

$$\left. \begin{array}{l} \text{Yol} = x \\ \text{Hız} = V \\ \text{Zaman} = t \end{array} \right\} \text{şeklinde gösterilir ve } x = V \cdot t \text{ dir.}$$

Yani, gidilen yolu bulmak için hız ile zaman çarpılır.

Örnek:

Bir otobüs, saatte 90 km hızla 450 km'lik yolu kaç saatte gider?

Çözüm:

$$x = V \cdot t$$

$$\cancel{450}^5 = \cancel{90} \cdot t \Rightarrow t = 5 \text{ saatte gider.}$$

Örnek:

Alican, yürüyerek 25 dakikada okuluna gitmektedir. Hızını 15 m/dk artırırsa okula 5 dakika daha erken varmaktadır. Alican'ın okulu kaç kilometre uzaktadır?

Çözüm:

İlk hızına V m/dk diyelim. 25 dakikada,

$$x = 25V \text{ metre gider.}$$

Hızını V + 15 yapınca 20 dakikada gidiyorsa,

$$x = (V + 15) \cdot 20 \text{ metredir. İkisini birbirine eşitleyelim.}$$

$$25V = (V + 15) \cdot 20$$

$$25V = 20V + 300$$

$$5V = 300$$

$$V = 60 \text{ m/dk dir.}$$

$$x = 25V \text{ idi. } \Rightarrow 25 \cdot 60 = 1500 \text{ metre} = 1,5 \text{ km dir.}$$

Not: Hareket problemlerinde birimler arası çeviri yapmak gerekebilir.

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ metredir.}$$

$$1 \text{ saat} = 60 \text{ dakika}$$

$$1 \text{ dakika} = 60 \text{ saniyedir.}$$

Örnek:

12 km/saat kaç m/dk dır?

Çözüm:

$$\frac{12 \text{ km}}{1 \text{ saat}} = \frac{\cancel{120}^2 00 \text{ metre}}{\cancel{60} \text{ dakika}} = 200 \text{ m/dk dır.}$$

Örnek:

3 m/sn kaç km/sa dır?

Çözüm:

$$\frac{3 \text{ m}}{1 \text{ sn}} = \frac{\frac{3}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{60 \cdot 60} \text{ sa}} = \frac{3}{100} \cdot \frac{60 \cdot 60}{1} \text{ km/sa}$$

$$= 108 \text{ km/sa dır.}$$

Örnek:

70 km'lik yolun 60 km'si şehirlerarası yol, 10 km'si şehir içi yoldur. Şehirlerarası hız sınırı 120 km/sa olup bir otomobil bu yolu en çabuk 42 dakikada tamamlayabilmektedir. Buna göre, şehir içi hız sınırı kaç km/sa tir?

Çözüm:

$$\text{Şehirlerarası } 60 \text{ km'lik yol} \Rightarrow \frac{60}{120} = \frac{1}{2} \text{ saatte}$$

$$\text{biter. } \frac{1}{2} \text{ saat} = 30 \text{ dakikadır.}$$

Geriye 42 – 30 = 12 dakika kalır.

$$12 \text{ dakika} = \frac{12}{60} \text{ saat} = \frac{1}{5} \text{ saattir.}$$

$$10 \text{ km lik yol } \frac{1}{5} \text{ saatte tamamlanıyorsa}$$

$$\frac{10}{V} = \frac{1}{5} \Rightarrow V = 50 \text{ km/sa hız sınırı vardır.}$$

Ortalama Hız

Toplam yolu, toplam zamana bölersek ortalama hızı buluruz.

$$V_{\text{ort}} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{Toplam zaman}}$$

Örnek:

Bir araç, 200 km lik yolun 90 km'sini 60 km/sa hızla, geri kalanını ise 110 km/sa hızla gitmiştir. Buna göre, ortalama hız kaç km/sa tir?

Çözüm:

$$V_{\text{ort}} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{Toplam zaman}} = \frac{200}{\frac{90}{60} + \frac{110}{110}} = \frac{200}{\frac{3}{2} + 1} = \frac{200}{\frac{5}{2}}$$

$$= \cancel{200}^{40} \cdot \frac{2}{5} = 80 \text{ km/sa tir.}$$

Not: Hızların aritmetik ortalaması ile ortalama hız aynı şey değildir. Her zaman toplam yol ve toplam zaman düşünülerek hesap yapılmalıdır. Sadece zamanlar eşit olduğunda aritmetik ortalama alabiliriz.

Örnek:

Bir araç, 60 km/sa ile gittiği yolu 90 km/sa ile geri dönmektedir. Ortalama hız kaç km/sa tir?

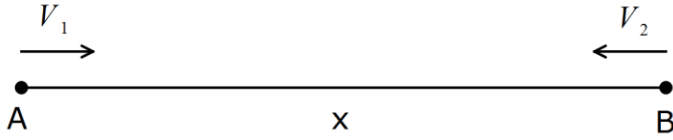
Çözüm:

Yolun uzunluğu x olsun.

$$V_{\text{ort}} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{Toplam zaman}} = \frac{x + x}{\frac{x}{60} + \frac{x}{90}} = \frac{2x}{\frac{3x + 2x}{180}} = \frac{2x}{\frac{5x}{180}} = 2 \cdot \frac{180}{5} = 72 \text{ km/sa tir.}$$

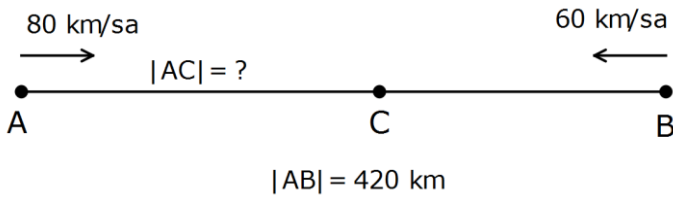
İki hareketlinin Birbirine Göre Durumları

1) Birbirlerine doğru hareket ederlerse, hızları toplamı kadar birbirine yaklaşır.



Karşılaşma süresi $\Rightarrow t = \frac{x}{V_1 + V_2}$ dir.

Örnek:



Yukarıdaki şekilde iki hareketli C noktasında karşılaşıyorlar. A-C arası mesafe kaç km dir?

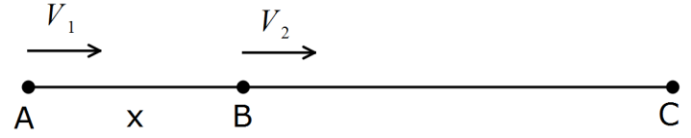
Çözüm:

$$\frac{420}{80 + 60} = \frac{420}{140} = 3 \text{ saat sonra karşılaşırlar.}$$

A'dan çıkan araç, 3 saat sonra C noktasına varmıştır.

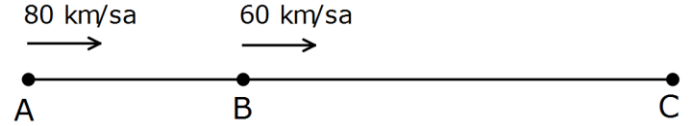
$$|AC| = 80 \cdot 3 = 240 \text{ km dir.}$$

2) Arkadan gelen araç yetişmeye çalıştığında, hızının farkı kadar yaklaşır.



Yetişme süresi $\Rightarrow t = \frac{x}{V_1 - V_2}$ dir.

Örnek:



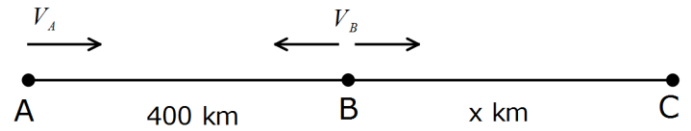
Yukarıdaki şekilde, A'daki araç, B'deki aracı 5 saat sonra C noktasında yakalıyor. Buna göre, |AB| arası mesafe kaç km dir?

Çözüm:

$$5 = \frac{|AB|}{80 - 60}$$

$$5 = \frac{|AB|}{20} \Rightarrow |AB| = 100 \text{ km dir.}$$

Örnek:



Yukarıdaki iki araç birbirlerine doğru hareket ederlerse 2 saatte karşılaşıyorlar. Eğer ikisi de C'ye doğru giderse A'daki araç, B'deki aracı C noktasında 10 saat sonra yakalıyor. Buna göre, |BC| arası mesafe kaç km dir?

Çözüm:

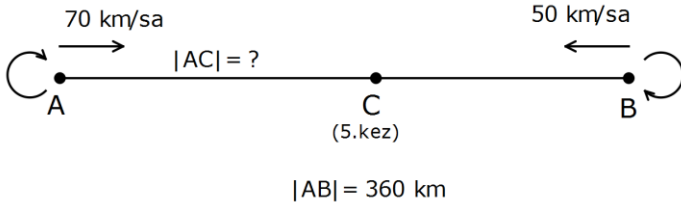
$$\frac{400}{V_A + V_B} = 2 \Rightarrow V_A + V_B = 200 \text{ km/sa tir.}$$

$$\frac{400}{V_A - V_B} = 10 \Rightarrow V_A - V_B = 40 \text{ km/sa tir.}$$

$$2V_A = 240 \Rightarrow V_A = 120 \text{ km/sa tir.}$$

$$V_B = 80 \text{ km/sa tir.}$$

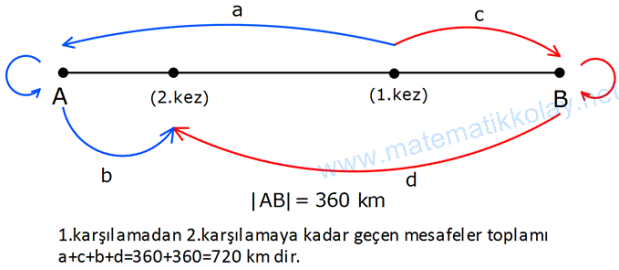
$$x = V_B \cdot 10 = 80 \cdot 10 = 800 \text{ km dir.}$$

Örnek:

Yukarıdaki iki araç birbirlerine doğru hareket ediyor. En uçtaki noktaya ulaştıktan sonra geri dönüp hareketlerine devam ediyorlar. 5.kez karşılaştıkları nokta A'dan kaç km uzaktadır?

Çözüm:

İlk karşılaştıkları noktaya kadar iki araç toplamda 360 km yol gider.



Karşılaştıkları noktadan gidip geri dönünce tekrar karşılaşıncaya kadar iki araç toplamda 720 km yol gider. Bundan sonra her karşılaşma için 720 km yol giderler. O halde, 5.kez karşılaşıncaya kadar, toplamda $360 + 4 \cdot 720 = 4 + 2880 = 3240$ km yol giderler.

Hızları toplamı 120 km / sa olduğuna göre,
 $\frac{3240}{120} = 27$ saat sonra 5.kez karşılaşmış olurlar.

A'daki araç 27 saatte 1890 km yol gider.

Her $360 + 360 = 720$ km'de başa döner.

1890'un 720 ile bölümünden kalan 450 km dir.

(1890 = 2.720 + 450)

O halde, A'dan 450 km gidelim.

360 km sonrası B'dir.

90 km de geriye dönünce A'ya 270 km kalır.

O halde, $|AC| = 270$ km dir.

Örnek:

Bir koşu pistte 1.atlet yarışı 2. atletten 36 metre önde, 3.atletten 72 metre önde bitirmektedir. 2.atlet ise 3.atletten 40 metre

önde bitirmektedir. Buna göre, pistin uzunluğu kaç metredir?

Çözüm:

Pistin uzunluğuna x diyelim.

1.durumda 2.atlet $x - 36$ metre koşarken,

3.atlet $x - 72$ metre koşabilmiştir.

Geçen süre, ikisi için de aynı olduğu için hızları oranı,

gittikleri yolun oranına eşittir. $\Rightarrow \frac{x-36}{x-72}$ dir.

1.durumdan 2.duruma kadar,

2.atlet 36 metre koşarken, 3.atlet $72 - 40 = 32$ metre

koşabilmiştir. Hızları oranı $= \frac{36}{32}$ dir.

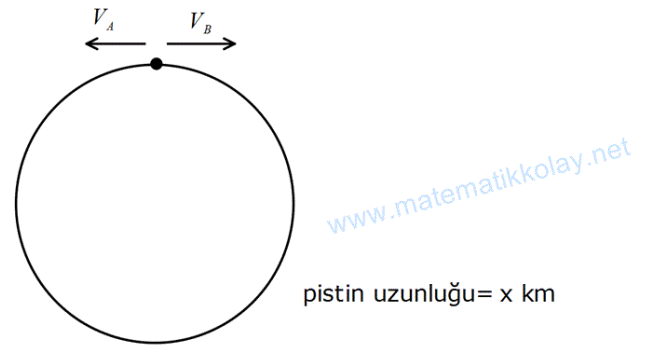
Bu ikisini eşitleyelim.

$$\frac{x-36}{x-72} = \frac{36}{32} \Rightarrow 8x - 288 = 9x - 648$$

$$648 - 288 = x$$

$$360 = x \text{ tir. } \Rightarrow \text{koşu pisti 360 metredir.}$$

3) Dairesel pistte zıt yönlü hareketliler, hızları toplamı kadar birbirlerine yaklaşırlar.



$$\text{Karşılaşma süresi } \Rightarrow t = \frac{x}{V_A + V_B} \text{ dir.}$$

Örnek:

Dairesel bir pistte hızları 20 m/dk ve 30 m/dk olan iki araç, aynı noktadan zıt yönlü olarak hareket etmektedir. Bu iki araç 20 dakika sonra 2.kez karşılaştıklarına göre, pistin çevresi kaç metredir.

Çözüm:

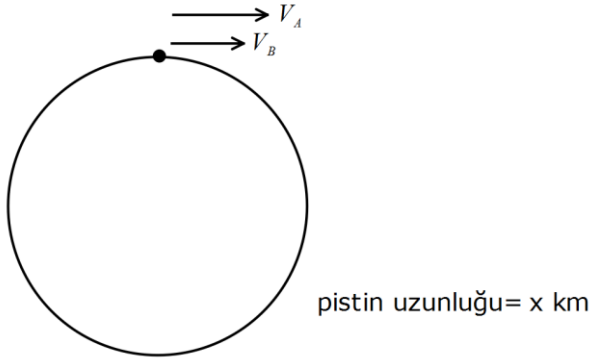
Her karşılaşma için, toplamda pistin çevresi kadar yol gitmeleri gerekmektedir.

2.kez karşılaştıklarında $2x$ kadar yol gitmişlerdir.

$$\frac{2x}{20+30} = 20 \text{ dakika ise,}$$

$$\frac{2x}{50} = 20 \Rightarrow 2x = 1000 \Rightarrow x = 500 \text{ metredir.}$$

4) Dairesel pistte aynı yönlü harekette, iki araç arasında tam bir pist mesafesi varmış gibi düşünülmelidir. Hızlı olan araç hız farkıyla bir pist mesafesini bitirirse, yavaş olanı yakalar.



$$\text{Yakalama süresi} \Rightarrow t = \frac{x}{V_A - V_B} \text{ dir.}$$

Örnek:

280 metre uzunluğundaki dairesel bir pistte iki araç aynı noktadan aynı yöne doğru hareket ettiklerinde hızlı olan araç yavaş olanı 14 dakikada yakalıyor. Eğer zıt yönde hareket ederlerse 2 dakikada karşılaşıyorlar. Hızlı olan aracın hızı kaç m/dk dır?

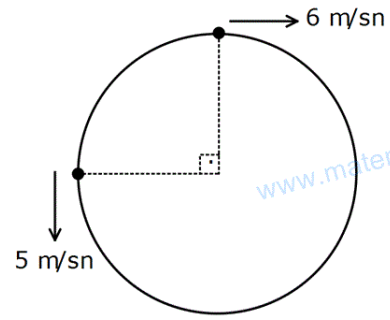
Çözüm:

$$14 = \frac{280}{V_A - V_B} \Rightarrow V_A - V_B = 20 \text{ dir.}$$

$$2 = \frac{280}{V_A + V_B} \Rightarrow + V_A + V_B = 140 \text{ tır.}$$

$$2V_A = 160 \Rightarrow V_A = 80 \text{ m/dk dır.}$$

Örnek:



Yukarıdaki iki hareketli 14 saniye sonra 2.defa karşılaştıklarına göre, pistin çevresi kaç metredir?

Çözüm:

Pistin çevresine $4x$ diyelim.

İlk önce, birbirlerine doğru toplamda $3x$ mesafe gittiklerinde karşılaşırlar. Sonra tam bir pist mesafesi gittiklerinde karşılaşırlar.

O halde $7x$ mesafe gittiklerinde 2.kez karşılaşırlar.

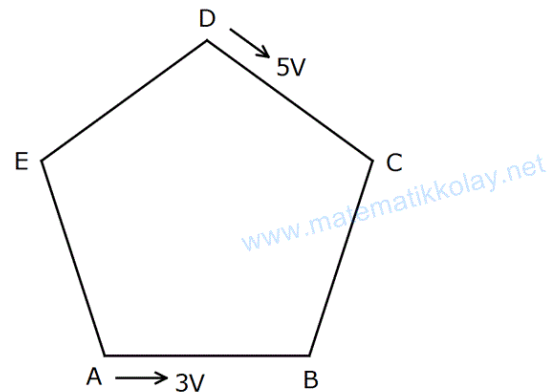
$$7x = 14 \cdot (5 + 6)$$

$$x = 14 \cdot 11$$

$$x = 22 \text{ metre}$$

$$\text{Pist} \Rightarrow 4x = 4 \cdot 22 = 88 \text{ metredir.}$$

Örnek:



Yukarıdaki düzgün beşgen şeklindeki bir pistte iki hareketli sürekli olarak karşılaşıyorlar. 10.kez hangi noktada karşılaşırlar?

Çözüm:

Beşgenin bir kenarına x diyelim.

İlk karşılaşmaları, toplamda 3x mesafe gittiklerinde gerçekleşir. Daha sonra hep 5x mesafe gittiklerinde karşılaşılırlar. O halde, 10.kez karşılaşmaları için $3x + 9.5x = 3x + 45x = 48x$ mesafe gitmelidirler.

Bunun için gerekli süre = $\frac{48x}{3V + 5V} = \frac{48x}{8V} = \frac{6x}{V}$ dir.

Bu sürede A'dan yola çıkan araç,

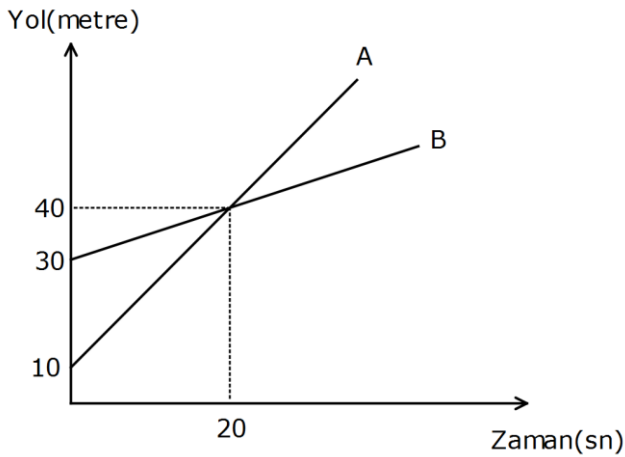
$$3 \cdot \frac{6x}{V} = 18x \text{ mesafe gitmiştir.}$$

Pistin çevresi 5x olduğuna göre,

pisti 3 kez turlamış ve geriye 3x mesafe kalmıştır.

A'dan sonra 3x mesafe gidersek D noktasına varırız.

⇒ Cevap D noktası olur.

Örnek:

Yukarıdaki yol zaman grafiğe, iki araç aynı konuma geldikten 30 saniye sonra aralarındaki mesafe kaç metre olur?

Çözüm:

$$V_A = \frac{40 - 10}{20} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2} \text{ m/sn dir.}$$

$$V_B = \frac{40 - 30}{20} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \text{ m/sn dir.}$$

Karşılaştıktan 30 saniye aradaki fark,

$$30 \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{2} \right) = 30 \cdot \frac{2}{2} = 30 \cdot 1 = 30 \text{ metre olur.}$$

II.Yol:

İki araç arasında başlangıçta 20 metre fark vardır.

20 saniyede 20 metre fark kapanıyorsa

30 saniyede x metre fark açılır

$$x = \frac{30 \cdot 20}{20} = 30 \text{ metredir.}$$

Örnek:

Durgun sudaki hızı 25 m/dk olan bir teknenin, akıntı hızı 5 m/dk olan bir nehirde gidip, başladığı noktaya geri dönecektir. Tüm yolculuğu 20 dakika sürdüğüne bu tekne en fazla kaç metre uzağa gidebilmiştir?

Çözüm:

Teknenin hızı akıntı ile beraber ⇒ $25 + 5 = 30 \text{ m/dk}$
akıntıya karşı ⇒ $25 - 5 = 20 \text{ m/dk}$ dir.

30 m/dk ile t dakika gitmiş olsun.

20 m/dk ile $20 - t$ dakika gitmiştir.

Birisi gittiği yol, diğeri dönüş yoludur.

İki yol da birbirine eşit olduğuna göre,

$$30t = 20(20 - t)$$

$$30t = 400 - 20t$$

$$50t = 400$$

$$t = 8 \text{ dakikadır.}$$

$$\text{En uzak mesafe} \Rightarrow 30t = 30 \cdot 8 = 240 \text{ metredir.}$$

Örnek:

150 metre uzunluğundaki bir tren 250 m'lik bir tüneli 20 saniyede geçiyor. Buna göre, trenin hızı kaç km/sa tir?

Çözüm:

Tren, tünelden tamamen çıkana kadar hem tünel mesafesini gider hem de kendi boyu kadar mesafe gitmiş olur.

Dolayısıyla tren 20 saniyede 400 metre mesafe gitmiştir.

$$\text{Hızı} = \frac{400 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 20 \text{ m / sn dir.}$$

Bunu km / saate çevirelim.

$$\frac{20 \text{ m}}{1 \text{ sn}} = \frac{20}{1} \frac{\text{m}}{\text{sn}} = \frac{20}{1} \frac{\text{km}}{1000} = \frac{20}{1000} \frac{\text{km}}{\text{sn}} = \frac{20}{1000} \cdot \frac{3600}{1} \frac{\text{km}}{\text{sa}} = 720 \text{ km / sa tir.}$$

Örnek:

Leyla, 08:00 de evden çıkıp yürüyerek okula gittiğinde 09:00 da okula varmaktadır. Yine bir gün 08:00

de yola çıkmış ama yolun $\frac{1}{4}$ ünü gittikten sonra ödevini almayı unuttuğunu farketmiştir. Bu noktadan sonra koşarak eve dönüp, aynı hızla koşarak okula gitmiştir. Buna göre, Leyla'nın koşma hızının yürüme hızına oranı kaçtır?

Çözüm:

Yolun tamamına 4x diyelim.

$$\text{Yürüme Hızı} = \frac{4x}{60 \text{ dk}} \text{ dir.}$$

Yolun tamamını 60 dakikada yürüyorsa, $\frac{1}{4}$ ünü

15 dakikada yürür. 08:50 de okula varıyorsa

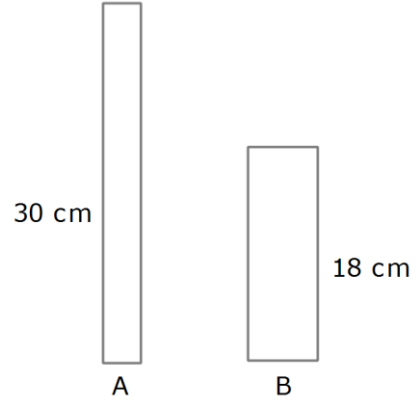
50 – 15 = 35 dakika koşmuştur.

Koşarak gittiği mesafe $x + 4x = 5x$ tir.

Geri
Dönme

$$\text{Koşma Hızı} = \frac{5x}{35 \text{ dk}} \text{ dir. O halde,}$$

$$\frac{\text{Koşma hızı}}{\text{Yürüme hızı}} = \frac{\frac{5x}{35}}{\frac{4x}{60}} = \frac{5}{35} \cdot \frac{60}{4} = \frac{15}{7} \text{ dir.}$$

Örnek:

Yukarıdaki A mumu yakıldığında 10 dakikada, B mumu ise 18 dakikada bitmektedir. Buna göre, her ikisi aynı anda yakıldık tan kaç dakika sonra boyları eşit olur?

Çözüm:

$$\text{A mumunun erime hızı} = \frac{30 \text{ cm}}{10 \text{ dk}} = 3 \text{ cm / dk dir.}$$

$$\text{B mumunun erime hızı} = \frac{18 \text{ cm}}{18 \text{ dk}} = 1 \text{ cm / dk dir.}$$

t dk sonra A mumunun boyu = 30 – 3t olur.

B mumunun boyu = 18 – t olur.

İkisi nerde eşit olur, bulalım.

$$30 - 3t = 18 - t$$

$$12 = 2t \Rightarrow t = 6 \text{ dakikada eşit olur.}$$