

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Kuvvetin Cisimler Üzerindeki Etkileri

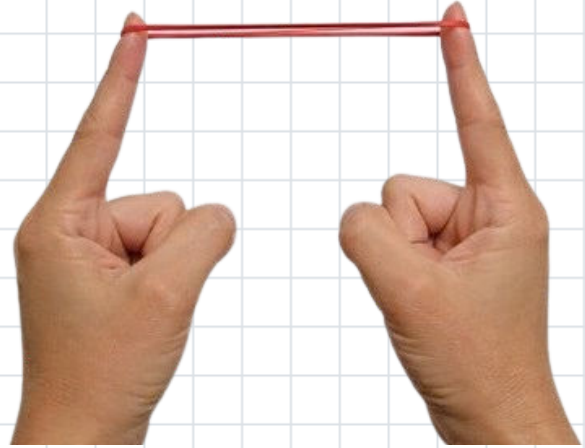
Topa vururken, kapıyı açarken veya paket lastiğini gererken cisimlere itme ya da çekme yoluyla kuvvet uygularız. Kuvvet, bir cismin hareketini veya şeklini değiştirebilen etkidir. Uygulanan kuvvetin etkisini anlamak için cismin önceki ve sonraki durumları karşılaştırılır. Böylece hareketinin, yönünün ya da şeklinin nasıl değiştiği belirlenir.

Hareket Üzerindeki Etkileri

Duran topa vurduğumuzda topun harekete başlaması kuvvetin hareket ettirici etkisine örnektir. Bisikletin pedalına uyguladığımız kuvvet hızlanmayı sağlarken fren yapıldığında bisiklet yavaşlayıp durabilir. Kalecinin hareketli topu tutmasında da kuvvetin durdurucu etkisi görülür. Rakete karşılanan topun farklı bir yöne gitmesi ise kuvvetin hareket yönünü değiştirebildiğini gösterir.

Şekil Değişikliği

Paket lastiğini gerdiğimizde lastik uzar, oyun hamurunu sıkıştırdığımızda ise hamurun biçimi değişir. Yay ve lastik gibi esnek cisimler, esnekliklerini kaybetmedikleri sürece kuvvet kaldırıldığında eski şekillerine dönebilir. Oyun hamurunda oluşan şekil değişikliği ise kuvvet kaldırıldıktan sonra da devam eder.

**Bir Olayda Birden Fazla Etki**

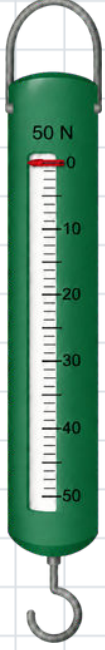
Uygulanan kuvvet aynı olayda birden fazla değişikliğe yol açabilir. Kaleci topu yakalarken top önce yavaşlar, ardından durur. Topa vurulduğunda ise hem sürati hem yönü değişebilir. Bununla birlikte kuvvet uygulanan her cisim mutlaka hareket etmez. İttiğimiz dolabın yerinden oynamaması, dolaba kuvvet uygulamadığımız anlamına gelmez.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Kuvvetin Ölçülmesi ve Dinamometre

Kuvvetin büyüklüğü, yayın uzamasından yararlanarak çalışan **dinamometre** ile ölçülür. Birimi **newtondur** ve **N** ile gösterilir. Kuvvet uygulandığında yay uzayıp göstergeyi hareket ettirir. Ölçekte göstergenin karşısındaki değer kuvvetin büyüklüğünü verir.

Dinamometrenin Yapısı ve Ölçüm Sınırı



Dinamometrenin gövdesi, içindeki yayı ve ölçüm düzenini korur. Alt kancaya cisim asıldığında veya kancadan çekildiğinde yay uzar ve gösterge ölçek üzerinde ilerler. Aynı dinamometrede ölçüm sınırı aşılmadığı sürece kuvvet arttıkça uzama da artar. Eşit aralıklı ölçek sayesinde bu uzamaya karşılık gelen kuvvet değeri okunur.

Her dinamometrenin ölçebileceği en büyük kuvvet farklı olabilir. Üzerinde 50 N yazan dinamometre en fazla 50 N ölçebilir. Bu nedenle 30 N büyüklüğündeki kuvvet için kullanılabilirken 70 N büyüklüğündeki kuvveti ölçmek için ölçüm sınırı daha yüksek bir dinamometre gerekir.

Ölçüm sınırı: 50 N

DİKKAT!!!

Ölçüm sınırı aşılsa yay esnekliğini kaybedebilir. Kuvvet kalkınca eski biçimine dönemeyen yay, sonraki ölçümlerin yanlış çıkmasına neden olabilir.

Basit Dinamometre Modeli

Esnek yay veya uygun lastik, kanca ve göstergeyle basit dinamometre hazırlanabilir. Önce yüksüz konum sıfır noktası olarak belirlenir. Bilinen kuvvetler uygulanarak uzama miktarları ölçeğe işaretlenir. Aynı kuvvet tekrar ölçüldüğünde aynı değerin okunması, modelin tutarlı çalıştığını gösterir.

Pazarlarda kullanılan yaylı el kantarı da yayın uzamasından yararlanarak kuvvet ölçer. Bu nedenle sınıftaki dinamometreye aynı çalışma ilkesine sahip bir dinamometre çeşididir.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Dinamometrelerde Hassasiyet ve Seçim

Dinamometrelerin ölçüm sınırını ve **hassasiyetini**, yaylarının yapıldığı **maddenin cinsi** ve **kalınlığı** etkiler. Aynı cins maddeden yapılmış ve diğer özellikleri aynı olan yaylardan ince olanı daha kolay uzar. Bu özellik küçük kuvvet değişimlerinin fark edilmesini sağlar. Kalın yaylı dinamometreler ise daha büyük kuvvetleri ölçmek için kullanılabilir.

Yayın Özellikleri

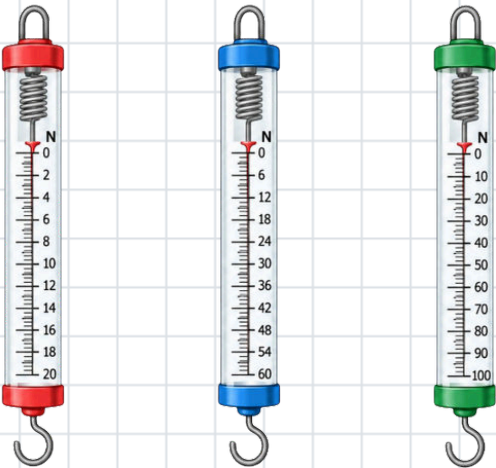


İnce yay, küçük bir kuvvet uygulandığında bile belirgin biçimde uzayabildiğinden hassas ölçümlerde tercih edilir. Ancak dinamometrenin ölçüm sınırı düşükse büyük kuvvetler için kullanılamaz.

Yayın yapıldığı madde değiştiğinde esnekliği de değişebileceği için farklı cins yayları yalnızca kalınlıklarına bakarak karşılaştırmak yeterli değildir.

Ölçüm Aralığı ve Bölme Değeri

Dinamometre	En büyük değer	Eşit aralık sayısı	Bir aralık
A	20 N	10	2 N
B	60 N	10	6 N
C	100 N	10	10 N



Üç dinamometrede de 10 eşit aralık bulunmasına rağmen her aralığın gösterdiği kuvvet farklıdır. A'da bir aralık 2 N olduğundan küçük kuvvet değişimleri daha ayrıntılı okunabilir. Ancak A en fazla 20 N ölçtüğü için 36 N büyüklüğündeki kuvvet B veya C ile ölçülmelidir. Bu ikisi arasında aralık değeri daha küçük olan B, daha hassas okuma sağlar.

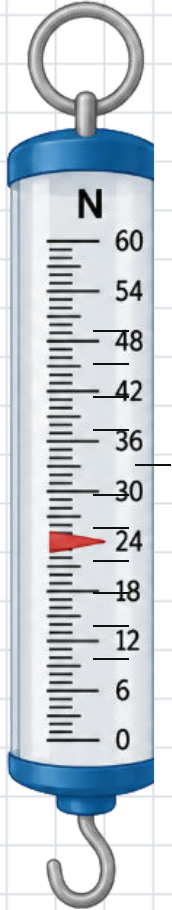
Dinamometre seçerken ölçülecek kuvvetin aletin sınırını aşmamasına dikkat edilir. Uygun aletler arasından bölme değeri daha küçük olan seçilerek daha hassas ölçüm yapılabilir. Bu yüzden ölçüm sınırı ve hassasiyet birlikte değerlendirilir.

Aralık sayıları farklıysa her dinamometrenin bir aralığının gösterdiği kuvvet karşılaştırılır.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Dinamometrede Ölçek Okuma ve Yay Uzaması

Dinamometrede önce ölçüm sınırı eşit aralık sayısına bölünerek bir aralığın değeri bulunur. Ardından göstergenin sıfırdan başlayarak kaç aralık ilerlediğine bakılır. Aralıklar sayılırken çizgilerin kendisi değil, iki çizgi arasındaki boşluk dikkate alınır.



Ölçeğin Okunması



$$\text{Bir aralık değeri} = \frac{60 \text{ N}}{10} = 6 \text{ N}$$

4. aralık	24 N
3. aralık	18 N
2. aralık	12 N
1. aralık	6 N

4 aralık
= 24 N

Dinamometrenin ölçüm sınırı 60 N, sıfır ile son değer arasındaki eşit aralık sayısı 10'dur. 60 N, bu 10 aralığa paylaştırıldığında her aralık 6 N gösterir.

Gösterge sıfırdan başlayarak dördüncü aralığa ulaştığı için okunan değer 24 N olur. Birinci aralık 6 N, ikinci 12 N, üçüncü 18 N ve dördüncü 24 N değerine karşılık gelir.

Dinamometrenin üzerindeki 60 N, aletin ölçebileceği en büyük kuvvettir. O anda ölçülen kuvvet ise göstergenin işaret ettiği 24 N'dur.

Aynı Yayda Kuvvet ve Uzama

3 N kuvvetle 2 cm uzayan yay, esnekliğini koruyarak 6 cm uzarsa uzama üç katına çıkmış olur. Aynı yayda kuvvet de üç katına çıkarak 9 N olur. Bu karşılaştırmada yayın toplam boyuna değil, ilk boyuna göre uzama miktarına bakılır.

Uygulanan kuvvet	3 N	6 N	9 N
Uzama miktarı	2 cm	4 cm	6 cm

Özdeş dinamometrelerde daha fazla uzama, daha büyük kuvveti gösterir. Farklı yaylar ise aynı kuvvetle farklı miktarda uzayabileceğinden uzamaları karşılaştırılmadan önce dinamometrelerin özdeş olup olmadığına bakılır.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Kütle ve Ağırlık

Kütle, bir cisimde bulunan madde miktarıdır ve eşit kollu teraziyle ölçülerek gram veya kilogram birimleriyle ifade edilir. Bir kilogram 1000 grama eşittir. Cisme madde eklenmediği veya cisimden madde çıkarılmadığı sürece bulunduğu yer değişse de kütlesi aynı kalır. Örneğin poşete elma eklemek madde miktarını artırdığı için kütleyi de artırır.



Kütle ölçümü



Ağırlık ölçümü

Ağırlık, cisme etki eden yer çekimi kuvvetidir ve dinamometreyle ölçülerek newton birimiyle belirtilir. Bulunulan yerdeki çekim etkisi değiştiğinde cismin ağırlığı da değişir. Kütle cismin madde miktarını, ağırlık ise cisme uygulanan çekim kuvvetini anlatır.

Karşılaştırılan özellik	Kütle	Ağırlık
Tanımı	Madde miktarı	Yer çekimi kuvveti
Ölçüm aracı	Eşit kollu terazi	Dinamometre
Birimi	Gram (g), kilogram (kg)	Newton (N)
Konum değişince	Değişmez	Değişebilir

Günlük Dilde Kütle ve Ağırlık

Manavdan alınan 2 kg kivi'nin kilogramla ifade edilen özelliği kütlesidir. Günlük konuşmada ağırlık sözcüğü kullanılsa da kilogram kütle birimidir. Çantaya etki eden yer çekimi kuvveti dinamometreyle 30 N ölçülmüşse çantanın ağırlığı 30 N olarak belirtilir. Bir değer kütleyi mi ağırlığı mı olduğunu ayırt ederken birimine bakılır.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Yer Çekimi ve Yüksekliğin Ağırlığa Etkisi

Dünya'nın cisimleri merkezine doğru çekmesine **yer çekimi kuvveti** denir. Bıraktığımız cismin yere düşmesi ve yukarı attığımız topun geri dönmesi bu kuvvetin etkileridir. Yer çekiminin yönü, **Dünya'nın her yerinde merkezine doğrudur.**

Deniz Kıyısından Dağ Zirvesine

Aynı çanta deniz kıyısından dağın zirvesine taşındığında Dünya'nın merkezinden uzaklaşır. Çantaya etki eden yer çekimi kuvveti azaldığı için ağırlığı da azalır. Ancak çantaya madde eklenmediğinden veya çantadan madde çıkarılmadığından kütlesi aynı kalır.



Konum	Kütle	Ağırlık karşılaştırması
A: Deniz kıyısı	Değişmez	En fazla
B: Dağ yamacı	Değişmez	A'dan az, C'den fazla
C: Dağ zirvesi	Değişmez	En az

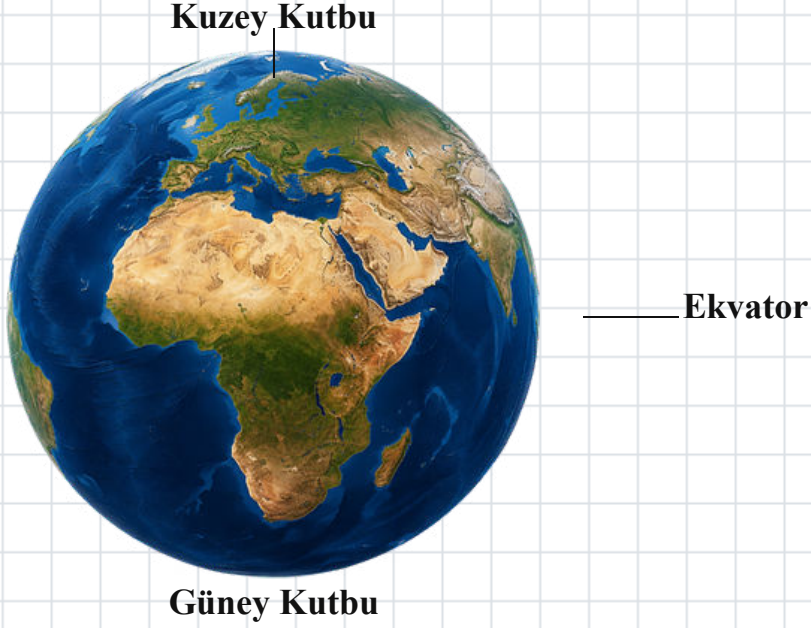
DİKKAT!!!

Dağ zirvesinde de yer çekimi etkili olduğundan çantanın ağırlığı sıfır olmaz, yalnızca deniz kıyısındakine göre azalır. Madde miktarı değişmediği için kütlesi üç konumda da aynıdır.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Dünya'nın Şekli ve Ağırlık

Dünya'nın Ekvator'dan şişkin, kutuplardan basık olan özel şekline geoit denir. Dünya'yı kuzey ve güney yarım küreye ayırdığı düşünülen hayali çizgi Ekvator'dur. Bu şekil nedeniyle Dünya'nın merkezine uzaklık Ekvator'da kutuplara göre daha fazladır.



Ekvator ve Kutuplarda Ölçüm

Deniz seviyesinde kutuplar Dünya'nın merkezine Ekvator'dan daha yakın olduğundan aynı cismin ağırlığı kutuplarda daha fazladır. Kutuptan Ekvator'a taşınan cismin ağırlığı azalırken madde miktarı değişmediği için kütlesi korunur.

Özellik	Ekvator	Kutuplar
Merkeze uzaklık	Daha fazla	Daha az
Yer çekimi etkisi	Daha az	Daha fazla
Aynı cismin ağırlığı	Daha az	Daha fazla
Aynı cismin kütlesi	Değişmez	Değişmez

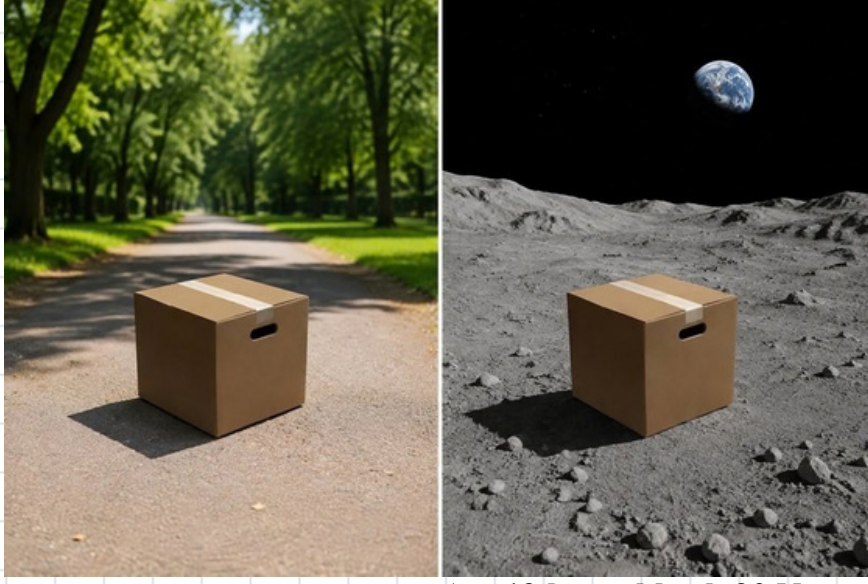
Ekvator yarıçapı yaklaşık 6.378 km, kutup yarıçapı yaklaşık 6.357 km olduğundan aralarındaki fark yaklaşık 21 km'dir. Bu fark, Dünya'nın tam bir küre olmadığını gösterir.

Konumların yüksekliği de ağırlık karşılaştırmasında önemlidir. Hem yükseklik hem Ekvator'a uzaklık değişiyorsa yalnızca birine bakılarak kesin sıralama yapılamaz. Cisme madde eklenmediği veya cisimden madde çıkarılmadığı sürece kütlesi bu değişikliklerden etkilenmez.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Dünya ve Ay'da Kütle ve Ağırlık

Dünya ve Ay'ın cisimlere uyguladığı çekim kuvveti farklı olduğu için aynı cismin ağırlığı da bu iki yerde farklıdır. Dünya'da 1 kg kütlenin ağırlığı yaklaşık 10 N olurken Ay'daki ağırlığı bunun yaklaşık altıda biridir. Cisim Dünya'dan Ay'a götürüldüğünde madde miktarı değişmediğinden kütlesi aynı kalır.



Dünya: 12 kg, yaklaşık 120 N Ay: 12 kg, yaklaşık 20 N

Ağırlık Değerlerini Karşılaştırma

12 kg kütleli cismin Dünya'daki ağırlığı yaklaşık 120 N'dur. Ay'daki ağırlığını bulmak için bu değer altı eşit parçaya ayrılır ve yaklaşık 20 N bulunur. Cisim Ay'dan Dünya'ya getirildiğinde ise çekim etkisi arttığından ağırlığı yaklaşık altı katına çıkar.

Dünya kütlesi	Dünya ağırlığı	Ay kütlesi	Ay ağırlığı
6 kg	60 N	6 kg	10 N
18 kg	180 N	18 kg	30 N
30 kg	300 N	30 kg	50 N

Verilen Birime Bakma

Ay'da ağırlığı 40 N olan cismin Dünya'daki ağırlığı yaklaşık altı katına çıkararak 240 N olur. Ay'da kütlesi 40 kg olan cismin Dünya'daki kütlesi ise yine 40 kg'dır. İşlem yapmadan önce birime bakılır, çünkü newton ağırlığı, kilogram kütleli belirtir.

Ay'ın çekim kuvveti Dünya'dakinden daha küçük olsa da cisimleri çekmeye devam eder. Bu yüzden Ay'da cismin ağırlığı azalırken kütlesi değişmez.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Sürtünme Kuvvetinin Özellikleri

Birbirine temas eden yüzeyler arasında hareketi zorlaştırabilen etkiye **sürtünme kuvveti** denir. Zeminde kayan bir kutuya etki eden sürtünme kuvveti kaymaya zıt yöndedir. Bu kuvvet kutunun süratini azaltarak bir süre sonra durmasına neden olabilir.

Yüzeyin Etkisi



Aynı oyuncak arabanın mukavva, pamuk ve kum kaplı yüzeylerde farklı mesafeler ilerlemesi, yüzeyin hareketi etkilediğini gösterir. Diğer koşullar aynı olduğunda pürüzlülüğü fazla olan yüzeyler hareketi daha çok zorlaştırabilir. Bu nedenle yüzeyler karşılaştırılırken aynı araba ve aynı başlangıç koşulları kullanılmalıdır.

Pürüzlülük ve Hareket

Halı üzerinde kaydırılan masayı hareket ettirmek, düz ve kaygan zemine göre daha fazla kuvvet gerektirebilir. Bunun nedeni halıyla masa arasındaki sürtünme etkisinin daha büyük olmasıdır. Aynı başlangıç koşullarında ilerleyen cisimler karşılaştırıldığında da sürtünmenin daha fazla olduğu yüzeyde cisim daha kısa yol alabilir.

Aynı cisim için	Daha çok pürüzlü yüzey	Daha az pürüzlü yüzey
Sürtünme etkisi	Daha fazla	Daha az
Hareket ettirme	Daha zor	Daha kolay
Aynı başlangıçta ilerleme	Daha kısa yol	Daha uzun yol

Sürtünmenin Yönü

Sağa kayan kutuya zeminin uyguladığı sürtünme sola, sola kayan kutuya uyguladığı sürtünme ise sağa yönelir. Her iki durumda da sürtünme, yüzeyler arasındaki kaymaya karşı etki eder. Bununla birlikte sürtünme yürümeyi, cisimleri tutmayı ve fren yapmayı da sağladığından etkileri kullanım amacına göre değerlendirilmelidir.

Tahta zeminin cilalanması ve hareketli parçaların yağlanması sürtünmeyi azaltan uygulamalardır. Yüzeylerin sürtünme etkisi karşılaştırılırken kullanılan cismin ve hareketin başlangıç koşullarının aynı olması gerekir.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Sürtünme Deneyleri ve Sonuçları

Yüzeyin hareket üzerindeki etkisi için aynı araba farklı zeminlerde denenir. Rampa yüksekliği ve eğimi korunarak araba aynı noktadan, itilmeden bırakılır. Böylece diğer koşullar aynı olduğundan alınan yoldaki fark yüzeyin etkisiyle ilişkilendirilir.

Değiştirilen ve Ölçülen Özellikler

Deneydeki özellik	Bu araştırmadaki karşılığı
Değiştirilen	Arabanın ilerlediği yüzey
Ölçülen	Arabanın aldığı yol
Aynı tutulan	Araba, rampa, bırakılma noktası ve başlangıç koşulu

Örnek Deney Sonucunu Yorumlama

Yüzey	K	L	M
Örnek ilerleme mesafesi	80 cm	45 cm	25 cm

Araba K yüzeyinde 80 cm, L'de 45 cm ve M'de 25 cm ilerlemiştir. Diğer koşullar aynı olduğundan en kısa yolu aldığı M yüzeyinde sürtünmenin hareketi daha çok zorlaştırdığı anlaşılır. En uzun yolu aldığı K yüzeyinde ise sürtünme etkisi daha azdır.

Dinamometreyle Yüzey Karşılaştırması

K: 4 N



L: 10 N



Aynı kutu, farklı yüzeylerde yatay doğrultuda sabit süratle çekilirken K'de 4 N, L'de 10 N ölçülmektedir. L'de daha büyük çekme kuvveti gerektiği için sürtünme etkisi de daha büyüktür. Karşılaştırmada kutunun, dinamometrenin ve çekme koşullarının aynı olması gerekir.

Geçerli Karşılaştırma

Denemelerde hem yüzey hem araba değiştirilirse yol farkının hangi değişiklikten kaynaklandığı belirlenemez. Rampanın yüksekliğini değiştirmek de arabanın ilerleme mesafesini etkileyebilir. Bu nedenle yüzeyin etkisi araştırılırken diğer koşullar sabit tutulmalıdır.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Sürtünmenin Yararlı ve Zararlı Etkileri

Sürtünme sayesinde zeminde kaymadan yürüyebilir, kalemle kağıda yazabilir ve cisimleri elimizde tutabiliriz. Araçların fren yaparak yavaşlamasında da sürtünmeden yararlanır. Bu yüzden günlük yaşamda birçok işi yapabilmek için yeterli sürtünmeye ihtiyaç duyarız.

Yararlı Etkiler

Ahşaba şekil verme



Tuvale resim yapma



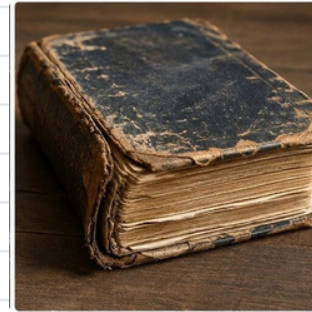
Güvenli iniş

Zararlı Etkiler

Ahşaba şekil verirken ve tuvale resim yaparken araçların yüzeyle temasından yararlanır. Fren parçalarının sürtünmesi aracı, hava direnci ise paraşütle inişi yavaşlatır. Bu örneklerde sürtünme ve direnç yapılmak istenen işe yardımcı olur.



Parçaların aşınması



Kitabın yıpranması

Ayakkabı tabanının aşınması, makine parçalarının yıpranması ve kitap kapaklarının eskimesi sürtünmenin olumsuz etkileridir. Birbirine temas ederek hareket eden yüzeyler zamanla aşındığından bakım yapılması veya parçaların değiştirilmesi gerekebilir.

Aynı Araçta Farklı Sonuçlar

Bisikletin fren yaparak durmasında sürtünmeden yararlanılırken fren pabucunun zamanla aşınması bakım gerektirir. Böylece aynı araçta sürtünmenin hem yararlı hem zararlı etkileri görülebilir. Bir uygulama değerlendirilirken sürtünmenin hangi işi sağladığı ve hangi olumsuz sonuçlara yol açtığı birlikte düşünülür.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Sürtünmeyi Artırma ve Azaltma

Kaymayı önlemek veya bir cismi daha sağlam tutmak için sürtünme artırılır. Hareketli parçaların rahat çalışması ve aşınmanın azalması istendiğinde ise sürtünme azaltılır. Hangi yöntemin kullanılacağı, uygulamanın amacına göre belirlenir.

Sürtünmeyi Artıran Uygulamalar

Lastiğe zincir



Tutuğu artırma



Krampon

Lastiğe zincir takmak ve krampon giymek zemine tutunmayı artırarak kaymayı azaltır.

Haltercinin eline magnezyum karbonat tozu sürmesi nemi azaltıp tutuşu güçlendirir.

Merdivene kaydırmaz bant yapıştırmak ve ıslak spor zeminini kurulamak da sürtünmeden yararlanarak güvenli hareket etmeyi sağlar.

Sürtünmeyi Azaltan Uygulamalar

Menteşeyi yağlama



Motor yağı



Tekerlekli valiz

Menteşe ve bisiklet zinciri yağlandığında parçalar daha rahat çalışır. Motor yağı da sürtünmeyi ve aşınmayı azaltır. Yükün altına silindir yerleştirmek veya valize tekerlek takmak, kaydırma yerine yuvarlanmadan yararlanarak taşımayı kolaylaştırır. Bu uygulamalar sürtünmeyi azaltır, tamamen yok etmez.

Amaca Göre Seçim

Yürürken kaymamak için sürtünme artırılırken ağır yükleri taşıırken tekerlek ve silindirlerle hareket kolaylaştırılır. Seçilecek uygulama, yapılacak işe bağlıdır.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Hava Direnci

Havanın, içinden geçen cisimlerin hareketini zorlaştıran etkisine **hava direnci** denir. Cismin biçimi ve havayla karşılaşan yüzeyinin büyüklüğü bu direnci etkiler. Örneğin düşen bir cismin geniş yüzeyi havayla daha fazla karşılaştığında düşüşü yavaşlayabilir.

Düz ve Buruşturulmuş Kağıt



Aynı özellikte iki kağıttan biri buruşturulup diğeri düz halde aynı anda, aynı yükseklikten bırakılır. Kütleleri aynı olmasına rağmen düz kağıdın havayla karşılaşan yüzeyi daha geniştir. Bu yüzden hava direncinden daha fazla etkilenir ve buruşturulmuş kağıda göre yere daha geç ulaşabilir.

Hava Direncini Artırma

Paraşüt açıldığında havayla karşılaşan yüzeyi genişler ve hava direnci artarak inişi yavaşlatır. Yer çekimi etkisi devam ettiği için paraşüt yere doğru iner. Modellerde aynı yük ve bırakılma yüksekliği kullanılarak yüzey büyüklüğünün iniş süresine etkisi karşılaştırılabilir.



Hava Direncini Azaltma



Hızlı tren, otomobil ve uçakların ön kısımları havanın hareketi daha az zorlaştıracak biçimde tasarlanır. Bu sayede hava direnci azaltılarak araçların daha rahat ilerlemesi ve aynı hareket için daha az enerji kullanması sağlanabilir.

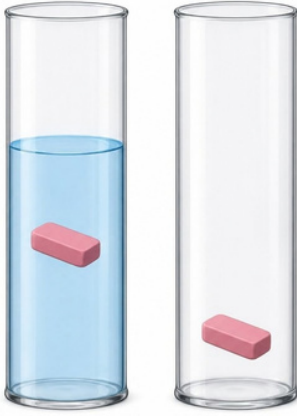
Yavaş iniş için paraşütte hava direnci artırılırken hızlı trenin rahat ilerlemesi için azaltılır.

2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Su Direnci

Suyun, içinde hareket eden cisimlerin ilerlemesini zorlaştıran etkisine **su direnci** denir. Suda yürürken veya bir cismi su içinde hareket ettirirken bu etki hissedilir. Cismin biçimi ve hareket koşulları değiştiğinde karşılaştığı su direnci de değişebilir.

Hava ve Su Ortamını Karşılaştırma



Aynı silgi, biri su dolu diğeri su bulunmayan iki kaptaki aynı mesafe boyunca düşürülür. Su bulunmayan kaptaki hava olduğu için deneyde silginin hava ve su içindeki hareketi karşılaştırılır. Silginin suda daha yavaş ilerlemesi suyun hareketi daha fazla zorlaştırdığını gösterir.



Gemi



Denizaltı

Araçların Biçimi

Gemilerin suya temas eden ön kısımları, suyu daha kolay yararak ilerleyebilecekleri biçimde tasarlanır. Denizaltıların düzgün ve akıcı gövdeleri de su direncini azaltır. Böylece araçların ilerlemesi kolaylaşır ve aynı hareketi sağlamak için gereken enerji azaltılabilir.

Hava ve Su Direncini Ayırt Etme

Hava içinde ilerleyen hızlı tren hava direncinden, su altındaki denizaltı ise su direncinden etkilenir. Su yüzeyindeki geminin hem havayla hem suyla temas eden bölümleri bulunduğu için geminin hareketinde iki ortamın direnç etkisi birlikte görülür.

Ortamın hareket üzerindeki etkisini karşılaştırırken aynı cisim, aynı düşme mesafesi ve aynı başlangıç koşulları kullanılmalıdır.

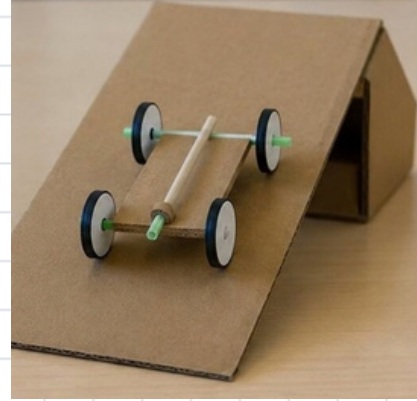
2. ÜNİTE: KUVVETİ TANIYALIM

Kuvvet Bilgisini Kullanma ve Model Tasarlama

Kuvvetin etkileriyle ilgili bilgiler, dinamometre gibi ölçüm araçlarının ve günlük yaşamda kullanılan modellerin tasarımında işe yarar. Dinamometrede doğru ölçüm yapmak, paraşütte inişi yavaşlatmak ve araç modelinde hareketi kolaylaştırmak amaçlanır. Modelin amacı belirlendikten sonra bu amaca uygun malzemeler seçilir ve model denenir.



Paraşüt modeli



Araç modeli

Modeli Test Etme ve Geliştirme

Paraşüt modelinin yüzey büyüklüğü değiştirilirken yükü ve bırakılma yüksekliği aynı tutularak iniş süreleri karşılaştırılır. Araç modelinde ise aynı rampadan serbest bırakılan aracın aldığı yol izlenerek tekerleklerin ve hareketli parçaların etkisi araştırılır. Birden fazla özellik aynı anda değiştirilirse sonuç farkının hangi değişiklikten kaynaklandığı belirlenemez.

Büyüklük	Ölçüm aracı	Birim
Kuvvet	Dinamometre	Newton
Kütle	Eşit kollu terazi	Gram, kilogram
Ağırlık	Dinamometre	Newton

Bir Olayı Birlikte Yorumlama

Aynı çanta deniz kıyısından dağ zirvesine götürüldüğünde kütlesi korunurken ağırlığı azalır. Çantayı tekerlekli taşıyıcıyla götürmek taşımayı kolaylaştırır, yürüyen kişinin ayakkabısıyla zemin arasındaki sürtünme ise kaymayı önlemeye yardımcı olur. Böyle bir yolculukta kütle, ağırlık ve sürtünme aynı olayın farklı özelliklerini açıklar.

Ölçüm ve Karşılaştırmada Hatırlanacaklar

Ölçümde aletin sınırı ile okunan değer ayırt edilirken yaylar karşılaştırılmadan önce özdeşlikleri kontrol edilir. Deneylerde araştırılan özellik değiştirilir, diğer koşullar korunur.

AV YAYINLARI MAARİF MODEL FASİKÜLLERİ

PLAN, DÜZEN
İSTİKRAR

DAHA FAZLASI İÇİN
TAKİP ET



@fenbilgihanem

