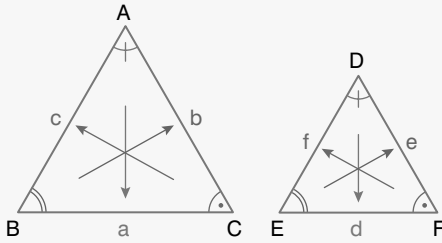




Benzer Üçgenler

Karşılıklı açıları eş ve karşılıklı kenarların uzunlukları orantılı olan iki üçgene benzer üçgenler denir. Karşılıklı kenarların uzunluklarının oranına da benzerlik oranı (sabit) denir.



$$\left. \begin{array}{l} m(\hat{A}) = m(\hat{D}) \\ m(\hat{B}) = m(\hat{E}) \\ m(\hat{C}) = m(\hat{F}) \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f} = k$$

- ABC üçgeni DEF üçgenine benzerdir.

$\hat{A}\hat{B}\hat{C} \sim \hat{D}\hat{E}\hat{F}$ biçiminde gösterilir.

$\hat{A}\hat{B}\hat{C} \sim \hat{D}\hat{E}\hat{F}$ ise $m(\hat{A}) = m(\hat{D})$, $m(\hat{B}) = m(\hat{E})$ ve $m(\hat{C}) = m(\hat{F})$ dir.

Eş Üçgenler

- $k = 1$ olan benzer üçgenlerde karşılıklı kenarlar eş olduğundan, bu üçgenlere eş üçgenler denir.

$\hat{A}\hat{B}\hat{C}$ ile $\hat{D}\hat{E}\hat{F}$ eş üçgenler ise $\hat{A}\hat{B}\hat{C} \cong \hat{D}\hat{E}\hat{F}$ şeklinde gösterilir.

- Burada şunu unutmayınız her eş üçgenler benzerdir fakat her benzer üçgenler eş değildir.

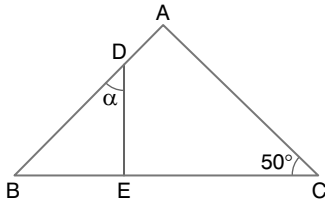
- Benzer üçgenlerde karşılıklı eş açılara ait yükseklik, açıortay ve kenarortay uzunluklarının oranı benzerlik oranı k ye eşittir.

$$\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f} = k = \frac{h_a}{h_d} = \frac{n_A}{n_D} = \frac{V_a}{V_d} \text{ olur.}$$

- Benzer üçgenlerin çevrelerinin oranı benzerlik oranı k ye eşittir.

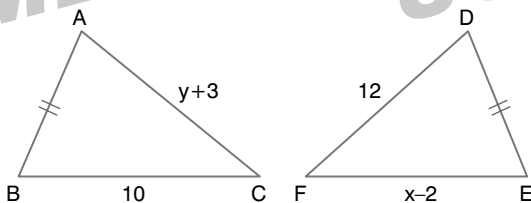
$$\frac{\text{Çevre}(\hat{A}\hat{B}\hat{C})}{\text{Çevre}(\hat{D}\hat{E}\hat{F})} = k \text{ olur.}$$

Örnek 1



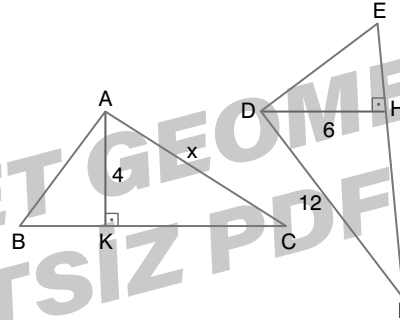
$\hat{A}\hat{B}\hat{C} \sim \hat{E}\hat{B}\hat{D}$ ise $\alpha = ?$

Örnek 2



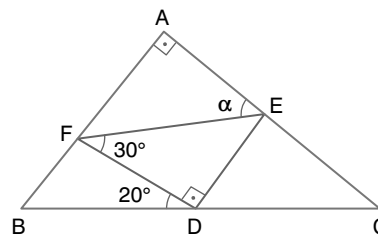
$\hat{A}\hat{B}\hat{C} \sim \hat{D}\hat{E}\hat{F}$ ise $x + y = ?$

Örnek 3



$\hat{A}\hat{B}\hat{C} \sim \hat{D}\hat{E}\hat{F}$ ise
 $|\hat{A}\hat{C}| = x = ?$

Örnek 4



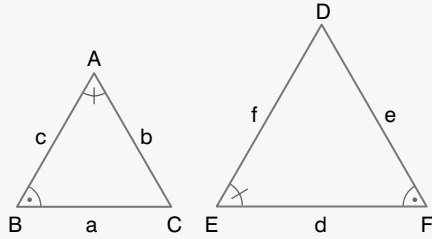
ABC ve DEF birer dik üçgen,
[ED] \perp [FD], [BA] \perp [AC]
 $m(\hat{F}\hat{D}\hat{B}) = 20^\circ$, $m(\hat{E}\hat{F}\hat{D}) = 30^\circ$
 $\hat{A}\hat{B}\hat{C} \sim \hat{D}\hat{E}\hat{F}$ olduğuna göre, $m(\hat{F}\hat{E}\hat{A}) = \alpha$ kaç derecedir?



Üçgenlerde Eşlik-Benzerlik - 1

Açı - Açı Benzerlik Teoremi

Karşılıklı ikişer açıları eş olan üçgenler benzerdir.

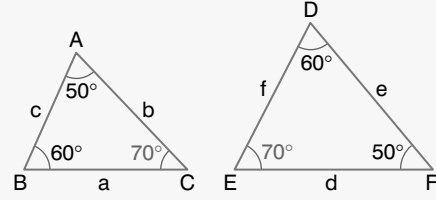


$$\left. \begin{array}{l} m(\widehat{A}) = m(\widehat{E}) \\ m(\widehat{B}) = m(\widehat{F}) \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{ABC} \sim \widehat{EFD} \text{ olur.}$$

- İki üçgenin ikişer açıları eş olduğundan, üçüncü açıları da eş olmak zorundadır. Dolayısıyla bu iki üçgen benzer üçgenler olurlar.

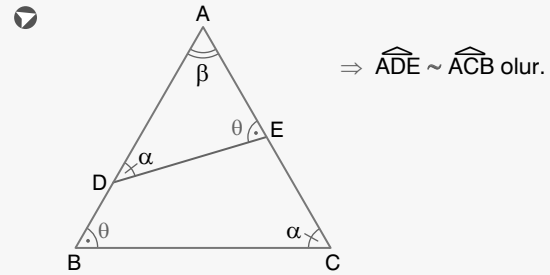
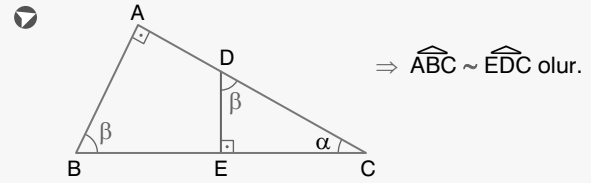
Buradan $m(\widehat{C}) = m(\widehat{F})$ olup $\frac{a}{e} = \frac{b}{f} = \frac{c}{d}$ olur.

Örneğin:

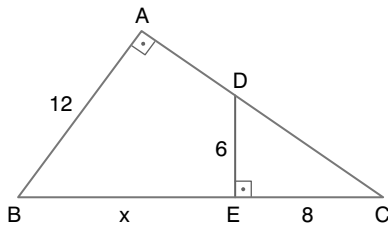


ABC ve DEF üçgenlerinin iç açılarının toplamından $m(\widehat{C}) = m(\widehat{F}) = 70^\circ$ olup $\widehat{ABC} \sim \widehat{FDE}$ olduğunu görürüz.

Buradan $\frac{a}{f} = \frac{b}{d} = \frac{c}{e} = k$ olur.

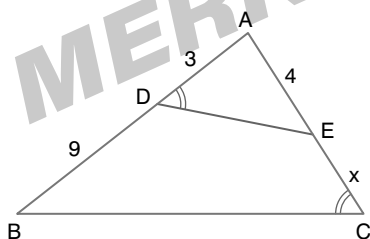


Örnek 5



$|BE| = x = ?$

Örnek 6



ABC bir üçgen

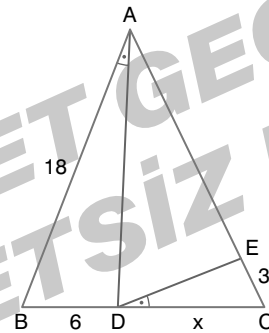
$|AD| = 3$ cm

$|AE| = 4$ cm

$|DB| = 9$ cm

$m(\widehat{ADE}) = m(\widehat{BCA})$ olduğuna göre, $|EC| = x$ kaç cm dir?

Örnek 7



ABC bir üçgen

$|AB| = |AC|$

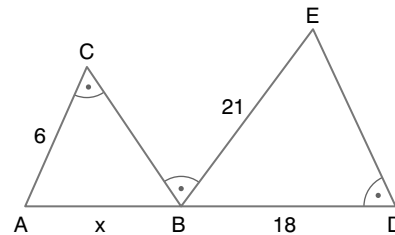
$|AB| = 18$ cm

$|EC| = 3$ cm

$|BD| = 6$ cm

$m(\widehat{BAD}) = m(\widehat{EDC})$ olduğuna göre, $|DC| = x$ kaç cm dir?

Örnek 8



A, B, D noktaları doğrusal

$|AC| = 6$ cm

$|BE| = 21$ cm

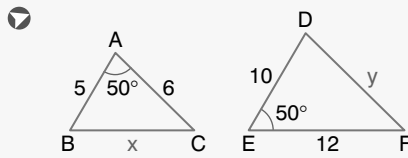
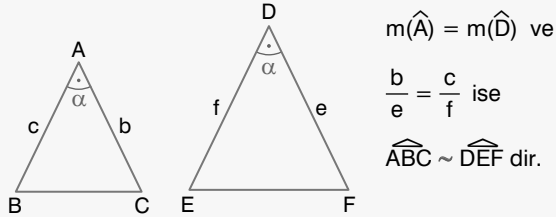
$|BD| = 18$ cm

$m(\widehat{ACB}) = m(\widehat{CBE}) = m(\widehat{BDE})$ ise $|AB| = x$ kaç cm dir?



Kenar - Açık - Kenar Benzerlik Teoremi

İki üçgenin birer açıları eş ve bu açıların kenarları da orantılı ise bu iki üçgen benzerdir.

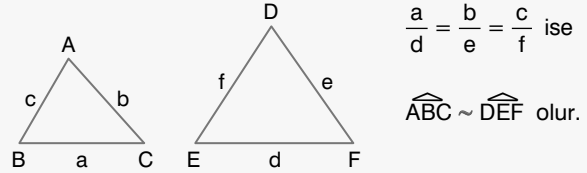


$m(\hat{A}) = m(\hat{E})$ ve $\frac{5}{10} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ olduğundan bu iki üçgen benzer olur. Buradan $\frac{5}{10} = \frac{6}{12} = \frac{x}{y}$ olup,

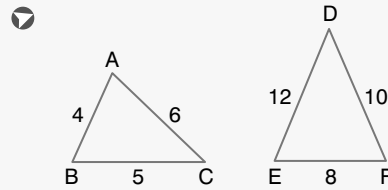
$m(\hat{C}) = m(\hat{F})$ ve $m(\hat{B}) = m(\hat{D})$ olduğunu görürüz.

Kenar - Kenar - Kenar Benzerlik Teoremi

İki üçgenin karşılıklı bütün kenarları orantılı ise bu iki üçgen benzerdir.



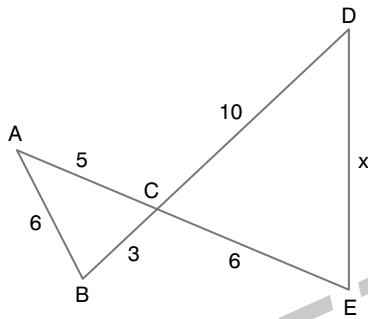
Burada $m(\hat{A}) = m(\hat{D})$, $m(\hat{B}) = m(\hat{E})$ ve $m(\hat{C}) = m(\hat{F})$ olduğunu görürüz.



$\frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \frac{6}{12}$ olduğundan $\widehat{CAB} \sim \widehat{DEF}$ olur.

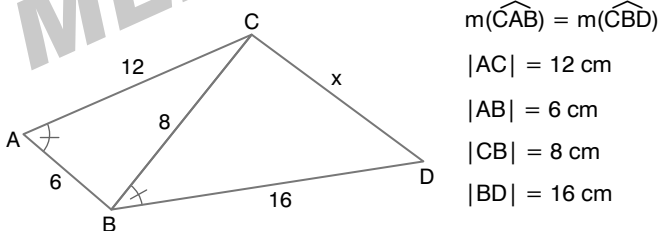
Burada $m(\hat{C}) = m(\hat{D})$, $m(\hat{A}) = m(\hat{E})$, $m(\hat{B}) = m(\hat{F})$ olduğunu görürüz.

Örnek 9



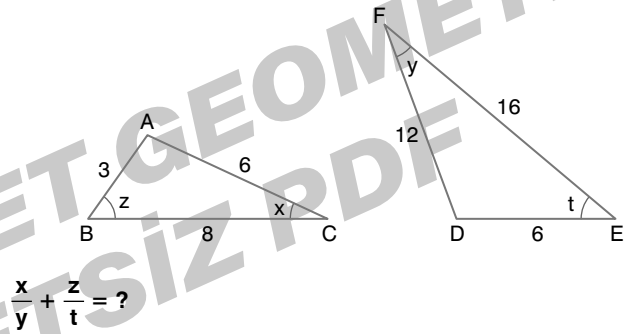
$[BD] \cap [AE] = \{C\}$ ise $|DE| = x = ?$

Örnek 10

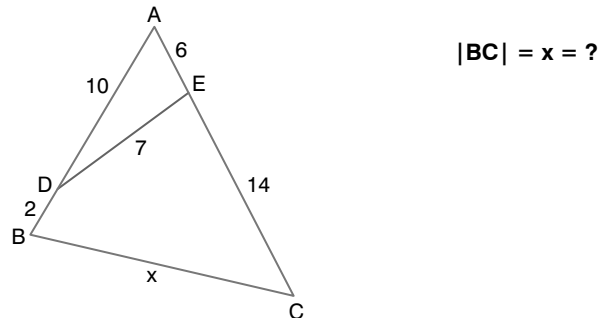


Yukarıdaki verilere göre, $|CD| = x$ kaç cm dir?

Örnek 11



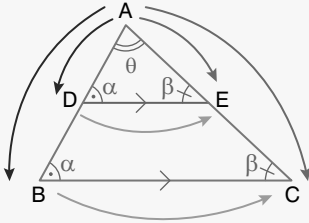
Örnek 12





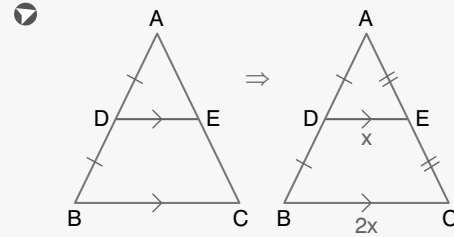
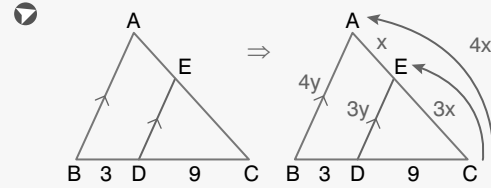
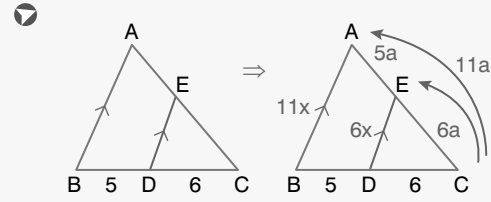
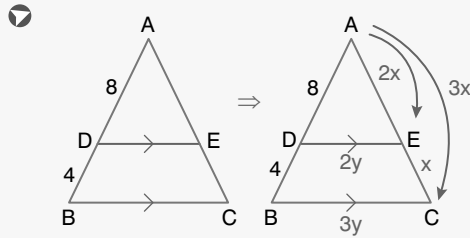
Üçgenlerde Eşlik-Benzerlik - 1

Temel Benzerlik Teoremi



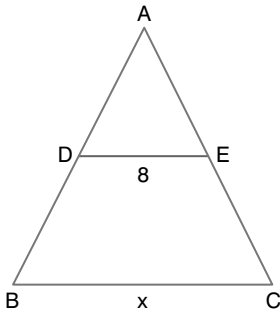
ABC üçgeninde $[DE] \parallel [BC]$ ise yöndeş açılar eş olacağından $\widehat{ADE} \sim \widehat{ABC}$ olur.

$$\frac{|AD|}{|AB|} = \frac{|AE|}{|AC|} = \frac{|DE|}{|BC|} = k \text{ ve } \frac{|AD|}{|DB|} = \frac{|AE|}{|EC|} \text{ olur.}$$



$[DE]$ orta tabandır.

Örnek 13

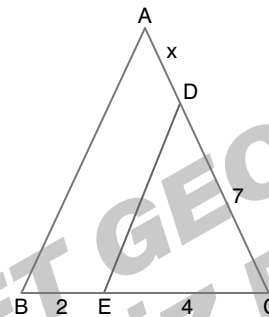


$[DE] \parallel [BC]$

$$\frac{|AD|}{|DB|} = \frac{4}{3}$$

$$|BC| = x = ?$$

Örnek 15



ABC bir üçgen

$[AB] \parallel [DE]$

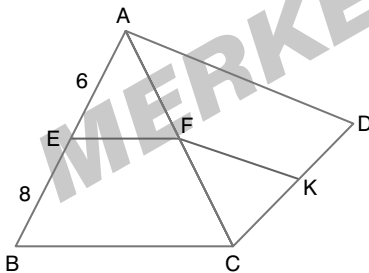
$$|BE| = 2 \text{ cm}$$

$$|EC| = 4 \text{ cm}$$

$$|DC| = 7 \text{ cm}$$

Şekildeki verilere göre, $|AD| = x$ kaç cm dir?

Örnek 14

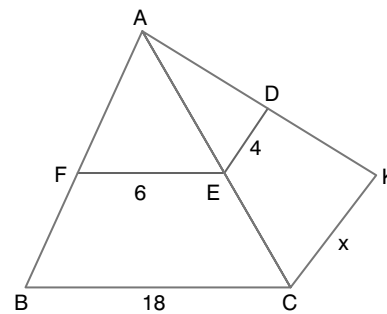


$[EF] \parallel [BC]$

$[FK] \parallel [AD]$

$$\frac{|CK|}{|KD|} = ?$$

Örnek 16



ABC ve ACK birer üçgen

$[FE] \parallel [BC]$, $[ED] \parallel [CK]$

$$|FE| = 6 \text{ cm}$$

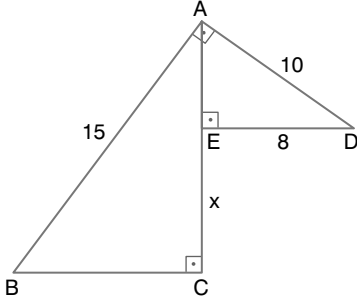
$$|BC| = 18 \text{ cm}$$

$$|ED| = 4 \text{ cm}$$

Şekildeki verilere göre, $|CK| = x$ kaç cm dir?



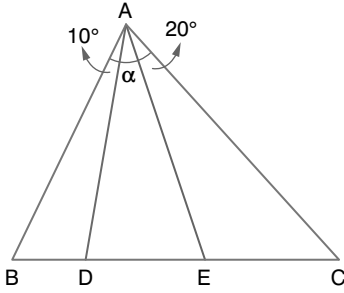
Örnek 17



- [AB] \perp [AD]
- [BC] \perp [AC]
- [DE] \perp [AC]
- |AD| = 10 cm
- |ED| = 8 cm
- |AB| = 15 cm

Yukarıdaki verilere göre, |EC| = x kaç cm dir?

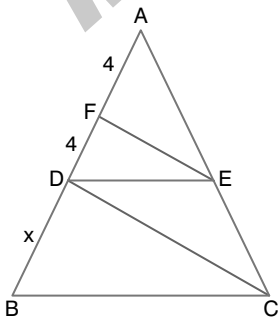
Örnek 18



- ABC bir üçgen
- $m(\widehat{BAD}) = 10^\circ$
- $m(\widehat{EAC}) = 20^\circ$

$\widehat{ADC} \sim \widehat{BEA}$ olduğuna göre, $m(\widehat{DAE}) = \alpha$ kaç derecedir?

Örnek 19

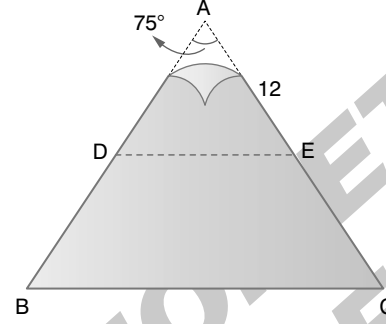


- ABC bir üçgen
- [DE] // [BC]
- [FE] // [DC]
- |AF| = 4 cm
- |FD| = 4 cm

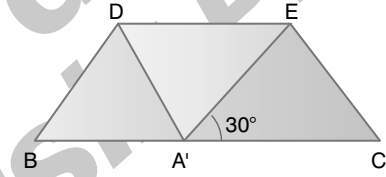
Yukarıdaki verilere göre, |DB| = x kaç cm dir?

Örnek 20

- [DE] // [BC], |AE| = 12 birim, $m(\widehat{BAC}) = 75^\circ$

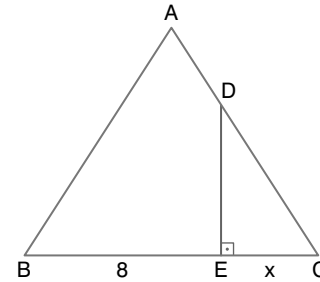


ABC üçgeni şeklindeki kartonun A köşesi [DE] boyunca katlanınca A köşesi aşağıdaki şekilde olduğu gibi [BC] üzerine geliyor.



$m(\widehat{EA'C}) = 30^\circ$ olduğuna göre, |BC| kaç cm dir?

Örnek 21



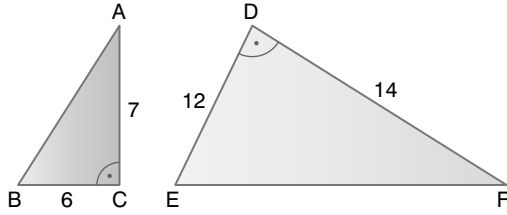
- ABC bir üçgen |DC| = 2|DA|, |AB| = |AC|,
- |BE| = 8 cm

Yukarıdaki verilere göre, |EC| = x kaç cm dir?



Üçgenlerde Eşlik-Benzerlik - 1

Örnek 22

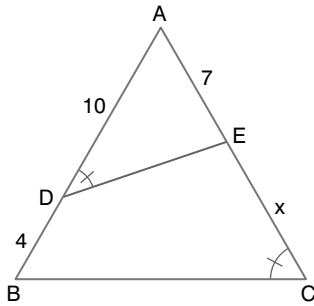


$$m(\widehat{BCA}) = m(\widehat{EDF}), |AC| = 7 \text{ cm}, |BC| = 6 \text{ cm}$$

$$|DE| = 12 \text{ cm}, |DF| = 14 \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{\text{Çevre}(ABC)}{\text{Çevre}(DEF)}$ oranı kaçtır?

Örnek 23

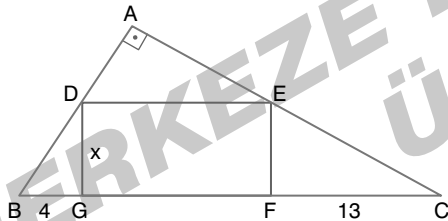


ABC bir üçgen, $m(\widehat{ADE}) = m(\widehat{ACB})$

$$|AD| = 10 \text{ cm}, |DB| = 4 \text{ cm}, |AE| = 7 \text{ cm}, |EC| = x$$

Yukarıdaki verilere göre, $|EC| = x$ kaç cm dir?

Örnek 24

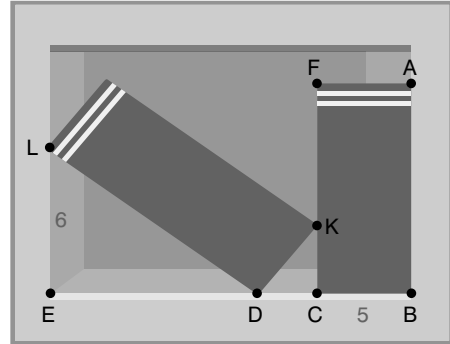


ABC bir üçgen, DEFG dikdörtgen, $[AB] \perp [AC]$,

$$|BG| = 4 \text{ cm}, |FC| = 13 \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, $|DG| = x$ kaç cm dir?

Örnek 25

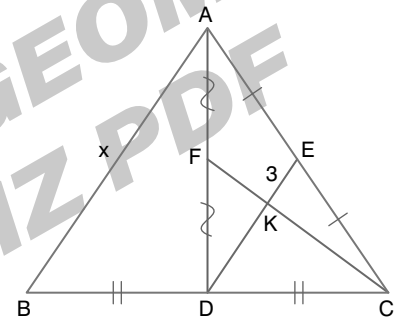


Dikdörtgen şeklindeki rafa şekildaki gibi özdeş iki kitap yerleştiriliyor.

$$|AB| = 10 \text{ birim}, |CB| = 5 \text{ birim}, |LE| = 6 \text{ birim}$$

Buna göre, rafın EB kenarının uzunluğu kaç birimdir?

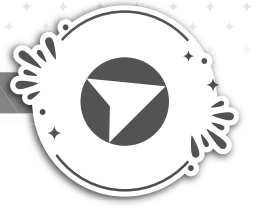
Örnek 26



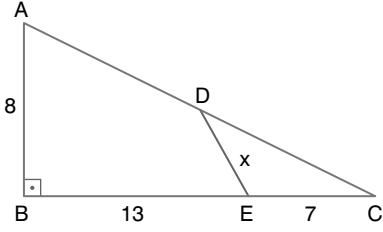
ABC bir üçgen,

$$|AE| = |EC|, |AF| = |FD|, |BD| = |DC|, |EK| = 3 \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, $|AB| = x$ kaç cm dir?

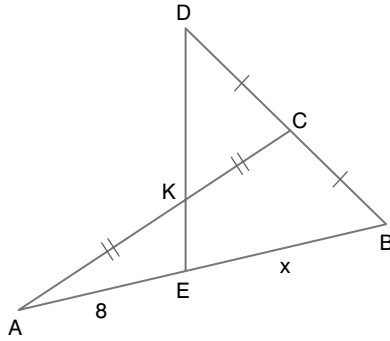


Örnek 27



ABC bir dik üçgen, $[AB] \perp [BC]$, $|AD| = |DC|$
 $|AB| = 8$ cm, $|BE| = 13$ cm, $|EC| = 7$ cm
 Yukarıdaki verilere göre, $|DE| = x$ kaç cm dir?

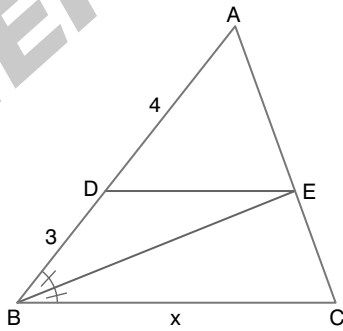
Örnek 28



ABC ve EBD
 birer üçgen
 $|AK| = |KC|$
 $|DC| = |CB|$
 $|AE| = 8$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|EB| = x$ kaç cm dir?

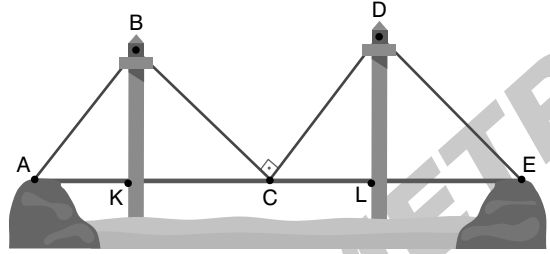
Örnek 29



ABC bir üçgen, $[DE] \parallel [BC]$, $[BE]$ açıortay, $|BD| = 3$ cm,
 $|DA| = 4$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ kaç cm dir?

Örnek 30

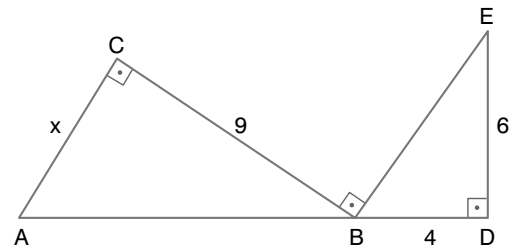


Asma köprünün ayakları dik sütunlardan oluşmuştur. Sütunların tepesi köprü üzerindeki A, C ve E noktalarından çelik halatla birleştirilmiştir. Çelik halatlar köprü üzerindeki C noktasında birbirine bağlantılıdır.

$[BK] \perp [AE]$, $[DL] \perp [AE]$, $[BC] \perp [CD]$, $|BC| = |CD|$
 $|AK| = |BK|$, $|DL| = |LE| = 8$ birim, $|CL| = 6$ birim

Yukarıdaki verilere göre, A, C ve E noktalarından bağlanan çelik halatın toplam uzunluğu kaç birimdir?

Örnek 31



$[AC] \perp [CB]$, $[ED] \perp [AD]$, $[CB] \perp [BE]$, $|CB| = 9$ cm,
 $|ED| = 6$ cm, $|BD| = 4$ cm

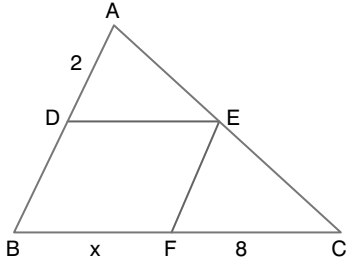
Buna göre, $|AC| = x$ kaç cm dir?



Üçgenlerde Eşlik-Benzerlik - 1

Örnek 32

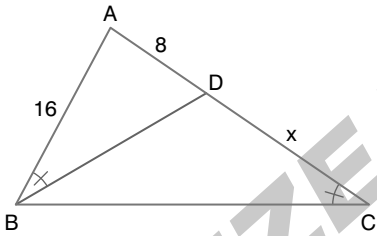
Bilgi: Karşılıklı kenarları paralel ve tüm kenarları eşit olan dörtgene eşkenar dörtgen denir.



ABC bir üçgen, BFED eşkenar dörtgen, $|AD| = 2$ cm, $|FC| = 8$ cm

Yukarıdaki verilere göre, BFED eşkenar dörtgeninin bir kenar uzunluğu (x) kaç cm dir?

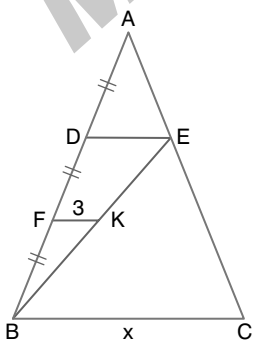
Örnek 33



ABC bir üçgen, $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{ACB})$, $|AB| = 16$ cm, $|AD| = 8$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|DC| = x$ kaç cm dir?

Örnek 34



ABC bir üçgen

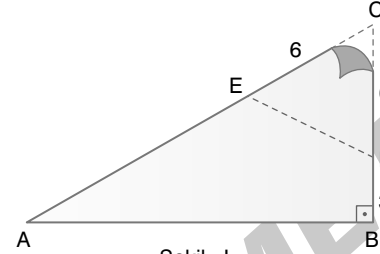
$[DE] \parallel [FK] \parallel [BC]$

$|AD| = |DF| = |FB|$

$|FK| = 3$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ kaç cm dir?

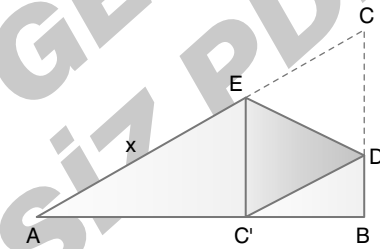
Örnek 35



Şekil - I

$[AB] \perp [BC]$, $|CE| = |CD| = 6$ cm, $|DB| = 3$ cm

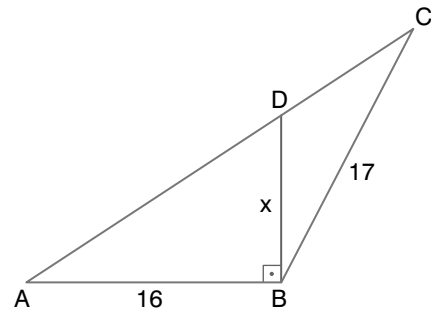
Şekil - I'deki ABC dik üçgeninde C köşesi [ED] boyunca katlandığında C noktası Şekil - II'deki gibi [AB] kenarı üzerine gelmektedir.



Şekil - II

Buna göre, $|AE| = x$ kaç cm dir?

Örnek 36



ABC bir üçgen $[DB] \perp [AB]$, $|AD| = 2|DC|$,

$|AB| = 16$ cm, $|BC| = 17$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|DB| = x$ kaç cm dir?