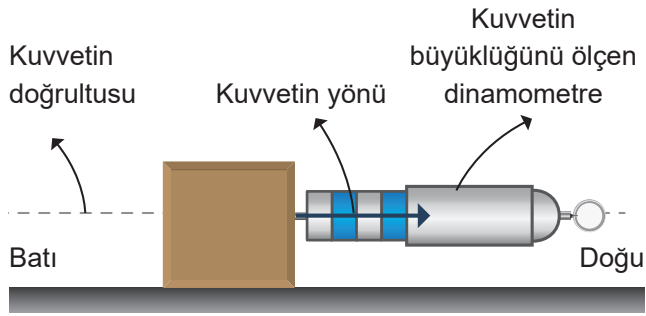


Kuvvet Nedir?

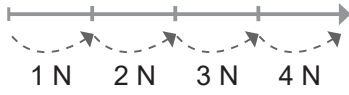
Duran bir cismi hareket ettiren, hareketli cismi yavaşlatan ya da durduran, yönünü ve şeklini değiştiren her türlü etkiye **kuvvet** denir.

Kuvvetin Özellikleri Nelerdir?

- ▶ Kuvvet "F" sembolü ile gösterilir.
- ▶ Birimi "Newton"dur. Newton, "N" şeklinde gösterilir.
- ▶ Kuvvet çizilirken ok işareti kullanılır.
- ▶ Kuvvet ne kadar büyük ise, ok o kadar büyük çizilebilir.
- ▶ Kuvvetin bir yönü ve bir doğrultusu vardır.
- ▶ Kuvvet dinamometre ile ölçülür.



Kuvvetin büyüklüğü: $F = 4 \text{ N}$



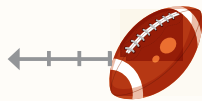
Kuvvetin yönü: Doğu

Kuvvetin doğrultusu: Doğu - Batı

Bu bilgiler kullanılarak bazı cisimlere uygulanan kuvvetler ve özellikleri şekillerdeki gibi olabilir.



Büyüklüğü : 40 N
Yönü : Sağ
Doğrultusu : Sağ - Sol
(Yatay)



Büyüklüğü : 30 N
Yönü : Sol
Doğrultusu : Sağ - Sol
(Yatay)



Büyüklüğü:
40 N
Yönü : Yukarı
Doğrultusu:
Yukarı - Aşağı
(Dikey)

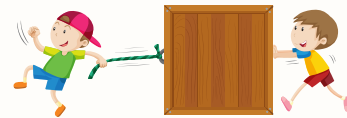


Büyüklüğü:
20 N
Yönü : Aşağı
Doğrultusu:
Yukarı - Aşağı
(Dikey)

Bileşke Kuvvet Nedir?

İki yada daha fazla kuvvetin cisim üzerindeki etkisini tek başına gösteren kuvvete **bileşke kuvvet** denir. Bileşke kuvvet "R" veya " F_{net} " şeklinde ifade edilir.

Kuvvetler aynı yönlü ise bileşke kuvveti bulmak için kuvvetler toplanır. Bileşke kuvvet diğer kuvvetler ile aynı yönde olur.



$$R = F_1 + F_2$$

$$R = 15 + 10$$

$$R = 25 \text{ N}$$

Bileşke Kuvvet

25 N

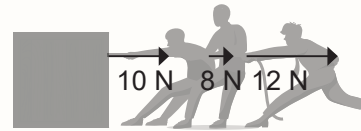


$$R = F_1 + F_2 + F_3$$

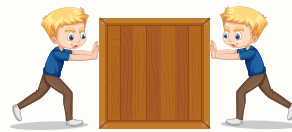
$$R = 10 + 8 + 12$$

$$R = 30 \text{ N}$$

30 N



Kuvvetler zıt yönlü ise bileşke kuvveti bulmak için büyük olan kuvvetten küçük olan kuvvet çıkarılır. Bileşke kuvvet büyük kuvvetin yönünde olur.



$$R = F_1 - F_2$$

$$R = 15 - 12$$

$$R = 3 \text{ N}$$

3 N

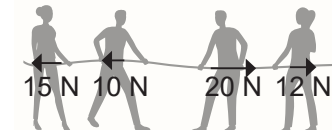


$$R = (F_1 + F_2) - (F_3 + F_4)$$

$$R = (20 + 12) - (15 + 10)$$

$$R = 7 \text{ N}$$

7 N





Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler Nedir?

Birbirine zıt yönlü uygulanan kuvvetler birbirinin etkisini yok edebilirler. Bileşkesi sıfır olan bu kuvvetlere **dengelenmiş kuvvetler** denir. Dengelenmiş kuvvetler etkisinde olan cisimler duruyorsa durmaya devam eder. Hareketli ise hareketlerine sabit sürat ile devam eder.



$$R = F_1 - F_2$$

$$R = 20 - 20$$

$$R = 0 \text{ N}$$

Dengelenmiş kuvvetler etkisinde olan cisimlere;

- ▶ Hareketine sabit sürat ile devam eden araçlar ve diğer hareketliler,
- ▶ Durmakta olan cisimler örnek verilebilir.

Birbirine zıt uygulanmış kuvvetlerin bileşkesi sıfırdan farklı olabilir. Bu kuvvetlere **dengelenmemiş kuvvetler** denir. Dengelenmemiş kuvvet etkisinde olan cisimler hızlanabilir, yavaşlayabilir, şekli ve hareket yönü değişebilir.



$$R = F_1 - F_2$$

$$R = 20 - 10$$

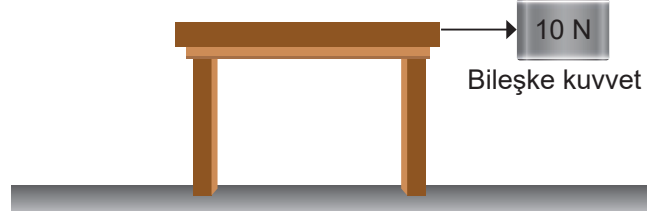
$$R = 10 \text{ N}$$

Dengelenmemiş kuvvetler etkisinde olan cisimlere;

- ▶ Hareketsiz iken harekete geçen cisimler,
- ▶ Hareketli iken yavaşlayan cisimler,
- ▶ Hareketli iken hızlanan cisimler,
- ▶ Hareketli iken hareket yönü değişen cisimler,
- ▶ Ezilen, genişleyen, parçalanmış kısacası şekli değişen cisimler örnek verilebilir.

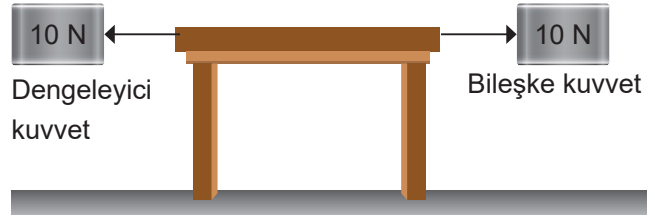
Dengelenmemiş Kuvvetler Etkisindeki Bir Cisim Nasıl Dengelenebilir?

Bir cismin üzerindeki kuvvetlerin bileşkesi sıfırdan farklı ise dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındadır. Böyle bir cisim aşağıda verilmiştir.

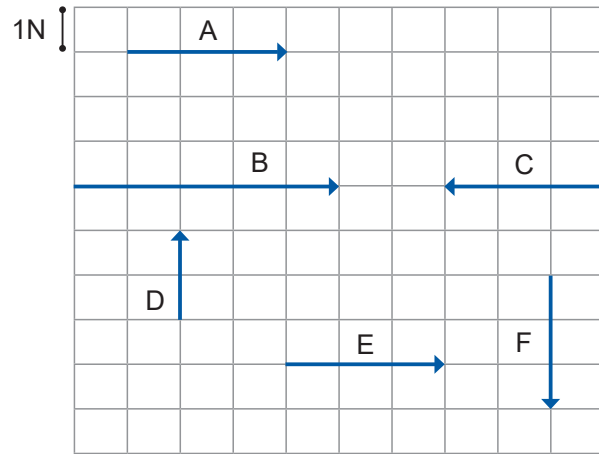


Bu cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisinde olduğu için bu kuvvet yönünde hareket eder. Bu hareketi engellemek veya hareketin sabit süratli olmasını sağlamak için dengeleyici bir kuvvete ihtiyacımız olur.

Dengeleyici kuvvet bileşke kuvvete zıt ve eşit uygulanan kuvvettir.



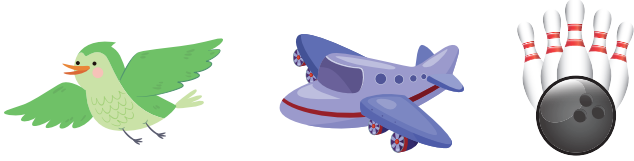
Tüm bu bilgileri kullanarak aşağıdaki kuvvetler ile ilgili şunlar söylenebilir.



- ▶ A, B, C, E kuvvetleri aynı doğrultudadır.
- ▶ D, F kuvvetleri aynı doğrultudadır.
- ▶ A, C, E, F kuvvetleri aynı büyüklüktedir.
- ▶ A, B, E kuvvetleri aynı yöndedir.
- ▶ C ve B zıt yöndedir.
- ▶ A ve C dengelenmiş kuvvetlerdir.
- ▶ A ve E dengelenmemiş kuvvetlerdir.
- ▶ E bir cisme uygulanan kuvvetlerin bileşkesi olsaydı, C kuvveti onun dengeleyici kuvveti olabilirdi.

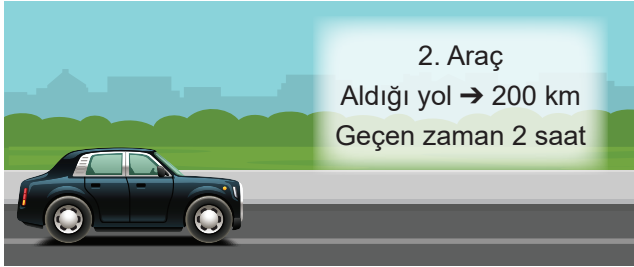
Sürat Nedir?

Birim zamanda alınan yola **sürat** denir. Sürat km/h (kilometre/saat) veya m/s (metre/saniye) birimleri ile gösterilebilir.



Hareketli cisimlerin sürati olduğu söylenebilir.

Sürati daha iyi anlayabilmek için aşağıdaki hareketlileri inceleyelim.



Bu araçların süratlerini birbiri ile karşılaştırmak için sadece aldıkları yola veya bu yolu alırken geçen zamana bakmak doğru olmaz. Belirli bir zamanda ne kadar yol aldıklarına bakmamız gerekir.

- ▶ 1. Araç 4 saatte 320 km yol almışsa, 1 saatte 80 km yol almıştır.
- ▶ 2. Araç ise 2 saatte 200 km yol almışsa 1 saatte 100 km yol almıştır.



1. Aracın sürati
80km/h



2. Aracın sürati
100km/h

Alınan yol ve geçen zaman ilişkisine bakıldığında 2. Aracın süratinin 1. Araçtan daha fazla olduğu görülür.

Sabit Süratli Hareket Nedir?

40 saniyede 400m yol alan bir hareketlinin her 10 saniyede ne kadar yol aldığını gösteren tabloyu inceleyelim.

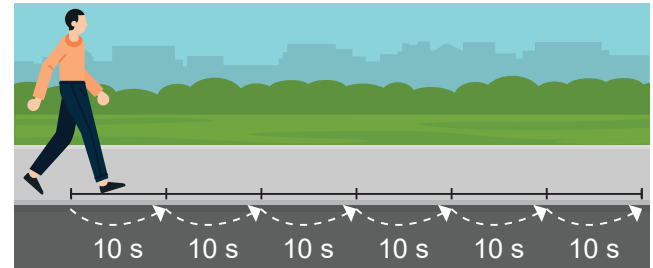
Geçen Zaman (s)	Alınan Yol (m)
0 - 10	100 m
10 - 20	100 m
20 - 30	100 m
30 - 40	100 m

Tabloya göre hareketli her 10 saniyede 100 metre yol almıştır. Bu durumda bu hareketlinin 1 saniyede aldığı yol 10 metre olur. Tabloya sürat değerini de eklersek oluşan yeni tablo şöyle görünür.

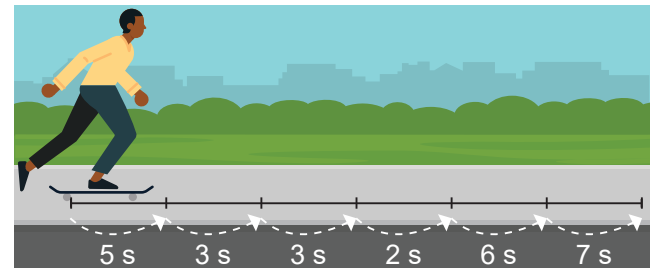
Geçen Zaman (s)	Alınan Yol (m)	Sürat (m/s)
0 - 10	100 m	10 m/s
10 - 20	100 m	10 m/s
20 - 30	100 m	10 m/s
30 - 40	100 m	10 m/s

Bunun gibi eşit zaman aralıklarında eşit yolların alındığı hareketlere **sabit süratli hareket** denir. Sabit sürat ile hareket eden cisimlerin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğunu hatırlayalım.

Eşit bölümlendirilmiş yollarda hareket eden iki kişinin hareketini inceleyelim.



Bu kişi eşit yolları eşit sürede almıştır. Bu durumda sabit süratli hareket yaptığı söylenebilir.



Bu kişi eşit yolları farklı sürelerde almıştır. Bazen hızlanmış, bazen yavaşlamıştır. Bu kişinin sabit süratli hareket yaptığı söylenemez.

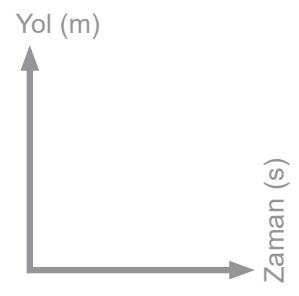


Grafik Nasıl Çizilir?

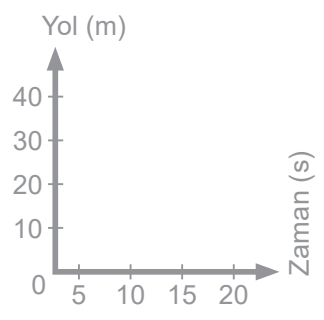
Bir hareketliye ait verilen tabloyu bir grafiğe nasıl aktaracağımızı inceleyelim.

Yol (m)	0	10	20	30	40
Zaman (s)	0	5	10	15	20

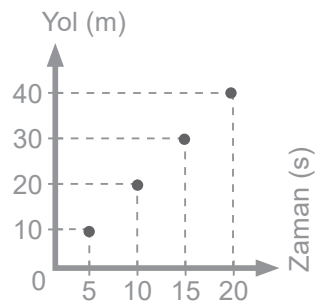
- Bir grafik dikey ve yatay eksenlerden oluşur. Bu eksenler doğrular şeklinde çizilir. Hangi eksen hangi kavramı ifade ediyorsa doğruların ucuna bu kavramlar birimleri ile birlikte yazılır.



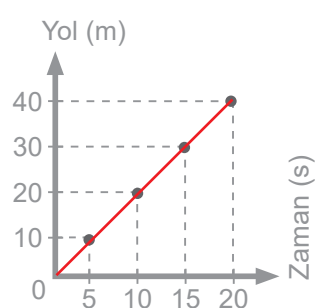
- Bu eksenlerin kesiştiği nokta 0 değeri ile gösterilir. Eksenler eşit şekilde bölümlendirilir. Tablodaki veriler doğrular üzerindeki bölümlere yazılır.



- Dikey ve yatay eksenlerdeki verilerin kesişim noktaları tabloda işaretlenir.

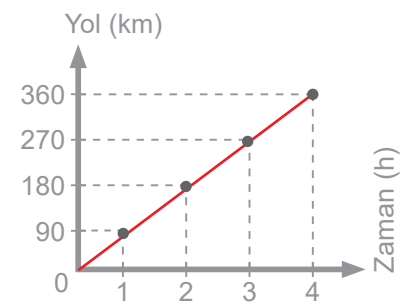


- İşaretlenen noktalar bir doğru ile birleştirilir. Grafik tamamlanmış olur.



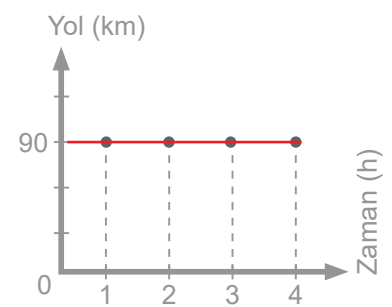
Sabit Süratli Hareketin Yol-Zaman ve Sürat - Zaman Grafikleri Nasıl Çizilir?

Sabit süratli bir cisme ait yol-zaman grafiğini inceleyelim.



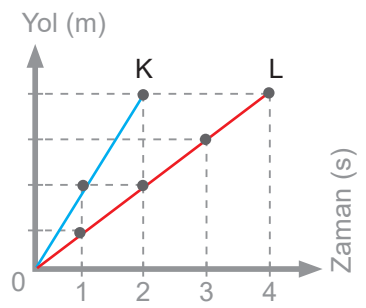
Hareketlinin sürati sabit olduğu için eşit zaman aralıklarında eşit yollar almıştır. Her 1 saatte 90 kilometre yol alındığı için zamanla alınan toplam yol düzgün bir şekilde artar.

Şimdi aynı hareketli için çizilen sürat - zaman grafiğini inceleyelim.



Hareketli aynı zaman dilimlerinde aynı yolu aldığı için sürati hep aynı ve 90 km/sa'tir.

Bir grafik üzerinde birden fazla cisim için bilgi taşıyabilir. Böylece iki cismi birbiriyle kolayca kıyaslayabiliriz.



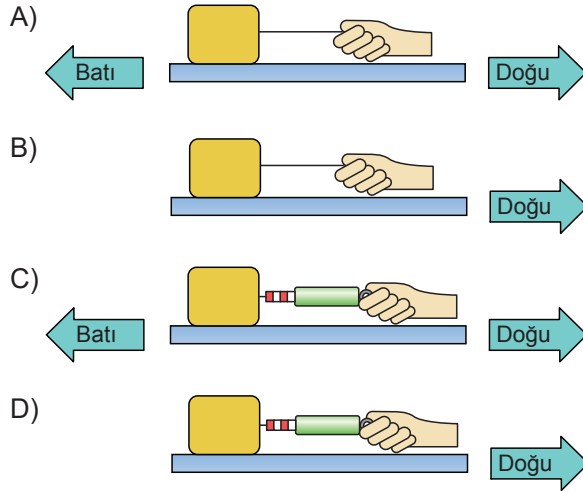
Bu grafikte K ve L cisimleri sabit süratle hareket etmektedir. K cisminin sürati L cisiminden daha fazladır.

Zorluk Seviyesi

Kaç netin var?

Kaç dakika sürdü?

1. Kuvvetin bir yönü, büyüklüğü ve doğrultusu vardır. Kuvvetin yukarıda sayılan tüm özelliklerinin bir arada görülebileceği bir düzenek hazırlanmıştır. **Bu düzenek aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?**

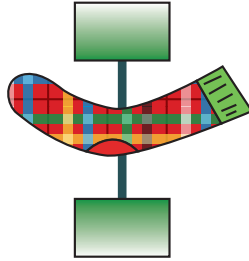


2. Bir çorap firması ürettiği çorapların dayanıklılığını iki farklı işlem ile test ediyor.

1. İşlem: Çorap bir makine ile sağa ve sola çekiliyor. Çorap yırtıldığında işlem durduruluyor.



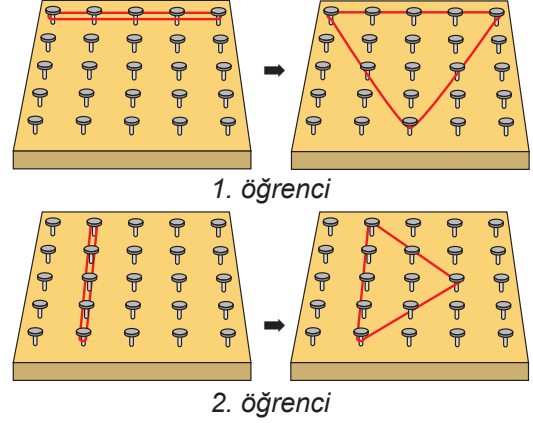
2. İşlem: Çorap bir makine ile yukarı ve aşağı çekiliyor. Çorap yırtıldığında işlem durduruluyor.



Yapılan işlemlerde uygulanan kuvvetler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşamaz?

- A) 1. işlemde uygulanan kuvvetler zıt yönde ve aynı doğrultudadır.
- B) 1. işlemde, 2. işleme göre daha fazla kuvvet uygulanmıştır.
- C) 2. işlemdeki kuvvetlerin doğrultusu aynıdır.
- D) Kuvvetin cisimler üzerindeki etkileri bu işlemler ile gözlemlenebilir.

3. Matematik dersinde farklı üçgen modelleri yapmak için tahta, çiviler ve lastik kullanılarak bir düzenek hazırlanıyor. Hazırlanan düzenekte çiviler eşit aralıklarla tahtaya çakılıyor ve lastiğin bir noktasından kuvvet uygulanarak üçgen şekli veriliyor.



İki öğrenci bu düzeneki kullanarak şekildeki gibi iki üçgen modelliyor. Lastiğin çekilme miktarı arttıkça uygulanan kuvvetin büyüklüğünün arttığı kabul ediliyor.

Buna göre modeller hazırlanırken lastiklere uygulanan kuvvetler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) 1. öğrencinin lastiğe uyguladığı kuvvetin büyüklüğü 2. öğrenciden azdır.
- B) Öğrenciler lastiklere aynı doğrultuda kuvvet uygulamışlardır.
- C) Öğrenciler lastiklere farklı yönlerde kuvvet uygulamışlardır.
- D) Bu düzenekte lastiğe uygulanan kuvvet arttıkça oluşturulan üçgenin çevresi küçülür.

4. Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde farklı kuvvetler çizilecektir.




Çizilen kuvvetler ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

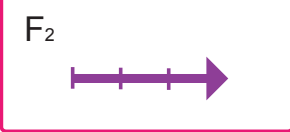
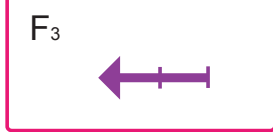


- A) A'dan E ye çizilen kuvvet ile F'den G'ye çizilen kuvvet farklı doğrultudadır.
- B) Bu sayı doğrusunda çizilebilecek en büyük kuvvet için A ve H noktaları kullanılır.
- C) A ve B arası 10 N'lık kuvveti temsil ediyorsa çizilebilecek en büyük kuvvet 140 N olur.
- D) F noktasından başlanarak sadece tek bir yöne doğru kuvvet çizilebilir.



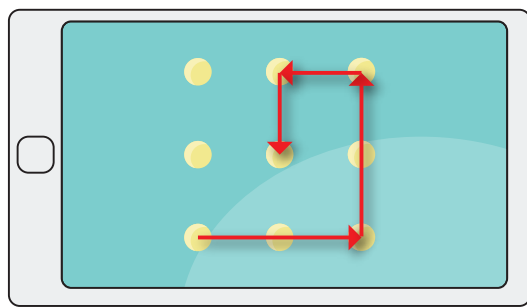
5. Bir cisme uygulanan F_1 kuvvetinin çizimi ve özellikleri verilmiştir.

F_1 	Özellikler: 1- Yönü sağa doğrudur. 2- Sağ - sol doğrultusundadır. 3- Büyüklüğü 5 N'dir.
--	---

Aşağıda çizimleri verilen kuvvetlerden hangisinin F_1 kuvveti ile hiçbir özelliği ortak değildir?

A) F_2 	B) F_3 	C) F_4 	D) F_5 
---	---	--	---

6. Atakan'ın tabletinin kilit ekranı aşağıdaki parmak hareketi ile açılmaktadır.

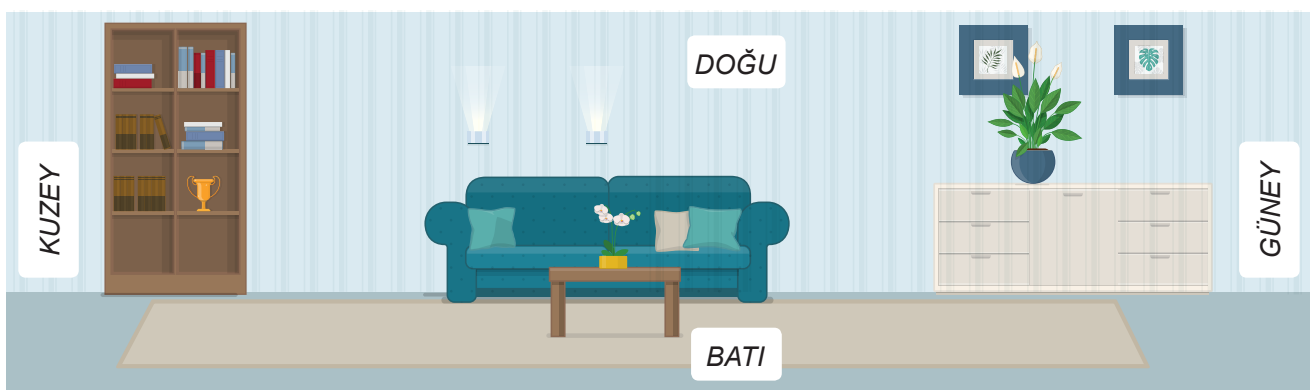


Atakan bu parmak hareketlerini fen bilimleri dersinde öğrendiği kuvvet çizimlerine benzetiyor. Arkadaşına kilit ekranı şifresini çözmesi için bir not bırakıyor.

Buna göre Atakan'ın arkadaşına bıraktığı not aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

- A) Sırasıyla sağa 2 N, yukarı 2 N, sola 1 N, aşağı 1 N çiz.
- B) Sırasıyla yukarı 1 N, sağa 1 N, aşağı 2 N, sola 2 N çiz.
- C) Sırasıyla sola 2 N, aşağı 2 N, sağa 1 N, yukarı 1 N çiz.
- D) Sırasıyla aşağı 1 N, sola 1 N, yukarı 2 N, sağa 2 N çiz.

7. Aşağıdaki görselde verilen sehpa 500 N kuvvet uygulandığında sehpa hareket etmemektedir.



Sehpayı kitaplığın önüne almak isteyen bir öğrencinin sehpa uyguladığı kuvvetin özellikleri aşağıdaki kilerden hangisi gibi olabilir?

- A) Batı - doğu doğrultusunda, batı yönünde, 400 N büyüklüğünde.
- B) Kuzey - güney doğrultusunda, güney yönünde 400 N büyüklüğünde.
- C) Kuzey - güney doğrultusunda, kuzey yönünde 600 N büyüklüğünde.
- D) Kuzey - güney doğrultusunda, kuzey yönünde 500 N büyüklüğünde.

Kazanım: Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.