Serbest Cisim Diyagramı ve Uygulamaları

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- **Serbest cisim diyagramı:** İncelenen cisim diğer cisimlerden ayrı düşünülür ve ona etki eden tüm kuvvetler oklarla gösterilir. Cismin kendisinin başka cisimlere uyguladığı kuvvetler diyagrama çizilmez.
- Sık karşılaşılan kuvvetler: **ağırlık G = m · g** (düşey aşağı), **normal (tepki) kuvvet N** (temas yüzeyine dik), **ip gerilme kuvveti T** (ip boyunca, cisimden dışarı), uygulanan kuvvet F.
- Her eksen için ayrı yazılır: ΣFx = m · ax, ΣFy = m · ay. Yüzeyde kalan cisimde yüzeye dik doğrultuda ivme yoktur; normal kuvvet bu dengeden bulunur (her zaman G'ye eşit olmayabilir).
- **Eğik düzlem:** Ağırlık, düzleme paralel (m · g · sinθ) ve dik (m · g · cosθ) bileşenlere ayrılır. Sürtünmesiz eğik düzlemde serbest bırakılan cismin ivmesi **a = g · sinθ**'dır, N = m · g · cosθ'dır.
- **Bağlı cisimler:** Gergin iple bağlı cisimler aynı büyüklükte ivmeyle hareket eder. Sistem ivmesi: a = (net dış kuvvet) / (toplam kütle); ip gerilmesi, cisimlerden biri için ayrı yazılan denklemden bulunur.
- **Asansör:** Yukarı hızlanan ya da aşağı yavaşlayan asansörde N = m(g + a), aşağı hızlanan ya da yukarı yavaşlayanda N = m(g - a); sabit hızda N = m · g'dir. Tartının gösterdiği değer N'dir.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Bir cisme etki eden bütün kuvvetlerin oklarla gösterildiği çizime ..... denir.

b) Yüzeyin cisme uyguladığı ve yüzeye dik olan kuvvete ..... kuvvet denir.

c) Gergin bir ipin cisme uyguladığı kuvvete ..... kuvveti denir.

d) Sürtünmesiz eğik düzlemde serbest bırakılan cismin ivmesi a = ... bağıntısıyla bulunur.

2 Yatay bir masanın üzerinde duran kitabın serbest cisim diyagramında hangi kuvvetler bulunur?

A) Yalnızca ağırlık

B) Ağırlık ve masanın uyguladığı normal kuvvet

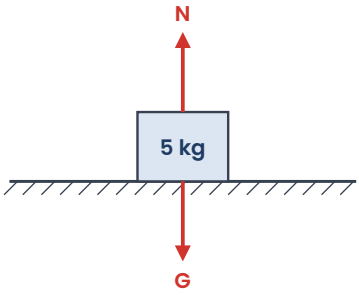
C) Ağırlık, normal kuvvet ve kitabın masaya uyguladığı kuvvet

D) Yalnızca normal kuvvet

E) Ağırlık ve ip gerilme kuvveti

3 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) Normal kuvvet her zaman cismin ağırlığına eşittir.
(…) İp gerilme kuvveti ip doğrultusunda ve cisimden ipe doğrudur.
(…) Sabit hızla hareket eden asansördeki kişinin tartıda okuduğu değer ağırlığına eşittir.
(…) Sürtünmesiz eğik düzlemde kayan cismin ivmesi kütlesine bağlıdır.

4 Yatay zeminde duran 5 kg kütleli kutunun serbest cisim diyagramı şekildedir. Normal kuvvetin (N) büyüklüğü kaç N'dur? (g = 10 N/kg)



A) 50 N B) 75 N C) 100 N D) 150 N E) 500 N

5 Kütlesi 60 kg olan bir kişi sabit hızla yükselen bir asansörde tartının üzerinde duruyor. Tartı kaç N gösterir? (g = 10 N/kg)

A) 480 N B) 600 N C) 720 N D) 900 N E) 1200 N

6 Tavana tek bir iple asılmış 3 kg kütleli bir lamba dengededir. İpteki gerilme kuvveti kaç N'dur? (g = 10 N/kg) Lambanın serbest cisim diyagramını çiziniz.

7 Sürtünmesiz ve yatayla 30° açı yapan bir eğik düzlemde serbest bırakılan cismin ivmesi kaç m/s²'dir? (g = 10 m/s², sin30° = 0,5)

A) 2,5 m/s² B) 3,75 m/s² C) 5 m/s² D) 6 m/s² E) 8 m/s²

8 Yatay zemindeki 4 kg kütleli bir kutuya üstten düşey aşağı yönde 20 N'luk kuvvet uygulanıyor. Zeminin kutuya uyguladığı normal kuvvet kaç N'dur? (g = 10 N/kg)

A) 20 N B) 24 N C) 40 N D) 60 N E) 80 N

9 Eşleştiriniz.

1) G 2) N 3) T 4) Fnet

a) Yüzeyin cisme dik uyguladığı kuvvet b) İpin uyguladığı kuvvet c) Cisme etki eden kuvvetlerin vektörel toplamı d) Kütle çekim kuvveti (ağırlık)

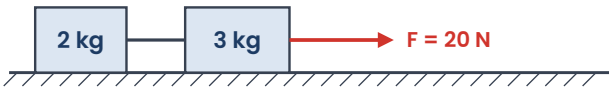
10 Bir ipin ucunda asılı olan kova, ip ile yukarı doğru **hızlanarak** çekiliyor. Kovaya etki eden ip gerilme kuvveti (T) ile kovanın ağırlığı (G) arasındaki ilişki hangisidir?

A) T = 2G B) T = G C) T < G D) T = 0 E) T > G

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

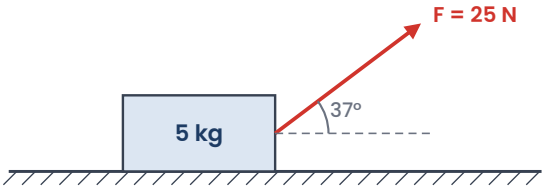
11 50 kg kütleli bir öğrenci asansörde tartının üzerinde duruyor. (g = 10 m/s²)
a) Asansör 2 m/s² ivmeyle yukarı doğru hızlanırken tartı kaç N gösterir?
b) Asansör 2 m/s² ivmeyle aşağı doğru hızlanırken tartı kaç N gösterir?

12 Sürtünmesiz yatay düzlemde iple bağlı 2 kg ve 3 kg kütleli kutulardan 3 kg'lık olan şekildeki gibi 20 N'luk kuvvetle çekiliyor. Sistemin ivmesi ve ipteki gerilme kuvveti hangi seçenekte doğru verilmiştir?

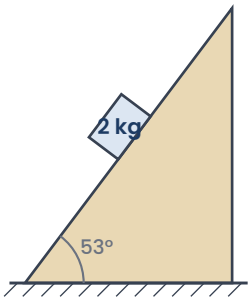


A) 2 m/s² – 8 N
B) 4 m/s² – 12 N
C) 10 m/s² – 20 N
D) 4 m/s² – 20 N
E) 4 m/s² – 8 N

13 Havalimanının kaygan yatay zemininde 5 kg kütleli tekerlekli bir valiz, yatayla 37° açı yapan sapından 25 N'luk kuvvetle çekiliyor. Sürtünmeler önemsizdir. (g = 10 N/kg, sin37° = 0,6; cos37° = 0,8)
a) Zeminin valize uyguladığı normal kuvvet kaç N'dur?
b) Valizin ivmesi kaç m/s²'dir?

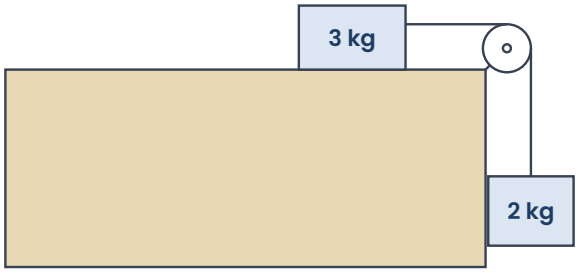


14 Sürtünmesiz, yatayla 53° açı yapan eğik düzlemde serbest bırakılan 2 kg kütleli bloğun ivmesi ve eğik düzlemin bloğa uyguladığı normal kuvvet hangi seçenekte doğru verilmiştir? (g = 10 m/s², sin53° = 0,8; cos53° = 0,6)

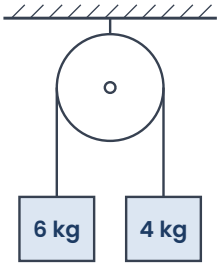


A) 6 m/s² – 16 N
B) 8 m/s² – 16 N
C) 8 m/s² – 12 N
D) 10 m/s² – 20 N
E) 6 m/s² – 12 N

15 Sürtünmesiz yatay masadaki 3 kg kütleli blok, ağırlıksız ve sürtünmesiz makaradan geçen iple 2 kg kütleli sarkan bloğa bağlıdır. Sistem serbest bırakılıyor. (g = 10 m/s²)
a) Sistemin ivmesi kaç m/s²'dir?
b) İpteki gerilme kuvveti kaç N'dur?



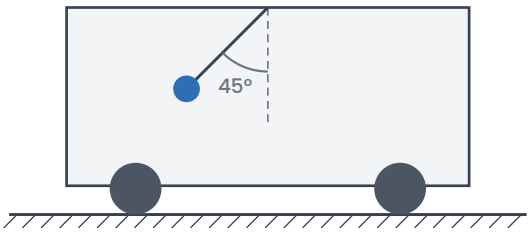
16 Sürtünmesiz ve ağırlıksız bir makaradan geçen ipin uçlarına 6 kg ve 4 kg kütleli bloklar asılıp serbest bırakılıyor. Sistemin ivmesi ve ipteki gerilme kuvveti hangi seçenekte doğru verilmiştir? (g = 10 m/s²)



A) 2 m/s² – 60 N
B) 2 m/s² – 40 N
C) 4 m/s² – 48 N
D) 2 m/s² – 48 N
E) 10 m/s² – 20 N

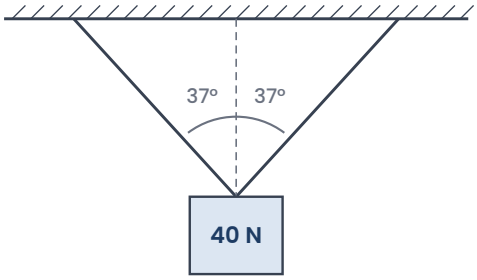
17 Kütlesi 60 kg olan bir kişinin asansördeki tartıda okuduğu değer 480 N'dur. Asansörün ivmesinin büyüklüğü ve yönü nedir? Asansör hangi iki farklı biçimde hareket ediyor olabilir? (g = 10 m/s²)

18 Düz bir rayda hızlanan bir tren vagonunun tavanına asılı esnek tutamağın kayışı, şekildeki gibi düşeyle 45° açı yaparak vagona göre hareketsiz kalıyor. Trenin ivmesinin büyüklüğü kaç m/s²'dir? (g = 10 m/s², tan45° = 1)



A) 2,5 m/s² B) 4 m/s² C) 5 m/s² D) 7,5 m/s² E) 10 m/s²

19 Ağırlığı 40 N olan bir cisim, düşeyle 37°'lik açı yapan özdeş iki iple şekildeki gibi dengede tutuluyor. İplerin her birindeki gerilme kuvveti kaç N'dur? (sin37° = 0,6; cos37° = 0,8)

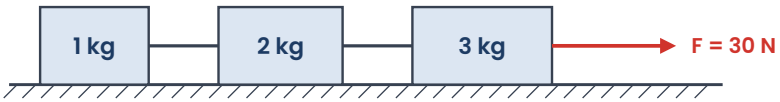


A) 25 N
B) $\frac{100}{3}$ N
C) 37,5 N
D) 40 N
E) 50 N

20 Halatı kopan bir asansör serbest düşmeye başlıyor. Asansörün içindeki tartının üzerinde duran kişi tartıda hangi değeri okur? Nedenini açıklayınız. (Hava direnci ve sürtünmeler önemsiz)

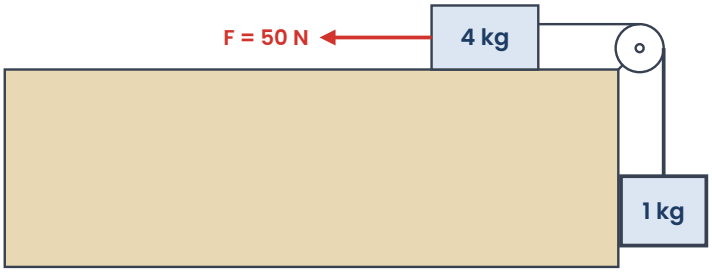
ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Sürtünmesiz yatay düzlemde iplerle bağlı 1 kg, 2 kg ve 3 kg kütleli kutular şekildeki gibi 30 N'luk kuvvetle çekiliyor. 3 kg ile 2 kg arasındaki ipteki gerilme (T_1) ve 2 kg ile 1 kg arasındaki ipteki gerilme (T_2) kaç N'dur?

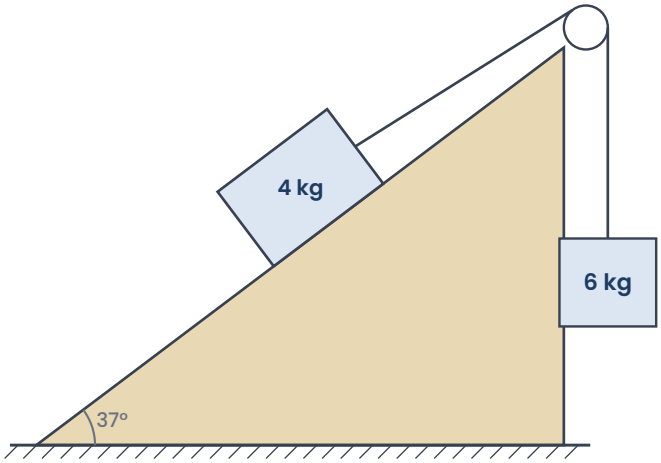


A) $T_1 = 15$ N, $T_2 = 5$ N
B) $T_1 = 25$ N, $T_2 = 15$ N
C) $T_1 = 10$ N, $T_2 = 5$ N
D) $T_1 = 15$ N, $T_2 = 10$ N
E) $T_1 = 30$ N, $T_2 = 30$ N

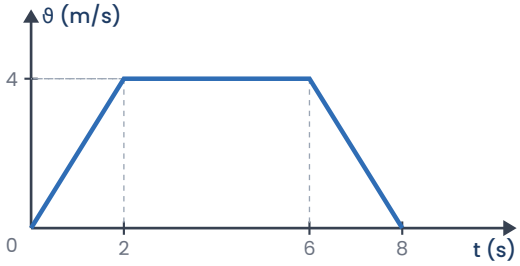
22 Sürtünmesiz yatay masadaki 4 kg kütleli blok şekildeki gibi F = 50 N'luk kuvvetle sola çekiliyor; blok, makaradan geçen iple 1 kg kütleli sarkan bloğa bağlıdır. ($g = 10$ m/s²)
a) Sistemin ivmesinin büyüklüğü ve 1 kg'lık bloğun hareket yönü nedir?
b) İpteki gerilme kuvveti kaç N'dur?



23 Sürtünmesiz ve yatayla 37° açı yapan eğik düzlemdeki 4 kg kütleli blok, düzlemin tepesindeki makaradan geçen iple 6 kg kütleli sarkan bloğa bağlıdır. Sistem serbest bırakılıyor. (g = 10 m/s², sin37° = 0,6)
a) Sistemin ivmesi kaç m/s²'dir?
b) İpteki gerilme kuvveti kaç N'dur?



24 Yukarı doğru hareket eden bir asansörün hız-zaman grafiği verilmiştir. Asansördeki tartının üzerinde duran 50 kg kütleli kişinin 0-2 s, 2-6 s ve 6-8 s aralıklarında tartıda okuduğu değerler kaç N'dur? (g = 10 m/s²)



25 Bir asansörün tavanına asılı ipin ucunda 2 kg kütleli bir cisim vardır. İp en fazla 30 N'luk gerilmeye dayanabilmektedir. İpin kopmaması için asansörün yukarı yönlü ivmesi en fazla kaç m/s² olabilir? (g = 10 m/s²)

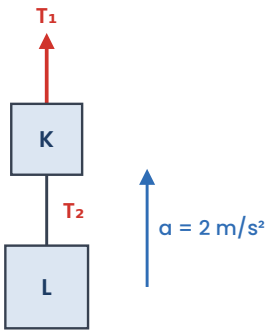
A) 2,5 m/s² B) 5 m/s² C) 10 m/s² D) 15 m/s² E) 20 m/s²

26 Bir öğrenci otobüsün tavanına tutturduğu ipin ucuna küçük bir top asıyor. Otobüs düz yolda giderken ipin düşeyle yaptığı açı sıfırdan 37°'ye çıkıyor ve ip otobüsün **arkasına** doğru açılıyor.
a) Otobüsün ivmesinin yönü nedir?
b) Otobüs hangi durumdadır?
c) İp düşey konuma geri döndüğünde otobüsün hareketi için ne söylenebilir?

27 Sürtünmesiz, yatayla 30° açı yapan eğik düzlemdeki 3 kg kütleli bloğa eğik düzleme paralel ve yukarı yönde 30 N'luk kuvvet uygulanıyor. Bloğun ivmesi kaç m/s²'dir ve yönü nedir? (g = 10 m/s², sin30° = 0,5)

28 Bir öğrenci yer çekimi ivmesini ölçmek için sürtünmesi önemsiz, yatayla 30° eğimli bir hava rayında kızağı serbest bırakıyor. Kızağın 1 m'lik yolu durgun hâlden 0,64 s'de aldığını ölçüyor.
a) Kızağın ivmesi yaklaşık kaç m/s²'dir? (0,64² ≈ 0,41)
b) Öğrencinin bulduğu g değeri kaç m/s²'dir? (Önce ivmeyi 4,9 m/s² olarak yuvarlayınız; sin30° = 0,5)
c) Ölçüm hatasını azaltmak için bir öneri yazınız.

29 K (2 kg) ve L (3 kg) cisimleri şekildeki gibi iplerle asılıdır. Üstteki ip çekilerek sistem 2 m/s² ivmeyle yukarı doğru hızlandırılıyor. Üstteki ipteki gerilme (T_1) ve K ile L arasındaki ipteki gerilme (T_2) kaç N'dur? (g = 10 m/s²)



A) T_1 = 60 N, T_2 = 24 N
B) T_1 = 50 N, T_2 = 30 N
C) T_1 = 60 N, T_2 = 36 N
D) T_1 = 36 N, T_2 = 24 N
E) T_1 = 70 N, T_2 = 42 N

30 Normal kuvvetle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?
I. Yatay zemindeki cisme yukarı yönde eğik bir kuvvet uygulanırsa normal kuvvet azalır.
II. Sürtünmesiz eğik düzlemdeki bir cisme etki eden normal kuvvet, eğim açısı arttıkça artar.
III. Aşağı doğru hızlanan asansörün tabanının yolcuya uyguladığı normal kuvvet yolcunun ağırlığından küçüktür.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**