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ kuvvetinin bileşkesi kaç N dur?

A) $\sqrt{10}$ B) $2\sqrt{5}$ C) $2\sqrt{10}$ D) $8\sqrt{5}$ E) $5\sqrt{6}$

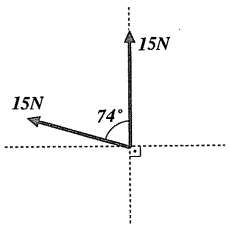
5.



Şekildeki dört kuvvetin bileşkesi kaç N dur?

A) $2\sqrt{5}$ B) $2\sqrt{10}$ C) $3\sqrt{5}$ D) $4\sqrt{10}$ E) $5\sqrt{5}$

6.



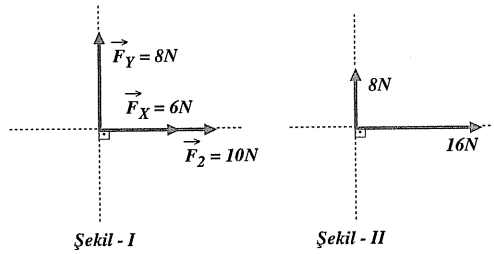
Şekildeki 15 N luk iki kuvvetin bileşkesi kaç N dur?

A) 12 B) 18 C) 24 D) 28 E) 30

(sin37=0,6, sin53=0,8, sin45= $\sqrt{2}/2$)

ekip yayınları

4.

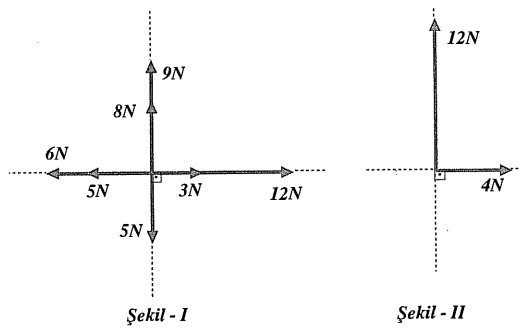


$\vec{F}_1$ kuvvetinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Şekil II deki iki dik kuvvetin bileşkesini bulalım.

$R^2 = 8^2 + 16^2 \Rightarrow R = 8\sqrt{5}\,N$

YANIT D

5.



Kuvvetlerin dik bileşenleri Şekil I deki gibi olur. Şekil II deki iki dik kuvvetin bileşkesini bulalım.

$R^2 = 12^2 + 4^2 \Rightarrow R = 4\sqrt{10}\,N$

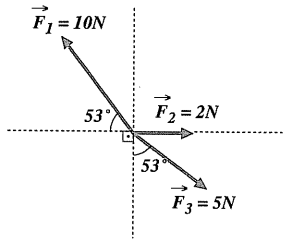
YANIT D

6. Eşit büyüklükteki iki kuvvetin bileşkesi $R = 2F.\cos\frac{\alpha}{2}$ bağıntısıyla bulunur.

$R = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.15.\cos 37° = 24N$

YANIT C

7.

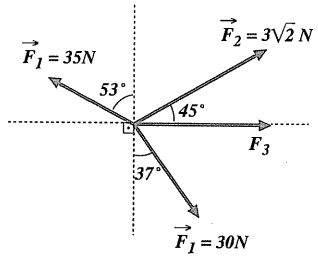


Şekilde verilen $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç N dur?

(cos37°=0,8, cos53°=0,6)

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

8.

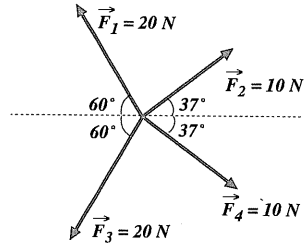


Şekildeki dört kuvvetin bileşkesi sıfırdır.

Buna göre, $\vec{F}_3$ kuvveti kaç N dur?

A) 7 B) 12 C) 15 D) 17 E) 21

9.

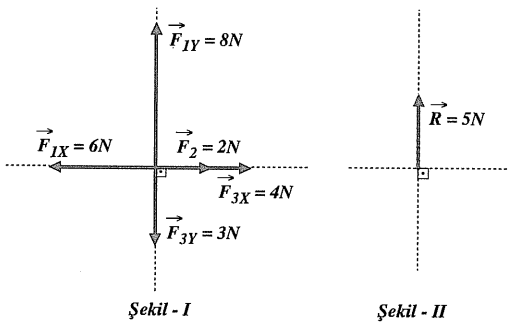


Şekilde verilen kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

(cos60°=0,5 , cos37°=0,8)

A) 10 B) 4 C) 6 D) 12 E) 15

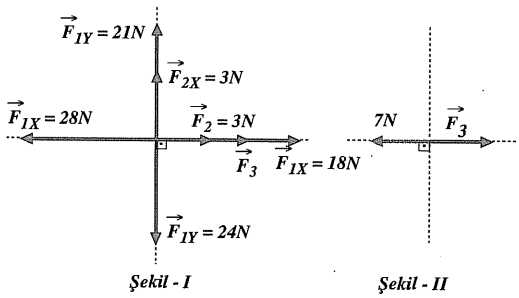
7.



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Bileşke kuvvet Şekil II deki gibi 5N olur.

YANIT C

8.



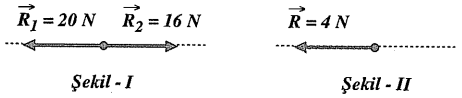
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Bileşke kuvvetin sıfır olması için $\vec{F}_3$ kuvveti Şekil II deki gibi 7N olmalıdır.

YANIT A

9. Eşit büyüklükleri $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_3$ ün bileşkesi $\vec{R}_1$, $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_4$ ün bileşkesi $\vec{R}_2$ olsun.

$R_1 = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.20.\cos 60° = 20N$

$R_2 = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.10.\cos 37° = 16N$



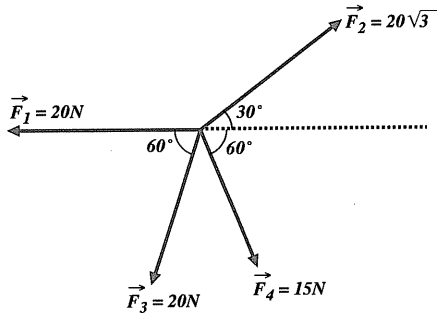
Bileşke kuvvet Şekil II deki gibi 4N olur.

YANIT B

ekip yayınları

(sin37=0,6, sin53=0,8, cos45= $\sqrt{2}/2$, sin45= $\sqrt{2}/2$)

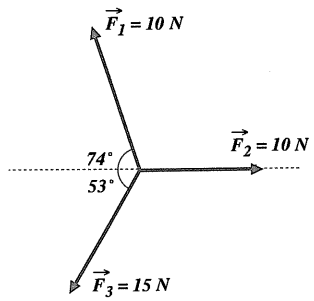
10.



Şekilde verilen dört kuvvetin bileşkesi kaç N dur?
$\left(\sin 30° = \frac{1}{2},\ \sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

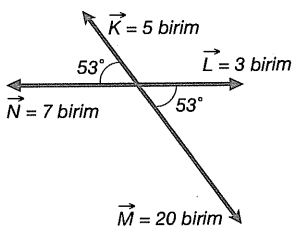
11.



Şekilde verilen $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur? (cos37°=0,8, cos53°=0,6)

A) 3 B) 12 C) 15 D) 20 E) 21

12.

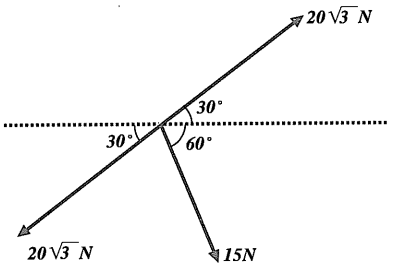


Şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörlerinin bileşkesi kaç birimdir? (cos53°=0,6)

A) 6 B) 10 C) 13 D) 15 E) 18

ekip yayınları

10.

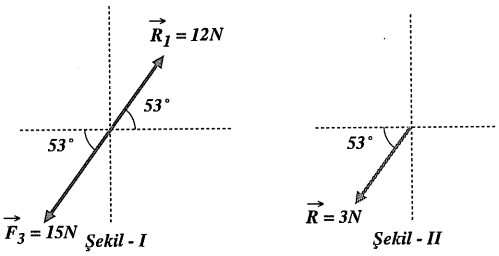


$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri eşit büyüklükte olup aralarındaki açı 60° dir. Bu kuvvetin bileşkesi $20\sqrt{3}$N dur. $20\sqrt{3}$N luk iki kuvvet birbirine zıt yönde olduğundan bu iki kuvetin bileşkesi sıfırdır. Bu durumda $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{F}_4$ kuvvetine eşit ve büyüklüğü 15N dur.

YANIT C

11. $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ kuvvetinin arasındaki açı 106° dir. Bu iki kuvvetin bileşkesini bulalım.

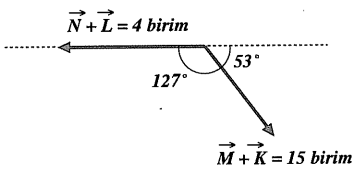
$R_1 = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.10.\cos 53° = 12N$



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi Şekil II deki gibi 3N olur.

YANIT A

12.



$\vec{N} + \vec{L}$ vektörü ile $\vec{M} + \vec{K}$ vektörü arasındaki açı 127° dir. Bu iki vektörün bileşkesini bulalım.

$R^2=4^2+15^2+2.4.15.\cos 127°$

$R^2=4^2+15^2-2.4.15.\cos 53°$

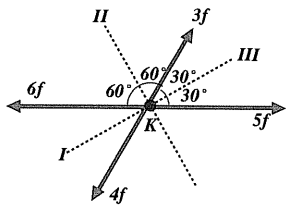
$R^2=16+225-120.0,6$

R=13 birim

YANIT C

TEST 6

1.



Noktasal K cismine aynı düzlemdeki dört kuvvet şekildeki gibi etki etmektedir.

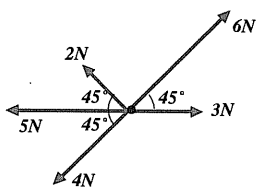
Cismi hareketsiz tutabilecek beşinci kuvvet hangi yönde kaç f dir?

A) I yönünde $f\sqrt{3}$ B) II yönünde f

C) III yönünde f D) I yönünde f

E) III yönünde $f\sqrt{3}$

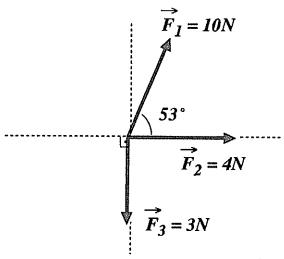
2.



Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

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

3.



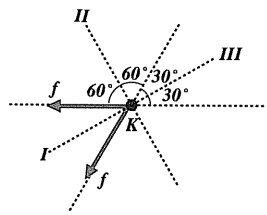
Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

A) 5 B) $5\sqrt{2}$ C) $5\sqrt{5}$ D) $2\sqrt{2}$ E) 8

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 6

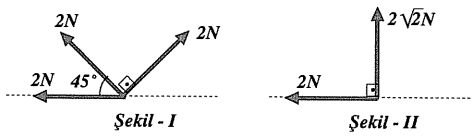
1.



K cismine etki eden kuvvetlerin bileşkesi I yönünde $f\sqrt{3}$ tür. Cismin hareketsiz kalması için uygulanacak 5. kuvvet III yönünde $f\sqrt{3}$ kadardır.

YANIT E

2. Zıt yönlü olan 6N ve 4N luk iki kuvvetin toplamı 2N dur.
Zıt yönlü olan 5N ve 3N luk iki kuvvetin toplamı 2N dur.



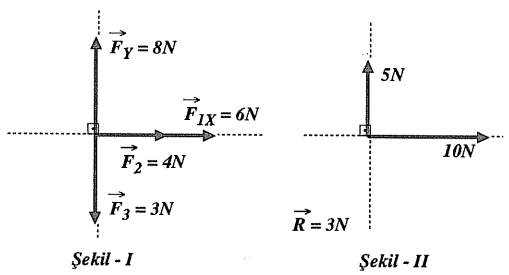
Bileşke pisagor bağıntısıyla bulunabilir.

$R^2 = 2^2 + (2\sqrt{2})^2$

$R = 2\sqrt{3}\,N$

YANIT C

3.



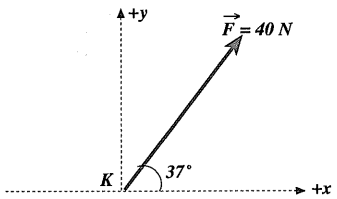
$\vec{F}_1$ kuvvetinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Bileşke Şekil II deki iki dik kuvvet yardımıyla bulunur.

$R^2 = 5^2 + 10^2 \Rightarrow R = 5\sqrt{5}\,N$

YANIT C

(sin45= $\sqrt{2}/2$, cos45= $\sqrt{2}/2$, sin53=0,8, cos53=0,6)

4.

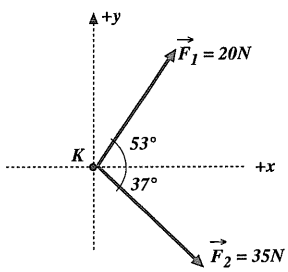


K cismi şekildeki gibi 40N luk kuvvetin etkisi altındadır.

Cismin +x yönünde gidebilmesi için ona uygulanacak en küçük kuvvet kaç N dur?

A) 20 B) 24 C) 32 D) 36 E) 38

5.

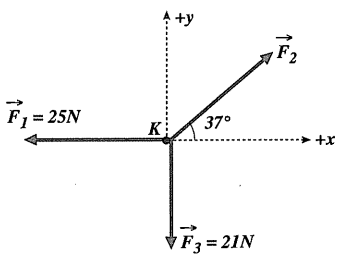


Şekildeki K cismi $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin etkisi altındadır.

Cismin +x yönünde gidebilmesi için ona uygulanacak üçüncü kuvvetin en küçük değeri kaç N dur?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 12 E) 20

6.



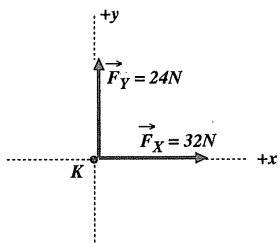
K cismi şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisiyle +x yönünde hareket etmektedir.

Buna göre, cisme etki eden bileşke kuvvet kaç N dur?

A) 3 B) 5 C) 7 D) 12 E) 16

(sin37=0,6, sin53=0,8, cos37=0,8, cos53=0,6)

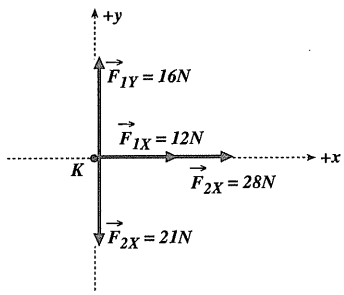
4.



$\vec{F}$ kuvvetinin dik bileşenleri şekildeki gibidir. Cisme –y yönünde 24N kuvvet uygulanırsa cisim +x yönünde hareket eder.

YANIT B

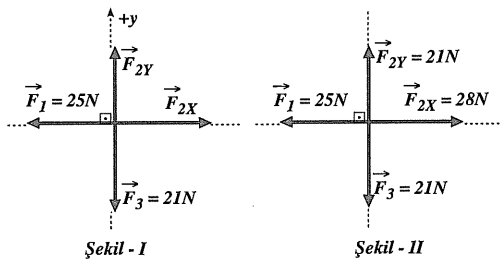
5.



$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin dik bileşenleri şekildeki gibidir. Cisme +y yönünde 5N kuvvet uygulanırsa cisim +x yönünde hareket eder.

YANIT C

6.



K cismi +x yönünde hareket ettiğine göre, $\vec{F}_{2y}$=21N olmalıdır.

$F_2.\sin37° = 21 \Rightarrow F_2 = 35N$

F_2 kuvvetinin x bileşenini bulalım.

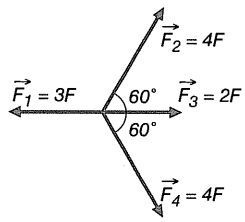
$F_{2x} = F_2.\cos37° \Rightarrow F_{2x} = 35.0{,}8 = 28N$

Şekil II yardımıyla bileşke kuvvet 3N bulunur.

YANIT A

ekip yayınları

7.

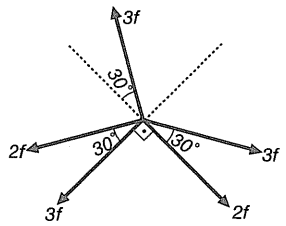


Şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

Buna göre, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 - \vec{F}_3 + \vec{F}_4$ işleminin sonucu kaç F dir?

A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

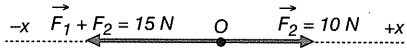
8.



Aynı düzlem üzerindeki şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç f dir?

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

9.

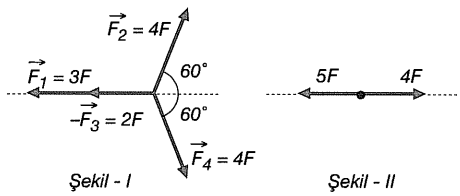


Şekildeki $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvveti ile $\vec{F}_2$ kuvveti verilmiştir.

Buna göre, $2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvveti hangi yönde kaç N dur?

A) –x yönünde, 5N B) –x yönünde, 60N
C) +x yönünde, 25N D) +x yönünde, 5N
E) +x yönünde, 60N

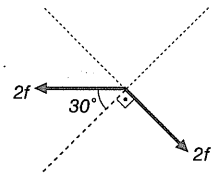
7.



Bileşke Şekil II ye göre 1F dir.

YANIT A

8.



Aralarında 120° bulunan 3f büyüklüğündeki üç kuvetin bileşkesi sıfırdır. Geriye kalan 2f büyüklüğündeki iki kuvvet arasıdaki açı 120° dir. Bileşke bu iki kuvvetten bir tanesine eşittir.

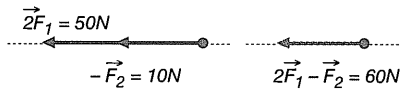
R=2f olur.

YANIT A

9. Önce $\vec{F}_1$ kuvvetini bulalım. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvvetinden $\vec{F}_2$ kuvveti çıkartılırsa $\vec{F}_1$ kuvveti bulunur.



$2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvvetini bulalım.

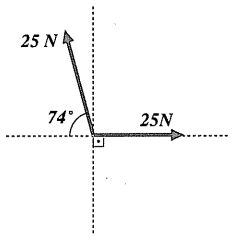


$2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvveti –x yönünde 60N dur.

YANIT B

ekip yayınları

10.



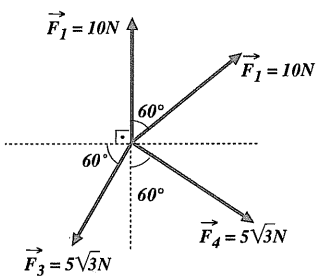
Şekildeki 25N luk iki kuvvetin bileşkesi kaç N dur?
(sin53=0,8, cos53=0,6)

A) 15 B) 20 C) 30 D) 35 E) 40

11. İki vektörün bileşkesinin en büyük değeri 34 en küçük değeri ise 14 birimdir.
Bu iki vektör arasındaki açı 90° olduğunda bileşke vektörün büyüklüğü kaç birim olur?

A) 12 B) 16 C) 20 D) 26 E) 30

12.



Şekilde verilen dört kuvvetin bileşkesi kaç N dur?
$\left(\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2},\ \sin 30° = \frac{1}{2}\right)$

A) $10\sqrt{2}$ B) $5\sqrt{3}$ C) $5\sqrt{2}$ D) $5\sqrt{6}$ E) 20

ekip yayınları

10. Eşit büyüklükteki iki kuvvetin arasındaki açı α=106° dir.

$R = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.25.\cos 53° = 30N$

YANIT C

11. Vektörler aynı yönlü iken bileşke en büyük, zıt yönlü iken en küçük olur.

A+B=34 .....(1)

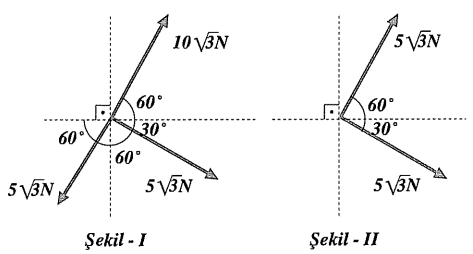
A–B=14 .....(2)

Bu iki ifade yardımıyla A=24, B=10 bulunur. Vektörler arası açı 90° iken bileşke vektör pisagor bağıntısıyla bulunur.

$R^2=24^2+10^2 \Rightarrow$ R=26 birim

YANIT D

12.



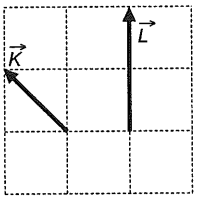
Aralarında 60° olan 10N luk iki kuvvetin toplamı Şekil I deki gibi $10\sqrt{3}$N olur. $10\sqrt{3}$N ile $5\sqrt{3}$N zıt yönlü olduğu için bu iki kuvvetin toplamı Şekil II deki gibi $5\sqrt{3}$N dur. Aralarında 90° olan $5\sqrt{3}$N luk iki kuvvetin toplamı bu kuvvetlerden bir tanesinin $\sqrt{2}$ katı kadar yani $5\sqrt{6}$N olur.

Bileşke $5\sqrt{6}$N dur.

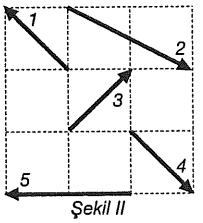
YANIT D

TEST 1

1.



Şekil I

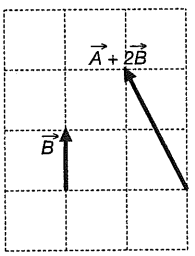


Şekil II

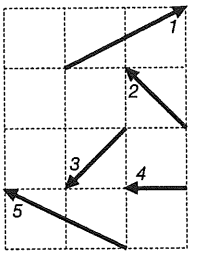
Şekildeki $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörleri aynı düzlemdedir.
$\vec{M} + \vec{L} = 2\vec{K}$ olduğuna göre, $\vec{M}$ vektörü ile $\vec{K} - \vec{M}$ vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

	$\vec{M}$	$\vec{K} - \vec{M}$
A)	1	3
B)	4	1
C)	5	3
D)	1	2
E)	5	1

2.



Şekil I



Şekil II

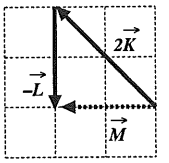
Şekil I de $\vec{A} + 2\vec{B}$ vektörü ile $\vec{B}$ vektörünü verilmiştir.
Buna göre, $\vec{A} + \vec{B}$ vektörü ile $\vec{A} - \vec{B}$ vektörünü bulunuz.

	$\vec{A} + \vec{B}$	$\vec{A} - \vec{B}$
A)	4	2
B)	2	4
C)	4	5
D)	3	1
E)	2	3

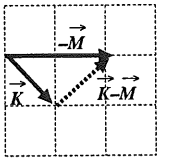
ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 1

1. $\vec{M} + \vec{L} = 2\vec{K}$ ise $\vec{M} = 2\vec{K} - \vec{L}$ dir.



Şekil - I

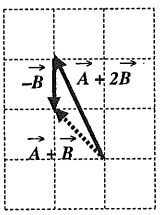


Şekil - II

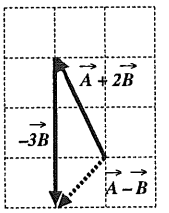
$\vec{M}$ vektörü şekil I deki gibi, $\vec{K} - \vec{M}$ vektörü Şekil II deki gibidir.

YANIT C

2. $\vec{A} + 2\vec{B}$ vektörtünden $\vec{B}$ vektörü çıkartılırsa $\vec{A} + \vec{B}$ vektörü, $\vec{A} + 2\vec{B}$ vektöründen $3\vec{B}$ vektörü çıkartılırsa $\vec{A} - \vec{B}$ vektörü elde edilir.
$(\vec{A} + 2\vec{B}) - \vec{B} = \vec{A} + \vec{B}$
$(\vec{A} + 2\vec{B}) - 3\vec{B} = \vec{A} - \vec{B}$



Şekil - I



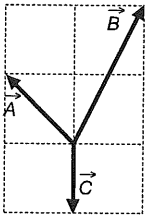
Şekil - II

$\vec{A} + \vec{B}$ vektörü şekil I deki gibi, $\vec{A} - \vec{B}$ vektörü şekil II deki gibidir.

YANIT E

http://www.etkinlikpaylas.com/

3.



Aynı düzlemdeki $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$, $\vec{D}$ vektörleri arasında $\vec{A} + 2\vec{D} = 3\vec{C} + \vec{B}$ ilişkisi vardır.

$\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ vektörleri şekildeki gibi olduğuna göre,

I . $\vec{A} + \vec{B} = 2\vec{C}$

II . $|\vec{D}| = |\vec{A}|$

III . $\vec{B} + 3\vec{C} = \vec{D}$

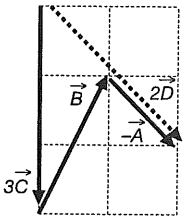
İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yanlız I B) Yanlız II C) Yalnız III

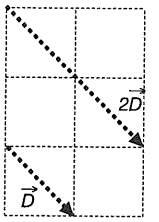
D) I ve II E) II ve III

3. $\vec{A} + 2\vec{D} = 3\vec{C} + \vec{B}$ ise $2\vec{D} = 3\vec{C} + \vec{B} - \vec{A}$ dır.

Önce $2\vec{D}$ vektörünü bulalım.



Şekil I



Şekil II

$2\vec{D}$ ve $\vec{D}$ vektörleri şekildeki gibidir. $\vec{A} = -\vec{D}$ dir.

$\vec{A} + 2\vec{D} = 3\vec{C} + \vec{B}$

İfadesine $\vec{A} = -\vec{D}$ yazılırsa $\vec{B} + 3\vec{C} = \vec{D}$ ifadesi bulunur.

$\vec{A}$ ile $\vec{D}$ vektörleri aynı büyüklükte olduğu için $|\vec{D}| = |\vec{A}|$ ifadesi doğrudur. $\vec{A} + \vec{B} = 2\vec{C}$ ifadesi yanlıştır.

YANIT E

4. **Üçüncü sorudaki $\vec{B}$ vektörünün büyüklüğünün, $\vec{D}$ vektörünün büyüklüğüne oranı nedir?**

A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{5}$ C) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ D) $\sqrt{\frac{5}{2}}$ E) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

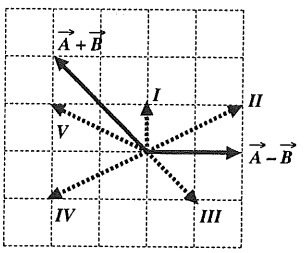
ekip yayınları

4. Pisagor bağıntısı yardımıyla $\vec{B}$ vektörünün büyüklüğü $\sqrt{5}$ birim, $\vec{D}$ vektörünün büyüklüğü $\sqrt{2}$ birim bulunur.

Büyüklüklerin oranı $\sqrt{\frac{5}{2}}$ bulunur.

YANIT D

5.

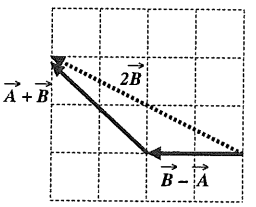


Şekilde $\vec{A} + \vec{B}$ vektörü ile $\vec{A} - \vec{B}$ vektörü verilmiştir.

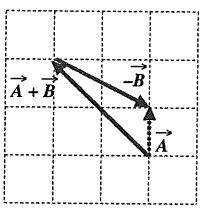
Buna göre, $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörleri aşağıdakilerden hangisidir?

	$\vec{A}$	$\vec{B}$
A)	I	II
B)	II	II
C)	I	V
D)	I	IV
E)	II	V

5. $\vec{A} + \vec{B}$ vektörü ile $\vec{A} - \vec{B}$ vektörünün tersini toplayacak olursak $2\vec{B}$ vektörünü elde ederiz.$2\vec{B}$ vektörünün yarısı $\vec{B}$ vektörünü verir.



Şekil - I

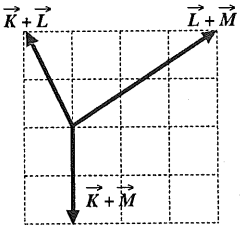


Şekil - II

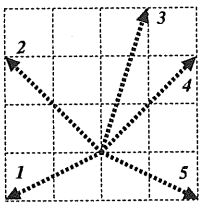
$2\vec{B}$ vektörü şekil I deki gibidir.Bu vektörün yarısı $\vec{B}$ vektörünü verir. $\vec{A} + \vec{B}$ vektöründen $\vec{B}$ vektörü çıkartılırsa şekil II deki gibi $\vec{A}$ vektörü elde edilir.

YANIT C

6.



Şekil - I



Şekil - II

Şekilde $(\vec{K}+\vec{L})$, $(\vec{L}+\vec{M})$ ve $(\vec{K}+\vec{M})$ vektörleri verilmiştir.

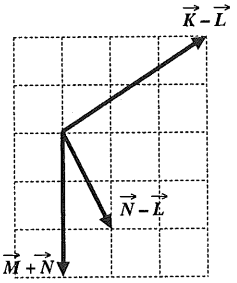
Buna göre, $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri Şekil II dekilerden hangisidir?

	$\vec{K}$	$\vec{L}$	$\vec{M}$
A)	1	2	3
B)	2	1	4
C)	1	3	5
D)	4	1	3
E)	2	3	4

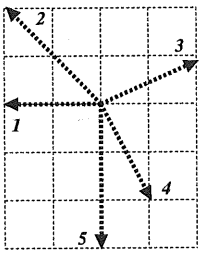
7. Altıncı sorudaki $\vec{L}$ vektörünün büyüklüğünün $\vec{M}$ vektörünün büyüklüğüne oranı nedir?

A) $\sqrt{5}$ B) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ C) $\sqrt{2}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ E) $\sqrt{3}$

8.



Şekil - I



Şekil - II

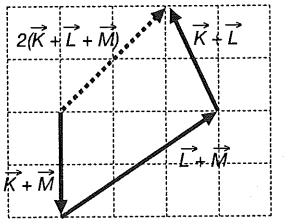
Şekil I de $(\vec{K}-\vec{L})$, $(\vec{M}+\vec{N})$, $(\vec{N}-\vec{L})$ vektörleri verilmiştir.

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

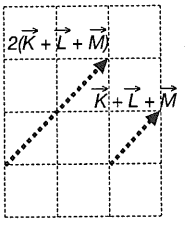
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ekip yayınları

6. $(\vec{K}+\vec{L})$, $(\vec{L}+\vec{M})$ ve $(\vec{K}+\vec{M})$ vektörlerinin toplamı, $2(\vec{K}+\vec{L}+\vec{M})$dir. Bu vektörün yarısı $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}$ vektörünü verir.



Şekil - I



Şekil - II

Şekil II deki $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}$ vektöründen; $\vec{K}+\vec{L}$ vektörü çıkartılırsa $\vec{M}$ vektörü, $\vec{L}+\vec{M}$ vektörü çıkartılırsa $\vec{K}$ vektörü, $\vec{K}+\vec{M}$ vektörü çıkartılırsa $\vec{L}$ vektörü elde edilir.

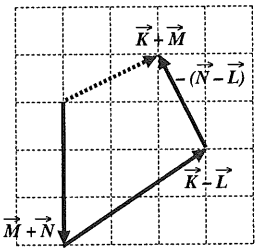
$(\vec{K}+\vec{L}+\vec{M})-(\vec{K}+\vec{L})=\vec{M}$
$(\vec{K}+\vec{L}+\vec{M})-(\vec{L}+\vec{M})=\vec{K}$
$(\vec{K}+\vec{L}+\vec{M})-(\vec{K}+\vec{M})=\vec{L}$

YANIT C

7. $\vec{L}$ vektörünün büyüklüğü $\sqrt{10}$ birim, $\vec{M}$ vektörünün büyüklüğü $\sqrt{5}$ birimdir. Vektörlerin büyüklükleri oranı $\sqrt{2}$ olur.

YANIT C

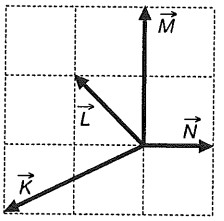
8. $(\vec{M}+\vec{N})$ vektörü ile $(\vec{K}-\vec{L})$ vektörü toplanıp, $(\vec{N}-\vec{L})$ vektörü çıkartılırsa $(\vec{K}+\vec{M})$ elde edilir.



$(\vec{M}+\vec{N})+(\vec{K}-\vec{L})-(\vec{N}-\vec{L})=\vec{K}+\vec{M}$

YANIT C

9.



Şekildeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}$ vektörleri aynı düzlemdedir.

Buna göre, $\vec{N}$ vektörü aşağıdaki işlemlerden hangisine eşittir?

A) $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ B) $\vec{K} - \vec{L} - \vec{M}$

C) $\vec{M} - \vec{K} - \vec{L}$ D) $\vec{L} - \vec{K} - \vec{M}$

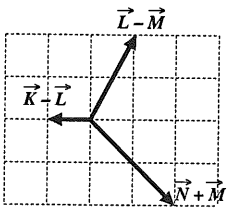
E) $\vec{L} - \vec{M} + \vec{K}$

10. $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}$ vektörleri dokuzuncu soruda verilmiştir.

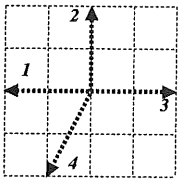
Buna göre, $\vec{M} - 2\vec{L}$ vektörü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

11.



Şekil - I



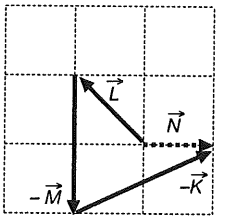
Şekil - II

Şekildeki $(\vec{K} - \vec{L})$, $(\vec{L} - \vec{M})$, $(\vec{N} + \vec{M})$ vektörleri verilmiştir.

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

	$\vec{K} + \vec{N}$	$\vec{K} - \vec{M}$
A)	2	4
B)	3	2
C)	2	3
D)	3	4
E)	1	3

9.

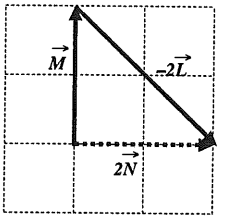


$\vec{L} - \vec{K} - \vec{M}$ vektörel işlemi şekilde görüldüğü gibi $\vec{N}$ vektörünü vermektedir.

$\vec{N} = \vec{L} - \vec{K} - \vec{M}$

YANIT D

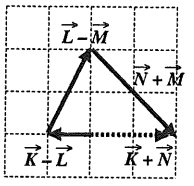
10.



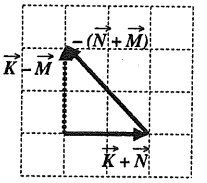
$\vec{M} - 2\vec{L}$ vektörü şekildeki gibi $2\vec{N}$ vektörüne eşittir.

YANIT D

11. $(\vec{K} - \vec{L})$, $(\vec{L} - \vec{M})$ ve $(\vec{N} + \vec{M})$ vektörünün toplamı $(\vec{K} + \vec{N})$ vektörünü verir. $(\vec{K} + \vec{N})$ vektöründen $(\vec{N} + \vec{M})$ vektörü çıkartılırsa $(\vec{K} - \vec{M})$ vektörü bulunur.



Şekil - I



Şekil - II

$(\vec{K} - \vec{L}) + (\vec{L} - \vec{M}) + (\vec{N} + \vec{M}) = \vec{K} + \vec{N}$

$(\vec{K} + \vec{N}) - (\vec{N} + \vec{M}) = \vec{K} - \vec{M}$

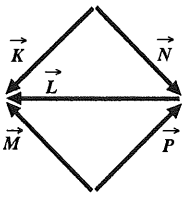
$\vec{K} + \vec{N}$ vektörü Şekil I deki gibi, $\vec{K} - \vec{M}$ vektörü Şekil II deki gibidir.

YANIT B

ekip yayınları

TEST 2

1.



Şekildeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}$ vektörleri aynı düzlemdedir.

Buna göre,

I. $\vec{P} + \vec{L} = \vec{M}$

II. $\vec{K} + \vec{N} = \vec{M} + \vec{P}$

III. $\vec{K} + \vec{N} = \vec{P}$

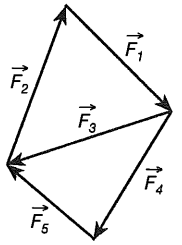
IV. $\vec{K} + \vec{P} = \vec{M} + \vec{N}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

A) I ve III B) I ve IV C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

2.



Şekildeki $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}, \vec{F_4}, \vec{F_5}$ kuvvetlerinin bileşkesi bu kuvvetlerden hangisine eşittir?

A) $\vec{F_1}$ B) $\vec{F_2}$ C) $\vec{F_3}$ D) $\vec{F_4}$ E) $\vec{F_5}$

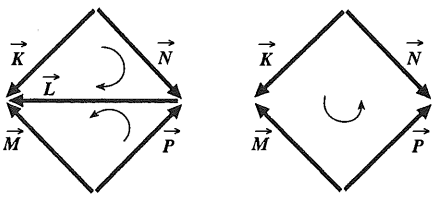
(ÖSS–1999)

3. İkinci sorudaki **$\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}, \vec{F_4}, \vec{F_5}$ kuvvetleri ile elde edilen $\vec{F_1} - \vec{F_3} + \vec{F_2} - \vec{F_4} - \vec{F_5}$ işlemi aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

A) F_3 B) $-F_3$ C) $2F_3$ D) $-2F_3$ E) $-3F_3$

ÇÖZÜMLER 2

1.



$\vec{P} + \vec{L} = \vec{M}$

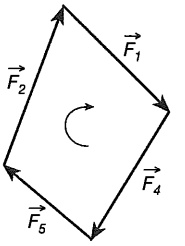
$\vec{N} + \vec{L} = \vec{K}$

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

bağıntıları bulunur. Buna göre I ve IV doğrudur.

YANIT B

2.



Şekildeki $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}, \vec{F_4}$ kuvetlerinin bileşkesi sıfırdır. Bu nedenle $\vec{F_1}, \vec{F_2}, \vec{F_3}, \vec{F_4}, \vec{F_5}$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{F_3}$ kuvvetine eşit olur.

YANIT C

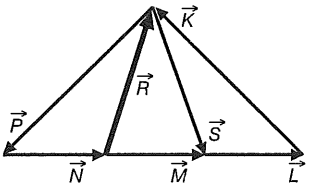
3. $\vec{F_1} + \vec{F_2} = -\vec{F_3}$ tür. $-\vec{F_4} - \vec{F_5} = -\vec{F_3}$ tür.

$\vec{F_1} + \vec{F_2} - \vec{F_4} - \vec{F_5} - \vec{F_3}$ işleminin sonucu $-3\vec{F_3}$ olur.

YANIT E

ekip yayınları

4.



Şekildeki vektörler aynı düzlem üzerindedir.

Buna göre,

I. $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}+\vec{N}+\vec{P}+\vec{R}+\vec{S}$

II. $\vec{K}+\vec{P}+\vec{S}+\vec{N}+\vec{R}$

III. $\vec{S}+\vec{N}+\vec{L}+\vec{R}+\vec{K}$

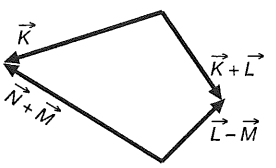
işlemleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	$\vec{N}$	$\vec{L}$	$\vec{M}$
B)	$\vec{M}$	$-\vec{S}$	$\vec{P}$
C)	$-\vec{N}$	$\vec{K}$	$\vec{R}$
D)	$\vec{M}$	$-\vec{L}$	$-\vec{P}$
E)	$-\vec{K}$	$\vec{R}$	$\vec{M}$

4. $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}+\vec{N}+\vec{P}+\vec{R}+\vec{S}$ vektörel işleminin içerisindeki $\vec{K}+\vec{P}+\vec{N}+\vec{M}+\vec{L}=0$ dır.
Bu nedenle $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}+\vec{N}+\vec{P}+\vec{R}+\vec{S}=\vec{R}+\vec{S}$ olur. $\vec{R}+\vec{S}=\vec{M}$ olduğuna göre, I nolu işleminin sonucu $\vec{M}$ dir.
$\vec{K}+\vec{P}+\vec{S}+\vec{N}+\vec{R}$ vektörel işleminin içerisindeki $\vec{P}+\vec{N}+\vec{R}=0$ dır.
Bu nedenle $\vec{K}+\vec{P}+\vec{S}+\vec{N}+\vec{R}=\vec{K}+\vec{S}$ olur.
$\vec{K}+\vec{S}=-\vec{L}$ olduğuna göre, II nolu işlemin sonucu $-\vec{L}$ dir.
$\vec{S}+\vec{N}+\vec{L}+\vec{R}+\vec{K}$ vektörel işleminin içerisindeki $\vec{K}+\vec{S}+\vec{L}=0$ dır.
Bu nedenle $\vec{S}+\vec{N}+\vec{L}+\vec{R}+\vec{K}=\vec{N}+\vec{R}$ olur.
$\vec{N}+\vec{R}=-\vec{P}$ olduğuna göre III nolu işlemin sonucu $-\vec{P}$ dir.

YANIT D

5.

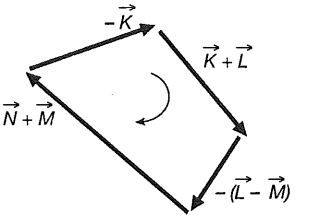


Şekildeki vektörler aynı düzlemdedir.

Buna göre, $\vec{N}$ vektörü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

5. Sorudaki vektörler kapalı bir alan oluşturmaktadır.



$\vec{K}+\vec{L}-(\vec{L}-\vec{M})+(\vec{N}+\vec{M})-\vec{K}=0$
$\vec{N}=-2\vec{M}$

YANIT E

6. **Beşinci sorudaki verilere göre, $\vec{M}+\vec{K}$ vektörü aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

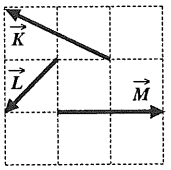
A) $\vec{M}-\vec{N}+\vec{K}$ B) $\vec{K}-\vec{N}-\vec{M}$
C) $2\vec{N}-\vec{K}$ D) $\vec{M}+\vec{N}-\vec{K}$
E) $\vec{M}-2\vec{N}$

6. $\vec{N}=-2\vec{M}$ olduğuna göre,
$\vec{M}+\vec{K}=\vec{K}-\vec{N}-\vec{M}$ dir.

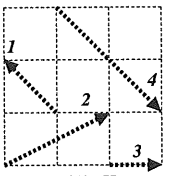
YANIT B

ekip yayınları

7.



Şekil - I



Şekil - II

Şekildeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörleri verilmiştir.

I. $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N} = 0$

II. $\vec{K} - \vec{N} - \vec{L} + \vec{P} = 0$

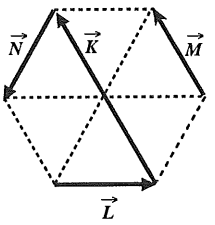
Yukarıdaki ifadelere göre $\vec{N}$ ve $\vec{P}$ vektörleri Şekil II dekilerden hangileridir?

	$\vec{N}$	$\vec{P}$
A)	3	4
B)	2	1
C)	3	2
D)	2	4
E)	3	1

8. **Yedinci sorudaki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}, \vec{P}$ vektörlerinden hangisi en büyüktür?**

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

9.



Düzgün bir altıgenin üzerine $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}$ vektörleri şekildeki gibi çizilmiştir.

Buna göre, $\vec{K}$ vektörü aşağıdaki işlemlerden hangisine eşittir?

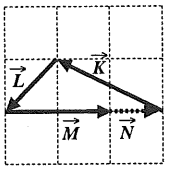
A) $\vec{N} - \vec{L} - \vec{M}$ B) $\vec{M} - \vec{N} - \vec{L}$

C) $\vec{N} + \vec{M} + \vec{L}$ D) $\vec{L} - \vec{N} + \vec{M}$

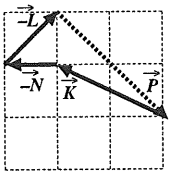
E) $\vec{N} + \vec{L} - \vec{M}$

ekip yayınları

7.



Şekil - I



Şekil - II

$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N} = 0$ olduğu için bu vektörler uç uca eklendiğinde Şekil I deki gibi bir kapalı çevrim oluşturur. $\vec{N}$ vektörü Şekil I deki gibidir.

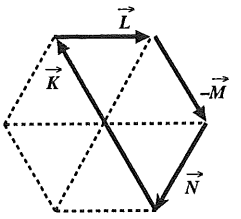
$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N} = 0$ olduğu için bu vektörler Şekil II deki gibi bir kapalı çevrim oluştururlar. $\vec{P}$ vektörü Şekil II deki gibidir.

YANIT A

8. $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}, \vec{P}$ vektörlerinin büyüklükleri sırasıyla $\sqrt{5}$ birim, $\sqrt{2}$ birim, 2 birim, 1 birim, $2\sqrt{2}$ birimdir. En büyük olan vektör $\vec{P}$ dir.

YANIT E

9. $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörlerini şekildeki konuma taşıyarak kapalı bir alan oluşturulabilir.

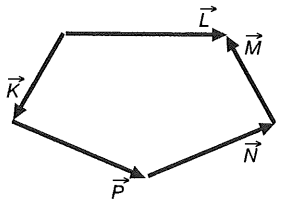


Kapalı alan göre, $\vec{K} + \vec{L} - \vec{M} + \vec{N} = 0$ dır.

$\vec{K} = \vec{M} - \vec{N} - \vec{L}$ olarak bulunur.

YANIT B

10.



Şekildeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}, \vec{P}$ vektörleri aynı düzlemdedir.

Buna göre,

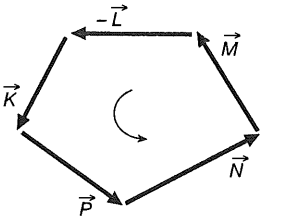
I. $\vec{K} - \vec{L} + \vec{M} - \vec{N} + \vec{P}$

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

işlemleri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

	I	II
A)	2P	–L
B)	–2N	–M
C)	2P	2L
D)	–N	–2M
E)	–2N	2L

10.



Şekle göre $\vec{K} + \vec{P} + \vec{N} + \vec{M} - \vec{L} = 0$ dır. Bu ifade yardımıyla aşağıdaki eşitlikler elde edilebilir.

$\vec{K} - \vec{L} + \vec{M} + \vec{P} = -\vec{N}$ .....(1)

$\vec{P} + \vec{N} + \vec{K} + \vec{M} = \vec{L}$ .....(2)

Yukarıdaki (1) nolu ifadeyi sorudaki (I) nolu ifade ile , (2) nolu ifadeyi de sorudaki (II) nolu ifade ile karşılaştırdığımızda aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

$\vec{K} - \vec{L} + \vec{M} - \vec{N} + \vec{P} = -2\vec{N}$

$\vec{P} + \vec{N} + \vec{K} + \vec{M} = 2\vec{L}$

YANIT E

11. **Onuncu sorudaki $\vec{K} + \vec{N}$ vektörü aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

A) $\vec{L} + \vec{M} - \vec{P}$ B) $\vec{M} + \vec{P} - \vec{L}$

C) $\vec{P} - \vec{M} + \vec{L}$ D) $\vec{P} + \vec{M} - \vec{L}$

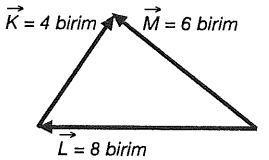
E) $\vec{L} - \vec{M} - \vec{P}$

11. $\vec{K} + \vec{P} + \vec{N} + \vec{M} - \vec{L} = 0$ olduğuna göre,

$\vec{K} + \vec{N} = \vec{L} - \vec{M} - \vec{P}$ dir.

YANIT E

12.



Şekildeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörleri aynı düzlemdedir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) $\vec{K} + \vec{L} = 6$ birim

B) $\vec{M} - \vec{K} = 8$ birim

C) $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = 12$ birim

D) $\vec{M} + \vec{L} - \vec{K} = 10$ birim

E) $\vec{K} - \vec{L} + \vec{M} = 8$ birim

12. $\vec{K} + \vec{L} = \vec{M}$ olduğu için $\vec{K} + \vec{L} = 6$ birim ifadesi doğrudur.

$\vec{M} - \vec{K} = \vec{L}$ olduğu için $\vec{M} - \vec{K} = 8$ birim ifadesi doğrudur.

$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = 2\vec{M}$ olduğu için $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = 12$ birim ifadesi doğrudur.

$\vec{M} + \vec{L} - \vec{K} = 2\vec{L}$ olduğu için $\vec{M} + \vec{L} - \vec{K} = 16$ birim olur.

$\vec{M} + \vec{L} - \vec{K} = 10$ birim ifadesi yanlıştır.

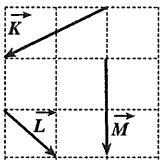
$\vec{K} - \vec{L} + \vec{M} = 2\vec{K}$ olduğu için $\vec{K} - \vec{L} + \vec{M} = 8$ birim ifadesi doğrudur.

YANIT D

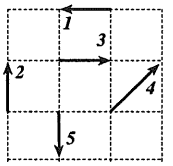
ekip yayınları

TEST 1

1.



Şekil I



Şekil II

$\vec{K} + \vec{L} = \vec{P}$ **olduğuna göre,** $\vec{P} - \vec{M}$ **vektörü Şekil II'dekilerden hangisidir?**

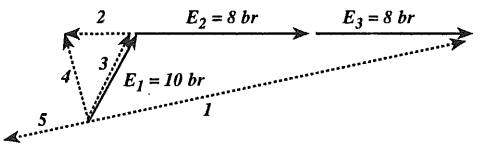
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. Büyüklükleri a, 2a, 2a olan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin üçüde birbirine diktir.

Buna göre, $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ **vektörünün büyüklüğü kaç a dır?**

A) $\sqrt{10}$ B) $2\sqrt{5}$ C) 3 D) $2\sqrt{2}$ E) $\sqrt{3}$

3.

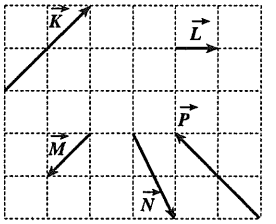


Şekildeki $\vec{E}_1$, $\vec{E}_2$, $\vec{E}_3$ **vektörlerinden elde edilecek** $\vec{E}_1 + \vec{E}_2 - \vec{E}_3$ **değerlerindeki vektör, kesikli çizgilerle gösterilmiş olanlardan hangisidir?**

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

(ÖYS–1981)

4.



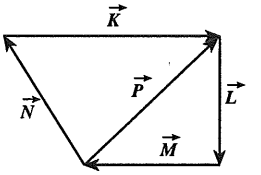
Aşağıdaki vektörel toplamlardan hangisi sıfıra eşittir?

A) $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ B) $\vec{M} + \vec{L} + \vec{N}$

C) $\vec{M} + \vec{N} + \vec{P}$ D) $\vec{N} + \vec{P} + \vec{L}$

E) $\vec{K} + \vec{M} + \vec{P}$

5.

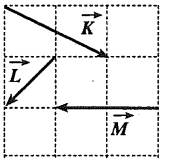


Aynı düzlemde verilen şekildeki vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

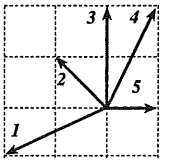
A) $2\vec{L}$ B) $\vec{M} + \vec{N}$ C) $\vec{P}$

D) $\vec{P} + \vec{N}$ E) $\vec{P} + \vec{L}$

6.



Şekil I



Şekil II

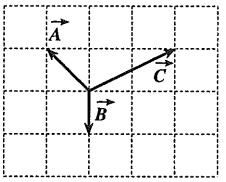
Şekil I'de $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri verilmiştir.

$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N} = 0$ **olduğuna göre, N vektörü Şekil II'dekilerden hangisidir?**

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

ekip yayınları

7.



Aynı düzlemdeki $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}, \vec{D}$ vektörleri arasında $\vec{A}+\vec{B}+\vec{C}+\vec{D}=0$ bağıntısı vardır.

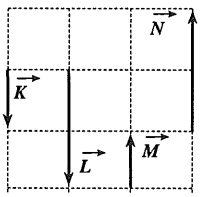
Buna göre, aşağıdaki vektörel işlemlerden hangisi yanlıştır?

A) $\vec{A}+2\vec{C}+3\vec{D}=0$ B) $\vec{C}+2\vec{A}+3\vec{B}=0$

C) $\vec{B}+2\vec{D}+3\vec{C}=0$ D) $\vec{A}+2\vec{B}=\vec{D}$

E) $\vec{C}+2\vec{D}=B$

8.



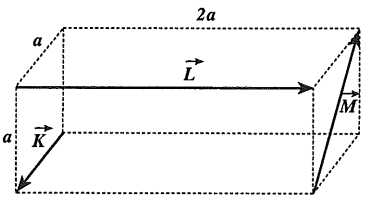
Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) $\vec{N}=-2\vec{K}$ B) $\vec{L}=-\vec{N}$

C) $|\vec{N}|=|2\vec{M}|$ D) $\vec{L}=2\vec{M}$

E) $|\vec{M}|=|\vec{K}|$

9.

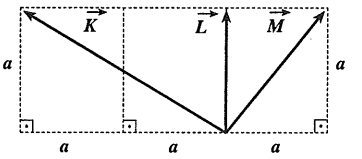


Şekildeki dikdörtgenler prizmasının kenar uzunlukları a, a, 2a dır.

Buna göre $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}$ vektörünün büyüklüğü kaç a dır?

A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\sqrt{5}$ D) $2\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{5}$

10.

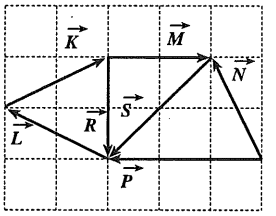


$\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörleri şekildeki gibidir.

$\vec{L}$ vektörünün büyüklüğü 2 birim olduğuna göre, $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}$ vektörel toplamının büyüklüğü kaç birimdir?

A) $2\sqrt{5}$ B) $2\sqrt{6}$ C) $4\sqrt{2}$ D) $2\sqrt{10}$ E) $4\sqrt{3}$

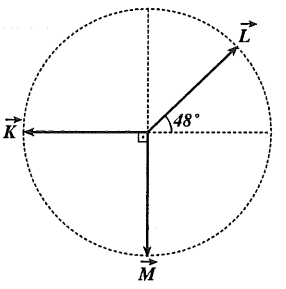
11.



Şekildeki yedi vektörün bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $-2\vec{M}$ B) $\vec{P}$ C) $2\vec{R}$ D) $-\vec{S}$ E) $-\vec{N}$

12.



$\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörleri şekildeki gibidir. Dairenin yarıçapı r dir.

Buna göre, $2\vec{K}+3\vec{L}-\vec{M}$ vektörünün büyüklüğü kaç r dir? (sin48°=3/4, cos48°=2/3)

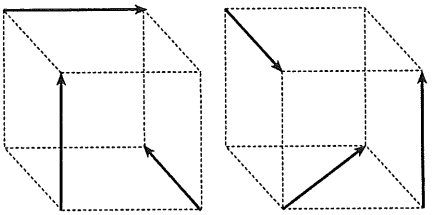
A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{11}{5}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{4}{11}$ E) $\frac{13}{4}$

ekip yayınları

Test 1 : 1.A 2.C 3.C 4.D 5.C 6.D 7.C 8.D 9.C 10.D 11.A 12.E

TEST 2

1.



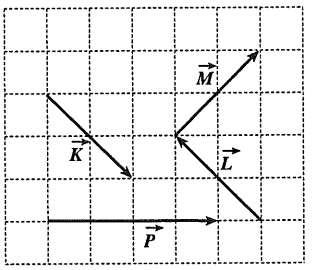
Şekil I Şekil II

Şekil–I ve şekil–II deki küplerin kenar uzunlukları a kadardır. Şekil-I deki üç vektörün toplamı R_1 büyüklüğünde, şekil–II deki üç vektörün toplamı R_2 büyüklüğündedir.

Buna göre $\frac{R_1}{R_2}$ oranı nedir?

A) $\sqrt{10}$ B) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ C) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ D) $\sqrt{\frac{5}{2}}$ E) $3\sqrt{2}$

2.



Şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{P}$ vektörleri için yazılan,

I. $\vec{K} = \vec{M} = \vec{L}$

II. $\vec{P} - \vec{M} = \vec{K}$

III. $\vec{P} + \vec{L} = \vec{M}$

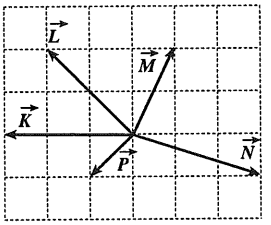
eşitliklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

(ÖYS–1989)

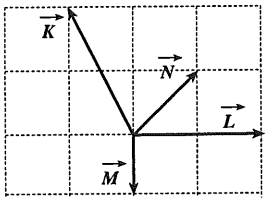
3.



$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N} + \vec{P}$ vektörel toplamı bu vektörlerden hangisine eşittir?

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

4.



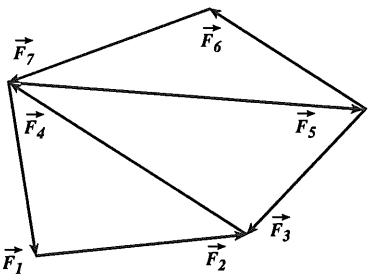
$\vec{L}$ vektörü aşağıdaki işlemlerden hangisine eşittir?

A) $\vec{K} + \vec{M} + \vec{N}$ B) $\vec{K} - \vec{M} + \vec{N}$

C) $\vec{M} - \vec{K} + \vec{N}$ D) $\vec{N} + \vec{K} - \vec{M}$

E) $\vec{N} - \vec{M} - \vec{K}$

5.

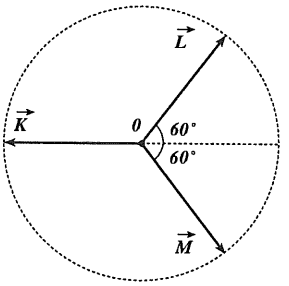


Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

ekip yayınları

6.



$\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri, merkezi O noktası olan bir dairenin içerisine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre,

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

II. $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$

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

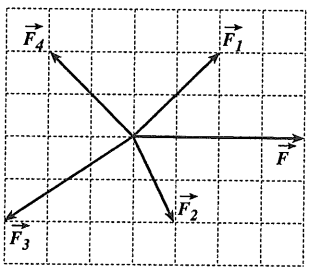
vektörel işlemlerinin büyüklükleri R_1, R_2 ve R_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $R_1 > R_2 > R_3$ B) $R_1 > R_3 > R_2$

C) $R_1 = R_3 > R_2$ D) $R_1 = R_2 > R_3$

E) $R_1 = R_2 = R_3$

7.



Şekildeki $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$, $\vec{F_4}$ ve $\vec{F}$ vektörleri aynı düzlemdedir.

Buna göre $\vec{F}$ vektörü;

I. $\vec{F_1} + \vec{F_2}$

II. $\vec{F_1} - \vec{F_4}$

III. $\vec{F_2} - \vec{F_3}$

işlemlerinden hangilerine eşittir?

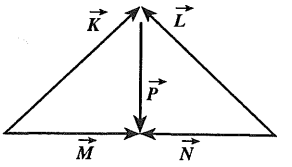
(Bölmeler eşit uzaklıktadır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

(ÖSS 1996)

8.



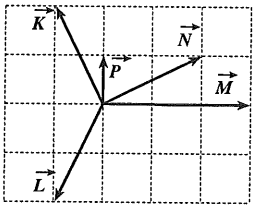
Aşağıdaki eşitliklerden hangisi doğrudur?

A) $\vec{K} + \vec{M} = \vec{L} + \vec{N}$ B) $\vec{M} + \vec{P} = \vec{K}$

C) $\vec{K} + \vec{N} = \vec{M} + \vec{L}$ D) $\vec{K} + \vec{L} = \vec{M} + \vec{N}$

E) $\vec{P} + \vec{N} = \vec{L}$

9.



Şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ ve $\vec{P}$ vektörleri aynı düzlemdedir.

Buna göre, $\vec{M} - \vec{N}$ vektörü,

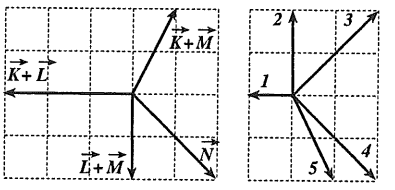
I. $\vec{P} - \vec{K}$ II. $\vec{L} + \vec{N}$ III. $\vec{K} - \vec{L}$

işlemlerinden hangilerine eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

10.



Şekildeki ($\vec{K} + \vec{L}$), ($\vec{K} + \vec{M}$), ($\vec{L} + \vec{M}$) ve $\vec{N}$ vektörleri verilmiştir.

Buna göre, $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N}$ vektörel toplamı Şekil II dekilerden hangisine eşittir?

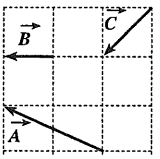
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ekip yayınları

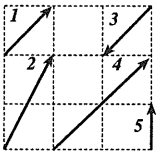
Test 2 : 1.B 2.E 3.B 4.E 5.C 6.C 7.E 8.C 9.D 10.E

TEST 3

1.



Şekil I

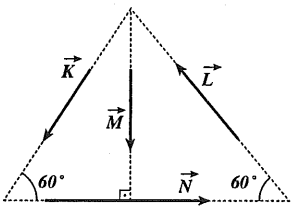


Şekil II

$\vec{A} - 3\vec{B} + 2\vec{C} = \vec{D}$ **olduğuna göre,** $\vec{D}$ **vektörü Şekil II dekilerden hangisidir?**

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

2.



$\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}$ vektörleri eşit büyüklüktedir.

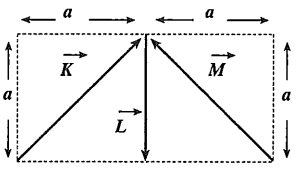
$(\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N})$ vektörel işleminin büyüklüğü R_1,

$(\vec{N} + \vec{M} - \vec{K} - \vec{L})$ vektörel işleminin büyüklüğü R_2 dir.

Buna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ **oranı nedir?**

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ D) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ E) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

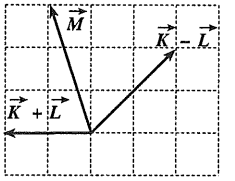
3.



$\vec{K} - \vec{M} + \vec{L}$ **vektörününün büyüklüğü kaç a dır?**

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) $\sqrt{5}$ E) $2\sqrt{2}$

4.



Şekilde $(\vec{K} + \vec{L})$, $\vec{M}$ ve $(\vec{K} - \vec{L})$ vektörleri verilmiştir.

Buna göre $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ **vektörlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?** (Bölmeler eşit aralıklıdır)

A) K > L = M B) M > L > K C) L > M > K

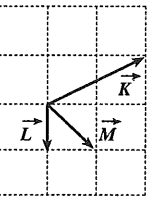
D) K = L > M E) L = M > K

5. Aynı düzlem üzerindeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörlerinin büyüklükleri sırasıyla 9 birim, 10 birim, 12 birimdir. $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörlerinin birleştirilmesi ile elde edilen en büyük vektörün büyüklüğü R_1, en küçük vektörün büyüklüğü R_2 dir.

$\vec{K}$ **ile** $\vec{M}$ **vektörü birbirine dik olduğuna göre,** $\frac{R_1}{R_2}$ **oranı nedir?**

A) 8 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

6.



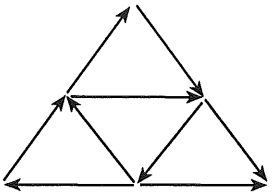
$\vec{K}$ **vektörü aşağıdaki işlemlerden hangisine eşittir?**

A) $\vec{L} + \vec{M}$ B) $3\vec{M} - 2\vec{L}$ C) $\vec{M} - 2\vec{L}$

D) $3\vec{M} + \vec{L}$ E) $2\vec{M} - 3\vec{L}$

ekip yayınları

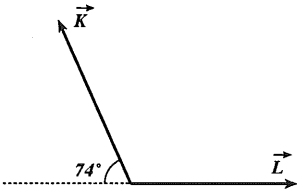
7.



Her birinin büyüklüğü a olan şekildeki dokuz vektörün bileşkesi kaç a dır?

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

8.



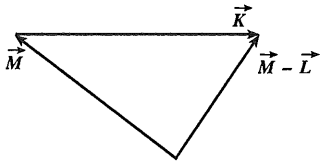
Şekildeki $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin büyüklükleri eşittir.

$\vec{K}+\vec{L}$ nin büyüklüğü 24 birim olduğuna göre, $\vec{K}-\vec{L}$ nin büyüklüğü kaç birimdir?

(cos37° = 0,8, cos53° = 0,6)

A) 8 B) 12 C) 18 D) 28 E) 32

9.



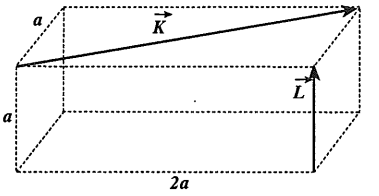
Şekildeki $\vec{K}$, $\vec{M}$ ve $(\vec{M}-\vec{L})$ vektörleri aynı düzlemdedir.

Buna göre, $\vec{K}$ vektörü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $-\vec{L}$ B) $\vec{M}$ C) $-\vec{M}$

D) $\vec{L}$ E) $-2\vec{M}$

10.

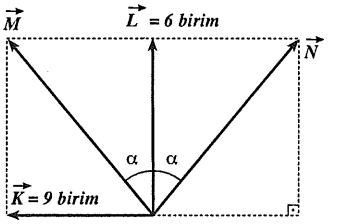


Şekildeki dikdörtgenler prizmasının kenar uzunlukları a, a, 2a dır.

Buna göre, $\vec{K}+2\vec{L}$ vektörünün büyüklüğü kaç a dır?

A) 3 B) $\sqrt{6}$ C) $\sqrt{5}$ D) $\sqrt{7}$ E) 2

11.

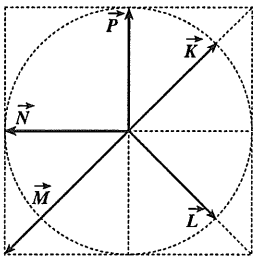


$\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir. $\vec{K}$ ile $\vec{L}$ vektörlerinin büyüklükleri 9 birim ve 6 birimdir.

Buna göre, $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}+\vec{N}$ vektörünün büyüklüğü kaç birimdir?

A) $3\sqrt{3}$ B) $9\sqrt{2}$ C) $9\sqrt{5}$ D) 3 E) $18\sqrt{3}$

12.



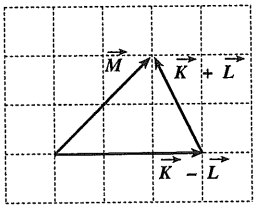
Şekildeki dairenin yarıçapı r olduğuna göre, $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}+\vec{N}+\vec{P}$ vektörel toplamının büyüklüğü kaç r dir?

A) $\sqrt{2}-1$ B) $2-\sqrt{2}$ C) $\sqrt{2}+1$

D) $2+\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{2}+2$

ekip yayınları

13.



Şekilde ($\vec{K} - \vec{L}$), ($\vec{K} + \vec{L}$) vektörleri verilmiştir.

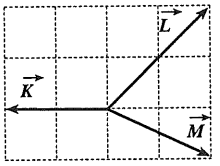
Buna göre; $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) K > L > M B) M > L > K

C) M > K > L D) K > M > L

E) L > M > K

14.



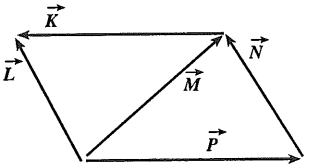
Şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri aynı düzlemdedir.

$\vec{K} = \vec{A} - \vec{B}$, $\vec{L} = \vec{A} + \vec{B}$ olduğuna göre, M vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $2\vec{A} + \vec{B}$ B) $\vec{A} + 2\vec{B}$ C) $\vec{B} - 2\vec{A}$

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

15.

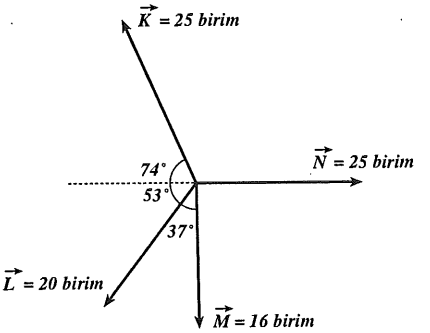


Şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$, $\vec{P}$ vektörleri eşit büyüklüktedir.

Her bir vektörün büyüklüğü a olduğuna göre bu vektörlerin bileşkesi kaç a dır?

A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\sqrt{5}$ D) $\sqrt{7}$ E) $\sqrt{13}$

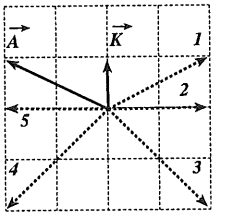
16.



Şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörlerinin bileşkesi kaç birimdir?

A) 8 B) 10 C) 12 D) 15 E) 18

17.



Aynı düzlemdeki $\vec{A}$ ve $\vec{K}$ vektörleri şekildeki gibidir.

$\vec{A} = \vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ olduğuna göre, $\vec{K} - \vec{M} - \vec{L}$ vektörü kesikli çizgilerle belirtilenlerden hangisidir?

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

18. $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörleri arasındaki açı 60° olduğunda bileşke vektörün büyüklüğü 7birim olmaktadır.

$\vec{K}$ vektörünün büyüklüğü 5 birim olduğuna göre, bu iki vektör aynı yönlü olduğunda bileşke vektörün büyüklüğü kaç birim olur? (cos60°=0,5)

A) 12 B) 10 C) 8 D) 6 E) 2

ekip yayınları

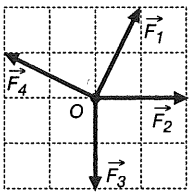
Test 3 : 1.C 2.D 3.D 4.B 5.C 6.E 7.B 8.E 9.A 10.A 11.C 12.B 13.B 14.C 15.D 16.B 17.A 18.C

KUVVET

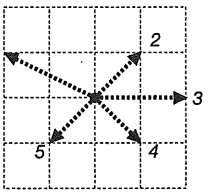
- ***Bileşke kuvvet***
- ***Moment***

TEST 1

1.



Şekil I



Şekil II

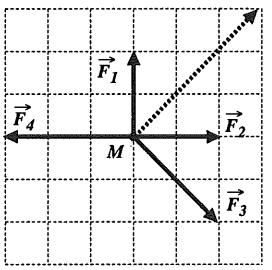
O noktasındaki cisme Şekil I deki gibi etki eden $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetlerinin bileşkesi Şekil II dekilerden hangisidir?

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

2. **Birinci soruda, O noktasındaki cismin dengede kalması için $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetleriyle birlikte uygulanacak beşinci kuvvet Şekil II dekilerden hangisidir?**

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

3.



M noktasına şekil düzlemi içinde bulunan $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvetleri etkimektedir.

M noktası hangi yönde hareket eder?

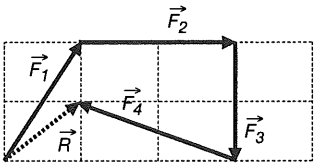
A) $\vec{F_1}$ yönünde B) $\vec{F_2}$ yönünde
C) $\vec{F_3}$ yönünde D) $\vec{F_4}$ yönünde
E) Kesikli okla belirtilen yönde

(ÖSS–1983)

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 1

1.



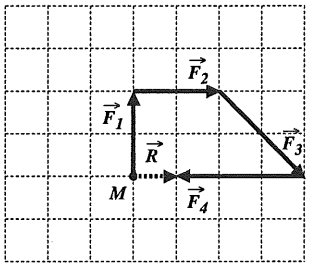
$\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetlerini uç uca eklediğimizde bileşke kuvvet ($\vec{R}$) şekildeki gibi olmaktadır.

YANIT B

2. Bileşkeyle eşit büyüklükte fakat zıt yönde kuvvet uygulanırsa O noktasındaki cisim dengede kalır.
$\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetleriyle birlikte Şekil II deki 5 nolu kuvvet uygulanırsa O noktasındaki cisim dengede kalır.

YANIT E

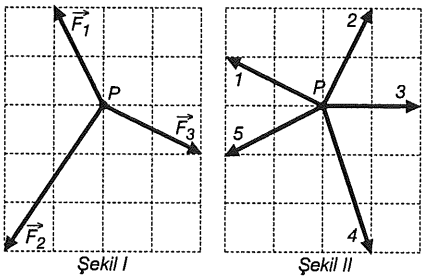
3.



$\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ ve $\vec{F_4}$ kuvvetlerinin bileşkesi şekildeki $\vec{R}$ dir. Bileşke kuvvet ile $\vec{F_2}$ kuvveti aynı yönde olduğuna göre, M noktası $\vec{F_2}$ kuvvetinin yönünde hareket eder.

YANIT B

4.

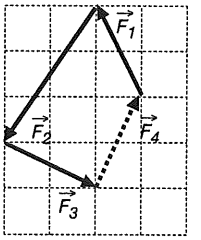


Yatay bir düzlemdeki noktasal P cismi, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kalıyor.

$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri Şekil I deki gibi olduğuna göre, $\vec{F}_4$ kuvveti Şekil II de verilenlerden hangisidir?

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

4.

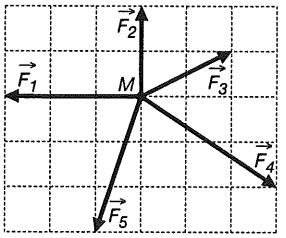


Cisim hareketsiz kaldığına göre dört kuvvetin toplamı sıfır olmalıdır.

$\vec{F}_4$ kuvveti 2 nolu kuvvettir.

YANIT B

5.

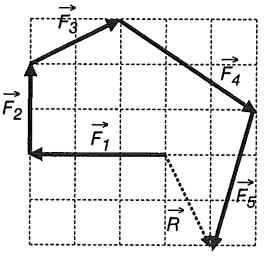


M noktasal parçacığına şekil düzlemindeki beş kuvvet etki etmektedir.

Bu parçacık hangi iki kuvvetin bileşkesi yönünde hareket eder?

A) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ B) $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_5$
C) $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_5$ D) $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_4$
E) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$

5.



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerini uç uca eklediğimizde bileşke kuvvet ($\vec{R}$) şekildeki gibi olmaktadır. Bileşke kuvvet aynı zamanda $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin toplamına eşittir. Bu nedenle cisim bu iki kuvvetin bileşkesi yönünde hareket eder.

YANIT C

6. **Beşinci soruda $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinden hangi ikisi kaldırılırsa M noktasal parçacığı dengede kalır?**

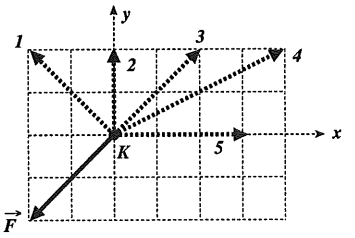
A) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ B) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$
C) $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_5$ D) $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_5$
E) $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_4$

6. Bileşke kuvvet $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_5$ kuvvetinin toplamına eşittir. $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_5$ kaldırılırsa M parçacığına etki eden kuvvetlerin toplamı sıfır olur ve parçacık dengede kalır.

YANIT D

ekip yayınları

7.



Sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde duran K cismi, aynı düzlemde bulunan iki kuvvetin etkisiyle +x yönünde harekete geçiyor.

Bu kuvvetlerden biri şekildeki $\vec{F}$ olduğuna göre, ikincisi kesik çizgilerle belirtilenlerden hangisidir?

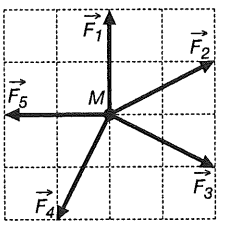
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

(ÖSS–1993)

8. Yedinci soruda K cismine F kuvveti ile birlikte 2 nolu kuvvet etki ederse bu cisim hangi yönde harekete geçer?

A) +x yönünde B) –x yönünde
C) +y yönünde D) –y yönünde
E) 3 yönünde

9.



Sürtünmesiz yatay düzlemdeki noktasal M cismine etki eden beş kuvvetin bileşkesi $\vec{R}$ dir.

Buna göre, $\vec{R}$;

I. $\vec{F_1} + \vec{F_4} - \vec{F_5}$

II. $\vec{F_3} - \vec{F_4} - \vec{F_2}$

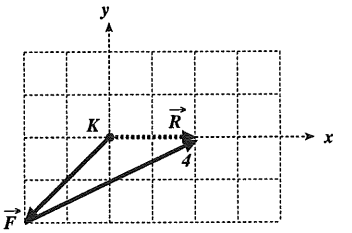
III. $\vec{F_2} + \vec{F_3} + \vec{F_5}$

işlemlerinden hangilerine eşittir?

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

ekip yayınları

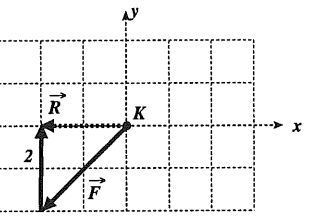
7.



K noktasına $\vec{F}$ kuvveti ile birlikte 4 nolu kuvvet uygulanırsa bileşke kuvvet +x yönünde olur ve K noktası +x yönünde hareket eder. İkinci kuvvet 4 numaralı olandır.

YANIT D

8.



Bileşke –x yönünde olduğu için parçacık –x yönünde hareket eder.

YANIT B

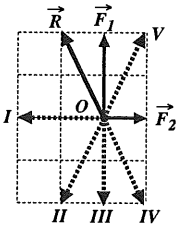
9. Beş kuvvetin bileşkesi sağa doğru 1 birimdir.

$\vec{F_1} + \vec{F_4} - \vec{F_5}$ ile $\vec{F_3} - \vec{F_4} - \vec{F_2}$ işlemlerinin sonucu sağa doğru 1 birimdir.

YANIT C

TEST 2

1.



Bir cisme uygulanan üç kuvvetin bileşkesi $\vec{R}$ dir. Bu kuvvetlerden ikisi $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ dir.

Buna göre, üçüncü kuvvet kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisidir?

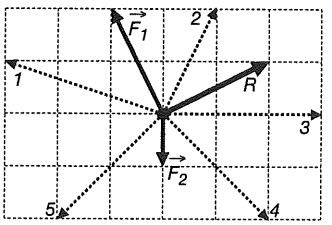
A) I B) II C) III D) IV E) V

(ÖSS–1985)

2. **Birinci soruda, O noktasında durmakta parçacığa $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile birlikte II, III, IV, V nolu kuvvetlerden hangisi uygulanırsa bu parçacık I yönünde harekete geçer?**

A) Yalnız II B) Yalnız III C) Yalnız IV
D) II ya da IV E) II ya da III

3.



Bir cisme uygulanan üç kuvvetin bileşkesi $\vec{R}$ dir. Bu kuvvetlerden ikisi $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ dir.

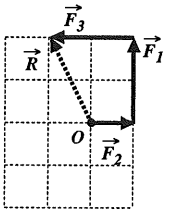
Buna göre, üçüncü kuvvet kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisidir?

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

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 2

1.



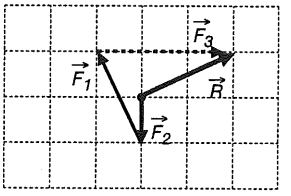
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ olduğuna göre, $\vec{F}_3$ kuvveti sola iki birim olan I nolu kuvvettir.

YANIT A

2. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ dir. $\vec{R}$ ile birlikte II ya da III nolu kuvvetler uygulanırsa O noktasındaki parçacık I yönünde harekete başlar.

YANIT E

3.

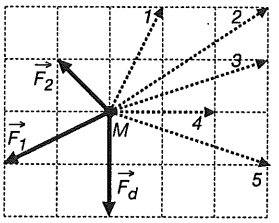


$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri uç uca eklediğimizde $\vec{R}$ bulunur. $\vec{R}$ bilindiğine göre, eksik olan $\vec{F}_3$ kuvvetini bulabiliriz.

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{R}$ olduğuna göre, $\vec{F}_3$ şekildeki gibidir.

YANIT C

4.



Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisinde kalan noktasal M parçacığı $\vec{F}_d$ kuvveti ile hareketsiz tutulmaktadır.

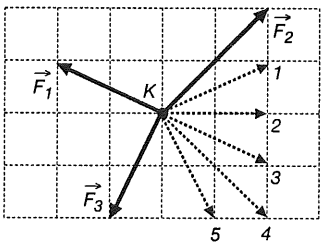
Buna göre, $\vec{F}_3$ kuvveti kesikli çizgilerle belirtilenlerden hangisidir?

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

5. **Dördüncü soruda, M noktasındaki cisme $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile birlikte kesikli çizgilerle belirtilen kuvvetlerden hangisi uygulanırsa bu cisim 3 yönünde harekete başlar?**

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

6.



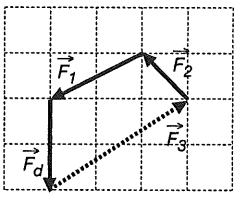
K cismi $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisindedir.

Cisim (2) yönünde gittiğine göre, $\vec{F}_4$ kuvveti kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisi olabilir?

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

ekip yayınları

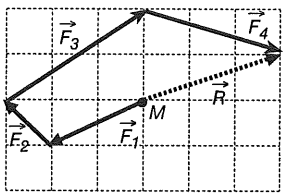
4. Cisim $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_d$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kaldığına göre bu dört kuvvetin toplamı sıfır olmalıdır. Kapalı bir çevrim oluşturarak eksik olan F_3 kuvvetini bulalım.



F_3 kuvveti soruda verilen 2 nolu kuvvettir.

YANIT B

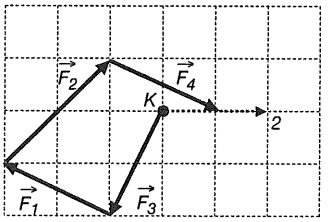
5.



Cisme $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleriyle birlikte şekildeki $\vec{F}_4$ kuvveti uygulanırsa bileşke 3 yönünde olur ve cisim bu yönde harekete geçer. Dördüncü kuvvet (5) nolu olandır.

YANIT E

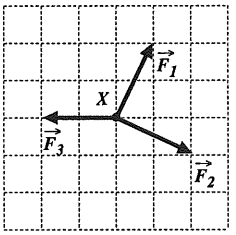
6.



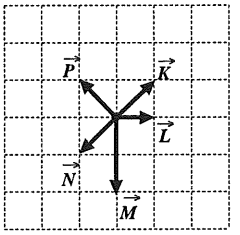
Cisim 2 yönünde gittiğine göre $\vec{F}_4$ kuvveti 3 nolu kuvvet olabilir.

YANIT C

7.



Şekil - I



Şekil - II

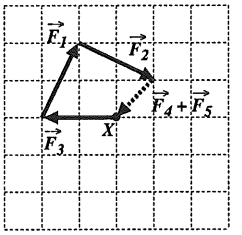
Sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerindeki noktasal X parçacığı, aynı düzlemdeki beş ayrı kuvvetin etkisinde hareketsiz kalıyor.

Bu kuvvetlerden üçü ($\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$) Şekil I deki gibi olduğuna göre, öteki iki kuvvet Şekil II de verilenlerden hangileridir?

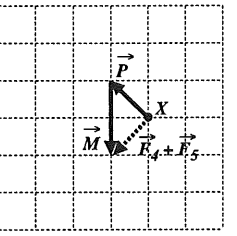
A) $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ B) $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ C) $\vec{L}$ ve $\vec{N}$
D) $\vec{M}$ ve $\vec{P}$ E) $\vec{N}$ ve $\vec{P}$

(ÖSS–2002)

7.



Şekil - I



Şekil - II

X parçacığı hareketsiz kaldığına göre, öteki iki kuvvetin toplamı Şekil I deki $\vec{F_4}+\vec{F_5}$ kuvvetidir. $\vec{F_4}+\vec{F_5}$ kuvveti Şekil II deki $\vec{P}+\vec{M}$ dir. Diğer iki kuvvet $\vec{P}$ ve $\vec{M}$ dir.

YANIT D

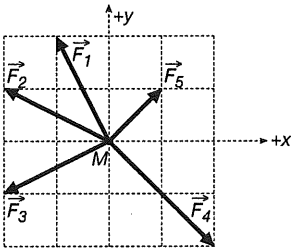
8. **Yedinci sorudaki X parçacığına, $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetleriyle birlikte Şekil II deki kuvvetlerden hangisi uygulanırsa, bu parçacık hareketsiz kalır?**

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

8. X parçacığına $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetleriyle birlikte $\vec{N}$ ile belirtilen kuvvet uygulanırsa bileşke kuvvet sıfır olur ve parçacık hareketsiz kalır.

YANIT D

9.



Aynı düzlemdeki beş kuvvet M noktasındaki cisme şekildeki gibi etki etmektedir.

Bu kuvvetlerden hangisi kaldırıldığında, M noktasından serbest bırakılan cisim +Y yönünde hareket eder?

A) $\vec{F_1}$ B) $\vec{F_2}$ C) $\vec{F_3}$ D) $\vec{F_4}$ E) $\vec{F_5}$

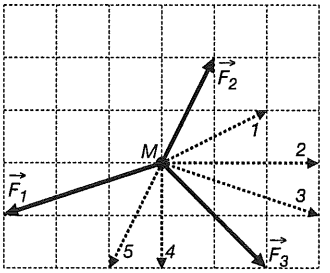
9. Kuvvetlerin x eksenindeki bileşenlerinin toplamı sıfır olmalıdır. Bu durumda $\vec{F_2}$ ya da $\vec{F_3}$ kuvveti kaldırılmalıdır. $\vec{F_2}$ kuvveti kaldırılırsa cisim hareketsiz kalır. $\vec{F_3}$ kuvveti kaldırılmalıdır.

YANIT C

ekip yayınları

TEST 3

1.



M noktasına şekil düzlemi içinde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri etki etmektedir.

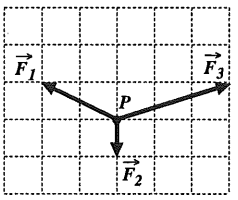
M noktası hangi yönde hareket eder?

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

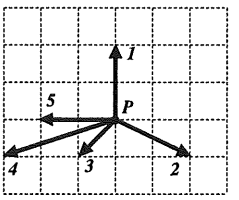
2. **Birinci soruda $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ kuvveti iki katına çıkartılırsa M noktasal parçacığı hangi yönde hareket eder?**

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

3.



Şekil - I



Şekil - II

Yatay bir düzlem üzerindeki noktasal P cismi, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kalıyor.

$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri Şekil I deki gibi olduğuna göre $\vec{F}_4$ kuvveti Şekil II de verilenlerden hangisidir?

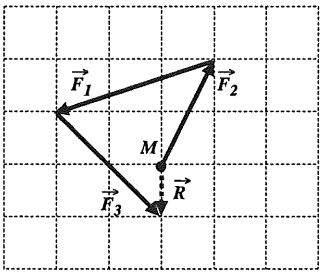
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

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

(ÖSS–1998)

ÇÖZÜMLER 3

1. Cisim $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi yönünde hareket eder.



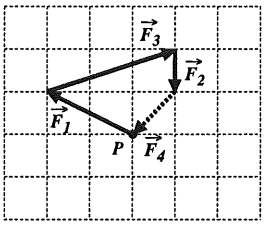
Bileşke 4 yönündedir.

YANIT D

2. $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ kuvveti iki katına çıkartıldığında bileşke kuvvet 3 yönünde olur ve cisim bu yönde harekete başlar.

YANIT C

3.



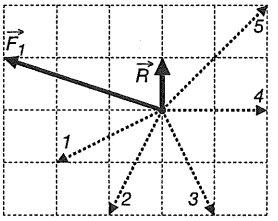
P cismi hareketsiz kaldığına göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi şekildeki gibi sıfır olmalıdır.

$\vec{F}_4$ kuvveti 3 nolu kuvvettir.

YANIT C

ekip yayınları

4.

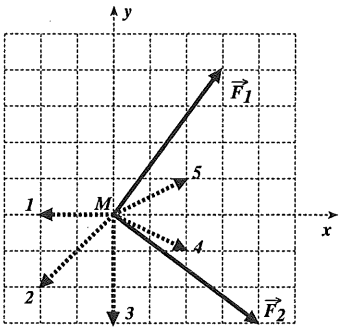


Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ dir.

Buna göre, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangileri olabilir?

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

5.



Sürtünmesiz, yatay bir düzlemde bulunan M noktasal parçacığı aynı düzlemdeki üç kuvvetin etkisiyle +x yönünde hareket etmektedir.

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

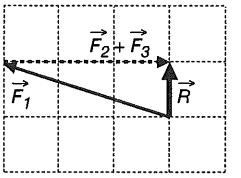
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

(ÖSS–1987)

6. **Beşinci sorudaki M noktasal cismine $\vec{F}_1$ kuvveti ile birlikte kesikli çizgilerle gösterilen kuvvetlerden hangi ikisi uygulanırsa cisim +x yönünde hareket eder?**

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

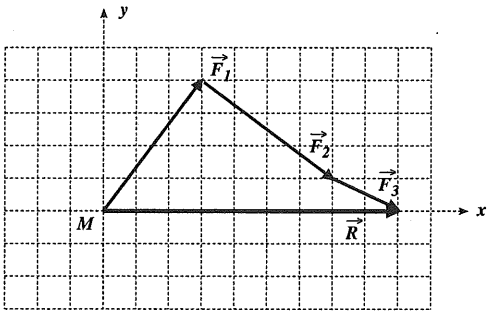
4.



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ olduğundan $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ şekildeki gibi olmalıdır. 3 ve 5 nolu kuvvetlerin toplamı $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetini vermektedir.

YANIT C

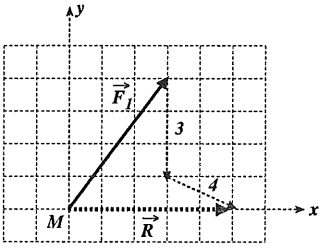
5.



M noktasına şekildeki $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvveti ile birlikte $\vec{F}_3$ kuvveti uygulandığında bileşke kuvvet şekilde gibi +x yönüne olur. $\vec{F}_3$ kuvveti 4 nolu vektördür.

YANIT D

6.

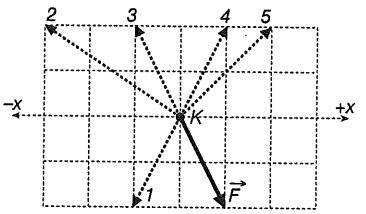


M cismine $\vec{F}_1$ ile birlikte 3 ve 4 nolu kuvvetler uygulanırsa bileşke +x yönünde olur ve cisim bu yönde hareket eder.

YANIT C

ekip yayınları

7.



Sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde duran K cismi, aynı düzlemde bulunan iki kuvvetin etkisiyle X ekseni doğrultusunda hızlanmaktadır.

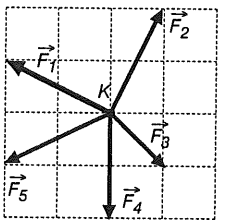
Kuvvetlerden biri $\vec{F}$ olduğuna göre, diğeri kesikli çizgilerle belirtilenlerden hangileri olabilir?

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

7. K cismine $\vec{F}$ kuvveti ile birlikte 2 nolu kuvvet etki ettiğinde cisim –x yönünde, 4 ya da 5 nolu kuvvetler etkidiğinde cisim +x yönünde hareket eder. Cisim $\vec{F}$ kuvvetiyle birlikte 2, 4 veya 5 nolu kuvvetlerden biri etki ederse cisim x ekseni doğrultusunda hareket eder.

YANIT E

8.



Sürtünmesiz yatay düzlemdeki K noktasal parçacığına şekildeki beş kuvvet etki etmektedir.

Bu kuvvetlerden hangisi kaldırıldığında cisim dengede kalır?

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

8. Beş kuvvetin bileşkesi $\vec{F}_5$ kuvvetidir. $\vec{F}_5$ kuvveti kaldırıldığında bileşke sıfır olur ve cisim dengede kalır.

YANIT E

9. **Sekizinci sorudaki K cismine etki eden beş kuvvetin bileşkesi, bu kuvvetlerden hangi ikisinin bileşkesine eşittir?**

A) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ B) $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ C) $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_5$
D) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ E) $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_5$

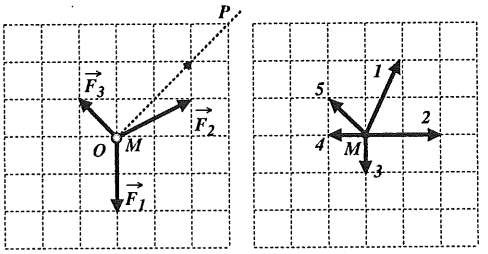
9. Beş kuvvetin bileşkesi $\vec{F}_5$ kuvvetidir.
$\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ kuvvetinin de bileşkesi $\vec{F}_5$ tir. O halde beş kuvvetin bileşkesi $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ ün bileşkesine eşittir.

YANIT A

ekip yayınları

TEST 4

1.



Şekil - I Şekil - II

Sürtünmesiz yatay bir düzlemde hareketsiz tutulan noktasal M cismi serbest bırakıldığında, üzerine uygulanan dört kuvvetin etkisiyle, Şekil I deki OP yönünde hareket ediyor. Bu kuvvetlerden üçü Şekil I deki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ tür.

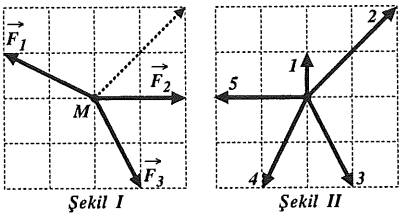
Buna göre M cismine etki eden dördüncü kuvvet Şekil II de verilenlerden hangisi olabilir?

(M cismi ve tüm kuvvetler aynı yatay düzlemdedir.)

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

(ÖSS–2003)

2.



Şekil I Şekil II

Sürtünmesiz yatay düzlemdeki M noktasal cismi, beş kuvvetin etkisiyle Şekil I deki kesikli okla belirtilen yönde harekete geçiyor.

Bu kuvvetlerden üçü $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ ise, diğer ikisi Şekil II de belirtilenlerden hangisidir?

A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 3 ve 5

D) 2 ve 5 E) 1 ve 4

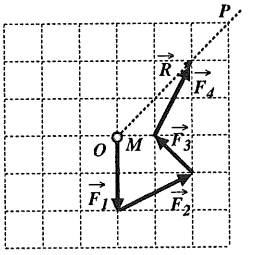
3. **İkinci sorudaki M cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile birlikte Şekil II dekilerden hangisi uygulanırsa cisim ok yönünün tersi yönde harekete geçer?**

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

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 4

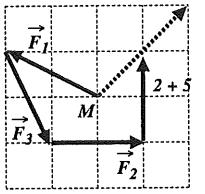
1.



O noktasına şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvveti ile birlikte $\vec{F}_4$ kuvveti uygulandığında bileşke kuvvet $\vec{R}$ olur ve M cismi OP yönünde hareket eder. $\vec{F}_4$ kuvveti I nolu vektördür.

YANIT A

2. Beş kuvvetin bileşkesi ok yönünde olmalıdır. Önce $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin toplamını bulalım.



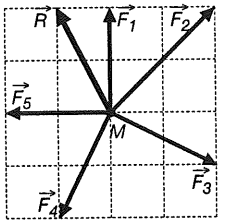
Cevap şıklarındaki 2 ile 5 nolu kuvvetlerin toplamı $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetine eklendiğinde M noktasal cismi ok yönünde harekete geçer.

YANIT D

3. M noktasal cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleriyle birlikte 5 nolu kuvvet uygulanırsa cisim ok yönünün tersi yönde harekete geçer.

YANIT E

4.



Noktasal M parçacığına aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetleri etki etmektedir.

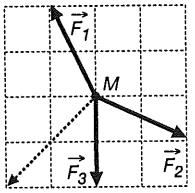
Bu kuvvetlerden hangisi kaldırıldığında cisme etki eden bileşke kuvvet $\vec{R}$ olur?

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

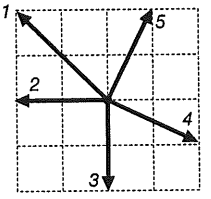
5. **Dördüncü sorudaki M noktasal parçacığına etki eden $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetlerinden hangisinin büyüklüğü yarıya indirilirse bu parçacık serbest bırakıldığında hareketsiz kalır?**

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

6.



Şekil I



Şekil II

Sürtünmesiz yatay düzlemdeki noktasal M parçacığı dört kuvvetin etkisiyle Şekil I deki kesikli okla belirtilen yönde harekete geçiyor.

Bu kuvvetlerden üçü $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ise diğer kuvvet Şekil II dekilerden hangisi olabilir?

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

ekip yayınları

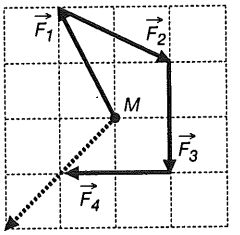
4. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ dir. Buna göre, $\vec{F}_3$ kuvveti kaldırılmalıdır.

YANIT C

5. $\vec{F}_2$ kuvvetinin büyüklüğü yarıya indirilirse bileşke kuvvet sıfır olur ve cisim dengede kalır.

YANIT B

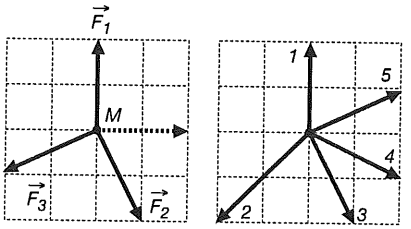
6. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi kesikli okla belirtilen yönde olmalıdır. Uç uca ekleme yöntemi ile $\vec{F}_4$ kuvvetini bulalım.



Şekilde görüldüğü gibi bileşke kuvvetin kesikli çizgi ile belirtilen yönde olması için cisme uygulanacak kuvvet (2) numaralı kuvvet olabilir. Böylece bileşke kuvvet kesikli okla belirtilen yönde olur.

YANIT B

7.



Şekil I Şekil II

Sürtünmesiz yatay düzlemdeki M noktasal cismi beş kuvvetin etkisiyle Şekil I deki kesikli okla belirtilen yönde harekete geçiriyor.

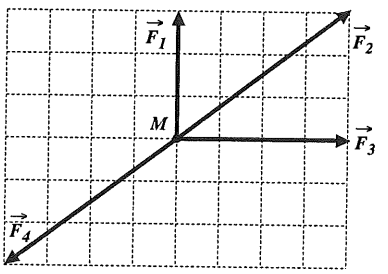
Bu kuvvetlerden üçü $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ ise diğer ikisi Şekil II de belirtilenlerden hangisidir?

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

8. **Yedinci sorudaki M cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleriyle birlikte Şekil II deki kuvvetlerden hangisi uygulanırsa cisim $\vec{F}_1$ kuvvetinin tersi yönde hareket eder?**

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

9.



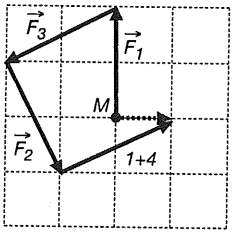
M noktasal parçacığına, şekil düzlemindeki dört kuvvet etki ediyor.

Bu parçacık, hangi iki kuvvetin bileşkesi yönünde hareket eder?

A) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_3$ ün B) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ nin
C) $\vec{F}_3$ ile $\vec{F}_4$ ün D) $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ ün
E) $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ ün

(ÖSS-1984)

7. Beş kuvvetin bileşkesi ok yönünde olmalıdır.
Önce $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesini bulalım.



Cevap şıklarındaki 1 ile 4 nolu kuvvetlerin toplamı $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetine eklendiğinde M noktasal cismi ok yönünde harekete geçer.

YANIT D

8. M noktasal cismine, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleriyle birlikte Şekil II deki 3 nolu kuvvet uygulanırsa, bileşke kuvvet $\vec{F}_1$ kuvvetine ters yönde olur ve cisim bu yönde hareket eder.

YANIT C

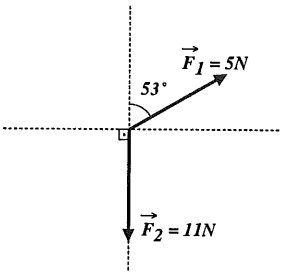
9. $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_4$ kuvveti eşit büyüklükte ve zıt yönlü iki kuvvettir. Bu iki kuvvetin bileşkesi sıfırdır. Bu nedenle M noktasal parçacığı $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_3$ ün bileşkesi yönünde hareket eder.

YANIT A

ekip yayınları

TEST 5

1.

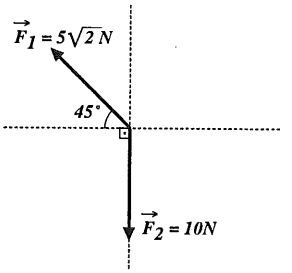


Şekildeki $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ kuvvetinin bileşkesi kaç N dur?

A) $3\sqrt{2}$ B) $3\sqrt{5}$ C) $5\sqrt{3}$

D) $4\sqrt{5}$ E) $2\sqrt{10}$

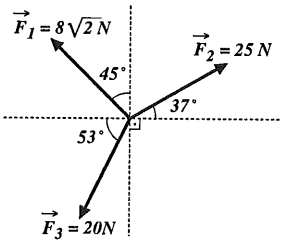
2.



Şekildeki $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ kuvvetinin bileşkesi kaç N dur?

A) 5 B) $5\sqrt{2}$ C) $2\sqrt{5}$ D) 10 E) $\sqrt{10}$

3.



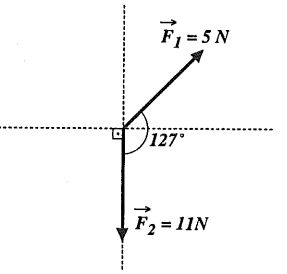
Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

A) 5 B) 7 C) 9 D) 11 E) 13

(cos53=0,6, cos45= $\sqrt{2}/2$, cos37=0,8)

ÇÖZÜMLER 5

1.



$\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ arasındaki açı 127° dir.

$R^2 = 5^2+11^2+2.5.11.\cos127°$

$R^2 = 5^2+11^2-2.5.11.\cos53°$

$R^2 = 25+121-110.0,6$

$R = 4\sqrt{5}N$

YANIT D

2. $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ arasındaki açı 135° dir.

$R^2 = (5\sqrt{2})^2 + 10^2 + 2.5\sqrt{2}.10.\cos 135°$

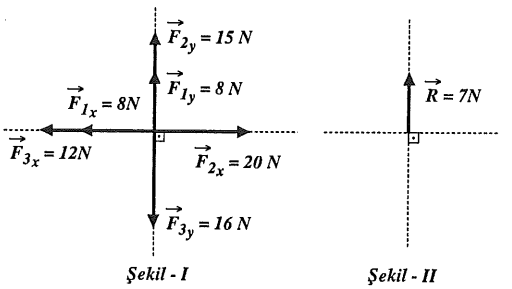
$R^2 = (5\sqrt{2})^2 + 10^2 - 2.5\sqrt{2}.10.\cos 45°$

$R^2 = 50 + 100 - 100\sqrt{2}.\frac{\sqrt{2}}{2}$

$R = 5\sqrt{2}N$

YANIT B

3.

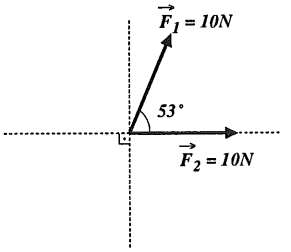


$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Bileşke kuvvet Şekil II deki gibi 7N olur.

YANIT B

ekip yayınları

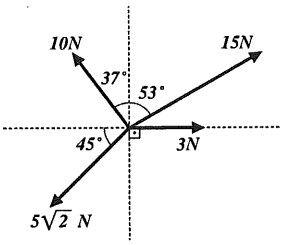
4.



Şekildeki $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ kuvvetinin bileşkesi kaç N dur?

A) $\sqrt{10}$ B) $2\sqrt{5}$ C) $2\sqrt{10}$ D) $8\sqrt{5}$ E) $5\sqrt{6}$

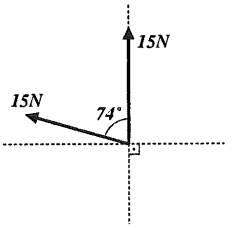
5.



Şekildeki dört kuvvetin bileşkesi kaç N dur?

A) $2\sqrt{5}$ B) $2\sqrt{10}$ C) $3\sqrt{5}$ D) $4\sqrt{10}$ E) $5\sqrt{5}$

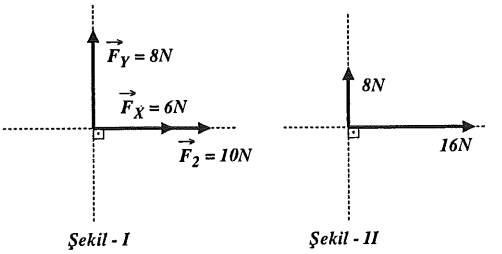
6.



Şekildeki 15 N luk iki kuvvetin bileşkesi kaç N dur?

A) 12 B) 18 C) 24 D) 28 E) 30

4.

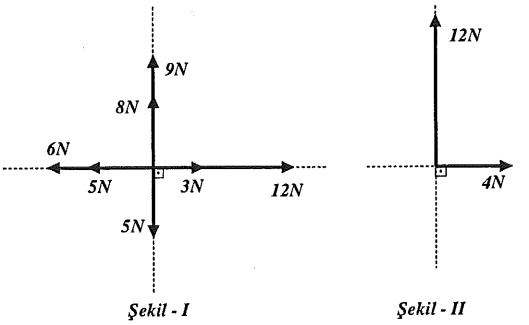


$\vec{F}_1$ kuvvetinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Şekil II deki iki dik kuvvetin bileşkesini bulalım.

$R^2 = 8^2 + 16^2 \Rightarrow R = 8\sqrt{5}\,N$

YANIT D

5.



Kuvvetlerin dik bileşenleri Şekil I deki gibi olur. Şekil II deki iki dik kuvvetin bileşkesini bulalım.

$R^2 = 12^2 + 4^2 \Rightarrow R = 4\sqrt{10}\,N$

YANIT D

6. Eşit büyüklükteki iki kuvvetin bileşkesi $R = 2F.\cos\frac{\alpha}{2}$ bağıntısıyla bulunur.

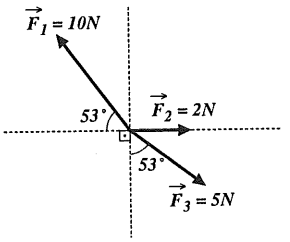
$R = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.15.\cos 37° = 24N$

YANIT C

ekip yayınları

(sin37=0,6, sin53=0,8, sin45= $\sqrt{2}/2$)

7.

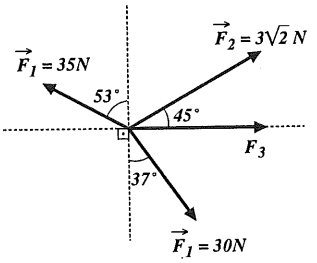


Şekilde verilen $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç N dur?

(cos37°=0,8, cos53°=0,6)

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

8.

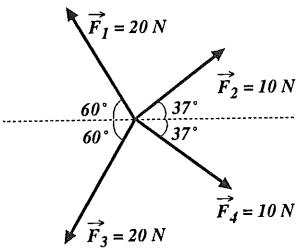


Şekildeki dört kuvvetin bileşkesi sıfırdır.

Buna göre, $\vec{F}_3$ kuvveti kaç N dur?

A) 7 B) 12 C) 15 D) 17 E) 21

9.



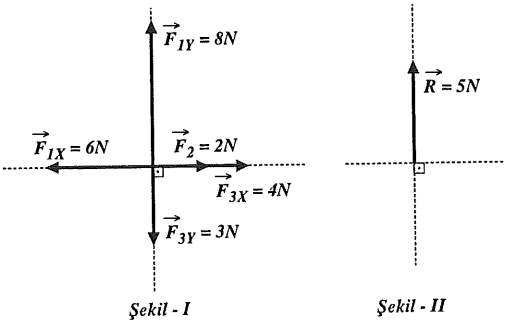
Şekilde verilen kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

(cos60°=0,5 , cos37°=0,8)

A) 10 B) 4 C) 6 D) 12 E) 15

(sin37=0,6, sin53=0,8, cos45= $\sqrt{2}/2$, sin45= $\sqrt{2}/2$)

7.

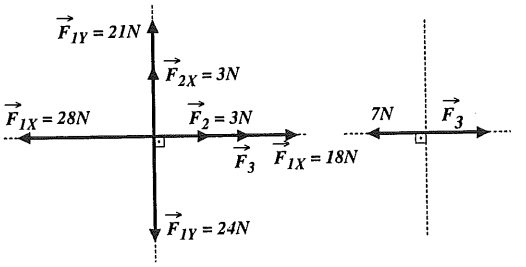


Şekil - I Şekil - II

$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Bileşke kuvvet Şekil II deki gibi 5N olur.

YANIT C

8.



Şekil - I Şekil - II

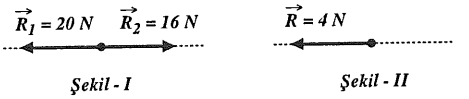
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Bileşke kuvvetin sıfır olması için $\vec{F}_3$ kuvveti Şekil II deki gibi 7N olmalıdır.

YANIT A

9. Eşit büyüklükleri $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_3$ ün bileşkesi $\vec{R}_1$, $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_4$ ün bileşkesi $\vec{R}_2$ olsun.

$R_1 = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.20.\cos 60° = 20N$

$R_2 = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.10.\cos 37° = 16N$



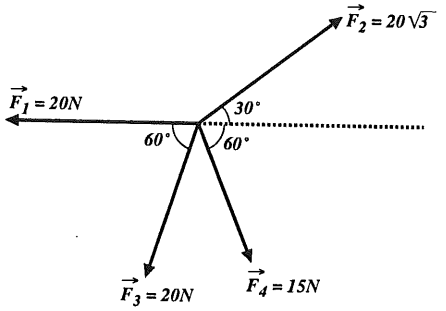
Şekil - I Şekil - II

Bileşke kuvvet Şekil II deki gibi 4N olur.

YANIT B

ekip yayınları

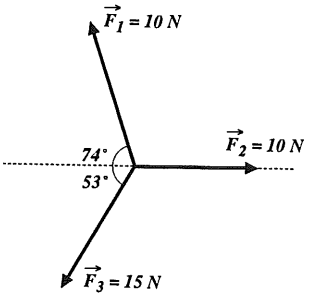
10.



Şekilde verilen dört kuvvetin bileşkesi kaç N dur? $\left(\sin 30° = \frac{1}{2},\ \sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

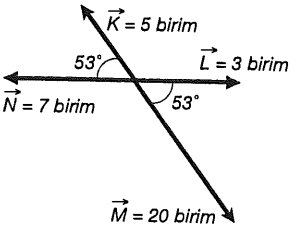
11.



Şekilde verilen $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur? (cos37°=0,8, cos53°=0,6)

A) 3 B) 12 C) 15 D) 20 E) 21

12.

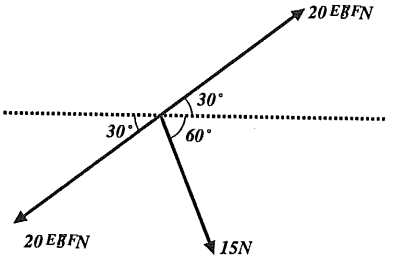


Şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörlerinin bileşkesi kaç birimdir? (cos53°=0,6)

A) 6 B) 10 C) 13 D) 15 E) 18

ekip yayınları

10.

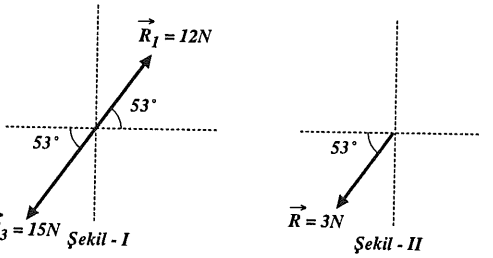


$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri eşit büyüklükte olup aralarındaki açı 60° dir. Bu kuvvetin bileşkesi $20\sqrt{3}$N dur. $20\sqrt{3}$N luk iki kuvvet birbirine zıt yönde olduğundan bu iki kuvvetin bileşkesi sıfırdır. Bu durumda $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{F}_4$ kuvvetine eşit ve büyüklüğü 15N dur.

YANIT C

11. $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_2$ kuvvetinin arasındaki açı 106° dir. Bu iki kuvvetin bileşkesini bulalım.

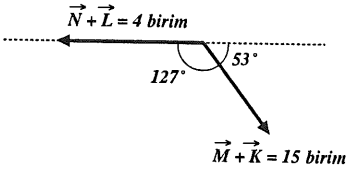
$R_1 = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.10.\cos 53° = 12N$



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi Şekil II deki gibi 3N olur.

YANIT A

12.



$\vec{N} + \vec{L}$ vektörü ile $\vec{M} + \vec{K}$ vektörü arasındaki açı 127° dir. Bu iki vektörün bileşkesini bulalım.

$R^2 = 4^2 + 15^2 + 2.4.15.\cos 127°$

$R^2 = 4^2 + 15^2 - 2.4.15.\cos 53°$

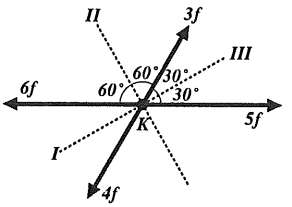
$R^2 = 16 + 225 - 120.0,6$

$R = 13$ birim

YANIT C

TEST 6

1.



Noktasal K cismine aynı düzlemdeki dört kuvvet şekildeki gibi etki etmektedir.

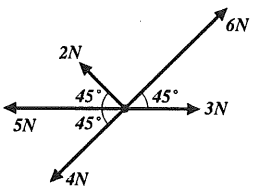
Cismi hareketsiz tutabilecek beşinci kuvvet hangi yönde kaç f dir?

A) I yönünde $f\sqrt{3}$ B) II yönünde f

C) III yönünde f D) I yönünde f

E) III yönünde $f\sqrt{3}$

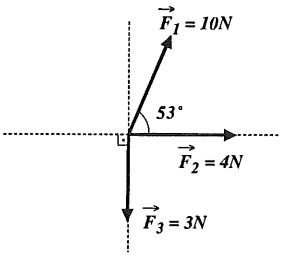
2.



Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

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

3.



Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

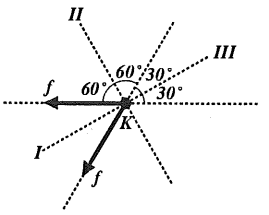
A) 5 B) $5\sqrt{2}$ C) $5\sqrt{5}$ D) $2\sqrt{2}$ E) 8

(sin45= $\sqrt{2}/2$, cos45= $\sqrt{2}/2$, sin53=0,8, cos53=0,6)

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER 6

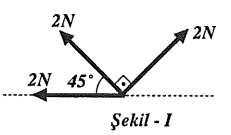
1.



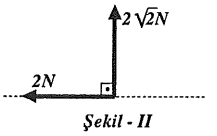
K cismine etki eden kuvvetlerin bileşkesi I yönünde $f\sqrt{3}$ tür. Cismin hareketsiz kalması için uygulanacak 5. kuvvet III yönünde $f\sqrt{3}$ kadardır.

YANIT E

2. Zıt yönlü olan 6N ve 4N luk iki kuvvetin toplamı 2N dur.
Zıt yönlü olan 5N ve 3N luk iki kuvvetin toplamı 2N dur.



Şekil - I



Şekil - II

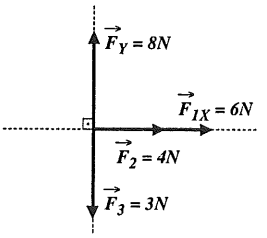
Bileşke pisagor bağıntısıyla bulunabilir.

$R^2 = 2^2 + (2\sqrt{2})^2$

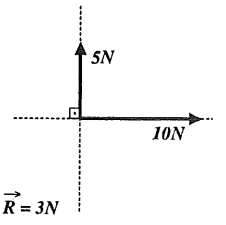
$R = 2\sqrt{3}N$

YANIT C

3.



Şekil - I



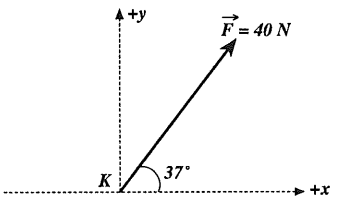
Şekil - II

$\vec{F}_1$ kuvvetinin dik bileşenleri Şekil I deki gibidir. Bileşke Şekil II deki iki dik kuvvet yardımıyla bulunur.

$R^2=5^2+10^2 \Rightarrow R = 5\sqrt{5}N$

YANIT C

4.

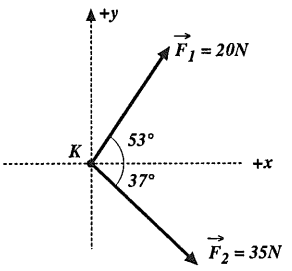


K cismi şekildeki gibi 40N luk kuvvetin etkisi altındadır.

Cismin +x yönünde gidebilmesi için ona uygulanacak en küçük kuvvet kaç N dur?

A) 20 B) 24 C) 32 D) 36 E) 38

5.

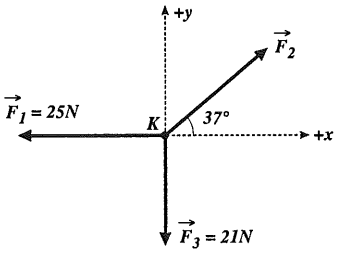


Şekildeki K cismi $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin etkisi altındadır.

Cismin +x yönünde gidebilmesi için ona uygulanacak üçüncü kuvvetin en küçük değeri kaç N dur?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 12 E) 20

6.

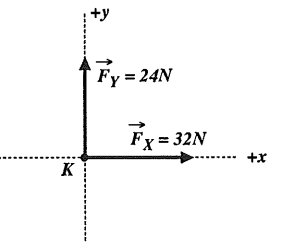


K cismi şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisiyle +x yönünde hareket etmektedir.

Buna göre, cisme etki eden bileşke kuvvet kaç N dur?

A) 3 B) 5 C) 7 D) 12 E) 16

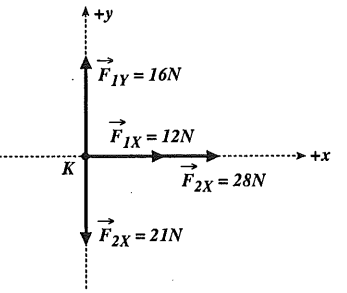
4.



$\vec{F}$ kuvvetinin dik bileşenleri şekildeki gibidir. Cisme –y yönünde 24N kuvvet uygulanırsa cisim +x yönünde hareket eder.

YANIT B

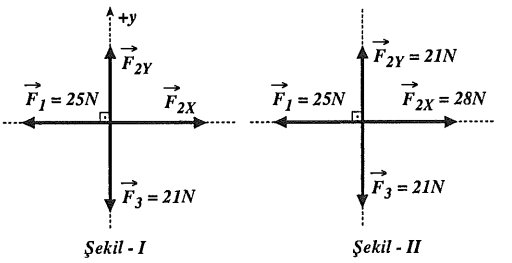
5.



$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin dik bileşenleri şekildeki gibidir. Cisme +y yönünde 5N kuvvet uygulanırsa cisim +x yönünde hareket eder.

YANIT C

6.



K cismi +x yönünde hareket ettiğine göre, $\vec{F}_{2y}$=21N olmalıdır.

$F_2.\sin37° = 21 \Rightarrow F_2 = 35N$

F_2 kuvvetinin x bileşenini bulalım.

$F_{2x} = F_2.\cos37° \Rightarrow F_{2x} = 35.0{,}8 = 28N$

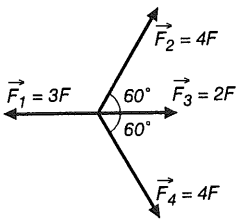
Şekil II yardımıyla bileşke kuvvet 3N bulunur.

YANIT A

(sin37=0,6, sin53=0,8, cos37=0,8, cos53=0,6)

ekip yayınları

7.

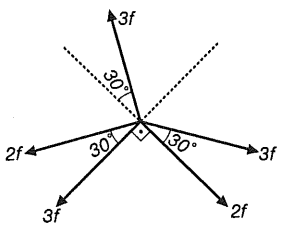


Şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

Buna göre, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 - \vec{F}_3 + \vec{F}_4$ işleminin sonucu kaç F dir?

A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

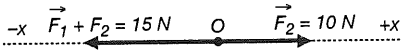
8.



Aynı düzlem üzerindeki şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç f dir?

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

9.



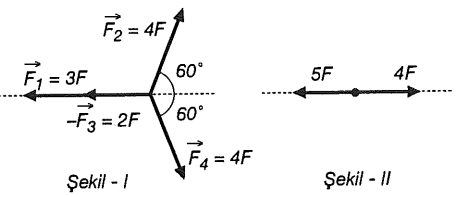
Şekildeki $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvveti ile $\vec{F}_2$ kuvveti verilmiştir.

Buna göre, $2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvveti hangi yönde kaç N dur?

A) –x yönünde, 5N B) –x yönünde, 60N
C) +x yönünde, 25N D) +x yönünde, 5N
E) +x yönünde, 60N

ekip yayınları

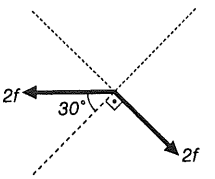
7.



Bileşke Şekil II ye göre 1F dir.

YANIT A

8.

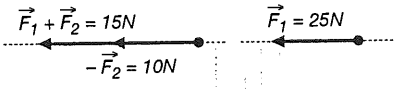


Aralarında 120° bulunan 3f büyüklüğündeki üç kuvetin bileşkesi sıfırdır. Geriye kalan 2f büyüklüğündeki iki kuvvet arasıdaki açı 120° dir. Bileşke bu iki kuvvetten bir tanesine eşittir.

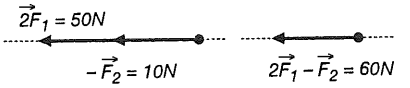
R=2f olur.

YANIT A

9. Önce $\vec{F}_1$ kuvvetini bulalım. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvvetinden $\vec{F}_2$ kuvveti çıkartılırsa $\vec{F}_1$ kuvveti bulunur.



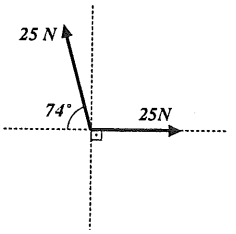
$2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvvetini bulalım.



$2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvveti –x yönünde 60N dur.

YANIT B

10.



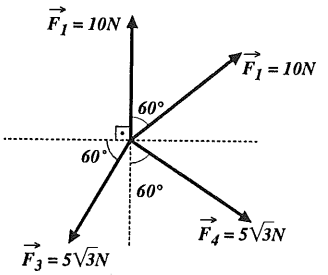
Şekildeki 25N luk iki kuvvetin bileşkesi kaç N dur?
(sin53=0,8, cos53=0,6)

A) 15 B) 20 C) 30 D) 35 E) 40

11. İki vektörün bileşkesinin en büyük değeri 34 en küçük değeri ise 14 birimdir.
Bu iki vektör arasındaki açı 90° olduğunda bileşke vektörün büyüklüğü kaç birim olur?

A) 12 B) 16 C) 20 D) 26 E) 30

12.



Şekilde verilen dört kuvvetin bileşkesi kaç N dur?
$\left(\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2},\ \sin 30° = \frac{1}{2}\right)$

A) $10\sqrt{2}$ B) $5\sqrt{3}$ C) $5\sqrt{2}$ D) $5\sqrt{6}$ E) 20

ekip yayınları

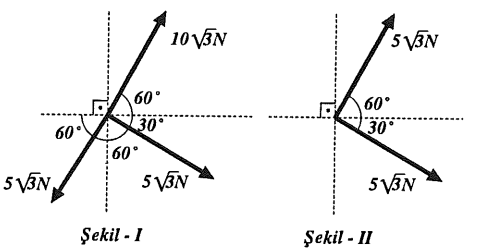
10. Eşit büyüklükteki iki kuvvetin arasındaki açı α=106° dir.
$R = 2F.\cos\frac{\alpha}{2} = 2.25.\cos 53° = 30N$

YANIT C

11. Vektörler aynı yönlü iken bileşke en büyük, zıt yönlü iken en küçük olur.
A+B=34 .....(1)
A–B=14 .....(2)
Bu iki ifade yardımıyla A=24, B=10 bulunur. Vektörler arası açı 90° iken bileşke vektör pisagor bağıntısıyla bulunur.
$R^2=24^2+10^2 \Rightarrow$ R=26 birim

YANIT D

12.

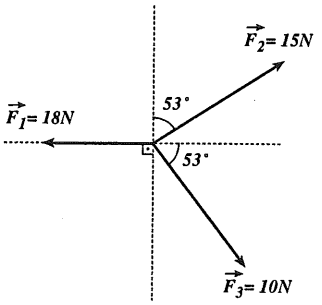


Aralarında 60° olan 10N luk iki kuvvetin toplamı Şekil I deki gibi $10\sqrt{3}$N olur. $10\sqrt{3}$N ile $5\sqrt{3}$N zıt yönlü olduğu için bu iki kuvvetin toplamı Şekil II deki gibi $5\sqrt{3}$N dur. Aralarında 90° olan $5\sqrt{3}$N luk iki kuvvetin toplamı bu kuvvetlerden bir tanesinin $\sqrt{2}$ katı kadar yani $5\sqrt{6}$N olur.
Bileşke $5\sqrt{6}$N dur.

YANIT D

TEST 1

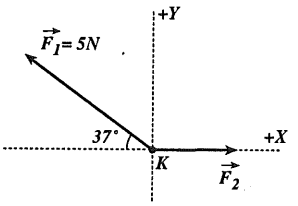
1.



Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

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

2.

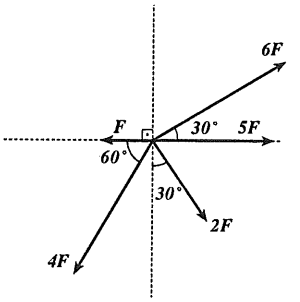


K cismi $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin etkisiyle +y yönünde hareket etmektedir.

Buna göre, $\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvveti kaç N dur?

A) $\sqrt{11}$ B) $\sqrt{4}$ C) $\sqrt{29}$ D) $\sqrt{59}$ E) $\sqrt{73}$

3.



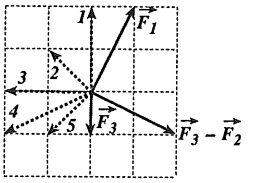
Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç F dir?

$\left(\sin 30 = \frac{1}{2}, \sin 60 = \sqrt{\frac{3}{2}}\right)$

A) 2 B) $2\sqrt{2}$ C) $2\sqrt{3}$

D) $6\sqrt{2}$ E) $6\sqrt{3}$

4.

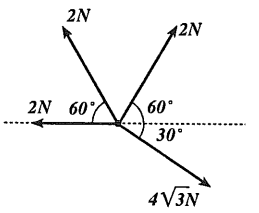


Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_3$ ve $(\vec{F}_3 - \vec{F}_2)$ kuvvetleri şekildeki gibidir.

Buna göre, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvveti kesikli çizgilerle belirtilenlerden hangisidir?

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

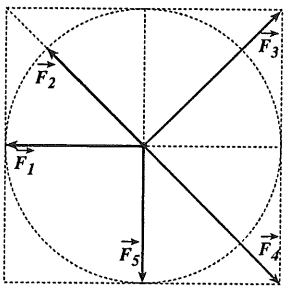
5.



O noktasına etki eden şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

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

6.



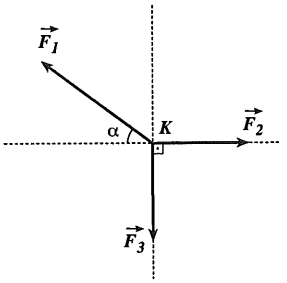
Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin etkisi altında kalan M noktasal parçacığı hangi yönde hareket eder?

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

(sin37=0,6, sin53=0,8, cos37=0,8, cos53=0,6)

ekip yayınları

7.



Sürtünmesiz yatay düzlemde $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ kuvvetlerinin etkisinde kalan noktasal K cismi hareketsiz kalmaktadır.

α < 45° olduğuna göre,

I. $\vec{F_2}$ ve $\vec{F_3}$ ün bileşkesi $\vec{F_1}$ ile aynı büyüklüktedir.

II. $\vec{F_1}$ ile $\vec{F_2}$ nin bileşkesi $\vec{F_3}$ ile aynı büyüktedir.

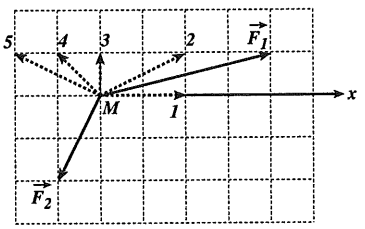
III. $\vec{F_2}$ kuvveti $\vec{F_3}$ ten küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8.



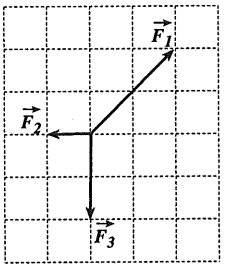
Sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerindeki M noktasal parçacığı, aynı düzlemde bulunan üç kuvvetin etkisinde, +x yönünde hareket etmektedir. Bu üç kuvvetten ikisi $\vec{F_1}$ ve $\vec{F_2}$ dir.

Buna göre, şekildeki kesikli çizgilerle belirtilenlerden hangisi kesinlikle üçüncü kuvvet olamaz?

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

(ÖSS–1989)

9.



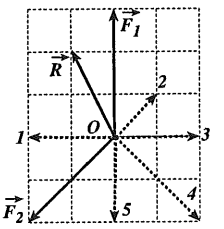
Yatay, sürtünmesiz bir düzlem üzerinde duran bir cismi, şekildeki $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$ ve $\vec{F_3}$ kuvvetleri harekete geçiyor. Aynı düzlemde etki eden bu kuvvetler, cisme t sürede v hızını kazandırıyor.

Bu olayda $\vec{F_2}$ kuvveti olmasaydı, cismin aynı sürede kazanacağı $\vec{v}$ hızının büyüklüğü ve yönü $\vec{v}$ ye göre nasıl olurdu?

	Büyüklüğü	Yönü
A)	Değişmezdi	Değişirdi
B)	Azalırdı	Değişirdi
C)	Azalırdı	Değişmezdi
D)	Artardı	Değişmezdi
E)	Değişmezdi	Değişmezdi

(ÖSS–1992)

10.



O noktasına etki eden $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$ ve $\vec{F_3}$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ dir.

Buna göre $\vec{F_3}$ kuvveti kesikli çizgilerle gösterilenlerden hangisi olabilir?

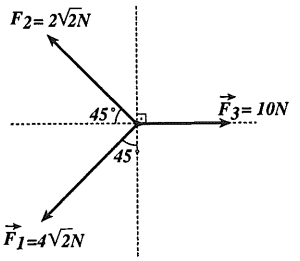
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ekip yayınları

Test 1 : 1.A 2.E 3.D 4.B 5.D 6.D 7.C 8.A 9.D 10.B

TEST 2

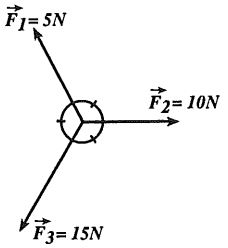
1.



Şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç N dur?

A) $\sqrt{5}$ B) $2\sqrt{5}$ C) $5\sqrt{2}$ D) $3\sqrt{5}$ E) 5

2.



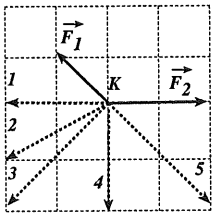
Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin aralarındaki açılar eşit ve 120° dir.

Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç N dur?

A) $5\sqrt{2}$ B) $5\sqrt{3}$ C) 10

D) $10\sqrt{2}$ E) $10\sqrt{3}$

3.

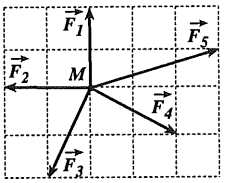


Noktasal K cismi, aynı düzlem üzerindeki $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin etkisinde hareket etmektedir.

Cisme, bu kuvvetlerle birlikte kesikli çizgilerle belirtilen kuvvetlerden hangisi etki ederse hareket doğrultusu değişmez?

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

4.



M noktasal parçacığına etki eden beş kuvvetin bileşkesi 6 N dur.

$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri kaldırıldığında cisme etki eden bileşke kuvvet kaç N olur?

A) 2 B) 3 C) 6 D) 12 E) 15

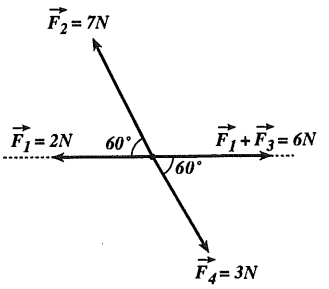
5. Eşit büyüklükteki iki kuvvet arasındaki açı α olduğunda bileşke kuvvet $30\sqrt{2}$ N olurken aralarındaki açı 2α olduğunda, bileşke kuvvet bu iki kuvvetten bir tanesinin büyüklüğüne eşit olmaktadır.

Kuvvetler arasındaki açı 90° olduğunda bileşke kuvvet kaç N olur?

A) $10\sqrt{2}$ B) $10\sqrt{3}$ C) $15\sqrt{2}$

D) $15\sqrt{3}$ E) $20\sqrt{3}$

6.



Şekilde $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, ($\vec{F}_1 + \vec{F}_3$) ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri verilmiştir.

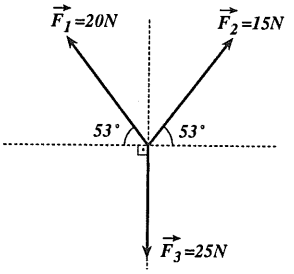
Buna göre, $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 - \vec{F}_3 + \vec{F}_4$ işleminin sonucu kaç N dur?

A) 4 B) $4\sqrt{3}$ C) 8

D) 10 E) $10\sqrt{3}$

ekip yayınları

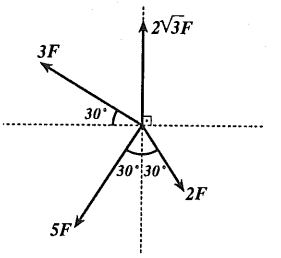
7.



Şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç N dur? (sin53=0,8, cos53=0,6)

A) 2 B) $2\sqrt{2}$ C) 3 D) $3\sqrt{2}$ E) 5

8.

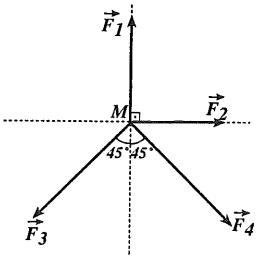


Şekildeki kuvvetlerin bileşkesi kaç F dir?

A) $2\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{3}$ C) $3\sqrt{2}$

D) $3\sqrt{3}$ E) $4\sqrt{2}$

9.



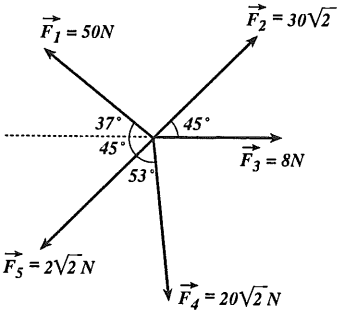
Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisinde kalan noktasal M parçacığı hareketsiz kalmaktadır.

Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin büyüklükleri için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olabilir?

A) $F_1 = F_2$ B) $F_3 = F_4$ C) $F_2 = F_4$

D) $F_1 = F_4$ E) $F_2 = F_3$

10.



Şekilde verilen kuvvetlerin bileşkesi kaç N dur?

(cos 37° = 0,8; sin 37° = 0,6; cos 45° = $\frac{\sqrt{2}}{2}$)

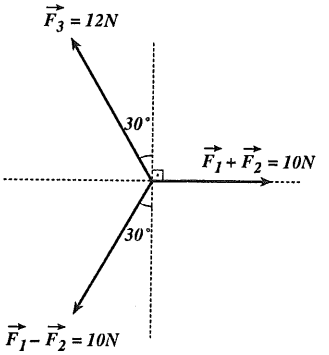
A) 6 B) 8 C) 16 D) 24 E) 30

11. Eşit büyüklükteki iki kuvvet arasındaki açı 74° olduğunda bileşke kuvvet $8\sqrt{3}$ N olmaktadır.

Bu iki kuvvet arasındaki açı 60° olduğunda bileşke kuvvet kaç N olur? (cos 37° = 0,8; cos 30 = $\frac{\sqrt{3}}{2}$)

A) 8 B) 15 C) 12 D) 5 E) 10

12.



Şekilde ($\vec{F}_1 + \vec{F}_2$), ($\vec{F}_1 - \vec{F}_2$) ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri verilmiştir.

Buna göre, ($\vec{F}_1 + \vec{F}_3$) kuvveti kaç N dur?

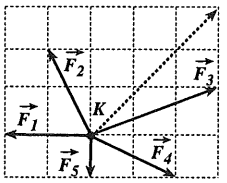
A) 2 B) 5 C) 7 D) 13 E) 17

ekip yayınları

Test 2 : 1.B 2.B 3.C 4.E 5.E 6.D 7.D 8.C 9.C 10.E 11.B 12.C

TEST 3

1.



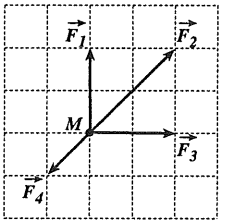
Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan K noktasal cismine şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetleri uygulanıyor.

Cismin kesikli okla belirtilen yönde harekete başlaması için şekildeki kuvvetlerden hangi ikisi kaldırılmalıdır?

A) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ B) $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ C) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_4$

D) $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_5$

2.



Yatay ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde hareketsiz tutulan M noktasal cismine, aynı düzlemde $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.

Cismin, serbest bırakıldığında da hareketsiz kalması için;

I. $\vec{F}_2$ kuvvetini yok etme,
II. $\vec{F}_4$ kuvvetini yok etme,
III. $\vec{F}_4$ kuvvetinin büyüklüğünü iki katına çıkarma

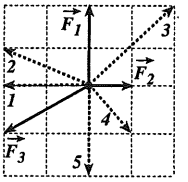
işlemlerinden hangilerini yapmak gerekir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I ve II

(ÖSS–2000)

3.

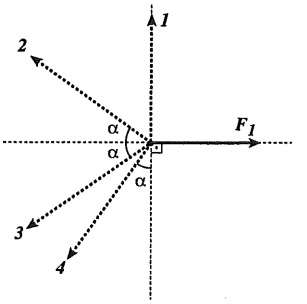


Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{F}_2$ kuvvetine eşittir.

Buna göre; $\vec{F}_4 - \vec{F}_2$ kuvveti şekilde belirtilenlerden hangisine eşittir?

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

4.



$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi sıfırdır. Bu kuvvetlerden biri şekildeki $\vec{F}_1$ kuvvetidir.

$\vec{F}_1 > \vec{F}_2 > \vec{F}_3$ olduğuna göre, $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ kuvvetleri sırasıyla şekilde gösterilenlerden hangi ikisi olabilir?

A) 1 ile 3 B) 1 ile 4 C) 2 ile 3

D) 2 ile 4 E) 3 ile 4

5. F şiddetindeki bir kuvvetin iki bileşeninin şiddetleri F ve $\frac{F}{2}$ dir.

Bu bileşenler arasındaki açısının cosinüsü aşağıdakilerden hangisidir?

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

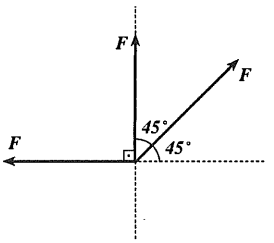
(1973)

ekip yayınları

6. **Büyüklükleri 5N, 8N ve 4N olan üç kuvvetin bileşkesi aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) 5 B) 7 C) 11 D) 14 E) 18

7.

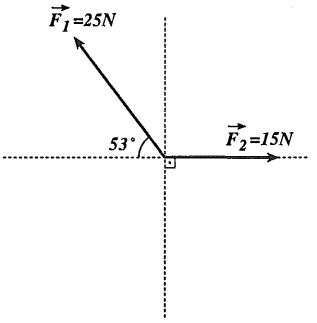


Büyüklükleri eşit ve F kadar olan şekildeki üç kuvvetin bileşkesi kaç F dir?

(sin45= $\sqrt{2}/2$, cos45= $\sqrt{2}/2$)

A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $2\sqrt{2}$ D) $2\sqrt{3}$ E) $\sqrt{5}$

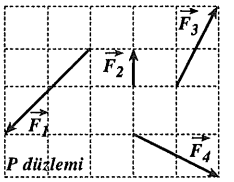
8.



Şekildeki $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç N dur? (sin53=0,8, cos53=0,6)

A) 5 B) 10 C) 12 D) 15 E) 20

9.



Yatay P düzlemi üzerinde duran noktasal bir cisim şekilde belirtilen yatay $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisiyle belli bir yönde harekete başlıyor.

Bu kuvvetlerden hangi ikisi olmasaydı hareketin yönü yine aynı olurdu?

A) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ B) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$

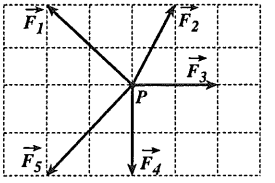
C) $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_4$

E) $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$

10. **Büyüklükleri 5N ve 8N olan iki kuvvetin bileşkesi aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) 2 B) 4 C) 7 D) 9 E) 12

11.



Noktasal P parçacığı yatay ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde durmaktadır.

Bu parçacığa aynı düzlemde $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ederse, parçacık hangi kuvvetin doğrultusunda hareket eder?

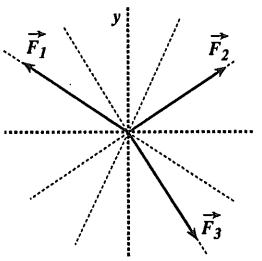
A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

ekip yayınları

Test 3 : 1.C 2.D 3.D 4.D 5.D 6.E 7.B 8.E 9.B 10.A 11.C

TEST 4

1.



Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi sıfırdır.

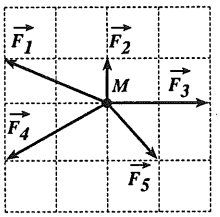
Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri arasındaki ilişki nedir? (Çizgiler arası açılar eşit ve 30° dir.)

A) $\vec{F}_1 > \vec{F}_2 > \vec{F}_3$ B) $\vec{F}_3 > \vec{F}_2 > \vec{F}_1$

C) $\vec{F}_2 > \vec{F}_1 > \vec{F}_3$ D) $\vec{F}_1 > \vec{F}_3 > \vec{F}_2$

E) $\vec{F}_2 > \vec{F}_3 > \vec{F}_1$

2.



Yatay sürtünmesiz bir düzlem üzerinde hareketsiz tutulan M noktasal cismine aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.

Cisim serbest bırakıldığında, hareketsiz kalması için;

I. $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin büyüklükleri iki katına çıkartılmalıdır.

II. $\vec{F}_3$ kuvvetinin büyüklüğü iki katına çıkartılmalıdır.

III. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin büyüklükleri iki katına çıkartılmalıdır.

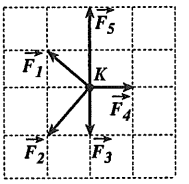
işlemlerinden hangilerini yapmak gerekir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

ekip yayınları

3.



Yatay ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde hareketsiz tutulan noktasal K cismine, aynı düzlemde $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.

Cismin, serbest bırakıldığında hareketsiz kalması için;

I. $\vec{F}_2$ kuvvetinin şiddetini iki katına çıkarma,

II. $\vec{F}_3$ kuvvetinin şiddetini iki katına çıkarma

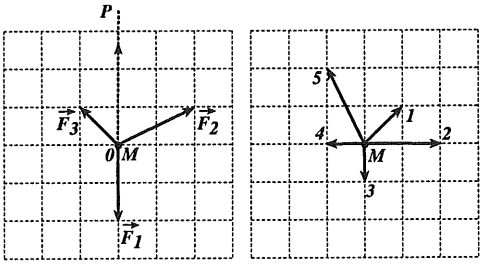
III. $\vec{F}_4$ kuvvetinin şiddetini iki katına çıkarma

işlemlerinden hangilerini yapmak gerekir?

A Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

4.

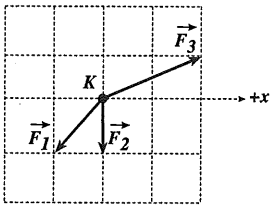


Sürtünmesiz yatay bir düzlemde hareketsiz tutulan noktasal M cismi serbest bırakıldığında, üzerine uygulanan dört kuvvetin etkisiyle, Şekil–I deki OP yönünde hareket ediyor. Bu kuvvetlerden üçü Şekil–I deki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ tür.

Buna göre, M cismine etki eden dördüncü kuvvet Şekil-II de verilenlerden hangisi olabilir?

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

5.



Yatay ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde hareketsiz tutulan noktasal K cismine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri etki etmektedir.

Buna göre;

I. $\vec{F}_1$ kuvvetinin kaldırılması

II. $\vec{F}_2$ kuvvetinin kaldırılması

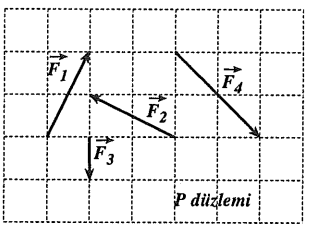
III. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin şiddetlerinin yarıya indirilmesi

işlemlerinden hangileri, K noktasal cisminin +X yönünde gitmesini sağlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

6.



Yatay P düzlemi üzerinde duran noktasal bir cisim, şekilde belirtilen yatay $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisiyle, belli bir yönde harekete başlıyor.

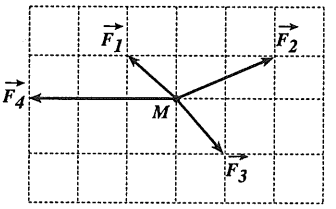
Bu kuvvetlerden hangi ikisi olmasaydı hareketin yönü yine aynı olurdu?

A) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ B) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_4$ C) $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$

D) $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$

(ÖSS–1999)

7.



Yatay ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde, hareketi engellenmiş noktasal bir M parçacığına, aynı düzlemde $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri şekildeki gibi etkiyor.

Engel kaldırıldığında cismin hareketi için ne söylenebilir?

A) $\vec{F}_1$ yönünde hareket eder.

B) $\vec{F}_2$ yönünde hareket eder.

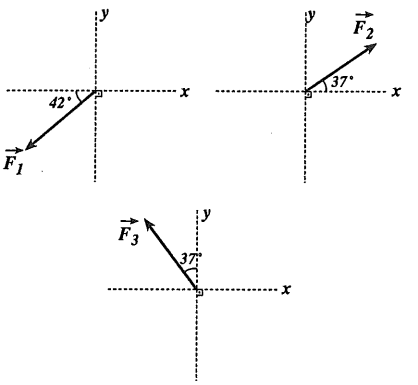
C) $\vec{F}_3$ yönünde hareket eder.

D) $\vec{F}_4$ yönünde hareket eder.

E) Hareketsiz kalır.

(ÖSS–1990)

8.



Şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri X ve Y ekseni üzerinde dik bileşenlerine ayrıldığında Y ekseni üzerindeki bileşenleri aynı büyüklükte olmaktadır.

Buna göre $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

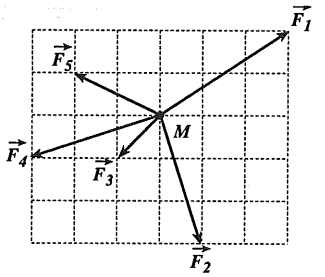
A) $F_2 > F_1 > F_3$ B) $F_1 > F_2 = F_3$

C) $F_2 = F_3 > F_1$ D) $F_3 > F_1 > F_2$

E) $F_1 > F_3 > F_2$

ekip yayınları

9.



Noktasal M parçacığı yatay ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde durmaktadır.

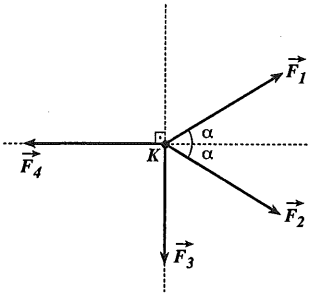
Bu parçacığa aynı düzlemde $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ederse, parçacık hangi yönde hareket eder?

A) $\vec{F}_1$ yönünde B) $\vec{F}_2$ yönünde C) $\vec{F}_3$ yönünde

D) $\vec{F}_4$ yönünde E) $\vec{F}_5$ yönünde

(ÖSS–1994)

10.



K noktasal parçacığı, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kalmaktadır.

Buna göre,

I. $F_2 > F_1$

II. $F_1 > F_3$

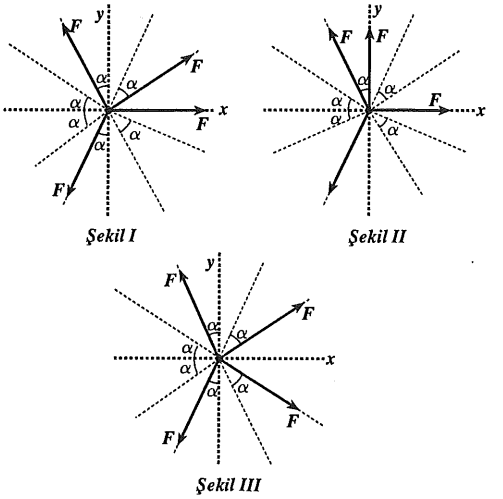
III. $F_3 > F_4$

ifadelerinden hangisi ya da hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

11.



Eşit büyüklükteki dört kuvvetin bileşkesi Şekil I'de R_1, Şekil II de R_2, Şekil III de R_3 tür.

Buna göre, R_1, R_2, R_3 arasındaki ilişki nedir?

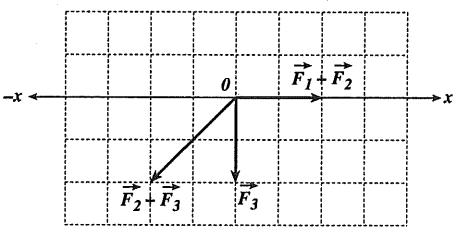
($\alpha = 30^\circ$)

A) $R_1 = R_2 = R_3$ B) $R_2 > R_1 > R_3$

C) $R_3 > R_1 = R_2$ D) $R_3 > R_2 > R_1$

E) $R_1 = R_2 > R_3$

12.



Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ve $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ toplamları ile $\vec{F}_3$ kuvveti şekildeki gibidir.

Buna göre, $\vec{F}_1$ kuvvetinin yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

A) Sıfırdır.

B) +x yönünde dört birimdir.

C) +x yönünde iki birimdir.

D) –x yönünde iki birimdir.

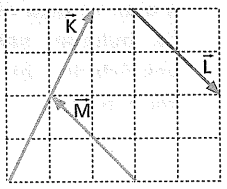
E) $\vec{F}_1$ verilmeden bilinemez.

(ÖSS–1988)

ekip yayınları

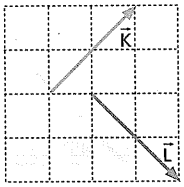
Test 4 : 1.D 2.E 3.E 4.E 5.E 6.C 7.A 8.A 9.C 10.B 11.E 12.B

1. **Şekildeki $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinden elde edilen $\vec{K} + \vec{L}$ vektörünün büyüklüğü 2 birim ise, $\frac{\vec{K}}{2} + 2\vec{M}$ vektörünün büyüklüğü nedir?** (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

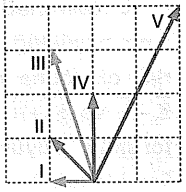


A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2.



Şekil - I



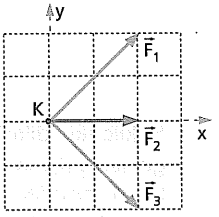
Şekil - II

Şekil - I deki $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörleri aynı düzlemdedir.

Buna göre, $(\vec{K} - \vec{L}) + (\frac{\vec{K}}{2} + \frac{\vec{L}}{2})$ vektörü, Şekil - II deki vektörlerden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

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

3. **Şekilde K cismine aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri uygulandıktan bir süre sonra,**



I. $\vec{F}_3$ ters yönde uygulanırsa bileşke kuvvet $\vec{F}_1$ in iki katı olur.

II. Bir süre sonra $\vec{F}_2$ ters yönde uygulanırsa, cismin hareket yönü değişmez.

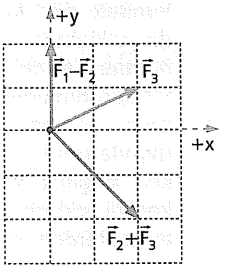
III. İlk durumda bileşke kuvvet $\vec{F}_2$ nin üç katıdır.

yargılarından hangileri doğru olur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır ve sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

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

© Güvender Yayınları

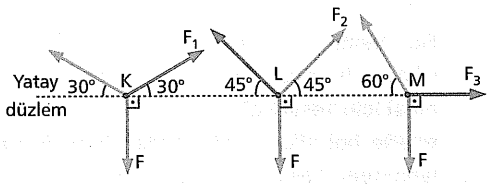
4. Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$,$\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinden $\vec{F}_3$ kuvveti ile bu kuvvetlerden elde edilen $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ ve $\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ şekildeki gibidir.



Buna göre, $\vec{F}_1$ kuvvetinin yönü ve büyüklüğü nedir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) + y yönünde ve 1 birim
B) – y yönünde ve 1 birim
C) + x yönünde ve 2 birim
D) – x yönünde ve 4 birim
E) – y yönünde ve 3 birim

5.



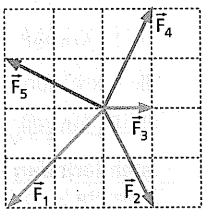
Şekildeki K, L ve M noktalarına uygulanan aynı düzlemdeki kuvvetlerin bileşkeleri sıfırdır.

Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

($\sin 30° = \frac{1}{2}$; $\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$; $\sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$)

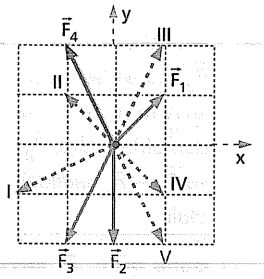
A) $F_1 = F_3 > F_2$ B) $F_1 > F_3 > F_2$
C) $F_2 > F_3 > F_1$ D) $F_3 > F_2 > F_1$
E) $F_1 > F_2 > F_3$

6. **Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin etkisinde bulunan bir cisim harekete başladıktan sonra, hangi kuvvetin kaldırılması halinde cismin hareket doğrultusu değişmez?** (Bölmeler eşit aralıklıdır.)



A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

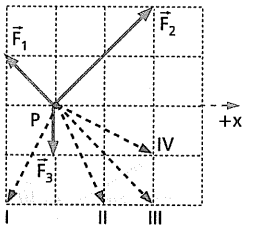
7. **Şekilde aynı düzlemdeki dört kuvvetin etkisinde kalan noktasal M cisminin x doğrultusunda hareket etmesi için, uygulanması gereken beşinci kuvvet kesikli oklarla gösterilenlerden hangisi olabilir?**



(Bölmeler eşit aralıklı, sürtünmeler önemsizdir.)

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

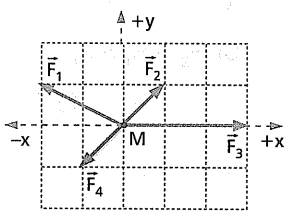
8. Noktasal bir P cismine şekildeki gibi $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri uygulanmıştır.



Bu cismin +x yönünde hareket etmesi için kesikli çizgilerle belirtilen vektörlerden hangileri uygulanmalıdır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ya da III D) III ya da IV E) I ya da IV

9. Durmakta olan noktasal M parçacığı aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisindedir.



Buna göre,

I. $\vec{F}_2$ kuvveti uygulanmasaydı

II. – x yönünde bir birim kuvvet uygulansaydı

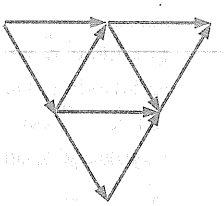
III. $\vec{F}_3$ kuvveti bir birim küçültülseydi

işlemlerinden hangileri yapılsaydı cisim başlangıçta +y yönünde hareket ederdi?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ya da III D) I ya da III E) I ya da II ya da III

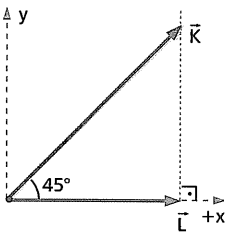
© Güvender Yayınları

10. **Her birinin büyüklüğü a olan ve aynı düzlemde bulunan şekildeki vektörlerin bileşkesi kaç a olur?**



A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

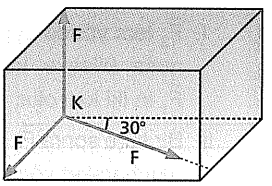
11. **Aynı düzlemdeki $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinden $\vec{L}$ nin büyüklüğü 5 birim olduğuna göre, $\vec{K}-\vec{L}$ ve $\vec{K}+\vec{L}$ vektörünün büyüklüğü kaç birimdir?**



(sin 45° = cos 45° = $\frac{\sqrt{2}}{2}$)

	$\vec{K}-\vec{L}$ nin büyüklüğü	$\vec{K}+\vec{L}$ nin büyüklüğü
A)	5	$5\sqrt{5}$
B)	5	$5\sqrt{3}$
C)	$5\sqrt{2}$	$5\sqrt{5}$
D)	$5\sqrt{3}$	10
E)	5	5

12. Şekildeki dikdörtgenler prizmasının K noktasından geçen kuvvetlerden ikisi prizma kenarından geçerken bir taneside taban yüzeyi üzerindedir.

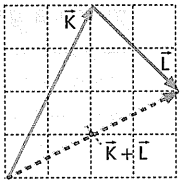


Kuvvetlerin büyüklükleri eşit ve F olduğuna göre, bu üç kuvvetin bileşkesi kaç F olur?

(sin 30° = $\frac{1}{2}$; cos 30° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$)

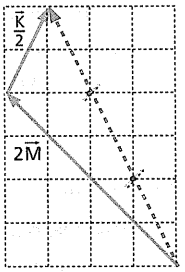
A) 1 B) $\sqrt{3}$ C) 2 D) $2\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{3}$

1. Uç uca ekleme metoduna göre $\vec{K} + \vec{L}$ toplamı şekildeki gibi olur. $\vec{K} + \vec{L}$ nin büyüklüğü 2 birim olarak verilmiştir.



Bir vektör skaler pozitif bir sayı ile çarpıldığında ya da pozitif bir sayıya bölündüğünde yönü değişmez yalnız büyüklüğü değişir.

Şekilde $\frac{\vec{K}}{2} + 2\vec{M}$ vektör toplamı kesikli okla gösterilmiştir.

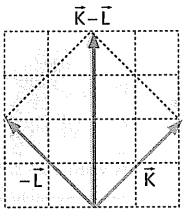


$\vec{K} + \vec{L}$ vektörü 2 birim olduğuna göre,

$\frac{\vec{K}}{2} + 2\vec{M}$ vektörü 3 birim büyüklüğündedir.

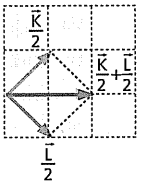
Cevap C

2. $\vec{K} - \vec{L}$ vektörü şekildeki gibi 4 birim büyüklüğünde olur.



$\frac{\vec{K}}{2} + \frac{\vec{L}}{2}$ vektörü ise şekildeki gibi 2 birim büyüklüğündedir.

Buna göre, $K - L + (\frac{\vec{K}}{2} + \frac{\vec{L}}{2})$ toplamı verilen vektörlerden V nolu vektör olur.



Cevap E

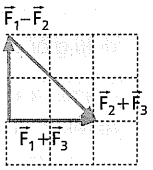
3. I. $\vec{F}_3$ kuvveti ters çevrilip toplanırsa bileşke kuvvet $\vec{F}_2$ nin iki katı büyüklüğünde olmaz. **(I yanlış)**

II. Üç kuvvetin bileşkesi +x yönünde 6 birim büyüklüğündedir. $\vec{F}_2$ ters yönde uygulanırsa, bileşke kuvveti yine +x yönünde 2 birim büyüklüğünde olur. Bileşkenin yönü ve doğrultusu değişmediği için cismin hareket yönü değişmez. **(II doğru)**

III. İlk durumda bileşke kuvvet 6 birim büyüklüğünde, $\vec{F}_2$ ise 2 birim büyüklüğündedir. Dolayısıyla bileşke $\vec{F}_2$ nin üç katıdır. **(III doğru)**

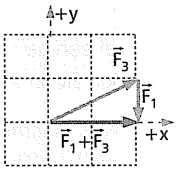
Cevap D

4. Şekilde $\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ ile $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ uç uca eklenirse $\vec{F}_2$ ler birbirini götürür ve $\vec{F}_1 + \vec{F}_3$ toplamı bulunur.



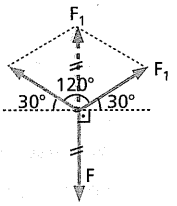
Şekildeki $\vec{F}_3$ kuvvetinin ucunu $\vec{F}_1 + \vec{F}_3$ ün ucuna birleştiren vektör $\vec{F}_1$ kuvvetine eşittir.

Dolayısıyla $\vec{F}_1$ kuvveti – y yönünde 1 birim büyüklüğündedir.



Cevap B

5. Kesişen üç kuvvetin bileşkesi sıfır ise, iki kuvvetin bileşkesi ters yöndeki üçüncü kuvvete eşittir.



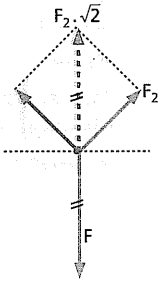
Buna göre,

$F_1 = F$ dir.

Benzer şekilde,

$F_2 . \sqrt{2} = F$

$F_2 = \frac{F}{\sqrt{2}}$ dir.

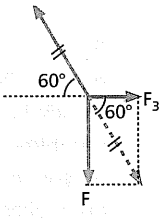


Şekildeki taralı üçgende,

$\tan 60° = \frac{F_2}{F}$

$\sqrt{3} = \frac{F}{F_2} \Rightarrow$

$F_2 = \frac{F}{\sqrt{3}}$ olur.



Buna göre, kuvvetlerin büyüklükleri arasında $F_1 > F_2 > F_3$ ilişkisi vardır.

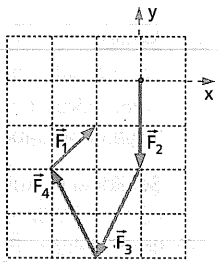
Cevap E

6. Herhangi bir yolla örneğin uç uca ekleyerek bileşke bulunabilir. Bileşke ile aynı doğrultulu bir kuvvet kaldırılırsa hareketin doğrultusu değişmez. Bileşke $\vec{F}_1$ yönünde ve $\vec{F}_1$ in yarısı büyüklüğündedir. $\vec{F}_1$ kaldırıldığında kalan kuvvetlerin bileşkesi $\vec{F}_1$ ile zıt yönde ve $\vec{F}_1$ in yarısı büyüklüğünde olacağından cisim doğrultu değiştirmez.

Cevap A

© Güvender Yayınları

7. Verilen dört kuvvet uç uca eklendiğinde şekildeki gibi olur.



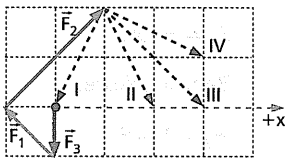
Cismin x doğrultusunda hareket edebilmesi için $\vec{F}_1$ in ucuna eklenecek beşinci kuvvetin ucu x eksenine gelmesi gerekir. Buda ancak II nolu kuvvet olabilir.

Not: Cismin x doğrultusunda hareket edebildiği söylendiğine göre, hareket yönü +x te olabilir, – x te olabilir demektir.

Cevap B

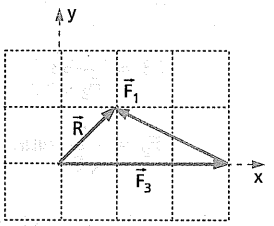
8. Önce $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ ün uç uca eklenmesi ile $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ vektörel toplamı bulunur.

Şekildeki $\vec{F}_2$ kuvvetinin ucuna eklenecek 4. kuvvet ile birlikte bileşke kuvvet +x yönünde ise cisim +x yönünde harekete geçer. Buna göre, II ve III nolu vektörlerle belirtilen kuvvetler uygulanmalıdır.



Cevap C

9. $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri eşit büyüklükte ve zıt yönlü olduğundan birbirinin etkisini yok eder. Buna göre, bileşke kuvvet şekildeki gibi $\vec{R}$ olur.



I. $\vec{F}_2$ kuvveti kaldırılırsa bileşke kuvvet sıfır olur ve +y yönünde harekete geçemezdi.

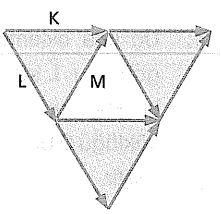
II. Başlangıçta bu dört kuvvetin dışında beşinci kuvvet olarak – x yönünde 1 birimlik kuvvet uygulansa idi, bileşke kuvvet +y yönünde olur ve cisim +y yönünde harekete geçerdi.

III. $\vec{F}_3$ kuvveti 3 birim yerine 2 birim büyüklüğünde olsa idi, bileşke kuvvet yine +y yönünde olurdu ve cisim +y yönünde hareket ederdi.

Cevap C

© Güvender Yayınları

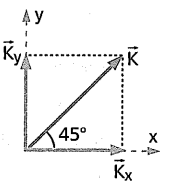
10. K, L, M kenarlarından meydana gelmiş eşkenar üçgende $\vec{L} + \vec{M} = \vec{K}$ olacaktır. Bir $\vec{K}$ vektörü de üçgenin kendinde vardır. Öyleyse taralı üçgende bileşke $\vec{K}$ yönünde 2a olur.



Taralı üçgenden 2 tane daha olduğundan her üçgenden birer defa 2a geleceğinden toplam bileşkenin büyüklüğü 6a olacaktır.

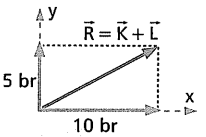
Cevap C

11. $\vec{K}$ vektörü bileşenlerine ayrıldığında $\vec{K}_x$ bileşeni $\vec{L}$ vektörüne eşit olur. $\vec{K}_x = \vec{L} = 5$ br.



45° lik açıdan dolayı $\vec{K}_x$ ile $\vec{K}_y$ bileşeni eşit büyüklüktedir.

$\vec{K}_y = 5$ br. dir. $\vec{L} + \vec{K}_x$ in büyüklüğü ise 10 birim olur. Pisagor bağıntısından $\vec{K} + \vec{L}$ nin büyüklüğü



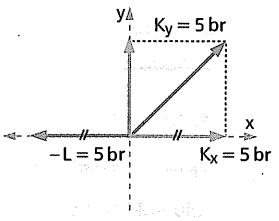
$R^2 = 5^2 + 10^2$

$R^2 = 125$

$R^2 = \sqrt{5.25}$

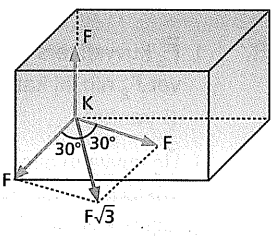
$R = \sqrt{5}$ olur.

$\vec{K}$ vektörü bileşenlerine ayrıldığına göre, $\vec{K} - \vec{L}$ toplamı şekilde görüldüğü gibi bulunursa, $-\vec{L}$ ile $\vec{K}_x$ birbirini götürüp yalnız $\vec{K}_y$ kaldığından 5 birim olur.

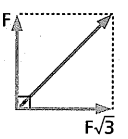


Cevap A

12. Prizmanın tabanına paralel olan F kuvvetleri arasındaki açı 60° dir. Dolayısıyla bu iki kuvvetin bileşkesi yatayda $F\sqrt{3}$ büyüklüğündedir.



$F\sqrt{3}$ ile düşeydeki F kuvveti arasındaki açı 90° dir. (Üç boyutu zihninizde canlandırınız.)



$R^2 = F^2 + F^2(\sqrt{3})^2$

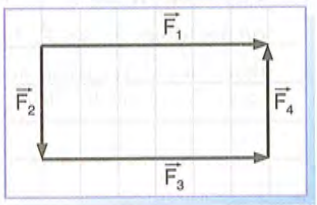
$R^2 = F^2 + 3F^2$

$R^2 = 4F^2 \Rightarrow R = 2F$ olur.

Cevap C

Çözümlü Test 1

1. Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri bir dikdörtgenin kenarlarına şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, bu kuvvetlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) 0 B) $\vec{F}_1$ C) $2\vec{F}_1$ D) $\vec{F}_2$ E) $2\vec{F}_4$

2. **8 N ve 10 N luk iki kuvvet arasındaki açı aşağıdakilerden hangisi olursa, bileşke kuvvet <u>en büyük</u> olur?**

A) 5° B) 10° C) 60° D) 90° E) 120°

3. **İki kuvvetin bileşkesi sıfır olduğuna göre,**

I. Büyüklükleri eşittir.

II. Doğrultuları aynıdır.

III. Yönleri aynıdır.

IV. Yönleri zıttır.

yargılarından hangileri doğrudur?

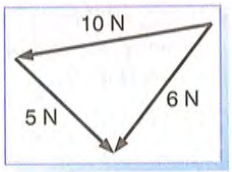
A) I ve II B) I ve III C) II ve IV

D) I, II ve III E) I, II ve IV

4. **Büyüklükleri 6 N , 9 N ve 12 N olan aynı düzlemdeki üç kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü <u>en az</u> kaç N olabilir?**

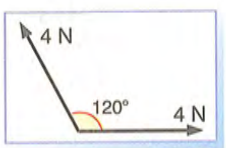
A) 15 B) 9 C) 3 D) 1 E) 0

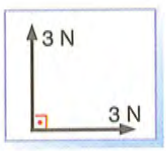
5. **Aynı düzlemde ve büyüklükleri verilmiş, şekildeki üç kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü kaç N dur?**

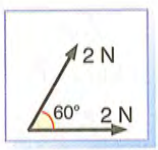


A) 20 B) 12 C) 10 D) 1 E) 0

6.







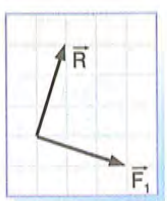
Aynı düzlemde verilen şekildeki kuvvet ikililerinin bileşkelerinin büyüklüğü sırasıyla R_1, R_2 ve R_3 tür.

Bu bileşkelerin büyüklükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A) $R_1 > R_2 > R_3$ B) $R_2 > R_3 > R_1$ C) $R_2 > R_1 > R_3$

D) $R_3 > R_2 > R_1$ E) $R_3 > R_1 > R_2$

7. Şekildeki $\vec{F}_1$ kuvveti ile aynı düzlemdeki $\vec{F}_2$ kuvvetinin bileşkesi $\vec{R}$ dir.

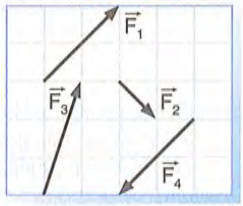


Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{R}$ kuvvetlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $R > F_1 > F_2$ B) $F_1 > F_2 > R$ C) $R = F_2 > F_1$

D) $R = F_1 > F_2$ E) $F_2 > R = F_1$

8. Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri şekildeki gibi verilmiştir.



Buna göre;

I. $\vec{F}_1 = \vec{F}_4$

II. $\vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{F}_1$

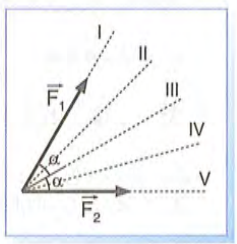
III. $\vec{F}_1 + \vec{F}_4 = 0$

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

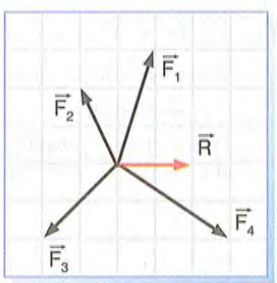
9. Aralarındaki açı 2α olan, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri şekilde gösterilmiştir.



$F_1 > F_2$ olduğuna göre, bu iki kuvvetin bileşkesi hangi doğru üzerinde olabilir?

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

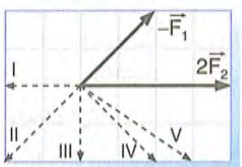
10. **Şekilde verilen aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinden hangi ikisinin bileşkesi $\vec{R}$ kuvvetine eşittir?**
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)



A) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ B) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_4$ C) $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$

D) $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_4$

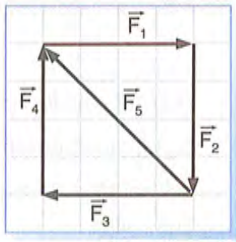
11. Aynı düzlemdeki $-\vec{F}_1$ ve $2\vec{F}_2$ kuvvetleri şekilde verilmiştir.



Buna göre, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvveti numaralı kuvvetlerden hangisidir?

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

12. **Şekilde verilen aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetleri için;**



I. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 - \vec{F}_3 - \vec{F}_4 = -2\vec{F}_5$ dir.

II. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0$ dır.

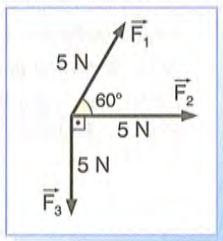
III. $\vec{N} + \vec{F}_3 = \vec{F}_5$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III

D) I ve III E) I, II ve III

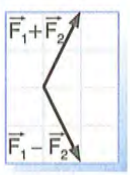
13. Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin her birinin büyüklüğü 5 N dur.



Buna göre, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvvetinin büyüklüğünün $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetinin büyüklüğüne oranı kaçtır?

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

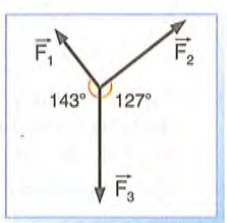
14. $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ve $\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvvetleri şekilde verilmiştir.



Buna göre, $\vec{F}_2$ kuvveti aşağıdakilerden hangisidir?

A)  B)  C)  D)  E) 

15. Aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$ kuvveti 10 N, $\vec{F}_2$ kuvveti 15 N ve $\vec{F}_3$ kuvveti 23 N büyüklüğündedir.



Buna göre $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvveti kaç N büyüklüğündedir?

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

1. Birbirine paralel $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri eşit büyüklükte ve zıt yönlü olduğundan toplamları sıfırdır. Geriye kalan $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri eşit vektörlerdir. Bu iki kuvvetin bileşkesi $2\vec{F}_1$ ya da $2\vec{F}_3$ kuvvetine eşittir.

Dolayısıyla verilen dört kuvvetin bileşkesi seçeneklerde verilenlerden $2\vec{F}_1$ kuvvetine eşittir.

Cevap: **C**

2. Kuvvetler arasındaki açı sıfır olursa yani kuvvetler aynı yönlü olursa bileşke kuvvet en büyük olur.

Soruda verilen açılardan hangisi olursa denilmiştir.

Kuvvetler arasındaki açı en küçük iken bileşke kuvvet en büyük, açı en büyük iken ise bileşke kuvvet en küçük olur.

Cevap: **A**

3. İki kuvvetin bileşkesinin sıfır olabilmesi için şekildeki gibi eşit büyüklükte ve zıt yönlü olmalıdır.

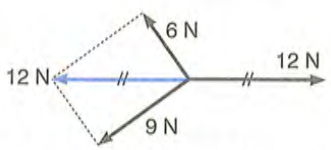


Şekilde $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin bileşkesi sıfırdır.

Ayrıca zıt kuvvetlerin doğrultuları da aynıdır.

Cevap: **E**

4. Soruda vektörler arasındaki açılar belirtilmediği için her durum düşünülmelidir.



Şekildeki gibi 6 N ve 9 N luk kuvvetlerin bileşkesi 12 N olur ve kuvvet diğer 12 N luk vektöre zıt yönlü olursa, üç kuvvetin bileşkesi sıfır olabilir.

Cevap: **E**

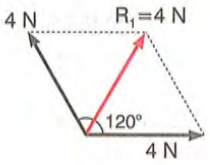
5. Uç uca ekleme yöntemine göre, 10 N ve 5 N luk kuvvetlerin bileşkesi şekilde de görüldüğü gibi 6 N dur.



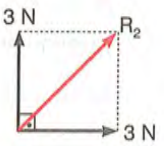
Ayrıca bu bileşke ile aynı yönlü ve eşit büyüklükte bir tane daha 6 N luk kuvvet olduğundan, üç kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü 12 N olur.

Cevap: **B**

6. Eşit büyüklükteki kuvvetler arasındaki açı 120° ise, bileşke kuvvet, kuvvetlerden birinin büyüklüğüne eşit olur. Yani $R_1 = 4$ N dur.



Birbirine dik olan iki kuvvetin bileşkesi pisagor bağıntısından bulunur.

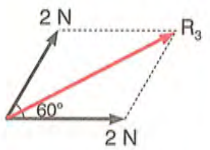


$R_2^2 = 3^2 + 3^2$

$R_2^2 = 9 + 9$

$R_2^2 = 18 \Rightarrow R_2 = 3\sqrt{2}$ N olur.

2 N luk kuvvetlerin bileşkeni kosinüs teoreminden bulunur.



$R_3^2 = 2^2 + 2^2 + 2 \cdot 2 \cdot 2\cos 60°$

$R_3^2 = 4 + 4 + 4 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}$

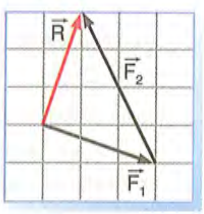
$R_3^2 = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$ N olur.

$3\sqrt{2}$ N > 4 N $> 2\sqrt{3}$ N olduğundan bileşkeler arasında, $R_2 > R_1 > R_3$ ilişkisi vardır.

Cevap **C**

7. Uç uca ekleme yöntemine göre, $\vec{F}_1$ in ucundan $\vec{R}$ nin ucuna çizilen kuvvet $\vec{F}_2$ kuvvetine eşittir.

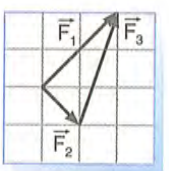
Buna göre, kuvvetlerin büyüklükleri arasında, $F_2 > R = F_1$ ilişkisi vardır.



Cevap: **E**

8. I. $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin büyüklükleri eşit, fakat yönleri zıt olduğu için bu iki kuvvet eşit değildir. (I yanlış)

II. Uç uca ekleme yöntemine göre, $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ ün toplamı $\vec{F}_1$ kuvvetine eşittir. (II doğru)



III. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri zıt kuvvetler olduğundan toplamları sıfırdır. Yani $\vec{F}_1 + \vec{F}_4 = 0$ dır. (III doğru)

Cevap: **D**

9. İki kuvvetin bileşkesi mutlaka kuvvetler arasındadır. Eğer kuvvetlerin büyüklükleri eşit olsaydı, bileşke kuvvet açı ortay üzerinde yani III nolu doğru üzerinde olurdu.

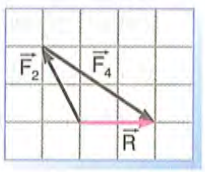
$F_1 > F_2$ olduğu için bileşke kuvvet $\vec{F}_1$ kuvvetine daha yakın olur.

Yani I ile III doğruları arasında kalan II doğrusu üzerinde olabilir.

Cevap: **B**

10. Kuvvetlerin bileşkesi uç uca ekleme yöntemi ile bulunur.

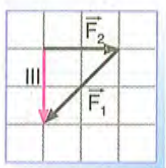
Bu soruda kuvvetler ikişerli olarak uç uca eklenerek bileşkenin $\vec{R}$ olması aranır. Şekilde de görüldüğü gibi $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_4$ kuvvetinin bileşkesi $\vec{R}$ kuvvetine eşittir.



Cevap: **E**

11. $\vec{F}_1$ kuvveti soruda verilen $-\vec{F}_1$ kuvvetinin ters dönmüş halidir.

$\vec{F}_2$ kuvveti ise soruda verilen $2\vec{F}_2$ kuvvetinin yarısı büyüklüğündeki kuvvettir.



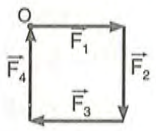
Buna göre, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvveti şekilde de görüldüğü gibi II-I nolu kuvvete eşittir.

Cevap: **C**

12. I. Uç uca ekleme yöntemine göre,

$$\underbrace{\vec{F_1}+\vec{F_2}}_{-\vec{F_5}}\ \underbrace{-\vec{F_3}-\vec{F_4}}_{-\vec{F_5}} = -2\vec{F_5} \quad \text{(I doğru)}$$

II. Uç uca eklenen kuvvetlerde, ilk kuvvetin başlangıç noktası ile son kuvvetin bitiş noktası çakışıyorsa bu kuvvetlerin toplamı sıfırdır. Şekildeki dört kuvvetin toplamı sıfırdır. (II doğru)



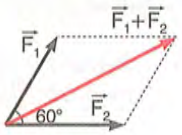
III. Uç uca ekleme yöntemine göre,

$\vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{F}_5$ dir. (III doğru)

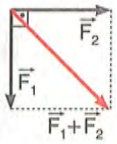


Cevap: **E**

13. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin büyüklükleri eşit ve aralarındaki açı 60° olduğundan, $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ nin büyüklüğü $5\sqrt{3}$ N dur.



$\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ nin büyüklüğü pisagor bağıntısından bulunur. Ya da kuvvetlerin büyüklükleri eşit olduğundan $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ ün büyüklüğü $5\sqrt{2}$ N dur.



Buna göre, $\frac{5\sqrt{3}}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ N olur.

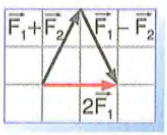
Cevap: **C**

14. İki kuvvet uç uca toplanırsa,

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_1 - \vec{F}_2 = 2\vec{F}_1$ olur.

$2\vec{F}_1$ kuvveti şekildeki gibi 2 br ise, $\vec{F}_1$ kuvveti 1 br dir.

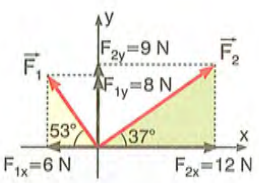
$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ kuvveti ve $\vec{F}_1$ kuvveti bilindiğine göre, $\vec{F}_2$ kuvveti şekildeki gibi olur.





Cevap: **D**

15. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri bileşenlerine ayrılırsa,



$F_{1x} = F_1 \cdot \cos 53°$

$F_{1x} = 10 \cdot 0{,}6 = 6$ N

$F_{1y} = F_1 \cdot \sin 53°$

$F_{1y} = 10 \cdot 0{,}8 = 8$ N

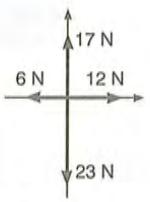
$F_{2x} = F_2 \cdot \cos 37°$

$F_{2x} = 15 \cdot 0{,}8 = 12$ N

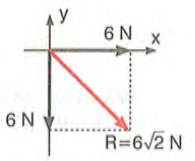
$F_{2y} = F_2 \cdot \sin 37°$

$F_{2y} = 15 \cdot 0{,}6 = 9$ N

Kuvvetlerin tamamı x - y eksenlerine taşındıktan sonra zıt yönlü olanlar çıkarılır ve sonuçta 6 N luk iki kuvvet kalır.



Bu iki kuvvetin bileşkesi olan $6\sqrt{2}$ N büyüklüğündeki kuvvet $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ toplam kuvvetidir.



Cevap: **B**