

Sabit Hızlı Hareket ve Grafik Okuma

Konu özeti, sık yapılan 5 hata, çözümlü örnek, 10 soru ve çözümleri.

1 Temel kavramlar

Konum ve yer değiştirme

Konum (x), cismin seçilen başlangıç noktasına göre yeridir. Yer değiştirme $\Delta x = x_{son} - x_{ilk}$ (vektörel).

Yol

Cismin hareket boyunca gittiği toplam uzunluktur (skaler). Yön değiştiren cisimde yol, yer değiştirmenin büyüklüğünden büyüktür.

Ortalama sürat ve hız

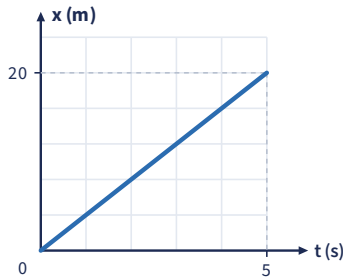
$$\text{sürat} = \frac{\text{alınan yol}}{\Delta t}, \quad \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Sabit hızlı hareket

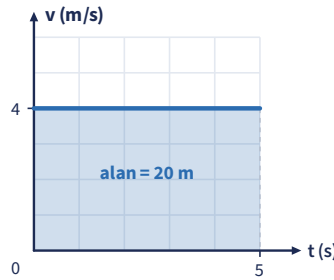
Eşit zaman aralıklarında eşit yer değiştirme:
 $x = x_0 + v t$. İvme sıfırdır.

2 Aynı hareketin üç grafiği

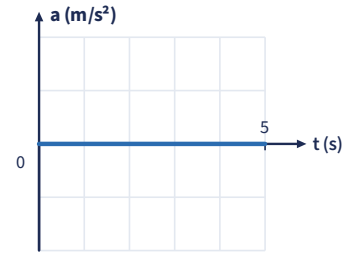
+ yönde 4 m/s sabit hızla giden cisim (başlangıçta $x = 0$):



$x-t$: eğim = hız = 4 m/s



$v-t$: alan = yer değiştirme



$a-t$: ivme sıfır

Grafik	Eğim neyi verir?	Alan neyi verir?	İki grafik kesişirse
$x-t$	hız	anlamı yok	o anda aynı konum dalar (karşılaşma)
$v-t$	ivme	yer değiştirme	o anda hızları eşit

! Sık yapılan 5 hata

YANLIŞ: x-t grafiği cismin izlediği yoldur.

DOĞRUSU: Grafik, konumun zamanla nasıl değiştiğini gösterir. Cisim bir doğru boyunca gider; grafik yörünge değildir.

YANLIŞ: Konum negatifse cisim - yönde gidiyordu.

DOĞRUSU: Yönü eğim (hızın işareti) belirler. Cisim -10 m'de olup + yönde gidebilir.

YANLIŞ: x-t grafikleri kesişince hızlar eşittir.

DOĞRUSU: x-t'de kesişme, cisimlerin o anda aynı konumda olduğunu (karşılaştığını) gösterir.

YANLIŞ: v-t grafikleri kesişince cisimler karşılaşır.

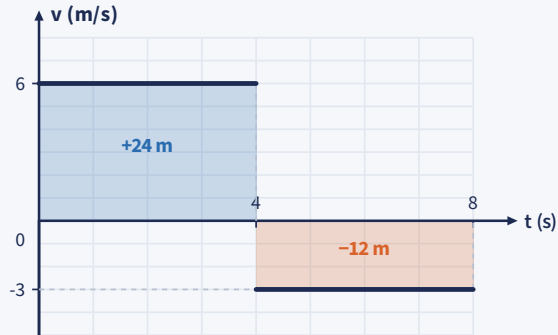
DOĞRUSU: v-t'de kesişme yalnızca hızların eşit olduğunu gösterir. Karşılaşma için konumlar eşit olmalıdır.

YANLIŞ: Yol ile yer değiştirme hep eşittir.

DOĞRUSU: Yön değiştiren cisimde yol, yer değiştirmenin büyüklüğünden büyüktür.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK • v-t GRAFİĞİNDEN YOL VE YER DEĞİŞTİRME

Doğrusal yolda giden bir cismin hız-zaman grafiği verilmiştir.

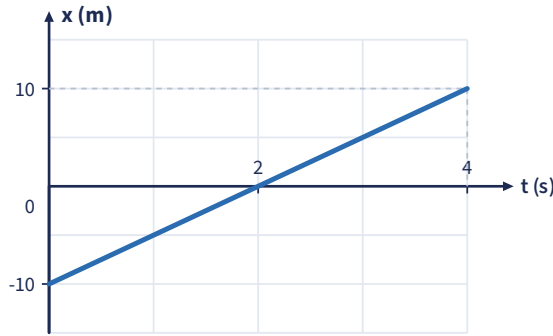


Eksenin üstündeki alan: $6 \cdot 4 = 24 \text{ m}$ (+ yönde). Altındaki alan: $3 \cdot 4 = 12 \text{ m}$ (- yönde).

Yer değiştirme = $24 - 12 = 12 \text{ m}$. **Yol** = $24 + 12 = 36 \text{ m}$. Ortalama hız = $12/8 = 1,5 \text{ m/s}$, ortalama sürat = $36/8 = 4,5 \text{ m/s}$.

? Sorular

- 1 Doğrusal yolda hareket eden bir cismin konum–zaman grafiği verilmiştir.

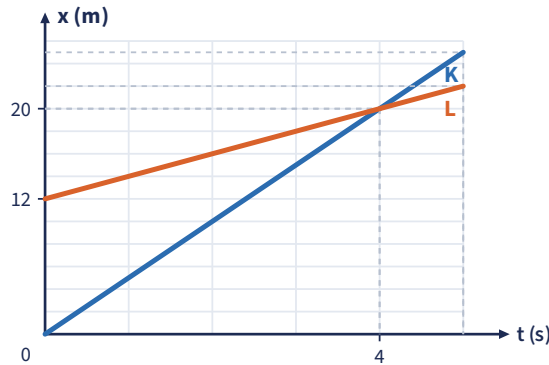


- I. Cisim 0–2 s aralığında – yönde hareket eder.
 II. Cismin hızı 5 m/s'dir.
 III. Cisim $t = 2$ s anında $x = 0$ noktasından geçer.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 2 Aynı doğru üzerinde hareket eden K ve L araçlarının konum–zaman grafikleri verilmiştir.

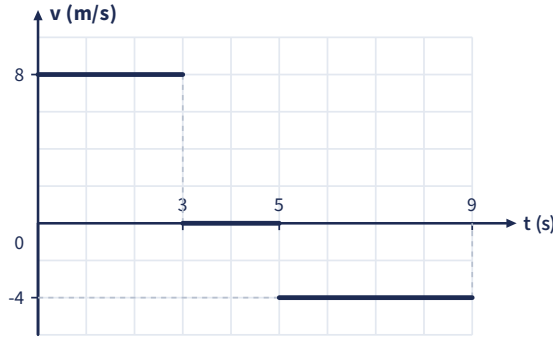


- I. $t = 4$ s anında K ve L karşılaşır.
 II. $t = 4$ s anında K ve L'nin hızları eşittir.
 III. K'nin hızı L'ninkinden büyüktür.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

- 3 Doğrusal yolda hareket eden bir cismin hız–zaman grafiği verilmiştir.



Cismin 0–9 s aralığında aldığı yol ve yer değiştirmesi nedir?

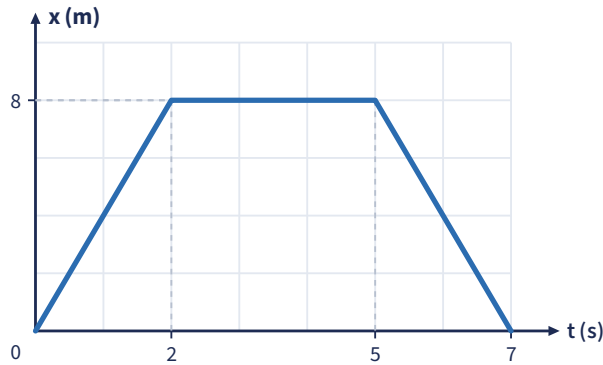
- A) 40 m ve 8 m B) 40 m ve 40 m C) 24 m ve 8 m
D) 8 m ve 40 m E) 40 m ve –8 m

- 4 Bir koşucu 400 m'lik pistte bir tur atıp 80 s sonra başladığı noktaya dönüyor.

Koşucunun ortalama sürati ve ortalama hızının büyüklüğü nedir?

- A) 5 m/s ve 5 m/s B) 0 ve 5 m/s C) 5 m/s ve 0
D) 10 m/s ve 0 E) 2,5 m/s ve 0

- 5 Doğrusal yolda hareket eden bir cismin konum–zaman grafiği verilmiştir.



Cisim 2–5 s aralığında nasıl hareket eder ve 5–7 s aralığındaki hızı kaç m/s'dir?

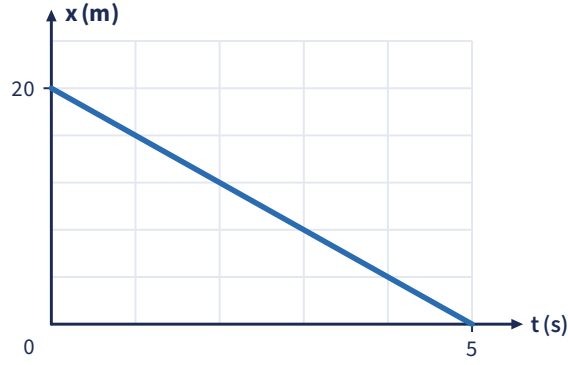
- A) Duruyor; 4 B) Sabit hızla gidiyor; –4 C) Duruyor; –4
D) Duruyor; –8 E) Geri dönüyor; –4

- 6 Düz bir yolda A aracı $x = 0$ noktasından + yönde 15 m/s, B aracı $x = 300$ m noktasından – yönde 10 m/s sabit hızlarla aynı anda harekete başlıyor.

Araçlar kaçınıcı saniyede ve hangi konumda karşılaşırlar?

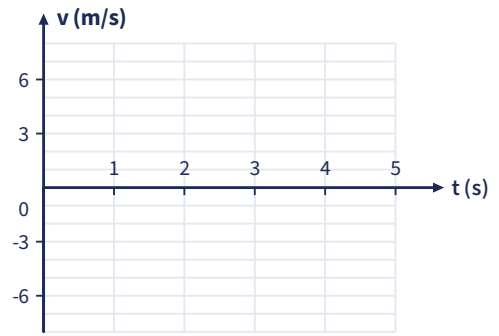
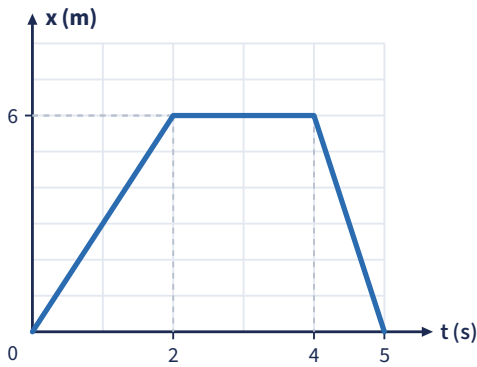
- A) 12 s; 120 m B) 20 s; 300 m C) 30 s; 150 m
D) 10 s; 150 m E) 12 s; 180 m

7 Konum–zaman grafiği verilen cismin hızı kaç m/s'dir?



- A) 4 B) -4 C) 5 D) -5 E) 0

8 **Açık uçlu.** Konum–zaman grafiği verilen cismin hız–zaman grafiğini boş grafiğe çiziniz.



9 Bir öğrenci, “x–t grafiğindeki doğru aşağı iniyorsa cisim yere doğru düşüyordur.” diyor.

Öğrencinin hatasını en iyi açıklayan ifade hangisidir?

- A) Doğru aşağı iniyorsa cisim hızlanıyordur.
 B) Doğrunun aşağı inmesi, cismin – yönde hareket ettiğini gösterir; grafik cismin yörüngesi değildir.
 C) x–t grafiğinde eğim ivmeyi verir.
 D) Doğru aşağı iniyorsa cisim duruyordur.
 E) x–t grafikleri yalnızca düşen cisimler için çizilir.

10 **Açık uçlu.** Sabit hızla giden bir tren 20 s’de 400 m yol alıyor. a) Trenin hızı kaç m/s’dir? b) Tren 1 dakikada kaç m yol alır? c) Tren 1 km’yi kaç saniyede alır?

✓ Cevaplar ve çözümler

1 **D** Eğim = $\frac{10 - (-10)}{4} = 5 \text{ m/s}$, + yönde (II). Konum negatif olsa da cisim + yönde gider (I yanlış).
 $t = 2 \text{ s'de } x = 0$ (III).

2 **D** Kesişme = aynı konum: karşılaşma (I). Eğimler farklı: $v_K = 20/4 = 5$, $v_L = 8/4 = 2 \text{ m/s}$ (II yanlış, III doğru).

3 **A** Alanlar: +24, 0, -16 m. Yer değiştirme = 8 m, yol = 40 m.

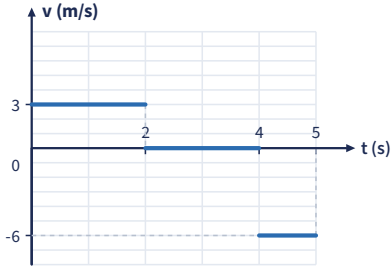
4 **C** Ortalama sürat = $400/80 = 5 \text{ m/s}$. Başladığı yere döndüğü için yer değiştirme ve ortalama hız 0.

5 **C** 2-5 s: konum sabit, cisim duruyor. 5-7 s: $v = (0 - 8)/2 = -4 \text{ m/s}$.

6 **E** Yaklaşma hızı $15 + 10 = 25 \text{ m/s} \rightarrow t = 300/25 = 12 \text{ s}$. Konum = $15 \cdot 12 = 180 \text{ m}$.

7 **B** Eğim = $(0 - 20)/5 = -4 \text{ m/s}$.

8 **—** 0-2 s: $v = 3 \text{ m/s}$; 2-4 s: $v = 0$; 4-5 s: $v = -6 \text{ m/s}$.



9 **B** Grafik konum-zaman ilişkisidir, yörünge değildir. Azalan konum - yönde hareket demektir.

10 **—** a) $400/20 = 20 \text{ m/s}$. b) $20 \cdot 60 = 1200 \text{ m}$. c) $1000/20 = 50 \text{ s}$.

Bu notu faydalı bulduysan arkadaşına gönder. Gelecek hafta: **İvme ve v-t grafikleri**

@benfizik yapamıyorum