

1. Ünite

KUVVET VE HAREKET

Kitaba Sığdıramadıklarımız

ÇÖZÜM

1.

Zaman	0	1	2	3	4
Konum	0	1,2	2,4	3,6	4,8

a) Köpeğin sürati 1,2 m/s olduğundan her saniyede 1,2 m yol alır.

$t_o = 0 \Rightarrow x = 0$

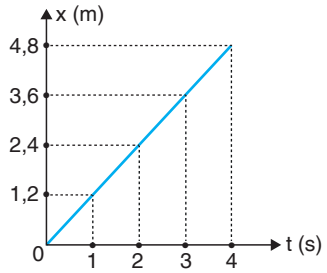
$t_1 = 1\ s \Rightarrow x_1 = 1,2\ m$

$t_2 = 2\ s \Rightarrow x_2 = 1,2 + 1,2 = 2,4\ m$

$t_3 = 3\ s \Rightarrow x_3 = 2,4 + 1,2 = 3,6\ m$

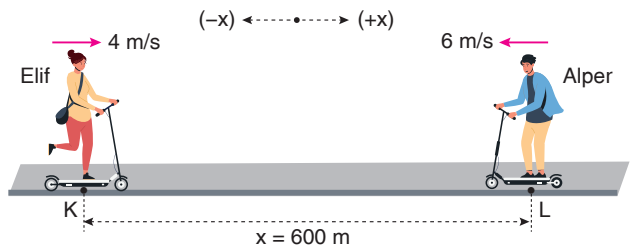
$t_4 = 4\ s \Rightarrow x_4 = 3,6 + 1,2 = 4,8\ m$

b)



Köpeğin konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

2.



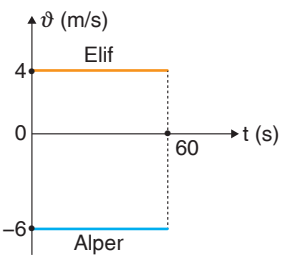
a) Elif ve Alper zıt yönlerde hareket ettiklerinden,

$x = (\vartheta_E + \vartheta_A).t$

$600 = (4 + 6).t$

$600 = 10.t \Rightarrow t = 60\ s$ olur.

b)

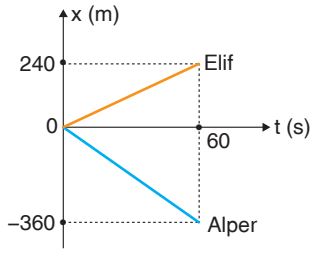


Elif ve Alper'in hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

c) Karşılaşma anına kadar Elif ve Alper'in aldığı yollar,

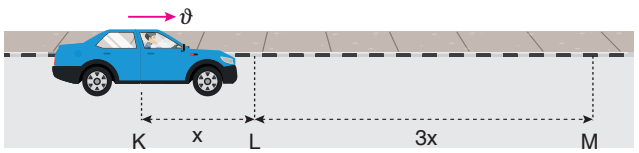
$x_E = \vartheta_E.t = 4.60 = 240\ m$

$x_A = \vartheta_A.t = 6.60 = 360\ m$ olur.



Elif ve Alper'in konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

3.



a) Araç KL arasını $t_1 = \frac{x}{\vartheta}$,

LM arasını $t_2 = \frac{3x}{6\vartheta} = \frac{x}{2\vartheta}$ sürelerde alır.

Aracın ortalama sürati,

$$\vartheta_{ort} = \frac{x + 3x}{t_1 + t_2} = \frac{4x}{\frac{x}{\vartheta} + \frac{x}{2\vartheta}} = \frac{4x}{\frac{3x}{2\vartheta}} = \frac{8\vartheta}{3}$$ olur.

b) Araç KL arasını $t_1 = \frac{x}{\vartheta}$,

LM arasını $t_2 = \frac{3x}{6\vartheta} = \frac{x}{2\vartheta}$ sürelerde alır.

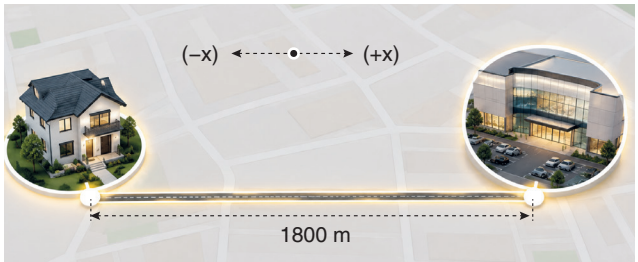
Aracın ortalama hızı,

$$\vec{\vartheta}_{ort} = \frac{\Delta\vec{x}}{t_1 + t_2} = \frac{x + 3x}{\frac{x}{\vartheta} + \frac{x}{2\vartheta}} = \frac{4x}{\frac{3x}{2\vartheta}} = \frac{8\vartheta}{3}$$ olur.

Yatay doğrultuda aynı yönde gittiğinde aynı sürede ortalama sürat ortalama hıza eşittir.

ProFizik

4.

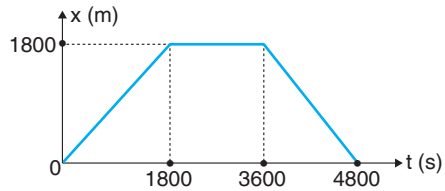


a) Artun'un her iki durumda hızlarının büyüklükleri,

$$\vartheta_{giderken} = \frac{x}{t} = \frac{1800}{30.60} = \frac{1800}{1800} = 1 m/s$$

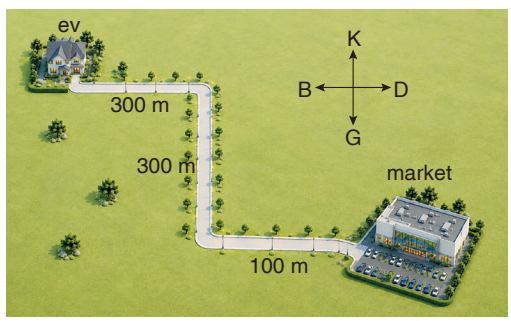
$$\vartheta_{dönerken} = \frac{x}{t} = \frac{1800}{20.60} = \frac{1800}{1200} = \frac{3}{2} m/s \text{ olur.}$$

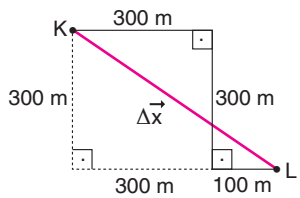
b)



Artun'un konum - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

5.





a) Nuray Hanım'ın K den L ye geldiğinde yer değiştirmesi,

$\Delta x^2 = (300)^2 + (300 + 100)^2$

$\Delta x^2 = (300)^2 + (400)^2$

$\Delta x = 500$ m olur.

8 dk 20 sn = 500 s

Nuray Hanım'ın hızı

$$\vec{\vartheta} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{500}{500} = 1 m/s \text{ olur.}$$

b) Nuray Hanım'ın K den L ye geldiğinde aldığı yol,

$x = 300 + 300 + 100 = 700$ m olur.

Nuray Hanım'ın sürati,

$$\vartheta = \frac{x}{t} = \frac{700}{500} = 1,4 m/s \text{ olur.}$$

6. **a)** Koşucu K den L ye, L den M ye ve M den N ye geldiğinde aldığı yol,

$$x = 20 + 20 + \frac{1}{4} \cdot 2\pi r$$

$$= 40 + \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot 3 \cdot 20$$

$= 40 + 30$

$= 70$ m olur.

Koşucunun ortalama sürati,

$$\vartheta = \frac{x}{t} = \frac{70}{20} = \frac{7}{2} m/s \text{ olur.}$$

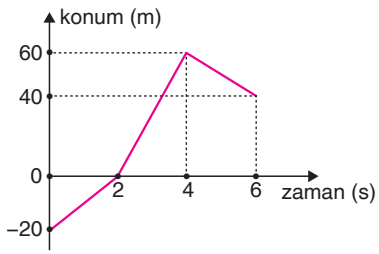
b) Koşucunun yer değiştirmesi,

$\Delta\vec{x} = 20 + 20 = 40$ m olur.

Koşucunun ortama hızı,

$$\vec{\vartheta} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{40}{20} = 2 m/s \text{ olur.}$$

7.



a) Aracın ortalama hızı,

$$\vartheta_{ort} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_{son} - \vec{x}_{ilk}}{\Delta t} = \frac{40 - (-20)}{6} = \frac{60}{6} = 10 m/s$$

b) Aracın ortalama sürati,

$$\vartheta_{sürat} = \frac{x}{t} = \frac{20 + 60 + 20}{6} = \frac{100}{6} = \frac{50}{3} m/s$$

olur.

8. **a)** Araç I ve III zaman aralıklarında t = 0 anındaki bulunduğu konumdan uzaklaşmaktadır.

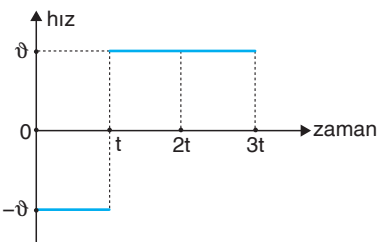
b) Araç II zaman aralığında t = 0 anındaki konumuna yaklaşmaktadır.

c) Aracın hızı,

$$\vartheta_1 = -\frac{x}{t} = -\vartheta$$

$$\vartheta_2 = \frac{x}{t} = \vartheta$$

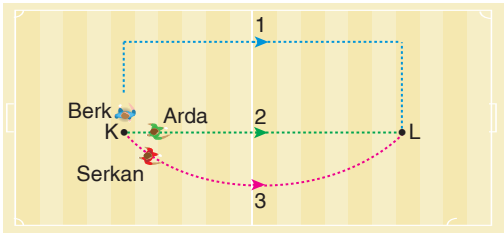
$$\vartheta_3 = \frac{x}{t} = \vartheta$$



Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

ProFizik

1.



Her üç sporcunun ilk ve son konumları eşit olduğundan yer değiştirmeleri eşittir.

$\Delta\vec{x}_B = \Delta\vec{x}_A = \Delta\vec{x}_S$

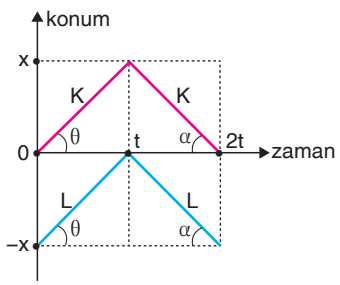
Sporcuların L noktasına gelme süreleri eşit olduğundan ortalama hızları,

$\vec{v}_{ort} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$ eşittir.

Sporcuların aldıkları yollar eşit olmadığından ortalama süratleri eşit değildir.

Cevap C

2.



$t = 0$ anında K nin konumu $x_{ilk} = 0$

$2t$ anında K nin konumu $x_{son} = 0$ olur.

$t = 0$ anında L nin konumu $x_{ilk} = -x$,

$2t$ anındaki konumu $x_{son} = -x$ olur.

Araçlar $2t$ anında $t = 0$ anındaki konumlarındadır.

I. yargı doğrudur.

$t = 0$ anında araçlar arasındaki uzaklık, x

$2t$ anında araçlar arasındaki uzaklık, x

$3t$ anında araçlar arasındaki uzaklık, x tir. Uzaklık daima sabittir.

II. yargı yanlıştır.

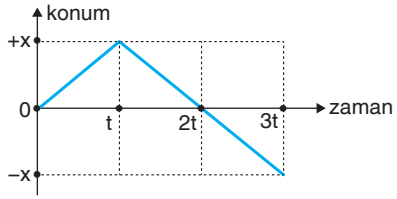
(0 - t) aralığında araçların hızları $v_K = v_L = \frac{x}{t} = v$ olur.

(t - 2t) aralığında araçların hızları $v_K = v_L = -\frac{x}{t} = -v$ olur.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

3.

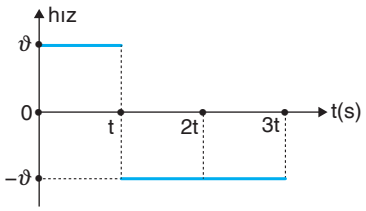


Konum - zaman grafiğinde doğrunun eğimi hızı verir.

(0 - t) zaman aralığında: $\vartheta_1 = \frac{x}{t} = \vartheta$

(t - 2t) zaman aralığında: $\vartheta_2 = -\frac{x}{t} = -\vartheta$

(2t - 3t) zaman aralığında: $\vartheta_3 = -\frac{x}{t} = -\vartheta$ olur.



Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Aracın (0 - t) ve (t - 3t) zaman aralıklarında hızlarının büyüklükleri aynıdır.

I. yargı doğrudur.

Araç (0 - t) ve (t - 2t) aralıklarında sabit hızla hareket etmiştir.

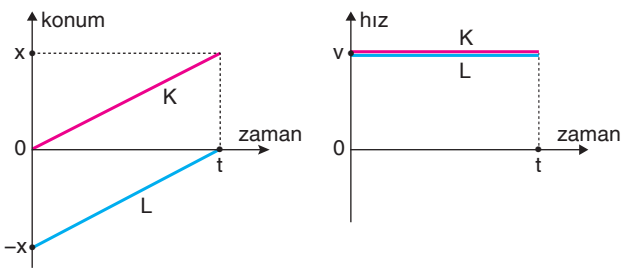
II. yargı yanlıştır.

Araç t anında yön değiştirmiştir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

4.



0 - t zaman aralığında:

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

K ile L araçları arasındaki uzaklık sabit kalmaktadır.

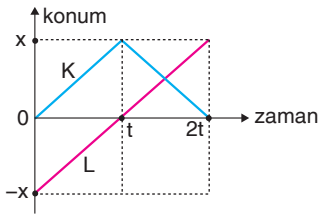
I. yargı doğrudur.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

Cevap A

ProFizik

5.



(0 - t) zaman aralığında,

$$\vartheta_K = \frac{x}{t} = \vartheta$$

$$\vartheta_L = \frac{x}{t} = \vartheta$$

hızlarla aynı yönde hareket etmektedir.

I. yargı doğrudur.

(t - 2t) zaman aralığında, K aracı –x yönünde sabit hızla hareket etmektedir.

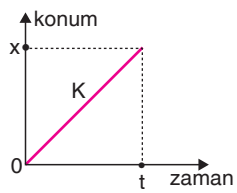
II. yargı yanlıştır.

2t anında L aracı K aracından x kadar öndedir.

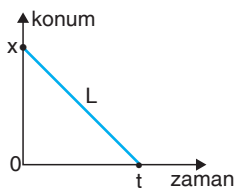
III. yargı doğrudur.

Cevap C

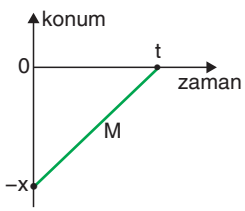
6.



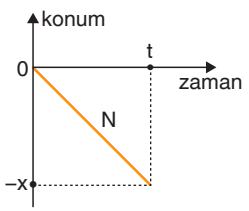
Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4

K, L, M ve N araçlarının hızları,

$$\vartheta_K = \frac{x}{t} = \vartheta$$

$$\vartheta_L = -\frac{x}{t} = -\vartheta$$

$$\vartheta_M = \frac{x}{t} = \vartheta$$

$$\vartheta_N = -\frac{x}{t} = -\vartheta \text{ olur.}$$

Hız vektörel bir büyüklük olduğundan K ve L araçlarının hızları eşit değildir.

I. yargı yanlıştır.

L ve N araçlarının hızları eşittir.

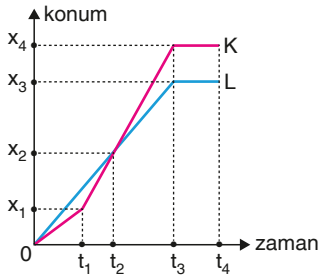
II. yargı doğrudur.

K ve M araçları aynı yönde hareket etmektedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

7.



Konum - zaman grafiğinde (0 - t_1) zaman aralığında L aracı K aracından öndedir.

I. yargı doğrudur.

(t_1 - t_3) aralığında K nin eğimi L nin eğiminden büyük olduğundan K nin hızı L nin hızından büyüktür.

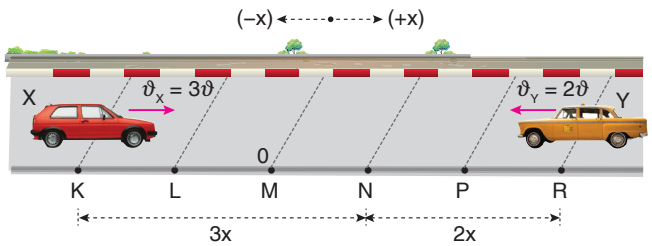
II. yargı doğrudur.

(t_3 - t_4) aralığında doğruların eğimleri sıfır olduğundan K ve L araçları durmaktadır.

III. yargı yanlıştır.

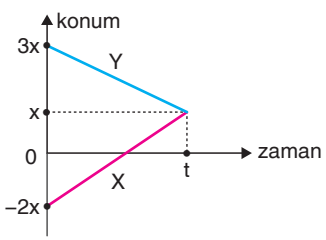
Cevap C

8.



Arabalar N noktasında karşılaştıklarına göre,

$\vartheta_3 = 3\vartheta \Rightarrow \vartheta_L = -2\vartheta$ olur.



M noktasının konumu 0 olarak seçildiğine göre X ve Y araçlarının konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Cevap B

ProFizik

1.

Gökçe'nin hareketi	Saat	Alınan yol (metre)
Evden çıkış	08:00	0
Markete varış	08:05	300
Marketten çıkış	08:08	0
Eve varış	08:13	300
Evden 2. çıkış	08:15	0
Okula varış	08:30	700

Gökçe'nin belirtilen yolları alma süresi ve sürati aşağıdaki tablodaki gibidir.

Bölüm	Süre	Yol	Sürat
Ev → Market	08:00 – 08:05 = 300 s	300 m	1 m/s
Market bekleme	08:05 – 08:08 = 3 dk	0	–
Market → Ev (dönüş)	08:08 – 08:13 = 300 s	300 m	1 m/s
Ev bekleme	08:13 – 08:15 = 2 dk	0	–
Ev → Okul (2 kez, direkt)	08:15 – 08:30 = 900 s	700 m	0,778 m/s ≅ 0,8

Alınan toplam yol:

$x = 300 + 300 + 700 = 1300$ m

Geçen toplam süre:

$t = 08:30 - 08:00 = 30$ dk $= 1800$ s

Ev - okul arasındaki yer değiştirme

$\Delta x = 700$ m olur.

Gökçe'nin ortalama sürati,

$$\vartheta_{ort} = \frac{x}{t} = \frac{1300}{1800} = \frac{13}{18} \cong 0,7 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

Gökçe'nin otalama hızı,

$$\vec{\vartheta} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{700}{1800} = \frac{7}{18} \cong 0,4 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

Gökçe'nin toplam bekleme süresi = 3 + 2 = 5 dk = 300 s

Gökçe'nin toplam hareket süresi = 1800 – 300 = 1500 s (25 dk) olur.

Gökçe'nin evden okula ulaşana kadarki otalama süratini,

$\vartheta_{ort} \cong 0,7$ m/s bulmuştuk.

Gökçe evden okula ikinci kez giderkenki sürati,

$$\vartheta_{ort} = \frac{700}{900} = \frac{7}{9} \cong 0,8 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

A seçeneği doğrudur.

Gökçe'nin toplam bekleme süresi 300 saniyedir.

Gökçe'nin toplam hareket süresi 1500 saniyedir.

B seçeneği doğrudur.

Gökçe'nin aldığı toplam yol 1300 m dir. Ev - okul arasındaki yer değiştirmesi ise 700 m dir.

C seçeneği doğrudur.

Gökçe'nin ev - market ve market - ev arasını alma süreleri 5 dakika = 300 s dir. Aldığı yollar da eşit olduğundan sürati,

$\vartheta_1 = \vartheta_2 = 1$ m/s eşittir.

D seçeneği doğrudur.

Gökçe evden markete daha sonra marketten eve geldiğinde yer değiştirmesi $\Delta x = 0$ olur.

$$\vec{\vartheta}_{ort} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{0}{300+300} = \frac{0}{600} = 0 \text{ olur.}$$

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2. Gökçe, evden okula 30 dk da ulaşmıştır.

I. yargı doğrudur.

Gökçe'nin en yüksek sürati 1 m/s ile ev - market ve market - ev arasındadır.

II. yargı yanlıştır.

Gökçe'nin ev - okul arasındaki ortalama hızı,

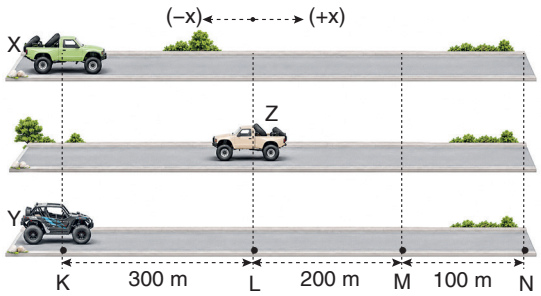
$$\vartheta_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{700}{1800} = \frac{7}{18} \text{ m/s dir.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

3.



X arabası: K en N ye sonra da N den L ye aynı büyüklükte hızla geri dönüyor. Toplam süre 90 s dir.

Toplam aldığı yol:

$x_X = 600 + 300 = 900$ m

Arabanın sürati:

$$\vartheta_X = \frac{x}{t} = \frac{900}{90} = 10 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

Yön değiştirme (N ye varış) anı:

$x = \vartheta.t$

$600 = 10.t_{KN} \Rightarrow t_{KN} = 60$ s olur.

Bitiş konumu L noktasıdır.

Yer değiştirmesi $\Delta x_L = 300$ m dir.

Y arabası: Araba K noktasından N noktasına 40 s de ulaşıyor.

Arabanın sürati

$$\vartheta_Y = \frac{x}{t} = \frac{600}{40} = 15 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

N noktasında 10 s beklemektedir. 40 s ile 50 s arasında N noktasında beklemektedir.

Dönüşte hızını iki katına çıkarıp N den L ye gelmektedir.

$\vartheta'_Y = 2.15 = 30$ m/s olur.

N den L ye gelme süresi,

$x = \vartheta'_Y.t_{NL}$

$300 = 30.t_{NL} \Rightarrow t_{NL} = 10$ s olur.

Toplam süre = 40 + 10 + 10 = 60 s, bitiş konumu L noktasıdır.

Yer değiştirmesi $\Delta x_Y = 300$ m dir.

Yön değiştirme anı (geri dönüşe başladığı an) t = 50. saniyedir.

Z arabası: Aracın L den K ye ulaşma süresi,

$x = \vartheta_Z.t_{LK}$

$300 = 15.t_{LK} \Rightarrow t_{LK} = 20$ s olur.

Aracın K den N ye ulaşma süresi,

$x = \vartheta_Z.t_{KN}$

$600 = 15.t_{KN} \Rightarrow t_{KN} = 40$ s olur.

Toplam süre: t = 20 + 40 = 60 s

Yer değiştirme: $\Delta x = 300$ m

Yön değiştirme anı (K ye varış) t = 20 s dir.

Y aracı t = 50. saniyede yön değiştirmiştir.

Z aracı t = 20. saniyede yön değiştirmiştir.

A seçeneği yanlıştır.

X ve Y araçların hareketleri sonunda yer değiştirmeleri eşit 300 m dir.

B seçeneği yanlıştır.

Z aracının sürati,

$\vartheta_Z = 15$ m/s x 3,6 = 54 km/h olur.

C seçeneği doğrudur.

X arabası K den N ye 60 s de gelmiştir.

Z arabasının L den K ye ve K den N ye ulaşma süresi toplam 60 s dir.

D seçeneği yanlıştır.

	Toplam yol	Toplam süre	Ort. sürat	Yer değiştirme	Ort. hız
X	900 m	90 s	10 m/s	300 m	3,33 m/s
Y	900 m	60 s	15 m/s	300 m	5 m/s
Z	900 m	60 s	15 m/s	300 m	5 m/s

Y ve Z araçlarının ortalama hızları 5 m/s olup X aracından büyüktür.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap C

4. t = 50. saniyede araçların konumları:

X aracının alacağı yol:

$x_X = \vartheta_X.t = 10.50 = 500$ m olur.

X aracı M noktasındadır.

Y aracının alacağı yol: Y aracı 40 ile 50. saniyeler arasında bekleme anına karşılık gelir. t = 50 saniyede N noktasındadır. Konumu 600 m dir.

Z aracının alacağı yol: t = 20 saniyede K ye varmıştır. Geri kalan 30 saniye içinde de K den N ye doğru gitmektedir. Alacağı yol

$x_Z = \vartheta_X.t' = 15.30 = 450$ m olur.

Araçlar	t = 50 saniyedeki konumu	K ye uzaklık
X	500 m	500 m
Y	600 m	600 m
Z	450 m	450 m

Araçlar arasındaki uzaklıklar,

$|X - Y| = |500 - 600| = 100$ m

$|Y - Z| = |600 - 450| = 150$ m

$|X - Z| = |500 - 450| = 50$ m

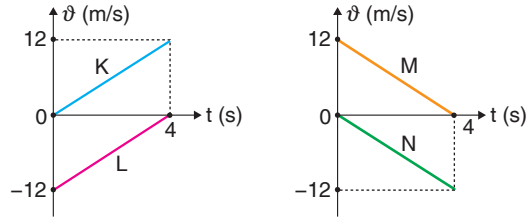
A, C, D ve E seçenekleri yanlıştır.

B seçeneği doğrudur.

Cevap B

ProFizik

1.



K, L, M ve N araçlarının ivmeleri,

$a_K = \frac{12}{4} = 3\ m/s^2$

$a_L = \frac{12}{4} = 3\ m/s^2$

$a_M = -\frac{12}{4} = -3\ m/s^2$

$a_N = -\frac{12}{4} = -3\ m/s^2$ olur.

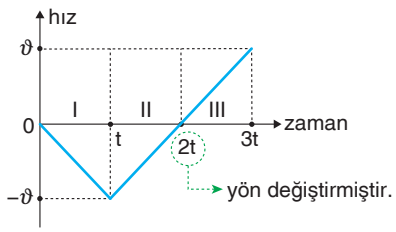
	Hareket durumu	İvmenin Yönü	İvme (m/s^2)
K	Hızlanıyor	(+)	3
L	Yavaşlıyor	(+)	3
M	Yavaşlıyor	(–)	–3
N	Hızlanıyor	(–)	–3

Cisimlerin hızlanmaları veya yavaşlamaları ilk hızlarına bağlıdır. İvme her zaman cisme uygulanan net kuvvet yönündedir. İvme (+) çıkıyor ise cisim hızlanmış, ivme (–) çıkıyor ise yavaşlamış demek tam doğru değildir.

K ve L araçlarının ivmeleri (+) dır. K (+) yönde hızlanırken, L (–) yönde yavaşlamaktadır.

M ve N araçlarının ivmeleri (–) dir. M (+) yönde yavaşlarken, N (–) yönde hızlanmaktadır.

2.



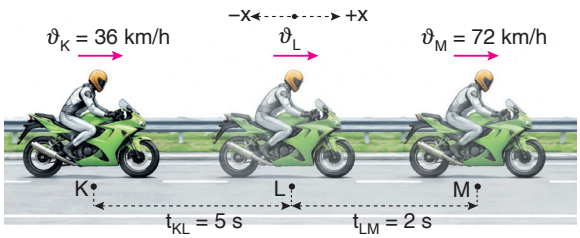
Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

a) Araç II zaman aralığında düzgün yavaşlamıştır.

b) Araç I ve III zaman aralıklarında düzgün hızlanmıştır.

c) Araç 2t anında yön değiştirmiştir.

3.



$\vartheta_K = 36\ \frac{km}{h} = 10\ m/s$

$\vartheta_L = 72\ \frac{km}{h} = 20\ m/s$ olur.

a) Motorsikletin L noktasındaki hızının büyüklüğü,

$$a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{\vartheta_L - \vartheta_K}{\Delta t}$$

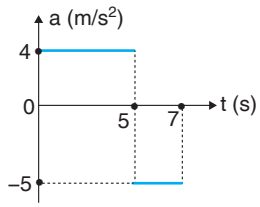
$$4 = \frac{\vartheta_L - 10}{5}$$

$20 = \vartheta_L - 10 \Rightarrow \vartheta_L = 30\ m/s$ olur.

b) Motorsikletin LM arasındaki ivmesi,

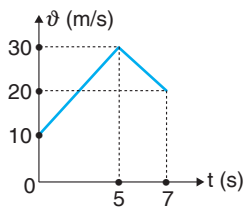
$$a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{\vartheta_M - \vartheta_L}{\Delta t} = \frac{20 - 30}{2} = -5\ m/s^2$$ olur.

Motorsikletin Kl arasındaki ivmesi 4 m/s^2 olduğundan,



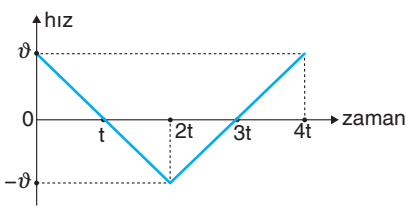
Motorsikletin ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

c)



Motorsikletin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

4.



Hareketlinin t anındaki hızı sıfır olduğuna göre hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

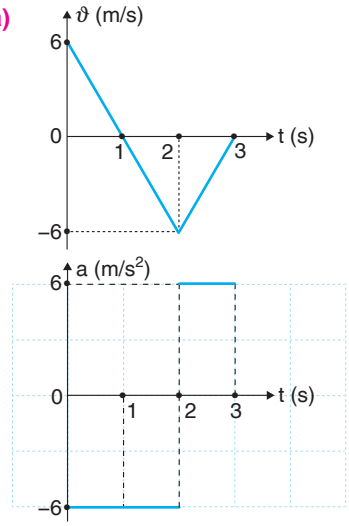
a) Hareketli 2t ve 4t anlarında yer değiştirmesi sıfır olduğundan t = 0 anındaki konumundadır.

b) Hareketli (0 - t) ve (2t - 3t) zaman aralıklarında yavaşlamaktadır.

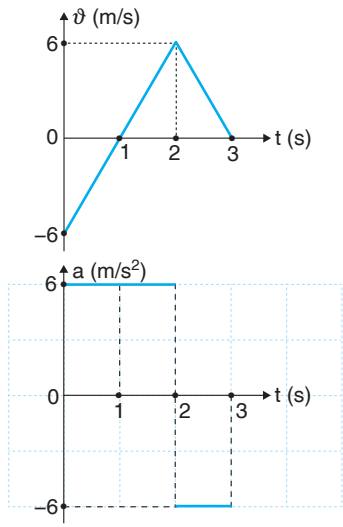
c) Hareketli (t - 2t) ve (3t - 4t) zaman aralıklarında hızlanmaktadır.

ProFizik

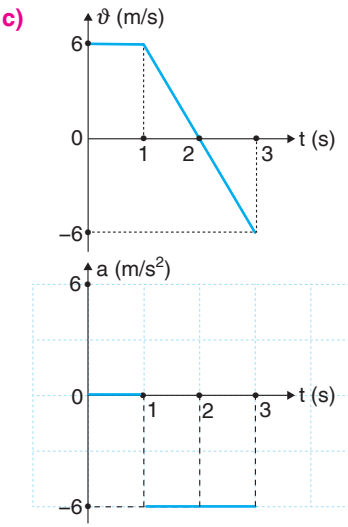
5. a)



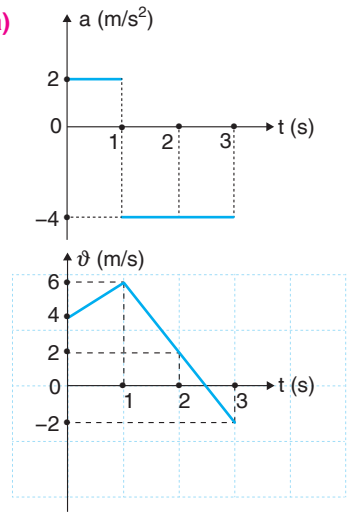
b)



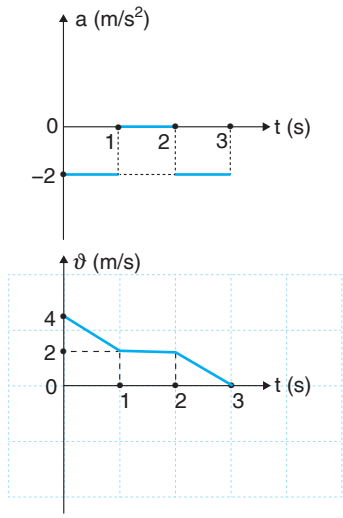
c)



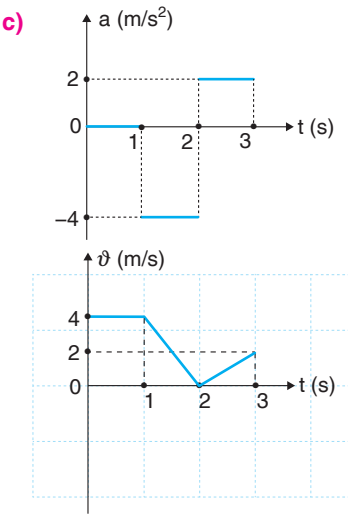
6. a)



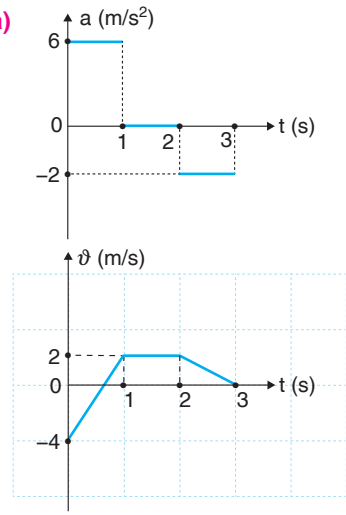
b)



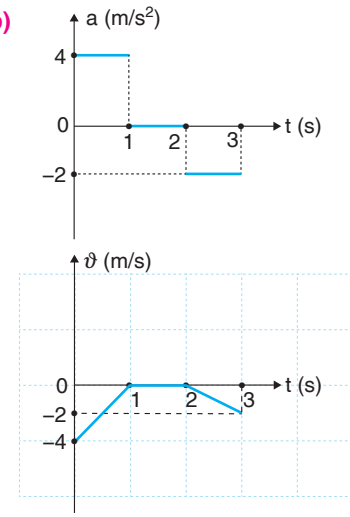
c)



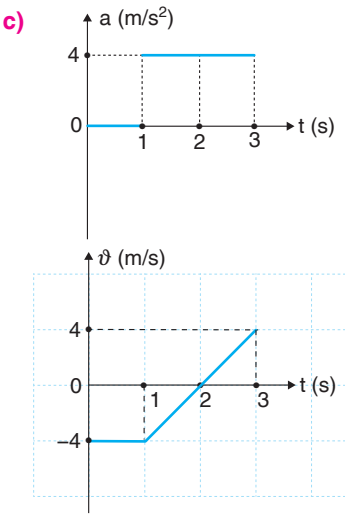
7. a)



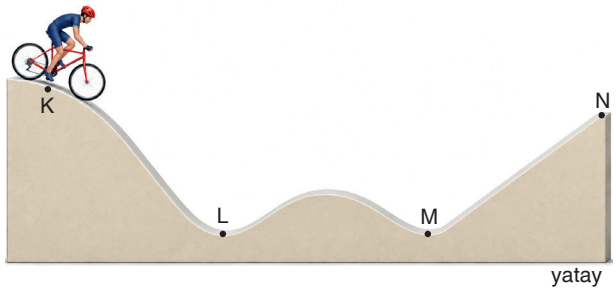
b)



c)



1.



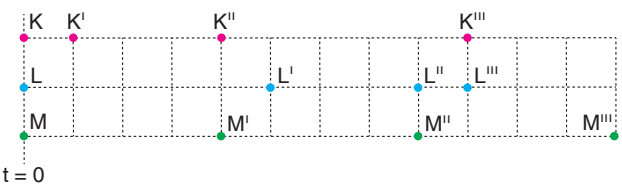
İvme birim zamandaki hız değişimine eşittir. $\vec{a} = \frac{\Delta\vec{\vartheta}}{\Delta t}$ eşitliğinden bulunur. Doruk K den L ye gelirken hızının yönü hareketi boyunca değişir. Dolayısıyla sürati sabit olsa bile hızının yönü değiştiğinden ivmeli hareket yapmıştır.

Doruk L den M gelirken hızının yönü değiştiğinden bu aralıkta yine ivmeli hareket yapmıştır.

Doruk M den N çıkarken pedalları çevirerek M den N ye çıkmış olabilir. Doruk'un M den N ye gelirken hızının yönü değişmemiştir. Bu durumda MN arasında ivmeli hareket yapmamış olabilir.

Cevap D

2.



Koşucuların t süre aralığında aldıkları yollar,

	(0 - t)	(t - 2t)	(2t - 3t)
K	x	3x	5x
L	5x	3x	x
M	4x	4x	4x

şeklindedir. $x = \frac{1}{2}a.t^2$ eşitliğine göre aynı sürede alınan yol ile ivme doğru orantılıdır.

K koşucusu her t aralıkta x, 3x, 5x yolunu alarak sabit ivmeyle hızlanmıştır. K koşucusunun ivmesi $\vec{a}_K = a$ olur.

L koşucusu her t aralıkta 5x, 3x, x yolunu alarak sabit ivmeyle yavaşlamıştır. L koşucusunun ivmesi $\vec{a}_L = -a$ olur.

M koşucusu her t aralıkta 4x, 4x, 4x yolunu aldığından sabit hızlı hareket yapmıştır. M koşucusunun ivmesi $a_M = 0$ dır.

K, L ve M koşucularının ivmelerinin büyüklükleri $a_M < a_K = a_L$ olur.

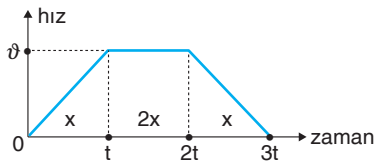
I. ve II. yargılar doğrudur.

L ve M koşucuları başlangıç noktasından geçtikten sonra aynı hizaya geldiklerinde K koşucusu 1 birim öndedir.

III. yargı doğrudur.

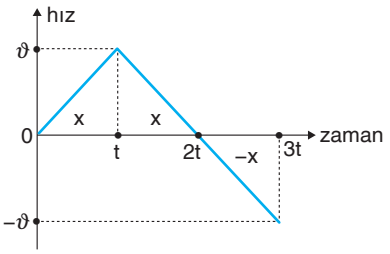
Cevap E

3.



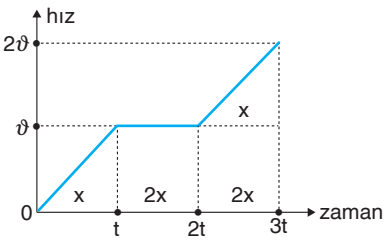
K aracının hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. (0 - 3t) zaman aralığındaki yer değiştirme,

$\Delta x_K = x + 2x + x = 4x$ olur.



L aracının hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. (0 - 3t) zaman aralığındaki yer değiştirme,

$\Delta x_L = x + x - x = x$ olur.



M aracının hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. (0 - 3t) zaman aralığındaki yer değiştirme,

$\Delta x_M = x + 2x + 2x + x = 6x$ olur.

$\Delta x_M > \Delta x_K > \Delta x_L$ olur.

Cevap A

ProFizik

4.

Zaman (s)	0	1	2	3	4	5	6
Hız (m/s)	0	12	24	36	36	24	0

Taksinin ivmesi $a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t}$ eşitliğinden,

(0 - 1) s: $a_1 = \frac{12-0}{1} = 12\ m/s^2$

(1 - 2) s: $a_2 = \frac{24-12}{1} = 12\ m/s^2$

(2 - 3) s: $a_3 = \frac{36-24}{1} = 12\ m/s^2$

(3 - 4) s: $a_4 = \frac{36-36}{1} = 0$

(4 - 5) s: $a_5 = \frac{24-36}{1} = -12\ m/s^2$

(5 - 6) s: $a_6 = \frac{0-24}{1} = -24\ m/s^2$ olur.

A, B, C ve D seçenekleri doğrudur.

(2 - 3) s aralığında ivme $a_3 = 12\ m/s^2$

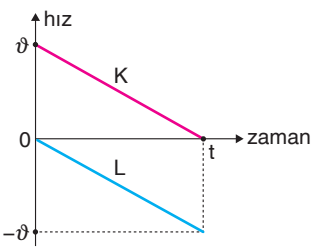
(4 - 5) s aralığında ivme $a_5 = -12\ m/s^2$ dir.

İvme vektörel bir büyüklük olduğundan a_3 ivmesi a_5 ivmesine eşit değildir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

5.



K aracı (+x), L aracı (–x) yönünde hareket etmektedir.

I. yargı yanlıştır.

K ve L araçlarının ivmeleri,

$a_K = a_L = -\frac{\vartheta}{t} = -a$ olur.

II. yargı doğrudur.

K ve L araçlarının konumları,

$\vec{x}_K = \frac{\vartheta.t}{2} = x$

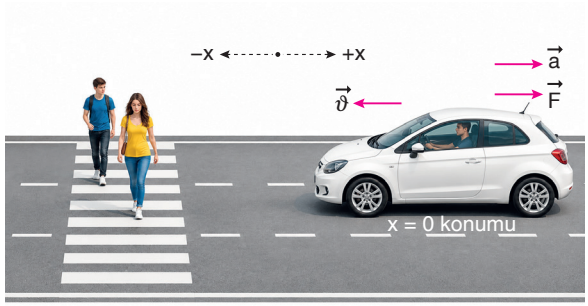
$\vec{x}_L = -\frac{\vartheta.t}{2} = -x$ olur.

Konumları eşit büyüklüktedir.

III. yargı doğrudur.

Cevap D

6.



Araç yavaşlarken araca etki eden net kuvvet hareket yönüne zıt, hızlanırken hareket yönündedir. İvme net kuvvetle orantılıdır. Araç yavaşlarken ivme +x, hızlanırken –x yönündedir.

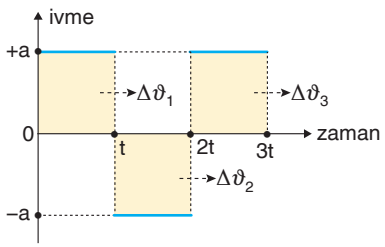
I. ve III. yargılar doğrudur.

Yer değiştirme vektörel bir büyüklüktür. Yaya geçidine göre yavaşlarken yer değiştirme +x yönünde, hızlanırken –x yönündedir.

II. yargı yanlıştır.

Cevap D

7.



Aracın ilk hızı bilinmeden (0 - t) zaman aralığında hızlandığı bilinemez.

I. yargıda kesinlik yoktur.

(0 - 2t) zaman aralığında hız değişimi,

$\Delta\vartheta = \Delta\vartheta_1 + \Delta\vartheta_2$

$= a.t - a.t$

$= 0\ m/s$ olur.

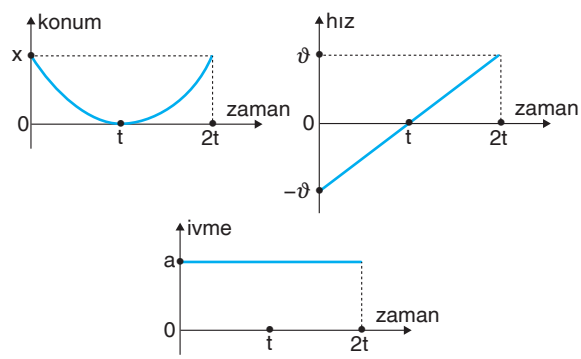
II. yargı doğrudur.

İlk hızı bilinmeden son hızı bilinemez.

III. yargıda kesinlik yoktur.

Cevap B

8.



Aracın hız - zaman ve ivme - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Cevap A

ProFizik

1. Hız değişimleri

Zaman	(0 - 1) s	(1 - 2) s	(2 - 3) s	(3 - 4) s
K	4 – 8 = –4 m/s	0 – 4 = –4 m/s	–4 – 0 = –4 m/s	–8 – (–4) = –4 m/s
L	–4 – (–8) = +4 m/s	0 – (–4) = +4 m/s	4 – 0 = +4 m/s	8 – 4 = +4 m/s
M	5 – 2 = +3 m/s	8 – 5 = +3 m/s	11 – 8 = +3 m/s	14 – 11 = +3 m/s
N	11 – 14 = –3 m/s	8 – 11 = –3 m/s	5 – 8 = –3 m/s	2 – 5 = –3 m/s

Hareket durumu

	Hareket durumu	Büyüklüğü	Yönü (ivme)	Birim zamandaki hız değişimi
K	(0 - 2) s: yavaşlar (+x te 8 → 0), (2 - 4) s: hızlanır (–x yönünde 0 → 8)	Değişmez (sabit)	–x	–4 m/s^2
L	(0 - 2) s: yavaşlar (–x te 8 → 0), (2 - 4) s: hızlanır (+x yönünde 0 → 8)	Değişmez (sabit)	+x	+4 m/s^2
M	Sürekli hızlanır (+x yönünde, 2 → 14)	Değişmez (sabit)	+x	+3 m/s^2
N	Sürekli yavaşlar (+x yönünde, 14 → 2, ama 0 a inip yön değiştirmiyor)	Değişmez (sabit)	–x	–3 m/s^2

K ve L araçlarının ivmeleri 4 m/s^2 büyüklüğünde ve yönleri zıttır. A seçeneği doğrudur.

M ve N araçlarının ivmeleri 3 m/s^2 büyüklüğünde ve yönleri zıttır. B seçeneği yanlıştır.

K aracı (0 - 2) s aralığında +x yönünde yavaşlamakta, (2 - 4) s aralığında –x yönünde hızlanmaktadır. C seçeneği doğrudur.

L aracı (0 - 2) s aralığında –x yönünde yavaşlamakta, (2 - 4) s aralığında +x yönünde hızlanmaktadır. D seçeneği doğrudur.

M aracı (0 - 4) s aralığında +x yönünde 3 m/s^2 lik sabit ivme ile hareket etmektedir. E seçeneği doğrudur.

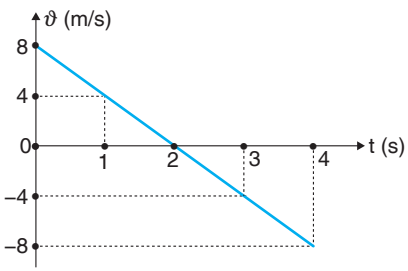
Cevap B

2. K ve L araçları t = 2. saniyede anlık olarak durur.

I. öncül doğrudur.

K aracının hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Hız - zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi verir.

$$\Delta x_K = \frac{8.2}{2} - \frac{8.2}{2} = 0 \text{ olur.}$$

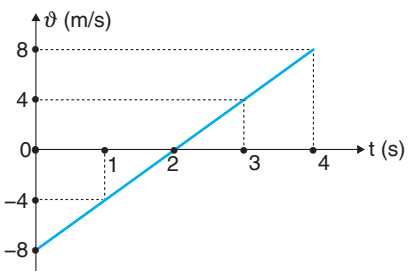


t = 4. saniyede K aracı harekete başladığı noktadır.

II. öncül yanlıştır.

L aracının hız - zaman grafiği şeklideki gibidir. Doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi ve receğinden

$$\Delta x_L = \frac{8.2}{2} + \frac{4.1}{2} = -8 + 2 = -6\,\text{m} \text{ olur.}$$



L aracı 3. saniyede başlangıç konumuna göre 6 m negatif yöndedir.

III. öncül doğrudur.

Cevap D

3. K, L, M ve N araçlarının ivmelerinin büyüklükleri arasındaki ilişki, $a_K = a_L > a_M = a_N$ olur.

Cevap A

4.

İHA	Δt (s)	ϑ_o (m/s)	ϑ son (m/s)	$\Delta\vartheta$ (m/s)	a (m/s^2)
Bayraktar	4	5	45	40	10
Anka	6	–10	110	120	20
Şimşek	8	–24	24	48	6
Turna	5	15	–45	–60	–12
Keklik	30	60	150	90	+3

Bayraktar: $\Delta\vartheta = 45 - 5 = 40$ m/s

$$a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{40}{4} = 10\ m/s^2$$

Anka: $\Delta\vartheta = \vartheta_{son} - \vartheta_{ilk}$

$120 = \vartheta_{son} - (-10) \Rightarrow \vartheta_{son} = 110$ m/s

$$a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{120}{6} = 20\ m/s^2$$

Şimşek: $\Delta\vartheta = 24 - (-24) = 48$ m/s

$$a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{48}{8} = 6\ m/s^2$$

Turna: $\Delta\vartheta = -45 - 15 = -60$ m/s

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

$$-12 = \frac{-60}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5\ s$$

Keklik: $\Delta\vartheta = \vartheta_{son} - \vartheta_{ilk}$

$90 = \vartheta_{son} - 60 \Rightarrow \vartheta_{son} = 150$ m/s

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

$$3 = \frac{90}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 30\ s \text{ olur.}$$

Keklik'in hız değişimi 90 m/s

Turna'nın hız değişimi –60 m/s dir.

A seçeneği yanlıştır.

Anka'nın ivmesinin büyüklüğü 20 m/s^2

Bayraktar'ın ivmesinin büyüklüğü 10 m/s^2

B seçeneği yanlıştır.

Şimşek hareketi boyunca önce yavaşlayıp durmuş sonra ters yönde hızlanmıştır.

C seçeneği yanlıştır.

Turna hareketi boyunca önce yavaşlayıp durmuş daha sonra ters yönde hızlanmıştır.

D seçeneği yanlıştır.

Bayraktar'ın ivmesinin büyüklüğü 10 m/s^2

Şimşek'in ivmesinin büyüklüğü 6 m/s^2 dir.

E seçeneği doğrudur.

Cevap E

5. Şimşek'in hız değişimi 48 m/s

Turna'nın hız değişimi –60 m/s dir.

I. yargı yanlıştır.

Bayraktarın hızı düzgün artmıştır.

Anka'nın hızı önce azalmıştır, sıfır olduktan sonra ters yönde hızlanmıştır.

Turna'nın hızı önce azalmıştır. Sıfır olduktan sonra ters yönde hızlanmıştır.

Şimşek'in hızı önce azalmıştır, sıfır olduktan sonra ters yönde hızlanmıştır.

II. yargı yanlıştır.

Anka'nın ivmesi a = 20 m/s^2 en büyüktür.

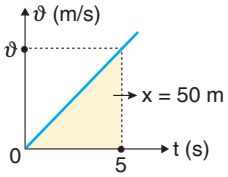
Keklik'in ivmesi a = 3 m/s^2 en küçüktür.

III. yargı doğrudur.

Cevap C

ProFizik

1. **a)** Hız - zaman grafiğinden,



$50 = \frac{\vartheta.5}{2}$

$160 = \vartheta.5 \Rightarrow \vartheta = 20$ m/s olur.

b) Hareketlinin ivmesi,

$a = \frac{\vartheta}{5} = \frac{20}{5} = 4\ m/s^2$

t = 10 s sonraki hızı,

$\vartheta = a.t = 4.10 = 40$ m/s olur.

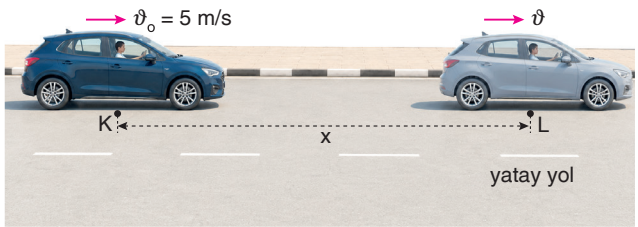
c) Zamansız hız formülünden,

$\vartheta^2 = 2a.x$

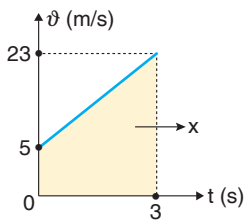
$\vartheta^2 = 2.4.100$

$\vartheta^2 = 800 \Rightarrow \vartheta = 20\sqrt{2}$ m/s olur.

2.



Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.



a) Aracın aldığı yol,

$x = \vartheta_o.t + \frac{1}{2}a.t^2$

$= 5.3 + \frac{1}{2}.6.(3)^2$

$= 15 + 27$

$= 42$ m olur.

b) Aracın hızı,

$\vartheta = \vartheta_o + a.t$

$= 5 + 6.3$

$= 5 + 18$

$= 23$ m/s olur.

c) Ortalama hızı,

$\vartheta_{ort} = \frac{\vartheta_i + \vartheta_s}{2} = \frac{5 + 23}{2} = \frac{28}{2} = 14$ m/s

olur.

3. **a)** t = 3 s sonra aracın hızı,

$\vartheta = \vartheta_o + a.t$

$= 10 + 4.3$

$= 10 + 12$

$= 22$ m/s olur.

b) t = 5 s de aldığı yol,

$x = \vartheta_o.t + \frac{1}{2}a.t^2$

$= 10.5 + \frac{1}{2}.4.(5)^2$

$= 50 + 50$

$= 100$ m olur.

c) $\vartheta = \vartheta_o + a.t$

$26 = 10 + 4.t$

$16 = 4t \Rightarrow t = 4$ s olur.

4. **a)** Uçağın havalanma hızı,

$\vartheta = a.t = 5.60 = 300$ m/s

olur.

b) Pistin minimum uzunluğu,

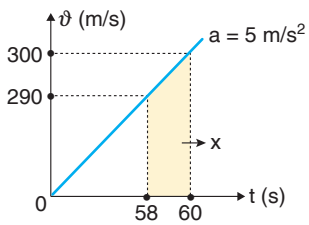
$x = \frac{1}{2}a.t^2 = \frac{1}{2}.5.(60)^2$

$= \frac{1}{2}.5.3600$

$= 9000$ m

$= 9$ km olur.

c)



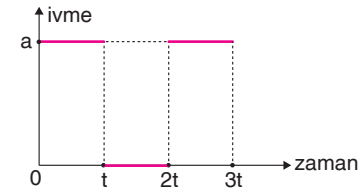
Uçağın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Son 2 saniyede aldığı yol,

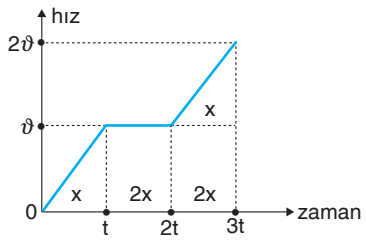
$x = \frac{(290 + 300)}{2}.2$

$x = 590$ m olur.

ProFizik

5.





a) Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Araç (0 - t) zaman aralığında x yolunu aldığına göre (0 - 3t) zaman aralığında,

$x_{toplam} = x + 2x + 2x + x = 6x$

yolunu alır.

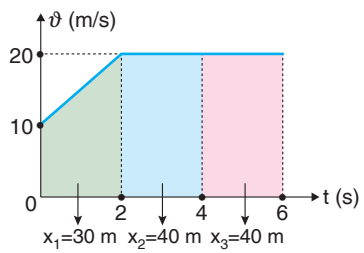
b) Aracın (0 - t) zaman aralığındaki ortalama hızı,

$\vartheta_{ort} = \vartheta = \frac{x}{t}$ olur.

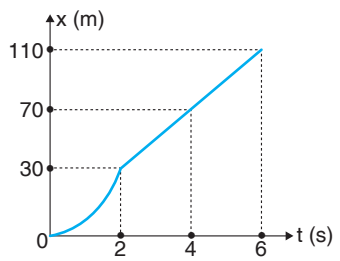
Aracın (0 - 3t) zaman aralığındaki ortalama hızı,

$\vartheta'_{ort} = \frac{6x}{3t} = \frac{2x}{t} = 2\vartheta$ olur.

6. a)

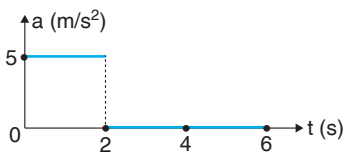


Cismin zaman aralıklarında aldıkları yollar şekilde gösterilmiştir.



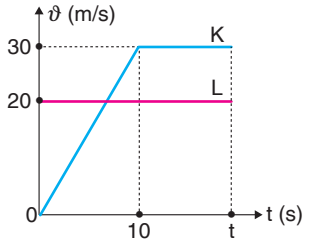
Cismin konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

b)



Cismin ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

7.



a) K ve L araçlarının t zamanda aldıkları yollar eşit olduğunda ikinci kez yan yana gelirler.

$x_K = x_L$

$\frac{10.30}{2} + 30.(t - 10) = 20.t$

$150 + 30t - 300 = 20t$

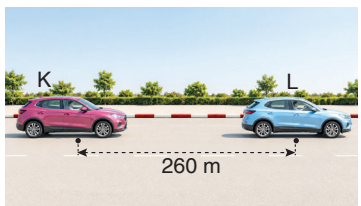
$10t = 150$

$t = 15$ s

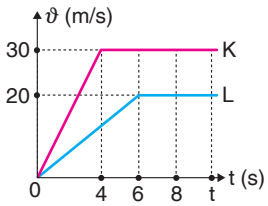
b) Yan yana geldiklerinde araçların aldıkları yollar,

$x_K = x_L = 20.15 = 300$ m olur.

8.



Şekil 1



Şekil 2

a) K aracı L aracını yakaladığında L aracından 260 m daha fazla yol alır.

$x_K = x_L + 260$

$\frac{30.4}{2} + 30.(t - 4) = \frac{20.6}{2} + 20.(t - 6) + 260$

$60 + 30t - 120 = 60 + 20t - 120 + 260$

$30t - 60 = 20t + 200$

$10t = 260$

$t = 26$ s

b) K aracı L aracını yakaladığında aldığı yol,

$x_K = \frac{30.4}{2} + 30.(26 - 4)$

$= 60 + 660$

$= 720$ m olur.

ProFizik

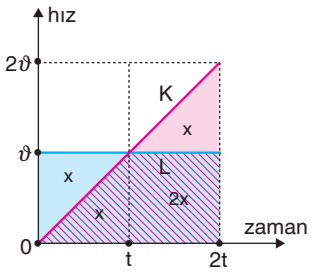
1. t anında araçlar arasındaki uzaklık en fazladır.

I. yargı doğrudur.

2t anında araçlar yan yanadır.

II. yargı doğrudur.

0-2t aralığında araçların ortalama hızları eşittir.



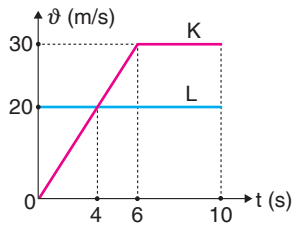
$$\vartheta_{ortK} = \frac{4x}{2t}$$

$$\vartheta_{ortL} = \frac{4x}{2t}$$ dir.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

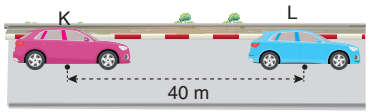
2.



10 saniyede K ve L araçlarının aldıkları yollar,

$$x_K = \frac{30.6}{2} + 30.4 = 90 + 120 = 210 \text{ m}$$

$$x_L = 20.10 = 200 \text{ m}$$



t = 0 anında K aracı L den 40 m geride olduğuna göre t = 10 s sonra L aracı K den 30 m önde olur.

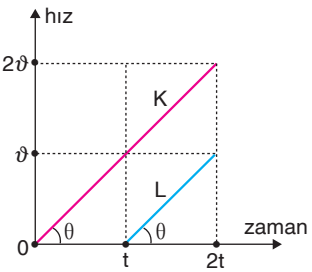
Cevap D

3. $\tan\theta = a_K = a_L = \frac{\vartheta}{t}$

K ve L araçlarının ivmeleri eşittir.

I. yargı doğrudur.

t-2t aralığında:



$$\Delta\vec{\vartheta}_K = 2\vec{\vartheta} - \vec{\vartheta} = \vec{\vartheta}$$

$$\Delta\vec{\vartheta}_L = \vec{\vartheta} - 0 = \vec{\vartheta}$$ olur.

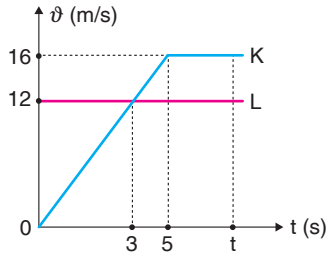
II. yargı doğrudur.

t-2t aralığında K ve L araçları arasındaki uzaklık sürekli artmıştır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

4.



K aracı L aracına yetiştiğinde aldıkları yollar eşittir.

$$x_K = x_L$$

$$\frac{16.4}{2} + 16.(t - 4) = 12.t$$

$$32 + 16t - 64 = 12t$$

$$4t = 32$$

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

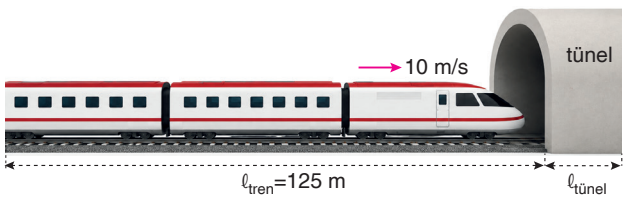
Araçların aldıkları yollar,

$$x_K = x_L = 12.8 = 96 \text{ m}$$

olur.

Cevap A

5.



Zamansız hız formülünden

$$\vartheta^2 = \vartheta_o^2 + 2ax$$

$$(40)^2 = (10)^2 + 2.2.(125 + \ell)$$

$$1600 = 100 + 4.(125 + \ell)$$

$$1500 = 500 + 4\ell$$

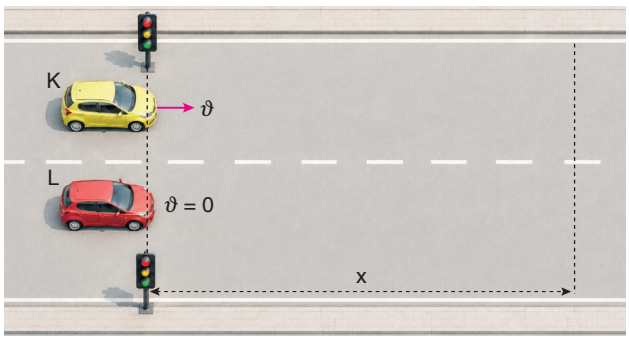
$$1000 = 4\ell \Rightarrow \ell = 250 \text{ m}$$

olur.

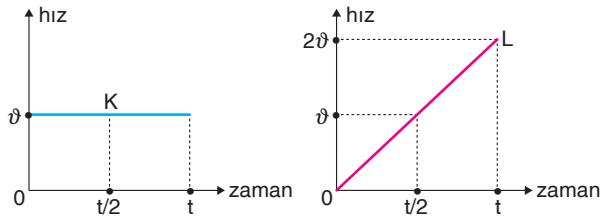
Cevap C

ProFizik

6.



L aracı, K aracına t süre sonra x kadar uzaklıkta yetiştiğine göre K ve L araçlarının aldıkları yollar eşit ve x olmalıdır.



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

t anında L aracının hızı 2ϑ olur.

I. yargı doğrudur.

2t anında L aracının hızı daha da artacağından K aracının önüne geçmiştir.

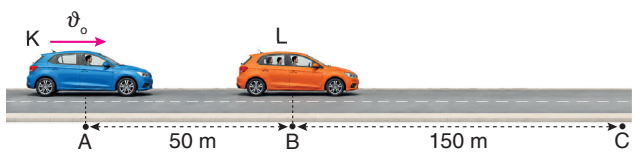
II. yargı doğrudur.

Araçların hızları eşit olduğunda K aracı L aracının önündedir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap C

7.



Araçlar C noktasında yan yana geldiklerine göre,

$$x_L = \frac{1}{2}at^2$$

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

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

$$x_K = \vartheta_o.t$$

$$200 = \vartheta_o.10 \Rightarrow \vartheta_o = 20\ m/s \text{ olur.}$$

Cevap D

8.



Mehmet'in t = 0 anında hızı 6 m/s dir. 4 s boyunca sabit ivmeyle hızlanıp hızını 22 m/s ye çıkardığına göre ivmesi,

$$a = \frac{\Delta\vartheta}{\Delta t} = \frac{22-6}{4} = \frac{16}{4} = 4\ m/s^2 \text{ olur.}$$

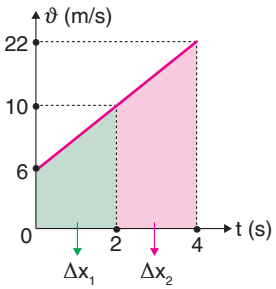
I. yargı doğrudur.

Mehmet'in hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Ortalama hızı,

$$\vartheta_{ort} = \frac{\vartheta_{ilk} + \vartheta_{son}}{2}$$

$$= \frac{6+22}{2}$$

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



II. yargı doğrudur.

Mehmet'in ilk 2 saniyedeki yer değiştirmesi, son iki saniyedeki yer değiştirmesinden küçüktür.

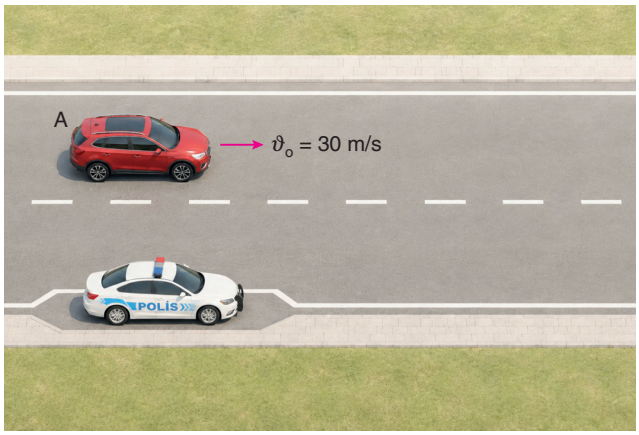
$\Delta x_1 < \Delta x_2$ olur. Yarısına eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

1.



t = 10 saniye sonra polis A aracını yakaladığına göre her iki aracın aldığı yollar eşittir.

$x_A = \vartheta.t = 30.10 = 300$ m

$x_A = x_{polis} = 300$ m olur.

A seçeneği doğrudur.

Polis aracının ivmesi,

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

$$300 = \frac{1}{2}.a.(10)^2$$

$300 = 50.a \Rightarrow a = 6$ m/s^2 olur.

B seçeneği doğrudur.

Polis aracının hızı A aracının hızına eşit olduğunda

$\vartheta = a.t$

$30 = 6.t \Rightarrow t = 5$ s olur.

t = 5 saniye sonra polis aracının hızı A aracının hızına eşit olur.

$x_A = \vartheta_A.t = 30.5 = 150$ m

$$x_{polis} = \frac{1}{2}a.t^2 = \frac{1}{2}.6.(5)^2 = 75 \text{ m}$$

Aralarındaki uzaklık 150 – 75 = 75 m dir.

C seçeneği yanlıştır.

Hareketin (0 - 5) saniye aralığında A aracının hızı polis aracının hızından daha büyük olduğundan aradaki uzaklık devamlı artar.

D seçeneği doğrudur.

t = 5 saniye sonunda araçların hızları eşittir. Daha sonra polis aracının hızı A aracının hızından büyük olduğundan araçlar arasındaki uzaklık azalır.

E seçeneği doğrudur.

Cevap C

2. İki araç arasındaki mesafe t = 5. saniyede hızları eşitlendiği an gerçekleşir.

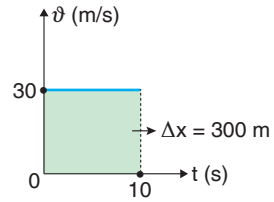
I. yargı doğrudur.

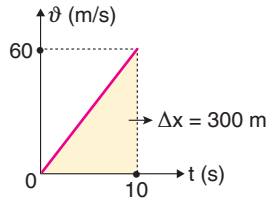
Polis arabası, t = 10 s sonra A aracını yakalamaktadır. Hızı,

$\vartheta = a.t = 6.10 = 10$ m/s dir.

II. yargı doğrudur.

Hız - zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan hareketlilerin yer değiştirmesini verir. Polis arabası t = 10 saniye sonunda A aracını yakaladığına göre hız - zaman grafikleri çizildiğinde yer değiştirmeleri eşit olur.



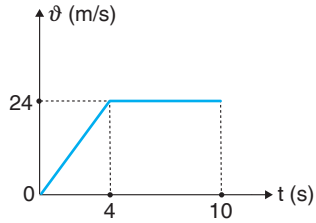


III. yargı doğrudur.

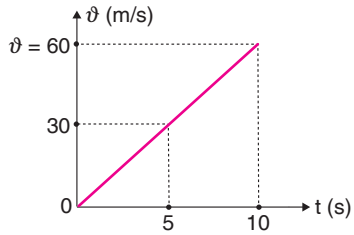
Cevap E

ProFizik

3.



Pro X modelinin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Pro Y modelinin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Pro Y modeli 300 m yol aldığına göre,

$$300 = \frac{\vartheta.10}{2} \Rightarrow \vartheta = 60 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

Pro X ve Pro Y modellerinin hızlanma ivmeleri,

$$a_X = 6 \text{ m/s}^2$$

$$a_Y = \frac{60}{10} = 6 \text{ m/s}^2$$

$a_X = a_Y = 6 \text{ m/s}^2$ olur.

A seçeneği yanlıştır.

Pro X modelinin 4. saniye sonunda aldığı yol,

$$x_4 = \frac{24.4}{2} = 48 \text{ m dir.}$$

B seçeneği yanlıştır.

Pro X modeli ilk 4 s boyunca hızlanan kalan 6 s boyunca sabit hızlı hareket yapmıştır.

C seçeneği doğrudur.

5. saniye sonunda Pro X modelinin sürati 24 m/s Pro Y modelinin sürati 30 m/s dir.

D seçeneği yanlıştır.

10 saniye sonunda Pro X ve Pro Y modellerinin aldıkları yollar

$$x_X = \frac{24.4}{2} + 24.6 = 48 + 144 = 192 \text{ m}$$

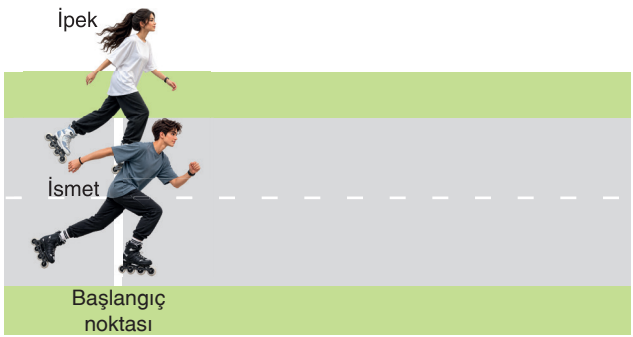
$$x_Y = \frac{60.10}{2} = 300 \text{ m}$$

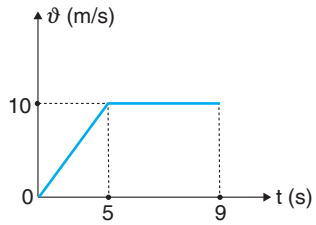
Pro X modeli daha az yol almıştır.

E seçeneği yanlıştır.

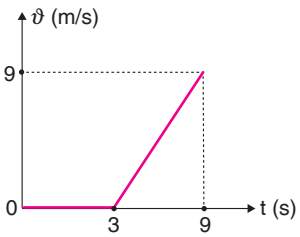
Cevap C

4.





İpek'in hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



İsmet'in hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

İsmet (3 - 9) s aralığında ivmeli hareket yaptığından eşit zaman aralıklarında artacak şekilde yol alır.

I. yargı yanlıştır.

İpek'in 9. saniyedeki anlık hızı 10 m/s, İsmet'in anlık hızı 9 m/s dir.

II. yargı doğrudur.

9 saniye sonunda İpek ve İsmet'in aldıkları yollar,

$$x_{\text{İpek}} = \frac{10.5}{2} + 10.4$$

$$= 25 + 40$$

$$= 65 \text{ m}$$

$$x_{\text{İsmet}} = \frac{6.9}{2} = \frac{54}{2} = 27 \text{ m} \text{ olur.}$$

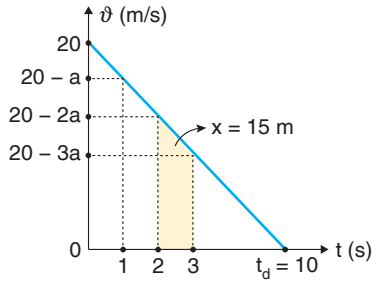
9. saniye sonunda İpek İsmet'in 2 katından daha fazla yol alır.

III. yargı doğrudur.

Cevap E

ProFizik

1. a)



Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Araç 3. saniye içerisinde 15 m yol aldığına göre,

$$15 = \frac{(20 - 2a) + (20 - 3a)}{2}.1$$

$$30 = 40 - 5a$$

$$5a = 10 \Rightarrow a = 2\ m/s^2 \text{ olur.}$$

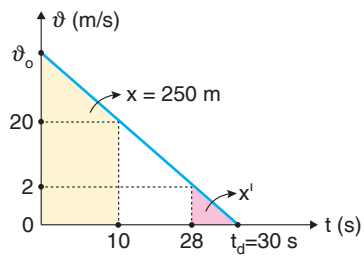
b) Aracın ivmesi 2 m/s^2 olduğundan durma süresi 10 s olur.
Aracın duruncaya kadar aldığı yol,

$$x = \frac{20.10}{2} = 100\ m \text{ olur.}$$

c) Aracın ortalama hızı,

$$\vartheta_{ort} = \frac{\vartheta_i + \vartheta_s}{2} = \frac{20 + 0}{2} = 10\ m/s \text{ olur.}$$

2. a)



Aracın ilk hızı,

$$250 = \frac{(\vartheta_o + 20)}{2}.10$$

$$50 = \vartheta_o + 20$$

$$\vartheta_o = 30\ m/s$$

olur.

b) Aracın yavaşlama ivmesi,

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

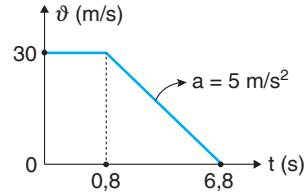
Hareketlinin durma süresi t_d = 30 s olur.
Duruncaya kadar aldığı yol,

$$x = \frac{30.30}{2} = 450\ m \text{ olur.}$$

c) Hareketlinin son 2 saniyede aldığı yol,

$$x' = \frac{2.2}{2} = 2\ m \text{ olur.}$$

3. a) $\vartheta = 108\ \frac{km}{h} = 30\ m/s$ olur.



Raksiyon süresi 0,8 s olduğundan 0,8 s sabit hızla gittikten sonra frene basarak yavaşlar. Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

b) Aracın durma süresi 6,8 s dir.

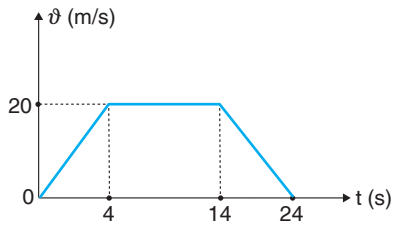
c) Araç duruncaya kadar alacağı yol,

$$x = 30.0{,}8 + \frac{30.6}{2}$$

$$= 24 + 90$$

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

4.



a) İki istasyon arasını tren 24 s de almıştır.

b) İki istasyon arası,

$$x = \frac{20.4}{2} + 20.10 + \frac{20.10}{2}$$

$$= 40 + 200 + 100$$

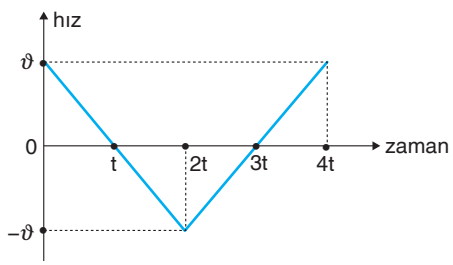
$$= 340\ m \text{ olur.}$$

c) Trenin ortalama hızı,

$$\vartheta_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{340}{24} = \frac{85}{6}\ m/s$$

olur.

5.

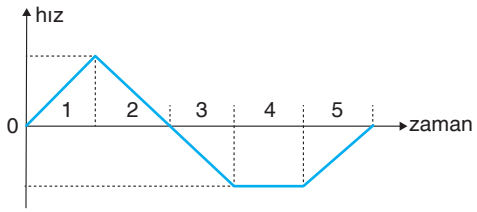


a) Araç hızlandığında hız, ivme ve yer değiştirme aynı yöndedir. (t - 2t) ve (3t - 4t) zaman aralıklarında araç hızlandığından hız, ivme ve yer değiştirme aynı yönlüdür.

b) Araç t ve 3t anlarda yön değiştirmiştir.

ProFizik

6.

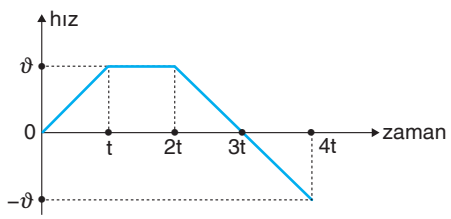


a) Cismin yavaşlayabilmesi için cisme, hareket yönüne zıt yönde net kuvvet uygulanması gerekir. 2 ve 5 aralıklarında cisim yavaşladığından bu aralıklarda cisme hareket yönüne zıt yönde bir kuvvet uygulanması gerekir.

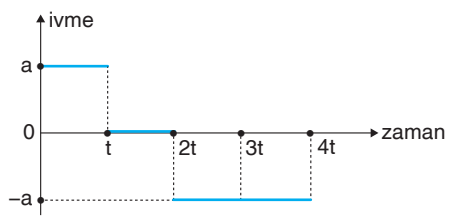
b) 1 ve 5 aralıklarında ivme vektörleri aynı yöndedir.
2 ve 3 aralıklarında ivme vektörleri aynı yöndedir.

c) 1 ve 2 aralıklarında başlangıç noktasından uzaklaşmaktadır. 3. aralıkta başlangıç noktasına yaklaşmaktadır. 4. aralıkta başlangıç noktasına önce yaklaşmakta sonra uzaklaşmaktadır. 5. aralıkta başlangıç noktasından uzaklaşmaktadır.

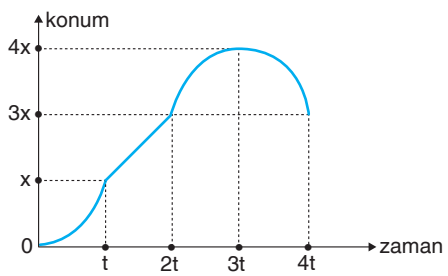
7.



a)

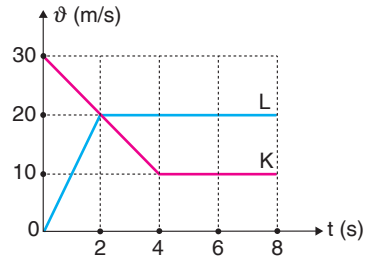


b)



c) (0 - t) ve (3t - 4t) zaman aralıklarında cisme hareket yönüyle aynı yönde net kuvvet uygulanmıştır.

8.



t = 8 saniyede K ve L araçlarının aldıkları yollar,

$$x_K = \frac{(10+30)}{2}.4 + 4.10 = 80 + 40 = 120 \text{ m}$$

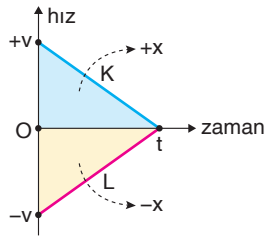
$$x_L = \frac{20.2}{2} + 6.20 = 20 + 120 = 140 \text{ m}$$

a) Araçlar t = 0 anında yan yana olduğuna göre t = 8. saniyede L aracı 20 m önde olur.

b) t = 0 anında K aracı L den 10 m önde olduğuna göre 8. saniye sonunda L aracı 10 m önde olur.

ProFizik

1. Hız - zaman grafiğinde doğrunun altındaki alan yer değiştirmeyi verir.



K aracı t sürede : +x

L aracı t sürede : –x kadar yol alır.

t = 0 anında araçlar aynı konumda olduklarından (0 - t) zaman aralığında araçlar birbirinden uzaklaşmaktadır.

I. yargı yanlıştır.

Hız - zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi verir.

$$a_K = -\frac{v}{t} = -a$$

$$a_L = \frac{v}{t} = a$$

Araçların ivmelerinin büyüklükleri eşittir.

II. yargı doğrudur.

(0 - t) zaman aralığında araçların ortalama hızları,

$$\vec{v}_K = \frac{+x}{t} = v$$

$$\vec{v}_L = \frac{-x}{t} = -v \text{ olur.}$$

Ortalama hız vektörel bir büyüklüktür.

K ve L nin ortalama hızları eşit değildir.

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

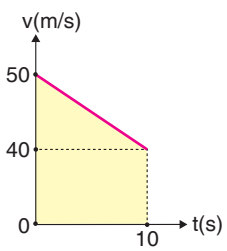
2. Aracın ilk hızı,

$$v_o = 180\frac{km}{h} = 180 \cdot \frac{1000}{3600} = 50 \text{ m/s}$$

Aracın 10 s sonraki hızı,

$$v_s = 144\frac{km}{h} = 144 \cdot \frac{1000}{3600} = 40 \text{ m/s}$$

olur. Aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Hız - zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir. Aracın yavaşlama ivmesi,



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{50 - 40}{10} = 1 \text{ m/s}^2$$

olur.

I. yargı doğrudur.

Aracın 10 s de alacağı yol,

$$\Delta x = \frac{(40 + 50)}{2} \cdot 10 = 450 \text{ m olur.}$$

II. yargı doğrudur.

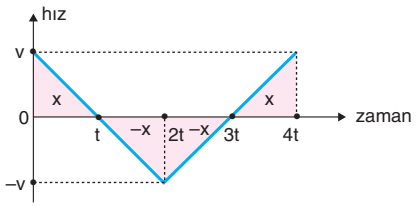
Aracın ortalama hızı,

$$v_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{450}{10} = 45 \text{ m/s olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap E

3.



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

I. yargı doğrudur.

Araç, t - 3t zaman aralığında (–) yönde hareket etmiştir.

II. yargı doğrudur.

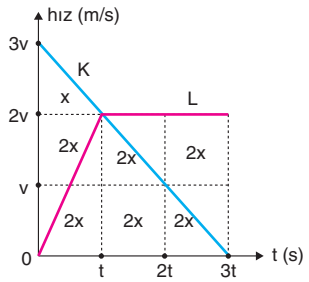
Araç, 4t anında, t = 0 anındaki konumundadır.

III. yargı yanlıştır.

Bu durumda I. ve II. yargılar doğrudur.

Cevap C

4.



K aracı duruncaya kadar 180 m yol almaktadır.

Her üçgenin alanına x dersek,

$\Delta x_K = 9x$

$180 = 9x$

$x = 20$ m olur.

$x_K = 180$ m olur.

$\Delta x_L = 10x$

$= 10 \cdot 20$

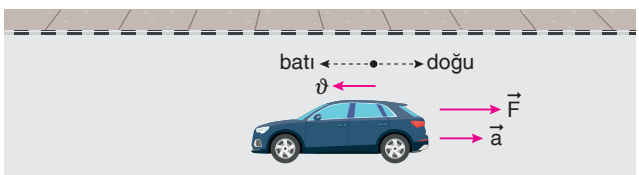
$= 200$ m

$x_L = 20 + 200 = 220$ m olur.

L aracı K nin 40 m ilerisindedir.

Cevap D

5.



Araç batı önünde hareket ederken ivme vektörü doğu yönünde olduğundan araca hareket yönüne ters yönde bir kuvvet etki etmektedir.

Araç batı yönünde yavaşlamaktadır.

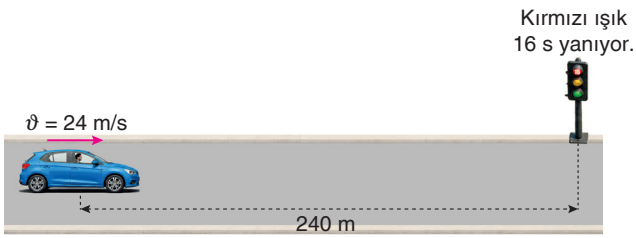
I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

Cevap A

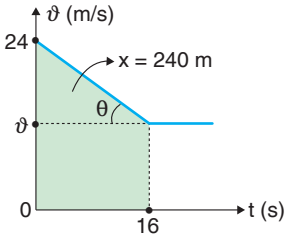
ProFizik

6.



Araç kırmızı ışıkta durmadan ϑ hızıyla geçmektedir.

Aracın hız -zaman grafiği şekildeki gibidir. Doğrunun altındaki alan aracın 16 s de alacağı yolu verir.



$$240 = \frac{(\vartheta + 24)}{2}.16$$

$$240 = 8.(\vartheta + 24)$$

$$30 = \vartheta + 24 \Rightarrow \vartheta = 6 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Aracın yavaşlama ivmesi,

$$\tan\theta = a = -\frac{(24-6)}{16} = \frac{18}{16} = 1{,}125 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

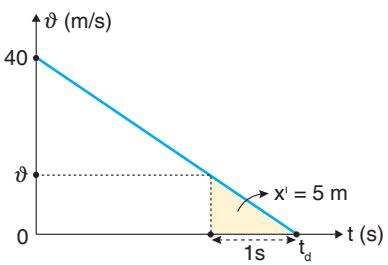
16 saniye boyunca aracın ortalama hızı,

$$\vartheta_{ort} = \frac{\vartheta_i + \vartheta_s}{2} = \frac{(24+6)}{2} = 15 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

Cevap E

7. Araç durmadan önceki son saniyede 5 m yol aldığına göre,



$$5 = \frac{\vartheta.1}{2}$$

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

olur. Aracın yavaşlama ivmesi,

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

I. yargı doğrudur.

Aracın durma süresi,

$$a = -\frac{\Delta\vartheta}{\Delta t}$$

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

II. yargı yanlıştır.

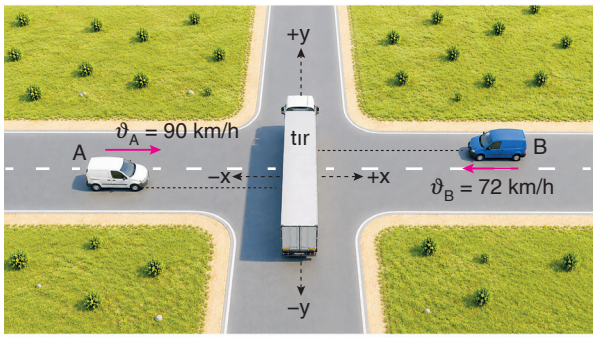
Araç yavaşlama süresince aldığı yol,

$$x = \frac{40.4}{2} = 80 \text{ m} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap A

8.



Araçlar yavaşladıklarında ivmeleri hareket yönlerinin tersi yönündedir.

A aracının ivmesi –x, B aracının ivmesi +x yönündedir.

I. yargı doğrudur.

A aracının hızı:

$$\vartheta_A = 90.\frac{\text{km}}{\text{h}} = 90.\frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

A aracı a = 5 m/s^2 ivmeyle yavaşlayıp durduğuna göre,

$$\vartheta = \vartheta_o - a.t$$

$$0 = 25 - 5.t_A \Rightarrow t_A = 5 \text{ s de durur.}$$

B aracının hızı:

$$\vartheta_B = 72.\frac{\text{km}}{\text{h}} = 72.\frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s} \text{ olur.}$$

B aracı a = 4 m/s^2 ivmeyle yavaşlayıp durduğuna göre,

$$\vartheta = \vartheta_o - a.t$$

$$0 = 20 - 4.t_B \Rightarrow t_B = 5 \text{ s de durur.}$$

Araçların durma süreleri eşittir.

II. yargı doğrudur.

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

$$= 25.5 - \frac{1}{2}.5.(5)^2$$

$$= 125 - 62{,}5$$

$$= 62{,}5 \text{ m}$$

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

$$= 20.5 - \frac{1}{2}.4.(5)^2$$

$$= 100 - 50$$

$$= 50 \text{ m} \text{ olur.}$$

İki aracın tıra çarpmaması için fren yaptıklarında aralarındaki mesafe en az,

$$x = x_A + x_B$$

$$= 62{,}5 + 50$$

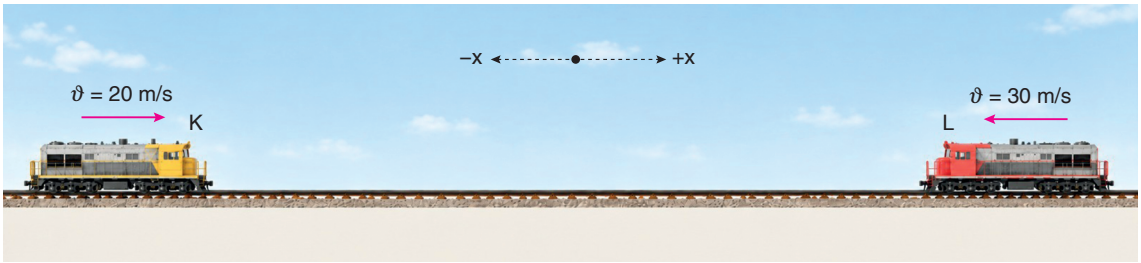
$$= 112{,}5 \text{ m} \text{ olmalıdır.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap B

ProFizik

1.



K lokomotifi +x yönünde $\vartheta = 20$ m/s hızla giderken $a_K = 4$ m/s^2 sabit ivmeyle yavaşlayıp durmaktadır.

K lokomotifinin durma süresi,

$$\vartheta_s = \vartheta_o - a.t$$

$$0 = 20 - 4.t_K \Rightarrow t_K = 5 \text{ s} \text{ olur.}$$

K lokomotifinin durana kadar aldığı yol,

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

$$= 20.5 - \frac{1}{2}.4.(5)^2$$

$$= 100 - 50$$

$$= 50 \text{ m} \text{ olur.}$$

A seçeneği doğrudur.

L lokomotifi –x yönünde $\vartheta = 30$ m/s hızla giderken $a_L = 6$ m/s^2 sabit ivmeyle yavaşlayıp durmaktadır.

L lokomotifinin durma süresi,

$$\vartheta_s = \vartheta_o - a.t$$

$$0 = 30 - 6.t_L \Rightarrow t_L = 5 \text{ s} \text{ olur.}$$

L lokomotifinin durana kadar aldığı yol,

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

$$= 30.5 - \frac{1}{2}.6.(5)^2$$

$$= 150 - 75$$

$$= 75 \text{ m} \text{ olur.}$$

B seçeneği doğrudur.

Vagonların çarpışmaması için fren yaptıklarında aralarındaki uzaklık en az,

$$x = x_K + x_L = 50 + 75 = 125 \text{ m} \text{ olmalıdır.}$$

C seçeneği doğrudur.

t = 4 s sonra lokomotiflerin hızları,

$$\vartheta = \vartheta_o - a.t$$

$$\vartheta_K = 20 - 4.4 = 4 \text{ m/s} \quad (+x \text{ yönünde})$$

$$\vartheta_L = 30 - 4.6 = 6 \text{ m/s} \quad (-x \text{ yönünde})$$

D seçeneği doğrudur.

K ve L lokomotifleri yavaşladıklarında K lokomotifinin ivmesi –x, L lokomotifinin ivmesi +x yönündedir.

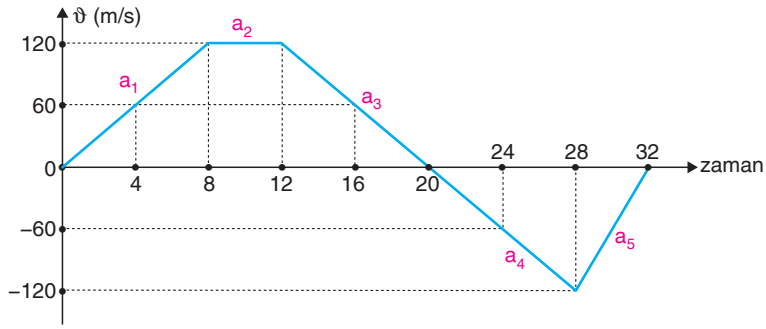
E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

2.

Zaman (s)	0	4	8	12	16	20	24	28	32
Hız (m/s)	0	60	120	120	60	0	–60	–120	0

Aracın (0 - 32) saniye boyunca hız - zaman grafiği aşağıdaki gibidir.



Aralıklarda aracın ivmesi:

(0 - 8) s aralığında : $a_1 = \frac{120}{8} = 15\ m/s^2$

(8 - 12) s aralığında : $a_2 = 0$

(12 - 20) s aralığında : $a_3 = -\frac{120}{8} = -15\ m/s^2$

(20 - 28) s aralığında : $a_4 = -\frac{120}{8} = -15\ m/s^2$

(28 - 32) s aralığında : $a_5 = \frac{120}{4} = 30\ m/s^2$ olur.

A, B ve C seçenekleri doğrudur.

Aracın (0 - 32) s aralığındaki yer değiştirmesi,

$$\Delta x = \frac{120.8}{2} + 120.4 + \frac{120.8}{2} - \frac{120.8}{2} - \frac{120.4}{2}$$

$$= 480 + 480 + 480 - 480 - 240$$

$$= 720\ m \text{ olur.}$$

D seçeneği yanlıştır.

Araç ilk hareket doğrultusundan maksimum uzaklığa t = 20. saniyede ulaşmıştır.

$x_{mak.} = 480 + 480 + 480 = 1440\ m$ olur.

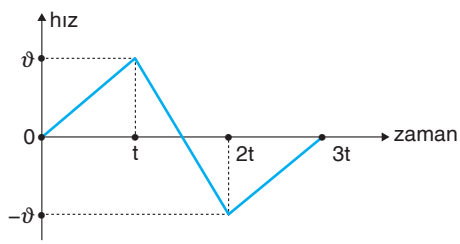
E seçeneği doğrudur.

Cevap D

3. Çim biçme makinesinin manevraları dikkate alındığında hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.

1. manevrada hız ve yer değiştirme vektörleri aynı yönlüdür.

I. yargı doğrudur.



Çim biçme makinesinin manevralarda ivmesi,

$$a_1 = \frac{\vartheta}{t} = a$$

$$a_2 = -\frac{2\vartheta}{t} = -2a$$

$$a_3 = \frac{\vartheta}{t} = a \text{ olur.}$$

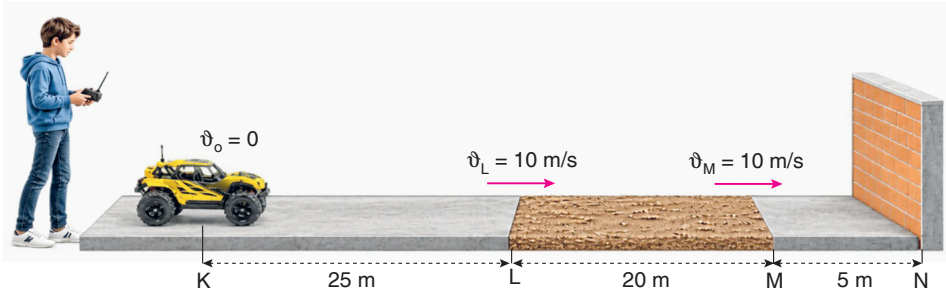
II. yargı yanlıştır.

Manevra (t - 2t) aralığın ilk yarısında yavaşlayıp durmuştur. Daha sonra ters yönde düzgün hızlanmıştır.

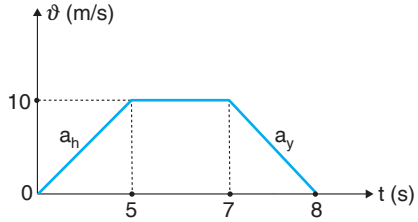
Makina (2t - 3t) zaman aralığında (–) yönde düzgün yavaşlayıp durmuştur. III. yargı doğrudur.

Cevap C

4.



Araç KL arasında sabit ivmeyle hızlanmakta, LM arasında sabit hızla hareket etmekte ve MN arasında sabit ivmeyle yavaşlayıp N de durmaktadır. Aracın (0 - 9) s boyunca hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Arabanın hızlanma ivmesi:

$$a_h = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2$$

Arabanın yavaşlama ivmesi:

$$a_y = -\frac{10}{1} = -10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

A ve B seçenekleri doğrudur.

Araç MN arasında yavaşladığından hız vektörü ile ivme vektörü zıt yönlüdür.

C seçeneği doğrudur.

Aracın KL arasında aldığı yol,

$$x_{KL} = \frac{10.5}{2} = 25 \text{ m}$$

Aracın LM arasında aldığı yol,

$$x_{LM} = 10.2 = 20 \text{ m}$$

Aracın MN arasında aldığı yol,

$$x_{MN} = \frac{10.1}{2} = 5 \text{ m}$$

Aracın hızlanıncaya kadar aldığı yol |KL| = 25 m dir. Yolun diğer bölümünde aldığı toplam yol, |LN| = 20 + 5 = 25 m dir.

D seçeneği doğrudur.

Aracın durana kadar geçen sürede ortalama hızı

$$\vartheta_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{25 + 20 + 5}{8} = \frac{50}{8} = \frac{25}{4} \text{ m/s} \text{ olur.}$$

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E