FİZİK NOTLARI · 11. SINIF · MAARİF MODELİ · #2 @benfizikyapamiyorum

Newton’ın Hareket Yasaları

Konu özeti, sık yapılan 5 hata, çözümlü örnekler, 10 soru ve çözümleri. Bütün notta $g = 10\ \mathrm{m/s^2}$ alınır; aksi söylenmedikçe sürtünme ve hava direnci yoktur.

1 Bileşke kuvvet ve I. yasa (eylemsizlik)

Bir cisme etki eden kuvvetlerin vektörel toplamına **bileşke (net) kuvvet** denir: F_{net}. Cismin hızındaki değişimi tek tek kuvvetler değil, bileşke kuvvet belirler.

Bileşke kuvvet	Cismin hareketi
$F_{\text{net}} = 0$	Duruyorsa durur, hareketliyse **sabit hızla** gider.
F_{net} hızla aynı yönde	**Hızlanır.**
F_{net} hıza zıt yönde	**Yavaşlar.** (İvme hareket yönüne zıttır.)

I. yasa: Bileşke kuvvet sıfırsa cismin hızı değişmez. Cismin hız değişimine karşı koyma eğilimine **eylemsizlik** denir; kütlesi büyük olanın eylemsizliği büyüktür. Fren yapan otobüste ayaktaki yolcunun öne savrulması eylemsizliktir.

TARİHTEN

İbni Sina (980–1037), fırlatılan cismi havanın itmediğini, tersine yavaşlattığını savundu. Fırlatanın cisme bir **kasrî meyil** (zorunlu eğilim) kazandırdığını, direnç olmasa hareketin bitmeyeceğini söyledi. Bu düşünce, eylemsizlik fikrinin önemli öncülerindendir.

2 II. yasa: kuvvet, kütle ve ivme

İvme bileşke kuvvetle **doğru**, kütleyle **ters** orantılıdır; yönü bileşke kuvvetin yönüdür.

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\,\vec{a}$$
II. yasa

$$G = m\,g$$
ağırlık (N)

$$1\ \mathrm{N} = 1\ \mathrm{kg}\cdot\mathrm{m/s^2}$$
kuvvet birimi

m (kg)	F_{net} (N)	a (m/s²)
1	6	6
1	12	12
2	12	6
4	12	3

Kütle sabitken kuvvet 2 katına çıkınca ivme 2 katına çıkar. Kuvvet sabitken kütle 2 katına çıkınca ivme yarıya iner.

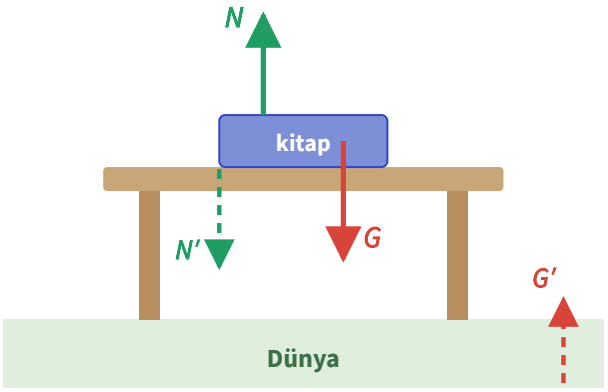
Kütle (kg) her yerde aynıdır. **Ağırlık** bir kuvvettir ve g’ye bağlıdır: 2 kg’lık cisim Dünya’da 20 N, Ay’da ($g \approx 1{,}6\ \mathrm{m/s^2}$) yaklaşık 3,2 N gelir.

GRAFİK OKUMA

Aynı cisim için ivme–kuvvet (a–F) grafiği orijinden geçen bir doğrudur ve eğimi $\dfrac{1}{m}$’dir. İki cismin grafiğinde **daha dik** olan doğru **daha küçük kütleye** aittir: Aynı kuvvetle daha büyük ivme kazanır.

3 III. yasa: etki-tepki

A cismi B'ye kuvvet uygularsa B de A'ya **aynı büyüklükte ve zıt yönde** kuvvet uygular. Masadaki kitaba G ve N etki eder; bunlar eşit ve zıttır ama **etki-tepki çifti değildir**, çünkü ikisi de kitaba etki eder.



Kitaba etki edenler: G ve N
N′: kitabın masayı bastırması
G′: kitabın Dünya'yı çekmesi

Çiftler: N ↔ N′ ve G ↔ G′

ALTIN KURAL

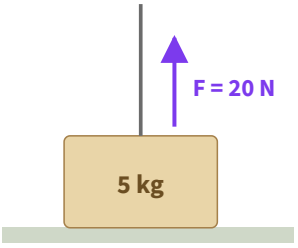
Etki ve tepki **farklı cisimlere** etki eder, bu yüzden birbirini asla dengelemez. İki kuvvet aynı cisme etki ediyorsa etki-tepki çifti olamaz.

4 Serbest cisim diyagramı (SCD)

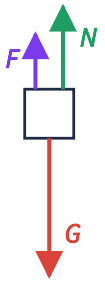
SCD, **yalnızca bir cisme** etki eden bütün dış kuvvetlerin çizimidir:

• Ağırlığı (G) aşağı çiz.
• Her temas için bir kuvvet ekle: yüzeyin tepkisi N yüzeye dik, ip gerilmesi T ip boyunca cisimden dışarı, uygulanan kuvvet F kendi yönünde.
• Okları büyüklükleriyle orantılı çiz.

Örnek: $F + N = G \Rightarrow N = 50 - 20 = 30$ N.



Kutu yerden kalkmıyor



SCD (oklar ölçekli)

! Sık yapılan 5 hata

YANLIŞ: Hareket eden cisme hareket yönünde mutlaka bir kuvvet etki eder.	**DOĞRUSU:** $F_{\text{net}} = 0$ iken de cisim sabit hızla gider. Kuvvet hareketi değil, hızın değişimini sağlar.
YANLIŞ: Etki ve tepki eşit ve zıt olduğu için birbirini dengeler.	**DOĞRUSU:** Farklı cisimlere etki ederler; birbirini dengelemezler.
YANLIŞ: Masadaki kitabın ağırlığı ile masanın tepki kuvveti etki-tepki çiftidir.	**DOĞRUSU:** İkisi de kitaba etki eder. G'nin eşi, kitabın Dünya'yı çekmesidir.
YANLIŞ: Kütle ile ağırlık aynı şeydir.	**DOĞRUSU:** Kütle (kg) değişmez; ağırlık $G = m\,g$ (N) bulunulan yerin g'sine bağlıdır.
YANLIŞ: Cismin ivmesi her zaman hareket yönündedir.	**DOĞRUSU:** İvme bileşke kuvvetin yönündedir. Yavaşlayan cismin ivmesi harekete zıttır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK 1 · II. YASA

Sürtünmesiz yatay zeminde duran 4 kg'lık kutuya zıt yönlü 30 N ve 10 N'luk iki yatay kuvvet uygulanıyor. $F_{\text{net}} = 30 - 10 = 20\ \text{N}$, $a = 20/4 = 5\ \text{m/s}^2$ (30 N yönünde). 3 s sonra hız $\vartheta = a\,t = 5 \cdot 3 = 15\ \text{m/s}$.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK 2 · III. YASA

At arabayı 800 N'la ileri çekerken araba da atı 800 N'la geri çeker. Bu iki kuvvet farklı cisimlere etki ettiği için birbirini götürmez. Arabanın hareketine yalnızca **arabaya** etki eden kuvvetler karar verir: atın 800 N çekmesi ve yolun 500 N direnci. 300 kg'lık araba için $a = (800 - 500)/300 = 1\ \text{m/s}^2$.

? Sorular

1 Düz ve yatay bir yolda sabit hızla giden otomobil için,

I. Otomobile etki eden bileşke kuvvet sıfırdır.

II. Otomobile hiç kuvvet etki etmez.

III. Yolun tekerleklere uyguladığı ileri yönlü kuvvet, otomobile etki eden dirençlere eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I **B)** Yalnız II **C)** I ve II

D) I ve III **E)** I, II ve III

2 Sürtünmesiz yatay zemindeki 5 kg'lık cisme şekildeki yatay kuvvetler etki ediyor.



Cismin ivmesinin büyüklüğü ve yönü nedir?

A) 2 m/s², sola **B)** 4 m/s², sola **C)** 4 m/s², sağa

D) 5 m/s², sağa **E)** 10 m/s², sağa

3 Sürtünmesiz yatay zemindeki K, L ve M arabalarının kütleleri ve arabalara etki eden yatay bileşke kuvvetler tabloda verilmiştir.

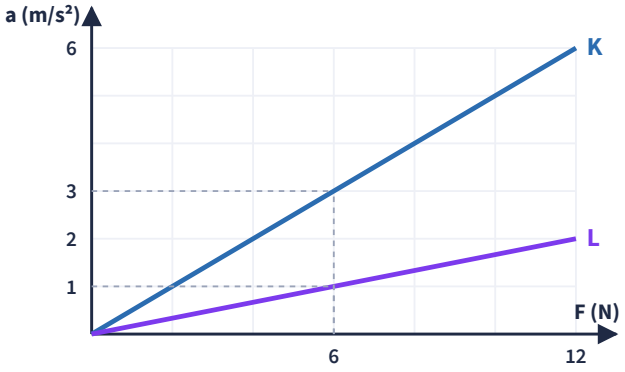
Araba	Kütle	Bileşke kuvvet
K	m	F
L	$2m$	$3F$
M	$3m$	$2F$

Arabaların ivmelerinin büyüklükleri a_K, a_L, a_M arasındaki ilişki nedir?

A) $a_K > a_L > a_M$ **B)** $a_L > a_K > a_M$ **C)** $a_L > a_M > a_K$

D) $a_M > a_L > a_K$ **E)** $a_K = a_L > a_M$

4 Sürtünmesiz yatay zeminde K ve L cisimlerine uygulanan yatay bileşke kuvvet ile cisimlerin ivmeleri arasındaki ilişki grafikte verilmiştir.

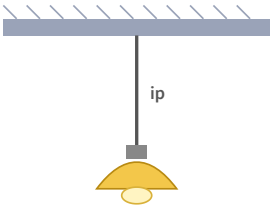


K ve L birbirine yapıştırılıp tek bir cisim gibi aynı zeminde 16 N'luk yatay bileşke kuvvetle çekiliyor.

Cismin ivmesi kaç m/s² olur?

A) 1 **B)** 2 **C)** 3 **D)** 4 **E)** 8

5 Tavana iple asılı bir lamba dengededir. Lamba ile ilgili şu kuvvetler veriliyor:



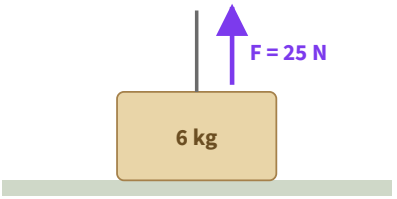
1: Dünya'nın lambayı çekmesi
2: İpin lambayı çekmesi
3: Lambanın ipi çekmesi
4: Lambanın Dünya'yı çekmesi

I. 1 ile 2 bir etki-tepki çiftidir.
II. 2 ile 3 bir etki-tepki çiftidir.
III. 1 ile 2 eşit büyüklüktedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

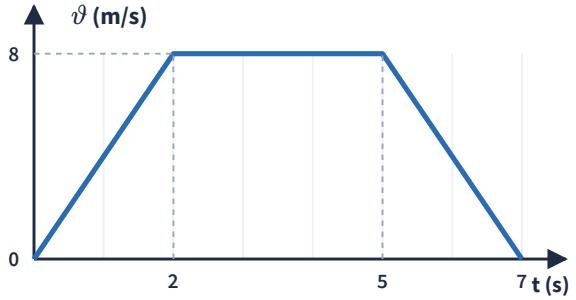
6 Yatay zeminde duran 6 kg'lık kutu, bağlı ipten 25 N'luk düşey kuvvetle yukarı çekiliyor. Kutu yerden kalkmıyor.



Zeminin kutuya uyguladığı tepki kuvveti kaç N'dur?

A) 15 **B)** 25 **C)** 35 **D)** 60 **E)** 85

7 Düz bir yolda hareket eden 2 kg'lık bir cismin hız-zaman grafiği verilmiştir.



I. 0–2 s aralığında cisme etki eden bileşke kuvvet 8 N'dur.
II. 2–5 s aralığında cisme hiçbir kuvvet etki etmez.
III. 5–7 s aralığında bileşke kuvvet hareket yönüne zıttır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8 20 m/s hızla giden 1500 kg'lık bir otomobil düzgün yavaşlayarak 4 s'de duruyor. Aynı hızla giden 15 000 kg'lık bir kamyon da düzgün yavaşlayarak 4 s'de durduruluyor.

Kamyonu durduran bileşke kuvvet kaç N'dur?

A) 7 500 **B)** 37 500 **C)** 75 000 **D)** 150 000 **E)** 750 000

9 Dünya'da ağırlığı 120 N olan bir keşif robotu Ay'a götürülüyor. ($g_{\text{Ay}} = 1{,}6\ \text{m/s}^2$)

I. Robotun Ay'daki kütlesi 12 kg'dır.
II. Robotun Ay'daki ağırlığı 19,2 N'dur.
III. Ay'da sürtünmesiz yatay bir zeminde robota 24 N'luk yatay bileşke kuvvet etki ederse ivmesi 2 m/s² olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10 Sürtünmesiz buz pistinde duran 60 kg'lık bir patenci, önündeki 20 kg'lık kızağı itiyor. İtme sırasında kızağın ivmesi 3 m/s² oluyor.

İtme sırasında kızağın patenciye uyguladığı kuvvet ve patencinin ivmesi nedir?

A) 60 N; 1 m/s² **B)** 60 N; 3 m/s² **C)** 20 N; 1 m/s²
D) 180 N; 3 m/s² **E)** 0; 0

✓ Cevaplar ve çözümler

1	**D**	Hız sabit → $F_{\text{net}} = 0$ (I doğru). Kuvvetler vardır ama dengelenmiştir (II yanlış, III doğru).
2	**C**	$F_{\text{net}} = 35 - 10 - 5 = 20$ N sağa; $a = 20/5 = 4\ \text{m/s}^2$, sağa.
3	**B**	$a = F_{\text{net}}/m$: $a_K = F/m$, $a_L = 1{,}5\,F/m$, $a_M \approx 0{,}67\,F/m \rightarrow a_L > a_K > a_M$.
4	**B**	Grafikten $m_K = 6/3 = 2$ kg, $m_L = 6/1 = 6$ kg. Toplam 8 kg; $a = 16/8 = 2\ \text{m/s}^2$.
5	**D**	1'in eşi 4, 2'nin eşi 3'tür (I yanlış, II doğru). 1 ve 2 aynı cisme etki eder; lamba dengede olduğu için eşittir (III doğru).
6	**C**	$G = 60$ N. Denge: $F + N = G \Rightarrow N = 60 - 25 = 35$ N.
7	**D**	0–2 s: $a = 8/2 = 4\ \text{m/s}^2$, $F_{\text{net}} = 2 \cdot 4 = 8$ N (I). 2–5 s: hız sabit, kuvvetler dengede (II yanlış). 5–7 s: yavaşlıyor, F_{net} harekete zıt (III).
8	**C**	$a = 20/4 = 5\ \text{m/s}^2$. Kamyon: $F_{\text{net}} = 15\,000 \cdot 5 = 75\,000$ N. Kütle 10 kat → kuvvet 10 kat.
9	**E**	$m = 120/10 = 12$ kg, kütle değişmez (I). $G_{\text{Ay}} = 12 \cdot 1{,}6 = 19{,}2$ N (II). $a = 24/12 = 2\ \text{m/s}^2$ (III).
10	**A**	Patencinin kızağa kuvveti $F = 20 \cdot 3 = 60$ N; III. yasaya göre kızak da patenciyi 60 N'la iter. $a = 60/60 = 1\ \text{m/s}^2$, zıt yönde.

Bu notu faydalı bulduysan arkadaşına gönder. Gelecek hafta:
Newton'ın yasaları: uygulamalar

@benfizikyapamiyorum

YAZILIYA HAZIRLIK · 11. SINIF

Okudun. Şimdi yazılıdaki gibi çöz.

İlk yazılının konularından Konu Soru Paketi: 50 yazılı sorusu, adım adım çözümler, puanlama.



BEN FİZİK YAPAMIYORUM — KONU SORU PAKETİ

KONU SORU PAKETİ · 11. SINIF · MAARİF MODELİ · #1 — @benfizikyapamiyorum

Serbest Düşme ve İki Boyutta Sabit İvmeli Hareket

50 yazılı sorusu · adım adım çözümler · puanlama ölçütleri

50	428	3	26
yazılı sorusu	toplam puan	zorluk bölümü	şekilli / tablolu soru

Bu pakette

- Serbest düşme
- Serbest düşme grafikleri
- Serbest düşme (ilk hızlı)
- İki boyutta hareket (yatay ilk hız)
- İki boyutta hareket (açılı ilk hız)
- Deney ve veri
- Karma

Nasıl çalışmalısın?

1. **Önce çöz.** Soruları defterine, yazılıdaymış gibi süre tutarak çöz.
2. **Sonra puanla.** Cevap anahtarındaki puanlarla kendini değerlendir.
3. **Çözümü oku.** Yanlış ya da eksik kalan her sorunun adım adım çözümünü ve "Dikkat" notunu oku.
4. **Tekrar et.** Kaçırdıklarını 2–3 gün sonra çözümüne bakmadan yeniden çöz.

Bölümler

Bölüm	Sorular	Puan	Hedef
1 · Temel	1–15	87	Kavramları sağlamlaştır
2 · Yazılı düzeyi	16–38	205	Yazılıdaki soru tipleri
3 · Ayırt eden	39–50	136	Tam puan için

Varsayımlar: Bu pakette bütün sorularda hava direnci ihmal edilir ve yer çekimi ivmesi g = 10 m/s² alınır (deney sorularında ivme verilerden bulunur). Hareketler Dünya yüzeyine yakın yerde gerçekleşir; cisimler nokta gibi düşünülür. Gerekli sin, cos ve karekök değerleri ilgili soruda verilmiştir. İşaretli niceliklerde hangi yönün pozitif alındığı soruda belirtilmiştir.

Bu PDF kişisel kullanım içindir; çoğaltılıp paylaşılamaz. Sorular ve çözümler Timur YILDIRIM'a aittir, özgündür; MEB kitaplarından alınmamıştır. Ücretsiz konu notu: benfizikyapamiyorum.com/ucretsiz

11. Sınıf · Serbest Düşme ve İki Boyutta Sabit İvmeli Hareket

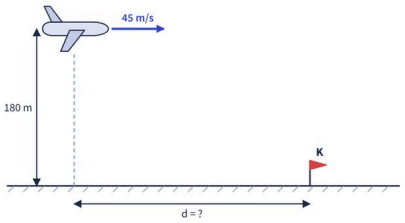
- 50 soru, gerçek yazılı formatında (alt maddeli, puanlı)
- Her soruya adım adım, ayrıntılı çözüm
- Puanlama ölçütleri ve "sık yapılan hata" notları
- Cevap anahtarı ve kendini puanlama tablosu

₺99 Tek ödeme · PDF
Ödeme sonrası hemen indir

PAKETTEN BİR SORU

26 Hesaplama · İki boyutta hareket (yatay ilk hız) — 10 puan

Yerden 180 m yükseklikte, yatay doğrultuda 45 m/s sabit süratle uçan küçük bir yardım uçağı, yerdeki K noktasına bir paket ulaştırmak istiyor. Paket, uçaktan serbest bırakılacaktır. (g = 10 m/s²; hava direncini ihmal ediniz.)



a) Paketin yere ulaşma süresini hesaplayınız. 2 p

b) Pilot paketi, K noktasının yatayda kaç metre gerisindeyken (şekildeki d uzaklığı) bırakmalıdır? 3 p

c) Paketin yere çarpma süratini hesaplayınız. 3 p

d) Paket bırakıldıktan 2 s sonra, yerdeki gözlemciye göre paketin hızının yatay ve düşey bileşenlerini yazınız. 2 p

VE ÇÖZÜMÜ

26 **Cevap:** a) 6 s b) 270 m c) 75 m/s d) $\vartheta_x = 45$ m/s, $\vartheta_y = 20$ m/s (aşağı)

Verilen: h = 180 m, uçağın hızı 45 m/s (yatay). Uçaktan bırakılan paketin yere göre ilk hızı uçağınkiyle aynıdır: 45 m/s yatay. Paket iki boyutta sabit ivmeli hareket yapar: yatayda sabit hızlı, düşeyde ilk hızı sıfır olan serbest düşme.

a) Düşeyde: $h = \tfrac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \rightarrow 180 = 5 \cdot t^2 \rightarrow t^2 = 36 \rightarrow t = 6$ s.

b) Yatayda: $d = \vartheta_x \cdot t = 45 \cdot 6 = 270$ m. Pilot, K'nin 270 m gerisindeyken paketi bırakmalıdır.

c) Çarpma anında: $\vartheta_x = 45$ m/s (değişmez), $\vartheta_y = g \cdot t = 10 \cdot 6 = 60$ m/s.

$\vartheta = \sqrt{(\vartheta_x^2 + \vartheta_y^2)} = \sqrt{(45^2 + 60^2)} = \sqrt{(2025 + 3600)} = \sqrt{5625} = 75$ m/s.

d) $t = 2$ s'de: $\vartheta_x = 45$ m/s; $\vartheta_y = 10 \cdot 2 = 20$ m/s (aşağı).

Puanlama: a) 2 puan. b) 3 puan: paketin ilk hızının uçağınkine eşit olduğunu belirtme 1, işlem 1, sonuç 1. c) 3 puan: iki bileşen 1, vektörel toplama 1, sonuç 1. d) 2 puan: her bileşen 1.

Dikkat: "Paket serbest bırakıldığına göre yatay hızı sıfırdır" düşüncesi yanlıştır. Paket bırakılmadan önce uçakla birlikte 45 m/s hızla hareket ediyordu; bu yatay hızı korur.

Okut ya da yaz:
benfizikyapamiyorum.com/paket

Bütün ünite için: Yapabilirim 11

11. sınıfın bütün konuları; konu notları, kavram kartları, yeni nesil sorular ve adım adım çözümler. Bir de yazılıdan önceki 3 gün için **Yazılıya 3 Gün Kala**.

Bu PDF'yi okuyanlara %10

Yapabilirim ve Yazılıya 3 Gün Kala'da Shopier ödeme adımında yaz:

NOTLAR10