

Labdisc

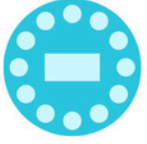


Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi



Eğlenceli Bilim
hightouch hightech



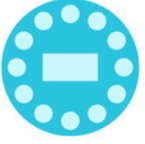
Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Amaç

Bu araştırmanın amacı basit bir durumda sürtünme kuvvetinin davranışını incelemek ve statik ve kinetik sürtünme arasındaki farkı niceliksel olarak gözlemlemektir. Öğrenciler bir hipotez oluşturacak ve ardından bunu Dymo Kuvvet sensörünü kullanarak test edecek.



Labdisc

Sürtünme

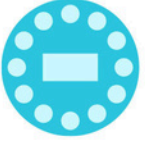
Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Giriş ve Teori

Etkileşimler fizik için çok önemli bir konudur. Gündelik yaşam olgusunu sürekli olarak bilimsel kavramlarla tanımlamaya ve açıklamaya çalışıyoruz ve sürtüşmenin her etkileşimin bir parçası olduğu bir dünyada yaşıyoruz. Enerji, sürtünme ve bunun ürettiği ısı nedeniyle sürekli olarak kaybolur. Bu fenomeni tanımlamanın bir yolu iki cisim temas halindeyken ortaya çıkan sürtünme kuvvetidir.

?

Günlük yaşamda hangi durumlarda sürtünme fenomenine tanık oldunuz?



Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Giriş ve Teori

?

Sürtünmenin oluşması için hangi faktörler gereklidir? Neden?

?

Sürtünmenin olmaması için hangi parametrelerin karşılanması gerekir?



Labdisc

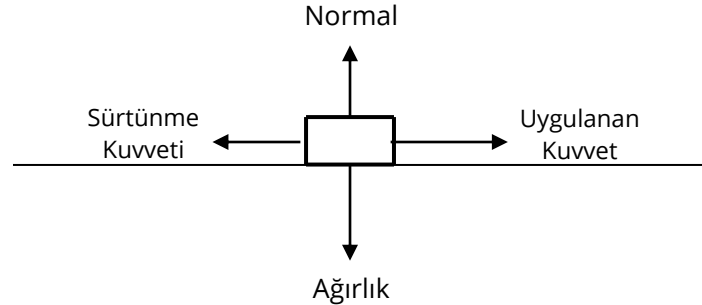
Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Giriş ve Teori

Teori

Sürtünme kuvveti iki yüzey temas halinde olduğunda ortaya çıkar. Bu **normal kuvvet** olarak adlandırılan yüzeyin tepkisine bağlıdır. Normal (N), yüzeyin vücuda göre tepki kuvvetidir ve daha önce adlandırılan yüzeye dik bir yönde ilerler. Ayrıca, **sürtünme kuvveti genellikle hareket yönünün tersidir**:





Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Giriş ve Teori

Sürtünme statik veya kinetik olabilir. Kinetik sürtünme bir cisim hareket halindeyken, yani hızı sıfır değilken meydana gelir. Buna karşın statik sürtünme bir cismin hızı sıfır olduğunda meydana gelir.

Bir cisim hareket ettirildikten sonra harekete devam etmek için daha az kuvvet uygulanması gerektiği bulunmuştur. **Bu kinetik sürtünmenin her zaman maksimum statik sürtünmeden daha az olduğunu gösterir.**

Kinetik Sürtünme < Maksimum Statik Sürtünme Kuvveti

Bu deneysel olarak keşfedilmiştir ve siz de deneyebilirsiniz. Ağır bir nesneyi hareket ettirdiğinizde başlamak daha fazla güç gerektirir. Ancak nesne zaten hareket halinde olduğunda zorluk azalır.



Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Giriş ve Teori

Her malzeme için sürtünme farklıdır. Örneğin, buz üzerinde sürtünme az iken, asfalt üzerinde sürtünme çok daha yüksektir. Bu nedenle her yüzey bir sürtünme katsayısı ile ilişkilendirilir. Bir kinetik sürtünme katsayısı ve Yunan harfiyle temsil edilen bir statik katsayı vardır: μ . Kinetik için hareket anlamına gelen "k" alt simgesi ve statik durumunda bir "s" yerleştiririz. Yukarıda görüldüğü gibi, her malzeme için şunu söyleyebiliriz:

$$\mu_K < \mu_E$$

Başlangıçta da söylediğimiz gibi **sürtünme kuvveti normal kuvvete (N) bağlıdır ve bundan daha büyük olamaz**. Bunun gerçekleşmesi için her iki sürtünme katsayısı için de elimizde:

$$\mu \leq 1$$



Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Giriş ve Teori

Statik sürtünme kuvveti: Bunda hiçbir hareket yoktur ve şunu savunur:

$$F_r \leq \mu_E N$$

Terim sonuçları küçüktür veya eşittir . Bunun nedeni, statik sürtünmenin nesneye uygulanan kuvvete bağlı olması ve değerinin, kuvvetler arasındaki dengeyi korumak için gereken miktar olmasıdır.

Kinetik sürtünme kuvveti: hareket sunulur ve normal kuvvetle ilişki bir eşitliktir:

$$F_r = \mu_K N$$

Gösterilen eşitlikle bir cismin kinetik sürtünme kuvvetinin teorik olarak hesaplanması istendiğinde, şu sonuca varılabilir: **Normal kuvvetin değerini hesaplamak gerekir.**



Labdisc

Sürtünme

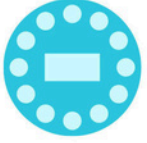
Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Giriş ve Teori

Artık öğrenciler bir deneyle test edilecek bir hipotez önermeye teşvik edilir.

?

Bir tahta bloğu hareketsiz halden pürüzlü bir yüzey boyunca hareket ettirseniz, hareketi başlatmak için uygulanması gereken minimum kuvveti hangi büyüklükler ve fiziksel özellikler tanımlar? Nesneyi hareket ettirmek için ihtiyaç duyduğunuz kuvvetten farklı mı? Cevabınızı destekleyin.



Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Etkinlik Açıklaması

Öğrenciler ahşap bir nesneyi hareket ettirmek için uygulanan kuvveti üç farklı zımpara kağıdı üzerinde ölçeceklerdir. Zımpara kağıtlarından biri için, nesnenin başlangıç ağırlığı ile hareket ettirilecek ve daha sonra 100g, 200g ve 300g ekstra ağırlık eklenecektir.



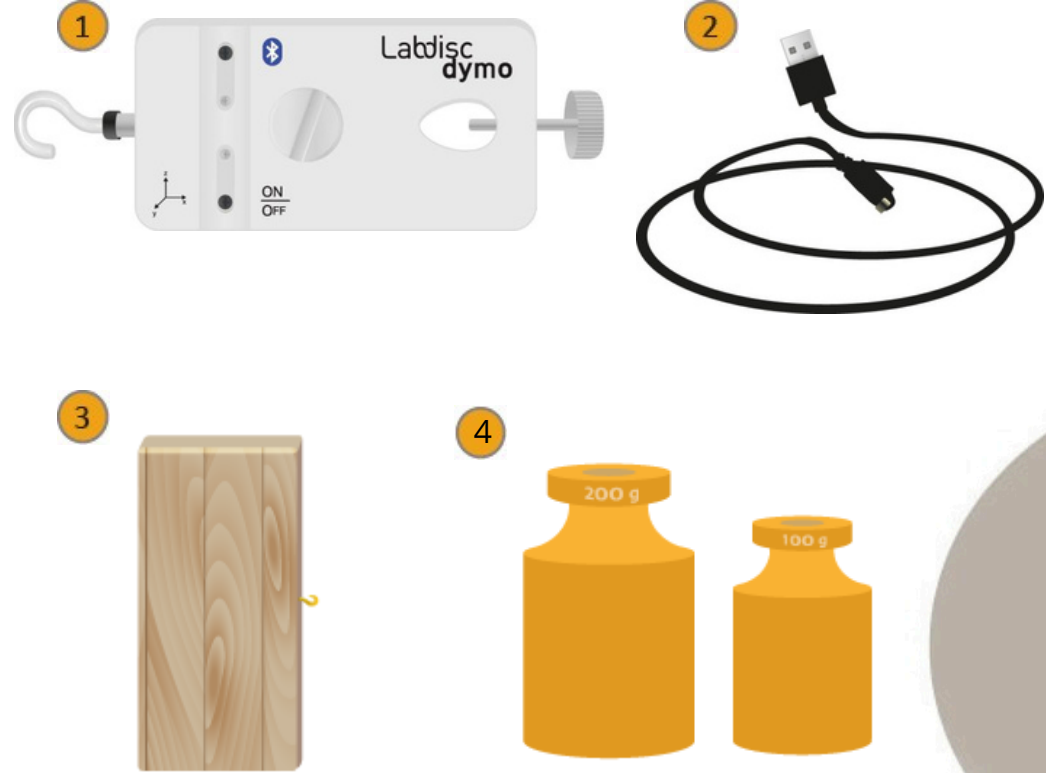
Labdisc

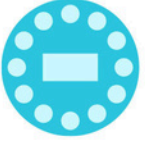
- 1 Dymo Kuvvet sensörü
- 2 USB kablosu
- 3 Kancalı ahşap parçası
- 4 Ağırlıklar 100g ve 200g
- 5 İp
- 6 Farklı Zımpara Kağıtları (3)
- 7 Koli Bandı

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Kaynaklar ve Materyaller





Labdisc






Labdisc Kullanımı

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Labdisc Kullanımı

Dymo kuvvet sensörüyle kuvvet ölçümleri toplamak için şu adımları izleyin:

- 1 GlobiLab uygulamasını açın ve Labdisc'i  açın.
- 2 GlobiLab ekranının sağ alt köşesindeki Bluetooth simgesine tıklayın. Şu anda kullandığınız Labdisc'i seçin. Labdisc uygulama tarafından tanındığında simge griden maviye dönüşecektir.   2/127 USB bağlantısını tercih ediyorsanız USB simgesine tıkladıktan sonra önceki talimatları izleyin. Labdisc tanındığında aynı renk değişimini   0/127 göreceksiniz.




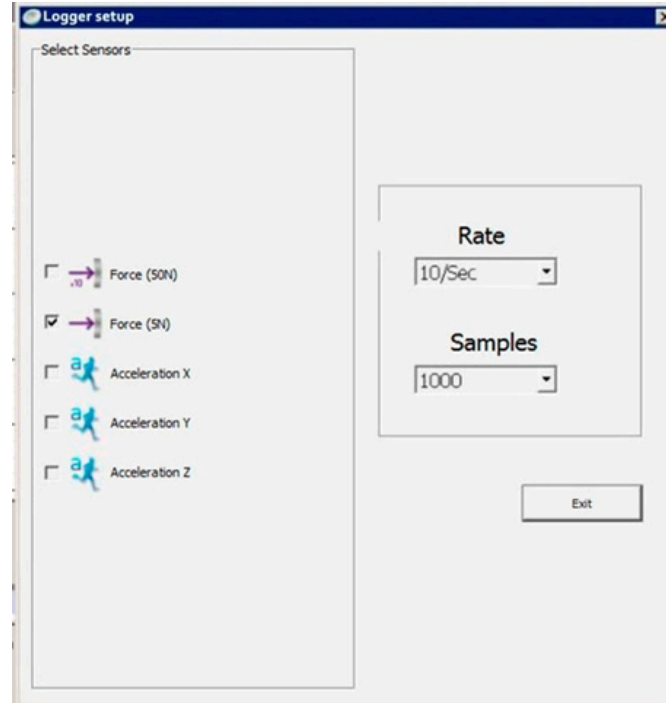
Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Labdisc Kullanımı

- 3 Labdisc'i yapılandırmak için  üzerine tıklayın. " Kaydedici Kurulumu" penceresinde Kuvvet (5N) sensörünü seçin. "Hız"da "10/sn" ve "örnekler "de 1000 değerini seçin.





Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Labdisc Kullanımı

- 4 Sensörü yapılandırmayı bitirdikten sonra  tuşuna tıklayarak ölçüme başlayın.
- 5 Ölçümü bitirdikten sonra Labdisc'i  tuşuna basarak durdurun.



Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Deney

- 1 Labdisc'i ve tahta parçasını ip aracılığıyla bağlayın.
- 2 Zımpara kağıdını koli bandı kullanarak düz bir yüzeye yapıştırın.
- 3 Ahşap nesneyi zımpara kağıdı boyunca hareket ettirmek için gereken kuvveti ölçün. Ölçüme başlamak için ipin sıkı olmaması gerekir.



Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Deney

- 4 Zımpara kağıtlarının her biri için işlemi tekrarlayın.
- 5 Ardından zımpara kağıtlarından birini seçin ve hareketi farklı ağırlıklarla gerçekleştirmek için uygulanan kuvveti ölçün. Bu amaçla 100g, 200g ve daha sonra 300g'a ulaşmak için her iki ağırlığı kullanın. Ağırlıkları tahta parçasının üzerine yerleştirin.







Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Sonuçlar ve Analiz

- 1 Grafiklerin her birinde, ilgili anlardaki yayın  araç ile birlikte sapması gösterilmektedir.
- 2 Bundan sonra,  araç ile eğriye tıklayarak her bir çalışma anındaki kuvvet değerlerini gösterin



Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Sonuçlar ve Analiz



Her bir grafiği incelediğinizde, maksimum sürtünme kuvveti nerede görülmektedir? Hangi sürtünme türüne karşılık gelmektedir?



Hareketin sonunda sensörün hala bir miktar kuvvete sahip olmasının nedeni nedir? Bu durumların her birinde sürtünme kuvvetinin değeri nedir?



Her bir grafikteki nesnenin gösterdiği hareket sabit hıza sahip midir? Cevabınızı destekleyin.



Labdisc

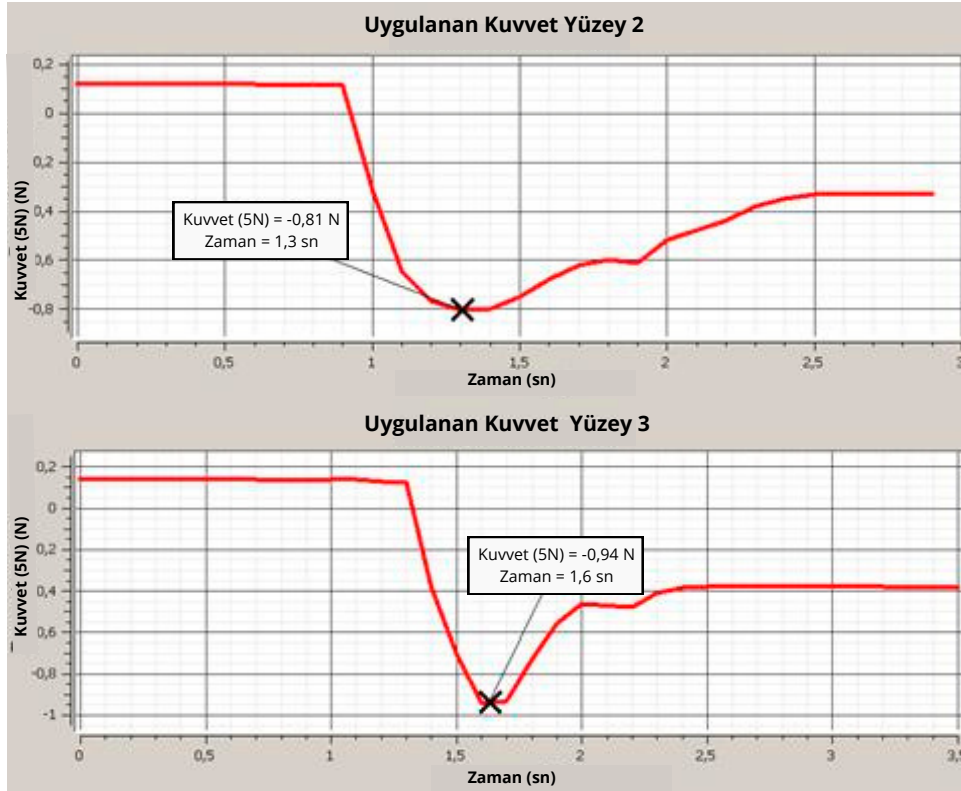
Farklı Yüzeylerin Karşılaştırılması

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Sonuçlar ve Analiz

Aşağıdaki grafik öğrencilerin oluşturduğu grafiklerle benzer olmalıdır:





Labdisc

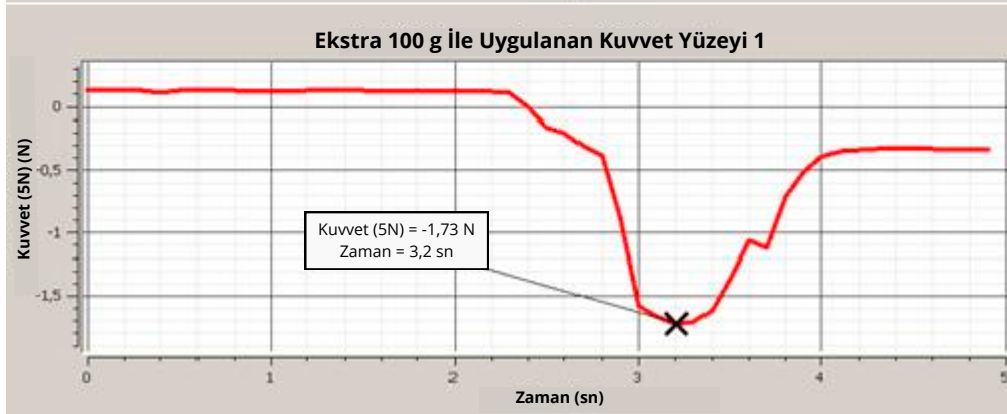
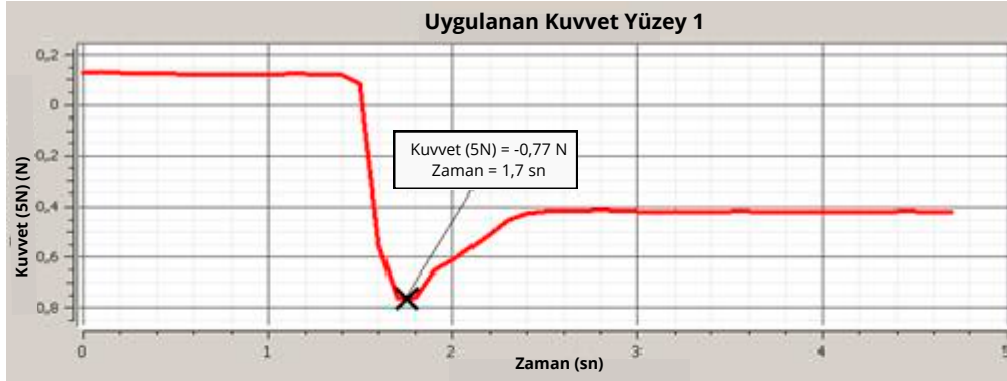
Farklı Ağırlıkların Karşılaştırılması

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Sonuçlar ve Analiz

Aşağıdaki grafik öğrencilerin oluşturduğu grafiklerle benzer olmalıdır:





Labdisc

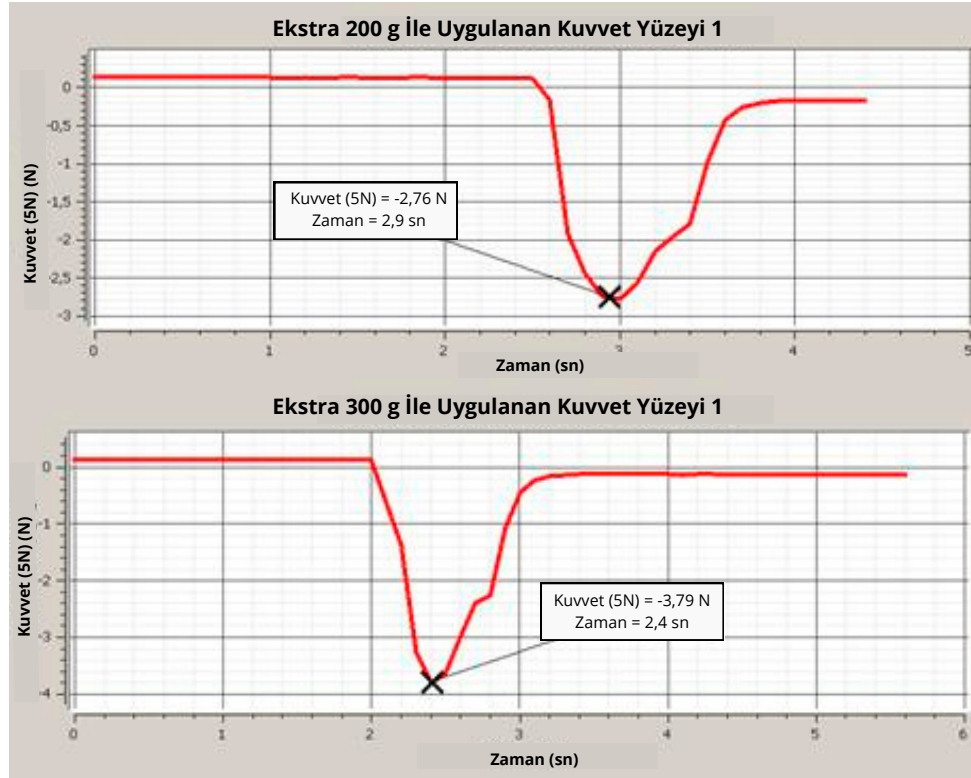
Farklı ağırlıkların karşılaştırılması

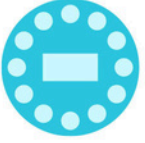
Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Sonuçlar ve Analiz

Aşağıdaki grafik öğrencilerin oluşturduğu grafiklerle benzer olmalıdır:





Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Sonuçlar

?

Farklı ağırlıkların uygulandığı yüzeyin statik sürtünme katsayısı nedir? Bu diğer yüzeylerden daha mı fazla yoksa daha mı az? Cevabınızı destekleyin.

Öğrenciler maksimum statik sürtünme kuvveti ile nesnenin ağırlığını artırmak için belirlenen doğru orantıyı tanımlamalı ve böylece statik sürtünme katsayısının orantı sabitine karşılık geldiğini belirlemelidir. Ayrıca bu oran deneyin davranışını tanımlamak için kullanılmalı ve böylece değerler diğer yüzeylerle karşılaştırılmalıdır.

?

Tahta parçası hareket ederken kinetik sürtünme kuvveti uygulanan kuvvetten büyük mü, küçük mü yoksa ona eşit mi? Deneyde ve grafiklerde gözlemlediklerinizi kullanarak cevabınızı gerekçelendirin.

Öğrenciler nesneyi hızlandırırken uygulanan kuvvetin mutlaka kinetik sürtünme kuvvetinden daha büyük olması gerektiğini belirlemelidir. Bu kinetik sürtünme olgusu, uygulanan kuvvetin büyüklüğüne eşdeğer olan statik sürtünme kuvvetine karşı önemlidir.



Labdisc

Sürtünme

Bir cismin farklı yüzeylerdeki statik ve kinetik sürtünmesinin incelenmesi

Daha Fazla Uygulama İçin Etkinlikler



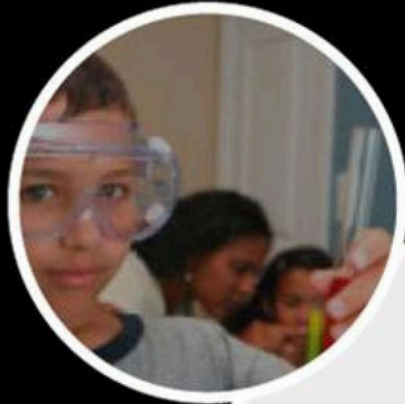
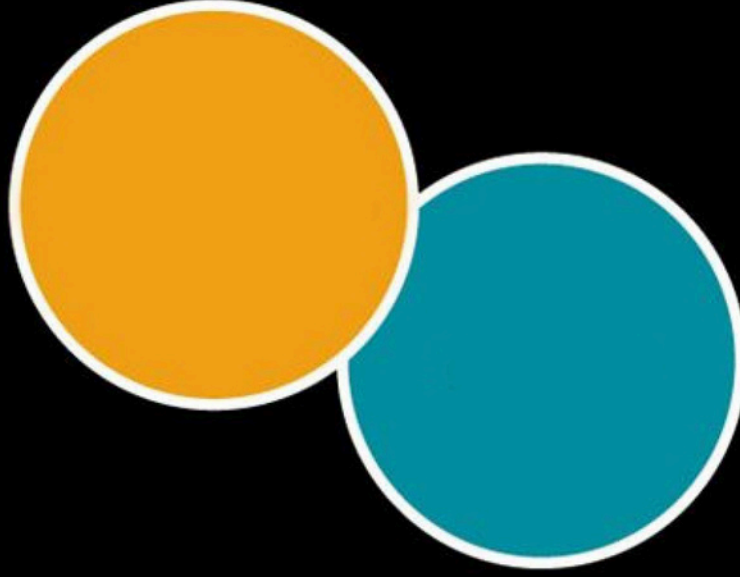
Bu deneyimde gözlemlediklerinizi mümkün kılan koşullar nelerdi?

Öğrenciler, grafiklerde gözlemlenen davranışı çerçeveleyerek, deneyde önemli faktörler olan normal kuvveti ve malzeme türünü tanımlamalıdır. Bazı öğrenciler yüzeylerin bu teoriye göre davranmadığı durumları sunarak öğretmene viskoz sürtünme kavramını tanıtarak içeriği derinleştirme fırsatı verebilir.



Bu bilgi kayak gibi sporlar için nasıl faydalı olabilir? Cevap vermek için araştırma yapın.

Öğrenciler karın farklı yüzeylerdeki kinetik sürtünme katsayısını araştırmalıdır. Bu mümkün olan en az sürtünmeye izin veren ve böylece daha fazla hız kazandıran malzemeler oluşturmak için çeşitli araştırmaların araştırıldığı bu sporun temelini oluşturuyor.



Labdisc



Eğlenceli Bilim
hightouch hightech