DERS KUTUSU
DERSKUTUSU.COM

ÇALIŞMA KÂĞIDI CEVAPLI

11. Sınıf · Fizik · 8. Hafta

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

# Newton'ın Hareket Yasalarının Serbest Cisim Diyagramlarıyla Yorumlanması (FİZ.11.1.5)

Farklı düzlemlerdeki cisimler üzerine etki eden gerçek kuvvetleri serbest cisim diyagramı üzerinde gösterir. · Yatay, düşey ve eğik düzlemde sürtünmeli ve sürtünmesiz hareket eden cisimlerin ivmelerini hesaplar. · Birbirine iple bağlı veya temas halindeki çoklu cisim sistemlerinde ortak ivmeyi, ip gerilmesini ve etki-tepki kuvvetlerini analiz eder.

**HATIRLAYALIM**

- Serbest cisim diyagramında yalnız gerçek dış kuvvetler (G, N, T, F, $f_s$) çizilir; m·a eylemsizlik çizilmez.
- Eğik düzlemde paralel bileşen m·g·sinα, dik bileşen N = m·g·cosα'dır; sürtünmesiz ivme a = g·sinα olur.
- Bağlı cisimlerde önce $F_{net} = m_{top}·a$ ile ortak ivme, sonra tek kütle denklemiyle T bulunur.

## 1 EŞLEŞTİRME

Dinamik sistemlerdeki kavram ve bağıntıları doğru karşılıklarıyla eşleştiriniz.

| Diyagram (SCD) | Paralel Bileşen | Normal Kuvvet | Atwood Sistemi |
|---|---|---|---|
| Yalnız gerçek kuvvet | m·g·sinα aşağı çeker | N = m·g·cosα dik | Sabit makara + 2 kütle |

a 1. Serbest Cisim Diyagramı

c 2. m·g·sinα Bileşeni

b 3. N = m·g·cosα Kuvveti

a) Cisme etki eden gerçek dış kuvvetlerin (G, N, T, F, f) gösterildiği şema

b) Eğik düzlem yüzeyinin cisme dik olarak uyguladığı normal tepki kuvveti

c) Eğik düzlem üzerindeki cismi düzleme paralel aşağı çeken ağırlık bileşeni

## 2 ÇOKTAN SEÇMELİ

Yatay düzlemde duran 4 kg kütleli cisme ait statik sürtünme katsayısı $k_s = 0,5$'tir ($g = 10\ m/s^2$). Cisme yatay F = 14 N kuvvet uygulanırsa sürtünme kuvveti kaç N olur?

A) 14 N  B) 20 N  C) 6 N  D) 0 N

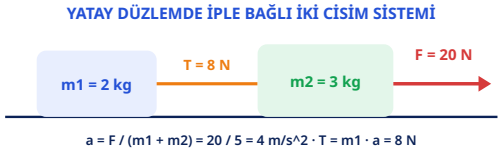
## 3 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Eğik düzlemde eğim açısı α artırıldığında normal kuvvet (N) ve sürtünme kuvveti ($f_k$) nasıl değişir? Gerekçesiyle açıklayınız.

Açı α arttıkça cosα küçüldüğü için normal kuvvet (N = m·g·cosα) azalır; buna bağlı olarak sürtünme kuvveti ($f_k$ = k·N) de azalır.

## 4 ÇOKTAN SEÇMELİ

Sürtünmesiz yatay düzlemde iple bağlı $m_1 = 2$ kg ve $m_2 = 3$ kg kütleli iki cisim F = 20 N yatay kuvvetle çekiliyor. Sistemin ivmesi ve aradaki T ip gerilmesi kaçtır?




A) $a = 4\ m/s^2$ ve T = 8 N  B) $a = 4\ m/s^2$ ve T = 12 N

C) $a = 5\ m/s^2$ ve T = 10 N  D) $a = 2\ m/s^2$ ve T = 6 N

## 5 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Serbest cisim diyagramı ve Newton yasalarıyla ilgili ifadelere D veya Y yazınız.




| | D | Y |
|---|---|---|
| Serbest cisim diyagramında $F_{net}$ veya eylemsizlik kuvveti ayrı bir kuvvet vektörü olarak çizilmez. | ☑ | ☐ |
| Sürtünmesiz eğik düzlemde serbest bırakılan cismin ivmesi cismin kütlesine bağlı olarak değişir. | ☐ | ☑ |
| Duran bir cisme uygulanan kuvvet maksimum statik sürtünmeyi aşamazsa sürtünme kuvveti uygulanan kuvvete eşittir. | ☑ | ☐ |
| Yan yana temas eden iki cismin birbirine uyguladığı etki ve tepki kuvvetleri eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür. | ☑ | ☐ |

derskutusu.com · © Ders Kutusu · Tüm hakları saklıdır.

## 6 BOŞLUK DOLDURMA

**Cümlelerdeki boşlukları kutudaki uygun kavramlarla tamamlayınız.**

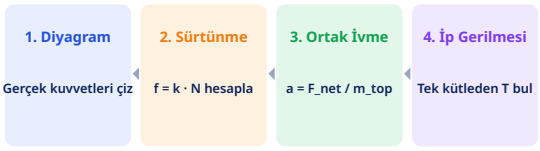



impuls | normal | sinüs | kinetik | merkezcil

1. Yüzeyin cisme dik doğrultuda uyguladığı tepki kuvvetine **normal** kuvvet (N) denir.
2. Hareket halindeki cisme harekete zıt yönde etki eden sürtünmeye **kinetik** sürtünme kuvveti denir.
3. Sürtünmesiz eğik düzlemde cismin kayma ivmesi yer çekimi ivmesi ve açının **sinüs** değerine bağlıdır.

## 7 SIRALAMA

**İple bağlı çoklu cisim sistemlerinde ip gerilmesini (T) bulmak için izlenen çözüm adımlarını sıralayınız.**




1. Sistemdeki her bir cisim için gerçek dış kuvvetleri içeren serbest cisim diyagramını çizmek
3. Tüm sistem için $F_{net} = m_{toplam} \cdot a$ denklemini yazarak ortak ivmeyi (a) bulmak
2. Hareket doğrultusundaki net kuvveti belirleyip sürtünme varsa f = k·N değerini hesaplamak
4. Kütlelerden yalnız birini seçip kendi $F_{net} = m \cdot a$ denkleminde T ip gerilmesini çözmek

## 8 ŞİFRELİ KELİME

**İpuçlarına karşılık gelen kavramları yazarak anahtar kelimeyi bulunuz.**

| | |
|---|---|
| Hareket halindeki cisme etki eden sürtünme türü (7 harf) | K İ N E T İ K |
| Net kuvvet etkisinde olmayan, hızı sıfır olan cismin durumu (6 harf) | D U R G U N |
| Birim zamandaki hız değişimi (4 harf) | İ V M E |
| Yönü ve doğrultusu olan fiziksel büyüklük (6 harf) | V E K T Ö R |
| Maddenin eylemsizlik ölçüsü olan skaler büyüklük (5 harf) | K Ü T L E |
| Duran cisme etki eden sürtünme türü (6 harf) | S T A T İ K |

**Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:**

**KUVVET**

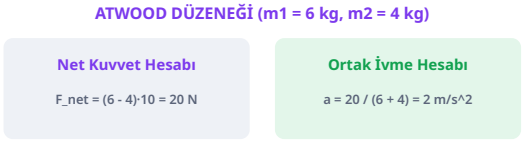
## 9 TABLOYU TAMAMLA

**Farklı düzeneklerdeki net kuvvet ve ivme bağıntılarını (sürtünmesiz ortamda) tamamlayınız.**

| Düzenek Türü | Net Kuvvet ($F_{net}$) | Sistem İvmesi (a) |
|---|---|---|
| Sürtünmesiz Eğik Düzlem | $m \cdot g \cdot \sin\alpha$ | $g \cdot \sin\alpha$ (kütleden bağımsız) |
| Yatayda İple Bağlı $m_1$ ve $m_2$ | F (Uygulanan yatay kuvvet) | $\frac{F}{m_1 + m_2}$ |
| Atwood Düzeneği ($m_1 > m_2$) | $(m_1 - m_2) \cdot g$ | $\frac{(m_1 - m_2) \cdot g}{m_1 + m_2}$ |

## 10 ÇOKTAN SEÇMELİ

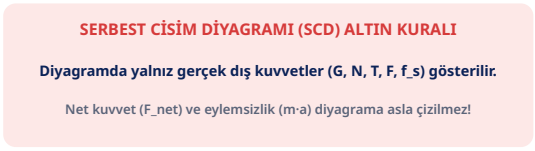
**Sürtünmesiz sabit makaralı Atwood düzeneğinde $m_1$ = 6 kg ve $m_2$ = 4 kg kütleli cisimler serbest bırakılıyor (g = 10 m/s²). Sistemin ivmesi kaç m/s² olur?**




A) 2 m/s²
B) 4 m/s²
C) 5 m/s²
D) 10 m/s²

## 11 KISA CEVAP

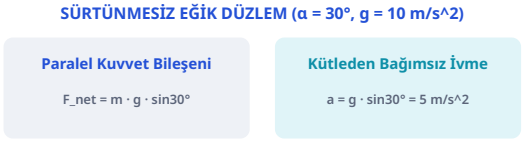
**Serbest cisim diyagramı çizilirken 'eylemsizlik kuvveti'nin (m·a) neden gösterilmemesi gerekiğini açıklayınız.**




**Diyagramda yalnız gerçek dış kuvvetler çizilir.**

## 12 ÇOKTAN SEÇMELİ

**Eğik düzlem açısı α = 30° olan sürtünmesiz bir düzlemde serbest bırakılan 5 kg kütleli cismin ivmesi kaç m/s²'dir? (g = 10 m/s², sin30° = 0,5)**




A) 5 m/s²
B) 8 m/s²
C) 10 m/s²
D) 25 m/s²