

Yandaki resimde verilen market arabasını hareket ettiren etki çocuğun arabaya uyguladığı kuvvettir.

Duran bir cismi hareket ettiren, hareket eden bir cismi durduran veya yavaşlatan, hareketin yönünü değiştiren, cisimler üzerinde şekil değişikliği yapabilen etkiye **kuvvet** denir. Kuvvet uygulandığında bir cisim; dönebilir, hızlanabilir, yavaşlayabilir, duruyorsa harekete başlayabilir, cismin şekli ve yönü değişebilir. Okul çantasını kaldırmak, potaya basket atmak, yazı yazmak, pencereyi açmak gibi eylemler kuvvet uygulanması ile gerçekleşir.



## Etkinlik 1

Verilen görsellerde kuvvetin hangi etkileri gözlenmektedir? Boş bırakılan yerlere yazınız.



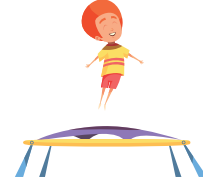
Topa vurulması

a.



Paraşütün iniş yapması

b.



Trambolinde aşağı düşme

c.



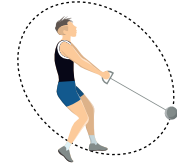
Çekilen iple birlikte hareket etme

ç.



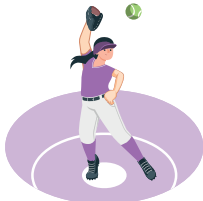
Salıncakta sallanmaya başlama

d.



Güllenin sporcunun çevresinde yaptığı hareket

e.



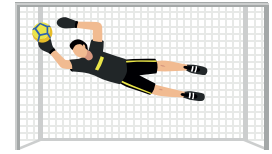
Topun tutulması

f.



Hamurun açılması

g.



Kaleye giren topun tutulması

ğ.



## Sıra Sende 1

Aşağıdakilerden hangisi kuvvetin etkisi ile meydana **gelmez**?

- A) Okul servisinin yavaşlaması  
B) Helikopter pervanesinin hızlanarak dönmesi  
C) Kalem ucunun yazı yazarken kırılması  
D) Sensörlü lambanın ışık vermesi



## Kuvvet ve Kuvvetin Ölçülmesi

Boş bir market arabası ile alışveriş sonrası dolmuş olan bir market arabasını hareket ettirmek için gereken kuvvetin büyüklüğü aynı değildir. Kuvvetin büyüklüğünü ölçmek için kuvvetin esnek cisimler üzerindeki etkilerinden yararlanılır. Esnek cisimler, üzerine kuvvet uygulandığında şekli değişebilen, kuvvetin etkisi üzerinden kalkınca eski hâline dönen cisimlerdir. Esnek cisimler paket lastiği, çocuk balonu, yay, sünger ve saç lastiği gibi maddelerdir.



Paket Lastiği



Çocuk Balonu



Yay



Sünger



Saç Lastiği

Oyun hamuru, cam macunu, ekmek hamuru ve sakız esnek cisimler değildir. Kuvvetin etkisi üzerinden kalkınca eski hâllerine dönemezler.



Oyun Hamuru



Hamur



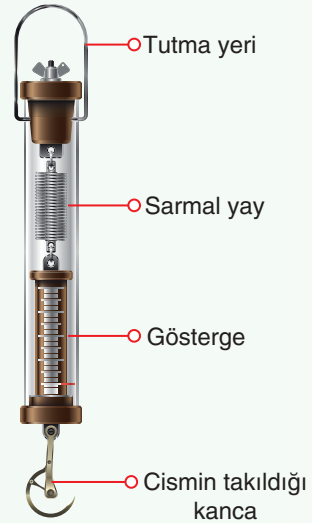
Sakız

### Kuvvet Nasıl Ölçülür?

Kuvvetin büyüklüğünü ölçmek için tasarlanan araçlara **dinamometre** denir. Dinamometrenin içinde sarmal yay bulunur. Dinamometre, yapısındaki sarmal yayın esneklik özelliğinden yararlanarak ölçüm yapar. Uygulanan kuvvet yayın uzamasına neden olur. Kuvvet ne kadar çok olursa uzama miktarı da o kadar çok olur. Dinamometrelerde ölçüm yapmak için eşit bölmelendirilmiş gösterge bulunur. Göstergenin her bir değeri belirli bir kuvvet değerini ölçer.

Dinamometre ile ölçülen kuvvetin birimi "Newton"dır. "N" harfiyle gösterilir.

Dinamometrelerin yapısı yanda gösterilmiştir.



### Ulti Not

Isaac Newton'un kuvveti keşfi ve bilime olan önemli katkılarından dolayı kuvvet birimine onun soyadı verilmiştir.



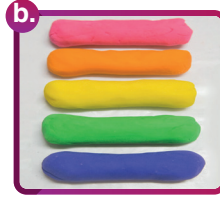


## Etkinlik 2

Aşağıda bazı maddeler verilmiştir. Dinamometre yapımında “yay” yerine hangi maddeler kullanılabilir? “✓” sembolü ile belirtiniz.



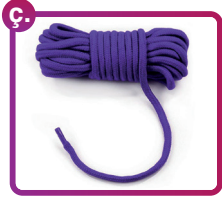
Paket Lastiği



Oyun Hamuru



Çocuk Balonu



İp



Gümüş Zincir



Plastik Kablo



Sakız



Çamaşır Lastiği



Esnek Misina İpi

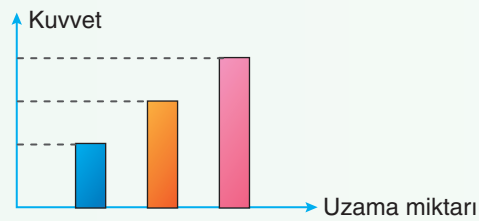
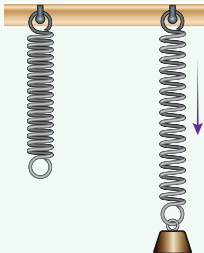


## Ulti Not

Günlük hayatta özellikle pazar yerlerinde meyve ve sebzelerin ağırlıklarını ölçmek için kullanılan el kantarı olarak bilinen araç da çeşit dinamometredir.



- ▶ Esnek bir cisim olan yayın uzama miktarı uygulanan kuvvet arttıkça artar. Yaya uygulanan kuvvet azaldıkça uzama miktarı da azalır.

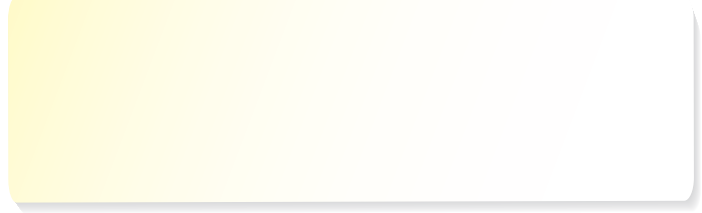
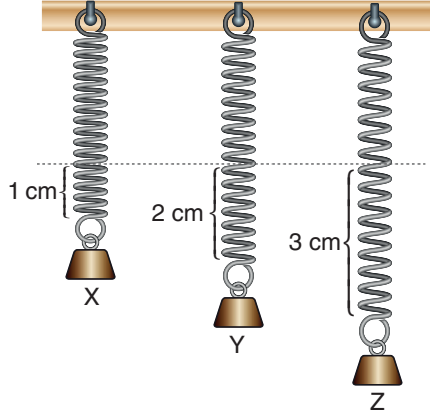




### Etkinlik 3

Özdeş sarmal yaylara X, Y ve Z cisimleri asıldıktan sonra yaylar görseldeki gibi gözükmemektedir.

**Buna göre X, Y ve Z'nin dinamometrelere uyguladıkları kuvvetleri büyükten küçüğe doğru sıralayınız.**



Dinametrelerin üzerinde, ölçebilecekleri en büyük kuvvet değeri yazılıdır. Dinamometrenin ölçebileceği en büyük kuvvet değerinden fazla kuvvet uygulanırsa yayın esnekliği bozulur ve dinamometre kullanılamaz hâle gelir. Dinamometre ile doğru ölçüm yapılamaz. Bu sebeple ölçülebilecek kuvvetin büyüklüğüne göre doğru dinamometreyi seçmek önemlidir.



### Etkinlik 4

Aşağıda farklı büyüklükte kuvvetleri ölçebilecek dinamometre örnekleri verilmiştir.

**Verilen K, L ve M cisimleri dinamometrelerin esnekliğini bozmadan hangi dinamometrelerle ölçülebilir? Eşleştiriniz.**



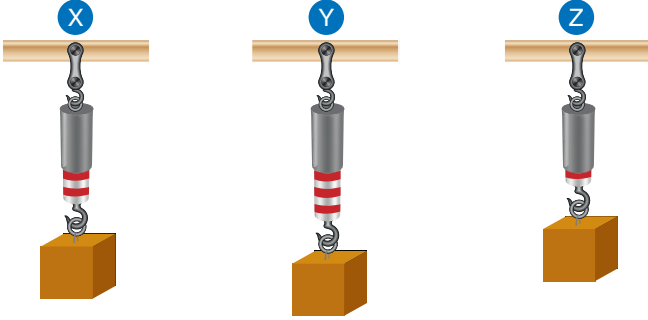
- Dinamometrenin ölçebileceği kuvvetin büyüklüğü dinamometrenin içerisindeki yayın yapıldığı maddenin cinsine ve yayın kesit alanına (kalınlığına) bağlıdır.
- Dinamometrelerde kullanılan yayın cinsi uzama miktarını etkiler. Örneğin bakır telden yapılmış bir dinamometrenin esneklik özelliği, demir yay kullanılarak yapılmış dinamometrenin esneklik özelliğinden fazladır.
- Dinamometrede kullanılan yayın kalınlığı inceliği esneme miktarını etkiler. Kalın yaylar daha güçlü olup az esnerler. Bu nedenle büyük kuvvetleri ölçmek için kalın yaylı dinamometreler kullanılır.



### Etkinlik 5

Aynı cisim farklı kalınlıkta yaylardan yapılmış X, Y ve Z dinamometrelerine ayrı ayrı asılmış ve dinamometrelerdeki uzama miktarları görselde verilmiştir. Dinamometrelerdeki toplam bölme sayısı eşittir.

**Buna göre dinamometrelerde kullanılan yayları kalınlıklarına göre sıralayınız.**



### Dinamometrenin Ölçüm Aralığını Hesaplama

Dinamometrelerin üzerinde eşit bölümlendirilmiş bir gösterge vardır. Bu göstergedeki her bir bölme, belirli bir kuvvet değerine denk gelir.

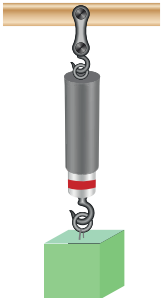
Dinamometrede her bir bölmenin kaç N'lik değere denk geldiğini bulmak için; dinamometrenin ölçebileceği en büyük kuvvet değeri ölçüm çubuğunun toplam bölme sayısına bölünür ve bir bölmenin kaç N'lik değere karşılık geldiği hesaplanabilir.



### Etkinlik 6

Aşağıdaki dinamometre 10 eşit bölmeye sahiptir. Bu dinamometre en fazla 50 N ölçebilmektedir.

**Buna göre ölçümü yapılan X cismi dinamometreye kaç N uygulamıştır?**

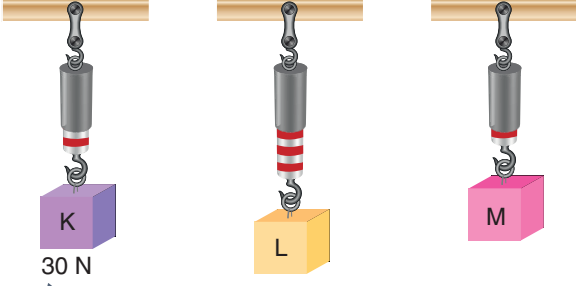




## Etkinlik 7

Özdeş dinamometrelerden K dinamometresine 30 N'lık kuvvet uygulayan bir cisim asıldığında dinamometre üç bölme uzamaktadır.

Buna göre L ve M dinamometrelerine asılan cisimlerin uyguladığı kuvvetleri bulunuz.

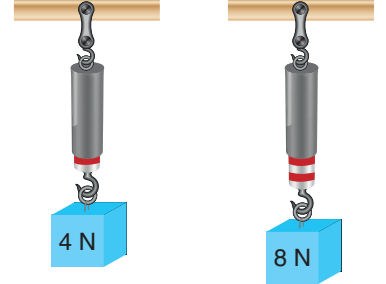


## Etkinlik 8

Özdeş dinamometrelere cisimler asıldığında ölçüm sonuçları aşağıdaki gibi olmaktadır.

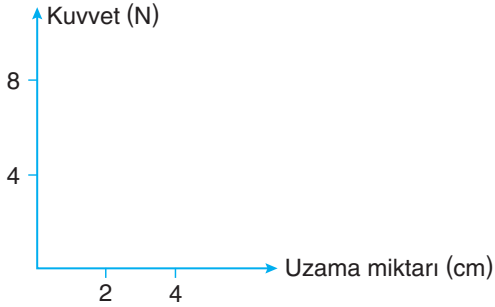
Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Aynı dinamometreye 10 N ve 20 N'lık kuvvetler uygulayan cisimler ayrı ayrı asıldığında dinamometrelerdeki uzama miktarını bulunuz.



b. Aynı dinamometreye bir cisim asıldığında 12 bölüm uzadığına göre cisim kaç N'lık kuvvet uygulamıştır?

c. Dinamometreye ait kuvvet-uzama miktarı grafiği çiziniz.



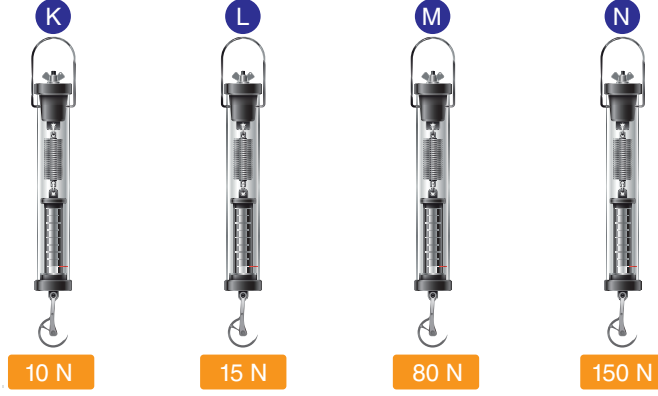
## Bunları Biliyor Musunuz?

Karayolları yol kenarı denetim istasyonlarında kantarlar bulunmaktadır. Ticari ve yüksek tonajlı olduğu belgelenmiş araçların (tır, kamyon) kantara girme zorunluluğu bulunmaktadır. Araç kantarları ile ölçüm sonuçlarında yolların dayanabildiği maksimum sınırları aşanlara para ve trafikten men cezası verilmektedir. Böylece asfalt yapısının bozulmasının önüne geçilerek bir nebze de olsa kazalar önlenabilmektedir.



## Etkinlik 9

Aşağıda K, L, M ve N dinamometrelerinin ölçebilecekleri en büyük kuvvet değerleri verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- 60 N'lik kuvveti ölçmek için hangi dinamometreleri kullanmak uygundur?  
.....
- 12 N'lik kuvveti ölçmek için hangi dinamometre en uygundur?  
.....
- Dinamometrelerdeki yay cinsi aynı olduğuna göre hangisinde kullanılan yay en kalındır?  
.....
- Dinamometrelerdeki yay cinsi aynı olduğuna göre hangisinde kullanılan yay en incedir?  
.....
- Hangi dinamometrelere 20 N'lik kuvvet uygulandığında içlerindeki yayın esneklik özelliği bozulur?  
.....
- M dinamometresinin 16 bölmeye sahip olduğu bilindiğine göre her bir bölmesi kaç N'lik değeri gösterir?  
.....
- N dinamometresinin her bir bölmesi 15 N'lik değeri gösterdiğine göre bu dinamometrede kaç bölme vardır?  
.....
- K ve L dinamometreleri 5 bölmeden oluştuğuna göre her iki dinamometreye 6 N'lik kuvvet uygulandığında yayların uzama durumlarını karşılaştırınız.  
.....  
.....  
.....





Sıra Sende 2

Yanda verilen dinamometre en fazla 60 N büyüklüğündeki kuvveti ölçebilmekte ve ölçüm çubuğu 10 bölmeledir.

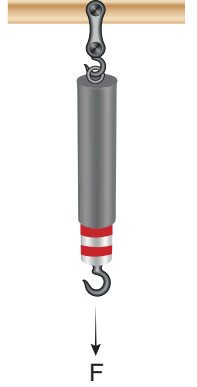
Buna göre verilen dinamometreye uygulanan  $F$  kuvveti kaç N olur?

A) 18

B) 24

C) 30

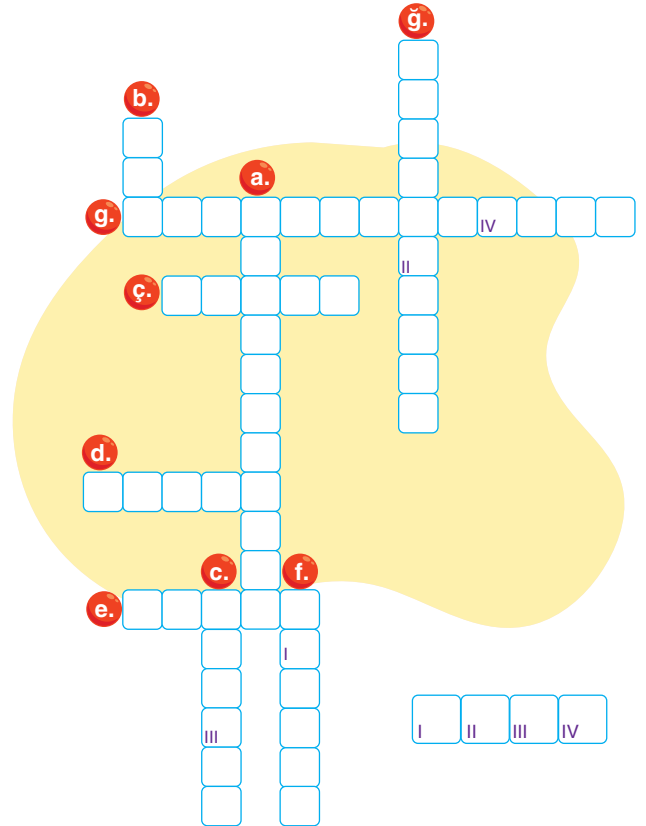
D) 36



Etkinlik 10

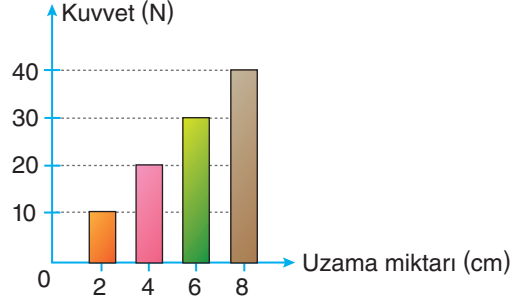
Aşağıdaki soruların cevaplarını uygun yerlere yazarak bulmacayı çözünüz. Bulmacayı çözdükten sonra kutucuklarda gizli olan şifreyi bulunuz.

- Kuvvetin büyüklüğünü ölçen aletin adı nedir?
- Dinamometre yapımında kullanılan esnek madde nedir?
- Kuvvetin büyüklüğünü ifade ederken kullanılan birim nedir?
- Bisiklet pedalına kuvvet uygulandığında tekerde gerçekleşen hareket ne hareketidir?
- Arabanın kapısını açarken uygulanan kuvvet çeşidi nedir?
- Dinamometrenin içinde kullanılan maddenin özelliği nasıldır?
- Cisimleri yavaşlatan, hızlandıran veya durduran etkiye ne denir?
- Kale direğine çarpan topun yaptığı hareket ne hareketidir?
- Araba frenine basıldığında ortaya çıkan kuvvet etkisi nedir?



## Sıra Sende 3

Bir dinamometrenin ucuna farklı kuvvetler uygulanmış ve dinamometrede meydana gelen uzama miktarları kaydedilerek aşağıdaki grafik çizilmiştir.



100 N'ye kadar ölçüm yapabilen bu dinamometreye 80 N'lik bir kuvvet uygulanırsa dinamometrenin kaç santimetre uzaması beklenir?

- A) 12                                      B) 14                                      C) 16                                      D) 18

## Sıra Sende 4

En fazla 30 N'lik bir cismin uyguladığı kuvveti ölçebilen dinamometrede altı bölme bulunmaktadır.

Aşağıda verilen kuvvetlerden hangisi dinamometreye uygulanırsa yayın dört bölme uzamasını sağlar?

- A) 15 N                                      B) 18 N                                      C) 20 N                                      D) 24 N



Etkinlik 11

Aşağıda her biri on bölmeye sahip, ölçebilecekleri değerleri üzerinde yazılı olan K, L ve M dinamometreleri verilmiştir.



a. 20 N'lık bir cisim hangi dinamometreler ile ölçülebilir? Açıklayınız.

.....

.....

b. 15 N'lık bir cisim ölçüldüğünde hangi dinamometrelerdeki yayın esnekliği bozulur? Açıklayınız.

.....

.....

c. En hassas ölçüm hangi dinamometre ile yapılır? Açıklayınız.

.....

.....

ç. Eşit kuvvetler uygulandığında dinamometrelerde meydana gelen uzama miktarlarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

.....

d. K, L ve M dinamometrelerine sırasıyla I, II ve III numaralı kuvvetler asıldığında dinamometrelerde eşit miktarda uzama gözleendiğine göre asılan kuvvetleri büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

.....

e. Dinamometrelerde kullanılan aynı cins yayların kalınlıklarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

.....

## Sıra Sende 5

Aşağıdaki tabloda K ve L cisimlerine ait özdeş dinamometreler ile yapılan ölçüm sonuçları verilmiştir.

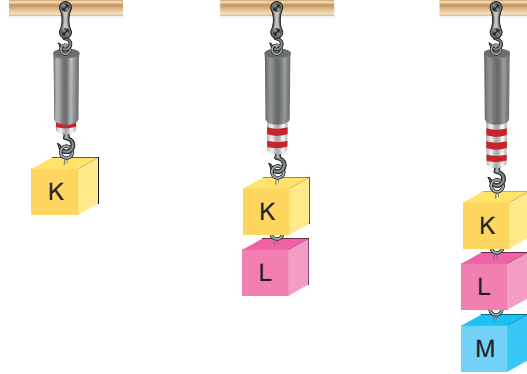
| Cisimler | Uzama Miktarı (cm) |
|----------|--------------------|
| K        | 4                  |
| L        | 2                  |

Ölçümde kullanılan dinamometrenin 8 santimetrelilik uzama sonrası esnekliğini kaybettiğine göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) L cisminin uyguladığı kuvvet, K cisminin uyguladığı kuvvetten fazladır.
- B) Dinamometreye asılan K cismi 20 N uyguluyorsa L cismi 40 N uygular.
- C) Dinamometreye K ve L cisimleri aynı anda asıldığında uzama miktarı 6 santimetre olur.
- D) Dinamometreye K ve L cisimleri aynı anda asıldığında dinamometrenin esnekliği bozulur.

## Sıra Sende 6

Şekildeki özdeş dinamometrelerin her bir bölmesi 3 N'yi göstermektedir. Dinamometrelere K, L ve M cisimleri asılarak ölçümler yapılmıştır.

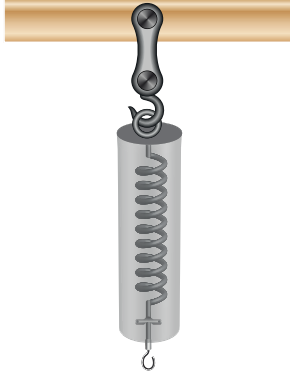


Buna göre K, L ve M cisimlerinin dinamometreye uyguladıkları kuvvetler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

|    | K   | L    | M   |
|----|-----|------|-----|
| A) | 6 N | 12 N | 6 N |
| B) | 9 N | 9 N  | 3 N |
| C) | 6 N | 15 N | 9 N |
| D) | 6 N | 9 N  | 6 N |



1. Dinamometre içerisinde esnek bir yay bulunmaktadır.



Buna göre yayın uzama miktarı verilenlerden hangisine bağlı değildir?

- A) Yayın cinsine
- B) Yayın kalınlığına
- C) Dinamometredeki ölçüm aralığına
- D) Yaya uygulanan kuvvetin büyüklüğüne

2. Aşağıda en fazla 70 N ölçebilen bir dinamometre görseli verilmiştir.



Buna göre dinamometre ile aşağıdaki kuvvetlerden hangisi ölçülemez?

- A) 7 N
- B) 15 N
- C) 40 N
- D) 72 N

3. Erdem, altı bölmeli ve her bölmesi 4 N'lık kuvvet ölçen aşağıdaki gibi bir dinamometre tasarlamıştır.



Buna göre Erdem, yaptığı bu dinamometre ile aşağıdaki kuvvetlerden hangisini ölçmek isterse dinamometredeki yayın esneklik özelliği bozulur?

- A) 8 N
- B) 12 N
- C) 20 N
- D) 25 N

4. Kirli bulaşıkları makineye yerleştiren Ayşe Hanım, alttaki pervaneyi kuvvetle döndürerek tencereye de-ğip de-ğmediğini kontrol ediyor.

Deterjan haznesini açıp tableti yerleştiriyor ve hazneyi kapatıyor. Bulaşık makinesinin kapa-ğını kapatıp makineyi çalıştırıyor.

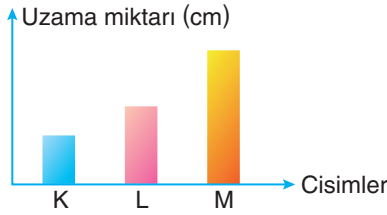


Buna göre verilen metinde kuvvetin hangi etkisi gözlenmemiştir?

- A) İtme-çekme
- B) Şekil de-ğiştirme
- C) Döndürme
- D) Hızlandırma

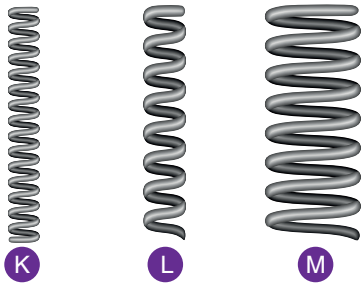


5. Farklı cisimlerin uyguladığı kuvvetlerin özdeş dinamometrelerdeki uzama miktarları grafikte verilmiştir.



Buna grafiğe göre bu cisimlerin uyguladığı kuvvetlerin büyüklüğü arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $K > L > M$                       B)  $M > L > K$   
C)  $L > K > M$                       D)  $K > M > L$
6. Aşağıda uzunlukları aynı fakat kalınlıkları farklı K, L ve M yayları verilmiştir.

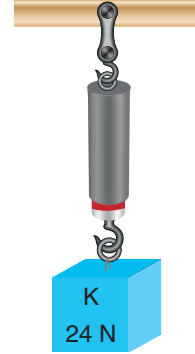


Okul laboratuvar çalışmaları için dinamometre üreticisi firmanın L yayını kullanarak ürettiği dinamometreler 50 N ile 100 N değeri arasındaki kuvvetleri ölçebiliyor.

Buna göre aşağıda verilen yorumlardan hangisi yanlıştır?

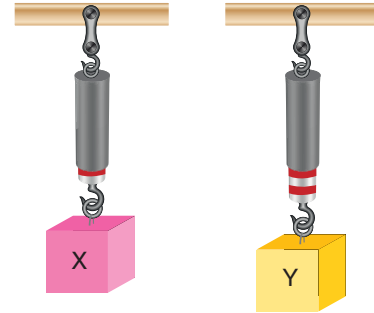
- A) K yayı ile üretilen dinamometre L yayı ile üretilen dinamometreden daha hassas ölçümler yapar.  
B) 100 N üzerindeki kuvvet ölçümlerinde M yayı ile üretilmiş dinamometreyi kullanmak uygundur.  
C) L yayı ile yapılan dinamometre 150 N'lik değeri ölçemez.  
D) K, L ve M yayları kullanılarak yapılan dinamometrelere aynı kuvvet uygulandığında aynı miktar uzama meydana gelir.

7. Görselde verilen dinamometre beş eşit bölmeden oluşmaktadır. Bu dinamometreye 24 N'lik kuvvet uygulayan K cismi asıldığında iki bölme uzamaktadır.



Buna göre bu dinamometrenin ölçebileceği en büyük kuvvet değeri ile dinamometrenin her bir bölmesine karşılık gelen kuvvet değeri aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla doğru verilmiştir?

- A) 60 N - 12 N                      B) 60 N - 24 N  
C) 50 N - 24 N                      D) 48 N - 12 N
8. Aşağıda on bölmeye sahip özdeş dinamometreler ile X ve Y cisimlerinin uyguladığı kuvvetler ölçüldüğünde dinamometrelerin esneklikleri bozulmamıştır.



Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Kuvvet, dinamometreye ölçülebilir bir büyüklüktür.  
B) X cismi dinamometreye Y cisminde daha büyük bir kuvvet uygulamıştır.  
C) Y cismi, dinamometreye X cisminde daha az kuvvet uygulamıştır.  
D) X ve Y cismi, aynı anda dinamometreye asılırsa yay dört bölme uzar.



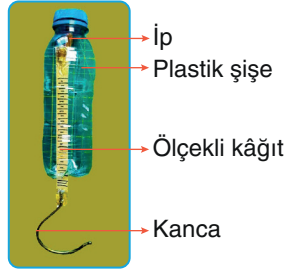
1. Aşağıda en fazla 300 N'lik kuvvet ölçebilen ve toplam bölme sayısı on beş olan bir dinamometre verilmiştir.



Buna göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) 60 N'lik cisim asıldığında üç bölme uzar.
- B) Dinamometrenin her bir bölmesi 15 N'dir.
- C) Bu dinamometre ile 305 N'lik kuvvet ölçülebilir.
- D) Dinamometreye 350 N'lik bir cisim asıldığında yayın esnekliği bozulmaz.

2. Yanda bir öğrencinin hazırladığı dinamometre modeli verilmiştir.

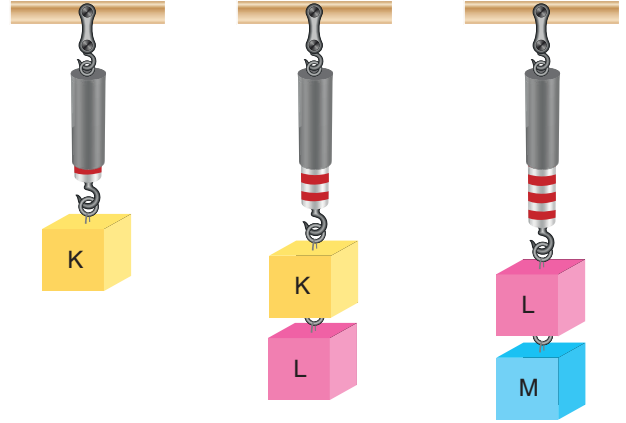


Öğrenci, modelinde kanca olan yere içi kalem ile dolu kalemlik astığında karton bölümde bir değişiklik olmadığını aynı şekilde kaldığını gözlemlemiş ve ölçüm yapamamıştır.

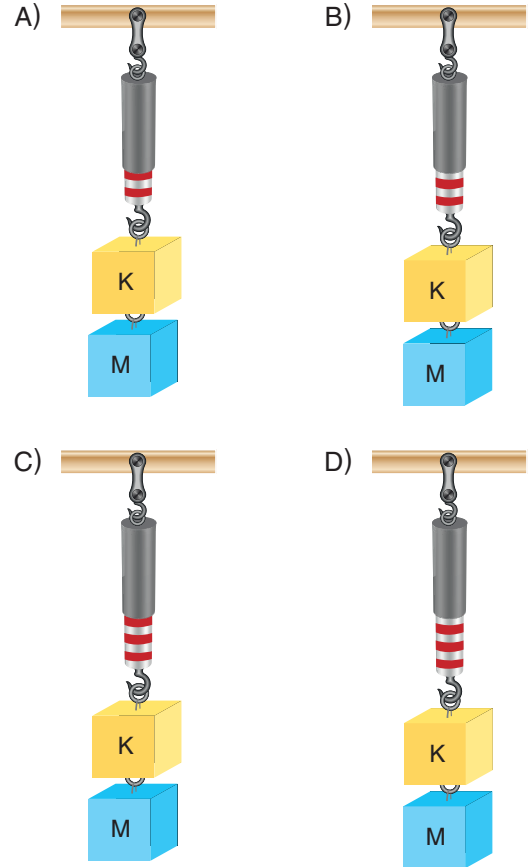
Buna göre öğrenci, modelinde nasıl bir değişiklik yaparsa kuvveti ölçebilir?

- A) Modelinde kanca olan yere farklı bir madde takmalıdır.
- B) Modelde kullandığı ip yerine esnek lastik kullanmalıdır.
- C) Kalemlik yerine çanta ile tekrar ölçüm yapmalıdır.
- D) Kalemlik içindeki kalemleri çıkarıp tekrar ölçüm yapmalıdır.

3. Aşağıda farklı cisimlerin uyguladığı kuvvetler özdeş dinamometreler ile ölçülmüştür.



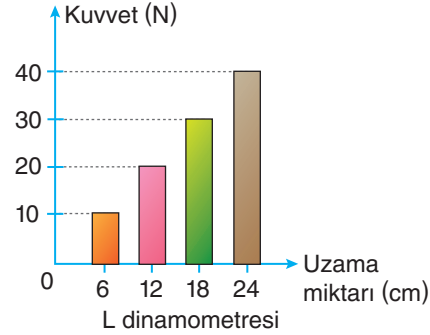
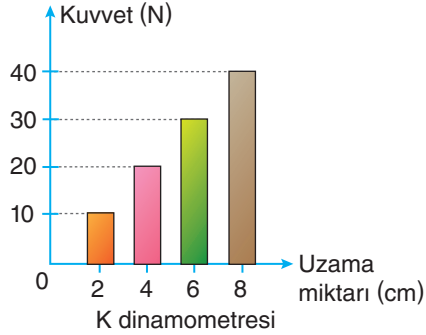
Buna göre K ve M cisimleri beraber dinamometreye asılırsa uzama miktarı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?







4. Aşağıda aynı cins yaylardan oluşan K ve L dinamometrelerinde, kuvvet-uzama miktarı grafikleri verilmiştir.

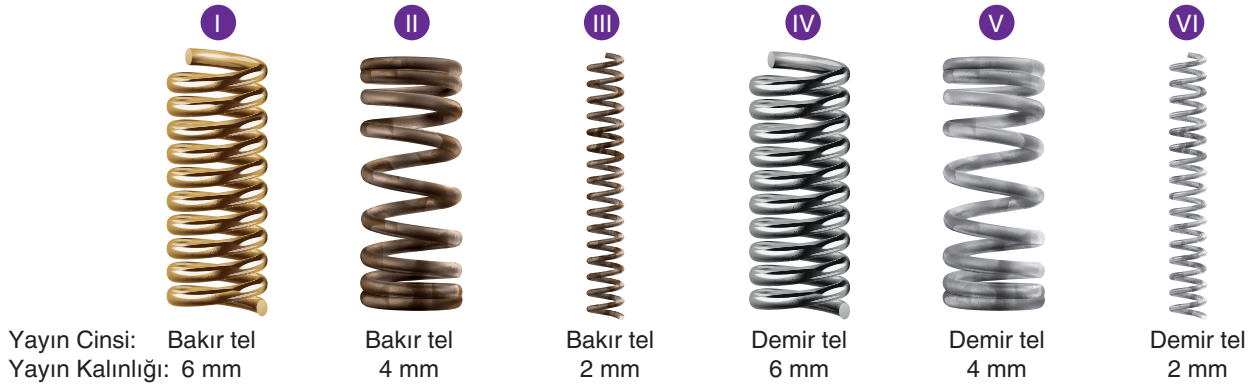


Dinamometrelerde kullanılan yaylar aynı cinstir.

**Buna göre K ve L dinamometreleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) K dinamometresinde kullanılan yay, L dinamometresinde kullanılan yaya göre daha kalındır.  
B) Dinamometrelere 15 N'lik kuvvetler asıldığında K dinamometresi daha fazla uzar.  
C) Dinamometrelerin eşit miktarda uzaması için L dinamometresine daha fazla kuvvet uygulanmalıdır.  
D) L dinamometresindeki yayın esnekliğinin bozulmasına neden olan en küçük kuvvet, K dinamometresinin de esnekliğini bozar.

5. Aşağıda dinamometre yapımında kullanılan farklı cins ve kesit alanlarına sahip yay örnekleri verilmiştir.



**Hipotez 1:** Dinamometrede esneme miktarı kullanılan yayın cinsine bağlıdır.

**Hipotez 2:** Dinamometrede esneme miktarı telin kesit alanına bağlıdır.

**Buna göre verilen hipotezlerin ispatlanabilmesi için numaralanmış yaylardan hangilerinin kullanılması uygundur?**

|    | Hipotez 1 | Hipotez 2 |
|----|-----------|-----------|
| A) | I - II    | I - II    |
| B) | III - IV  | IV - V    |
| C) | I - IV    | II - V    |
| D) | III - VI  | V - VI    |