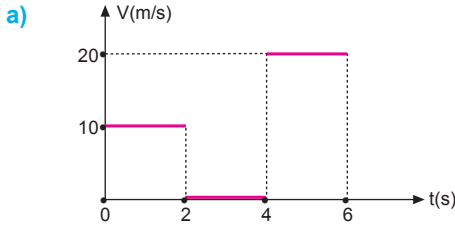


Ağıştırmalar
1

ÇÖZÜMLER

Hareket (Grafikler)

1.



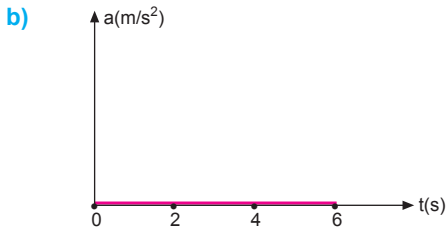
Konum-zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı verir.

$$(0-2) \text{ s aralığında: } V_1 = \frac{20}{2} = 10 \text{ m/s}$$

$$(2-4) \text{ s aralığında: } V_2 = 0$$

$$(4-6) \text{ s aralığında: } V_3 = \frac{60-20}{6-4} = \frac{40}{2} = 20 \text{ m/s}$$

Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



Hız-zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi verir. Tüm zaman aralıklarında doğruların eğimleri sıfır olduğundan ivme sıfırdır.

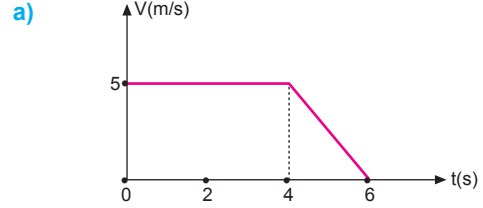
c) Cismin (0-4) s aralığında ortalama hızı,

$$V_{\text{ort}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20}{4} = 5 \text{ m/s olur.}$$

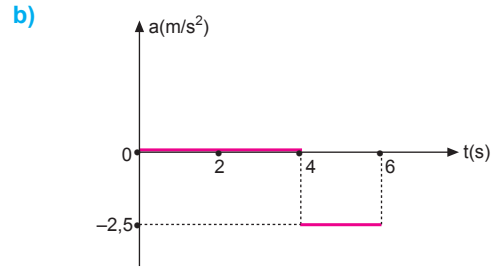
d) Cismin (0-6) s aralığındaki ortalama hızı,

$$V'_{\text{ort}} = \frac{\Delta x'}{\Delta t} = \frac{60}{6} = 10 \text{ m/s olur.}$$

2.



Konum-zaman grafiğinde doğrunun eğimi hareketlinin hızını verir. Hareketli (0-4) saniye aralığında (+) yönde sabit hızla hareket etmektedir. (4-6) saniye aralığında ise (+) yönde yavaşlayıp durmaktadır.



Hız-zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.

$$(0-4) \text{ s aralığında: } a_1 = 0 \text{ olur.}$$

$$(4-6) \text{ s aralığında: } a_2 = -\frac{5}{2} = -2,5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Hareketlinin ivme-zaman grafiği şekildeki gibidir.

c) (0-6) s aralığında cismin konumunda meydana gelen değişme,

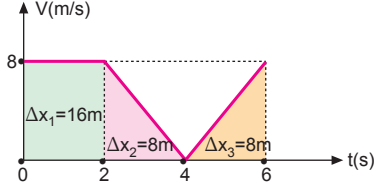
$$\begin{aligned} \Delta x &= x_{\text{son}} - x_{\text{ilk}} \\ &= 15 - (-10) \\ &= 25 \text{ m} \end{aligned}$$

olur. Hareketlinin ortalama hızı,

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{25}{6} \text{ m/s olur.}$$

3.

a)

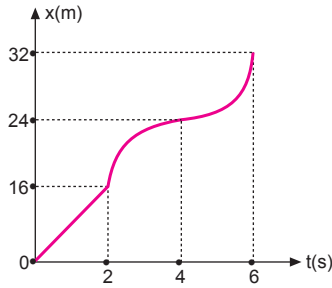


Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi vereceğinden,

$$\Delta x_1 = 2 \cdot 8 = 16 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = \frac{2 \cdot 8}{2} = 8 \text{ m}$$

$$\Delta x_3 = \frac{2 \cdot 8}{2} = 8 \text{ m olur.}$$



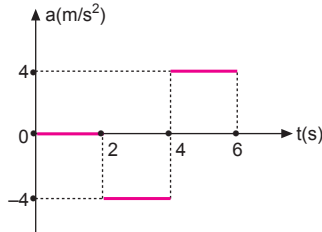
Şekildeki zaman aralıklarında cisim;

(0-2) aralığında sabit hızlı,

(2-4) s aralığında (+) yönde düzgün yavaşlamış,

(4-6) s aralığında ise (+) yönde düzgün hızlandığından konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

b)



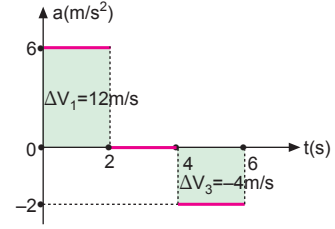
Hız-zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi vereceğinden cismin ivme-zaman grafiği şekildeki gibidir.

c) Cismin (0-6) s aralığında ortalama hızı,

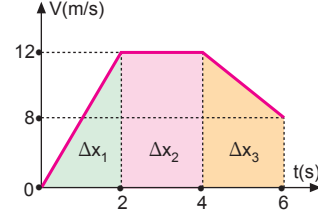
$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{32}{6} = \frac{16}{3} \text{ m/s olur.}$$

4.

a)



İvme-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan hareketlinin hızındaki değişmeyi verir.



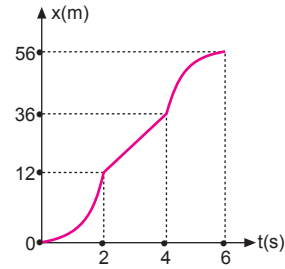
$$\Delta V_1 = 2 \cdot 6 = 12 \text{ m/s}$$

$$\Delta V_2 = 0$$

$$\Delta V_3 = -2 \cdot 2 = -4 \text{ m/s olur.}$$

Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

b)



Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi vereceğinden,

$$\Delta x_1 = \frac{2 \cdot 12}{2} = 12 \text{ m}$$

$$\Delta x_2 = 2 \cdot 12 = 24 \text{ m}$$

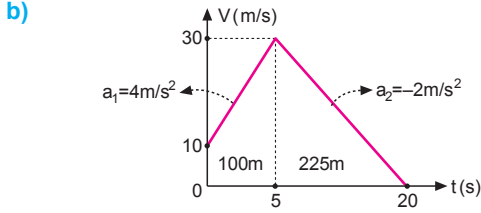
$$\Delta x_3 = \frac{(8 + 12)}{2} \cdot 2 = 20 \text{ m}$$

olacağından hareketlinin konum-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

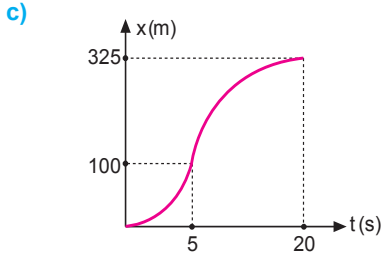
c) Aracın (0-6) s aralığındaki ortalama hızı,

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{56}{6} = \frac{28}{3} \text{ m/s olur.}$$

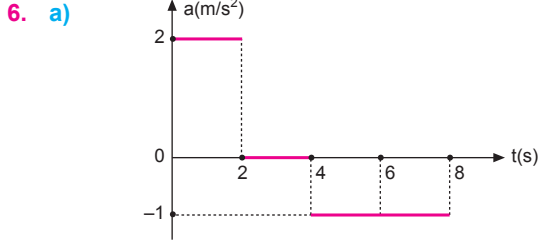
5. a) Araç 5 saniye hızlanır. Daha sonra 2 m/s^2 ivme ile yavaşlar. Aracın maksimum hızı,
 $V = V_0 + a \cdot t = 10 + 4 \cdot 5 = 30 \text{ m/s}$
 olur. 30 m/s hızla giderken aracın durma süresi,
 $t_{\text{durma}} = \frac{30}{2} = 15 \text{ s}$
 olur. Toplam zaman ise,
 $\Sigma t = 5 + 15 = 20 \text{ s}$ olur.



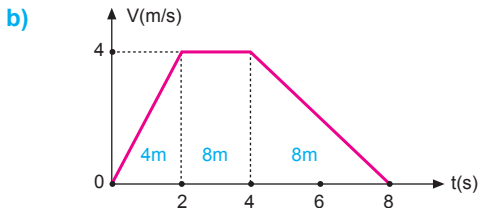
Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



Cismin konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

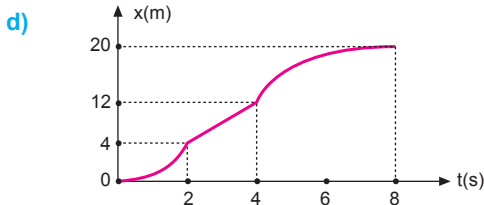


Hareketlinin ivme-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

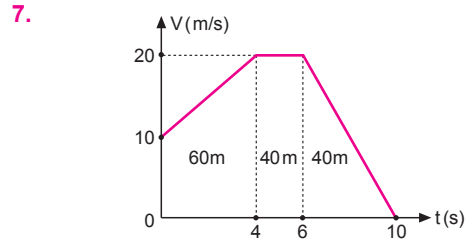


Hareketlinin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

- c) (0-8) s aralığındaki yer değiştirme,
 $\Sigma \Delta x = 4 + 8 + 8 = 20 \text{ m}$ olur.



Hareketlinin konum-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

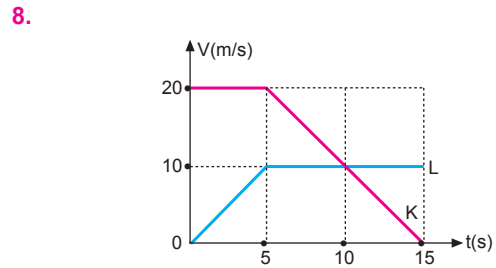


$$\Sigma \Delta x = 60 + 40 + 40 = 140 \text{ m}$$

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

$$= \frac{140}{10}$$

$$= 14 \text{ m/s} \text{ olur.}$$



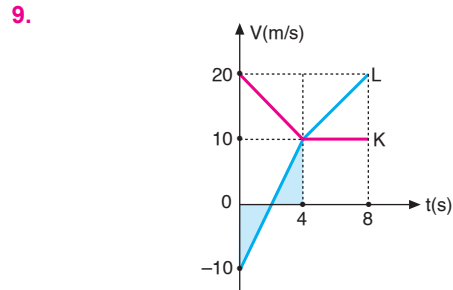
Doğruların altındaki alan hareketlilerin yer değiştirmelerini vereceğinden,

$$\Delta x_K = 200 \text{ m olur.}$$

$$\Delta x_L = 125 \text{ m olur.}$$

$$\Delta x = 200 - 125 = 75 \text{ m olur.}$$

Buna göre, $t = 0$ anında K aracı L den 75 m geridedir.



Doğruların altındaki alan araçların yer değiştirmelerini vereceğinden,

$$\Delta x_K = 100 \text{ m olur.}$$

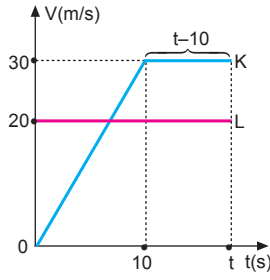
$$x_K = 0 + 100 = 100 \text{ m olur.}$$

$$\Delta x_L = 60 \text{ m olur.}$$

$$x_L = 60 + 60 = 120 \text{ m olur.}$$

Buna göre, 8. saniye sonunda L aracı K den 20 m öndedir.

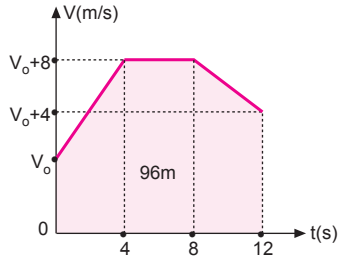
10.



Araçların aldıkları yollar eşit olacağından,

$$\begin{aligned} x_K &= x_L \\ \left(\frac{t+t-10}{2}\right) 30 &= 20 \cdot t \\ 6t - 30 &= 4t \\ 2t &= 30 \\ t &= 15 \text{ s olur.} \end{aligned}$$

11.



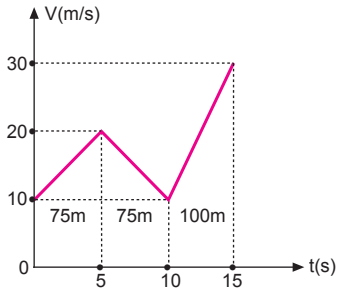
Araçın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Araçın $t = 0$ anındaki hızı V_0 ,

$$\begin{aligned} \left[\frac{V_0 + V_0 + 8}{2}\right] 4 + (V_0 + 8) 4 + \left[\frac{V_0 + 4 + V_0 + 8}{2}\right] 4 &= 96 \\ (2V_0 + 8) 2 + (V_0 + 8) 4 + (2V_0 + 12) 2 &= 96 \\ 12V_0 + 72 &= 96 \\ 12V_0 &= 24 \\ V_0 &= 2 \text{ m/s} \end{aligned}$$

olur.

12.



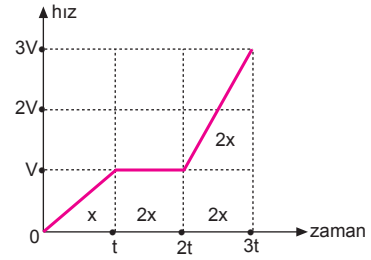
Araçın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

$$\Delta x = 75 + 75 + 100 = 250 \text{ m olur.}$$

Araçın (0-15) saniye aralığındaki ortalama hızı,

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{250}{15} = \frac{50}{3} \text{ m/s olur.}$$

13.



Araçın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

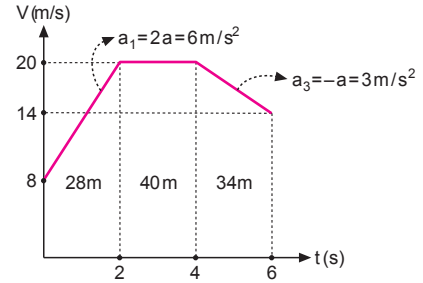
Araçın 0-t zaman aralığındaki ortalama hızı,

$$V = \frac{x}{t} \text{ olur.}$$

Araçın t-3t zaman aralığındaki ortalama hızı,

$$V' = \frac{6x}{2t} = \frac{3x}{t} = 3V \text{ olur.}$$

14.



İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hızdaki değişmeyi verir. Cismin ilk hızı 8 m/s ve 6. saniyedeki hızı 14 m/s ise ivmesi,

$$\Delta V = 2 \cdot 2a - 2 \cdot a = 2a$$

$$V = V_0 + \Delta V$$

$$14 = 8 + 2a$$

$$6 = 2a$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

(0-6)s aralığındaki yer değiştirme,

$$\Sigma \Delta x = 28 + 40 + 34 = 102 \text{ m olur.}$$

1. a) 3. saniye içinde aldığı yol: İlk üç saniyede aldığı yoldan, ilk iki saniyede aldığı yol çıkarılarak bulunur.

$$\begin{aligned}\Delta x_3 &= \left[V_0 \cdot t_3 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_3^2 \right] - \left[V_0 \cdot t_2 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_2^2 \right] \\ &= \left[10 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3^2 \right] - \left[10 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2 \right] \\ &= [30 + 9] - [20 + 4] \\ &= 39 - 24 \\ &= 15 \text{ m olur.}\end{aligned}$$

- b) Cisim ivmeli hareket yaptığından 5 saniyede aldığı yol,

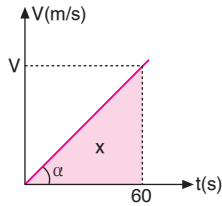
$$\begin{aligned}x &= V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \\ &= 10 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2 \\ &= 50 + 25 \\ &= 75 \text{ m olur.}\end{aligned}$$

2. a) $\tan \alpha = a = \frac{V}{60}$

$$5 = \frac{V}{60}$$

$$V = 300 \text{ m/s}$$

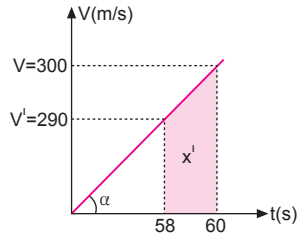
olur.



- b) Grafiğin altındaki alan pistin uzunluğunu verir.

$$x = \frac{V \cdot t}{2} = \frac{300 \cdot 60}{2} = 9000 \text{ m} = 9 \text{ km olur.}$$

- c) Şekildeki taralı alan uçak havalanmadan önceki 2 saniyede aldığı yolu verir.



$$a = \tan \alpha = 5 = \frac{V - V'}{2}$$

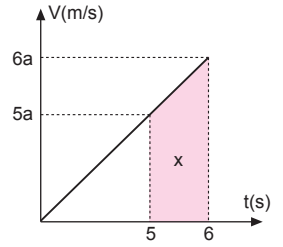
$$10 = V - V'$$

$$10 = 300 - V' \Rightarrow V' = 290 \text{ m/s olur.}$$

Uçağın havalanmadan önce son 2 saniyede aldığı yol,

$$x' = \frac{(300 + 290) \cdot 2}{2} = 590 \text{ m olur.}$$

3. Cisim sabit ivmeye hareket yaptığına göre hareketin hız-zaman grafiği şekilindeki gibi olur.



- a) Cismin ivmesi,

$$x = \frac{(6a + 5a) \cdot 1}{2}$$

$$110 = \frac{11a}{2} \Rightarrow a = 20 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

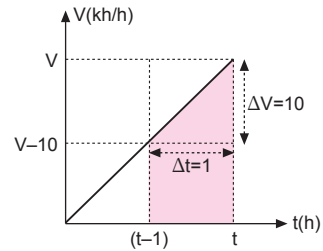
- b) Cismin 10 s sonraki hızı,

$$V = a \cdot t = 20 \cdot 10 = 200 \text{ m/s olur.}$$

- c) Cismin 10 saniyede aldığı yol,

$$x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot (10)^2 = 1000 \text{ m olur.}$$

- 4.



Hareketin hız-zaman grafiği şekilindeki gibi olur.

- a) Şekildeki taralı alan 75 km olduğundan aracın hızı,

$$75 = \frac{(V + V - 10) \cdot 1}{2}$$

$$150 = 2V - 10$$

$$160 = 2V \Rightarrow V = 80 \text{ km/h olur.}$$

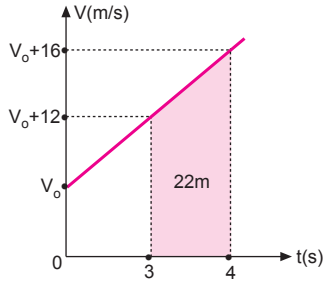
- b) Otomobilin B şehrine varış süresi,

$$a = 10 = \frac{80}{t} \Rightarrow t = 8 \text{ saat olur.}$$

- c) A ve B şehirleri arasındaki uzaklık,

$$x = \frac{V \cdot t}{2} = \frac{80 \cdot 8}{2} = 320 \text{ km olur.}$$

5.



Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

V_0 hızının büyüklüğü,

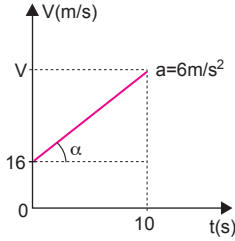
$$\left[\frac{V_0 + 12 + V_0 + 16}{2} \right] \cdot 1 = 22$$

$$2V_0 + 28 = 44$$

$$2V_0 = 16$$

$$V_0 = 8 \text{ m/s olur.}$$

6.



a) Cismin V-t grafiği

şekildeki gibidir.

$$a = \tan \alpha = \frac{V - 16}{10} = 6$$

$$V - 16 = 60$$

$$V = 76 \text{ m/s olur.}$$

b) V-t grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir. Cismin 10 saniyedeki yer değiştirmesi,

$$\Delta x = \frac{(76 + 16)}{2} \cdot 10 = 460 \text{ m olur.}$$

Cismin 10. saniyedeki konumu,

$$x = 20 + 460 = 480 \text{ m olur.}$$

c) Zamansız hız formülünden,

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta x$$

$$(46)^2 = (16)^2 + 2 \cdot 6 \cdot \Delta x$$

$$2116 = 256 + 12\Delta x \Rightarrow \Delta x = 155 \text{ m}$$

Cismin bu andaki konumu,

$$x = x_0 + \Delta x$$

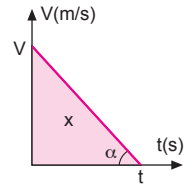
$$= 20 + 155$$

$$= 175 \text{ m olur.}$$

7. a) Doğrunun eğimi uçağın ivmesini vereceğinden,

$$\tan \alpha = \frac{V}{t} = a$$

$$\frac{V}{t} = 4 \Rightarrow V = 4t$$



olur. Doğrunun altındaki alan uçağın aldığı yolu vereceğinden,

$$x = \frac{V \cdot t}{2}$$

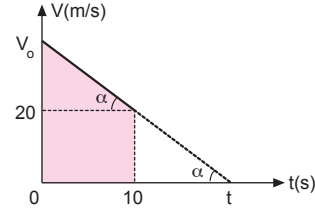
$$2000 = \frac{4t \cdot t}{2}$$

$$1000 = t^2 \Rightarrow t = 10\sqrt{10} \text{ s olur.}$$

b) Uçağın yere iniş hızı,

$$V = 4 \cdot t = 4 \cdot 10\sqrt{10} = 40\sqrt{10} \text{ m/s olur.}$$

8.



a) Otomobilin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Taralı alan aracın 10 saniyede aldığı yolu vereceğinden,

$$\Delta x = \frac{(V_0 + 20) \cdot 10}{2}$$

$$300 = (V_0 + 20) \cdot 5$$

$$60 = V_0 + 20 \Rightarrow V_0 = 40 \text{ m/s olur.}$$

b) Aracın yavaşlama ivmesi,

$$a = \tan \alpha = \frac{V_0 - 20}{10} = \frac{40 - 20}{10} = -2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

c) $\tan \alpha = a = \frac{V_0}{t}$

$$2 = \frac{40}{t}$$

$$t = 20 \text{ s olur.}$$

sonra cisim durur. Duruncaya kadar alacağı yol,

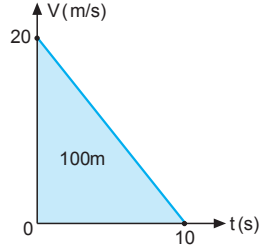
$$x = \frac{V_0 \cdot t}{2} = \frac{40 \cdot 20}{2} = 400 \text{ m olur.}$$

9. a) Otobüsün yavaşlama ivmesi,

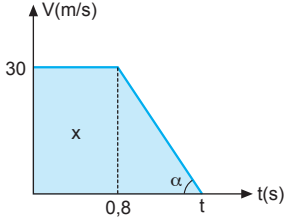
$$\begin{aligned} \vec{a} &= \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} \\ &= \frac{0 - 20}{10} \\ &= -2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

- b) Otobüsün duruncaya kadar yer değiştirmesi

$$\Delta x = \frac{10 \cdot 20}{2} = 100 \text{ m olur.}$$



10.



$$V = 108 = \frac{\text{km}}{\text{h}} = 108 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 30 \text{ m/s}$$

Araç 30 m/s hızla giderken kırmızı ışığı gördüğü anda, insan fren pedaline basamaz. Bu arada bir reaksiyon süresi geçer. Bu durumda kırmızı ışığı görüp, frene basmaya kadar 0,8 s aynı hızla yoluna devam eder.

Araç duruncaya kadar geçen süre,

$$a = \tan \alpha = 5 = \frac{30}{t - 0,8}$$

$$5t - 4 = 30$$

$$5t = 34 \Rightarrow t = 6,8 \text{ s olur.}$$

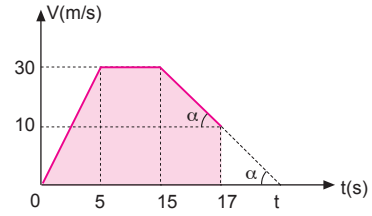
Araç duruncaya kadar aldığı yol,

$$x = 30 \cdot 0,8 + \frac{30 \cdot 6}{2}$$

$$= 24 + 90$$

$$= 114 \text{ m olur.}$$

11. Verilenlere göre cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



- a) İlk 5 saniyedeki ortalama ivmesi,

$$a_{\text{ort}} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{30}{5} = 6 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) Cisim 5-15 saniye aralığında sabit hızla hareket ettiğinden cismin 10. saniyedeki ivmesi sıfırdır.

- c) Cismin durma süresi,

$$\tan \alpha = \frac{30 - 10}{2} = \frac{10}{t - 17}$$

$$t - 17 = 1$$

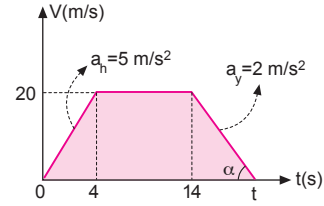
$$t = 18 \text{ s olur.}$$

- d) Hareketlinin ortalama hızı,

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{30 \cdot 5}{2} + 10 \cdot 30 + \frac{30 \cdot 3}{2}}{18} = \frac{70}{3} \text{ m/s}$$

olur.

12.



Trenin V - t grafiği şekildeki gibidir.

- a) $\tan \alpha = a = 2 = \frac{20}{t - 14}$

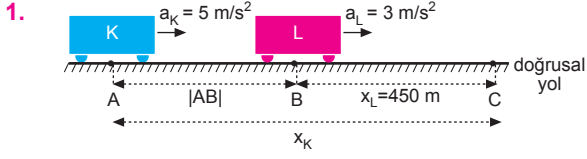
$$2t - 28 = 20 \Rightarrow t = 24 \text{ s olur.}$$

- b) K-L istasyonları arasındaki uzaklık, grafiğin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.

$$x = \frac{(10 + 24) \cdot 20}{2} = 340 \text{ m olur.}$$

- c) Trenin ortalama hızı,

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{340}{24} = \frac{85}{6} \text{ m/s olur.}$$



L aracının C noktasına gelme süresi,

$$x_L = \frac{1}{2} a_L t^2$$

$$450 = \frac{1}{2} 3 t^2$$

$$t^2 = 300 \text{ s}^2 \text{ olur.}$$

K aracı ivmeli hareket yapacağından $t = 0$ anındaki araçlar arasındaki uzaklık,

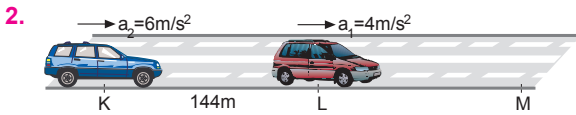
$$x_K = |AB| + x_L$$

$$\frac{1}{2} a_K t^2 = |AB| + 450$$

$$\frac{1}{2} 5 \cdot 300 = |AB| + 450$$

$$750 = |AB| + 450$$

$$|AB| = 300 \text{ m olur.}$$



Öndeki aracın aldığı yol,

$$|LM| = \frac{1}{2} a_1 t^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot t^2 = 2t^2$$

Arkadaki aracın aldığı yol,

$$|KL| + |LM| = \frac{1}{2} a_2 t^2$$

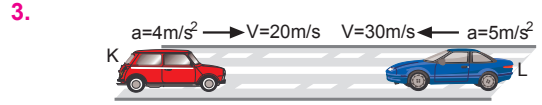
$$144 + 2t^2 = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot t^2$$

$$144 + 2t^2 = 3t^2$$

$$144 = t^2 \Rightarrow t = 12 \text{ s olur.}$$

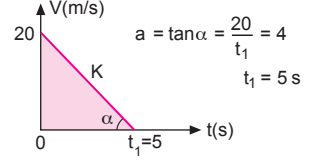
|LM| uzunluğu,

$$|LM| = 2t^2 = 2 \cdot (12)^2 = 288 \text{ m olur.}$$



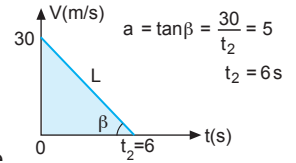
K aracının duruncaya kadar aldığı yol,

$$x_K = \frac{20 \cdot 5}{2} = 50 \text{ m}$$



L aracının duruncaya kadar aldığı yol,

$$x_L = \frac{30 \cdot 6}{2} = 90 \text{ m}$$



olur. Araçlar zıt yönde gittiklerinden aralarındaki uzaklık,

$$x = x_K + x_L = 50 + 90 = 140 \text{ m olur.}$$

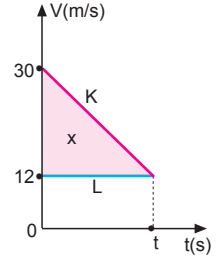
4. Araçların hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$

$$-3 = \frac{12 - 30}{t - 0}$$

$$-3t = -18$$

$$t = 6 \text{ s}$$



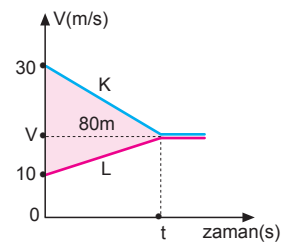
olur. L aracına çarpmaması için aralarındaki uzaklık en az,

$$x = \frac{(30 - 12) \cdot 6}{2} = 18 \cdot 3 = 54 \text{ m olmalıdır.}$$

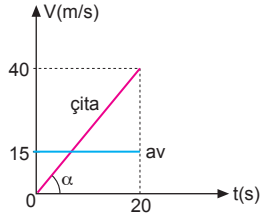
5. Araçların hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur. Taralı alan K ve L araçları arasındaki uzaklığı vereceğinden,

$$80 = \frac{20 \cdot t}{2}$$

$$t = 8 \text{ s olur.}$$



6.



Yakalama süresi,

$$a = \tan \alpha = 2 = \frac{40}{t} \Rightarrow t = 20 \text{ s olur.}$$

Bu sürede aldıkları yollar,

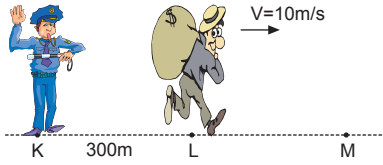
$$x_{\text{çita}} = \frac{40 \cdot 20}{2} = 400 \text{ m}$$

$$x_{\text{av}} = 15 \cdot 20 = 300 \text{ m olur.}$$

Harekete başladığında avı ile arasındaki mesafe,

$$\Delta x = 400 - 300 = 100 \text{ m olur.}$$

7.



a) Polis hırsız M noktasında yakalasın.

Hırsızın aldığı yol,

$$|LM| = V \cdot t = 10 \cdot 20 = 200 \text{ m olur.}$$

Polisin aldığı yol,

$$|KL| + |LM| = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

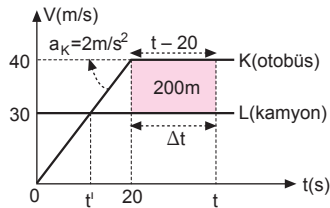
$$300 + 200 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot (20)^2$$

$$500 = 200a \Rightarrow a = \frac{5}{2} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

b) Polis, hırsız 20 s de yakaladığına göre,

$$V = a \cdot t = \frac{5}{2} \cdot 20 = 50 \text{ m/s olur.}$$

8.



a)

$$x_K = x_L$$

$$\frac{[t + (t - 20)]}{2} \cdot 40 = 30 \cdot t$$

$$4t - 40 = 3t$$

$$t = 40 \text{ s olur.}$$

b) Araçların hızları t' saniyede eşitlenir.

$$a_K = 2 = \frac{30}{t'} \Rightarrow t' = 15 \text{ s olur.}$$

$$x'_L = 30 \cdot 15 = 450 \text{ m}$$

$$x'_K = \frac{30 \cdot 15}{2} = 225 \text{ m}$$

$$\Delta x' = 450 - 225 = 225 \text{ m olur.}$$

9. a) Otomobil sabit hızla hareket ettiğinden aldığı yol,

$$x_{\text{otomobil}} = V \cdot t = 20 \cdot t$$

Trafik polisi düzgün hızlandığından aldığı yol,

$$x_{\text{polis}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot t^2$$

olur. Polis otomobili yakaladığına göre aldıkları yollar eşittir.

$$x_{\text{otomobil}} = x_{\text{polis}}$$

$$20 \cdot t = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot t^2 \Rightarrow t = 8 \text{ s olur.}$$

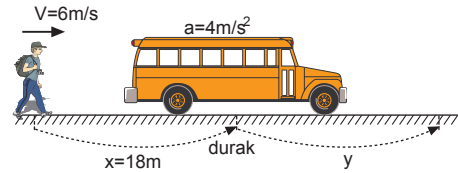
b) Otomobile yetiştiğinde polisin hızı,

$$V = a \cdot t = 5 \cdot 8 = 40 \text{ m/s olur.}$$

c) Otomobile yetiştiğinde polisin aldığı yol,

$$x = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (8)^2 = 160 \text{ m olur.}$$

10.



a) Yolcu durağa, $t = \frac{x}{V} = \frac{18}{6} = 3 \text{ s}$ de gelir.

$$3 \text{ s de otobüs, } y = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

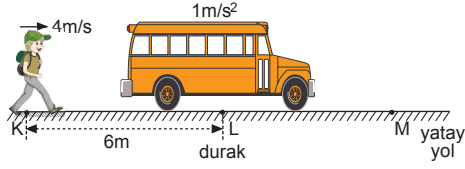
$$= \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot (3)^2$$

$$= 18 \text{ m yol alır.}$$

b) Otobüsün hızı,

$$V = a \cdot t = 4 \cdot 3 = 12 \text{ m/s olur.}$$

11.



- a) Yolcu, otobüsü M noktasında yakalasın.

Otobüsün aldığı yol,

$$|LM| = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot t^2 = \frac{t^2}{2} \text{ olur.}$$

Yolcunun aldığı yol,

$$6 + |LM| = 4 \cdot t$$

$$6 + \frac{t^2}{2} = 4t$$

$$t^2 - 8t + 12 = 0$$

$$(t - 6)(t - 2) = 0 \Rightarrow t_1 = 2s, t_2 = 6s \text{ olur.}$$

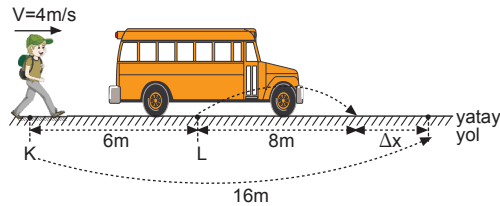
Demek ki farklı iki zamanda karşılaşma olacak. $t_1 = 2$ saniye sonunda yolcu otobüse yetişecek. Daha sonra çocuk otobüsü geçtikten sonra otobüs sürekli hareket yaptığından $t = 6$ saniye sonra otobüs çocuğu yakalayacaktır. Yolcu otobüsü ilk yakaladığında otobüsün hızı,

$$V = a \cdot t = 1 \cdot 2 = 2 \text{ m/s olur.}$$

- b) Duraktan 2 s sonra yolcu otobüsü ilk kez yakaladığına göre aldığı yol,

$$x = \frac{1}{2}a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (2)^2 = 2 \text{ m olur.}$$

- c) Duraktan 2s sonra yolcu otobüsü ilk kez yakaladığına göre aldığı yol,



$t = 4$ saniyede,

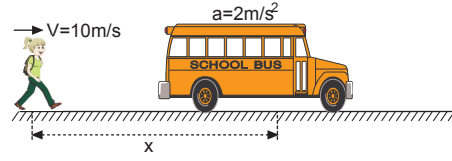
$$x_{\text{yolcu}} = V \cdot t = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m}$$

$$x_{\text{otobüs}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (4)^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 16 = 8 \text{ m}$$

$$\Delta x = 16 - 14 = 2 \text{ m}$$

Bu durumda 4 saniye sonunda yolcu otobüsün 2 m önündedir.

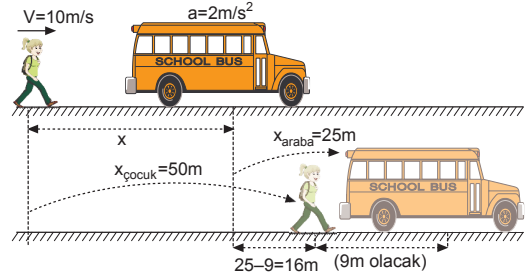
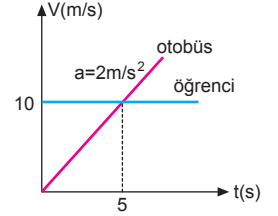
12.



- a) Öğrenci ile otobüs arasındaki uzaklık en az 9 m olduğu an, hızlarının eşit yani $t = 5$ saniyede olur. Daha sonra otobüsün aldığı yol devamlı artar. Bu durumda 5 s de,

$$x_{\text{öğrenci}} = 10 \cdot 5 = 50 \text{ m}$$

$$x_{\text{otobüs}} = \frac{10 \cdot 5}{2} = 25 \text{ m yol almıştır.}$$



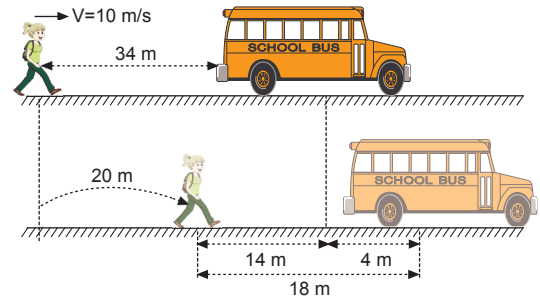
Otobüs hareket etmeye başladığında öğrenci ile arasındaki uzaklık,

$$x = 50 - 16 = 34 \text{ m olur.}$$

- b) 2 saniyede aldıkları yollar,

$$x_{\text{çocuk}} = V \cdot t = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m}$$

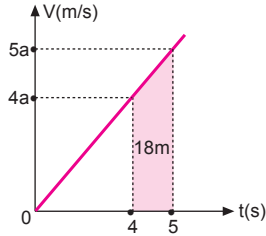
$$x_{\text{otobüs}} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (2)^2 = 4 \text{ m olur.}$$



Bu durumda 2. saniyede öğrenci ile otobüs arasındaki uzaklık 18 m olur.

- c) 5. saniyede otobüs ile öğrenci arası uzaklık en az olduğu durumdur. Bu anda aradaki uzaklık 9 m dir.

1.



Araçın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Araçın ivmesinin büyüklüğü,

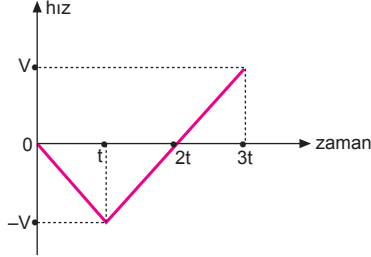
$$\Delta x = \left[\frac{4a + 5a}{2} \right] \cdot 1$$

$$18 = \frac{9a}{2}$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

2.



Araçın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Araç, 0-t zaman aralığında hızlanmaktadır.

I. yargı doğrudur.

Araç, 2t anında yön değiştirmiştir.

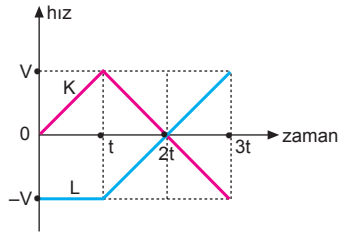
II. yargı doğrudur.

Araç, 2t-3t zaman aralığında hızlanmaktadır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

3.



0-t zaman aralığında K ile L araçları arasındaki uzaklık artmaktadır.

I. yargı doğrudur.

K ile L araçları 2t anında yön değiştirmiştir.

II. yargı doğrudur.

2t-3t zaman aralığında K ile L araçları arasındaki uzaklık azalmaktadır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

4.

Araçın ilk hızı,

$$V_0 = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 108 \cdot \frac{1000}{3600} = 30 \text{ m/s}$$

olur. Araç son saniyede 3 m yol aldığına göre,

$$\Delta x = \frac{V \cdot 1}{2}$$

$$3 = \frac{V \cdot 1}{2}$$

$$V = 6 \text{ m/s}$$

olur. Araçın ivmesi,

$$a = \tan \theta = \frac{V}{1} = \frac{6}{1} = 6 \text{ m/s}^2$$

olur. Araçın durma süresi,

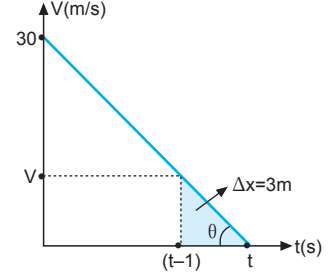
$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$6 = \frac{30}{t} \Rightarrow t = 5 \text{ s olur.}$$

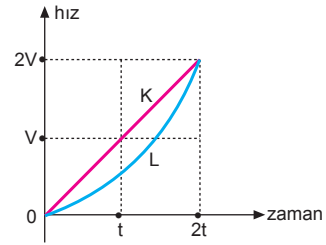
Araçın yavaşlama süresince aldığı yol,

$$x = \frac{30 \cdot t}{2} = \frac{30 \cdot 5}{2} = 75 \text{ m olur.}$$

CEVAP C



5.



Araçların hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

Buna göre;

2t anında araçların hızları eşittir.

I. yargı doğrudur.

0-2t zaman aralığında K nin aldığı yol L ninkinden fazladır.

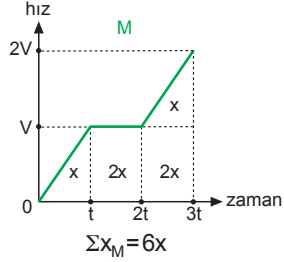
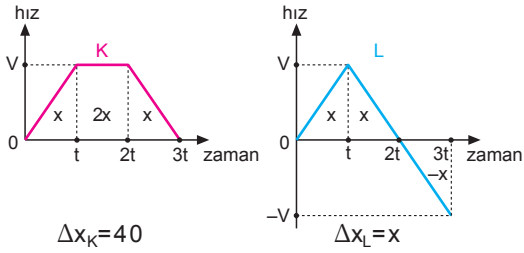
II. yargı yanlıştır.

0-2t zaman aralığında K aracı L den daima öndedir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

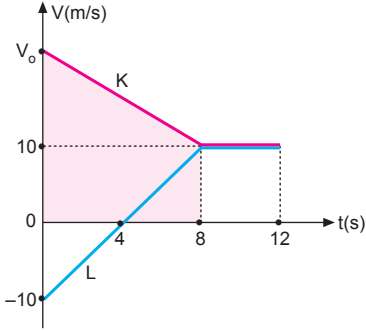
6.



Buna göre, $\Delta x_M > \Delta x_K > \Delta x_L$ olur.

CEVAP B

7.



12. saniyede K aracı L den grafikteki taralı alan kadar öndedir. Bu uzaklık 160 m olduğuna göre,

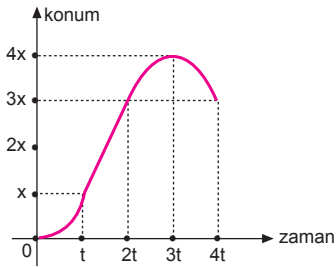
$$\left(\frac{V_0 + 10}{2}\right) \cdot 8 = 160$$

$$V_0 + 10 = 40$$

$$V_0 = 30 \text{ m/s olur.}$$

CEVAP E

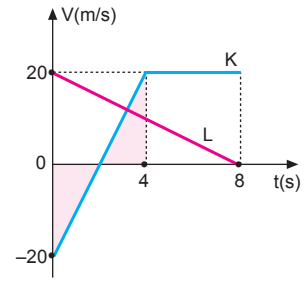
8.



Aracın konum-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

CEVAP A

9.



K ve L araçlarının yer değiştirmeleri,

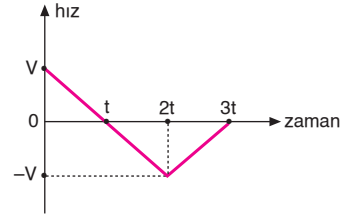
$$\Delta x_K = 80 \text{ m}$$

$$\Delta x_L = 80 \text{ m olur.}$$

Buna göre, 8. saniye sonunda L aracı K den 20 m öndedir.

CEVAP B

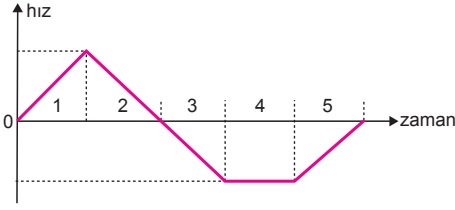
10.



Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

CEVAP A

1.



Bir cisme hareket yönünün zıt yönünde kuvvet uygulanırsa cisim yavaşlar.

1 aralığında +x yönünde hızlandığından +x yönünde bir kuvvet uygulanmıştır.

2 aralığında +x yönünde yavaşladığından -x yönünde bir kuvvet uygulanmıştır.

3 aralığında -x yönünde hızlandığından -x yönünde bir kuvvet uygulanmıştır.

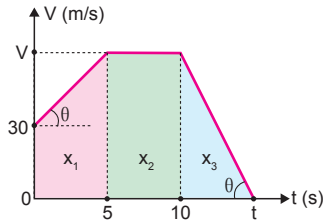
4 aralığında -x yönünde sabit hızla gittiğinden kuvvet uygulanmamıştır.

5 aralığında -x yönünde yavaşladığından +x yönünde bir kuvvet uygulanmıştır.

1 ve 3 yönünde hareket yönünde 2 ve 5 aralığında harekete zıt yönde kuvvet uygulanmıştır.

CEVAP E

2.



Cismin hızlanma ivmesi 6 m/s^2 olduğuna göre,

$$6 = \frac{V - 30}{5} \Rightarrow V = 60 \text{ m/s}$$

olur. Cismin yavaşlama ivmesi 6 m/s^2 olduğuna göre,

$$a = \frac{V}{t}$$

$$6 = \frac{60}{t - 10} \Rightarrow t = 20 \text{ s}$$

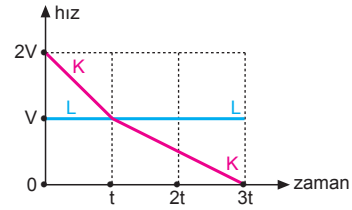
olur. Cismin t sürede aldığı yol,

$$\begin{aligned} \Sigma x &= x_1 + x_2 + x_3 \\ &= \frac{30 + 60}{2} \cdot 5 + 5 \cdot 60 + \frac{60 \cdot 10}{2} \\ &= 225 + 300 + 300 \\ &= 825 \text{ m} \end{aligned}$$

olur.

CEVAP C

3.



0-t zaman aralığında K ve L araçları arasındaki uzaklık artmaktadır. K aracı L den uzaklaşmaktadır.

I. yargı doğrudur.

t-2t zaman aralığında K ve L araçları arasındaki uzaklık azalmaktadır. L deki gözlemci K yi yaklaşıyor görür.

II. yargı doğrudur.

2t-3t zaman aralığında K ve L araçları arasındaki uzaklık artmaktadır. L aracı K den uzaklaşmaktadır. K deki gözlemci L yi uzaklaşıyor görür.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

4.

Araç son saniyede 5 m yol aldığına göre V hızı,

$$\frac{V \cdot 1}{2} = 5$$

$$V = 10 \text{ m/s}$$

olur. Aracın yavaşlama ivmesi,

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{10}{1} = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Aracın durma süresi,

$$a = \frac{V_0}{t_d}$$

$$10 = \frac{40}{t_d} \Rightarrow t_d = 4 \text{ s olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

Araç duruncaya kadar aldığı yol,

$$x = \frac{40 \cdot 4}{2} = 80 \text{ m olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

5. İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hızdaki değişmeyi verir.

Cismin en büyük hızı 24 m/s olduğundan 3 s hızlanmıştır.

Cisim 3 s yavaşlamıştır.

Hareket süresi 12 s olduğundan 6 s de sabit hızla gitmiştir. Bu durumda cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Cismin aldığı yol,

$$\begin{aligned}\Sigma x &= x_1 + x_2 + x_3 \\ &= \frac{24 \cdot 3}{2} + 24 \cdot 6 + \frac{24 \cdot 3}{2} \\ &= 36 + 144 + 36 \\ &= 216 \text{ m}\end{aligned}$$

olur.

CEVAP B

6. K aracı a_K ivmesiyle yavaşlarken, L aracıda a_L ivmesiyle hızlanıyor. P hızından aynı büyüklükte hızlarla geçtiklerinde K aracı $3x$, L aracı x yolunu alır.

$$x_K = 3x = \frac{V + V_s}{2} \cdot t$$

$$x_L = x = \frac{V_s \cdot t}{2}$$

olur. Eşitlikler oranlandığında,

$$\frac{3x}{x} = \frac{V + V_s}{V_s}$$

$$3V_s = V + V_s$$

$$2V_s = V \Rightarrow V_s = \frac{V}{2} \text{ olur.}$$

Araçların ivmeleri,

$$a_K = \frac{V - V_s}{t} = \frac{V - \frac{V}{2}}{t} = \frac{V}{2t}$$

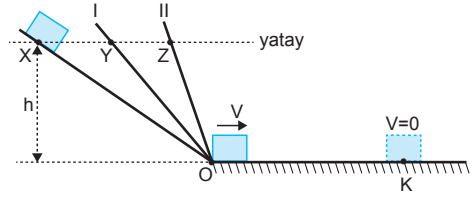
$$a_L = \frac{V_s}{t} = \frac{\frac{V}{2}}{t} = \frac{V}{2t}$$

olur. İvmelerin oranı,

$$\frac{a_K}{a_L} = \frac{\frac{V}{2t}}{\frac{V}{2t}} = 1 \text{ olur.}$$

CEVAP B

- 7.

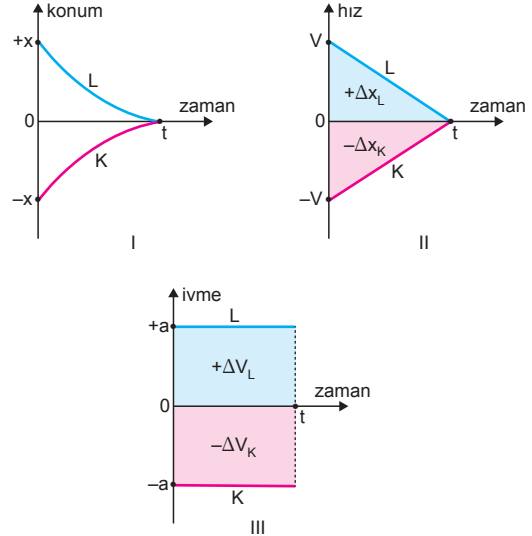


Cismin bırakıldığı eğik düzlemler sürtünmesiz olduğundan her üç durumda da cisim aynı yükseklikten bırakıldığından O noktasından aynı hızlarla geçerler. Her üç durumda da cisim sürtümlü yatay düzlemde durarak K noktasında durur. Her üç durumda da ortalama hızları,

$$V_X = V_Y = V_Z = \frac{V + 0}{2} = \frac{V}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP A

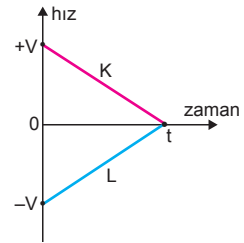
- 8.



Araçlar şekildeki konumlardan hareket ettiklerinde K aracı pozitif (+) yönde, L aracıda negatif (-) yönde yol alıp t anında O noktasında durduklarına göre konum zaman grafikleri I deki gibi olabilir. K aracı (+) yönünde yavaşlamış, L ise -x yönünde yavaşlamış olabilir.

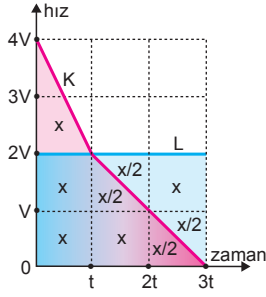
I. grafik doğru, II. grafik yanlıştır.

K ve L araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur. Bu durumda K ve L nin ivme-zaman grafiği III. teki gibi olur.



CEVAP D

9.



Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi verir.

t anında:

$$x_K = x + x + x = 3x$$

$$x_L = x + x = 2x$$

L cismi K nin x kadar gerisindedir.

I. yargı doğrudur.

2t anında:

$$x_K = 3x + x + \frac{x}{2} = 4,5x$$

$$x_L = 2x + 2x = 4x$$

K cismi L nin önündedir.

II. yargı yanlıştır.

3t anında

$$x_K = 4,5x + 0,5x = 5x$$

$$x_L = 4x + 2x = 6x$$

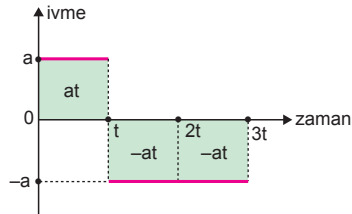
L cismi K nin önündedir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

ESEN YAYINLARI

10.

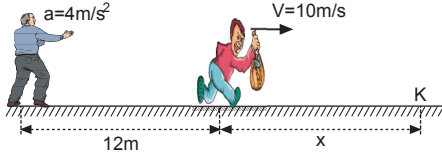


İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hızdaki değişmeyi verir.

Cismin ilk hızı sıfır ise hız-zaman grafiği Şekil-I deki gibi, ilk hızı $-V$ ise Şekil-II deki gibi, ilk hızı V ise Şekil-III teki gibi olabilir.

CEVAP E

1.



Boksör kapkaççıyı K noktasında yakalasın.

$$x = 10t$$

$$x + 12 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot t^2$$

$$10t + 12 = 2t^2 \Rightarrow 2t^2 - 10t - 12 = 0$$

$$t^2 - 5t - 6 = 0$$

$$(t - 6)(t + 1) = 0$$

$$t = 6 \text{ s olur.}$$

CEVAP D

2.

Araçın yavaşlama ivmesi,

$$V^2 = V_0^2 + 2ax$$

$$10^2 = 40^2 + 2a \cdot 150$$

$$100 = 1600 + 300a$$

$$-1500 = 300a$$

$$a = -5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Hızı 10 m/s olduğu zamanki süre,

$$V = V_0 - at$$

$$10 = 40 - 5t$$

$$-30 = -5t$$

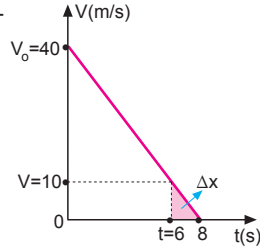
$$t = 6 \text{ s olur.}$$

$$t_{\text{durma}} = \frac{V_0}{a} = \frac{40}{5} = 8 \text{ s olur.}$$

Araçın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Araç aynı ivme ile yavaşlamaya devam ederse, 6-8 saniyeleri arasında alacağı yol,

$$\Delta x = \frac{2 \cdot 10}{2} = 10 \text{ m olur.}$$

CEVAP A



3.

K ve L araçlarının 0-t zaman aralığında hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir. t anında araçlar yan yana geldiklerine göre,

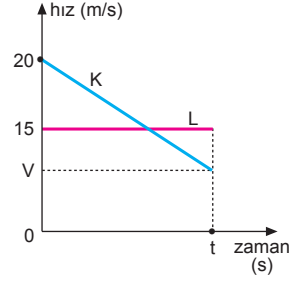
$$\Delta x_K = \Delta x_L \text{ olur.}$$

t anında K aracının hızı,

$$\left[\frac{20 + V}{2} \right] \cdot t = 15 \cdot t$$

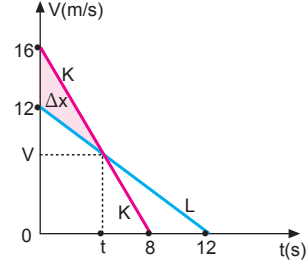
$$20 + V = 30$$

$$V = 10 \text{ m/s olur.}$$



CEVAP C

4.



K ve L araçlarının yavaşlama ivmeleri,

$$a_K = \frac{0 - 16}{8 - 0} = \frac{-16}{8} = -2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

$$a_L = \frac{0 - 12}{12 - 0} = \frac{-12}{12} = -1 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Doğruların eğimleri araçların ivmelerini vereceğinden,

$$\frac{-2}{-1} = \frac{V - 16}{\frac{V - 12}{t}}$$

$$2 = \frac{V - 16}{V - 12}$$

$$V = 8 \text{ m/s olur.}$$

Araçların hızlarının eşit olduğu süre,

$$-2 = \frac{8 - 16}{t}$$

$$-2t = -8$$

$$t = 4 \text{ s olur.}$$

Taraflı alan araçların hızları eşit olduğu anda aralarındaki uzaklıktır.

$$\Delta x = \left(\frac{16 - 12}{2} \right) \cdot 4 = 8 \text{ m olur.}$$

CEVAP A

5. I. yol:

Verilen grafiğe göre hareketin denklemi,

$$x = 5t^2 \text{ olur.}$$

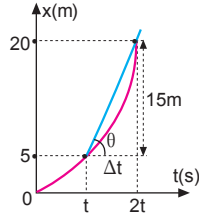
Yolun türevi hızı, hızın türevi ivmeyi verir.

$$x = 5t^2$$

$$\frac{dx}{dt} = 5 \cdot 2 \cdot t$$

$$\frac{dV}{dt} = 10 \cdot 1$$

$$a = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



II. yol:

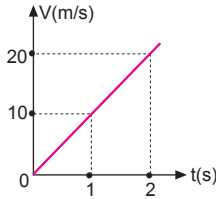
Doğrunun eğimi cismin ortalama hızı vereceğinden, t-2t zaman aralığında ortalama hız 15 m/s olduğundan,

$$\tan\theta = V_{\text{ort}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$15 = \frac{15}{t} \Rightarrow t = 1 \text{ s olur.}$$

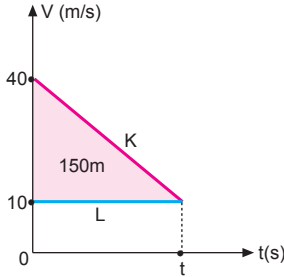
Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur. Doğrunun eğimi ivmeyi vereceğinden,

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{10}{1} = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



CEVAP E

6.



Şekildeki grafikteki taralı alan trenler arasındaki uzaklığı verir.

$$\left[\frac{40-10}{2} \right] \cdot t = 150$$

$$30t = 300$$

$$t = 10 \text{ s olur.}$$

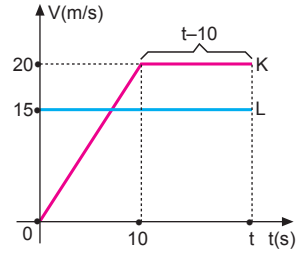
K treninin yavaşlama ivmesi,

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}_2 - \vec{V}_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{a} = \frac{10 - 40}{10 - 0} = \frac{-30}{10} = -3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP A

7.



Araçlar yan yana geldiklerinde t sürede aldıkları yollar eşit olmalıdır.

Bu durumda,

$$x_K = x_L$$

$$\left[\frac{t+t-10}{2} \right] \cdot 20 = 15 \cdot t$$

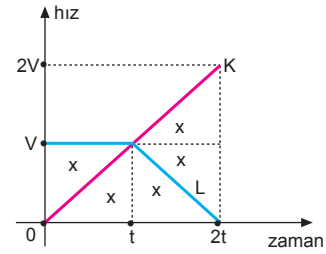
$$8t - 40 = 6t$$

$$2t = 40$$

$$t = 20 \text{ s olur.}$$

CEVAP B

8.



t anında L aracı K den x kadar öndedir.

$$x = 10 \text{ m dir.}$$

2t anında K aracı L den x kadar öndedir.

Buna göre, 2t anında araçlar arasındaki uzaklık 10 metredir.

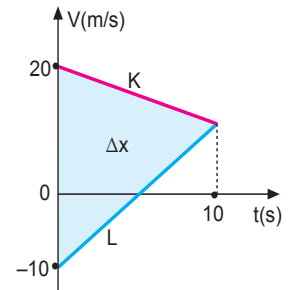
CEVAP A

9. 10. saniyenin sonunda K ve L araçlarının aralarındaki uzaklık şekildeki hız-zaman grafikleri arasındaki taralı alan kadardır.

Buna göre,

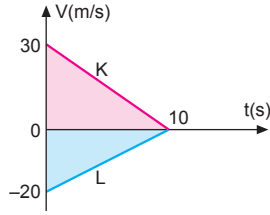
$$\Delta x = \frac{30 \cdot 10}{2} = 150 \text{ m}$$

olur.



CEVAP B

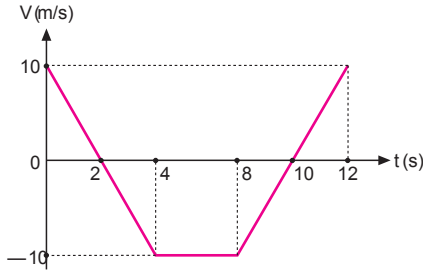
10. Araçların V-t grafikleri şekildeki gibi olur. Çarpışma olmaması için aralarındaki uzaklık,



$$\begin{aligned}\Delta x &= \frac{30 \cdot 10}{2} + \frac{20 \cdot 10}{2} \\ &= 150 + 100 \\ &= 250 \text{ m olmalıdır.}\end{aligned}$$

CEVAP E

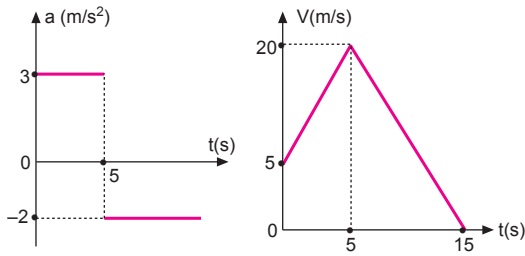
- 11.



Hareketlinin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Hareketli 2. ve 10. saniyelerde yön değiştirmiştir.

CEVAP B

- 12.



Araçın 5. saniye sonundaki hızı,

$$\begin{aligned}V &= V_0 + a_1 \cdot t_1 \\ &= 5 + 3 \cdot 5 \\ &= 5 + 15 \\ &= 20 \text{ m/s olur.}\end{aligned}$$

Araçın 5. saniyeden sonra durma süresi,

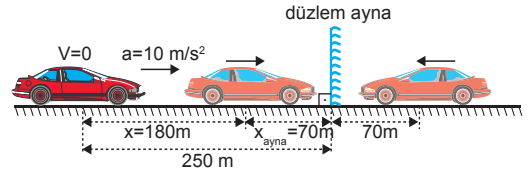
$$t_2 = \frac{V}{a_2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ s olur.}$$

t = 0 anından itibaren aracın durma süresi,

$$\Sigma t = t_1 + t_2 = 5 + 10 = 15 \text{ s olur.}$$

CEVAP B

- 13.



Araçın 6 s de aldığı yol,

$$x = \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 36 = 180 \text{ m}$$

olur. Araçın düzlem aynaya olan uzaklığı

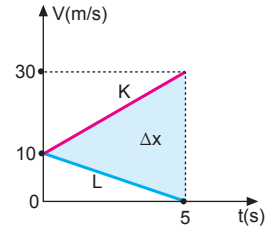
$$x_{\text{ayna}} = 250 - 180 = 70 \text{ m olur.}$$

Araçın görüntüsünde aynaya olan uzaklığı 70 m olduğundan arabası ile görüntüsü arasındaki uzaklık

$$x' = 70 + 70 = 140 \text{ m olur.}$$

CEVAP D

- 14.



L aracının durma süresi,

$$t_{\text{durma}} = \frac{10}{2} = 5 \text{ s dir.}$$

Araçların hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

L aracı durduğu anda araçlar arasındaki uzaklık şekildeki taralı alan kadardır.

$$\Delta x = \frac{30 \cdot 5}{2} = 75 \text{ m olur.}$$

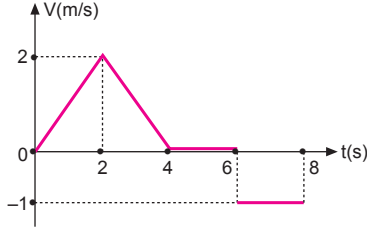
CEVAP C

Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Hareket)

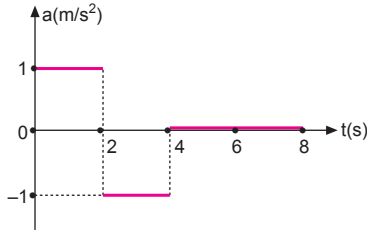


1. a)



Hareketli (0-2) s aralığında (+) yönde düzgün hızlanmış, (2-4) s aralığında (+) yönde düzgün yavaşlamış, (4-6) s aralığında durmakta ve (6-8) s aralığında ise (-) yönde sabit hızla gitmiştir. Konum-zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı vereceğinden hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

b)



Hız-zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi verir.

$$(0-2) \text{ s aralığında: } a_1 = \frac{2}{2} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$(2-4) \text{ s aralığında: } a_2 = -\frac{2}{2} = -1 \text{ m/s}^2$$

$$(4-6) \text{ s aralığında: } a_3 = 0$$

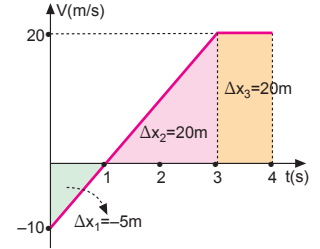
$$(6-8) \text{ s aralığında: } a_4 = 0 \text{ olur.}$$

Hareketlinin ivme-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

c) Hız-zaman grafiğinde doğru ya da eğri t ekseninden uzaklaşıyorsa hızlanan hareket yapacağından (0-2) saniye aralığında hızlanmaktadır.

d) Hareketli (4-6) saniye aralığında durmaktadır. Hareketli t = 6 saniyede yön değiştirmiştir.

2. a) Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi vereceğinden,



$$\Delta x_1 = -\frac{10 \cdot 1}{2} = -5 \text{ m}$$

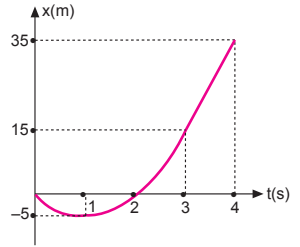
$$\Delta x_2 = \frac{20 \cdot 2}{2} = 20 \text{ m}$$

$$\Delta x_3 = 20 \cdot 1 = 20 \text{ m}$$

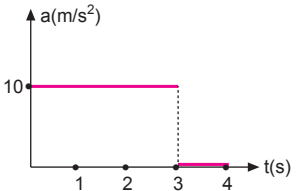
olur.

Cisim (0-1)s aralığında (-) yönde düzgün yavaşlamış, (1-3)s aralığında (+) yönde düzgün hızlanmış, (3-4)s aralığında ise (+)

yönde sabit hızlı hareket yaptığından cismin konum-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



b) Hız-zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi vereceğinden cismin ivme-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



c) Cismin (0-4) s aralığında ortalama ivmesi,

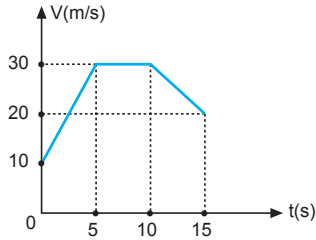
$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{20 - (-10)}{4}$$

$$= \frac{30}{4}$$

$$= \frac{15}{2} \text{ m/s}^2$$

olur.

3. a)



İvme-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan hızdaki değişmeyi verir.

(0-5) saniye aralığında;

$$\Delta V_1 = 4.5 = 20 \text{ m/s}$$

(5-10) saniye aralığında;

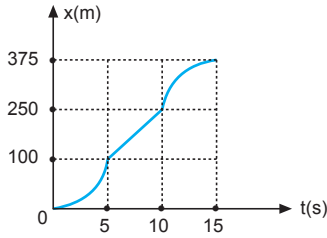
$$\Delta V_2 = 0$$

(10-15) saniye aralığında;

$$\Delta V_3 = -5.2 = -10 \text{ m/s}$$

Cismin ilk hızı 10 m/s olduğundan hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

b)



Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi verir.

(0-5) saniye aralığında;

$$\Delta x_1 = \frac{(10+30)}{2} \cdot 5 = 100 \text{ m}$$

(5-10) saniye aralığında;

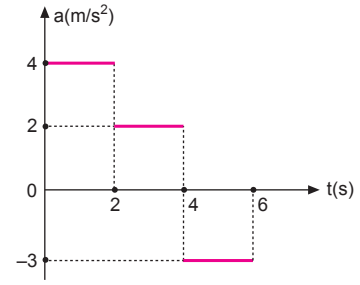
$$\Delta x_2 = 5 \cdot 30 = 150 \text{ m}$$

(10-15) saniye aralığında;

$$\Delta x_3 = \frac{(20+30)}{2} \cdot 5 = 125 \text{ m}$$

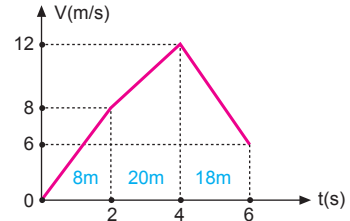
$t = 0$ anında hareketli başlangıç noktasında olduğundan konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

4. a)



Cismin kütlesi $m = 2 \text{ kg}$ olduğundan ivme-zaman grafiği şekildeki gibidir.

b)

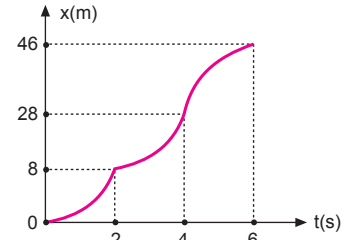


Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

c) (0-6) s aralığındaki yer değiştirme,

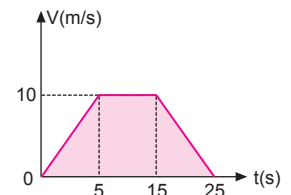
$$\Sigma \Delta x = 8 + 20 + 18 = 46 \text{ m olur.}$$

d)



Cismin konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

5. Verilenlere göre atletin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



a) Hız-zaman grafiğinin altındaki alan hareketlinin yer değiştirmesini vereceğinden,

$$\begin{aligned} \Delta x &= \frac{10 \cdot 5}{2} + 10 \cdot 10 + \frac{10 \cdot 10}{2} \\ &= 25 + 100 + 50 \\ &= 175 \text{ m olur.} \end{aligned}$$

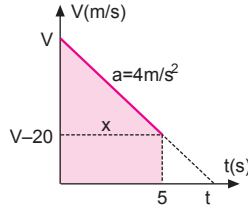
b) Hareketlinin ortalama hızı,

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{175}{25} = 7 \text{ m/s olur.}$$

6. a) Otomobilin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

$$x = \frac{(V + V - 20) \cdot 5}{2}$$

$$100 = \frac{(2V - 20) \cdot 5}{2}$$



$$40 = 2V - 20$$

$$60 = 2V \Rightarrow V = 30 \text{ m/s olur.}$$

Otomobilin ağaca çarpma hızı

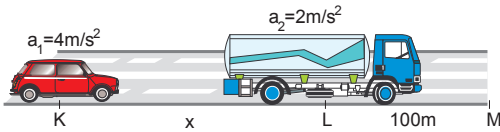
$$V_{\text{çarpma}} = V - 20 = 30 - 20 = 10 \text{ m/s olur.}$$

- b) Otomobilin durma süresi,

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$4 = \frac{30}{t} \Rightarrow t = \frac{15}{2} \text{ s olur.}$$

7.



- a) Kamyonun aldığı yoldan geçen süre,

$$|LM| = \frac{1}{2} \cdot a_2 \cdot t^2$$

$$100 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot t^2$$

$$100 = t^2 \Rightarrow t = 10 \text{ s olur.}$$

- b) Otomobilin aldığı yol,

$$|KM| = \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$|KL| + 100 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot (10)^2$$

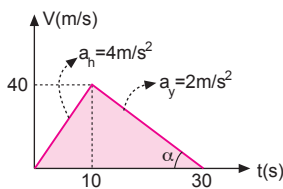
$$|KL| + 100 = 200$$

$$|KL| = 100 \text{ m olur.}$$

- c) Otomobil kamyonu geçtiği anda hızı,

$$V = a_1 \cdot t = 4 \cdot 10 = 40 \text{ m/s olur.}$$

8.



Otomobilin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

- a) Otomobilin kazandığı en büyük hız,

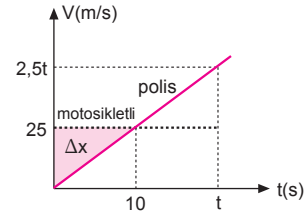
$$V_{\text{max}} = 40 \text{ m/s olur.}$$

- b) Harekete başladıktan 30 s sonra durur.

- c) Durana kadar aldığı yol,

$$x = \frac{30 \cdot 40}{2} = 600 \text{ m olur.}$$

9.



- a) İkisinin de aldıkları yollar eşit olacağından,

$$25t = \frac{1}{2} \cdot 2,5 t^2$$

$$10t = \frac{t^2}{2}$$

$$t = 20 \text{ s olur.}$$

- b) Polisin motosikletliye ulaştığında hızı,

$$V = a \cdot t = 2,5 \cdot 20 = 50 \text{ m/s olur.}$$

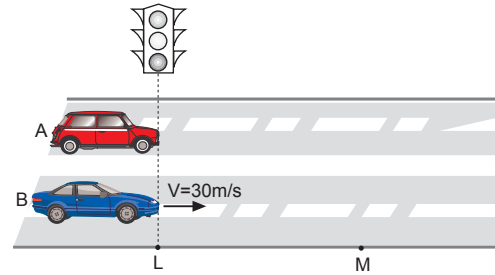
- c) 10 saniye sonra motosikletli polisten şekildeki taralı alan kadar fazla yol alır.

$$\Delta x = \frac{25 \cdot 10}{2} = 125 \text{ m olur.}$$

- d) Polisin motosikletliyi yakalayana kadar aldığı yol,

$$x' = \frac{50 \cdot 20}{2} = 500 \text{ m olur.}$$

10.



- a) A, B yi M noktasında yakalasın,

A aracının aldığı yol,

$$|LM| = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2t^2 = t^2$$

B aracının aldığı yol,

$$|LM| = V \cdot t = 30 \cdot t$$

Araçların aldıkları yollar eşit olduğundan,

$$t^2 = 30 \cdot t \Rightarrow t = 30 \text{ s olur.}$$

- b) A aracı B yi yakaladığında hızı,

$$V = a \cdot t = 2 \cdot 30 = 60 \text{ m/s olur.}$$

- c) Araçların hızları,

$$V = a \cdot t$$

$$30 = 2 \cdot t \Rightarrow 15 \text{ s sonra birbirine eşittir.}$$

Bu sürede A ve B araçlarının aldıkları yollar,

$$x_A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (15)^2 = 225 \text{ m}$$

$$x_B = V \cdot t = 30 \cdot 15 = 450 \text{ m olur.}$$

Aralarındaki uzaklık,

$$\Delta x = x_B - x_A = 450 - 225 = 225 \text{ m olur.}$$

