

BİLEŞKE KUVVET



ÖN BİLGİ

Cisimleri hareket ettirebilen, hareket eden cisimleri durdurabilen veya yavaşlatan veya hızlandıran, cismin yönünü ve doğrultusunu değiştirebilen, cisimlerin şeklini değiştirebilen her türlü etkiye kuvvet adı verilir.

Kuvvetin Hareket ve Şekil Üzerindeki Etkilerine Örnekler:

- **Duran cismi hareket ettirebilme** : Futbolcunun duran topa vurarak topu harekete geçirmesi
- **Hareket eden cismi durdurma** : Kalecinin üzerine hızla gelen topu tutması
- **Hareketin yönünü değiştirme** : Tenisçinin üzerine doğru gelen topu raketiyle geldiği yöne geri göndermesi
- **Hareketlinin süratini artırma** : Pedalı daha süratli çevirdikçe bisikletin hızlanması
- **Hareketi yavaşlatma** : Frenine basılan arabanın yavaşlaması
- **Cismin şeklini değiştirebilir** : Oyun hamurundan gezegen modeli yapılması

Kuvvetler, temas gerektirip gerektirmemesine bağlı olarak iki gruba ayrılır.

KUVVET

Temas gerektiren

Kuvvetlerde kuvvet ile kuvvetin uygulandığı nesne arasında fiziksel temas vardır.

- itme kuvveti,
- çekme kuvveti,
- kas kuvveti,
- rüzgâr kuvveti,
- buhar kuvveti,
- sürtünme kuvveti,
- hava direnci

Temas gerektirmeyen

kuvvetlerde kuvvet ile kuvvetin uygulandığı nesnenin temas etmesi gerekmez.

- manyetik kuvvet,
- elektriksel kuvvet,
- kütle çekim kuvveti,
- atom çekirdeğindeki nükleer kuvvetler

Kuvvetin özellikleri

- Kuvvet gözle görülmez sadece etkileri gözlenip ölçülebilir.
- Kuvvet in varlığı cisimler üzerinde yaptığı etki ve şekil değişikliklerinden anlaşılır.
- Kuvvet ölçülebilir ve yönü olup şekil üzerinde ok işareti (→) kullanılır. Kuvvet "F" ile gösterilir.
- Kuvvetin büyüklüğü dinamometre ile ölçülür ve birimi Newton'dur. "N" harfi ile gösterilir.

Kuvvetin etkilerinin bilinmesi için kuvvetin dört temel özelliğinin bilinmesi gerekir.

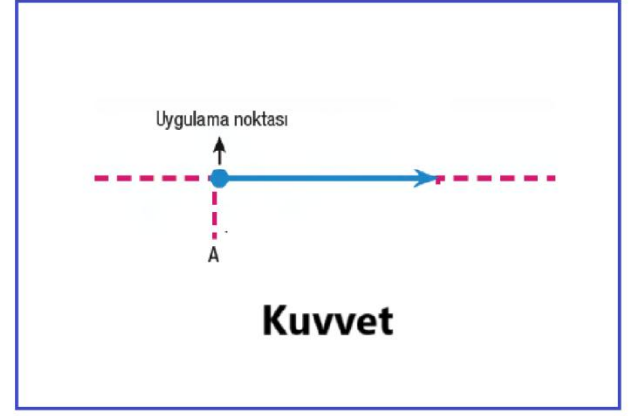
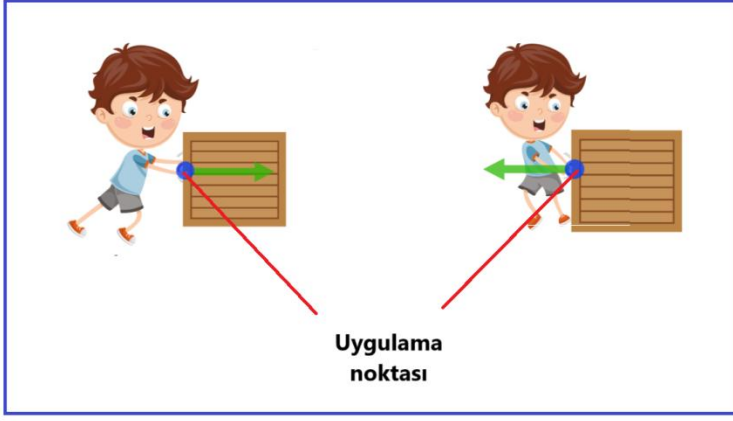
1. Kuvvetin uygulama noktası

2. Kuvvetin yönü

3. Kuvvetin doğrultusu

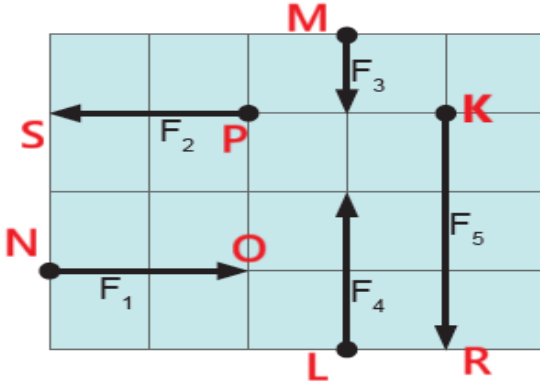
4. Kuvvetin büyüklüğü (şiddeti).

1. Kuvvetin uygulama Noktası, kuvvetin cisme uygulandığı bölgedir.

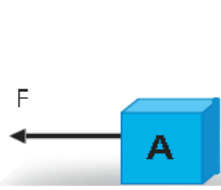


Etkinlik 1

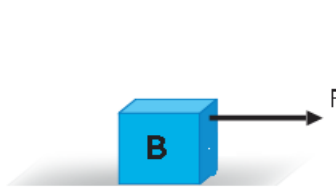
Aşağıda eşit bölmelendirilmiş bir zemin üzerinde kuvvetler ve kuvvetlerin uygulama noktaları bazı harfler kullanılarak gösterilmiştir. Buna göre kuvvetlerin uygulama noktalarını belirleyiniz.



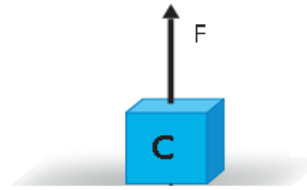
2. Kuvvetin yönü , cismin hareket ettirilmek istenilen yöndür.



Hareket yönü :
Batı



Hareket yönü :
Doğu

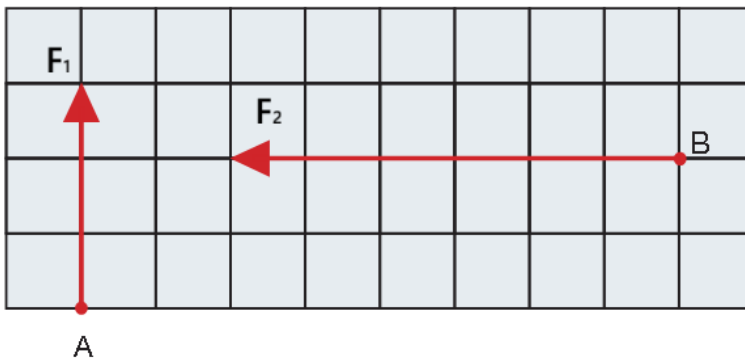


Hareket yönü :
Kuzey



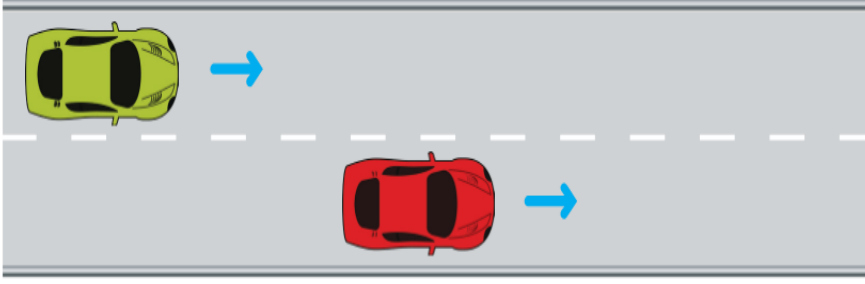
Etkinlik 2

Aşağıdaki tabloda verilen kuvvetlerin uygulama noktalarını ve yönlerini yazınız

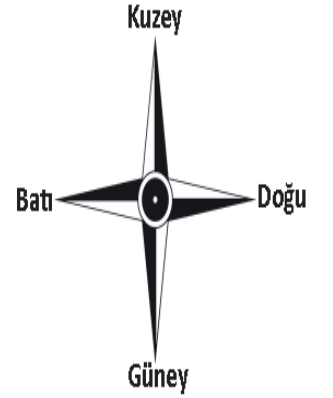


3. Doğrultu, bir düzlemde birbirine zıt iki yön olarak ifade edilir. Yani bir doğrultu iki farklı yön içerir.(istikamet)

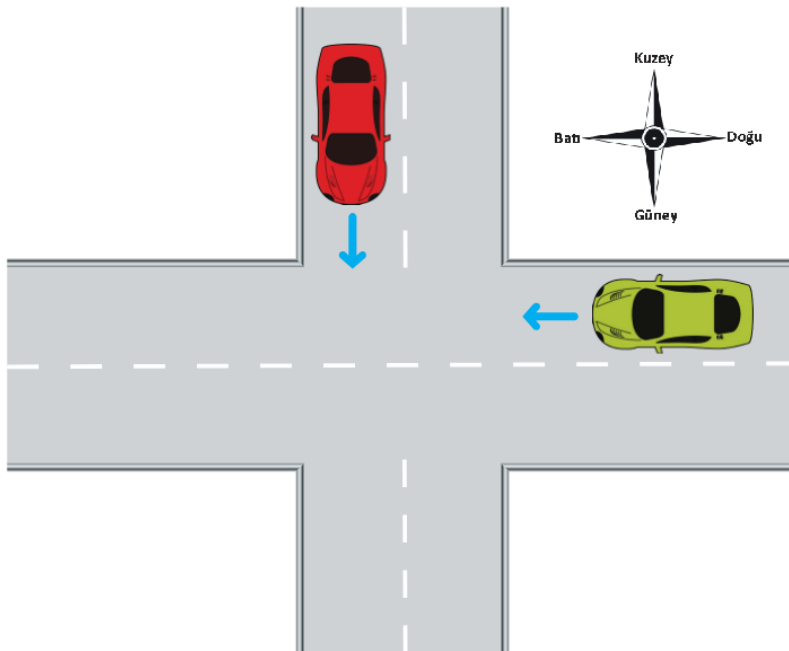
Aşağıdaki görselde verilen arabaların hem hareket yönleri hem de doğrultuları aynıdır. Her iki araba da doğu yönünde, doğu-batı doğrultusunda hareket etmektedir.



Aşağıdaki görselde verilen arabaların hareket yönleri farklı, doğrultuları aynıdır. Kırmızı araba batı, yeşil araba doğu yönünde; her ikisi de doğu-batı doğrultusunda hareket etmektedir. Doğü-batı doğrultusunda doğu ve batı olmak üzere iki yön vardır.

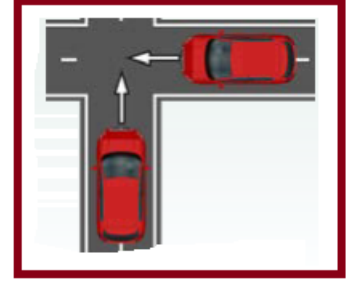
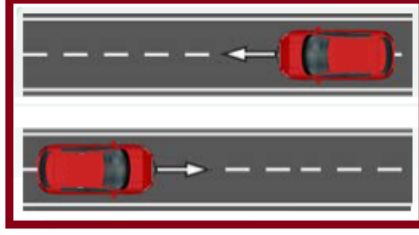
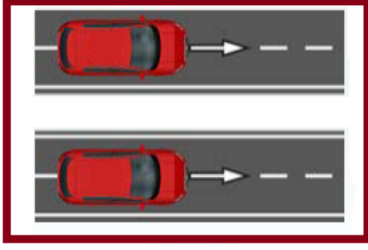


Aşağıdaki görselde verilen arabaların hem hareket yönleri hem de doğrultuları farklıdır. Kırmızı araba güney yönünde, kuzey-güney doğrultusunda; yeşil araba da batı yönünde, doğu-batı doğrultusunda hareket etmektedir.



Etkinlik 3

Araçların yönleri ve doğrultularını dikkate alarak tablo verilen ifadeler ile uygun kutucuğu eşleştiriniz.

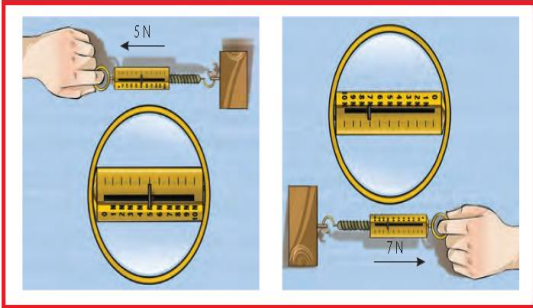


I. Yönleri ve doğrultuları farklı olan araçlar

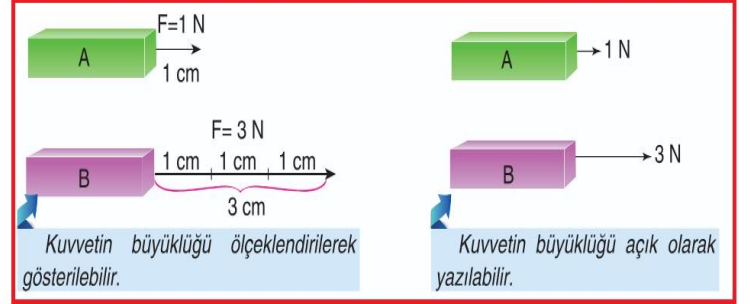
II.Yönleri farklı doğrultuları aynı olan araçlar

III.Yönleri ve doğrultuları aynı olan araçlar

4. Şiddeti(Büyüklüğü): Kuvvetin dinamometre ile ölçülen değeridir.



veya



Etkinlik 4

Aşağıda verilen kuvvetlerle ilgili özellikleri kutucuklara doldurulalım.

	F_1	F_2
Doğrultu		
Yön		
Büyüklük		



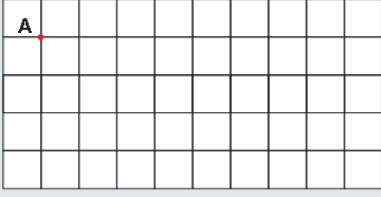
	F_1	F_2
Doğrultu		
Yön		
Büyüklük		

Etkinlik 5

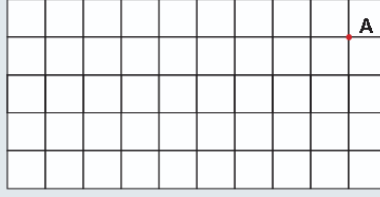
Uygulama noktası ve özellikleri verilen kuvvetleri çizelim .(kareler eşit ve 1N 'tur)



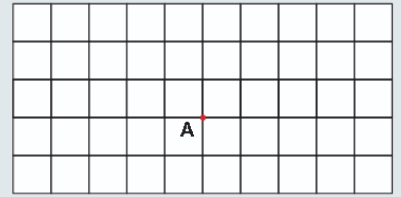
1. Doğu yönünde 5 N'luk kuvvet



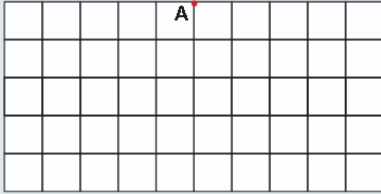
2. Batı yönünde 8 N'luk kuvvet



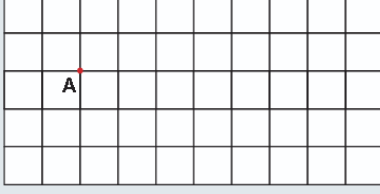
3. Kuzey yönünde 3 N'luk kuvvet



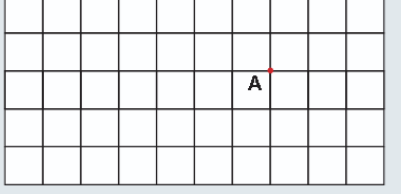
4. Güney yönünde 2 N'luk kuvvet



5. Doğu yönünde 7 N'luk kuvvet



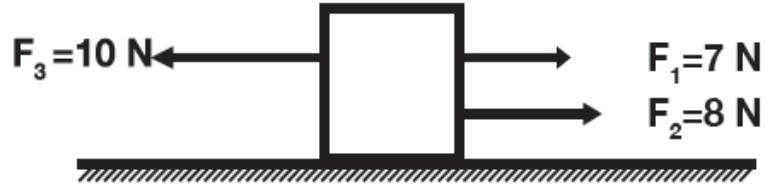
6. Batı yönünde 4 birimlik kuvvetler



Bileşke Kuvvet

Yandaki cisme birden fazla kuvvet etki etmektedir. Buna göre cisim hangi yönde harekete başlayacaktır?

Bu soruyu cevaplamak için bileşke kuvveti bilmemiz gerekmektedir.



- Birden fazla kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapan kuvvete **bileşke kuvvet** denir.
- Bileşke kuvvetin sembol olarak gösterimi ise "**R**" veya "**Fnet**" şeklindedir.

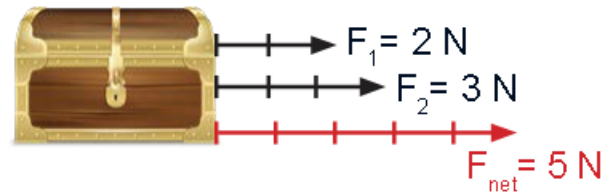
Bileşke Kuvvet nasıl bulunur?

- Cisimlerin doğrultuları ve yönleri dikkate alınır.
- Aynı doğrultu üzerinde kuvvetler arasında hesaplama yapılır.
- Aynı doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesini alırken yönleri dikkate alınmalıdır.
- Cisim her zaman bileşke kuvvet doğrultusunda ve yönünde hareket eder.

Aynı Doğrultu ve Yönde Olan Kuvvetlerin Bileşkesi

Bir cisme etki eden doğrultuları ve yönleri aynı kuvvetlerin bileşkesini bulmak için kuvvetler toplanır. Cisim, bileşke kuvvetin yönünde hareket eder.

$$\text{Bileşke Kuvvet (R)} = F_1 + F_2 + \dots$$



Bileşke (Net) Kuvvet = Birinci Kuvvet + İkinci Kuvvet

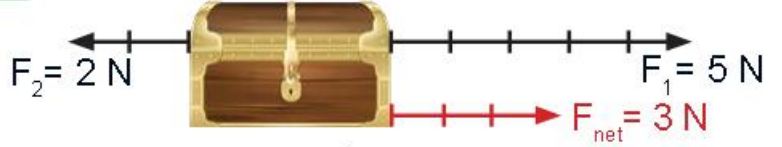
$$F_{\text{net}} = F_1 + F_2 \rightarrow F_{\text{net}} = 2 \text{ N} + 3 \text{ N} \rightarrow F_{\text{net}} = 5 \text{ N}$$

Bileşke kuvvet doğu-batı doğrultusunda, 5 N büyüklüğünde ve doğu yönündedir.

Aynı Doğrultu Ve Zıt Yönde Olan Kuvvetlerin Bileşkesi

Bir cisme etki eden kuvvetlerin doğrultuları aynı yönleri zıt ise, bu kuvvetlerin bileşkesini bulmak için kuvvetler çıkarılır. Bileşke kuvvetin yönü büyük kuvvetin yönüdür. Cisim, büyük kuvvetin yönüne doğru hareket eder.

$$\text{Bileşke Kuvvet (R)} = F_1 - F_2 - \dots$$



Bileşke (Net) Kuvvet = Birinci Kuvvet - İkinci Kuvvet

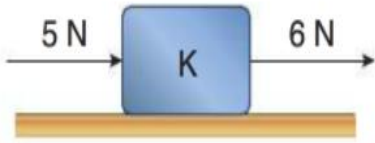
$$F_{\text{net}} = F_1 - F_2 \rightarrow F_{\text{net}} = 5 \text{ N} - 2 \text{ N} \rightarrow F_{\text{net}} = 3 \text{ N}$$

Bileşke kuvvet doğu-batı doğrultusunda, 3 N büyüklüğünde ve doğu yönündedir.

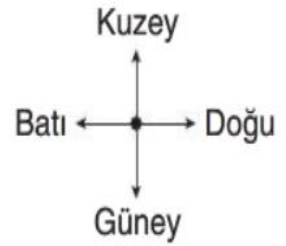
Etkinlik 5

Cisimlere etki eden bileşke kuvvetleri bulunuz.

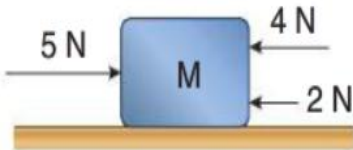
1)



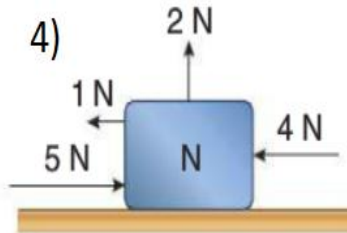
2)



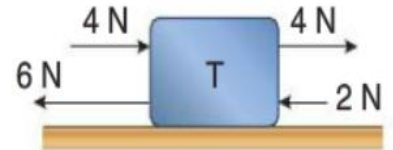
3)



4)



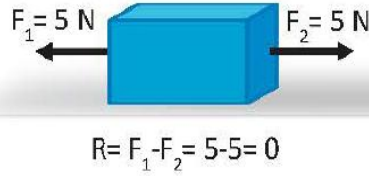
5)

**Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler**

Dengelenmiş kuvvet : Bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi yani net kuvvet sıfır ise cisme etki eden kuvvetlere **dengelenmiş kuvvetler** denir.

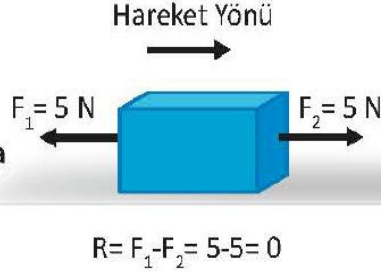
- Dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde olan cisimler önceki hareketlerine aynen devam ederler.
- Dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındaki cisim başlangıçta duruyorsa durmaya devam eder, hareket halinde ise sabit süratli hareket yapmaya devam eder.

Cisim başlangıçta duruyorsa



cisim durmaya devam eder.

Cisim başlangıçta sabit süratle hareket ediyorsa



cisim sabit süratle hareket etmeye devam eder.

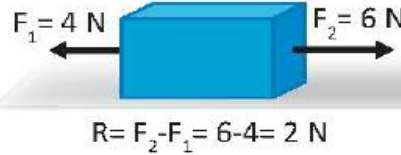
Dengelenmiş kuvvelere örnek olarak :

Masada duran kitap, duvarda asılı resim, sabit süratle giden otobüs dengelenmiş kuvvetler altındadır.

Dengelenmemiş kuvvetler : Bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi yani net kuvvet sıfır değilse cisme etki eden kuvvetlere dengelenmemiş kuvvetler denir.

- Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisinde olan bir cisim; hızlanabilir, yavaşlayabilir, yön ve şekil değiştirebilir.
- Hızlanan bir otomobil, daldan düşen elma, yavaşlayan bisiklet dengelenmemiş kuvvetlere örnektir.

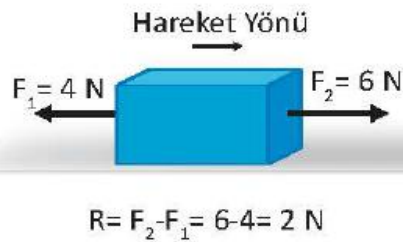
Cisim başlangıçta duruyorsa



$R = 2 \text{ N}$

cisim harekete geçer.

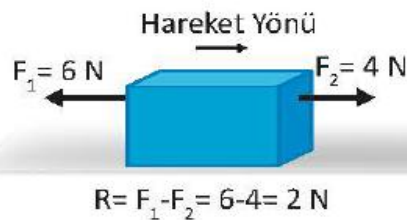
Cisim başlangıçta hareketliyse



$R = 2 \text{ N}$

bileşke kuvvetin yönü hareket yönünde olduğu için cisim hızlanır.

Cisim başlangıçta hareketliyse



$R = 2 \text{ N}$

bileşke kuvvetin yönü hareket yönünün zıt yönünde olduğu için cisim önce yavaşlar, sonra durur ve bileşke kuvvet yönünde hareket eder.

Etkinlik 6

1)Aşağıda kuvvet uygulanan cisimleri dengelenmiş veya dengelenmemiş kuvvetler olarak sınıflandırınız.

Dengelenmemiş Kuvvetler

Dengelenmiş Kuvvetler

2)Tabloda verilen örnekleri dengelenmiş veya dengelenmemiş kuvvetlerden uygun olan ile doldurunuz.

Sabit süratle hareket eden otomobil		Sürati artarak giden bir otomobil	
Daldan düşen elma		Duvarda asılı tablo	
Duran bir top		Saatteki yelkovan hareketi	
Şut çekildikten sonra giderek yavaşlayan top		Masanın üstündeki kitap	

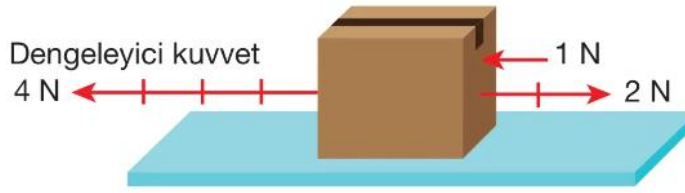
DENGLEYİCİ KUVVETLER

Bir cisme etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğünü sıfır yapan kuvvete **dengeleyici kuvvet** denir. Dengeleyici kuvvet, bileşke kuvvet ile aynı büyüklükte ve aynı doğrultudadır. Dengeleyici kuvvetin yönü bileşke kuvvete zıt yöndedir.



Etkinlik 7

Bir kutuya etki eden 1 N ve 2 N 'luk kuvvetler ile kutuyu dengeleyen dengeliyici kuvvet verilmiştir.



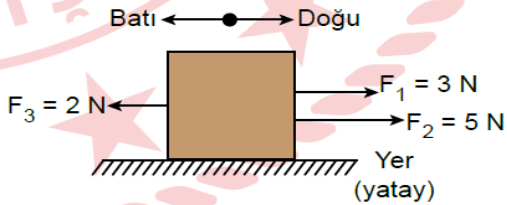
Kutuya etki eden ve görselde çizilmeyen üçüncü bir kuvvet olduğu bilindiğine göre ,kutuya etki eden kuvvetlerle ilgili ;

- I. Bileşke kuvvet 4 N 'tur.
- II. Üçüncü kuvvet dengeleyici kuvvet yönündedir.
- III. Üçüncü kuvvetin büyüklüğü 3 N 'tur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

Sorular

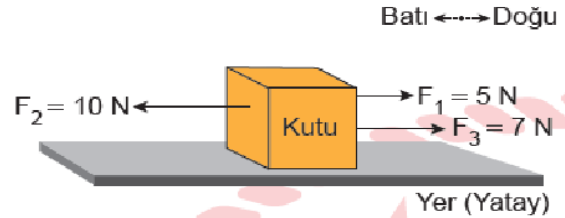
- 1) Durmakta olan bir kutuya aynı anda uygulanan F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetlerinin yönleri ve büyüklükleri şekilde gösterilmiştir. Bu kutu yatayda bileşke kuvvet yönünde devrilmeden hareket etmektedir.



Buna göre, bu kutuya etki eden bileşke kuvvetin yönü ve büyüklüğü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Yönü	Büyüklüğü (N)
A)	Doğu	10
B)	Batı	10
C)	Doğu	6
D)	Batı	6

- 2) Bir deneyde, sürtünmesiz bir ortamda duran bir kutuya, yatay doğrultuda aynı anda etki eden F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleri şekilde verilmiştir



Buna göre, kutu ve kutuya etki eden kuvvetlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bileşke kuvvet, doğu yönünde 2 N'dır.
- B) Kutu, dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.
- C) Kutu, F_2 kuvvetiyle aynı yönde hareket eder.
- D) Kutuya batı yönünde 1 N'lık bir kuvvet daha uygulanırsa kutu hareket etmez.

3)Aşağıdaki olaylardan hangisinde belirtilen cisim , dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındadır ?

- A) Daldan düşmekte olan elma
- B)Yavaşlayan tren
- C) Hızlanarak hareket eden araba
- D)Duvarda asılı duran saat

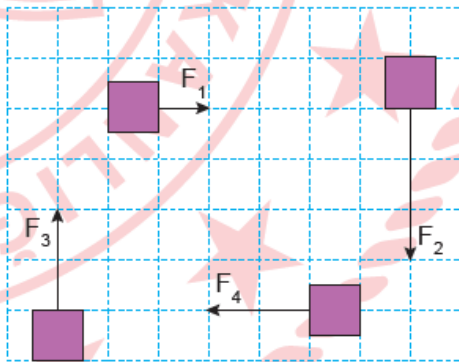
4. Sürtünmesiz yatay bir zeminde duran bir cisim doğu-batı doğrultusunda aynı anda etki edecek şekilde uygulanan F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetlerinin büyüklükleri tabloda verilmiştir.

Kuvvet	Büyükük
F_1	5 N
F_2	5 N
F_3	12 N

Bu cismin 12 N'lık bileşke kuvvetle batı yönünde devrilmeden hareket ettiği bilindiğine göre, cisme uygulanan bu kuvvetlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) F_1 ve F_3 batı yönünde, F_2 doğu yönünde uygulanmıştır.
 B) F_1 , F_2 ve F_3 batı yönünde uygulanmıştır.
 C) F_2 ve F_3 doğu yönünde, F_1 batı yönünde uygulanmıştır.
 D) F_1 ve F_2 doğu yönünde, F_3 batı yönünde uygulanmıştır.

- 6) Özdeş cisimlere etki eden F_1 , F_2 , F_3 ve F_4 kuvvetleri, birim karelerden oluşan bir kâğıt üzerinde şekildeki gibi gösterilmiştir.



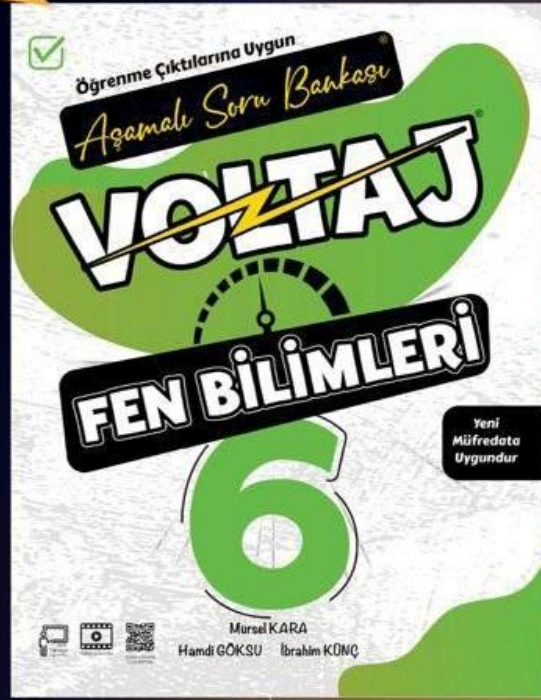
5. Bir öğrenci, sürtünmesiz yatay zemin üzerinde duran özdeş kutulara iki ya da daha fazla kuvvet uygulayarak denemeler yapıyor. Bu denemelerde kutuların devrilmediklerini gözlemliyor.

Buna göre, öğrencinin yaptığı aşağıdaki denemelerin hangisinde kutu dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir?

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

Buna göre, bu kuvvetlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) F_1 ve F_3 kuvvetlerinin büyüklükleri birbirinden farklıdır.
 B) F_2 ve F_3 kuvvetlerinin yönleri birbiriyle aynıdır.
 C) F_1 ve F_4 kuvvetleri birbiriyle aynı doğrultudadır.
 D) F_3 ve F_4 kuvvetlerinin büyüklükleri birbirine eşittir.



VOLTAJ®
www.voltajyayin.com