

AY SERİSİ



Video Çözüm

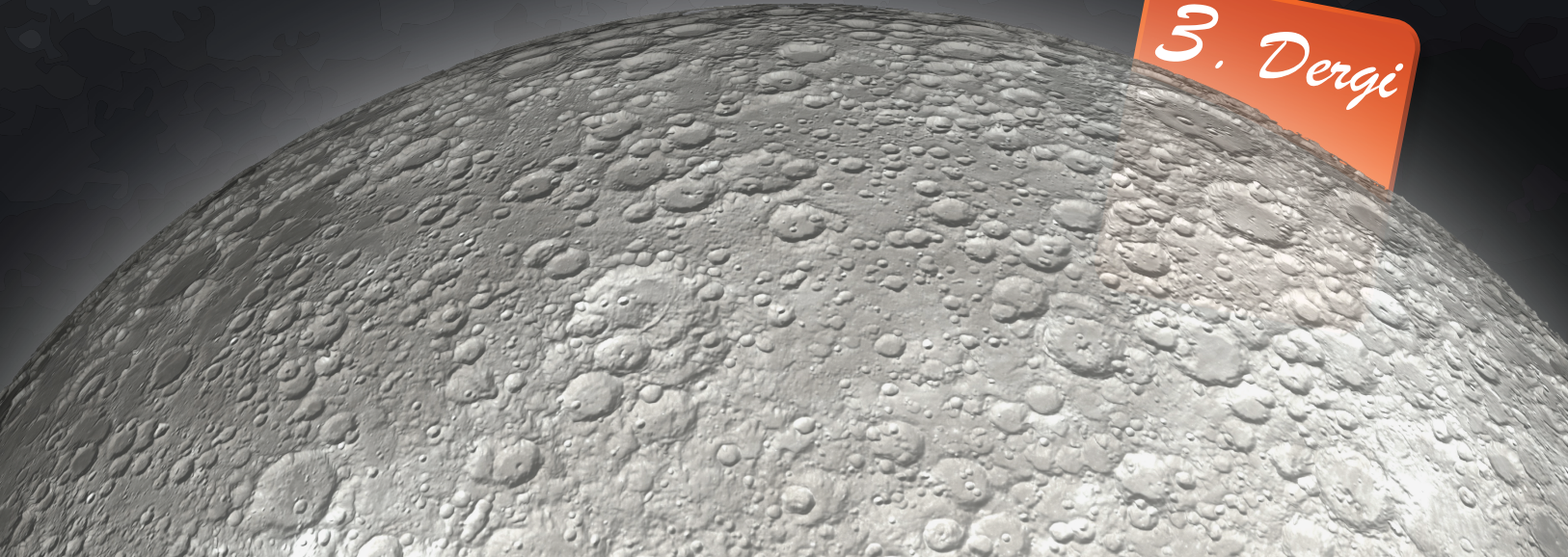


FEN BİLİMLERİ

7. SINIF

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

3. Dergi



İÇİNDEKİLER

9. HAFTA > Kütle ve Ağırlık İlişkisi 3

F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.

- a. Ağırlığın bir kuvvet olduğu vurgulanır.
- b. Dinamometre kullanılarak ağırlık ölçümü yaptırılır.

F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.

F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.
Matematiksel bağıntılara girilmez.

10. HAFTA > Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi 13

F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.

- a. İşin birimi joule olarak verilir.
- b. Matematiksel bağıntılara girilmez.

F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.

- a. Potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırılır.
- b. Potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe, kinetik enerjinin kütle ve sürata bağlı olduğu belirtilir.
- c. Matematiksel bağıntılara girilmez.

11. HAFTA > Enerji Dönüşümleri 23

F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

12. HAFTA > Enerji Dönüşümleri 31

F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

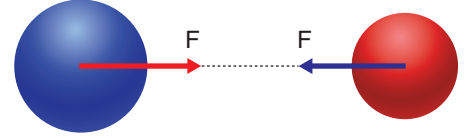
- a. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisinin örneklendirilmesinde sürtünmeli yüzeyler, hava direnci ve su direnci dikkate alınır.
- b. Sürtünen yüzeylerin ısındığı, basit bir deneyle gösterilerek kinetik enerji kaybının ısı enerjisine dönüştüğü vurgulanır.

F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.

- a. Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir.
- b. Tasarımlar çizimle ortaya konulur, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.

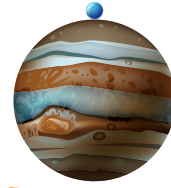
**Kütle Çekim Kuvveti**

Evrende bulunan bütün cisimler birbirlerine karşılıklı ve eşit büyüklükte çekim kuvveti uygularlar. Dünya'nın ve diğer gök cisimlerinin hem birbirlerine hem de üzerlerinde veya yakınlarında bulunan cisimlere uyguladığı çekim kuvvetine **kütle çekim kuvveti** denir.

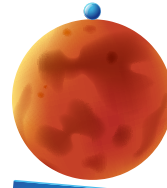
**Kütle Çekim Kuvvetinin Bağlı Olduğu Faktörler**

Cisimlerin birbirlerine uyguladıkları çekim kuvvetleri cisimlerin kütlelerine ve kütle merkezleri arasındaki uzaklığa bağlıdır.

- Gök cisminin kütlesi arttıkça cisme uyguladığı kütle çekim kuvveti artar. Güneş sisteminde bulunan gök cisimlerinin 1 kilogramlık kütleyle uyguladıkları kütle çekim kuvvetleri farklıdır.

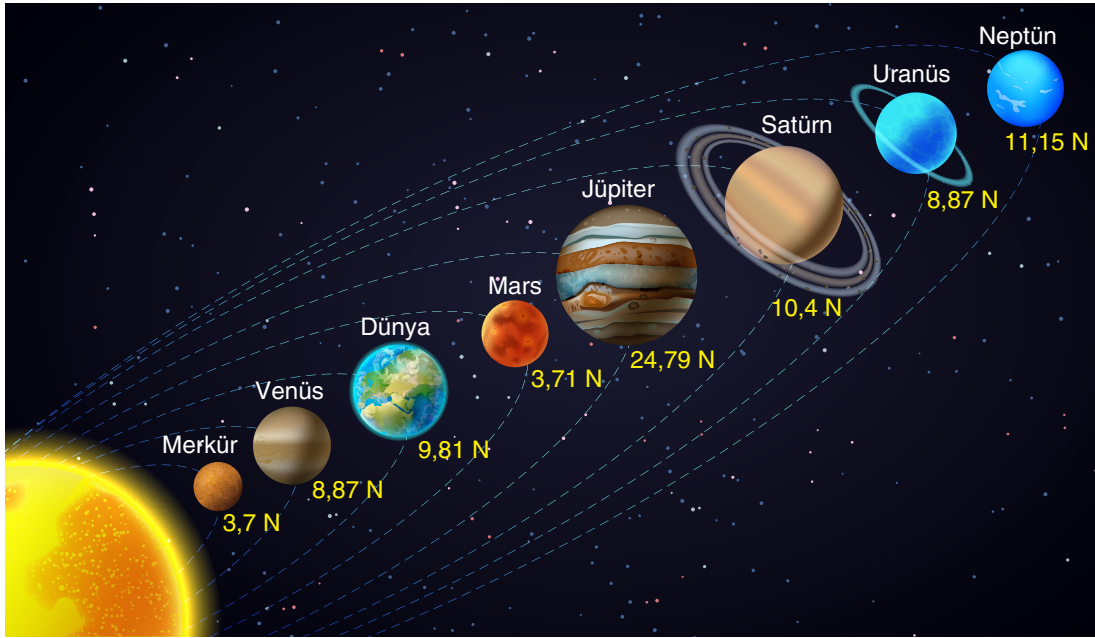


X gök cismi



Y gök cismi

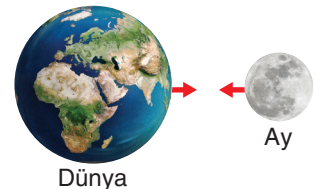
Aynı hacimli X gök cisminin kütlesi Y gök cisminin büyükse aynı cisme X gök cisminin uyguladığı kütle çekim kuvveti daha büyüktür.



- Cismin kütlesi arttıkça aynı gök cisminin uyguladığı kütle çekim kuvveti artar.
- Gök cismi ile cisim arasındaki uzaklık arttıkça aynı gök cisminin uygulayacağı kütle çekim kuvveti azalır.

Kütle Çekim Kuvvetinin Özellikleri

- Gezegenler ve diğer bazı gök cisimleri Güneş etrafında belli bir yörüngede dolanır.
- Deniz seviyelerinde yükselme ve alçalmalar (gelgit olayı) oluşur.
- Uzay araçları ve astronotlar gezegenlerin etrafında ya da yüzeyinde araştırma yapabilir.
- Gök cisimlerinin uyguladığı kütle çekim kuvvetleri gök cisminin kütlesi ile birlikte yarıçapına bağlı olarak da değişir. Bu nedenle bazı gök cisimlerinin sadece kütlesinin artması kütle çekim kuvvetinin de artacağı anlamına gelmez.
- Kütle çekim kuvveti ancak gök cisimleri boyutlarındaki kütleler arasında etkili olabilir. Dünya ile Ay, Dünya ile Güneş ve diğer gök cisimleri arasında etkin bir kuvvettir. Kütle çekim kuvvetinin etkisi, uzaydaki en uzak mesafelere kadar uzanır.



Dünya

Ay



AY BİLGİ

- Bulutsulardan yıldızların oluşmasını sağlayan kuvvet kütle çekim kuvvetidir.



Yer Çekimi Kuvveti

Dünya'nın, üzerinde veya yakınında bulunan cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvvetine **yer çekimi kuvveti** denir. Yer çekimi kuvveti, kütle çekim kuvvetinin Dünya için isimlendirilmiş hâlidir.

Dünya'nın, üzerinde bulunan bir cisme uyguladığı yer çekimi kuvvetinin büyüklüğüne **ağırlık** denir.

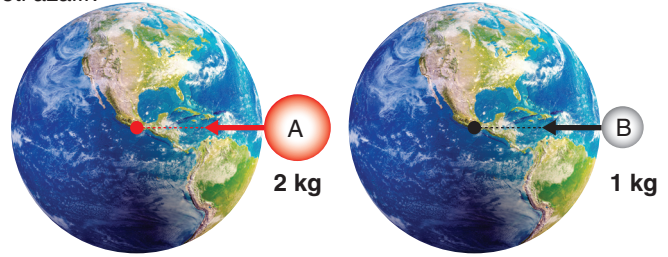
- Dünya, her 1 kg kütleyle 9,81 N çekim kuvveti uygular. Yani Dünya'da 1 kg kütleli bir cismin ağırlığı yaklaşık 10 N olarak kabul edilir.
- Bir cismin ağırlığının bulunması için o cismin kilogram cinsinden kütlesi yaklaşık 10 ile çarpılır.



Yer Çekimi Kuvvetinin Özellikleri

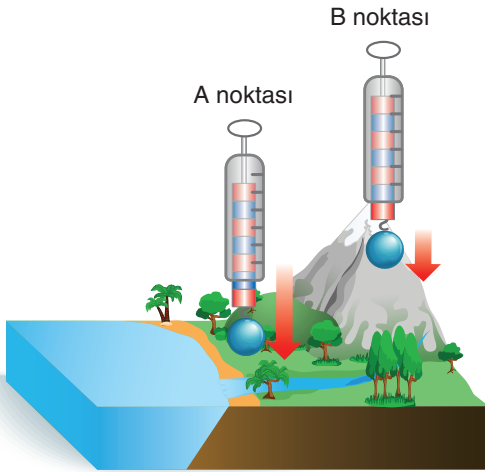
- Yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü, cismin kütlesine bağlı ve doğru orantılıdır. Cismin aynı konumdaki kütlesi arttıkça yer çekimi kuvveti artar, cismin kütlesi azaldıkça yer çekimi kuvveti azalır.

- Kütlesi büyük olan cisimlere etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü fazla olacağı için aynı yükseklikte bulunan cisimlerden kütlesi büyük olanın ağırlığı daha fazladır.



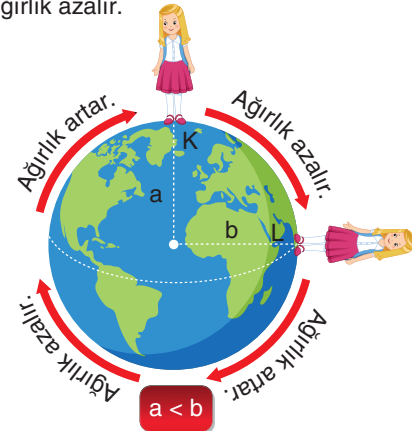
A'nın ağırlığı > B'nin ağırlığı

- Yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü, cismin Dünya'nın yüzeyine olan uzaklığına bağlıdır. Cisim Dünya'nın yüzeyinden uzaklaştıkça yer çekimi kuvveti azalır, cisim Dünya'nın yüzeyine yaklaştıkça yer çekimi kuvveti artar.
- Deniz seviyesinden yüksekliğe çıktıkça yer çekimi kuvveti azalacağı için cismin ağırlığı azalır.



A noktasındaki ağırlık > B noktasındaki ağırlık

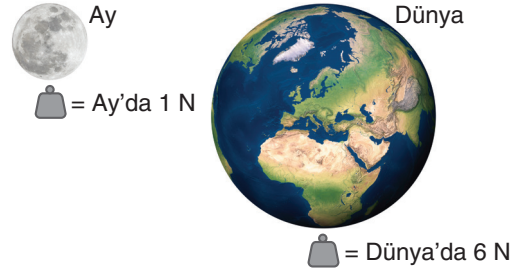
- Dünya kutuplardan basık olduğu için Dünya'nın kutuplardaki yarıçapı, Ekvator'daki yarıçapından küçüktür. Bu nedenle bir cismin kutuplardaki ağırlığı, Ekvator'daki ağırlığından daha büyük olur yani kutuplardan Ekvator'a gidildikçe ağırlık azalır.



K noktasındaki ağırlık > L noktasındaki ağırlık



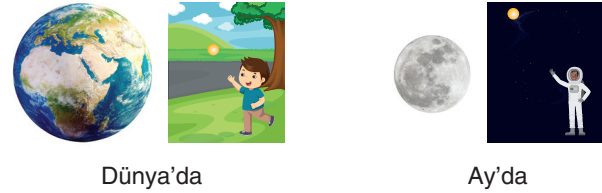
- Dünya'daki kütle çekim kuvveti Ay'daki kütle çekim kuvvetinin yaklaşık 6 katı olduğu için bir cismin Dünya'daki ağırlığı, Ay'daki ağırlığının yaklaşık 6 katıdır.



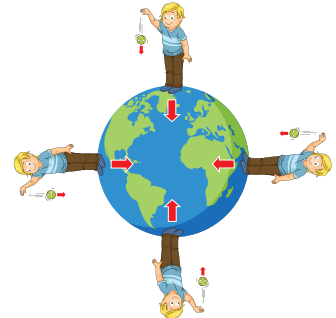
- Kütlesi, Dünya'dan daha küçük olan bir gezegene veya gök cismine gidildiğinde, kütle çekim kuvveti daha az olacağı için Dünya'da kaldırılmakta zorlanan bir cisim daha kolay kaldırılabilir.



- Ay'daki kütle çekim kuvveti daha küçük olduğu için elindeki topu Dünya'da 10 m yukarı fırlatan çocuk, Ay'da 6 kat daha yükseğe yani 60 m yükseğe fırlatabilir.



- Yer çekimi kuvveti cisimleri daima Dünya üzerindeki her noktada Dünya'nın merkezine çeker. Bu nedenle yer çekimi kuvvetinin yani cismin ağırlığının yönü daima Dünya'nın merkezine doğru gösterilir.



- Günlük hayatta hareketi sağlayan farklı kuvvetlerden hiçbiri cisimlere sürekli etki etmez. Fakat yer çekimi kuvveti cisimlere sürekli etki eden bir kuvettir. Masa üzerinde duran bir cisme de, uçan uçağa da yer çekimi kuvveti etki eder.
- Yer çekimi kuvveti sayesinde atmosfer, okyanuslar, göller, nehirler ve Dünya üzerine bağlı olmayan diğer her şey uzaya fırlamadan Dünya üzerinde kalabilir.

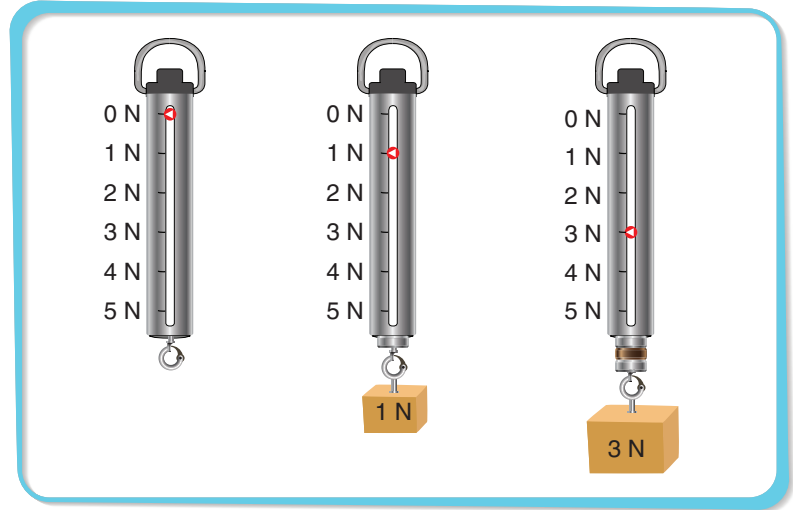


- Deniz seviyesinden Dünya'nın merkezine gidildikçe yer kabuğundaki katmanların yoğunluklarına bağlı olarak bazı derinliklere kadar gidildiğinde yer çekimi artarken bazı derinliklere kadar gidildiğinde ise azalır. Belirli bir derinlikten itibaren ise yer çekimi kuvveti sürekli azalmaya başlar. Dünya'nın merkezinde yer çekimi kuvveti sıfırdır.
- Uzayda yer çekimi olmadığı için bir cismin uzaydaki ağırlığı sıfırdır.

**Ağırlığın Ölçülmesi, Dinamometre ve Özellikleri**

Kuvvet ölçmek için kullanılan araçlara **dinamometre** veya **kuvvetölçer** denir. Ağırlık da bir kuvvet olduğu için dinamometre ile ölçülür ve birimi Newton'dur.

Dinamometreler kuvvetin esnek cisimler üzerindeki şekil değiştirme etkisi kullanılarak yapılmıştır. Bir cisme etki eden kuvvet dinamometre ile ölçülürken dinamometrenin yayı uzar. Dinamometredeki yay uygulanan kuvvet sayesinde ne kadar fazla uzuyorsa cisme uygulanan kuvvet yani cismin ağırlığı da o kadar büyük olur.

**AY BİLGİ**

- Günlük hayatta kullanılan yaylı el kantarı, baskül veya elektronik terazi de bir çeşit dinamometredir ve ağırlık ölçmek için kullanılır. Fakat bu araçlar, kullanımı kolay olduğundan kütle ölçecek şekilde bölmelendirilerek kütle ölçümü için kullanılır.
- Her dinamometre ancak belirli büyüklükteki kuvvetleri ölçebilir. Dinamometre ile ölçebileceğinden daha büyük kuvvet veya ağırlık ölçülürse dinamometredeki yayın esnekliği kaybolur ve dinamometre bozulur.

Kütle

Bir maddenin değişmeyen miktarına **kütle** denir. Bir cismin kütlesi cismin bulunduğu yere göre değişmez ve her yerde aynıdır. Kütle birimi gram (g), kilogram (kg) veya tondur (t). Kütle, eşit kollu terazi ile ölçülür.

Kütle ve Ağırlık Arasındaki İlişki

Ağırlık bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğüdür. Bu nedenle kütlesi artan bir cismin aynı gök cisminde ağırlığı da artar.

Kütle ve Ağırlık Arasındaki Farklar

Kütle ve ağırlık birbiriyle ilişkili fakat farklı büyüklükler ifade eden kavramlardır. Bilimsel olarak birbirlerinin yerine kullanılmaları doğru değildir.

Kütle

- Bir cismin değişmeyen madde miktarıdır.
- Eşit kollu terazi ile ölçülür.
- Birimi gram, kilogram veya tondur.
- Ölçülen değer cismin bulunduğu yere göre değişmez, her yerde aynıdır.

**Ağırlık**

- Bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğüdür.
- Dinamometre ile ölçülür.
- Birimi Newton'dur.
- Ölçülen değer cismin bulunduğu yere göre değişir.





ETKİNLİK 1

Aşağıda verilen ifadelerden doğru olanların başına “D”, yanlış olanların başına “Y” yazınız.

- (...) Dünya'nın her noktasında yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü aynıdır.
- (...) Yer çekimi kuvvetinin yönü Dünya'nın merkezine doğrudur.
- (...) Uzay boşluğunda bulunan bir cismin ağırlığı sıfırdır.
- (...) Dünya üzerinde bulunan cisimler Dünya'ya çekim kuvveti uygulamaz.
- (...) Bir cismin miktarı azalırsa kütlesi de azalır.
- (...) Gök cisimlerinin arasındaki mesafe kütle çekim kuvvetinin büyüklüğünü etkiler.
- (...) Aynı noktada farklı kalınlıklarda yaya sahip dinamometrelerle özdeş bir cisim ölçüldüğünde farklı ağırlık değerleri elde edilir.



ETKİNLİK 2

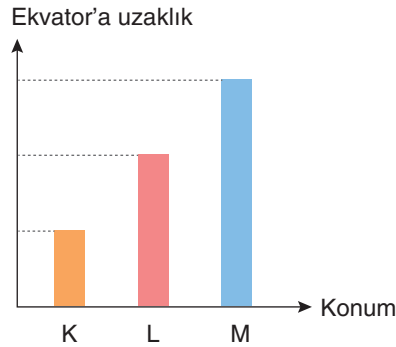
Aşağıdaki numaralandırılmış özellikleri kütle ve ağırlığa ait olma durumlarına göre sınıflandırınız.

	Özellikler	
1.	Dinamometre ile ölçülür.	Kütle
2.	Eşit kollu terazi ile ölçülür.	
3.	Değişmeyen madde miktarıdır.	
4.	Cismin bulunduğu yere göre büyüklüğü değişir.	Ağırlık
5.	Birimi gram veya kilogramdır.	
6.	Birimi Newton'dur.	



ETKİNLİK 3

Deniz seviyesinde bulunan özdeş cisimlerin bulundukları K, L ve M konumlarının Ekvator'a olan uzaklıklarını gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre bu cisimlerle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a. Cisimlerin bu konumlardaki ağırlıkları arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

.....

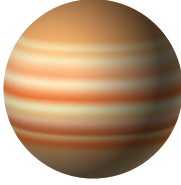
- b. Cisimlerin bu konumlardaki kütleleri arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

.....



ETKİNLİK 4

Bazı gök cisimlerinin 1 kg'lık cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvvetlerinin büyüklüğünü gösteren değerler aşağıda verilmiştir.



Jüpiter
24,79 N



Dünya
9,81 N



Mars
3,71 N



Ay
1,62 N

Verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Özdeş cisimlerin belirtilen gök cisimlerinde ölçülen ağırlık değerleri arasındaki ilişkiyi belirtiniz.
.....
- Mars ile Dünya arasındaki uzay boşluğunda bulunan bir cismin dinamometre ile yapılan ölçüm değeri kaç Newton'dur?
.....



ETKİNLİK 5



Yandaki görselde verilen X, Y ve Z konumları ile ilgili soruları cevaplayınız.

- Bu konumlarda bulunan özdeş cisimlerin ağırlıkları arasındaki ilişkiyi belirtiniz.
.....
- Bu konumlarda bulunan özdeş olmayan cisimlerin ağırlıklarının eşit olması için bu cisimlerin kütleleri arasındaki ilişkiyi belirtiniz.
.....



ETKİNLİK 6

Cisimlerin Dünya ve Ay'daki kütle ve ağırlık değerleri ile ilgili aşağıda verilen cümlelerdeki boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz. (Dünya'da 1 kg'lık kütleyle etki eden yer çekimi kuvveti değeri yaklaşık 10 N kabul edilmektedir.)

- Dünya'daki 10 kg olan bir cismin Dünya'daki ağırlığı olur.
- Dünya'daki 60 N olan bir cismin Ay'daki ağırlığı olur.
- Ay'daki 6 kg olan bir cismin Dünya'daki kütlesi olur.
- Ay'daki 120 N olan bir cismin Dünya'daki kütlesi olur.
- Ay'daki 30 kg olan bir cismin Ay'daki ağırlığı olur.
- Ay'daki 5 kg olan bir cismin Dünya'daki ağırlığı olur.
- Dünya'daki 6.000 g olan bir cismin Dünya'daki ağırlığı olur.



1. **Hipotez:** Özdeş cisimlerin ağırlığı Dünya'nın yüzeyinden yüksekliğe çıktıkça azalır.

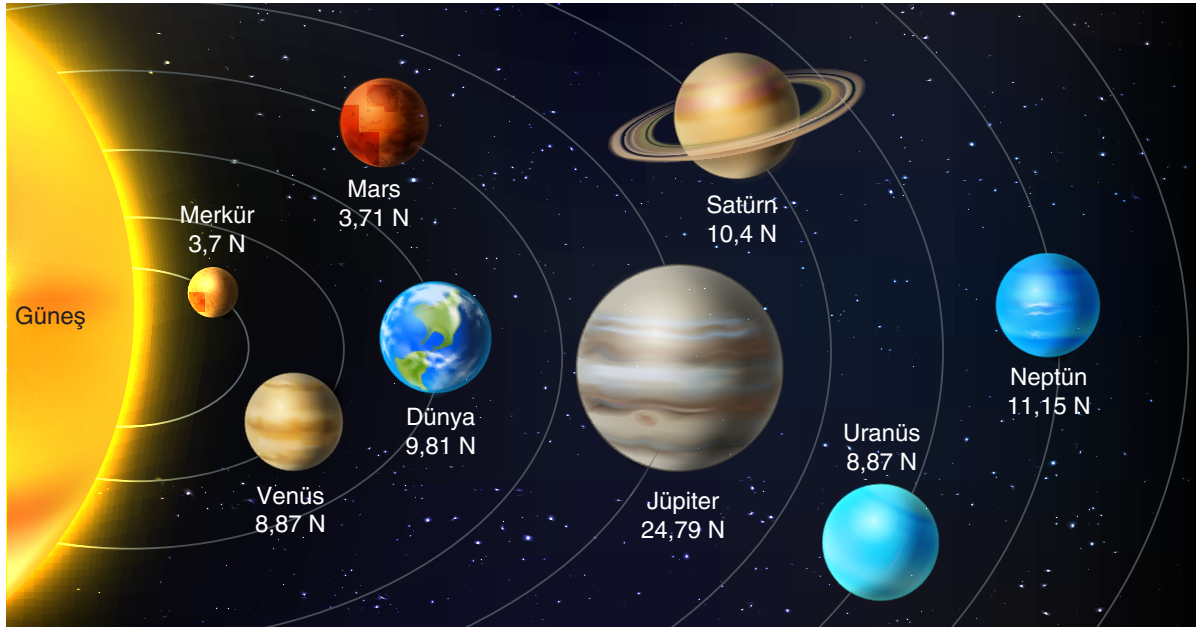


Hipotezi test etmek isteyen bir kişi, esnek yay ve 2 kg kütleyle sahip küre kullanarak yanda verilen düzeneği hazırlamış ve Ekvator bölgesinde deniz seviyesinde yaydaki uzama miktarını gözlemlemiştir.

Buna göre hipotezin test edilmesi için hazırlanması gereken ikinci düzeneikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Aynı yay ve küre kullanılarak Ekvator bölgesinde dağ seviyesinde ölçüm yapıp yaydaki uzama miktarı gözlemlenir.
- B) Aynı yay ve küre kullanılarak kutup bölgesinde deniz seviyesinde ölçüm yapıp yaydaki uzama miktarı gözlemlenir.
- C) Yay aynı kalmak şartıyla kürenin kütlesi artırılıp Ekvator bölgesinde deniz seviyesinde ölçüm yapıp yaydaki uzama miktarı gözlemlenir.
- D) Küre aynı kalmak şartıyla yayın kalınlığı artırılıp kutup bölgesinde dağ seviyesinde ölçüm yapıp yaydaki uzama miktarı gözlemlenir.

2. Aşağıdaki görselde Güneş sisteminde bulunan gezegenlerin 1 kg kütleli bir cisme uyguladıkları kütle çekim kuvvetlerinin değerleri verilmiştir.

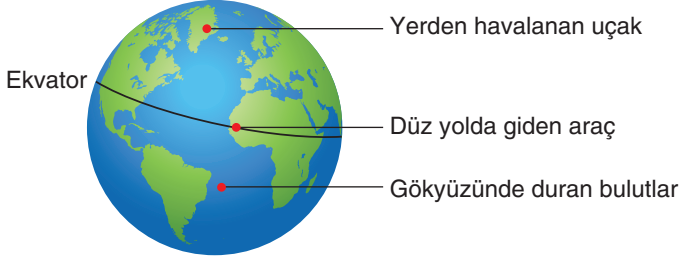


Buna göre bu gezegenler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) 1 kg kütleli cisimlerin ağırlıkları tüm gezegenlerde aynıdır.
- B) Jüpiter Dünya'ya, Dünya da Jüpiter'e kütle çekim kuvveti uygular.
- C) Dünya sadece Merkür, Mars ve Venüs gezegenlerine kütle çekim kuvveti uygular.
- D) Neptün, Güneş'e en uzak gezegen olduğu için hiçbir gezegene kütle çekim kuvveti uygulamaz.



3.



Dünya üzerindeki bazı konumlarda bulunan cisimlerle ilgili bilgiler yandaki görselde verilmiştir.

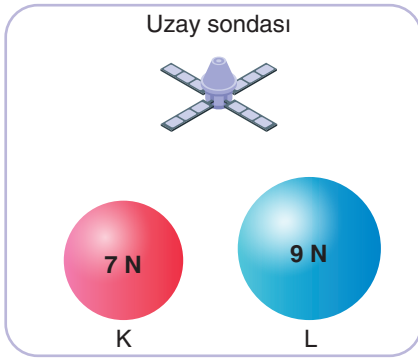
Buna göre yer çekimi kuvveti ile ilgili;

- I. Dünya'nın merkezine doğrudur.
- II. Sürekli etki eden bir kuvvettir.
- III. Temas gerektirmeyen bir kuvvettir.

özelliklerinden hangileri görselde belirtilen cisimlerin tamamı için ortaktır?

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

4. Bir uzay sondası katı yüzeye sahip K ve L olarak isimlendirilen gök cisimlerine inerek bilgi toplamış ve sonrasında Dünya'ya dönüş yapmıştır.



Yandaki görselde gök cisimleri ile bu gök cisimlerinin 1 kg kütleli cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvvetlerinin büyüklükleri verilmiştir.

Verilenlere göre uzay sondası ile ilgili olarak yapılan aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A) K gök cisminin yüzeyine yaklaştıkça ağırlığı artar.
- B) K ve L gök cisimlerine indiği anlardaki kütleleri eşit olur.
- C) L gök cisminden Dünya'ya inene kadar ağırlığı hep azalır.
- D) K gök cisminden L gök cismine göre daha kolay havalanır.

5. Dünya üzerinde 1 kg kütleli cisme etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü 10 N olup Ay'daki çekim kuvvetinin 6 katıdır. K, L ve M cisimlerinin Dünya ve Ay'daki kütle ve ağırlık değerlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

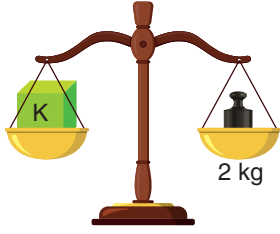
Cisim	Dünya'daki Kütle (kg)	Dünya'daki Ağırlık (N)	Ay'daki Kütle (kg)	Ay'daki Ağırlık (N)
K	6			
L		60		
M				60

Buna göre K, L ve M cisimlerinin kütlelerinin büyüklükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $M > K = L$ B) $L = M > K$ C) $K = L = M$ D) $K = L > M$



6.



Yanda görselleri verilen aletler ile aynı konumda bulunan K ve L cisimlerinin ölçüm değerleri bulunmuştur.

Yapılan ölçümlerden hareketle;

- I. K cisminin ağırlığı
- II. L cisminin kütlesi
- III. K cismine etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü

değerlerinden hangileri belirlenebilir? (Dünya'da 1 kg kütleli cisme etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü 10 N kabul edilmektedir.)

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

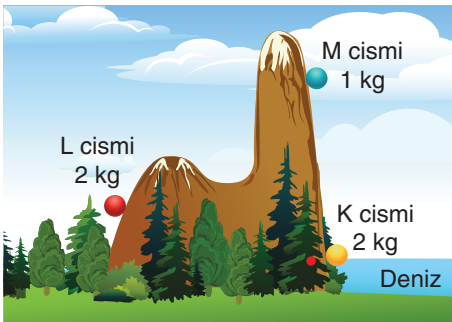
7. Bir öğrenci, özdeş tuğlalar kullanarak 1 ve 2. düzenekleri kum zemin üzerine bırakmış ve 2. düzeneğin kum zemine daha fazla battığını gözlemlemiştir.



Buna göre öğrencinin deneyinde gözlemlediği durumla ilgili aşağıdakilerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Kütle arttıkça ağırlık artar.
B) Yükseklerle çıkıldıkça bir cismin ağırlığı azalır.
C) Bir cismin kütlesi farklı kütleyle sahip gök cisimlerinde farklıdır.
D) Bir cismin ağırlığı kutup bölgesinde Ekvator'a göre daha fazladır.

8.



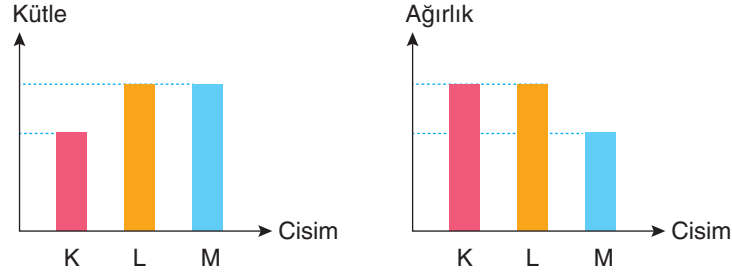
Yandaki görselde K, L ve M cisimlerinin bulundukları konumlarda ölçülen kütle değerleri verilmiştir.

Buna göre bulundukları konumlarda K, L ve M cisimleri ile ilgili olarak yapılan aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) K cisminin değişmeyen madde miktarı ve K cismine etki eden yer çekimi kuvveti L ve M cisimlerinden fazladır.
B) K, L ve M cisimlerine etki eden yer çekimi kuvvetinin büyüklüğü ve bu cisimlerin değişmeyen madde miktarları eşittir.
C) K ve L cisimlerinin değişmeyen madde miktarları eşit fakat K, L ve M cisimlerine etki eden yer çekimi kuvvetlerinin büyüklükleri farklıdır.
D) K ve L cisimlerine etki eden yer çekimi kuvvetlerinin büyüklükleri eşit fakat K, L ve M cisimlerinin değişmeyen madde miktarları farklıdır.



9. Aşağıdaki grafiklerde K, L ve M cisimlerine ait kütle ve ağırlık değerleri arasındaki ilişkiler verilmiştir.



Buna göre deniz seviyesinde olduğu bilinen K, L ve M cisimlerinin konumları aşağıdakilerin hangisinde gösterildiği gibi olabilir?

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

10. Bir öğrenci, ağırlık kavramının özellikleri ile ilgili hazırladığı bilgi kartında boşluklar bırakmıştır.

Ağırlık
• Birimi Newton'dur.
•
•
•

Buna göre öğrenci, kartının doğru olabilmesi için aşağıdaki bilgilerden hangisini kartındaki boşluklara yazamaz?

- A) Bir kuvvet türüdür. B) Cismin madde miktarıdır.
C) Yönü ve doğrultusu vardır. D) Cismin bulunduğu yere göre değişir.

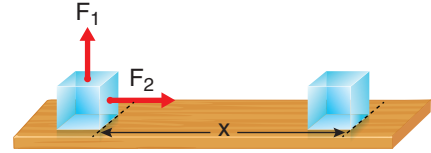
**İş Nedir?**

Bir cisme uygulanan kuvvetin cisme kendi doğrultusunda yol aldırmasına **iş** denir. Bir kuvvet cisme uygulandığında cismi kendi doğrultusunda hareket ettirebiliyorsa o kuvvet iş yapmış demektir. İş "W" harfi ile gösterilir ve birimi joule (J)'dür.

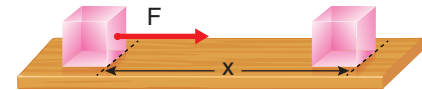
Bir kuvvetin iş yapabilmesi aşağıda belirtilen üç şartın sağlanması gerekir:

1. Kuvvet cisme uygulanmalıdır.
2. Kuvvet cismi hareket ettirmelidir.
3. Uygulanan kuvvet ile cismin hareket doğrultuları aynı olmalıdır.

F_1 kuvveti, hareket doğrultusuna dik olduğu için iş yapmaz. İş yapan kuvvet, hareket doğrultusunda olan F_2 kuvvetidir.



Bir cisme "F" kuvveti uygulandığında, cisim kuvvet doğrultusunda "x" kadar yol alıyorsa (yer değiştiriyorsa), yapılan iş, (net) kuvvet ile cismin aldığı yolun (yaptığı yer değiştirmenin) çarpımına eşit olur.



$$\text{İŞ} = \text{KUVVET} \times \text{YOL}$$

$$W = F \cdot x$$



Arabanın itilerek hareket ettirilmesi iştir. Araba kuvvet doğrultusunda hareket etmiştir.



Bir duvara kuvvet uygulanarak itilmesi iş değildir. Çünkü duvar hareket etmemektedir.



Yerdeki çantayı kaldırmak iştir fakat çantayı sırtına takarak yatay bir yolda yürümek iş değildir.

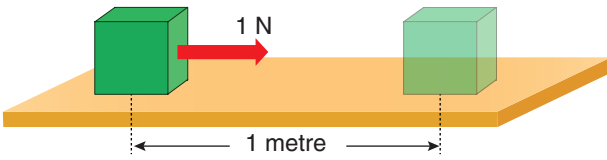
**AY BİLGİ**

Fiziksel olarak iş kelimesinin anlamı, günlük hayatta kullanılan iş kelimesinin anlamından farklıdır. Günlük hayattaki iş kelimesi yorulmak veya kuvvet uygulamak anlamında kullanılırken fiziksel anlamda iş kelimesi bir cisme kuvvet uygulanarak onu kendi doğrultusunda hareket ettirmek anlamında kullanılır.

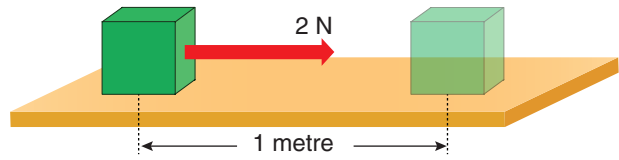
Yapılan İşin Büyüklüğü Nelere Bağlıdır?

Yapılan işin büyüklüğü, cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğüne ve cismin aldığı yola bağlıdır.

- 1 Cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğü arttıkça yapılan iş artar yani iş ve kuvvet doğru orantılıdır.



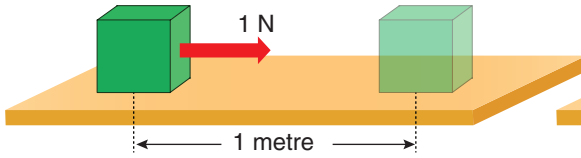
1 N'lik kuvvetin, bir cisme 1 m yol aldırması sonucu yaptığı iş 1 J'dir.



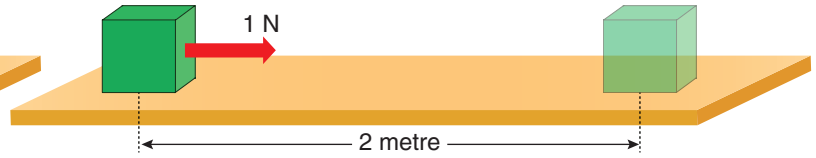
2 N'lik kuvvetin, bir cisme 1 m yol aldırması sonucu yaptığı iş 2 J'dir.



2 Cismin aldığı yolun uzunluğu arttıkça yapılan iş artar yani iş ve alınan yol doğru orantılıdır.

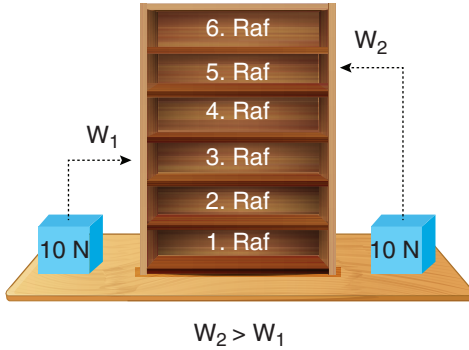


1 N'lik kuvvetin, bir cisme 1 m yol aldırması sonucu yaptığı iş 1 J'dir.

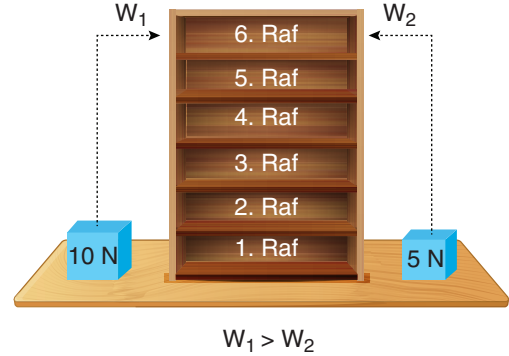


1 N'lik kuvvetin, bir cisme 2 m yol aldırması sonucu yaptığı iş 2 J'dir.

10 N ağırlığındaki iki cisim 3. ve 5. raflara konduğunda fiziksel anlamda iş yapılmış olur. 5. rafa konulan cismin aldığı yol, 3. kata konulan cismin aldığı yolun 2 katı olduğu için cismin 5. kata konulması durumunda yapılan iş, 3. kata konulması durumunda yapılan işin 2 katı olur.



10 N ağırlığındaki bir cisim ile 5 N ağırlığındaki bir cisim aynı rafa konduğunda fiziksel anlamda iş yapılmış olur. 10 N'lik cisme uygulanan kuvvet, 5 N'lik cisme uygulanan kuvvetin 2 katı olduğu için 10 N'lik cismin rafa konulması durumunda yapılan iş, 5 N'lik cismin rafa konulması durumunda yapılan işin 2 katı olur.



Özdeş cisimler aynı yüksekliğe çıkarılıyorsa uygulanan kuvvetler ve cismin yer değiştirmesi aynı olduğundan yapılan işler birbirine eşittir. Aldıkları yolların farklı olması önemli değildir.



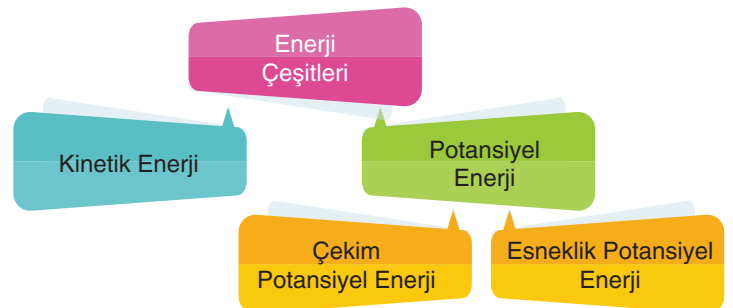
AY BİLGİ

- Doğrultu ve yön aynı kavramlar değildir. Kuzey yönüne ve güney yönüne hareket eden iki aracın yönleri zıttır fakat doğrultuları aynıdır. Bu iki aracın doğrultusu kuzey-güney doğrultusudur.
- Bir kuvvetin iş yapabilmesi için hareketle aynı yönde olması gerekmez fakat aynı doğrultuda olmak zorundadır.
- Uyumak, düşünmek, kitap okumak, konuşmak fiziksel anlamda iş değildir.

Enerji

Bir cismin ya da bir sistemin iş yapabilme yeteneğine **enerji** denir. Enerji "E" harfi ile gösterilir ve birimi joule (J)'dür.

Bir cisme kuvvet uygulandığında bu cisim enerji kazanıyorsa; kuvvetin bu cisim üzerinde yaptığı iş, bu cismin kazandığı enerjiye eşittir.



**Kinetik Enerji**

Hareket hâlindeki bir cismin hareketinden kaynaklanan enerjiye **kinetik enerji** denir. Kinetik enerji “Ek” ya da “KE” şeklinde gösterilir. Derede akan suyun, koşan köpeğin, havadaki uçağın, havadaki kuşun, hareket eden aracın ve rüzgârın kinetik enerjisi vardır.

Kinetik Enerji Nelere Bağlıdır?

Bir cismin sahip olduğu kinetik enerji, cismin kütlesine ve süratine bağlıdır.

1 Cismin sürati arttıkça kinetik enerji artar.

$$V_K = 40 \text{ km/sa}$$



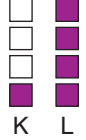
$$m_K = 1.200 \text{ kg}$$

$$V_L = 80 \text{ km/sa}$$

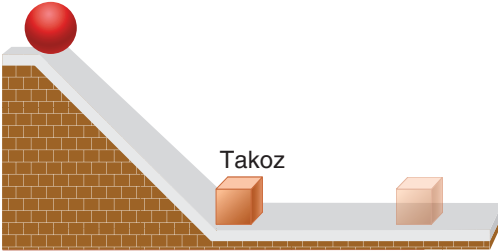


$$m_L = 1.200 \text{ kg}$$

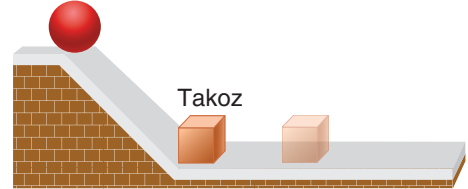
Kinetik enerji



Kütleleri aynı olan iki araçtan sürati fazla olanın kinetik enerjisi daha fazladır.



Takoz

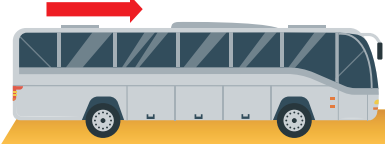


Takoz

- Kinetik enerjinin cismin süratine bağlı olduğunun gösterilmesi için eşit kütleli cisimler farklı yüksekliklerdeki düzeneklerden serbest bırakılır ve cisimlerin önlerindeki takozları sürüklenme miktarlarına bakılır. Daha yüksekten bırakılan cismin sürati fazla olacağı için kinetik enerjisi fazladır ve takozu daha uzağa sürükler.

2 Cismin kütlesi arttıkça kinetik enerji artar yani kinetik enerji ve kütle doğru orantılıdır.

$$V_K = 50 \text{ km/sa}$$



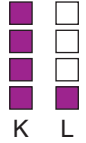
$$m_K = 4.000 \text{ kg}$$

$$V_L = 50 \text{ km/sa}$$

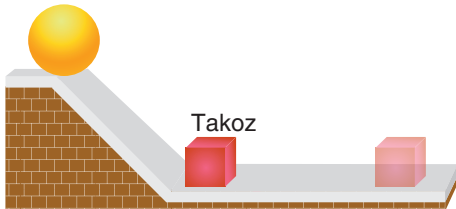


$$m_L = 1.000 \text{ kg}$$

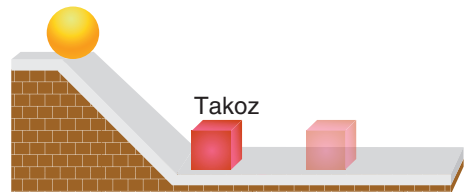
Kinetik enerji



Süratleri aynı olan iki araçtan kütlesi fazla olanın kinetik enerjisi daha fazladır.



Takoz



Takoz

- Kinetik enerjinin cismin kütlesine veya ağırlığına bağlı olduğunun gösterilmesi için farklı kütleli cisimler aynı yüksekliklerdeki düzeneklerden serbest bırakılır ve cisimlerin önlerindeki takozları sürüklenme miktarlarına bakılır. Kütlesi büyük olan cismin kinetik enerjisi fazladır ve takozu daha uzağa sürükler.