Newton'ın Hareket Yasaları ve Serbest Cisim Diyagramları

Newton'ın Hareket Yasaları (Eylemsizlik, Dinamiğin Temel Prensibi ve Etki-Tepki) ile ilgili tümevarımsal akıl yürütür. · Cisimlere etki eden kuvvetleri serbest cisim diyagramı (SCD) üzerinde göstererek yorumlar. · Yatay düzlem, eğik düzlem ve makaralı sistemlerde ivme ile ip gerilmesi problemlerini çözer.

HATIRLAYALIM

- Net kuvvet sıfır ise ($F_{net} = 0$) ivme sıfırdır ($a = 0$); net kuvvet sıfırdan farklı ise $F_{net} = m \cdot a$ bağıntısına göre cisim ivmelenir.
- Serbest cisim diyagramında (SCD) yalnızca cisme dışarıdan etki eden gerçek kuvvetler (G, N, T, f_s, F) çizilir; m.a gösterilmez.
- Eğik düzlemde ağırlığın yüzeye paralel bileşeni m.g.sin α, yüzeye dik bileşeni (normal kuvvet) ise N = m.g.cos α olur.

1 EŞLEŞTİRME

Newton'ın hareket yasalarını ve dinamik bağıntılarını açıklamalarıyla eşleştiriniz.

1. Eylemsizlik	2. Temel Yasa	3. Etki-Tepki	Sürtünme
$F_{net} = 0 \Rightarrow a = 0$	$F_{net} = m \cdot a$	$F_{AB} = -F_{BA}$	$f_s = k \cdot N$

b 1. $F_{net} = 0 \Rightarrow a = 0$

c 2. $F_{net} = m \cdot a$

a 3. $F_{AB} = -F_{BA}$

d 4. $f_s = k \cdot N$

a) Newton'ın 3. Yasası: Farklı iki cisim arasındaki eşit ve zıt yönlü etki-tepki

b) Newton'ın 1. Yasası: Duran cisim durur, hareketli cisim sabit hızla gider

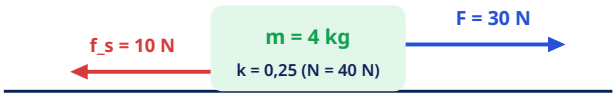
c) Newton'ın 2. Yasası: Cisim net kuvvet yönünde ivmeli hareket yapar

d) Yüzeyin normal kuvveti ile sürtünme katsayısına bağlı sürtünme kuvveti

2 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki yatay sürtünmeli düzlemde (k = 0,25) duran 4 kg kütleli cisme yatay 30 N kuvvet uygulandığında cismin ivmesi kaç m/s^2 olur? ($g = 10\ m/s^2$)

SERBEST CİSİM DİYAGRAMI · YATAY SÜRTÜNMELİ DÜZLEM



A 5 B 7,5 C 2,5 D 10

3 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Duran bir sandığa maksimum statik sürtünme kuvveti 25 N iken yatay 18 N kuvvet uygulanırsa sandığın ivmesi ve sürtünme kuvveti ne olur?

Uygulanan 18 N kuvvet 25 N sınırını aşamadığından

4 KISA CEVAP

Masa üzerinde duran bir kitaba etki eden ağırlık (G) ile masanın kitaba uyguladığı normal kuvvet (N) neden etki-tepki çifti değildir?

ETKİ - TEPKİ ÇİFTİ KURALI

Ağırlık (G) ve Normal Kuvvet (N) aynı cisme etki eder; etki-tepki çifti değildir!

Etki ve tepki kuvvetleri daima iki farklı cisim üzerine uygulanır.

Etki ve tepki kuvvetleri iki farklı cisme etki etmelidir; aksi.

5 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Dinamik ve serbest cisim diyagramlarıyla ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

Sabit Hız	SCD Kuralı	Eğik Düzlem	İp Gerilmesi
İvme ve F_net sıfır	m.a vektörü çizilmez	a = g . sin α	Her zaman çeker

	D	Y
Sabit hızla doğrusal hareket yapan bir cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.	✓	
Serbest cisim diyagramında eylemsizlik kuvveti olarak m.a vektörü mutlaka çizilmelidir.		✓
Sürtünmesiz eğik düzlemde serbest bırakılan cismin ivmesi (a = g.sin α) kütleden bağımsızdır.	✓	
İp gerilme kuvveti bağlı olduğu cismi her zaman ip doğrultusunda çeker, asla itemez.	✓	

6 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarına karşılık gelen kavramları yazarak anahtar kelimeyi bulunuz.

- Birim zamandaki hız değişimi (a = F_net / m) (4 harf): İ V M E
- Bir cisme uygulanan itme veya çekme etkisi (6 harf): K U V V E T
- Hareketi kuvvetle ilişkilendirerek inceleyen mekanik alt dalı (7 harf): D İ N A M İ K
- Cisme etki eden tüm kuvvetlerin vektörel toplamı, bileşke kuvvet (3 harf): N E T

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

İVME

7 TABLOYU TAMAMLA

Farklı fiziksel sistemlerdeki kuvvet ve ivme büyüklüklerini verilen değerlere göre (g = 10 m/s^2) tamamlayınız.

Fiziksel Sistem	Verilen Değerler	Hesaplanan Sonuç
Sürtünmesiz Yatay Düzlem	m = 5 kg, yatay kuvvet F = 35 N	İvme a = 7 m/s^2
Sürtünmesiz Eğik Düzlem	α = 37° (sin 37° = 0,6), m = 8 kg	İvme a = 6 m/s^2
Atwood Makara Düzeneği	Asılı kütleler m1 = 7 kg ve m2 = 3 kg	Sistem ivmesi a = 4 m/s^2
Statik Sürtünmeli Yüzey	f_s(max) = 20 N iken uygulanan F = 14 N	Sürtünme kuvveti f_s = 14 N (a = 0)

8 EŞLEŞTİRME

Eğik düzlem ve serbest cisim diyagramı büyüklüklerini matematiksel karşılıklarıyla eşleştiriniz.

Ağırlık (G)	Paralel (G_x)	Normal (N)	Kütle (m)
G = m . g düşey	m . g . sin α	m . g . cos α	m = F_net / a

c 1. m . g

d 2. m . g . sin α

a 3. m . g . cos α

b 4. $\frac{F_{net}}{a}$

a) Eğik düzlem yüzeyinin cisme dik olarak uyguladığı normal kuvvet (N)

b) Bir cisme uygulanan net kuvvetin ivmeye oranı olan sabit kütle (m)

c) Düşey aşağı yönde yerin merkezine doğru etki eden ağırlık kuvveti

d) Eğik düzlem üzerindeki cismin ağırlığının hareket doğrultusundaki bileşeni

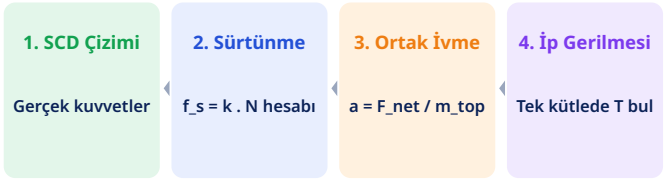
9 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Kuvvet ve hareket yasalarıyla ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

	D	Y
Yavaşlayan doğrusal hareket yapan bir cisimde hız vektörü ile ivme vektörü zıt yönlüdür.	☑	☐
Statik sürtünme katsayısı genellikle kinetik sürtünme katsayısından daha küçüktür.	☐	☑
Aynı ipin her noktasındaki gerilme kuvveti büyüklüğü (kütleli olmayan ideal ipte) eşittir.	☑	☐
SI birim sisteminde kg . m/s^2 çarpımı kuvvet birimi olan Newton'a (N) eşittir.	☑	☐

10 SIRALAMA

Görseldeki iple birbirine bağlı iki cisim sisteminde ip gerilmesini (T) bulmak için izlenecek çözüm adımlarını sıraya diziniz.



2 Varsa yüzeylerin normal kuvvetlerini (N) ve sürtünme kuvvetlerini (f_s = k.N) hesaplama

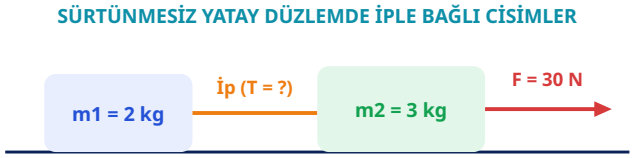
3 Tüm sistemi tek kütle gibi düşünerek F_{net}(sistem) = m_{toplam} . a denkleminden ortak ivmeyi bulma

1 Cisimlere dışarıdan etki eden tüm gerçek kuvvetleri serbest cisim diyagramında gösterme

4 Cisimlerden yalnız birinin diyagramında F_{net} = m . a yazarak T ip gerilmesini hesaplama

11 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki sürtünmesiz yatay düzlemde iple bağlı m_1 = 2 kg ve m_2 = 3 kg kütleli cisimler F = 30 N kuvvetle çekildiğinde aradaki T ip gerilmesi kaç N olur?



A 12 B 18 C 6 D 15

12 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlelerdeki boşlukları kutudaki kavramlarla tamamlayınız.

EYLEMSİZLİK, NET KUVVET YÖNÜ VE KİNETİK SÜRTÜNME

Eylemsizlik (Durumu Koruma) · F_net // a · Kinetik Sürtünme

İvme vektörü her zaman net kuvvet vektörü ile aynı yönlüdür.

eylemsizlik | kinetik | net | statik

1. Maddelerin mevcut hareket durumlarını koruma eğilimine ___eylemsizlik___ adı verilir.
2. Bir cisme etki eden ivme vektörü daima ___net___ kuvvet vektörü ile aynı yönlüdür.
3. Hareket hâlindeki cisimlere yüzey tarafından uygulanan sürtünmeye ___kinetik___ sürtünme kuvveti denir.

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