

7
SINIF

DİM
DERS
İŞLEME
Modülleri

FEN BİLİMLERİ

3. MODÜL

KUVVET VE ENERJİ

- Kütle ve Ağırlık İlişkisi
- Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi
- Enerji Dönüşümleri



KÜTLE VE AĞIRLIK İLİŞKİSİ

Kütle

- Değişmeyen madde miktarına **kütle** denir.
- Kütle sembolüyle gösterilir.
- Kütle eşit kollu teraziyle ölçülür.
- Birimi veya dır.
- Cisimlerin kütlesi sadece sahip oldukları madde miktarına bağlı olduğundan cismin bulunduğu konuma göre değişmez.

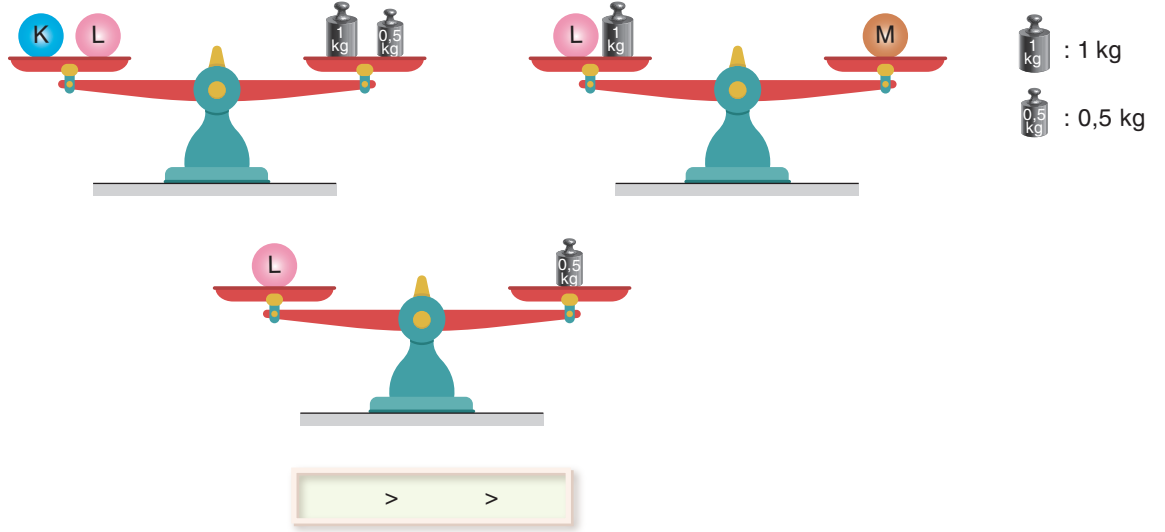


Eşit Kollu Terazi

Etkinlik - 01

Aşağıda verilen eşit kollu terazilerde K, L ve M cisimlerinin ve kütlelerin denge durumu gösterilmiştir.

Buna göre; K, L ve M cisimlerinin kütleleri arasındaki ilişkiyi yazınız.



Kütle Çekim Kuvveti

- Kütleler arasında karşılıklı oluşan çekim kuvvetidir.
- Yerkürenin üzerinde bulunan cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvvetine denir.
- Yer çekimi kuvveti temas gerektirmeyen bir kuvvettir.



- Yer çekimi kuvveti dünyanın her yerinde yerin merkezine doğrudur.
- Dünya kutuplardan basık, Ekvator'dan şişkince bir şekle sahip olduğundan yer çekimi kuvveti kutuplarda, Ekvator çevresinde olduğundan daha fazladır.



BUNLARI
BİLİYOR MUSUNUZ?



Yer çekimsiz ortamda uzun süre kalan astronotların boylarında uzama olduğu gözlenmiştir. Uzaydan Dünya'ya dönen astronotlar genelde gittikleri boylarından daha uzun olarak Dünya'ya dönerler. Bunun nedeni, yer çekimine maruz kalmadıkları için eklemler arası mesafelerin artmasıdır.

Ağırlık

- Bir cisme etki eden net kütle çekim kuvvetine **ağırlık** denir.
- Ağırlık bir kuvvettir. Bu nedenle birimi
- Ağırlık sembolüyle gösterilir.
- Dinamometreyle ölçülür.



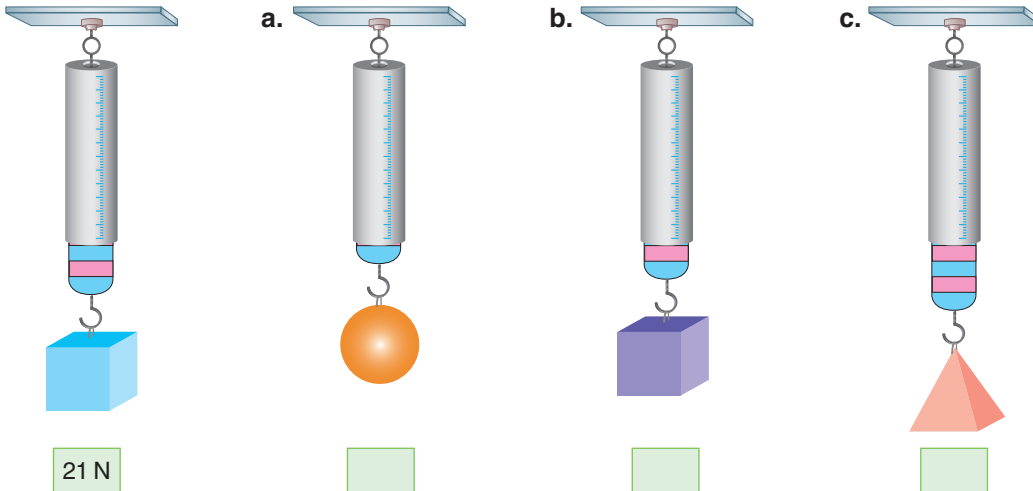
Dinamometre



Etkinlik - 02

Özdeş dinamometrelere farklı ağırlıkta cisimler asıldığında dinamometrelerde meydana gelen uzama miktarları aşağıda gösterilmiştir.

Buna göre, ağırlığı bilinmeyen cisimlerin ağırlıklarını dinamometrede yapılan ölçümleri kullanarak verilen boşluklara yazınız.



21 N

**Ağırlık yer çekimine bağlı olarak bulunulan yere göre değişir.**

- Bulunulan gezegenin; kütlesi fazlaysa çekim kuvveti de artacağı için cismin ağırlığı, kütlesi azsa çekim kuvveti azalacağı için cismin ağırlığı
- Dünya kutuplardan baskın, Ekvator'dan şişkince bir şekle sahip olduğundan ve Dünya'da Ekvator bölgesinden kutuplara doğru gidildikçe yer çekimi kuvveti artacağından ağırlık
- Ağırlık yeryüzü seviyesinden yukarılara çıkıldıkça ve yerin merkezine doğru inildikçe
- Uzay boşluğunda ağırlık sıfıra yakındır.

**Etkinlik - 03**

- a.** Yandaki şekilde verilen K, L ve M noktalarında bir cismin ağırlığı aynı dinamometreyle ölçülüyor.

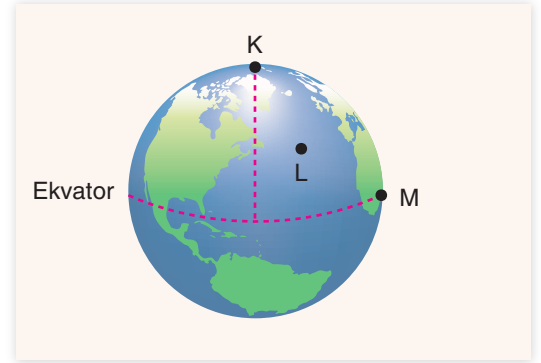
Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- 1. Hangi noktada yapılan ölçümün değeri en büyüktür?**

.....

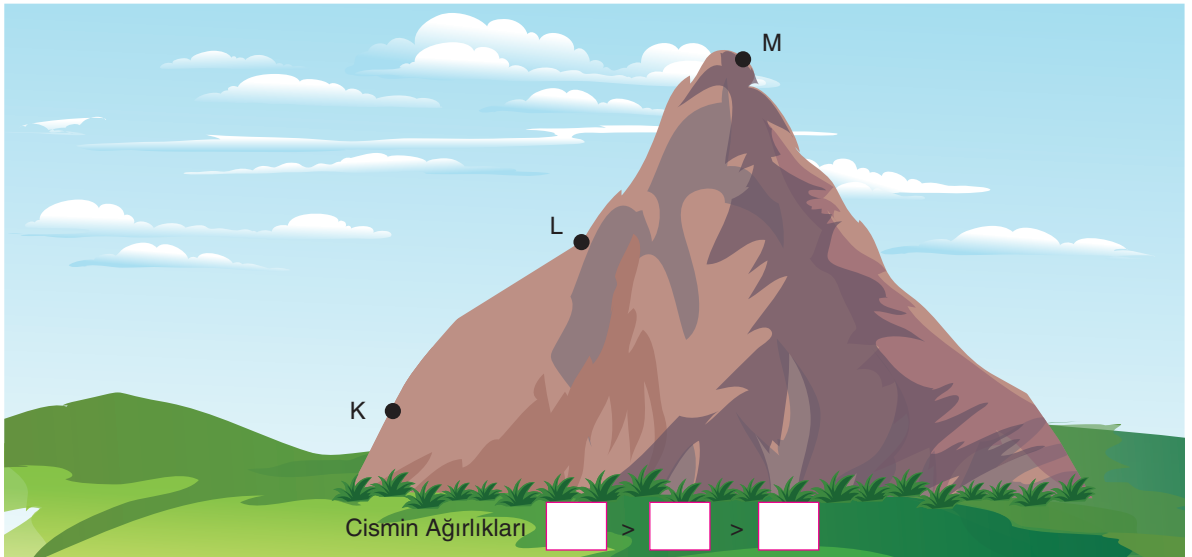
- 2. Hangi noktada yapılan ölçümün değeri en küçüktür?**

.....



- b.** Aşağıda bir dağ yolunda verilen K, L ve M noktalarında bir cismin ağırlığı aynı dinamometreyle ölçülüyor.

Buna göre, yapılan ölçüm sonucunda K, L ve M noktalarında ölçülen ağırlık değerleri arasındaki ilişkiyi yazınız.



Kütle ve Ağırlık Arasındaki Farklar

Kütle ve ağırlık günlük hayatta çoğunlukla birbirine karıştırılsa da bilimsel anlamda birbirinden farklı kavramlardır.

Kütle	Ağırlık
Madde miktarının bir ölçüsüdür.	Maddeye etki eden çekim kuvvetidir.
Eşit kollu teraziyle ölçülür.	Dinamometreyle ölçülür.
Birimi gram veya kilogramdır.	Birimi newtondır.
Sembölü "m" harfidir.	Sembölü "G" harfidir.
Yönü yoktur.	Yönü Dünya'nın merkezine doğrudur.
Her yerde aynıdır, değişmez.	Ölçümün yapıldığı konuma göre değişebilir.



Etkinlik - 04

Duygu, seyahat ederken yanına aldığı 20 kilogram kütleli valizinin ağırlığını ve kütesini K, L ve M konumlarındayken özdeş eşit kollu terazi ve dinamometreyle ölçüyor.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

a. Valizin K, L ve M noktalarında ölçülen kütleleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

.....

b. Valizin K, L ve M noktalarında ölçülen ağırlıkları arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

.....



Etkinlik - 05

Aşağıda verilen sözcükleri cümlelerdeki boşluklara uygun olarak yerleştiriniz.

yer çekimi

kütle

dinamometre

ağırlığı

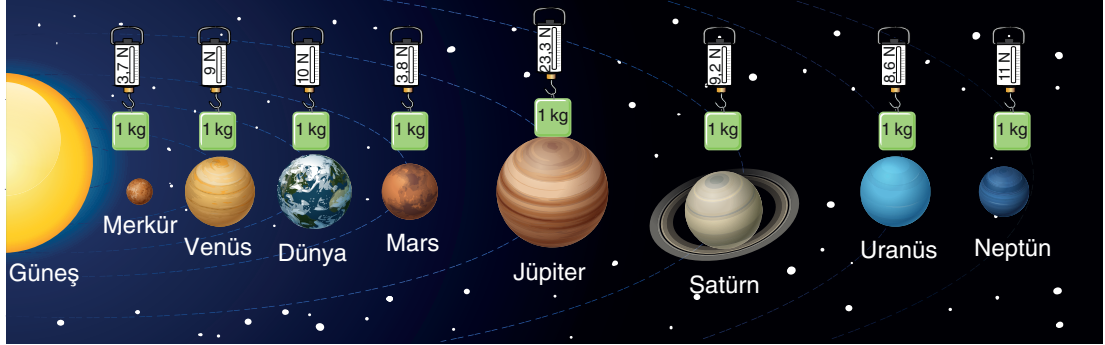
newtondır

- Bir cismin zemine uyguladığı kuvvet kadardır.
- Dünya ile üzerinde bulunan cisimler arasında oluşan kuvvete denir.
- Ağırlık ölçmek için kullanılır.
- madde miktarının bir ölçüsüdür.
- Ağırlık birimi



Gök Cisimlerinin Özelliklerinin Ağırlıkla İlişkisi

Gezegenlerin kütleleri ve yarıçapları farklı olduğundan aynı cisim üzerinde oluşturdıkları kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü farklıdır. Kütle çekim kuvvetinin farklı olması aynı cismin farklı gezegenlerde farklı ağırlıklara sahip olmasına neden olur.



- Ay'ın uyguladığı çekim kuvveti, Dünya'nın uyguladığı çekim kuvvetinin 1/6'sıdır.
- Dünya'da uzay kıyafetiyle beraber ağırlığı 1200 N ölçülen bir astronotun Ay yüzeyinde ağırlığı yaklaşık olarak ölçülür.



Etkinlik - 06

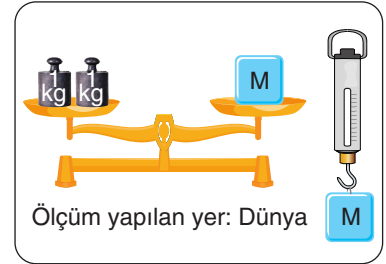
Aşağıda verilen deney düzeneklerini inceleyerek soruları cevaplayınız.



Düzenek 1



Düzenek 2



Düzenek 3

- a. Ağırlığın sadece kütleyle bağlı olduğunu göstermek isteyen bir araştırmacı hangi deney düzeneklerini kullanmalıdır?

.....

- b. Ağırlığın sadece yer çekimi kuvvetinin büyüklüğüne bağlı olduğunu göstermek isteyen araştırmacı hangi deney düzeneklerini kullanmalıdır?

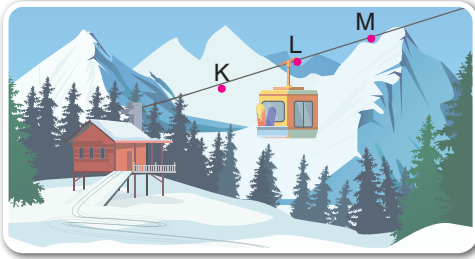
.....



1. Sinem, "Bir cismin kütlesi bulunduğu yere göre değişmez fakat aynı cismin ağırlığı bulunduğu konuma göre değişir." bilgisini fen bilimleri dersinde duyduğunda çok şaşırmıştır.

Sömestir tatili geldiğinde ailesiyle Uludağ'a tatile giden Sinem onu şaşırtan bilgiyi test etmek için teleferiğe binmiştir.

K, L ve M noktalarında aynı cismin kütle ve ağırlık değerlerini bulmak amacıyla gerekli deney araçlarını yanına alarak planladığı deneyleri yapıyor.



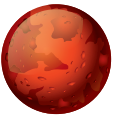
Buna göre, Sinem ile ilgili,

- Kütle için dinamometre, ağırlık için eşit kollu teraziyi kullanmalıdır.
- K, L ve M noktalarında kütle değerlerini eşit ölçmüştür.
- Sırayla K, L ve M noktalarında ilerlediğinde ağırlığın daha küçük değerlere sahip olduğunu ölçmüştür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

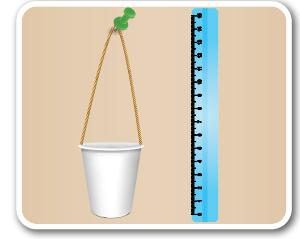
2. Aşağıda bazı gezegenlerin 1 kilogram kütleli cisme uyguladıkları kütle çekim kuvvetleri verilmiştir.

Dünya	Mars	Jüpiter	Venüs
			
10 N	3,8 N	23,3 N	9 N

Buna göre, 0,2 kilogramlık cismin ağırlığı hangi gezegende diğerlerine göre daha az ölçülür?

- A) Dünya B) Mars
C) Jüpiter D) Venüs

3. Evi deniz seviyesinde bulunan Arda bir levha üzerine lastik, pet bardak ve cetvel kullanarak hazırladığı basit dinamometreye bilyesinin ağırlığını ölçmek istiyor. Ancak ölçüm sonucunu cetveldan okuyamadan lastik kopuyor.



Arda, evi yüksek bir noktada bulunan arkadaşına gittiğinde aynı malzemeleri kullanarak aynı dinamometreyi tekrar hazırlıyor ve bilyesinin ağırlığını tekrar ölçüyor.

Buna göre,

- Deniz seviyesinden yukarı doğru ilerledikçe yer çekimi kuvveti azaldığı için bu sefer lastik kopmadan ölçmüş olabilir.
- Arda'nın ilk denemesinde ölçememesinin nedeni bilyenin ağırlığı fazla olduğu için lastiğin zarar görmesidir.
- Ağırlık değişmeyen madde miktarıdır. Arda'nın ikinci denemesinde lastik yine kopar.

yargılarından hangileri söylenebilir?

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

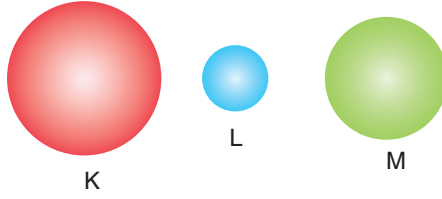
4. Aşağıdaki tabloda kütle ve ağırlık arasındaki farklar verilmiştir.

	Kütle	Ağırlık
●	Birimi gram veya kilogramdır.	Birimi newton'dur.
■	Eşit kollu teraziyile ölçülür.	Dinamometreyle ölçülür.
★	Değişmeyen madde miktarıdır.	Bulunduğu yere göre değişir.
▲	Yer çekimi kuvveti etkilidir.	Yer çekimi kuvveti etkili değildir.

Buna göre, hangi sembolle gösterilen özellikte hata yapılmıştır?

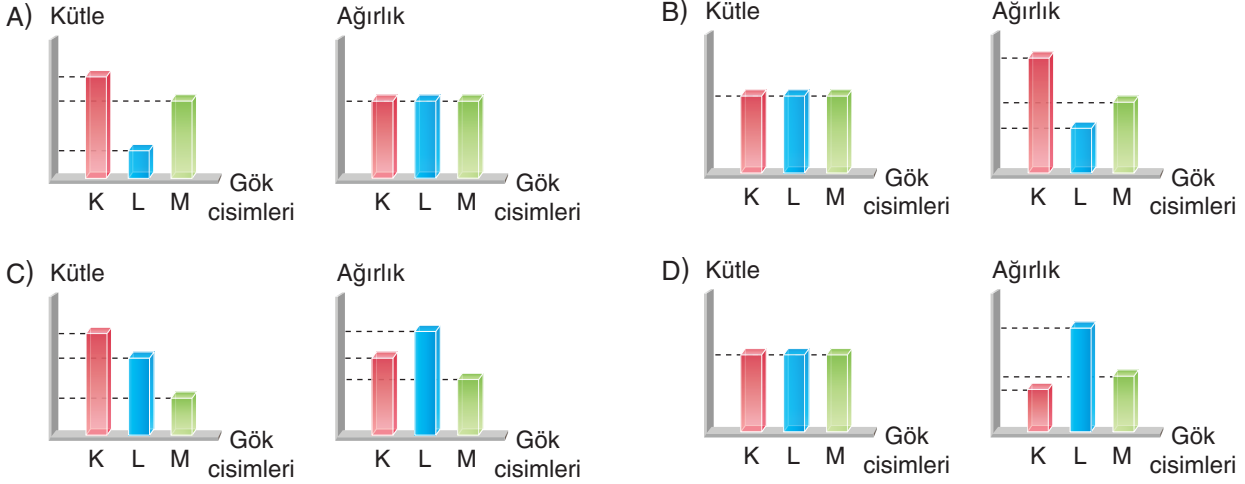
- A) ● B) ■ C) ★ D) ▲

5. Bir öğrenci bir cismin kütle ve ağırlıklarını, kütleleri arasında $K > M > L$ ilişkisi olan gezegenlerde eşit yüksekliklerde ölçtüğünü düşünerek bir düşünce deneyi gerçekleştiriyor.

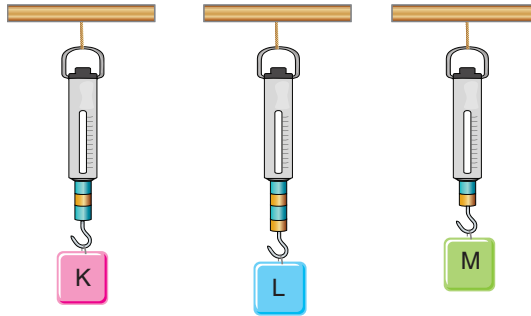


Öğrenci K, L ve M gezegenlerindeki ölçüm sonuçlarını grafik üzerinde gösteriyor.

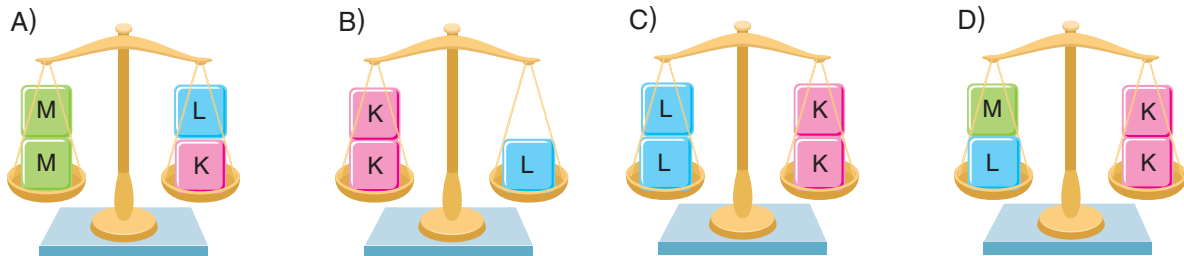
Bu grafikler aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



6. Şekildeki özdeş dinamometrelerde K, L ve M cisimlerine etki eden yer çekimi kuvvetlerinin büyüklükleri gösterilmiştir.



Buna göre; K, L ve M cisimleri eşit kollu terazilere yerleştirildiğinde aşağıdaki terazilerden hangisi dengede kalır?



KUVVET, İŞ VE ENERJİ İLİŞKİSİ

İş

Günlük hayatta kullanılan iş kavramıyla fen anlamında kullanılan iş kavramı aynı değildir.

- Bilimsel anlamda iş yapabilmesi için,
 1. Cisme kuvvet uygulanmalıdır.
 2. Cisim uygulanan kuvvet doğrultusunda yol almalıdır.

Örnek:

Aşağıda bazı cisimlere uygulanan kuvvetler ve hareket yönleri oklarla gösterilmiştir, inceleyelim.



Oyuncak arabaya uygulanan kuvvet ve hareket yönü aynı olduğundan oyuncak arabasını iten çocuk fen anlamında iş yapmış olur.



Alışveriş arabasına uygulanan kuvvet ve hareket yönü aynı olduğundan alışveriş arabasını iten birey fen anlamında iş yapmış olur.



Duvarı iten kişi, kuvvet uygulamasına rağmen duvarı hareket ettiremediğinden fen anlamında iş yapmamış olur.



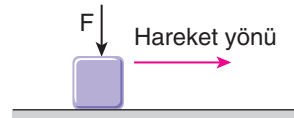
Sırt çantasını sallamadan yürüyen kişi, uygulanan kuvvetle hareket aynı doğrultuda olmadığı için fen anlamında iş yapmamış olur.



Bilgi Notu

Hareket doğrultusuna dik kuvvetler iş yapmaz.

- Yapılan iş miktarı ve ile doğru orantılıdır.





BUNLARI
BİLİYOR MUSUNUZ?

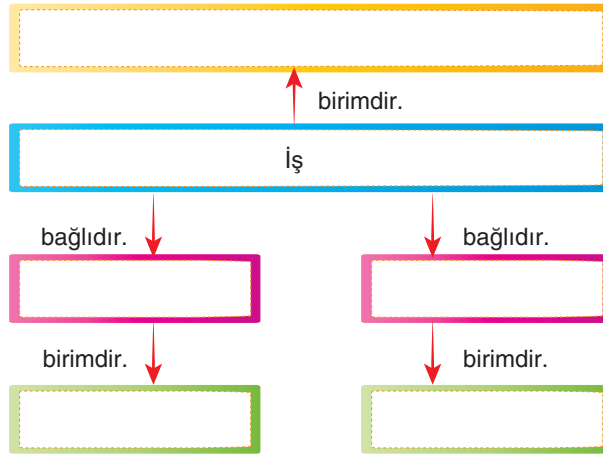
James Prescott Joule, ısı enerjisinin işle olan ilişkisini keşfetmiştir. Bu nedenle soyadı enerji ve iş birimi olarak kullanılmaktadır.

- İş birimi olarak kullanılır.
- Bir cisme 1 newtonluk kuvvetle 1 metre yol aldırılırsa 1 joulelik iş yapmış olur.



Etkinlik - 07

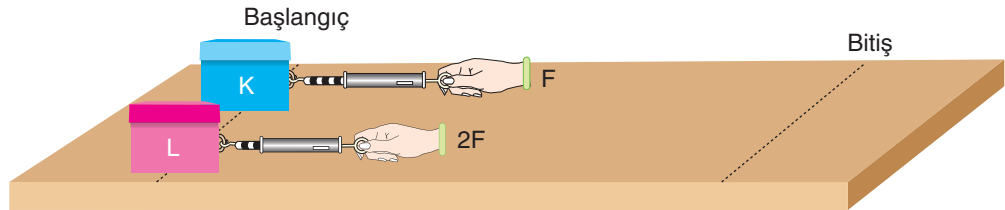
Aşağıda verilen kavram haritasını doldurunuz.



İşi Etkileyen Faktörler

Uygulanan Kuvvet ve İş İlişkisi

Cisimler aynı yol boyunca farklı kuvvetlerle çekildiğinde yapılan iş değişir.

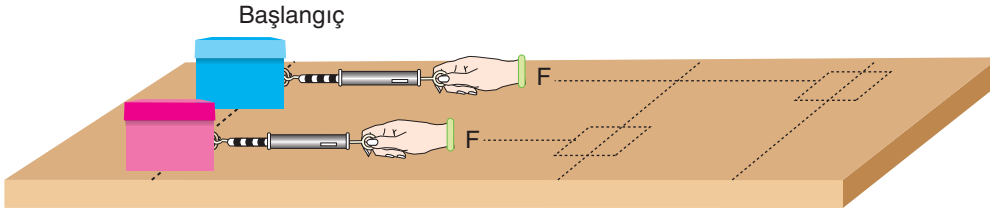


K ve L özdeş ağırlıktaki kutular başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar şekilde gösterilen kuvvetlerle çekiliyor. Kutular özdeş ve eşit mesafe çekildikleri için yapılan iş, kutulara uygulanan kuvvetin büyüklüğüne bağlıdır. Uygulanan kuvvet arttıkça yapılan iş artacağından L kutusuna uygulanan 2F'lik kuvvet K kutusuna uygulanan F'lik kuvvetten daha fazla iş yapmıştır.

- Yer değiştirmeler eşitken uygulanan kuvvetin büyüklüğü arttıkça yapılan iş

Alınan Yol ve İş İlişkisi

Cisimler özdeş kuvvetlerle farklı miktarlarda yol aldığında yapılan iş değişir.



Aynı ağırlıktaki mavi ve pembe kutular başlangıç noktasından özdeş kuvvetlerle şekilde gösterildiği gibi farklı mesafelerde yol aldırılıyor. Kutular özdeş kuvvetlerle çekildikleri için yapılan iş, kutuların aldığı yol miktarına bağlıdır. Alınan yol miktarı arttıkça yapılan iş artacağından mavi kutuya uygulanan kuvvet pembe kutuya uygulanan kuvvetten daha fazla iş yapmıştır.

- Uygulanan kuvvetler eşitken cismin aldığı yol miktarı arttıkça yapılan iş

Bilgi Notu

Bir cisme “F” kuvveti uygulandığında cisim kuvvet doğrultusunda “x” kadar yol alıyorsa yapılan iş kuvvet ile cismin aldığı yolun çarpımına eşittir.

İş = Kuvvet · Alınan yol

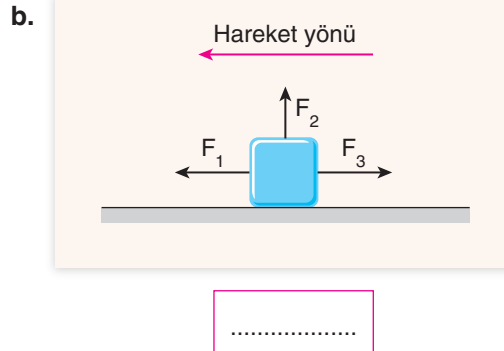
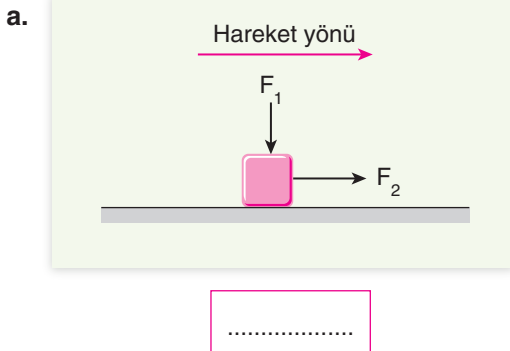
$$w = F \cdot x$$

İş
Kuvvet
Alınan yol

Etkinlik - 08

Aşağıda cisimlere etki eden kuvvetler ve cisimlerin hareket yönleri verilmiştir.

Buna göre, cisimlere etki eden kuvvetlerden hangilerinin iş yapamayacağını yazınız.

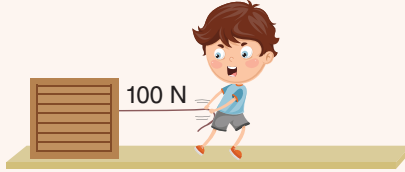




Etkinlik - 09

Aşağıda aynı düzlemlerde kurulan farklı deney düzenekleri verilmiştir.

I.



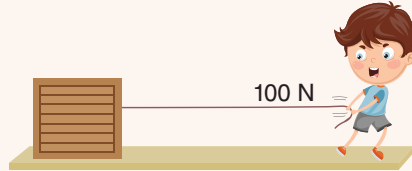
Cisim 1 metre yol boyunca 100 N kuvvetle çekiliyor.

II.



Cisim 1 metre yol boyunca 200 N kuvvetle çekiliyor.

III.



Cisim 2 metre yol boyunca 100 N kuvvetle çekiliyor.

Hipotez: Yapılan iş, alınan yola bağlıdır.

Bu hipotezi kanıtlamak isteyen bir öğrencinin seçmesi gereken düzenekleri ve yaptığı deneydeki değişkenleri yazınız.

Seçilen düzenekler :

Bağımsız değişken :

Bağımlı değişken :

Kontrol edilen değişken :



Etkinlik - 10

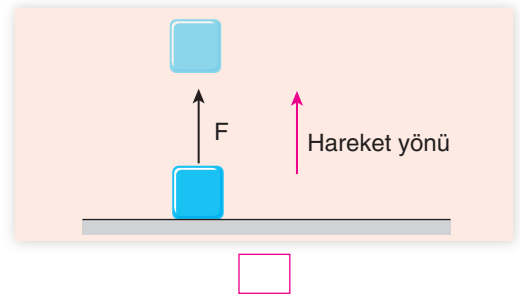
Aşağıda kutuların üzerine etki eden kuvvetler ve kutuların hareket yönleri oklarla gösterilmiştir.

Bu sistemlerden fiziksel anlamda iş yapılanların altındaki kutucuğa "✓" işareti koyunuz.

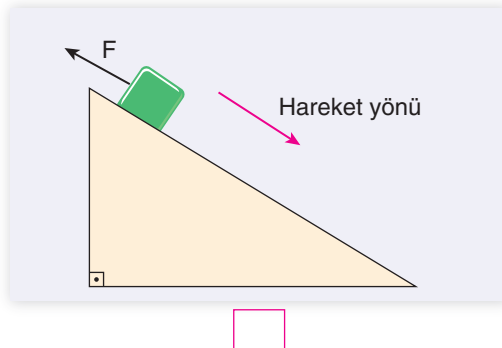
a.



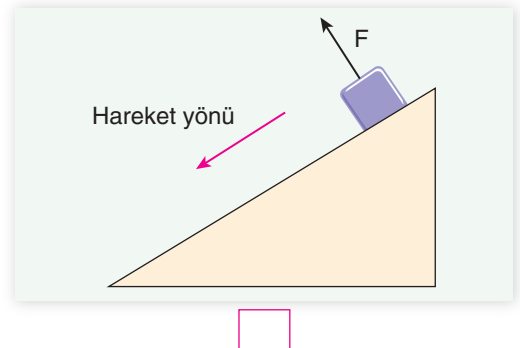
b.

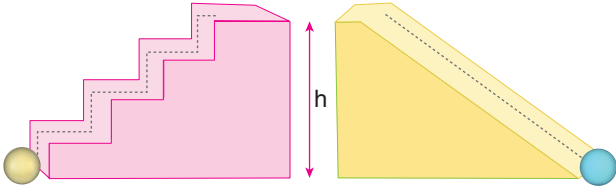


c.



ç.



Bilgi Notu


Zeminden aynı yüksekliğe çıkarılan özdeş cisimlerin izlediği yola bağlı olmadan yapılan işler birbirine eşittir. Çünkü izlenen her iki yolda da uygulanan kuvvet ve yer değiştirme birbirine eşittir. Bu nedenle yapılan işler birbirine eşittir.

Etkinlik - 11

Günlük hayat faaliyetlerimizden bazıları aşağıda verilmiştir.

Bu faaliyetlerden fiziksel anlamda iş yapılanların yanındaki kutucuğa “✓” işareti koyunuz.



Halteri havada tutan sporcu



Elinde çantayla merdiven çıkan çocuk



Bebek arabası süren kadın



Sırt çantasıyla dağa tırmanan sporcu



Bisiklet süren çocuk



Elindeki çantayla sallamadan düz yolda yürüyen iş insanı





1. Aynı marketten alışveriş yapan Duygu ve Selim, aldıkları ürünleri aşağıda gösterildiği gibi taşıyor.



Duygu, alışveriş sepetini sallamadan taşıyor.



Selim, ürünleri alışveriş arabasına koyuyor ve iterek taşıyor.

Buna göre, Duygu ve Selim'in ürünlerini taşırken fiziksel anlamda iş yapma durumları aşağıdaki tabloların hangisinde doğru işaretlenmiştir?

	İş yapmıştır.	İş yapmamıştır.
Duygu	✓	
Selim	✓	

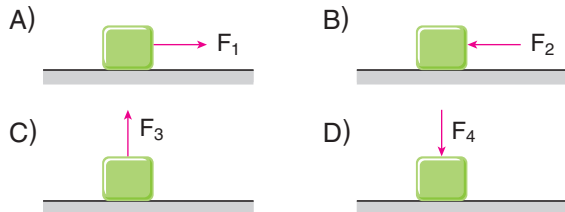
	İş yapmıştır.	İş yapmamıştır.
Duygu		✓
Selim	✓	

	İş yapmıştır.	İş yapmamıştır.
Duygu		✓
Selim		✓

	İş yapmıştır.	İş yapmamıştır.
Duygu	✓	
Selim		✓

2. Bir cisme kuvvet uygulandığında cisim kuvvet doğrultusunda yer değiştiriyorsa fiziksel anlamda iş yapmış olur.

Buna göre, aşağıda verilen kuvvetlerden hangisinin fiziksel anlamda iş yapması mümkün değildir?



3. **Oğuz Öğretmen:** Bir cisim üzerinde yapılan iş, uygulanan kuvvet ve cismin aldığı yola bağlıdır.

Oğuz Öğretmen, konuyu anlattıktan sonra öğrencileri aşağıdaki yorumları yapıyor.

Melisa: Cisme uygulanan kuvvet değişmeden cismin aldığı yol artarsa yaptığı iş artar.

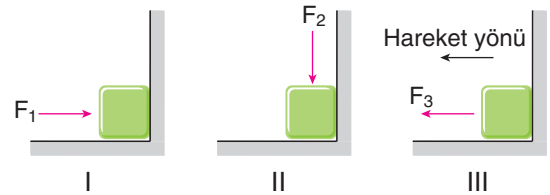
Cem: Cismin aldığı yol değişmeden uygulanan kuvvet artarsa yapılan iş artar.

Damla: Cisme hareket ve kuvvetin yönünde bir kuvvet daha etki etmeye başlarsa yapılan iş azalır.

Buna göre, öğrencilerden hangilerinin yaptığı yorumlar doğrudur?

- A) Yalnız Melisa
B) Melisa ve Cem
C) Cem ve Damla
D) Melisa, Cem ve Damla

4. Aşağıda özdeş cisimler üzerine etki eden kuvvetler gösterilmiştir.



Buna göre, verilen sistemlerde cisimlere uygulanan kuvvetlerden hangileri fiziksel anlamda iş yapmıştır?

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

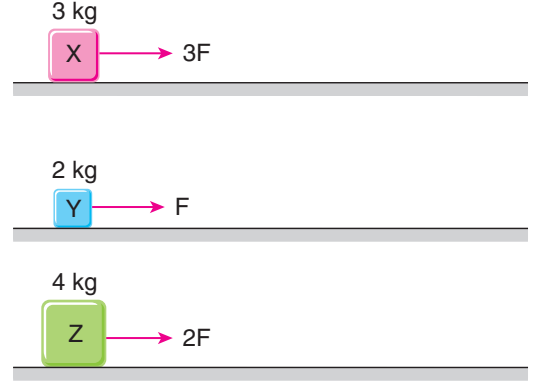
5. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda bulunan cisimler üzerine uygulanan kuvvet ile kuvvetin aldirdığı yol miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Cisim	Kütle	Uygulanan Kuvvet	Kuvvetin Aldirdığı Yol
Sehpa	3 kg	50 N	2 m
Çanta	9 kg	90 N	3 m
Koltuk	25 kg	100 N	5 m
Taş	0,5 kg	20 N	2 m

Buna göre, cisimler üzerinde yapılan işlerin büyüklükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Sehpa > Çanta > Koltuk > Taş
 B) Çanta > Koltuk > Sehpa > Taş
 C) Koltuk > Çanta > Sehpa > Taş
 D) Taş > Sehpa > Çanta > Koltuk

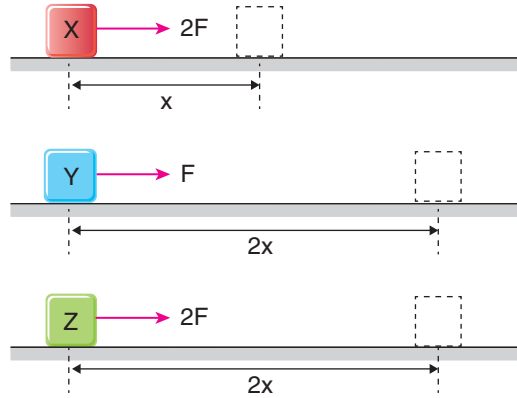
6. Sürtünmesiz yüzeylerde X, Y ve Z cisimlerine etki eden kuvvetler aşağıda gösterilmiştir. Cisimlerin bu kuvvetlerin etkisiyle her birinin 10 metre yol aldirdığı biliniyor.



Buna göre, yapılan işler arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X > Y > Z$ B) $Z > X > Y$
 C) $X = Y = Z$ D) $X > Z > Y$

7. X, Y ve Z cisimleri şekilde sürtünmesiz sistemlerde verilen kuvvetler etkisinde sırasıyla x , $2x$ ve $2x$ kadar yol alıyor.



Buna göre, aşağıda verilen grafiklerden hangisi X, Y ve Z cisimlerine uygulanan kuvvetlerin yapmış oldukları işler arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde göstermektedir?

