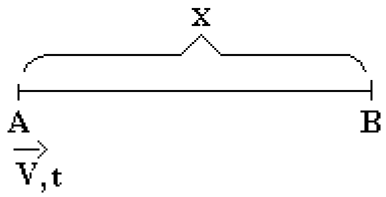
YILLAR	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ÖSS-YGS	2	1	2	1	1	-	2	1	-	-

HAREKET PROBLEMLERİ



Alınan yol : x
Hız: V
Zaman : t
Bir araç x yolunu V hızıyla t sürede alır.

Yol = Hız . Zaman
$|AB| = x = V.t$

NOT: hız problemlerinde birimlere dikkat ediniz. Aşağıdaki tabloyu inceleyin

YOL	ZAMAN	HIZ
km	sa=h	km/sa , km/h
km	dk	km/dk
km	sn	km/sn
m	dk	m/dk
m	sn	m/sn

ÖRNEK(1)

Bir otomobil iki şehir arasını saatte 70 km hızla 3 saatte gidiyor. Bu iki şehir arası mesafe kaç km'dir?

ÇÖZÜM:

Yol = x = ?
Hız = V = 70 km/sa
Zaman = t = 3 sa

Formülümüz: x = v.t
x = 70.3=210 km iki şehir arası mesafe olur.

ÖRNEK(2) A

Saatte 90 km giden bir araç 90 dakikada kaç km yol gider?

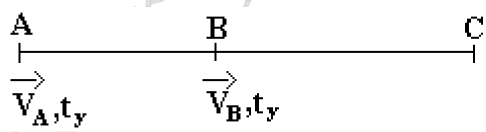
ÇÖZÜM:

Hız km/saat verildiğinden süre de saat olmalıdır.

$90dk = \frac{90}{60} = 1,5$ saat eder.

Formülümüz : x = V.t
x = 90.(1,5)
x = 135 km gider.

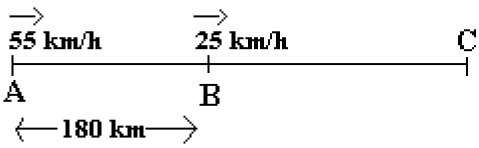
A) YETİŞME PROBLEMLERİ



$$t_y = \frac{|AB|}{V_A - V_B}$$

Arkadaki hareketli her 1 saatte hızları farkı kadar mesafeyi kapatır.($V_A > V_B$ olmalı)

ÖRNEK(3)



Aralarındaki uzaklık 180km olan A ve B kentlerinde iki araç aynı anda aynı yönde hareket ediyor. A dan hareket eden aracın hızı 55km/h B den hareket eden aracın hızı 25km/h Adan hareket eden araç kaç saat sonra B den hareket eden araca yetişir.

ÇÖZÜM:

1.yol: formülümüz uygulanırsa

$$t_y = \frac{|AB|}{V_A - V_B} = \frac{180}{55-25} = \frac{180}{30} = 6$$ saat bulunur.

2.yol
bunun gibi diğer tüm hareket problemleri temel formül kullanılarak çözülebilir.
$|BC| = x$ olsun. Her ikisinin de C'ye varış süresi aynı olup t seçelim.
A 'dan hareket edenin yol denklemi:

$|AC|=55.t$

B 'dan hareket edenin yol denklemi:

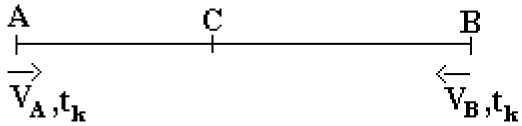
$|BC|=25.t$

şimdi iki denklemi alt alta çıkaralım,

$$\begin{array}{rl} & |AC| = 55.t \\ - & |BC| = 25.t \\ \hline & |AB| = 30t \end{array}$$

$180 = 30t \rightarrow t = 6$ sa bulunur.

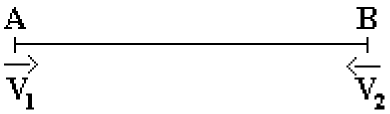
B) KARŞILAŞMA PROBLEMLERİ



$$t_k = \frac{|AB|}{V_A + V_B}$$

İki hareketli her 1 saatte hızlar toplamı kadar birbirlerine yaklaşırlar.

ÖRNEK(4)



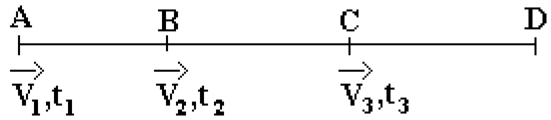
Şekildeki gibi hareket eden iki araçtan $\vec{V}_1$ ile hareket eden aracın hızı saatte 80 km, $\vec{V}_2$ ile hareket eden aracın hızı saatte 60 km'dir. araçlar4 saat sonra karşılaştıklarına göre $|AB|$ arası kaç km'dir?

ÇÖZÜM:

Karşılaşma formülünü kullanarak çözelim

$$t_k = \frac{|AB|}{V_A + V_B} \Rightarrow 4 = \frac{|AB|}{80+60} \Rightarrow |AB| = 4.140$$
$$\Rightarrow |AB| = 560 \text{ km yapar.}$$

C) ORTALAMA HIZ PROBLEMLERİ



$$V_{ort} = \frac{Toplam\ Yol}{Toplam\ zaman} = \frac{|AD|}{t_1 + t_2 + t_3}$$

ÖRNEK(5)

A----120km-----B--------150km------C

A'dan $\vec{V}_1$ hızıyla hareket eden bir araç B'ye 2 saatte, B'den C'ye de 3 saatte varıyor. Yol boyu ortalama hızı ne olur?

ÇÖZÜM:

Formülümüz belli

$$V_{ort} = \frac{\text{Toplam Yol}}{\text{Toplam zaman}} = \frac{120+150}{2+3} = \frac{270}{5}$$
$= 54$ km/sa olur.

Özel durum: Eğer bir araç aynı yolu gidip geliyorsa ortalama hız : $V_{ort} = \dfrac{2.V_1.V_2}{V_1 + V_2}$

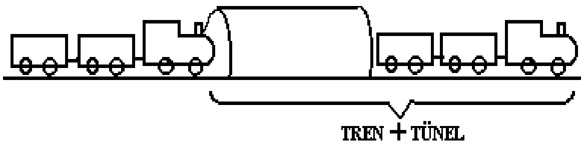
ÖRNEK(6) Bir araç A kentinden B kentine saatte 60 km hızla gidip durmadan 90km hızla geri dönüyor gidiş ve dönüşteki ortalama hızı saatte kaç km dır.

ÇÖZÜM:

Formülümüz bellidir.uygulayalım

$$V_{ort} = \frac{2.V_1.V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2.60.90}{60+90} = \frac{120.90}{150} = 72\,\text{km/sa}$$

D) TÜNEL-TREN PROBLEMLERİ



x metre uzunluğundaki bir tren, y metre uzunluğundaki bir tüneli V m/sn hızla t saniyede geçerse;(birimlere dikkat etmek kaydıyla)

$$x + y = V.t$$

ÖRNEK(7) 200m uzunluğundaki bir tren saatte 60km hızla gitmektedir. Bu trenin lokomotifinin 2800m uzunluğundaki bir tünele girişinden kaç dakika sonra son vagonu tünelden çıkar?

ÇÖZÜM:

Önce Yol-hız ve sürenin birimleri ayarlanır (konu başında söylemiştik)
yol : km
süre : sa
hız : km/sa olarak ayarlayalım

tren+tünel = 200+2800=3000 m = 3 km

Formülümüz :

Tren+Tünel = V.t

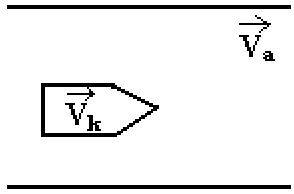
3 = 60.t

$$t = \frac{3}{60}\text{sa} = \frac{3}{60}.60\,\text{dk} = 3\,\text{dk}$$

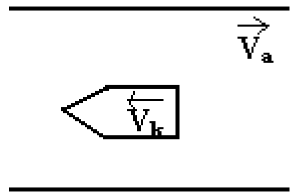
bulunur.

E) AKINTI PROBLEMLERİ

Hareketlinin hızı : V_k
Akıntının hızı : V_a



Akıntı yönünde iken : $x = (V_k + V_a).t$



Akıntının zıt yönünde : $x = (V_k - V_a).t$

ÖRNEK(8) Bir dalgıç dalışta dakikada 30m, çıkışta 40m yol alabiliyor bu dalgıç 14 dakika suda kaldığına göre en fazla kaç m derine dalmıştır?

ÇÖZÜM:

Dalışta suyun mukavemeti ile karşılaşan dalgıç, çıkışta suyun kaldırma kuvvetinin etkisiyle daha hızlı yukarı çıkar.
Dalgıcın dalıp çıktığı mesafe aynı olduğundan

Dalışta : $x = 30.t$
Çıkışta : $x = 40.(14 - t)$

Denklemleri eşitlersek

$$30.t = 40.(14 - t)$$
$$30.t = 560 - 40t$$
$$70t = 560$$

t = 8 dk bu süreyi dalış denkleminde yazalım:

Dalışta : $x = 30.t$ =30.8=240 m derine dalar

NOT: şu ana kadar size klasik soru tipleri için pratik formüller verdim. Biliyoruz ki sorular her zaman çalıştığımız yerden gelmez. Bazen farklı sorularla da karşılaşırız. İşte bu tür sorularda çoğunuz soruya uygun formül bulamadığı için çözmeyi bırakır ve 'zor soru' işaretini koyar. Halbuki zor soru yoktur. Doğru bakış açısı yakalayamamak vardır.

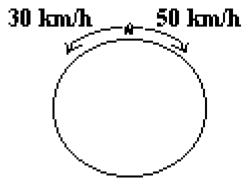
Şimdi size klasik sorular dışında sorulan sorulara uygulanacak bir bakış açısını bir sloganla vereceğim.

Sloganımız:

'Ne kadar hareket , o kadar denklem'

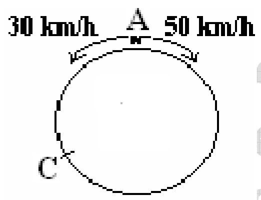
şimdi sorulara geçelim. Eğer farklı bir soruyla karşılaşırsak hemen sloganı devreye sokacağız..

ÖRNEK(9)



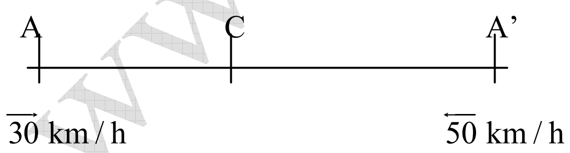
Çember şeklindeki bir pist üzerinde iki hareketlinin aynı yerden aynı anda zıt yönde harekete başlayıp 3 saat sonra karşılaştıklarına göre pistin çevresi kaç km dir

ÇÖZÜM:



hareketlilerin C gibi bir noktada karşılaştıklarını farz edelim

çemberin bir ip olduğunu bir düşünün. A noktasından ipi kesip açarsak



şeklinde bir karşılaşma problemine döner. Burada $|A\,A'|$ çemberin çevresine eşittir.

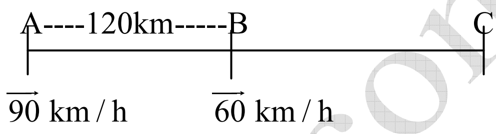
O halde karşılaşma formülümüz:

$$t_k = \frac{|AA'|}{V_A + V_{A'}} \Rightarrow 3 = \frac{|AA'|}{30+50} \Rightarrow |AA'| = 240 \text{ km}$$

pistin çevresidir.

ÖRNEK(10) Aralarında 120 km uzaklık bulunan iki yerden aynı anda aynı yönde hareket eden iki hareketlinin hızları 90km/h ve 60km/h dır. Arkadaki öndekine kaç saat sonra yetişir.

ÇÖZÜM:



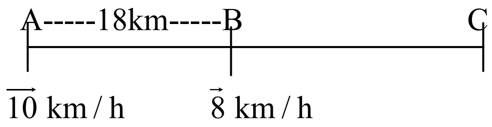
klasik bir yetişme sorusu. Hemen formül kullanalım:

$$t_y = \frac{|AB|}{V_A - V_B} = \frac{120}{90-60} = \frac{120}{30} = 4$$ saat sonra yetişir.

ÖRNEK(11) Saatte 10km hızla giden bir yaya kendisinden 18km uzakta saatte 8km hızla yürüyen diğer bir yayaya kaç saat sonra yetişir

(C:9)

ÇÖZÜM:



yine klasik bir yetişme sorusu. Hemen formül kullanalım:

$$t_y = \frac{|AB|}{V_A - V_B} = \frac{18}{10-8} = \frac{18}{2} = 9$$ saat sonra yetişir.

ÖRNEK(12) Bir atlet 1 km yi 6dk'da koşuyor Hızını iki katına çıkarırsa 2km yi kaç dk'da koşar.

ÇÖZÜM:

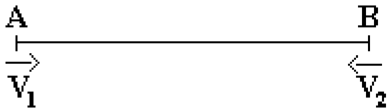
Hız ve zaman tesr orantılıdır.
Yol ve zaman ise doğru orantılıdır

1 km'yi V hızıyla 6 dk'da koşarsa
2 km'yi 2V hızıyla ← x dk'dakoşar

Doğru or. Ters or.

$1.2V.x = 2.V.6 \rightarrow x = 6$ dk'da koşar

ÖRNEK(13)



A ve B şehirlerinden aynı anda birbirlerine doğru hareket eden iki aracın hızları oranı 3/4 tür. Bu iki araç 8 saat sonra karşılaşıyorlar Araçlar aynı yönde hareket ederlerse, hızlı giden araç yavaş giden araca kaç saat sonra yetişir.

ÇÖZÜM:

Önce karşılaşma sonra da yetişme formülünü uygulayacağız.

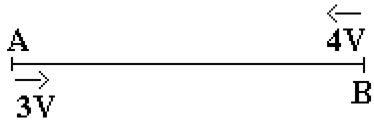
Hızları oranı belli, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{3 \rightarrow 3V}{4 \rightarrow 4V}$ olsun

$$t_k = \frac{|AB|}{V_1 + V_2} \Rightarrow 8 = \frac{|AB|}{3V + 4V} \Rightarrow |AB| = 56V$$

şimdi de yetişme formülü kullanalım;

$t_y = \frac{|AB|}{V_2 - V_1} = \frac{56V}{4V - 3V} = \frac{56V}{V} = 56$ saat sonra yetişir.

ÖRNEK(14)



A dan B ye 3V ile gidip 4V ile geri dönen araç 14 saatte yolunu tamamladığına göre A dan B ye kaç saatte gitmiştir.

ÇÖZÜM:

Giderken t saatte gitsin, dönüşte 14-t saatte dönsün. Gidiş dönüş yolu aynıdır.

$$|AB| = \overbrace{3V.t}^{\text{Gidiş}} = \overbrace{4V.(14-t)}^{\text{Dönüş}}$$

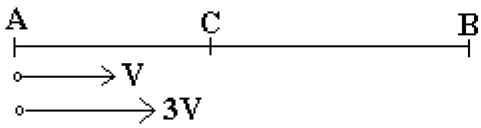
$$3V.t = 56V - 4V.t$$

$$3V.t + 4V.t = 56V$$

$$7V.t = 56V$$

$t = 8$ saatte gitmiştir.

Örnek (9)



Hızları saatte 3V ve V olan iki araç Adan aynı anda B ye doru hareket ediyorlar. Hızlı olan araç B ye varıp hiç durmadan geri dönerek C ye vardığı anda öteki araçla karşılaşıyor. $|BC|$ yolu 40km olduğuna göre $|AB|$ yolu kaç km dir

ÇÖZÜM:

$|AB|$ yolunu 180 derece çevirip, B'nin sağına ekleyelim.

-----------80 km --------

A-----x -----C---40km---B--40km- $C^{/}$ ---x --- $A^{/}$

$\overrightarrow{V}$ $\overleftarrow{3V}$

her ikisinin de aldığı yolu denkleme dökelim

x = V.t ve x + 80 = 3V.t → Vt yerine x yaz

$$x + 80 = 3.x$$
$$2x = 80$$
$$x = 40 \text{ km}$$

bu durumda $|AB|$ yolu 40+40 = 80 km bulunur.

ÖRNEK(15) Hızları sırasıyla $V_1,\ V_2,\ V_1+V_2$ olan üç araçtan birincinin x saatte aldığı yol a km, ikincinin x/4 saatte aldığı yol 4a km ise üçüncü aracın 2x saatte aldığı yol kaç km dır.

ÇÖZÜM:

Ne kadar hareket , o kadar denklem;

$a = V_1.x \quad , \quad 4a = V_2.\dfrac{x}{4} \quad , \quad ? = (V_1+V_2).2x$

$+ \quad a = V_1.x \quad , \quad 16a = V_2.x$

$17a = (V_1+V_2).x$ şimdi de her iki tarafı 2 ile çarpalım

$34a = (V_1+V_2).2x$ elde edilir.

Demek ki ? = 34a km imiş.

ÖRNEK(16) Hızı 6km/sa olan bir kayığın bir nehirde akıntı ile aynı yönde hareket ederek 32 km lik yolu alması için geçen zaman akıntıya karşı 4 km yol alabilmekte geçen zamana eşit ise akıntının hızı kaç km/sa dır.

ÇÖZÜM:

$V_K = 6\text{km}/\text{sa}$

$V_A = ?$

Yol denklemlerini yazalım

$32 = (V_K + V_A).t \quad$ ve $\quad 4 = (V_K - V_A).t$

şimdi V_K 'yı yerine yazıp t'leri eşitleyelim

$t = \dfrac{32}{6+V_A} \quad , \quad t = \dfrac{4}{6-V_A}$

$$\frac{32}{6+V_A} = \frac{4}{6-V_A}$$
$$4V_A + 24 = 192 - 32V_A$$
$$32V_A + 4V_A = 192 - 24$$
$$36V_A = 168$$
$$V_A = \frac{168}{36} = \frac{14}{3}\text{km}/\text{sa} \text{ olur.}$$

ÖRNEK(17)

A B C

$\overrightarrow{V_1}$ $\overrightarrow{V_2}$

Hızları sırasıyla V_1 ve V_2 olan ve aralarında 50km yol bulunan iki araç aynı anda A ve B den harekete başladıktan 3 saat sonra C noktasında karşılaşıyorlar BC uzaklığı 250km olduğuna göre V_1 / V_2 oranı kaçtır.

ÇÖZÜM:

A ----50 km --- B --------250 km ------ C

$\overrightarrow{V_1}$ $\overrightarrow{V_2}$

hareketlilerin yol denklemlerini yazarsak

$300 = \overrightarrow{V_1}.3 \rightarrow \overrightarrow{V_1} = 100$

$250 = \overrightarrow{V_2}.3 \rightarrow \overrightarrow{V_2} = \dfrac{250}{3}$

$$\frac{V_1}{V_2}=\frac{100}{\frac{250}{3}}=\frac{300}{250}=\frac{6}{5} \text{ bulunur.}$$

ÖRNEK(18) Bir hareketli A kentinden B kentine V hızı ile gidebiliyor Hareketli hızını ne kadar artırmalı ki A dan B ye 2 saat erken gidebilsin.

ÇÖZÜM:

AB yolu x olsun
Normal denklemi :

$$x = V.t \text{ dir}$$

2 saat erken demek t-2 saatte x yolunu alması demek.bu durumda yeni hızımız da V_1 olsun. Bu denklemi de yazalım

$$x = V_1.(t-2)$$

şimdi bu iki denklemi taraf tarafa oranlayalım.

$$\frac{x}{x}=\frac{V.t}{V_1.(t-2)} \Rightarrow V.t = V_1.(t-2) \Rightarrow V_1=\frac{V.t}{t-2}$$

elde edilen yeni hızımızdan eski hızımızı çıkaralım ki hızın ne kadar arttığını bulalım

$$V_1 - V = \frac{V.t}{t-2} - V = \frac{V.t - Vt + 2V}{t-2}$$

$$V_1 - V = \frac{2V}{t-2}$$ kadar hızını arttırması gerekir.

ÖRNEK(19) Bir hareketli belli bir yolu saatte ortalama V km hızla t saatte almıştır. Hareketli ortalama hızını saatte 1km eksiltirse aynı yolu kaç saatte alır. $\left(C: \frac{Vt}{V-1}\right)$

ÇÖZÜM:

Yolumuz x olsun. Denklemimiz de:

$$x = V.t$$

Hızımızı saatte 1 km eksiltirsek yeni hızımız (V-1) olur. Yeni süre de t_1 olur. Bu durumda denklem:

$$x = (V-1).t_1$$

bu iki denklemi taraf tarafa bölelim

$$\frac{x}{x}=\frac{V.t}{(V-1).t_1} \Rightarrow V.t = (V-1).t_1$$

$$t_1 = \frac{V.t}{(V-1)}$$ bizim yeni süremizdir.

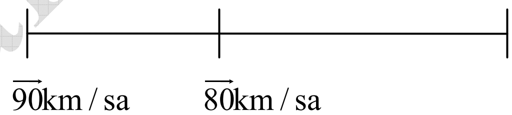
ÖRNEK(20) A dan 80km/s hızla hareket eden araçtan bir saat sonra 90km/s hızla hareket eden ikinci bir araç yola çıkıyor. İkinci araç B ye birinci araçtan 2 saat önce vardığına göre AB arası kaç km dır.

ÇÖZÜM:

A'dan 80km/sa hızla hareket eden araç bir saatte 80 km gideceğinden ikinci araç yola çıktığında aralarında 80km fark olur.

ÇÖZÜM:

A ----80 km --- C B



şimdi her ikisi için de denklemler yazalım.

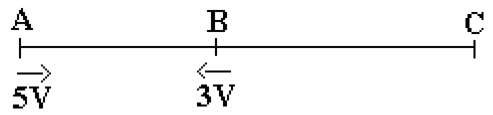
$$|AB| = 90.(t-2)$$
$$- \quad |CB| = 80.t$$
$$|AB| - |CB| = 90t - 180 - 80t$$

80 = 10t – 180
10t = 80+180
10t = 260 → t = 26 sa bulunur.

şimdi t 'yi birinci denklemde yazalım

$$|AB| = 90.(t-2) = 90.(26-2)$$
$$= 90.24$$
$$= 2160 \text{ km yapar.}$$

ÖRNEK(21)



A dan C ye doğru 5V hızıyla, B den A ya 3V hızıyla iki araç aynı anda hareket ediyorlar. A dan hareket eden araç C'ye vardığında B den hareket eden A'ya varıyor . $\frac{AB}{BC}$ oran kaçtır.

ÇÖZÜM:

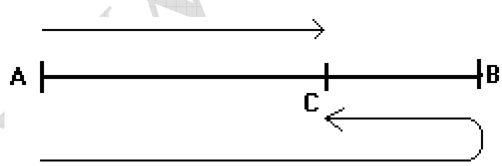
Her iki aracın hedeflere varış süresi eşit olduğundan varış sürelerine t diyelim. Her ikisi için de denklem yazıp taraf tarafa çıkartalım.

$$\begin{array}{r} |AC| = 5V.t \\ -\quad |BA| = 3V.t \\ \hline |AC| - |BA| = |BC| = 2V.t \end{array}$$

şimdi de $\frac{|AB|}{|BC|}$ oranını bulalım

$$\frac{|AB|}{|BC|} = \frac{3V.t}{2V.t} = \frac{3}{2} \text{ bulunur.}$$

Örnek(19)

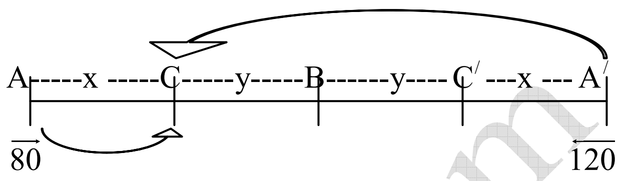


Hızları saatte 80 km ve 120 km olan iki araç A kentinden B kentine doğru aynı anda hareket ediyor. Hızlı olan araç B ye varıp hiç durmadan geri dönüyor ve C noktasında diğer araçla karşılaşıyor. Buna göre $\frac{|BC|}{|AC|}$ oranı kaçtır?

(ÖSS 2003)

ÇÖZÜM:

AB yolunu 180 derece çevrip B'nin sağına ek yapalım:
A-C-B arası mesafeler belli olmadığından
$|AC| = x$ ve $|CB| = y$ diyelim



her ikisi için de denklem yazalım,

$$x = 80.t \quad \text{ve} \quad x+2y = 120.t$$

$$\begin{aligned} 80t + 2y &= 120t \\ 2y &= 120t-80t = 40t \\ y &= 20t \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

şimdi bu değeri ikinci denklemde yazalım

$$x+2y = 120.t \rightarrow x + 40t = 120t \rightarrow x = 80t$$

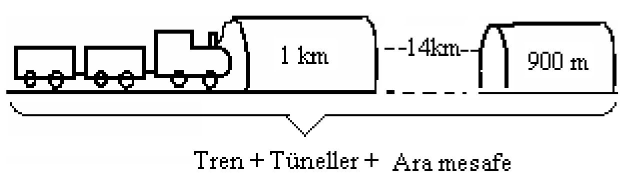
son olarak : $\frac{|BC|}{|AC|} = \frac{y}{x} = \frac{20t}{80t} = \frac{1}{4}$ elde edilir.

Örnek(20) Uzunlukları sırasıyla 1 km ve 900 m olan iki tünelden , birincinin bitiş noktasıyla ikincinin başlangıç noktası arasındaki uzaklık 14 km dir.
Uzunluğu 100 m, saatteki hızı 80 km olan bir tren , birinci tünele girdiği andan kaç dakika sonra ikinci tünelden tamamen çıkar?

(ÖSS 2002)

ÇÖZÜM:

Şeklimize bir bakalım;



(Yol = Hız. Zaman) temel formülümüzü burada uygulayalım:

Yol = Tren + Tüneller + Ara mesafe
= 100 +1000+900+14 000
= 16 000 m
= 16 km

Yol = Hız. Zaman
16 = 80.t

$$t = \frac{16}{80} = \frac{1}{5} sa = \frac{1}{5}.60\,dk = 12\,dk$$

Örnek(21) A ve B kentleri arasındaki yolun 1/3'ünde onarım yapılmaktadır. Yolun düzgün kısmında saatte V km hızla giden bir araç , onarım olan kısmında saatte V/4 km hızla gitmiştir.

Bu koşullarda A ile B kentleri arasındaki yolun tamamını 12 saatte giden bu araç , onarım yapılan kısmı kaç saatte gitmiştir?

(ÖSS-2001)

ÇÖZÜM:

ÇÖZÜM:

A ------x--- --- -C ----------2x-----------B
| Onarılan yol | Düzgün yol |

$\frac{\vec{V}}{4}$ $\vec{V}$

şimdi her ikisi için de denklemler yazalım

$$x = \frac{V}{4}.t \quad , \quad 2x = V.(12\text{-}t)$$

$$2\frac{V}{4}.t = 12V - V.t$$

V.t = 24V-2V.t
3V.t=24V
t = 8 saatte gider.

Örnek(22) Bir araç K kentinden M kentine saatte 42 km hızla gitmiş ve saatte V km hızla dönmüştür. Bu gidiş dönüşünde aracın ortalama hızı saatte 48 km olduğuna göre V=?

(ÖSS –2000)

ÇÖZÜM:

Aynı yolda gidiş-geliş için Ortalama hız formülümüz

$$V_{ort} = \frac{2.V_1.V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 48 = \frac{2.42.V}{42 + V}$$

48.(42+V) = 84V
4(42+V) = 7V
168 + 4V = 7V
3V = 168
V = 56 km/sa bulunur.

HAZIRLAYAN
İBRAHİM HALİL BABAOĞLU
Matematik Öğretmeni
www.globalders.com
e-mail:
ibrahimhalilbaba@mynet.com