TAHTA

11. Sınıf Fizik

DERS ÖZETİ · KUVVET VE HAREKET

Sürtünme Kuvveti

Sürtünme kuvveti, temas eden yüzeyler arasında harekete ya da hareket eğilimine karşı koyan kuvvettir ve **f = μN** ile hesaplanır.

1 Tanım ve Yön

- Sürtünme yüzeye paraleldir.
- Hareketin ya da hareket eğiliminin tersine yönelir.
- Yüzeylerdeki pürüzler kaymayı zorlaştırır.

2 Statik Sürtünme

- Duran cisme etki eder.
- Uygulanan kuvveti dengeler: f = F.
- En büyük değeri: fs,max = μs·N.
- F bu değeri aşınca cisim kayar.

3 Kinetik Sürtünme

- Kayan cisme etki eder.
- Büyüklüğü sabittir: fk = μk·N.
- Genellikle fk ≤ fs,max olur.

4 Formül Nereden Gelir?

- N iki katına çıkınca f de iki katına çıkar.
- f / N oranı sabittir; bu sabit μ'dür.
- μ birimsizdir, yüzeylerin cinsine bağlıdır.

5 Normal Kuvvet

- Yüzeyin cisme dik tepki kuvvetidir.
- Yatay zeminde ek kuvvet yoksa N = mg.
- Üstten bastırma N'yi artırır.
- Eğik düzlemde N ağırlıktan küçüktür.

Sürtünme Kuvveti Neye Bağlıdır?

Etken	Sürtünmeyi değiştirir mi?	Neden?
Yüzeylerin cinsi	Evet	μ değişir
Normal kuvvet	Evet	f = μN'de N var
Üstten bastırma	Evet	N'yi artırır
Temas yüzey alanı	Hayır	Formülde yer almaz
Cismin şekli	Hayır	Formülde yer almaz

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

Sürtünme Kuvveti: adım adım 5 örnek

ÖRNEK 1 SABİT HIZ

4 kg kutu yatay zeminde sabit hızla çekiliyor. μk = 0,25, g = 10 m/s² ise çekme kuvveti kaç N'dur?

1. N = mg = 4 · 10 = 40 N
2. f = 0,25 · 40 = 10 N
3. Sabit hızda F = f

Cevap: 10 N

ÖRNEK 2 STATİK SÜRTÜNME

5 kg cisim için μs = 0,4 (g = 10 m/s²). Cismi kaydırmak için kuvvet hangi değeri aşmalıdır?

1. N = 5 · 10 = 50 N
2. fs,max = 0,4 · 50 = 20 N
3. F, 20 N'u aşınca cisim kayar

Cevap: 20 N

ÖRNEK 3 İVMELİ HAREKET

8 kg blok 40 N yatay kuvvetle çekiliyor. μk = 0,3, g = 10 m/s² ise ivme kaçtır?

1. N = 80 N
2. f = 0,3 · 80 = 24 N
3. Fnet = 40 - 24 = 16 N
4. a = 16 / 8 = 2 m/s²

Cevap: 2 m/s²

ÖRNEK 4 ÜSTTEN BASTIRMA

3 kg kutu üstten 10 N düşey kuvvetle bastırılıp kaydırılıyor. μk = 0,5 ise sürtünme kaç N'dur?

1. Ağırlık = 30 N
2. N = 30 + 10 = 40 N
3. f = 0,5 · 40 = 20 N

Cevap: 20 N

ÖRNEK 5 TÜMEVARIM

N = 10, 20, 30 N iken ölçülen sürtünme 2, 4, 6 N oluyor. Sürtünme katsayısı kaçtır?

1. 2/10 = 0,2
2. 4/20 = 0,2 ve 6/30 = 0,2
3. Oran sabit: μ = 0,2

Cevap: 0,2

TAHTA

11. Sınıf | Fizik

MİNİ TEST

Sürtünme Kuvveti: 10 soruda kendini dene

Ad Soyad: Tarih: Doğru / Yanlış:

1. 2 kg kutu yatay zeminde kayıyor. μk = 0,3 ve g = 10 m/s² ise sürtünme kaç N'dur?

A) 6 N **B)** 3 N
C) 20 N **D)** 0,6 N

2. 10 kg cisim yatay zeminde kayıyor. μk = 0,1 ve g = 10 m/s² ise sürtünme kaç N'dur?

A) 100 N **B)** 10 N
C) 1 N **D)** 20 N

3. Normal kuvveti 50 N olan kayan cisme 15 N sürtünme etki ediyor. μk kaçtır?

A) 0,2 **B)** 0,5
C) 0,3 **D)** 3,5

4. Duran bir kutuya 5 N yatay kuvvet uygulanıyor ama kutu kıpırdamıyor. Sürtünme kaç N'dur?

A) 0 N **B)** 10 N
C) μs·N **D)** 5 N

5. Statik ve kinetik sürtünme için hangisi genellikle doğrudur?

A) fs,max ≥ fk **B)** fk > fs,max
C) İkisi hep sıfırdır **D)** fk hıza göre artar

6. Kayan bir cismin temas yüzey alanı yarıya inerse kinetik sürtünme nasıl değişir?

A) Yarıya iner **B)** Değişmez
C) İki katına çıkar **D)** Sıfır olur

7. Aşağıdakilerden hangisi sürtünme kuvvetini değiştirmez?

A) Yüzeyin cinsi **B)** Normal kuvvet
C) Temas yüzey alanı **D)** Cismin kütlesi

8. 3 kg cisim yatay zeminde duruyor (g = 10 m/s²). Normal kuvvet kaç N'dur?

A) 3 N **B)** 0,3 N
C) 13 N **D)** 30 N

9. 4 kg kutu üstten 20 N düşey kuvvetle bastırılıyor (g = 10 m/s²). Normal kuvvet kaç N'dur?

A) 40 N **B)** 60 N
C) 20 N **D)** 80 N

10. Kışın buzlu yola kum serpilmesinin amacı nedir?

A) Ağırlığı azaltmak
B) Temas alanını artırmak
C) Sürtünme katsayısını artırmak
D) Normal kuvveti azaltmak

Cevap anahtarı

1. A · N = 20 N, f = 0,3 · 20 = 6 N.

2. B · N = 100 N, f = 0,1 · 100 = 10 N.

3. C · μ = f / N = 15 / 50 = 0,3.

4. D · Cisim duruyorsa statik sürtünme uygulanan kuvvete eşittir.

5. A · Cismi harekete geçirmek, hareketi sürdürmekten genellikle zordur.

6. B · Sürtünme temas yüzey alanına bağlı değildir.

7. C · f = μN bağıntısında alan yer almaz.

8. D · Ek dik kuvvet yoksa N = mg = 30 N.

9. B · N = 40 + 20 = 60 N.

10. C · Kum yüzeyi pürüzlü yapar, μ ve sürtünme artar.

Konunun tam anlatımı ve daha fazla soru:
tahtaapp.com/blog/dersler/11-sinif-fizik-surtunme-kuvveti-konu-anlatimi