

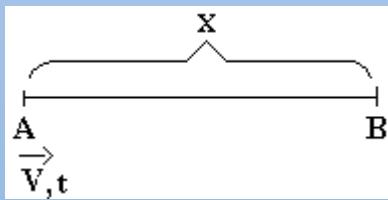
HAREKET PROBLEMLERİ

Bir araç x yolunu V hızıyla t sürede alır. Bunu şekil ve formül olarak aşağıdaki gibi gösterebiliriz

Alınan yol : x

Hız : V

Zaman : t



$$\text{Yol} = \text{Hız} \cdot \text{Zaman}$$

$$|AB| = x = V \cdot t$$

NOT: Hız problemlerinde birimlere dikkat ediniz.

Aşağıdaki tabloyu inceleyin

<u>YOL</u>	<u>ZAMAN</u>	<u>HİZ</u>
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 araç saatte 90 km hızla 3 saatte kaç km yol alır?

ÇÖZÜM:

$x = V \cdot t$ formülünden hareketle;

$$x = 90 \cdot 3 = 270 \text{ km yol alır.}$$

ÖRNEK(2)

Bir araç saatte 120 km hızla 25 dk da kaç km yol alır?

ÇÖZÜM:

Hız saat, süre dk cinsinden verildiği için dk yi saate çevirerek denklemde yazarız.

$$25 \text{ dk} = \frac{25}{60} \text{ sa} \text{ olduğundan}$$

$$x = V \cdot t \rightarrow x = 120 \cdot \frac{25}{60} = 50 \text{ km yol alır.}$$

ÖRNEK(3)

50 dk da 125 km yol alan bir aracın hızı saatte kaç km dir?

ÇÖZÜM:

$$50 \text{ dk} = \frac{50}{60} \text{ saat yapar.}$$

Verilenler $x = V \cdot t$ formülünde yazılırsa;

$$125 = V \cdot \frac{50}{60} \rightarrow V = 150 \text{ km/sa bulunur.}$$

ÖRNEK(4)

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

ÇÖZÜM:

$$\text{Yol} = x = ?$$

$$\text{Hız} = V = 70 \text{ km/sa}$$

$$\text{Zaman} = t = 3 \text{ sa}$$

$$\text{Formülüümüz: } x = v \cdot t$$

$$x = 70 \cdot 3 = 210 \text{ km iki şehir arası mesafe olur.}$$

ÖRNEK(5)

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

ÇÖZÜM:

Hız km/saat verildiğinden süre de saat olmalıdır.

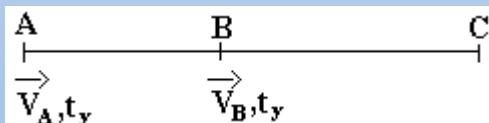
$$90 \text{ dk} = \frac{90}{60} = 1,5 \text{ saat eder.}$$

Formülüümüz : $x = V \cdot t$

$$x = 90 \cdot (1,5)$$

$$x = 135 \text{ km gider.}$$

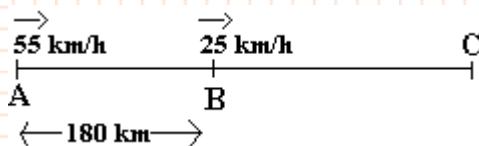
A) YETİŞME PROBLEMLERİ



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

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

ÖRNEK(6)



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

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

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:

$$|AC| = 55 \cdot t$$

B 'dan hareket edenin yol denklemi:

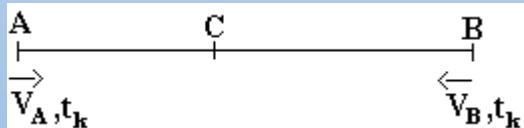
$$|BC| = 25 \cdot t$$

şimdi iki denklemi alt alta çıkaralım,

$$\begin{aligned} |AC| &= 55 \cdot t \\ - |BC| &= 25 \cdot t \\ \hline |AB| &= 30t \end{aligned}$$

$$180 = 30t \rightarrow t = 6 \text{ sa bulunur.}$$

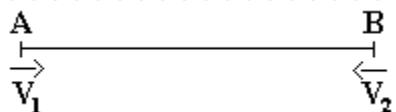
B) KARŞILAŞMA PROBLEMLERİ



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

İki hareketli her 1 saatte hızları toplamı kadar birbirlerine yaklaşırlar.

ÖRNEK(7)



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. araçlar 4 saat sonra karşılaşlıklarına göre $|AB|$ arası kaç km'dir?

ÇÖZÜM:

Karşılaşma formülünü kullanarak çözelim

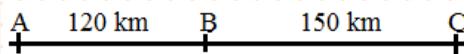
$$t_k = \frac{|AB|}{V_A + V_B} \Rightarrow 4 = \frac{|AB|}{80 + 60} \Rightarrow |AB| = 4 \cdot 140 \\ \Rightarrow |AB| = 560 \text{ km yapar.}$$

C) ORTALAMA HİZ PROBLEMLERİ



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

ÖRNEK(8)



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:

Formülmümüz belli

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

Özel durum: Eğer bir araç aynı yolu gidip geliyorsa

$$\text{ortalama hız : } V_{\text{ort}} = \frac{2 \cdot V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2}$$

ÖRNEK(9)

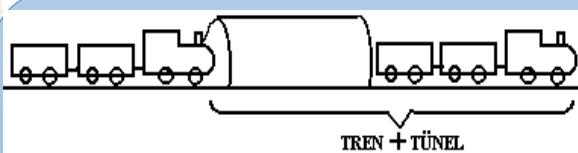
Bir araç A kentinden B kentine saatte 60 km hızla gidip durmadan 90km hızla geri dönüyor gidiş ve dönüşteki ortalama hızı saatte kaç km dır.

ÇÖZÜM:

Formülmümüz bellidir. Uygulayalım

$$V_{\text{ort}} = \frac{2 \cdot V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2 \cdot 60 \cdot 90}{60 + 90} = \frac{120 \cdot 90}{150} = 72 \text{ km/sa}$$

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)

$$x + y = V \cdot t$$

ÖRNEK(10)

Saatte 90km hızla giden 600 m uzunluğundaki bir tren bir direğin kaç saniyede geçer?

ÇÖZÜM:

Bu soru oran orantıdan daha kolay çözülür.

$$90 \text{ km} = 90\,000 \text{ m} \quad \text{ve } 1 \text{ sa} = 3600 \text{ sn}$$

$$\begin{array}{rcl} 3600 \text{ sn de} & 90\,000 \text{ m giderse} \\ x \text{ sn de} & 600 \text{ m gider} \end{array}$$

$$\begin{aligned} 90\,000 \cdot x &= 3600 \cdot 600 \\ x &= 24 \text{ sn bulunur.} \end{aligned}$$

ÖRNEK(11)

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

ÇÖZÜM:

Önce Yol-hız ve sürenin birimleri ayarlanır
(konu başında söylemişlik)

yol : km

süre : sa

hız : km/sa olarak ayarlayalım

$$\text{tren+tünel} = 200 + 2800 = 3000 \text{ m} = 3 \text{ km}$$

Formülüümüz :

$$\text{Tren+Tünel} = V \cdot t$$

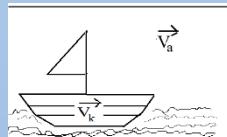
$$3 = 60 \cdot t$$

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

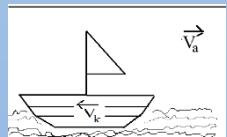
E) AKINTI PROBLEMLERİ

Hareketlinin hızı : V_k

Akıntının hızı : V_a



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



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

ÖRNEK(12)

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.

Dalgıçın dalıp çıktıığı mesafe aynı olduğundan

$$\text{Dalışta : } x = 30 \cdot t$$

$$\text{Çıkışta : } x = 40 \cdot (14 - t)$$

Denklemleri eşitlersek

$$30 \cdot t = 40 \cdot (14 - t)$$

$$30 \cdot t = 560 - 40t$$

$$70t = 560$$

$$t = 8 \text{ dk bu süreyi dalış denkleminde yazalım:}$$

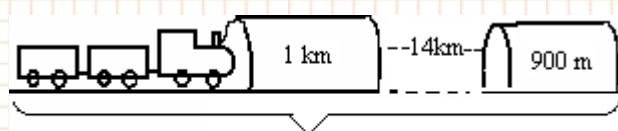
$$\text{Dalışta : } x = 30 \cdot t = 30 \cdot 8 = 240 \text{ m derine dalar}$$

ÖRNEK (18)

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;



Tren + Tüneller + Ara mesafe

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

$$\text{Yol} = \text{Tren} + \text{Tünel} + \text{Ara mesafe}$$

$$= 100 + 1000 + 900 + 14000$$

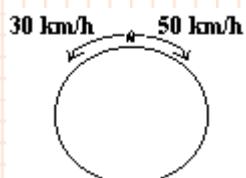
$$= 16000 \text{ m}$$

$$= 16 \text{ km}$$

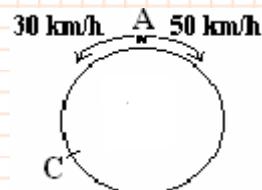
$$\text{Yol} = \text{Hız. Zaman}$$

$$16 = 80 \cdot t$$

$$t = \frac{16}{80} = \frac{1}{5} \text{ sa} = \frac{1}{5} \cdot 60 \text{ dk} = 12 \text{ dk}$$

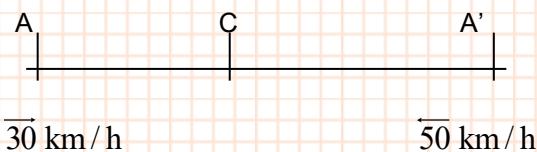
ÖRNEK (19)

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

ÇÖZÜM:

hareketlilerin C gibi bir noktada karşılaşlıklarını farz edelim

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



şekilde bir karşılaşma problemine döner. Burada $|AA'|$ çemberin çevresine eşittir.

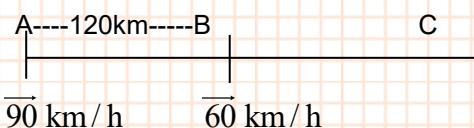
O halde karşılaşma formülümüz:

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

km pistin çevresidir.

ÖRNEK (20)

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

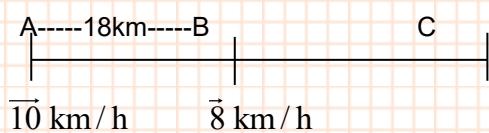
ÇÖZÜM:

Klasik bir yetişme sorusu. Hemen formül kullanalım:

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

ÖRNEK (21)

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

ÇÖZÜM:

Yine klasik bir yetişme sorusu. Hemen formül kullanalım:

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

ÖRNEK (22)

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

ÇÖZÜM:

Hız ve zaman ters 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 oranti Ters oranti

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

ÖRNEK (23)

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, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{4} \rightarrow 3V \quad 4V$ olsun

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

Şimdi de yetişme formülü kullanalım;



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

ÖRNEK (24)



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.

$$|AB| = \frac{\text{Gidiş}}{3V \cdot t} = \frac{\text{Dönüş}}{4V \cdot (14-t)}$$

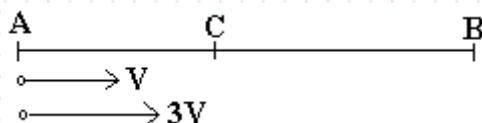
$$3V \cdot t = 56V - 4V \cdot t$$

$$3V \cdot t + 4V \cdot t = 56V$$

$$7V \cdot t = 56V$$

$$t = 8 \text{ saatte gitmiştir.}$$

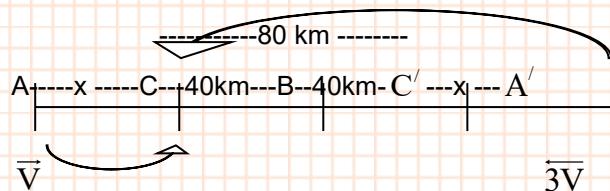
ÖRNEK (25)



Hızları saatte $3V$ ve V olan iki araç A dan aynı anda B ye doğru 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.



her ikisinin de aldığı yolu denkleme dökelim

$$x = V \cdot t \quad \text{ve} \quad x + 80 = 3V \cdot t \rightarrow Vt \text{ yerine } x \text{ yaz}$$



$$x + 80 = 3x$$

$$2x = 80$$

$$x = 40 \text{ km}$$

bu durumda $|AB|$ yolu $40+40 = 80 \text{ km}$ bulunur.

ÖRNEK (26)

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 dir.

ÇÖZÜM:

Ne kadar hareket, o kadar denklem;

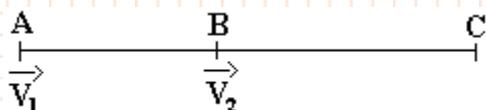
$$\begin{aligned} a &= V_1 \cdot x, \quad 4a = V_2 \cdot \frac{x}{4}, \quad ? = (V_1 + V_2) \cdot 2x \\ &\downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\ + \quad a &= V_1 \cdot x, \quad 16a = V_2 \cdot x \end{aligned}$$

$17a = (V_1 + V_2) \cdot x$ şimdi de her iki tarafı 2 ile çarpalalım

$$34a = (V_1 + V_2) \cdot 2x \text{ elde edilir.}$$

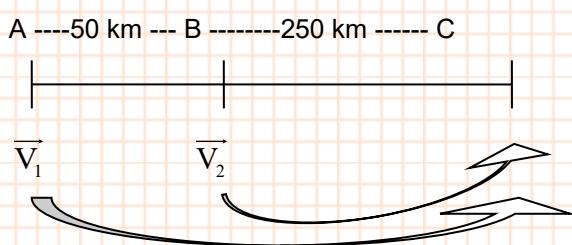
Demek ki $? = 34a \text{ km}$ imiş.

ÖRNEK (27)



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

ÇÖZÜM:



hareketlilerin yol denklemlerini yazarsak

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

$$250 = \overrightarrow{V_2} \cdot 3 \rightarrow \overrightarrow{V_2} = \frac{250}{3}$$

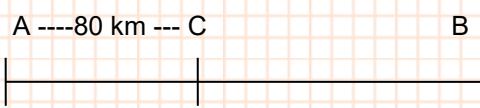
$$\frac{\overrightarrow{V_1}}{\overrightarrow{V_2}} = \frac{100}{\frac{250}{3}} = \frac{300}{250} = \frac{6}{5} \text{ bulunur.}$$

ÖRNEK (28)

A dan 80km/s hızla hareket eden araçtan bir saat sonra 90km/s hızla hareket eden ikinci bir araç yola çıkarıyor. 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.



şimdi her ikisi için de denklemler yazalım.

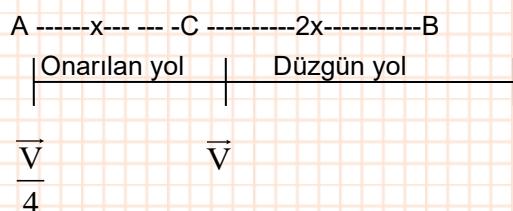
$$\begin{aligned} |AB| &= 90 \cdot (t - 2) \\ - |CB| &= 80 \cdot t \\ |AB| - |CB| &= 90t - 180 - 80t \\ 80 &= 10t - 180 \\ 10t &= 80 + 180 \\ 10t &= 260 \rightarrow t = 26 \text{ sa bulunur. Şimdi } t \text{ 'yi birinci denklemde yazalım} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |AB| &= 90 \cdot (26 - 2) = 90 \cdot (26 - 2) \\ &= 90 \cdot 24 \\ &= 2160 \text{ km yapar.} \end{aligned}$$

ÖRNEK (29)

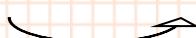
A ve B kentleri arasındaki yolun $\frac{1}{3}$ 'ünde onarım yapılmaktadır. Yolun düzgün kısmında saatte V km hızla giden bir araç , onarım olan kısmında saatte $\frac{V}{4}$ km hızla gitmiştir.

Bu koşullarda A ile B kentleri arasındaki yolun tamamını 12 saatte giden bu araç , onarım yapılan kısmı kaç saatte gitmiştir? (ÖSS-2001)

ÇÖZÜM:

Şimdi her ikisi için de denklemler yazalım

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



$$\frac{V}{4} \cdot t = 12V - V \cdot t$$

$$V \cdot t = 24V - 2V \cdot t$$

$$3V \cdot t = 24V$$

$$t = 8 \text{ saatte gider.}$$

ÖRNEK (30)

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 formülüümüz

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

$$48 \cdot (42 + V) = 84V$$

$$4(42 + V) = 7V$$

$$168 + 4V = 7V$$

$$3V = 168 \quad V = 56 \text{ km/sa bulunur.}$$

KONUMUZ BİTTİ. ŞİMDİ TESTLERE GEÇEBİLİRİSİNİZ

DİLERSENİZ KONU ANLATIMINI BİR DE YOUTUBE KANALIMIZDAN VİDEO OLARAK DA İZLEYEBİLİRSİNİZ

Youtube kanalımız: **CEBİR HOCAM**

Başarılılar diliyorum
İbrahim Halil BABAOĞLU
Matematik Öğretmeni

