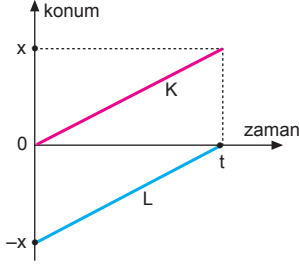


BÖLÜM 4

HAREKET

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



0-t zaman aralığında:

K ile L araçları +x yönünde eşit ve sabit hızlarla hareket etmektedir.

I. yargı yanlıştır.

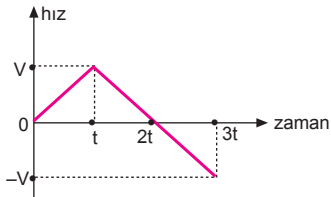
II. yargı yanlıştır.

K ile L araçları arasındaki uzaklık sabit kalmaktadır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP C

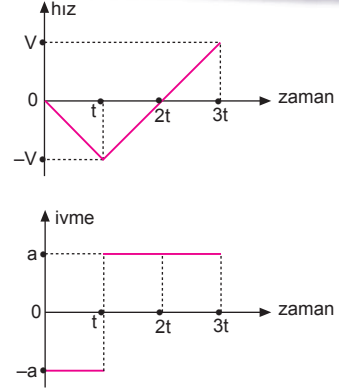
2.



Araç, (0-t) aralığında +x yönünde hızlanmakta, (t-2t) aralığında +x yönünde yavaşlamakta, (2t-3t) aralığında ise -x yönünde hızlanmaktadır. Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

CEVAP A

3.



0-3t aralığında aracın hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

Araç $t = 0$ anında x kadar öndedir. t sürede $-x$ kadar yol alıp başlangıç noktasına geri dönmüştür. Bu süreden sonra hareketli yine (-) yönde hareket etmektedir. $2t$ anında hareketlinin hızı sıfır olup (+) yönde yön değiştirmiştir. Araç, $2t$ anında yön değiştirmiştir.

I. yargı doğrudur.

Aracın 0-t zaman aralığındaki ivme vektörü ile t-2t zaman aralığındaki ivme vektörü zıt işaretlidir.

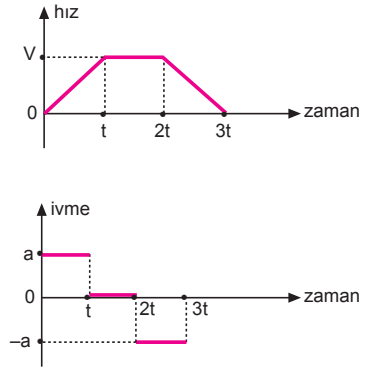
II. yargı doğrudur.

Aracın t-2t zaman aralığındaki ivme vektörü ile 2t-3t zaman aralığındaki ivme vektörü aynı işaretlidir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

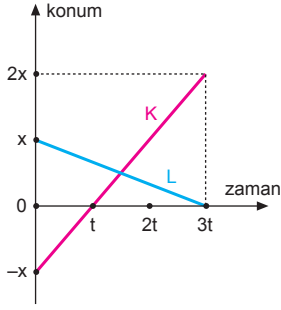
4.



0-3t zaman aralığında aracın hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

CEVAP D

5.



Konum-zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı verir. K ve L nin hızları,

$$V_K = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2x - (-x)}{3t - 0} = \frac{3x}{3t} = \frac{x}{t} \Rightarrow V_K = 3V, \text{ doğuya}$$

$$V_L = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - x}{3t - 0} = \frac{-x}{3t} \Rightarrow V_L = -V, \text{ batıya olur.}$$

K aracındaki gözlemciye göre L aracının hızı,

$$\begin{aligned} \vec{V}_{LK} &= \vec{V}_L - \vec{V}_K \\ &= -V - 3V \\ &= -4V \end{aligned}$$

batıya doğru olur.

CEVAP E

6.

Araçların üçü de aynı yönde ve aynı hızla hareket etmektedir. Üçünün de t süredeki yer değiştirme miktarları eşittir.

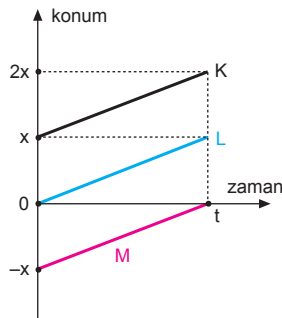
$$\Delta x_K = \Delta x_L = \Delta x_M = x \text{ tir.}$$

I. yargı doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

$$V_{KL} = V_L - V_K = 0$$

olduğundan, K aracındaki gözlemci L yi duruyor görür. III. yargı doğrudur.



CEVAP C

7.

Konum-zaman grafiğinin eğimi hızı verir. K ve L cisimlerinin eğimleri eşit olduğundan,

$$V_K = V_L = -\frac{x}{t} = -V$$

olur.

Araçlar $-x$ yönünde aynı büyüklükte hızlarla gitmektedir.

I. yargı doğrudur.

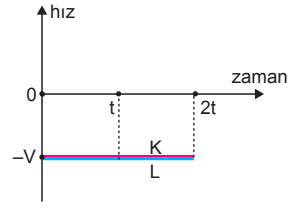
Aynı yönde ve hızda hareket ettiklerinden $2t$ süresince birbirlerine göre konumları aynıdır.

II. yargı doğrudur.

Araçlar yön değiştirmemiştir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B



8.

Araçlar $+x$ yönünde hareket etmektedir.

I. yargı doğrudur.

$0-t$ aralığında,

$$\Delta x_K = x - 0 = x$$

$$\Delta x_L = x - (-x) = 2x$$

olur.

II. yargı yanlıştır.

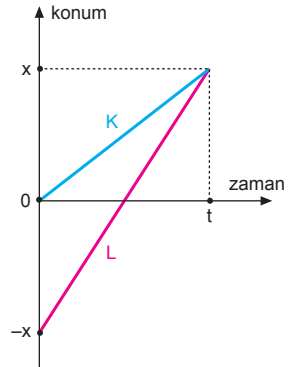
$0-t$ aralığında K ve L araçları arasındaki

uzaklık azalmaktadır. K aracındaki gözlemci L yi

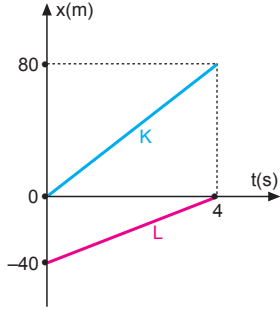
yaklaşıyor görür.

III. yargı doğrudur.

CEVAP C



9.



$\vec{V} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$ eşitliğinden K ve L araçlarının hızlarının büyüklüğü,

$$V_K = \frac{80 - 0}{4 - 0} = \frac{80}{4} = 20 \text{ m/s}$$

$$V_L = \frac{0 - (-40)}{4 - 0} = \frac{40}{4} = 10 \text{ m/s olur.}$$

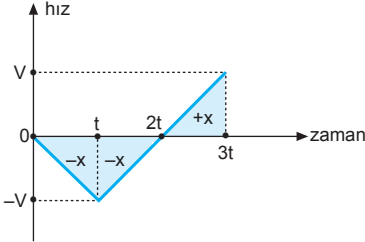
K aracındaki gözlemciye göre L nin hızı,

$$\begin{aligned} \vec{V}_{LK} &= \vec{V}_L - \vec{V}_K \\ &= 10 - 20 \\ &= -10 \text{ m/s olur.} \end{aligned}$$

K deki gözlemci L yi batıya doğru 10 m/s hızla hareket ediyormuş gibi görür.

CEVAP B

10.



Konum-zaman grafiğinin eğimi hızı verir. Araç 0-t aralığında -x yönünde hızlanmış, t-2t aralığında -x yönünde yavaşlamış, 2t-3t aralığında +x yönünde hızlanmıştır.

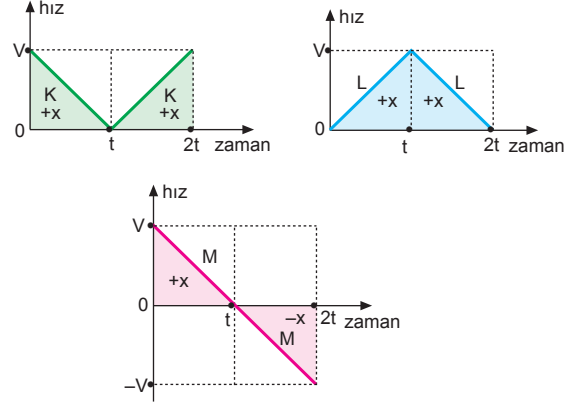
0-t aralığında -x kadar yer değişirme yapmış ise t-3t aralığında $\Delta x = -x + x = 0$ olur.

Araç 2t anında yön değiştirmiştir.

CEVAP A

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

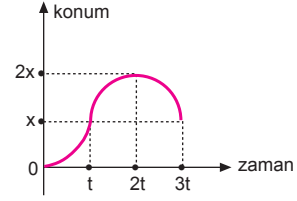
1.



Yalnız M aracı 2t anında, t = 0 anındaki konumuna dönmüştür.

CEVAP C

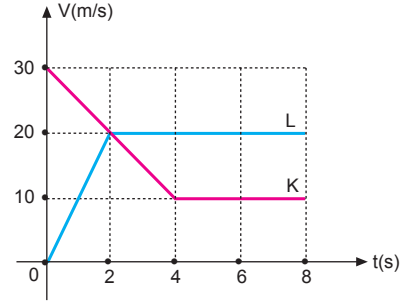
2.



Aracın konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

CEVAP C

3.



K ve L araçlarının aldıkları yollar,

$$\Delta x_K = 120 \text{ m}$$

$$x_K = 10 + 120 = 130 \text{ m}$$

$$\Delta x_L = 140 \text{ m}$$

$$x_L = 140 \text{ m}$$

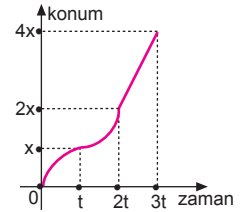
$$x_L - x_K = 140 - 130 = 10 \text{ m olur.}$$

Buna göre; L aracı K den 10 m öndedir.

CEVAP B

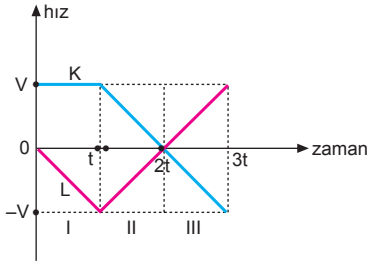
4.

0-3t zaman aralığında aracın konum-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



CEVAP B

5.

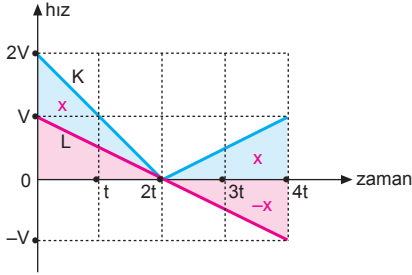


I ve II zaman aralıklarında araçlar arasındaki uzaklık artmaktadır.

III zaman aralığında araçlar arasındaki uzaklık azalmaktadır.

CEVAP D

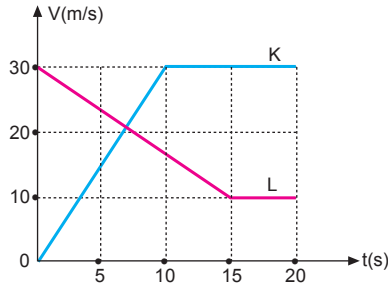
6.



Şekildeki hız-zaman grafiğinde görüldüğü gibi, 4t anında K ile L araçları arasındaki uzaklık 2x tir.

CEVAP B

7.



K ve L araçlarının aldıkları yollar,

$$\Delta x_K = \left(\frac{10+30}{2}\right) \cdot 10 = 200 \text{ m}$$

$$\Delta x_L = \left(\frac{10+30}{2}\right) \cdot 15 + 5 \cdot 10$$

$$= 300 + 50$$

$$= 350 \text{ m olur.}$$

Buna göre, t = 0 anında K aracı L den 100 m geridedir.

CEVAP D

8.

0-t zaman aralığında, K aracı +x yönünde yavaşlayıp durmakta, L aracı ise -x yönünde hızlanmaktadır.

K ile L araçları birbirine zıt yönde hareket etmektedir.

I. yargı doğrudur.

$$V_{\text{ortK}} = \frac{V}{2} \text{ olur.}$$

$$V_{\text{ortL}} = \frac{-V}{2} \text{ olur.}$$

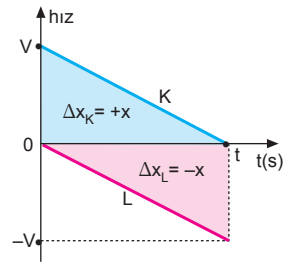
II. yargı doğrudur.

$$a_K = \frac{0-V}{t-0} = -\frac{V}{t} \text{ olur.}$$

$$a_L = \frac{-V-0}{t-0} = -\frac{V}{t} \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E



9.

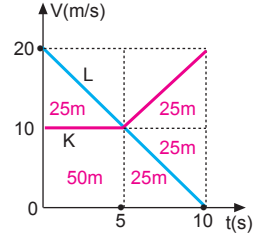
$$\Delta x_K = 125 \text{ m}$$

$$x_K = 125 \text{ m}$$

$$\Delta x_L = 100 \text{ m}$$

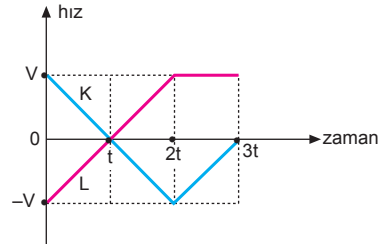
$$x_L = 25 + 100 = 125 \text{ m}$$

Buna göre, L aracı durduğu anda araçlar yan yanadırlar.



CEVAP E

10.



K ile L araçları t anında yön değiştirmişlerdir.

I. yargı kesinlikle doğrudur.

K ile L araçlarının t = 0 anındaki konumları bilinmediğinden, 2t anındaki konumları için kesin birşey söylenemez.

II. yargı için kesin birşey söylenemez.

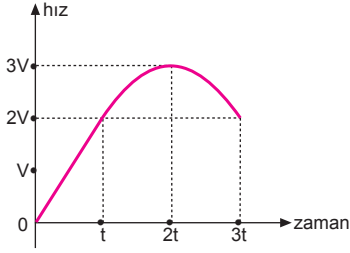
2t anında cisimlerin konumları t=0 anındaki konumdur. Bu konum bilinmediğinden 2t-3t aralığında araçlar arasındaki uzaklıkların nasıl değişeceği bilinemez.

III. yargı için kesin birşey söylenemez.

CEVAP A

MODEL SORU - 3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

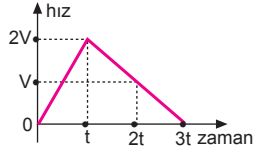
Grafiğe göre;

I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

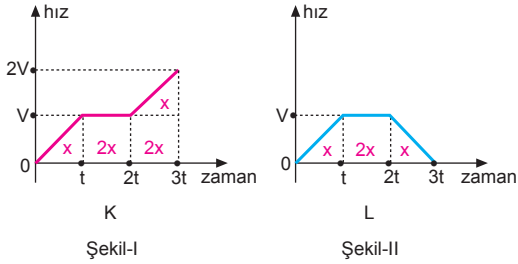
CEVAP E

2. 0-3t zaman aralığında aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



CEVAP C

3.



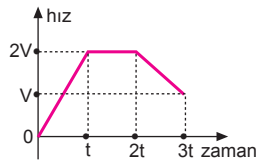
K ve L araçlarının hız-zaman grafikleri Şekil-I ve Şekil-II deki gibidir.

$$\Delta x_K = 6x, \Delta x_L = 4x \text{ tir.}$$

Buna göre, $t = 0$ anında K aracı L den $2x$ kadar geridedir.

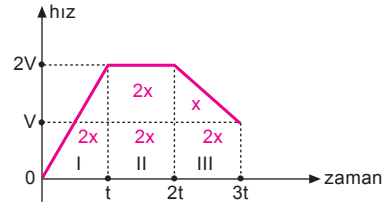
CEVAP D

4. 0-3t zaman aralığında aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



CEVAP A

5.



Aracın 0-3t zaman aralığında hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Hareketlinin yer değiştirmeleri,

$$\Delta x_1 = 2x$$

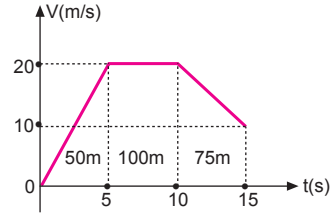
$$\Delta x_2 = 4x$$

$$\Delta x_3 = 3x$$

$$\Delta x_2 > \Delta x_3 > \Delta x_1 \text{ olur.}$$

CEVAP E

6.



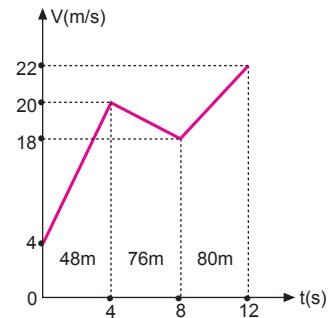
Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Aracın (0-15) s aralığındaki yer değiştirmesi,

$$\Delta x = 50 + 100 + 75 = 225 \text{ m olur.}$$

CEVAP D

7.



Aracın (0 – 12) s aralığında hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

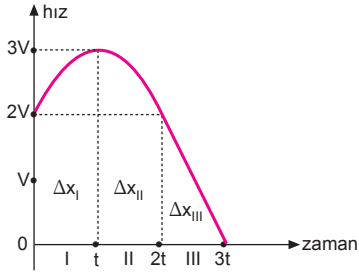
$$\vec{\Delta x} = 48 + 76 + 80 = 204 \text{ m olur.}$$

Aracın (0 – 12) s aralığında ortalama hızı,

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\vec{\Delta x}}{\Delta t} = \frac{204}{12} = 17 \text{ m/s olur.}$$

CEVAP D

8.



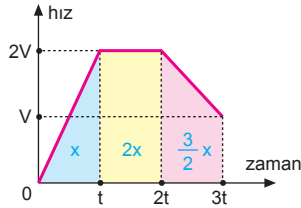
(0-3t) zaman aralığında aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Şekilde görüldüğü gibi, $\Delta x_I = \Delta x_{II} > \Delta x_{III}$ olur.

CEVAP C

9.

Kuvvet ile ivme doğru orantılı olduğundan kuvvet-zaman grafiği ivme-zaman grafiği olarak düşünülebilir.

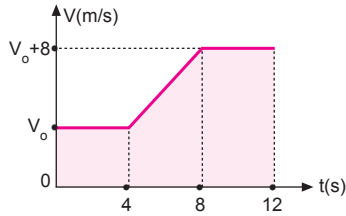


Hız-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan hareketlinin yer değiştirmesini verir. Bu durumda cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

$$\begin{aligned} \Delta x &= \frac{2V \cdot t}{2} + 2V \cdot t + V \cdot t + \frac{V \cdot t}{2} \\ &= x + 2x + x + \frac{x}{2} \\ &= \frac{9x}{2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP E

10.



Aracın (0-12) s aralığındaki hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Hareketli (0-12)s aralığında $\Delta x = 120$ m yer değiştirdiğinden,

$$\begin{aligned} \Delta x &= 120 \text{ m} \\ V_0 \cdot 4 + \frac{(V_0 + V_0 + 8)}{2} \cdot 4 + (V_0 + 8) \cdot 4 &= 120 \\ 4V_0 + (2V_0 + 8) \cdot 2 + (V_0 + 8) \cdot 4 &= 120 \\ 12V_0 + 48 &= 120 \\ 12V_0 &= 72 \\ V_0 &= 6 \text{ m/s olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

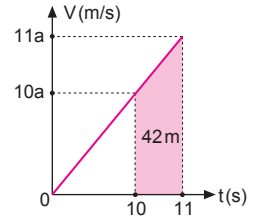
MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Araç a sabit ivmesi ile hızlandığına göre hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur. İvmesi,

$$42 = \frac{(10a + 11a)}{2} \cdot 1$$

$$84 = 21 \cdot a$$

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



CEVAP D

2. Aracın ivmesi,

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

$$50 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 5^2$$

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

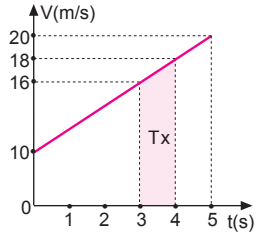
Aracın 10. saniye sonunda hızı,

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

CEVAP D

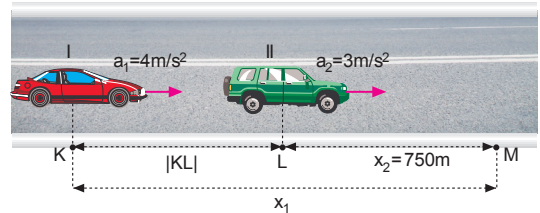
3. Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur. Aracın 4. saniye içerisinde yaptığı yer değiştirme,

$$\begin{aligned} \Delta x &= \left[\frac{16 + 18}{2} \right] \cdot 1 \\ &= 17 \text{ m olur.} \end{aligned}$$



CEVAP A

4.



Araçlar t sürede M noktasına varmış ise,

$$x_2 = \frac{1}{2} \cdot a_2 \cdot t^2$$

$$750 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot t^2$$

$$t^2 = 500 \Rightarrow t = 10\sqrt{5} \text{ saniye olur.}$$

|KL| uzaklığı,

$$x_1 = |KL| + x_2$$

$$\frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t^2 = |KL| + 750$$

$$\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 500 = |KL| + 750$$

$$1000 = |KL| + 750$$

$$|KL| = 250 \text{ m olur.}$$

CEVAP E

5. Aracın ivmesi,

$$V_s^2 = V_0^2 + 2a.x$$

$$12^2 = 8^2 + 2a.20$$

$$144 = 64 + 40a$$

$$80 = 40a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Hızı 20 m/s iken aracın harekete geçtiği noktadan uzaklığı,

$$V_s^2 = V_0^2 + 2a.x$$

$$V^2 = 0 + 2a.x$$

$$V^2 = 2a.x$$

$$20^2 = 2.2.x$$

$$400 = 4.x \Rightarrow x = 100 \text{ m olur.}$$

CEVAP C

6. Araçlar eşit yol aldıklarından birbirlerini yakalarlar. Bu sürede geçen zaman,

$$x_K = x_L$$

$$\frac{1}{2} . a . t^2 = V_L . t$$

$$\frac{1}{2} . 5 . t^2 = 30 . t$$

$$t = 12 \text{ s olur.}$$

Alınan yol ise,

$$x_K = x_L = 30 . 12 = 360 \text{ m olur.}$$

CEVAP C

7. Yolcunun otobüse yetişme süresi,

$$V_0 = a . t$$

$$6 = 2 . t \Rightarrow t = 3 \text{ s olur.}$$

Otobüs harekete başladığı an yolcu ile otobüs arasındaki uzaklık,

$$\Delta x = x_y - x_o$$

$$= V_y . t - \frac{1}{2} . a . t^2$$

$$= 8 . 3 - \frac{1}{2} . 2 . 3^2$$

$$= 24 - 9$$

$$= 15 \text{ m olur.}$$

CEVAP B

8. 15. saniyede yan yana geldiklerine göre araçların aldıkları yollar eşittir.

Bu durumda,

$$x_K = x_L$$

$$\left[\frac{15 + 15 - t}{2} \right] . 30 = 20 . 15$$

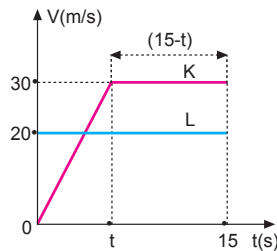
$$30 - t = 20$$

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

K aracının hızlanma sırasındaki ivmesi,

$$a_K = \frac{30}{10} = 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP B



MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Cismin ilk hızı,

$$50 = \frac{V_0 \cdot 5}{2}$$

$$V_0 = 20 \text{ m/s olur.}$$

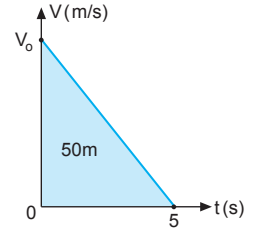
Cismin ivmesi,

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

$$= \frac{0 - 20}{5 - 0}$$

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

CEVAP A



2. Aracın yavaşlama ivmesinin büyüklüğü,

$$V_s^2 = V_0^2 - 2a.x$$

$$15^2 = 25^2 - 2a.100$$

$$225 = 625 - 200.a$$

$$-400 = -200.a$$

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

CEVAP B

3. Aracın 5 saniye sonra hızı,

$$V_1 = a_1 . t_1$$

$$= 4 . 5$$

$$= 20 \text{ m/s}$$

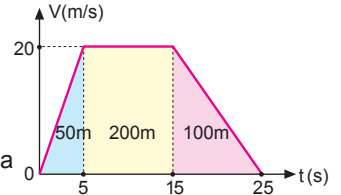
olur. Aracın durma süresi,

$$t_3 = \frac{20}{2} = 10 \text{ s olur.}$$

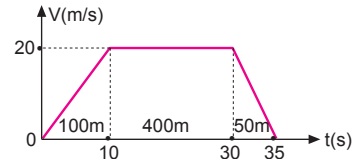
Aracın aldığı toplam yol,

$$x = 50 + 200 + 100 = 350 \text{ m olur.}$$

CEVAP E



- 4.



Aracın 10 s sonraki hızı,

$$V_1 = a_1 . t_1 = 2 . 10 = 20 \text{ m/s olur.}$$

Aracın durma süresi,

$$t_{\text{durma}} = \frac{20}{4} = 5 \text{ s olur.}$$

Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Aracın harekete başladığı noktadan uzaklığı,

$$x = 100 + 400 + 50 = 550 \text{ m olur.}$$

CEVAP C

5. Aracın yavaşlama ivmesinin büyüklüğü,

$$V_s^2 = V_o^2 - 2a \cdot x$$

$$10^2 = 30^2 - 2a \cdot 100$$

$$100 = 900 - 200a$$

$$-800 = -200a$$

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

Aracın hızı 10 m/s ye düştükten sonra, aynı ivme ile yavaşlamaya devam ettiğinde duruncaya kadar aldığı yol,

$$V_s^2 = V_o^2 - 2a \cdot x'$$

$$0 = (10)^2 - 2 \cdot 4 \cdot x'$$

$$100 = 8 \cdot x' \Rightarrow x' = 12,5 \text{ m olur.}$$

CEVAP B

6. Son saniyede 2 m yol aldığına göre V hızı,

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

$$V = 4 \text{ m/s olur.}$$

Aracın ivmesi,

$$a = \frac{0 - V}{t - (t-1)}$$

$$= -\frac{4}{1}$$

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

Aracın durma süresi,

$$t = \frac{40}{a} = \frac{40}{-4} = 10 \text{ s olur.}$$

Alınan yol,

$$x_{\text{mak}} = \frac{V_o \cdot t}{2} = \frac{40 \cdot 10}{2} = 200 \text{ m olur.}$$

CEVAP D

7. Uçağın hızı,

$$V_o = 288 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$= 288 \frac{1000\text{m}}{3600\text{s}}$$

$$= 80 \text{ m/s olur.}$$

Durma süresi,

$$t_{\text{durma}} = \frac{V_o}{a} = \frac{80}{4} = 20 \text{ s olur.}$$

Uçağın pistte sabit hızla gittiği süre,

$$\Delta x = 1600 \text{ m}$$

$$1600 = \left[\frac{t + t + 20}{2} \right] \cdot 80$$

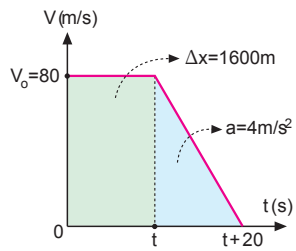
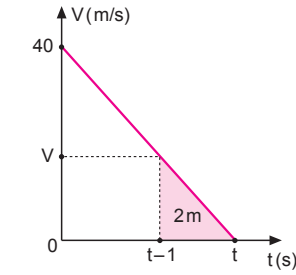
$$40 = 2t + 20$$

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

Durana kadar geçen toplam süre,

$$\Sigma t = t + 20 = 10 + 20 = 30 \text{ s olur.}$$

CEVAP D

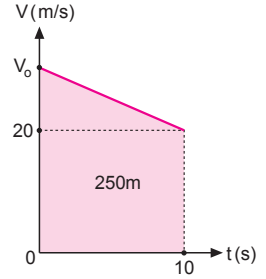


8. Hız-zaman grafiğini çizerek cismin ilk hızı,

$$250 = \left[\frac{V_o + 20}{2} \right] \cdot 10$$

$$50 = V_o + 20$$

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



CEVAP C

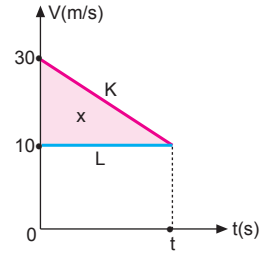
9. Araçların hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

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

$$-4 = \frac{10 - 30}{t - 0}$$

$$-4t = -20$$

$$t = 5 \text{ s olur.}$$

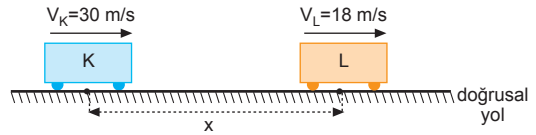


Taralı alan araçlar arasındaki uzaklığı vereceğinden,

$$x = \frac{(30 - 10)}{2} \cdot 5 = 10 \cdot 5 = 50 \text{ m olur.}$$

CEVAP A

- 10.



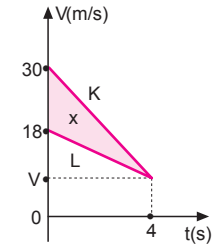
Araçların hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Araçlar arasındaki x uzaklığı, şekildeki taralı alana eşit olduğundan,

$$x = \frac{(30 - 18)}{2} \cdot 4$$

$$= 12 \cdot 2$$

$$= 24 \text{ m olur.}$$



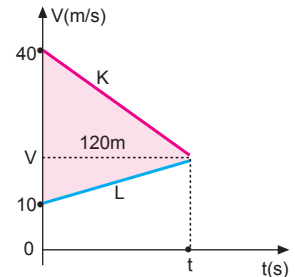
CEVAP D

11. Araçların hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

Araçların yan yana gelme süresi,

$$\frac{30 \cdot t}{2} = 120$$

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



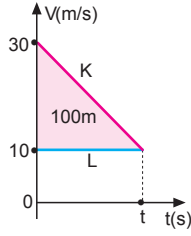
CEVAP C

12. K ve L araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

$$\left(\frac{30-10}{2}\right).t = 100$$

$$20t = 200$$

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

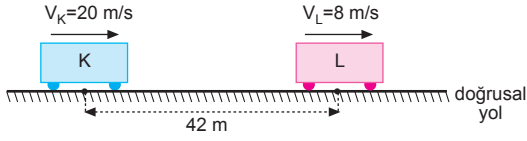


Çarpışmanın olmaması için K aracının yavaşlama ivmesinin büyüklüğü en az,

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{10-30}{10-0} = \frac{-20}{10} = -2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP B

- 13.



K aracı ile L aracı arasındaki uzaklık en az olduğu an, K aracının hızı 8 m/s olur.

$$V_s = V_o - a.t$$

$$V_s = V_K - at$$

$$8 = 20 - 2.t$$

$$2t = 12$$

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

K aracı ile L aracı arasındaki uzaklık

$$\begin{aligned} \Delta x &= (x_o + x_L) - (x_K) \\ &= (x_o + V_L.t) - (V_K.t - \frac{1}{2}at^2) \\ &= (42 + 8.6) - [20.6 - \frac{1}{2} 2.6^2] \\ &= 90 - 84 \\ &= 6 \text{ m olur.} \end{aligned}$$

K aracı L aracına en az 6 m yaklaşır.

CEVAP C

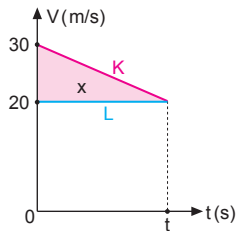
14. K aracının yavaşlama ivmesi 2 m/s^2 olduğuna göre;

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

$$-2 = \frac{20-30}{t}$$

$$-2t = -10$$

$$t = 5 \text{ s olur.}$$



Araçların arasındaki uzaklık,

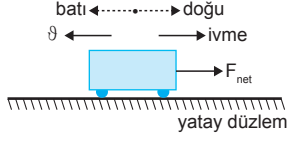
$$x = \frac{10 \cdot 5}{2}$$

$$= \frac{50}{2}$$

$$= 25 \text{ m olmalıdır.}$$

CEVAP E

1.



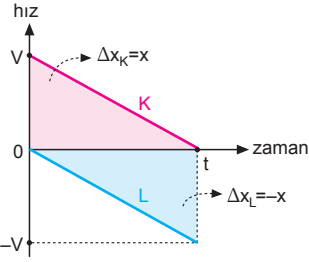
Araç batı yönünde giderken ivme doğu yönünde olduğundan araca doğu yönünde net bir kuvvet uygulanmıştır. Bu durumda cisim batı yönünde düzgün yavaşlamıştır.

I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargı doğrudur.

CEVAP E

2.



Araçlar zıt yönde hareket etmektedir.

I. yargı yanlıştır.

$$\vec{a}_K = \frac{0 - V}{t - 0} = \frac{-V}{t} \Rightarrow a_K = -a \text{ dır.}$$

$$\vec{a}_L = \frac{-V - 0}{t - 0} = \frac{-V}{t} \Rightarrow a_L = -a \text{ dır.}$$

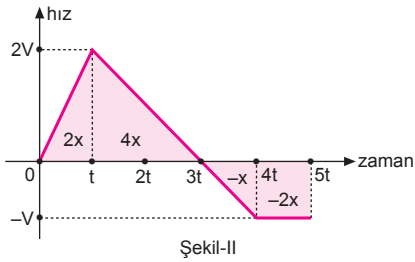
II. yargı doğrudur.

Araçların konum değişimlerinin büyüklükleri eşittir.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

3.



Yolun her aralığına x diyelim.

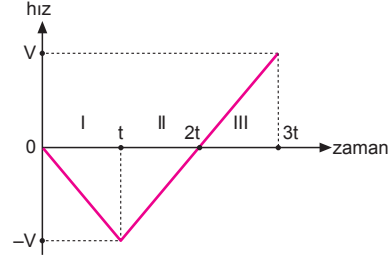
(0-5t) zaman aralığında aracın yer değiştirmesi,

$$\Delta x = 2x + 4x - x - 2x = +3x \text{ olur.}$$

Buna göre, araç 5t anında N noktasından geçer.

CEVAP A

4.

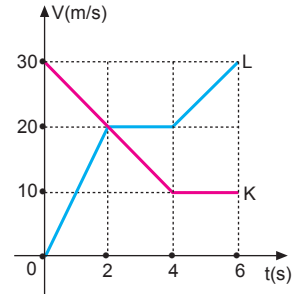


Aracın hız-zaman grafiği şekildedir.

Araç II. zaman aralığında düzgün yavaşlamıştır.

CEVAP B

5.



Doğruların altındaki alan araçların yer değiştirmesini vereceğinden,

(0-6) s aralığında,

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

$$x_K = 20 + 100 = 120 \text{ m olur.}$$

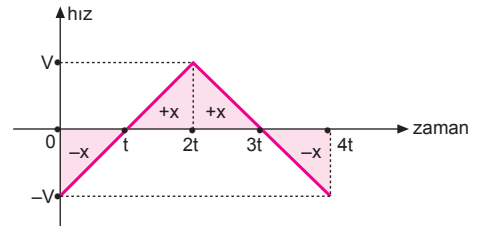
$$\Delta x_L = 110 \text{ m olur.}$$

$$x_L = 0 + 110 = 110 \text{ m olur.}$$

Buna göre, 6. saniye sonunda K aracı L den 10 m öndedir.

CEVAP A

6.



Araç, 2t anında, t = 0 anındaki konumundadır.

I. yargı doğrudur.

Araç, 3t anında yön değiştirmiştir.

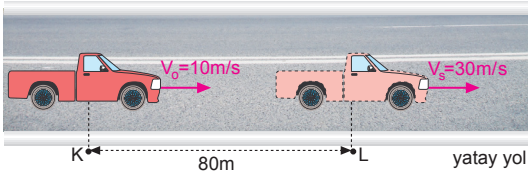
II. yargı doğrudur.

Araç, 4t anında, t = 0 anındaki konumundadır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

7.



Araç düzgün hızlandığına göre, zamansız hız formülünden,

$$V_s^2 = V_0^2 + 2a \cdot x$$

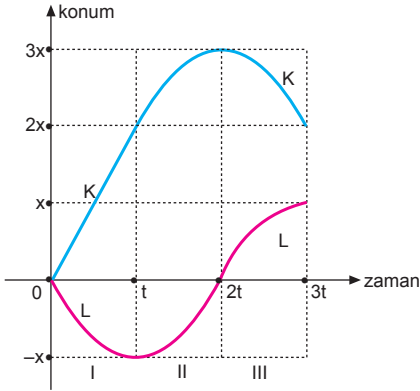
$$30^2 = 10^2 + 2a \cdot 80$$

$$800 = 160a$$

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

CEVAP E

8.

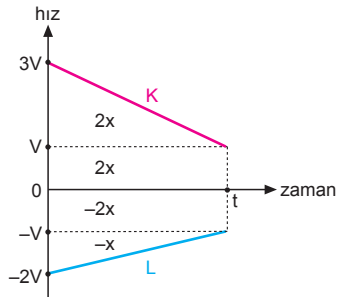


K ve L araçlarının konum-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

Şekilde görüldüğü gibi; K ve L araçları II. zaman aralığında aynı yönde hareket etmişlerdir.

CEVAP B

9.



K ve L araçlarının hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

$$\frac{x_K}{x_L} = \frac{4x}{3x} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP E

10. Doğrunun altındaki alan hareketlinin yer değiştirmesini verir. Aracın ilk hızı,

$$100 = \left[\frac{V + 3V}{2} \right] \cdot 5$$

$$40 = 4V$$

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

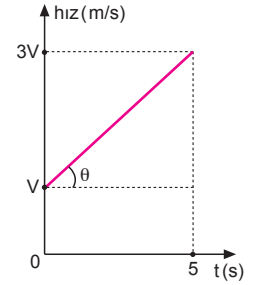
Doğrunun eğimi aracın ivmesini vereceğinden,

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

$$= \frac{30 - 10}{5}$$

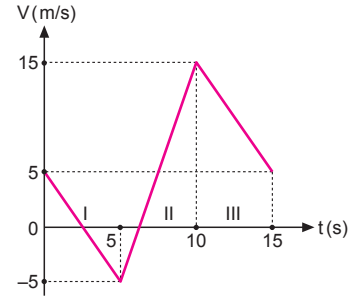
$$= \frac{20}{5}$$

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



CEVAP C

11.

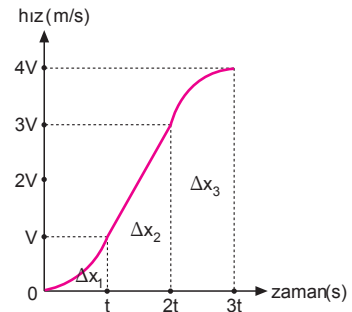


Hareketlinin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Hareketli I. ve II. zaman aralıklarında yön değiştirmiştir.

CEVAP D

12.



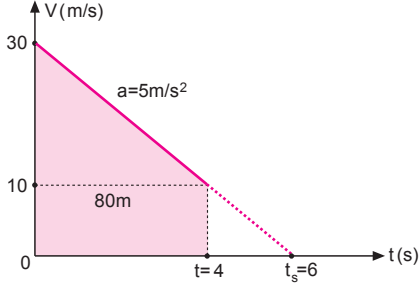
Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Grafiğe göre; I. yargı yanlıştır. II. yargı yanlıştır.

$\Delta x_3 > \Delta x_2 > \Delta x_1$ III. yargı doğrudur.

CEVAP C

1.



Doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi vereceğinden,

$$80 = \frac{(30 + 10)}{2} \cdot t$$

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

Aracın yavaşlama ivmesi,

$$\begin{aligned} \vec{a} &= \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} \\ &= \frac{10 - 30}{4 - 0} \\ &= \frac{-20}{4} \\ &= -5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Aracın durma süresi,

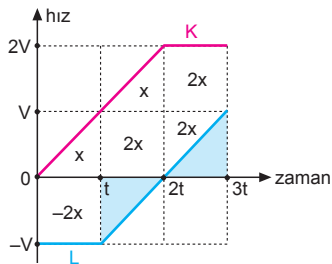
$$\begin{aligned} a &= \frac{\Delta V}{\Delta t} \\ 5 &= \frac{30}{t_s} \Rightarrow t_s = 6 \text{ s olur.} \end{aligned}$$

Aracın duruncaya kadar alacağı yol;

$$x' = \frac{30 \cdot t_s}{2} = \frac{30 \cdot 6}{2} = 90 \text{ m olur.}$$

CEVAP A

2.



3t anında K ve L araçları arasındaki uzaklık 10x olur.

CEVAP C

3.

Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

0-t aralığında +x yönünde yavaşlamıştır.

I. yargı doğrudur.

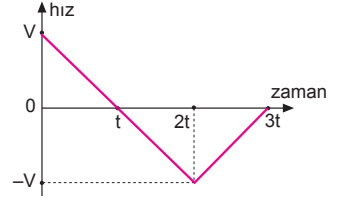
t-2t aralığında -x yönünde hızlanmıştır.

II. yargı doğrudur.

2t-3t aralığında -x yönünde yavaşlamıştır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

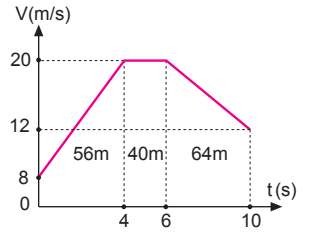


4.

Hareketlinin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

$$\begin{aligned} \Sigma \Delta x &= 56 + 40 + 64 \\ &= 160 \text{ m} \end{aligned}$$

olur.



CEVAP D

5.

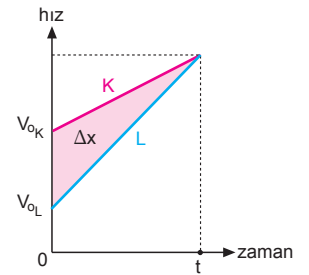
$V = V_0 + a \cdot t$ bağıntısına göre, araçların ivmeleri bilinmediğinden, t anındaki hızları bulunamaz.

Araçların t anındaki hızları bilinmediğinden, yer değiştirmeleri bulunamaz.

$$\Delta x = \frac{(V_{0K} - V_{0L})}{2} \cdot t \text{ bağıntısından, t anında, K ve}$$

L araçları arasındaki uzaklık bulunabilir.

CEVAP C



6.

K ile L araçları aynı yönde hareket etmektedir.

I. yargı doğrudur.

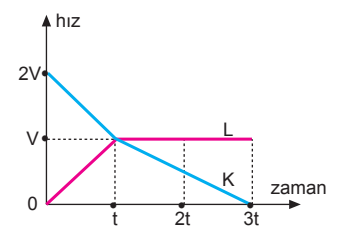
t = 0 anında L, K nin önündedir.

II. yargı doğrudur.

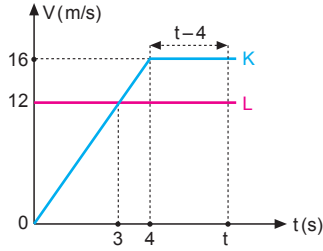
t-3t zaman aralığında L, K den uzaklaşmaktadır.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E



7.



Eşit yol aldıklarında K aracı L ye yetişir. Yetişme süresi,

$$x_K = x_L$$

$$\left[\frac{t + (t-4)}{2} \right] \cdot 16 = 12t$$

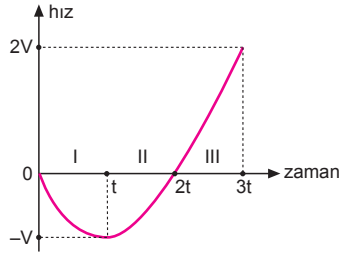
$$4t - 8 = 3t$$

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

Alınan yol, $x_K = x_L = 12 \cdot 8 = 96 \text{ m}$ olur.

CEVAP E

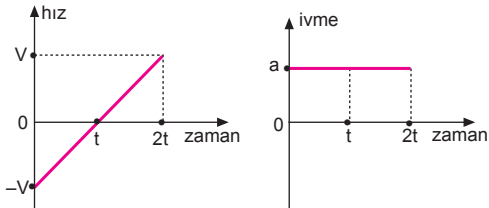
8.



Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Aracın hızının büyüklüğü I ve III zaman aralıklarında artmıştır.

CEVAP D

9.



Aracın hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri şekildeki gibi olur.

CEVAP B

10. Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur. Aracın yavaşlama ivmesi 3 m/s^2 olduğuna göre,

$$t_2 = \frac{30}{3} = 10 \text{ s}$$

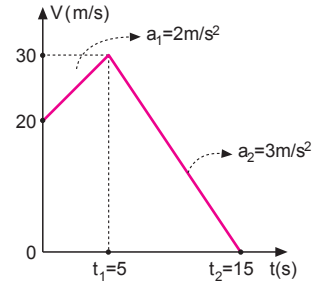
olur. Aracın $t=0$ anından itibaren durma süresi,

$$\Sigma t = t_1 + t_2$$

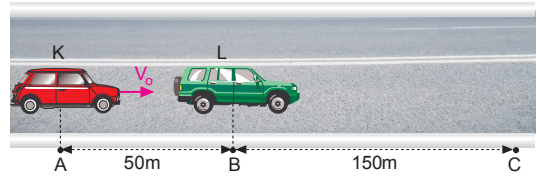
$$= 5 + 10$$

$$= 15 \text{ s olur.}$$

CEVAP B



11.



L aracının C noktasına gelme süresi,

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

$$150 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot t^2$$

$$t^2 = 100$$

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

Aynı sürede K aracı C noktasına geleceğinden,

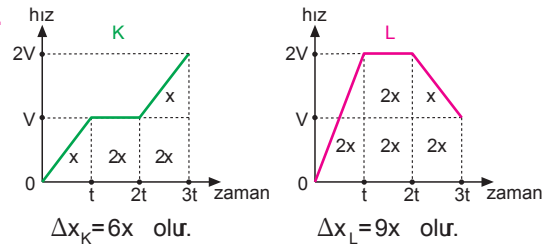
$$x_K = V_0 \cdot t$$

$$200 = V_0 \cdot 10$$

$$V_0 = 20 \text{ m/s olur.}$$

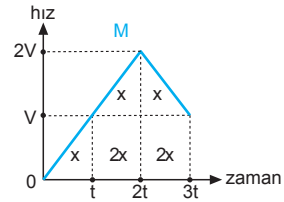
CEVAP D

12.



$$\Delta x_K = 6x \text{ olur.}$$

$$\Delta x_L = 9x \text{ olur.}$$



$$\Delta x_M = 7x \text{ olur.}$$

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

CEVAP A

1. Araçların yere göre hızları,

$$V_K = \frac{2x}{t} \Rightarrow V_K = 2V$$

$$V_L = \frac{x}{t} \Rightarrow V_L = V$$

$$V_M = \frac{-x}{t} \Rightarrow V_M = -V$$

olur. M aracındaki gözlemciye göre L nin hızı,

$$\vec{V}_{LM} = \vec{V}_L - \vec{V}_M$$

$$V_{LM} = V - (-V) = 2V \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

K aracındaki gözlemciye göre L nin hızı,

$$\vec{V}_{LK} = \vec{V}_L - \vec{V}_K$$

$$V_{LK} = V - 2V = -V \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

K ve L araçları arasındaki uzaklık arttığından, L aracındaki gözlemci K yi uzaklaşıyor görür.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

2. 6. saniyenin sonunda K aracının hızı 30 m/s olur.

$$\Delta x_K = \left[\frac{4+10}{2} \right] \cdot 30$$

$$= 210 \text{ m}$$

$$\Delta x_L = 20 \cdot 10$$

$$= 200 \text{ m}$$

L, K den; $200 + 40 - 210 = 30 \text{ m}$ öndedir.

CEVAP D

3. $\Delta x_K = 9x$
 $180 = 9x$
 $x = 20 \text{ m}$ olur.
 $x_K = 180 \text{ m}$ olur.

$$\Delta x_L = 10x$$

$$= 10 \cdot 20$$

$$= 200 \text{ m}$$

$x_L = 20 + 200 = 220 \text{ m}$ olur.

L aracı K nin 40 m ilerisindedir.

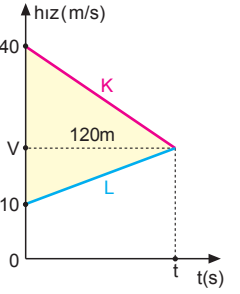
CEVAP E

4. K ve L araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olur. K aracı L den 120 m daha fazla yol aldığından yan yana gelme süresi,

$$120 = \frac{(40-10) \cdot t}{2}$$

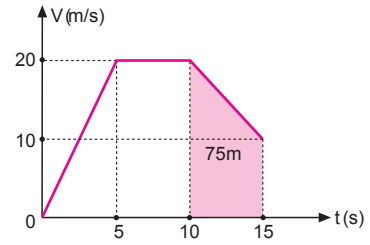
$$120 = \frac{30t}{2}$$

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



CEVAP D

- 5.



Hareketinin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

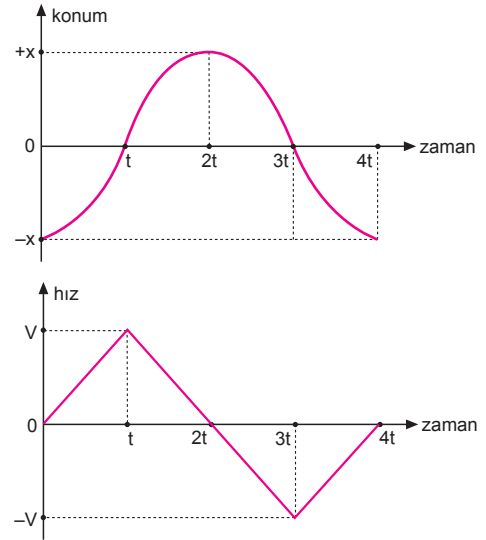
Araç (10-15) saniye aralığında,

$$\Delta x = \left[\frac{10+20}{2} \right] \cdot 5 = 15 \cdot 5 = 75 \text{ m}$$

yer değiştirir.

CEVAP B

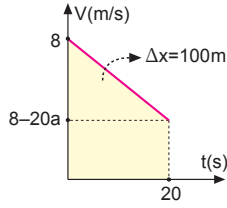
- 6.



Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. C seçeneği yanlış, diğer seçenekler doğrudur. Araç 3t-4t aralığında yavaşlamıştır.

CEVAP C

7. Aracın hiç durmadan kırmızı ışık yeşile döndüğünde geçebilmesi için hız-zaman grafiğinin şekildeki gibi olması gerekir. Alınan yol 100 m olacağından,



$$100 = \frac{(8 + 8 - 20a) \cdot 20}{2}$$

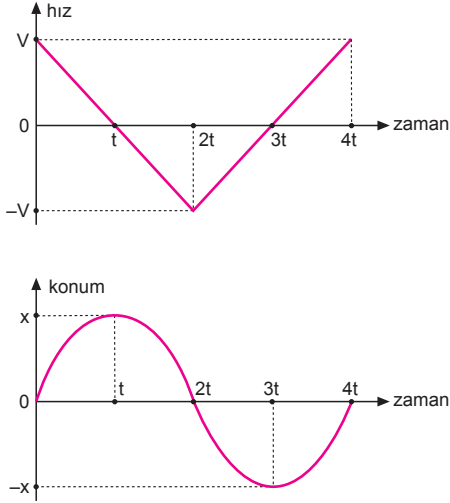
$$10 = 16 - 20a$$

$$20a = 6$$

$$a = \frac{3}{10} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP C

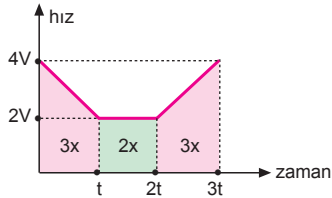
- 8.



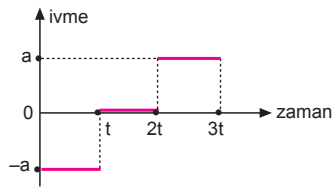
Hareketlinin hız-zaman ve konum-zaman grafikleri şekildeki gibidir. Hareketli 2t ve 4t anlarında $t = 0$ anındaki konumdadır.

CEVAP E

- 9.



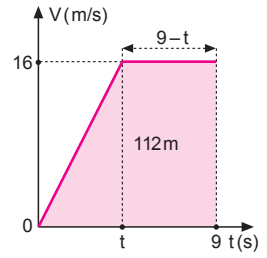
Aracın hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



Aracın ivme-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

CEVAP B

10. Hareketlinin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



$$112 = \left[\frac{9 + (9 - t)}{2} \right] \cdot 16$$

$$14 = 18 - t$$

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

Aracın hızlanma ivmesi,

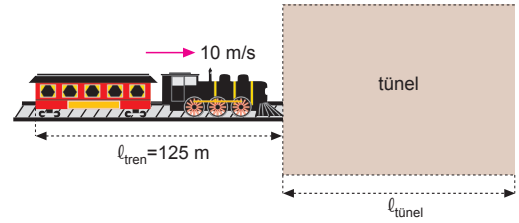
$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$

$$= \frac{16 - 0}{4 - 0}$$

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

CEVAP B

- 11.



Zamansız hız formülünden,

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

$$(40)^2 = (10)^2 + 2 \cdot 2 \cdot (125 + l_{\text{tünel}})$$

$$1600 = 100 + 4 \cdot (125 + l_{\text{tünel}})$$

$$1500 = 500 + 4 l_{\text{tünel}} \Rightarrow 4 l_{\text{tünel}} = 1000$$

$$l_{\text{tünel}} = 250 \text{ m}$$

olur.

CEVAP C

- 12.

zaman t (s)	0	1	2	3	4
konum x (m)	0	2	8	18	32

Aracın yol denklemi,

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

Yolun zamana göre türevi hızı verdiği için, hız denklemi,

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

Hızın zamana göre türevi ivmeyi verdiği için, aracın ivmesi,

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

Aracın, ivme-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

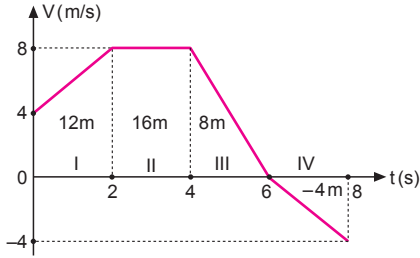
CEVAP A

Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Hareket)



1. a)



- I. bölgede : +x yönünde, düzgün hızlanan doğrusal hareket
 II. bölgede : +x yönünde, düzgün doğrusal hareket (sabit hızlı)
 III. bölgede : +x yönünde, düzgün yavaşlayan doğrusal hareket
 IV. bölgede : -x yönünde, düzgün hızlanan doğrusal hareket

b) (0-8) s aralığında yer değiştirme,

$$\Delta x = \frac{(4+8)}{2} \cdot 2 + 2 \cdot 8 + \frac{2 \cdot 8}{2} - \frac{2 \cdot 4}{2}$$

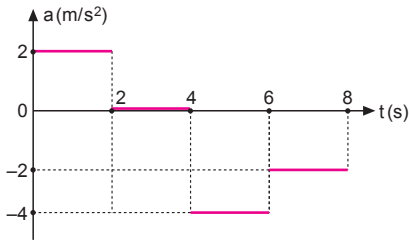
$$= 12 + 16 + 8 - 4$$

$$= 32 \text{ m olur.}$$

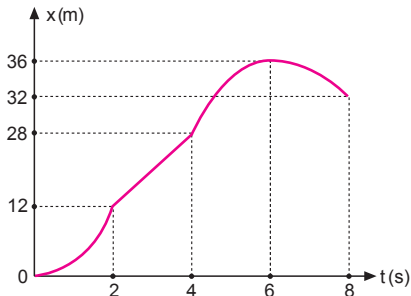
c) (0-8) s aralığında ortalama hız,

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{32}{8} = 4 \text{ m/s olur.}$$

d) Hareketlinin ivme-zaman grafiği şekildeki gibidir.



e) Hareketlinin konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.



2. a) Aracın 3 saniye sonraki hızı,

$$V = V_0 + a \cdot t$$

$$= 10 + 4 \cdot 3$$

$$= 22 \text{ m/s olur.}$$

b) Aracın 5 saniyede aldığı yol,

$$x = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$= 10 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2$$

$$= 50 + 50$$

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

c) Hızının 26 m/s olduğunda geçen süre,

$$V = V_0 + a \cdot t$$

$$26 = 10 + 4 \cdot t$$

$$16 = 4t \Rightarrow t = 4 \text{ s olur.}$$

d) x = 100 m yol aldığı anda hızı,

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

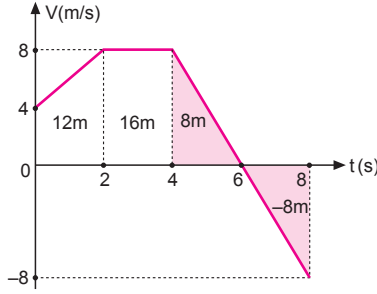
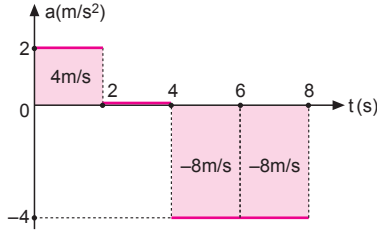
$$V^2 = 10^2 + 2 \cdot 4 \cdot 100$$

$$V^2 = 100 + 800$$

$$V^2 = 900$$

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

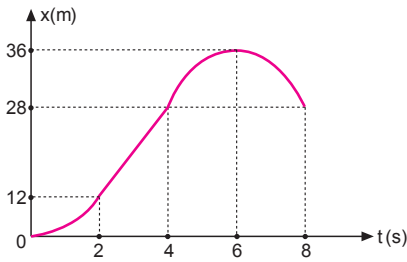
3. a) İvme-zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan hızdaki değişmeyi vereceğinden cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



- b) Hız-zaman grafiğinde taralı alanlar birbirini götürceğinden, hareketlinin 8 saniyede yer değiştirmesi,

$$\begin{aligned}\Sigma\Delta x &= \frac{(4+8)}{2} \cdot 2 + 2 \cdot 8 \\ &= 12 + 16 \\ &= 28 \text{ m olur.}\end{aligned}$$

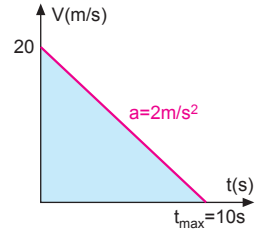
- c) Hareketlinin konum-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



- d) Hareketlinin (0–8) saniye arasındaki ortalama hızı,

$$\begin{aligned}\vec{V}_{\text{ort}} &= \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} \\ &= \frac{28}{8} \\ &= \frac{7}{2} \text{ m/s olur.}\end{aligned}$$

4. Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



- a) Yavaşlamaya başladıktan 4 saniye sonraki hızı,

$$\begin{aligned}V &= V_0 - a \cdot t \\ &= 20 - 2 \cdot 4 \\ &= 12 \text{ m/s olur.}\end{aligned}$$

- b) t = 5 saniyede alacağı yol,

$$\begin{aligned}x &= V_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \\ &= 20 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2 \\ &= 100 - 25 \\ &= 75 \text{ m olur.}\end{aligned}$$

- c) Hızının 8 m/s olduğunda geçen süre,

$$\begin{aligned}V &= V_0 - a \cdot t \\ 8 &= 20 - 2 \cdot t \\ 2t &= 12 \\ t &= 6 \text{ s olur.}\end{aligned}$$

- d) x = 64 m yol aldığı hızı,

$$\begin{aligned}V^2 &= V_0^2 - 2ax \\ V^2 &= 20^2 - 2 \cdot 2 \cdot 64 \\ V^2 &= 400 - 256 \\ V^2 &= 144 \\ V &= 12 \text{ m/s olur.}\end{aligned}$$

- e) Hareketlinin durma süresi,

$$t_{\text{mak}} = \frac{V_0}{a} = \frac{20}{2} = 10 \text{ s olur.}$$

- f) Duruncaya kadar aldığı yol,

$$x_{\text{max}} = \frac{20 \cdot 10}{2} = 100 \text{ m olur.}$$

5. a) Cismin 4 saniye sonra hızı,
 $V = V_0 + a \cdot t$
 $= 8 + 2 \cdot 4$
 $= 16 \text{ m/s}$ olur.

Cismin 4. saniye içerisinde aldığı yol taralı alan olacağından,

$$\Delta x_4 = \frac{(14 + 16)}{2} \cdot 1 = \frac{30}{2} = 15 \text{ m} \text{ olur.}$$

- b) Cismin 6 saniye sonra hızı,

$$V = V_0 + a \cdot t = 8 + 2 \cdot 6 = 20 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

6. Aracın yavaşlama ivmesi,

$$V^2 = V_0^2 - 2ax$$

$$10^2 = 30^2 - 2a \cdot 200$$

$$100 = 900 - 400a$$

$$400a = 800$$

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

Hareketlinin durma süresi,

$$t_{\text{durma}} = \frac{V_0}{a} = \frac{30}{2} = 15 \text{ s} \text{ olur.}$$

Aracın hızı 10 m/s'ye düşene kadar geçen süre,

$$V = V_0 - a \cdot t$$

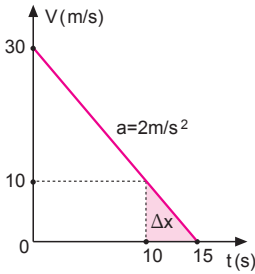
$$10 = 30 - 2 \cdot t$$

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

Hareketlinin $t = 10$ saniyeden sonra alabileceği yol,

$$\Delta x = \frac{5 \cdot 10}{2}$$

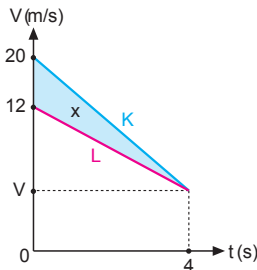
$$= 25 \text{ m} \text{ olur.}$$



7. Şekildeki grafikteki taralı alan K ve L araçları arasındaki x uzaklığını verir.

$$x = \frac{[20 - 12]}{2} \cdot 4$$

$$= 16 \text{ m} \text{ olur.}$$



8. Hareketlinin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

- a) Taralı alan hareketlinin 4. saniyede aldığı yolu vereceğinden, yavaşlama ivmesi,

$$9 = \frac{[(16 - 3a) + (16 - 4a)]}{2} \cdot 1$$

$$18 = 32 - 7a$$

$$-14 = -7a$$

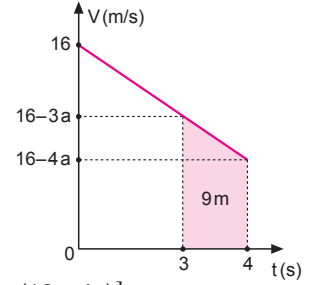
$$a = -2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) Hareketlinin duruncaya kadar aldığı yol,

$$V^2 = V_0^2 - 2a \cdot x$$

$$0 = (16)^2 - 2 \cdot 2 \cdot x$$

$$256 = 4x \Rightarrow x = 64 \text{ m} \text{ olur.}$$



9. Trenlerin hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir. Taralı alan trenlerin $t = 0$ anındaki uzaklığa eşit olacağından,

$$150 = \frac{(40 - 10)}{2} \cdot t$$

$$150 = \frac{30}{2} \cdot t$$

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

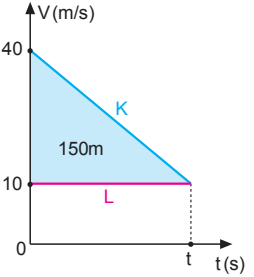
K treninin yavaşlama ivmesi,

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

$$= \frac{10 - 40}{10 - 0}$$

$$= \frac{-30}{10}$$

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



10. Hareketlinin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

$$\Delta x = 72 + 48$$

$$= 120 \text{ m}$$

olur. Hareketlinin (0-8) saniye aralığındaki ortalama hızı,

$$\vec{V}_{\text{ort}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{120}{8} = 15 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

