DERS KUTUSU
DERSKUTUSU.COM

ÇALIŞMA KÂĞIDI CEVAPLI

11. Sınıf · Fizik · 9. Hafta

Ad Soyad: _____
Sınıf / No: _____
Tarih: _____

Statik ve Kinetik Sürtünme Kuvvetlerinin Karşılaştırılması, Sürtünme Kuvveti–Uygulanan Kuvvet Grafiği ve Günlük Hayattaki Etkileri

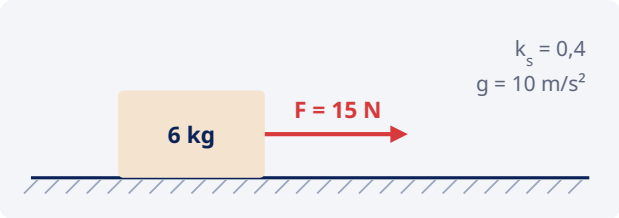
Statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerinin oluşma koşullarını, bağıntılarını ve katsayıları arasındaki ilişkiyi belirler. · Sürtünme kuvveti–uygulanan kuvvet grafiğinin statik bölgesini, eşik değerini ve kinetik bölgesini yorumlar. · İki sürtünme türünün benzerlik ve farklarını, günlük hayattaki olumlu ve olumsuz etkilerini karşılaştırır.

HATIRLAYALIM

- Duran cisimde $F \le f_{s,max}$ oldukça $f_s = F$'dir; eşik değeri $f_{s,max} = k_s \cdot N$ bağıntısıyla bulunur.
- Kayan cisme hareket yönüne zıt, sabit büyüklükte $f_k = k_k \cdot N$ etki eder; aynı yüzey çiftinde $k_s > k_k$ ve $f_{s,max} > f_k$'dir.
- Sürtünme yüzeylerin cinsine ve dik tepki kuvvetine bağlıdır, temas alanına bağlı değildir; katsayılar birimsizdir.

1 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görselde yatay zeminde duran 6 kg kütleli sandığa 15 N büyüklüğünde yatay kuvvet uygulanmaktadır. Buna göre sandığa etki eden sürtünme kuvveti kaç N'dir?



(A) 9 (B) 15 (C) 18 (D) 24

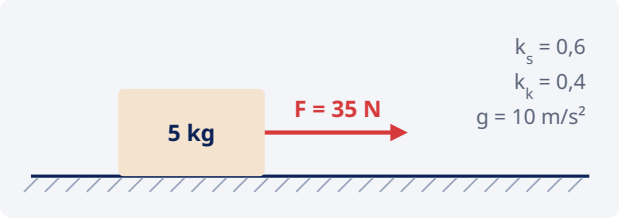
2 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Sürtünme kuvvetleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

	D	Y
Statik sürtünme kuvvetinin büyüklüğü her durumda $k_s \cdot N$'ye eşittir.	☐	☑
Kayan bir cisme etki eden sürtünme kuvveti, uygulanan kuvvet artsa da değişmez.	☑	☐
Sürtünme katsayılarının birimi newtondur.	☐	☑
Aynı yüzeyde cismi harekete geçirmek, hareketini sürdürmekten daha büyük kuvvet ister.	☑	☐

3 KISA CEVAP

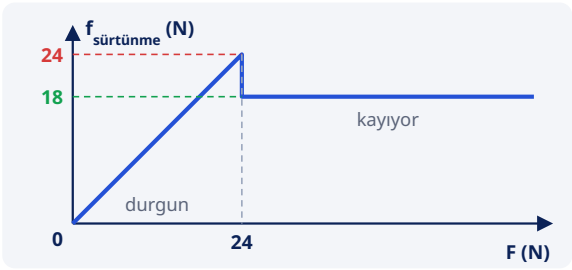
Görseldeki 5 kg kütleli cisme 35 N yatay kuvvet uygulanıyor. Cisim harekete geçer mi? Sürtünme kuvvetini ve cismin ivmesini bulunuz.



$N = 50$ N, $f_{s,max} = 30$ N < 35 N → hareket eder; $f_k = 0,4 \cdot 50 = 20$ N; $a = \frac{35 - 20}{5} = 3$ m/s².

4 ÇOKTAN SEÇMELİ · DÜŞÜN

Durgun bir cisme sıfırdan başlayarak artırılan yatay F kuvveti uygulanıyor ve sürtünme kuvvetinin F'ye bağlı grafiği görseldeki gibi çiziliyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



(A) F = 10 N iken cisim durur ve sürtünme kuvveti 10 N'dir.
(B) Statik sürtünme kuvvetinin alabileceği en büyük değer 24 N'dir.
(C) F = 30 N iken cisme etki eden net kuvvet 6 N'dir.
(D) Cisim kayarken sürtünme kuvveti 18 N'de sabit kalır.

5 TABLOYU TAMAMLA

Statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerini karşılaştıran tablodaki boşlukları doldurunuz.

Özellik	Statik sürtünme	Kinetik sürtünme
Etki ettiği cisim	Durgun cisim	Kayan cisim
Büyüklüğü	0 ile $f_{s,max}$ arasında	Sabit
Bağıntı	$f_{s,max} = k_s \cdot N$	$f_k = k_k \cdot N$
Temas alanına bağlılık	Bağlı değil	Bağlı değil

6 SIRALAMA

Durgun bir cisme sıfırdan başlayarak düzgün artırılan yatay kuvvet uygulandığında gerçekleşenleri oluş sırasına göre diziniz.

4 Cisim kaymaya başlar, sürtünme bir miktar azalır.
1 Uygulanan kuvvet kadar statik sürtünme oluşur.
3 Sürtünme eşik değerine ulaşır, cisim harekete geçmek üzeredir.
5 Kuvvet artsa da sürtünme sabit kalır.
2 Kuvvet arttıkça statik sürtünme de aynı miktarda artar.

7 BOŞLUK DOLDURMA

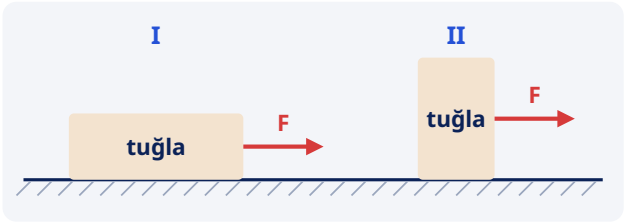
Cümlelerdeki boşlukları kutudaki uygun kavramlarla tamamlayınız. Kutudaki bir kavram kullanılmayacaktır.

45° | dik tepki | kinetik | maksimum | yüzey alanına

1. Yüzeyin cisme uyguladığı, yüzeye dik kuvvete **dik tepki** kuvveti denir.
2. Cismin harekete geçmek üzere olduğu andaki sürtünme değeri **maksimum** statik sürtünme kuvvetidir.
3. Grafiğin statik bölgesindeki doğru parçası yatay eksenle **45°** açı yapar.
4. Kayarak ilerleyen cismin hareketine karşı koyan kuvvet **kinetik** sürtünme kuvvetidir.

8 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki aynı tuğla, aynı zeminde I'de geniş, II'de dar yüzeyi üzerinde kaydırılmaktadır. Kinetik sürtünme kuvvetleri f_I ve f_{II} arasındaki ilişki nedir?



A) $f_I > f_{II}$
B) $f_I = f_{II}$
C) $f_I < f_{II}$
D) F'nin büyüklüğüne göre değişir.

9 EŞLEŞTİRME

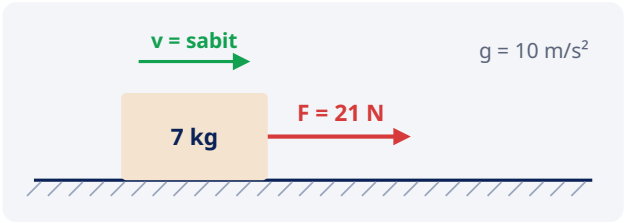
Günlük hayattan durumları, sürtünmeyle ilgili açıklamalarıyla eşleştiriniz.

d 1. ABS fren sistemi
a 2. Kışın lastiğe zincir takılması
c 3. Motor parçalarının yağlanması
b 4. Çivinin duvarda durması

a) Yüzeyin pürüzlülüğünü artırarak tutunmayı artırır.
b) Duvar ile çivi arasındaki statik sürtünme sayesinde gerçekleşir.
c) Sürtünmeyi azaltarak aşınmayı ve ısınmayı önler.
d) Tekerleğin kilitlenip kaymasını önleyerek daha büyük olan statik sürtünmeden yararlanır.

10 ÇOKTAN SEÇMELİ · DÜŞÜN

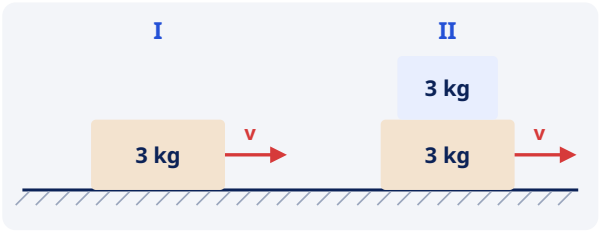
Görseldeki 7 kg kütleli cisim 21 N yatay kuvvetle sabit hızla çekilmektedir. Buna göre cisim ile zemin arasındaki kinetik sürtünme katsayısı kaçtır?



A) 0,2
B) 0,3
C) 0,4
D) 0,7

11 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görselde aynı zeminde I'de 3 kg'lık blok tek başına, II'de üzerine 3 kg'lık başka bir blok konmuş olarak kaymaktadır. II'deki alt bloğa etki eden kinetik sürtünme, I'dekinin kaç katıdır?



A) $\frac{1}{2}$
B) 1
C) 2
D) 4

12 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarına uyan kavramları yazınız. Turuncu kutulardaki harfler, kinetik sürtünme kuvvetinin hareket boyunca nasıl kaldığını gösterecektir.

Hareketsiz bir cisimde ortaya çıkan sürtünmenin adı (6 harf) — S T A T İ K
Sürtünme kuvvetinin dik tepki kuvvetine oranı (7 harf) — K A T S A Y I
Tekerleğin kilitlenmesini önleyen fren sistemi (3 harf) — A B S
Kayarak ilerleyen bir cismi yavaşlatan sürtünmenin adı (7 harf) — K İ N E T İ K
Sürtünme için yüzeyler arasında gereken durum (5 harf) — T E M A S

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:
SABİT

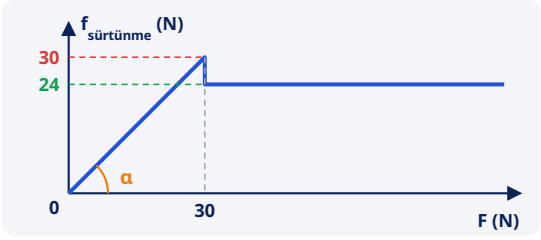
13 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Kaygan yolda frene sert basılıp tekerlekler kilitlendiğinde araç daha uzun yolda durur. ABS'li aracın neden daha kısa yolda durduğunu sürtünme türleriyle açıklayınız.

Kilitlenen tekerlek kayar ve kinetik sürtünme etki eder. ABS tekerleği dönmeye devam ettirip statik sürtünmede tutar; $f_{s,max} > f_k$ olduğundan durdurucu kuvvet büyür.

14 KISA CEVAP

Görseldeki grafiğin statik bölgesinde α açısı kaç derecedir? Bu açının yüzeyin sürtünme katsayısına bağlı olmamasının nedenini yazınız.



α = 45°; cisim dururken $f_s = F$ olduğundan eğim her yüzeyde 1'dir.