

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **İTFAİYECİLİK VE YANGIN GÜVENLİĞİ**

**BAĞINTILAR  
861CMG004**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. ÜÇGEN BAĞINTILARI .....	3
1.1. Üçgenler .....	3
1.1.1. Tanımı .....	3
1.1.2. Çeşitleri .....	4
1.2. Üçgen Bağıntıları .....	9
1.2.1. Tanımı .....	9
1.2.2. Çeşitleri .....	9
1.2.3. Kullanıldığı Yerler .....	18
UYGULAMA FAALİYETİ .....	22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	27
2. ÖLÇÜ BİRİMLERİ .....	27
2.1. Ölçü Birimleri .....	27
2.1.1. Tanımı .....	27
2.1.2. Özellikleri .....	28
2.1.3. Kullanıldığı Yerler .....	28
2.2. Birim Çevirmeleri .....	28
2.2.1. Tanımı .....	28
2.2.2. Kuralları .....	28
2.3. Ölçü Birimlerinin Birbirine Çevrilmesi .....	36
UYGULAMA FAALİYETİ .....	40
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	42
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	43
CEVAP ANAHTARLARI .....	45
KAYNAKÇA .....	46

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>861CMG004</b>
<b>ALAN</b>	<b>İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>İtfaiyecilik ve Yangın Güvenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Bağıntılar</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül, üçgen bağıntılar ve ölçü birimleri hakkında teorik bilgilerin verildiği öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	“Temel İşlemler” modülünü başarmış olmak
<b>YETERLİK</b>	Üçgen ve ölçü birimlerinin hesaplarını yapmak
<b>MODÜLÜN AMAÇLARI</b>	<b>Genel Amaç</b> Üçgen ve ölçü birimlerinin hesaplarını kuralına uygun olarak yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Temel üçgen bağıntılarıyla kuralına uygun hesaplamalar yapabileceksiniz. <b>2.</b> Ölçü birimlerini kullanarak kuralına uygun hesaplamalar yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Sınıf, kütüphane <b>Donanım:</b> Tepegöz, projeksiyon, bilgisayar ve donanımları, öğretim materyalleri, kalem, defter, silgi, fonksiyonlu hesap makinesi vb.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Mesleğinizle ilgili meslek hesapları yapabilmeniz için bağıntıları ve ölçü birimlerini bilmeniz gerekir. Üçgen şeklindeki bir odanın alanı nasıl bulunur? Alan ölçüsünün birimi nedir? Sıvı maddelerin birimi nedir? İşte bu modülde bu ve buna benzer meslek hesapları yapabilmenize yardımcı olmak için sizlere üçgen ve üçgen bağıntıları, ölçü birimleri ve ölçü birimlerinin dönüşümleri ile ilgili öğretici bilgiler, örnek uygulamalarıyla birlikte verilecektir.

Bu modülde öğreneceğiniz bilgileri hem günlük hayatınızda hem de meslek hayatınızda sıkça kullanacaksınız. Bu modülü başarı ile bitirdiğinizde meslek hesaplarının bir kısmını kolayca yapabilme yeterliğine sahip olacaksınız.

Bu modül, diğer bazı modüllere temel oluşturmaktadır. Bu nedenle bu modülü başarı ile bitirmeniz, takip eden modülü de başarmanıza yardımcı olacaktır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Temel üçgen bağıntılarını kullanarak meslek hesapları yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

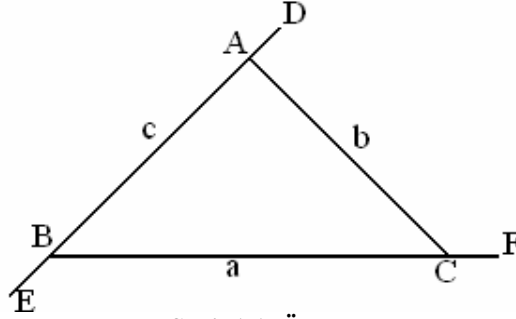
- Hangi üçgenlere özel dik üçgenler denir? Özel dik üçgenleri A4 resim kâğıdına çizerek ders işlenirken sınıfa getiriniz.

## 1. ÜÇGEN BAĞINTILARI

### 1.1. Üçgenler

#### 1.1.1. Tanımı

A, B, C doğrusal olmayan herhangi üç nokta olmak üzere  $[AB]$ ,  $[BC]$ ,  $[AC]$  doğru parçalarının ikişer ikişer birleştirilmesi ile oluşan geometrik şekle üçgen denir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Üçgen

$[AB] \cup [BC] \cup [AC] = ABC$  üçgeni,

$[AB]$ ,  $[BC]$ ,  $[AC]$  üçgenin kenarlarıdır.

$m(\widehat{EAF})$ ,  $m(\widehat{DBF})$  ve  $m(\widehat{BCA})$  üçgenin iç açıları

$m(\widehat{DAC})$ ,  $m(\widehat{EBF})$  ve  $m(\widehat{ACF})$  üçgenin dış açılarıdır.

$|AB| = c$  (AB kenarının uzunluğu c birim)

$|BC| = a$  (BC kenarının uzunluğu a birim)

$|AC| = b$  (AC kenarının uzunluğu b birim)

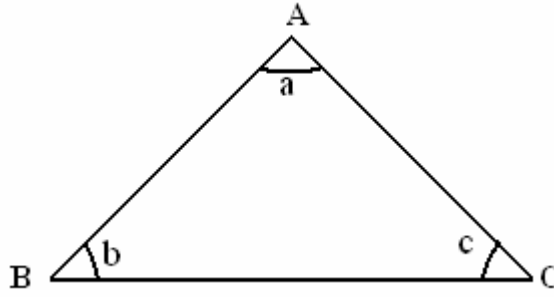
Üçgenin üçü kenar, üçü açı olmak üzere altı temel elemanı vardır.

## 1.1.2. Çeşitleri

### 1.1.2.1. Açılara Göre Üçgenler

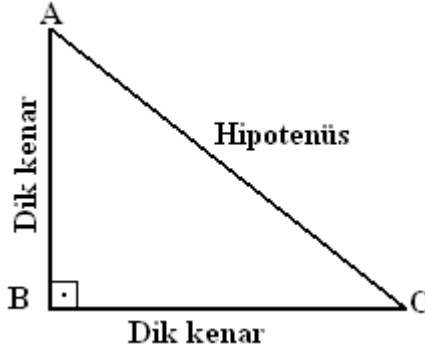
- **Dar açılı üçgen:** Üç iç açısının ölçüsü  $90^\circ$  den küçük olan üçgene **dar açılı üçgen** denir.

$a < 90^\circ$ ,  $b < 90^\circ$ ,  $c < 90^\circ$  ise ABC üçgeni dar açılı bir üçgendir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2: Dar açılı üçgen

- **Dik açılı üçgen (Dik üçgen):** Bir iç açısı  $90^\circ$  olan üçgene **dik üçgen** denir. Dik üçgende  $90^\circ$  lik açının karşısındaki kenar, hipotenüstür. Diğer kenarlar ise dik kenarlardır (Şekil 1.3).



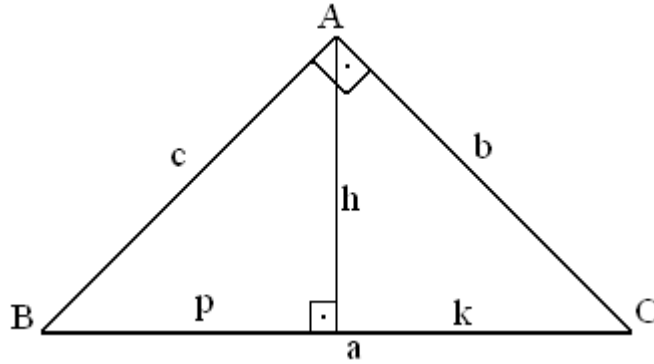
Şekil 1.3: Dik üçgen



- **Dik üçgenin özellikleri**

- $\hat{A} = 90^\circ$  ise  $\hat{A} = B + C$
- **Dik üçgende pisagor bağıntısı:** Hipotenüsün uzunluğunun karesi, dik kenarların uzunluklarının karelerinin toplamına eşittir (Şekil 1.4).

$$a^2 = b^2 + c^2$$

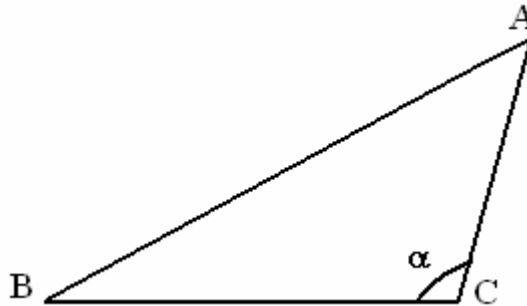


Şekil 1.4: Pisagor ve öklid bağıntısı

- **Dik üçgende öklid bağıntıları:** Öklid bağıntısının uygulanması için hipotenüse dik inilmiş olması gerekir (Şekil 1.4).

Dik kenar bağıntısı:	$b^2 = k \times a$
Dik kenar bağıntısı:	$c^2 = p \times a$
Yükseklik bağıntısı:	$h^2 = p \times k$
Alan bağıntısı :	$a \times h = b \times c$

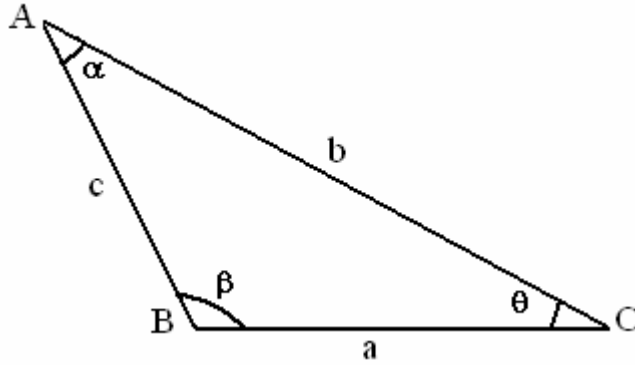
- **Geniş açılı üçgen:** Bir iç açısı  $90^\circ$  den büyük olan üçgene **geniş açılı üçgen** denir. Buna göre  $\alpha > 90^\circ$  ise ABC üçgeni geniş açılı bir üçgendir (Şekil 1.5).



Şekil 1.5: Geniş açılı üçgen

### 1.1.2.2. Kenarlarına Göre Üçgenler

- **Çeşitkenar üçgen:** Üç kenarı ve üç iç açısı farklı olan üçgene **çeşitkenar üçgen** denir (Şekil 1.6).

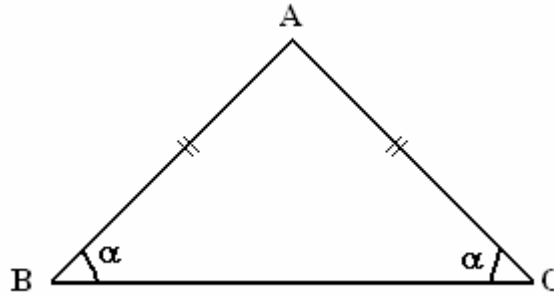


Şekil 1.6: Çeşitkenar üçgen

Şekil 1.6'da bulunan ABC üçgeninde  $a \neq b \neq c$  ve  $\alpha \neq \beta \neq \theta$  olduğu için ABC üçgeni çeşitkenar üçgendir.

- **İkizkenar üçgen:** İki kenarın uzunluğu eşit olan üçgene **ikizkenar üçgen** denir.

$|AB| = |AC|$  ise ABC üçgeni ikizkenar bir üçgendir. İkizkenar üçgenin taban açıları dar açıdır. Şekil 1.7'de olduğu gibi  $\alpha < 90^\circ$  dir.



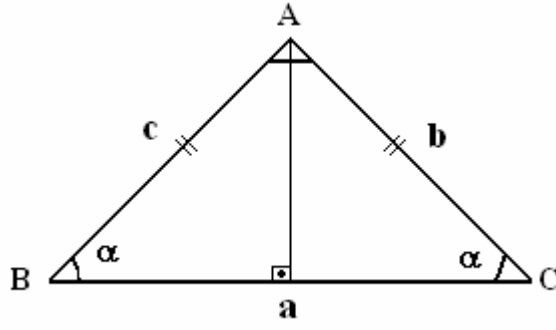
Şekil 1.7: İkizkenar üçgen

- **İkizkenar üçgenin özellikleri**

Bir ikizkenar üçgen için;

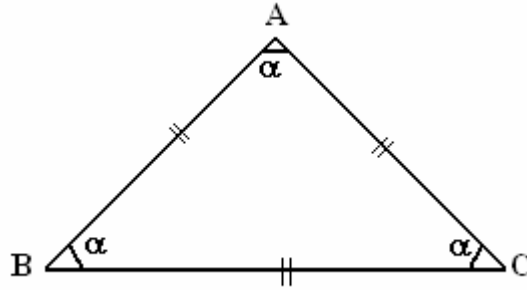
- $b = c$ ,
- $\hat{B} = \hat{C}$ ,
- $h_a, v_a, n_a$  çakışiktır (h:Yükseklik, v: Kenarortay, n: Açıortay),
- $h_b = h_c \quad v_b = v_c \quad n_b = n_c$

ifadeleri yazılabilir (Şekil 1.8).



Şekil 1.8: İkizkenar üçgenin özellikleri

- **Eşkenar üçgen:** Bütün kenar uzunlukları eşit ve bütün açıları  $60^\circ$  olan üçgenlere eşkenar üçgen denir.



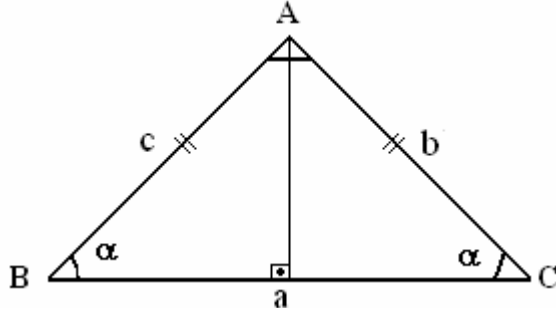
Şekil 1.9: Eşkenar üçgen

$|AB| = |BC| = |AC|$  veya  $\alpha = 60^\circ$  ise ABC üçgeni eşkenar üçgendir (Şekil 1.9).

- **Eşkenar üçgenin özellikleri**

Eşkenar üçgen için aşağıdaki özellikler verilebilir (Şekil 1.10).

- $a = b = c$
- $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = 60^\circ$  dir.
- Her kenara ait yükseklik, kenarortay ve açıortay çakışıkır.
- Yükseklik, kenarortay ve açıortaylar birbirine eşittir.

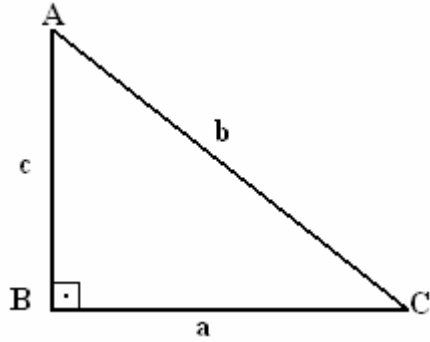


Şekil 1.10: Eşkenar üçgenin özellikleri

Şekil 1.11’de verilen ABC üçgenini inceleyiniz.

$a \neq b \neq c$  olduğundan kenar uzunlukları birbirine eşit değildir. O hâlde bu üçgen çeşitkenar üçgendir.

Bir kenarı  $90^\circ$  olduğundan bu üçgen dik üçgendir. O hâlde ABC üçgeni dik açılı, çeşitkenar üçgendir.



Şekil 1.11: Dik açılı çeşitkenar üçgen

## 1.2. Üçgen Bağlıları

### 1.2.1. Tanımı

Herhangi bir üçgende üçü açı ve üçü kenar olmak üzere altı temel eleman vardır. Ayrıca yükseklik, açıortay, kenarortay gibi yardımcı elemanlar vardır. Bu temel ve yardımcı elemanların birbirleriyle olan ilişkilerine **üçgen bağıntıları** denir. Üçgen hesapları bu bağıntılar dikkate alınarak yapılır.

### 1.2.2. Çeşitleri

Üçgen bağıntılarını üç grupta inceleyebiliriz. Bunlar; açı bağıntıları, kenar bağıntıları ve açı-kenar (trigonometrik) bağıntılarıdır. Üçgen hesapları bu bağıntılardan biri veya hepsi kullanılarak yapılır.

#### 1.2.2.1. Açı Bağıntıları

Herhangi bir üçgende:

- İç açılar toplamı  $180^\circ$  dir.

$$a + b + c = 180^\circ$$

- Dış açılar toplamı  $360^\circ$  dir.

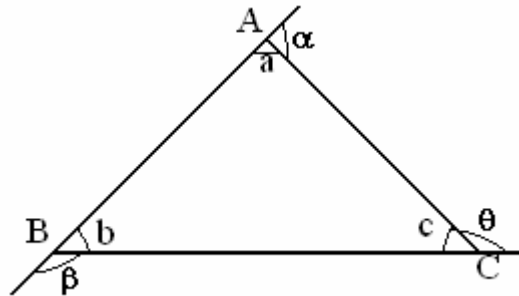
$$\alpha + \beta + \theta = 360^\circ$$

- Bir iç açı ile bir dış açının toplamı  $180^\circ$  dir.

$$a + \alpha = 180^\circ$$

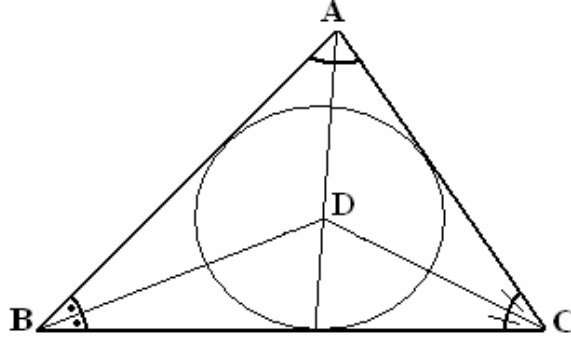
- Bir dış açı, kendine komşu olmayan iki iç açının toplamına eşittir (Şekil 1.12).

$$\alpha = b + c \quad \beta = a + c \quad \theta = a + b$$



Şekil 1.12: Üçgenin dış açı bağıntıları

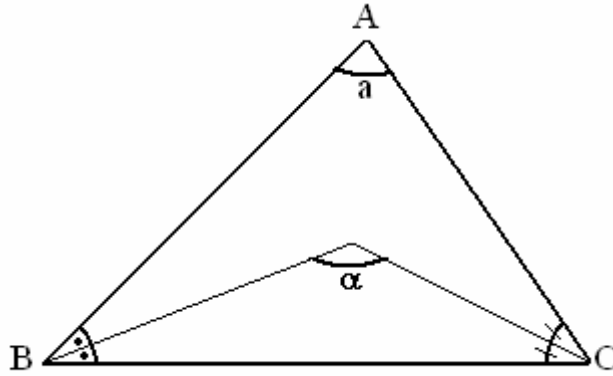
- Bir üçgende üç iç açıortay bir noktada kesişir (D noktası). Bu nokta, üçgenin iç teğet çemberinin merkezidir.



Şekil 1.13: Üçgenin iç teğet merkezi

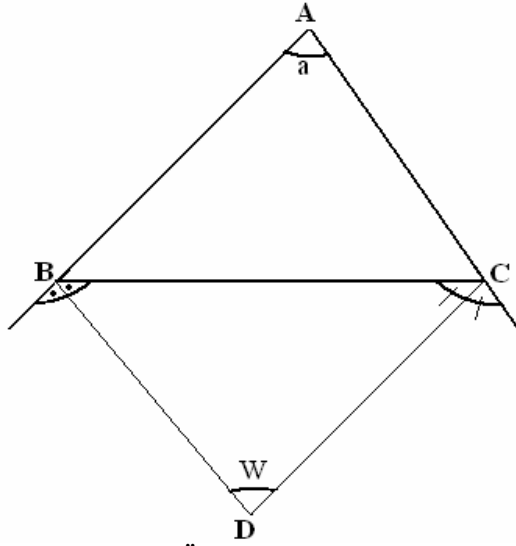
- İki iç açıortay arasında kalan açı, açıortayı alınmayan açının yarısının  $90^\circ$  ile toplamına eşittir (Şekil 1.14).

$$\alpha = 90^\circ + \frac{a}{2}$$



Şekil 1.14: Üçgenin iki iç açıortayı arasında kalan açı

- Bir üçgende iki dış açıortay bir noktada kesişir (D noktası). Bu nokta, üçgenin dış teğet çemberinin merkezidir.
- Bir üçgende bir iç açıortay ile bir dış açıortayın kesiştiği nokta, üçgenin dış teğet çemberinin merkezidir (Şekil 1.15).



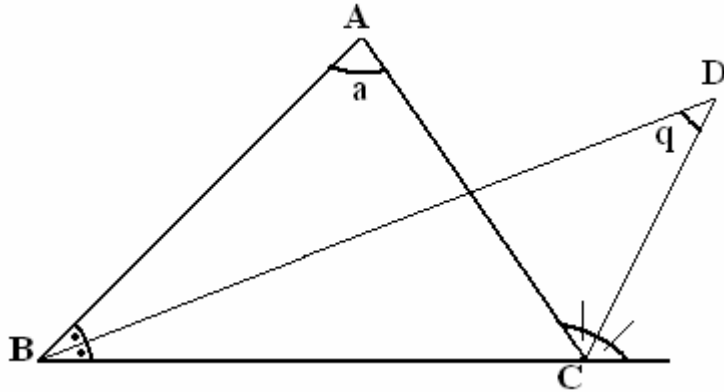
Şekil 1.15: Üçgenin dış teğet merkezi

- İki dış açıortay arasında kalan açı, açıortayı alınmayan açının yarısının  $90^\circ$  ile farkına eşittir.

$$w = 90^\circ + \frac{a}{2}$$

- Bir iç açıortay ile bir dış açıortay arasında kalan açı, açıortayı alınmayan açının yarısına eşittir (Şekil 1.16).

$$q = \frac{a}{2}$$



Şekil 1.16: Üçgende dış ve iç açıortay ilişkisi

bağıntıları yazılabilir.

### 1.2.2.2. Kenar Bağlılıkları

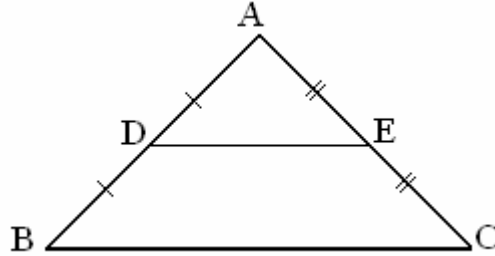
Herhangi bir üçgende:

- Bir kenar diğer iki kenarın toplamından küçük, farkından büyüktür.

$$a < b + c \quad b < a + c \quad a > b - c$$

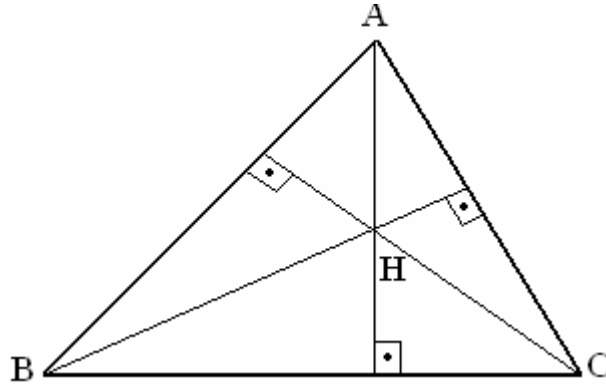
- Üçgende iki kenarın orta noktalarını birleştiren doğru parçasına **orta taban** denir. Orta taban, üçüncü kenara paralel ve bu kenarın yarısına eşittir (Şekil 1.17).

$$|DE| \parallel |BC| \text{ ise } |DE| = \frac{|BC|}{2}$$



Şekil 1.17: Üçgende orta taban

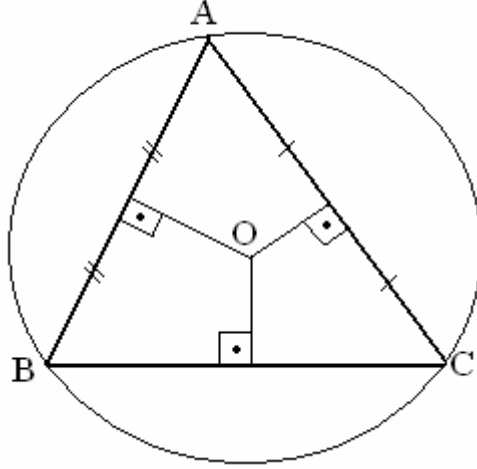
- Üçgende yükseklikler bir noktada kesişir (H noktası). Bu noktaya **diklik merkezi** (Ortasantr) denir (Şekil 1.18).



Şekil 1.18: Üçgenin diklik merkezi



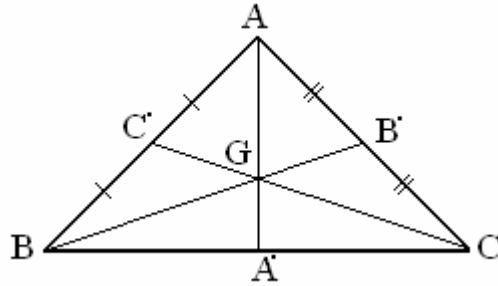
- Kenar orta dikmeler bir noktada kesişir (O noktası). Bu nokta, üçgenin çevrel çemberinin merkezidir (Şekil 1.19).



Şekil 1.19: Üçgenin çevrel çember merkezi

- Kenarortaylar bir noktada kesişir (G noktası). Bu noktaya üçgenin **ağırlık merkezi** denir (Şekil 1.20).

$$|GA| = \frac{2}{3} |AA'| \quad |GA| = \frac{1}{3} |AA'|$$



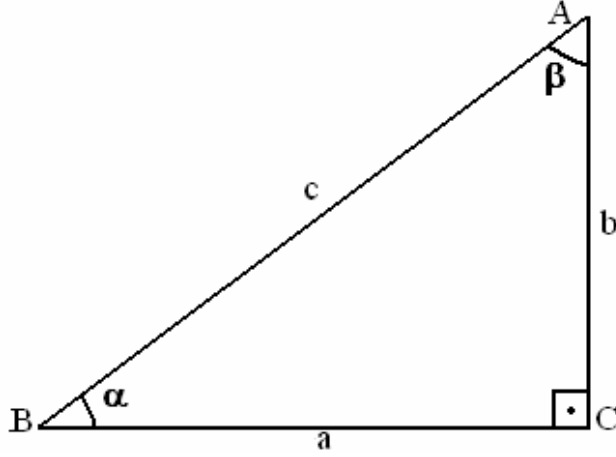
Şekil 1.20: Üçgenin ağırlık merkezi

### 1.2.2.3. Aç – Kenar (Trigonometrik) Bağlıntılar

- Bir üçgende büyük açı karşısında uzun kenar, küçük açı karşısında kısa kenar bulunur.
- Bir üçgende kenar uzunlukları ile açıortay, kenarortay ve yükseklik uzunlukları ters orantılıdır.

- Şekil 1.21’de görülen ABC üçgeninde aşağıdaki bağıntılar yazılabilir.

$$\sin \alpha = \frac{b}{c} \quad \cos \alpha = \frac{a}{c} \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{a}$$



Şekil 1.21: Dik üçgende trigonometrik bağıntılar

- Herhangi bir üçgenin alanı aşağıdaki formüllerden biri ile hesaplanır.

S: Üçgenin alanı

R: Çevrel çember yarıçapı

r: İç teğet çember yarıçapı

$r_a, r_b, r_c$ : Dış teğet çember yarıçapı

u: Yarım çevre ( $2u = a+b+c$ ) veya  $u = \frac{a+b+c}{2}$

$h_a, h_b, h_c$ : Yükseklik

$$S = \frac{1}{2} a \times h_a = \frac{1}{2} b \times h_b = \frac{1}{2} c \times h_c$$

$$S = \sqrt{u(u-a)(u-b)(u-c)}$$

$$S = u \times r$$

$$S = (u-a)r_a = (u-b)r_b = (u-c)r_c$$

$$S = \frac{abc}{4R}$$

$$S = \frac{1}{2} b \times c \times \sin A = \frac{1}{2} a \times c \times \sin B = \frac{1}{2} a \times b \times \sin C$$

- Bazı açılarda trigonometrik değerleri şunlardır:

$$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 0^\circ = \cos 90^\circ = 0$$

$$\sin 90^\circ = \cos 0^\circ = 1$$

Üçgenin verilen bilgiler bu formüllerden birinde yerine konularak üçgenin alanı hesaplanır.

**Örnek:** Üçgenin kenar uzunlukları  $a= 4$  cm,  $b= 5$  cm,  $c= 7$  cm ve üçgenin iç teğet çemberinin yarıçapı  $r= 2,5$  cm olduğuna göre üçgenin alanı (S) kaç  $\text{cm}^2$  dir?

**Çözüm:** Verilen bilgilere göre;

$S= u \times r$  formülü kullanılmalıdır.

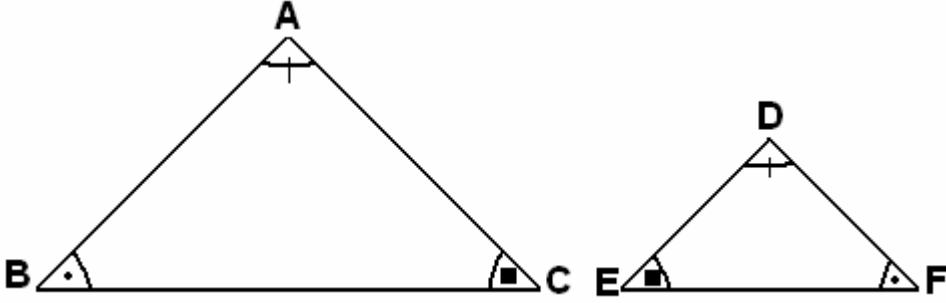
O hâlde verilenler formülde yerine konur.

$2u= a+b+c \rightarrow 2u= 4+5+7 \rightarrow u= 8$  cm bulunur.

$S= 8 \times 2,5 = 20 \text{ cm}^2$  dir.

#### 1.2.2.4. Üçgenlerde Benzerlik

İki üçgenin üçer açısı eşit veya kenarları orantılı ise bu üçgenlere benzer üçgenler denir. Şekil 1.22'ye göre aşağıdaki bağıntılar yazılır.



Şekil 1.22: Üçgenlerde benzerlik

$\hat{A} = \hat{D}$ ,  $\hat{B} = \hat{F}$  ve  $\hat{C} = \hat{E}$  ise ABC ile DEF üçgenleri benzer üçgenlerdir.

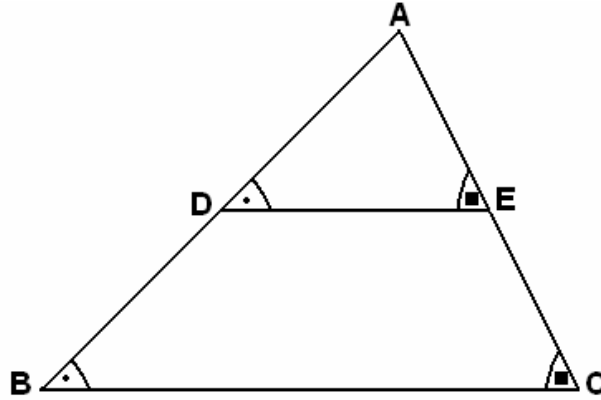
ABC ~ DEF şeklinde yazılır ve  $\frac{|AB|}{|DF|} = \frac{|AC|}{|DE|} = \frac{|BC|}{|EF|}$  ise bu üçgenler benzerdir.

Üçgenlerde bazı benzerlik teoremleri aşağıda verilmiştir.

##### ➤ Temel orantı teoremi

Şekil 1.23'e göre  $|DE| \parallel |BC|$  ise  $\hat{B} = \hat{D}$  ve  $\hat{C} = \hat{E}$  ise

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

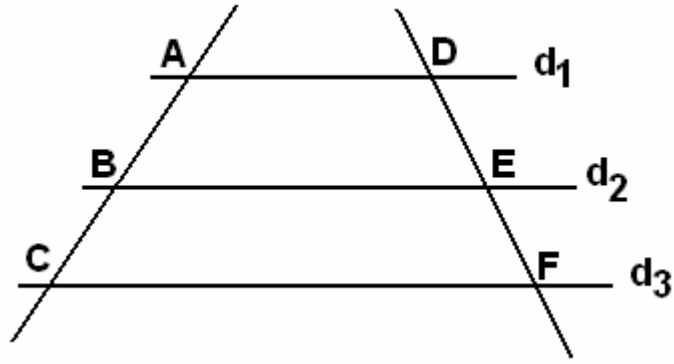


Şekil 1.23: Üçgende temel orantı teoremi

➤ **Thales teoremi**

Şekil 1.24'e göre  $d_1 \parallel d_2 \parallel d_3$  ise ve  $\frac{|AB|}{|BC|} = \frac{|DE|}{|EF|} = k$  ise

$$\frac{|BE| - |AD|}{|CF| - |BE|} = k \text{ dir.}$$

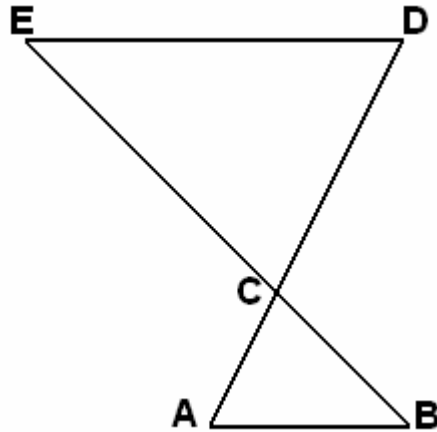


Şekil 1.24: Üçgende thales teoremi

➤ **Kelebek (papyon) benzerliği**

Şekil 1.25'e göre  $|ED| \parallel |AB|$  ise  $ABC \sim CDE$  olur. Buna göre;

$$\frac{|EC|}{|CB|} = \frac{|DC|}{|AC|} = \frac{|ED|}{|AB|} \text{ yazılır.}$$



Şekil 1.25: Üçgende kelebek benzerliği

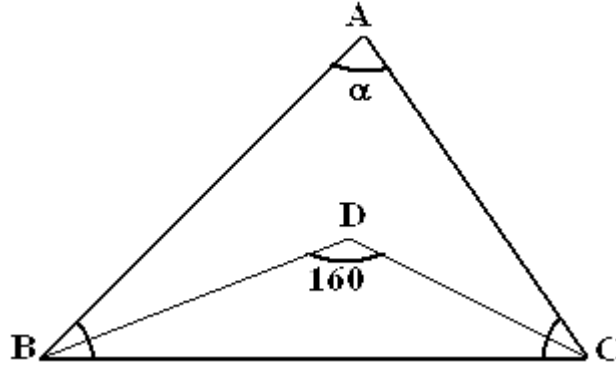
### 1.2.3. Kullanıldığı Yerler

Üçgen bağıntıları, aşağıda maddeler hâlinde yazılan üçgen hesaplarının yapılması işlemlerinde kullanılır.

- İç ve dış açıların bulunmasında
- Kenar uzunlukların bulunmasında
- Alan hesaplarının yapılmasında
- Ağırlık merkezinin bulunmasında
- Çevre uzunluğunun bulunmasında

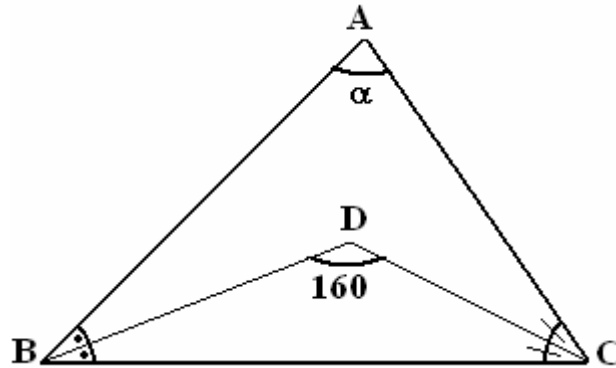
### 1.3. Üçgen Bağıntılarının Kullanılması

- **Örnek 1:** Şekil 1.26'da D, ABC üçgeninin iç teğet çemberinin merkezi ve D açısı  $160^\circ$  ise  $\alpha$  kaç derecedir?



Şekil 1.26: Örnek 1

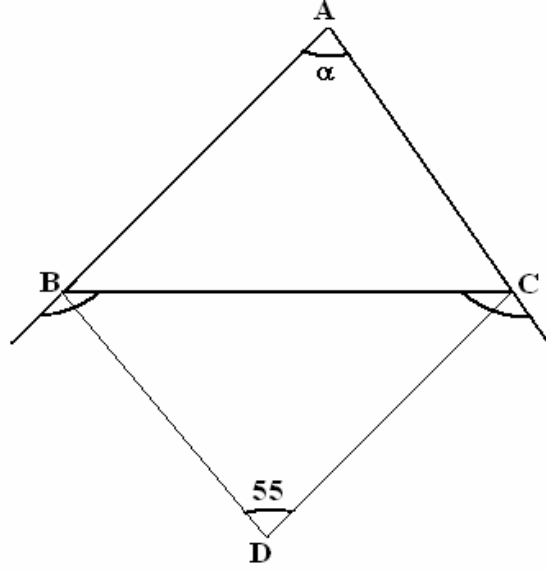
**Çözüm:** Şekil 1.27'de D, ABC üçgeninin iç teğet çemberinin merkezi ise  $|BD|$  ve  $|CD|$  açıortaydır.



Şekil 1.27: Örnek 1'in çözümü

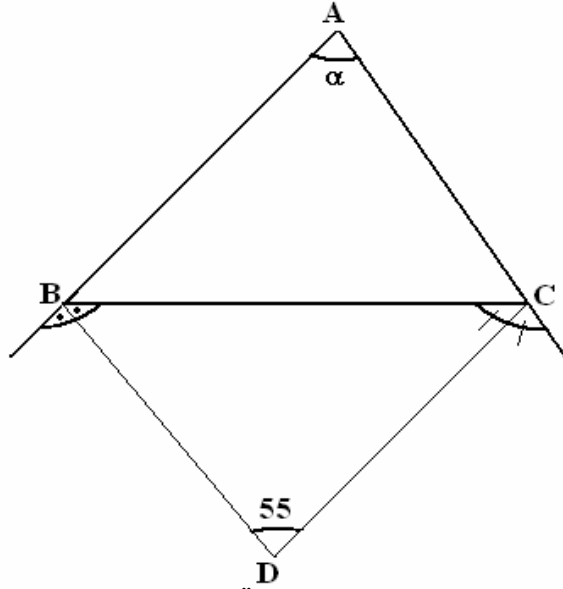
$$D = 90 + \frac{\alpha}{2} \Rightarrow 160^\circ = 90^\circ + \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \alpha = 2(160^\circ - 90^\circ) = 140^\circ \text{ bulunur.}$$

- **Örnek 2:** Şekil 1.28’de D, ABC üçgeninin dış teğet çemberinin merkezi ve D açısı  $55^\circ$  ise  $\alpha$  kaç derecedir?



Şekil 1.28: Örnek 2

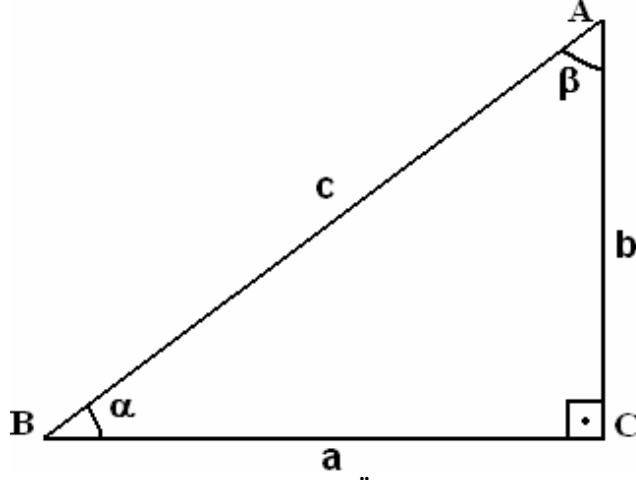
**Çözüm:** Şekil 1.29’da D, ABC üçgeninin dış teğet çemberinin merkezi ise  $|BD|$  ve  $|CD|$  açıortaydır.



Şekil 1.29: Örnek 2'nin çözümü

$$D = 90^\circ - \frac{\alpha}{2} \Rightarrow 55^\circ = 90^\circ - \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \alpha = 2(90^\circ - 55^\circ) = 70^\circ \text{ bulunur.}$$

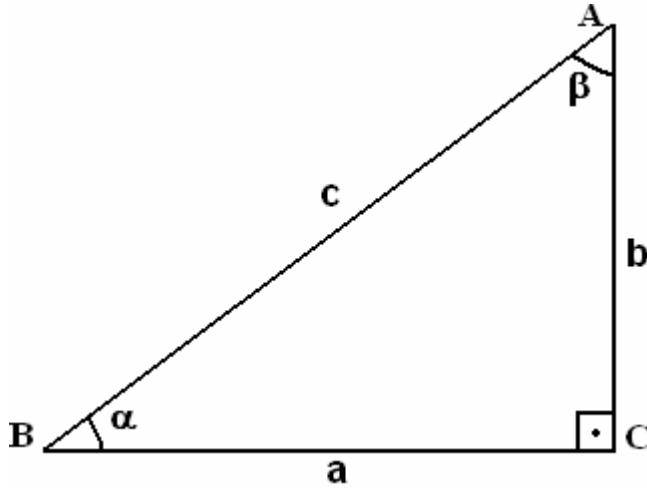
- **Örnek 3:** Şekilde 1.30’da verilen ABC dik üçgeninde  $\alpha = 60^\circ$  ve  $a = 8$  cm ise  $c$  kaç santimetredir?



Şekil 1.30: Örnek 3

**Çözüm:**  $\cos \alpha = \frac{a}{c} \Rightarrow \cos 60 = \frac{8}{c} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{8}{c} \Rightarrow c = 2 \times 8 = 16$  cm olur.

- **Örnek 4:** Şekil 1.31’de verilen ABC dik üçgeninde,  $a = 4$  cm ve  $b = 3$  cm ise  $c$  kaç santimetredir?



Şekil 1.31: Örnek 4

**Çözüm:** Burada hipotenüs denklemi kullanılır.

$$c^2 = a^2 + b^2 \Rightarrow c^2 = 4^2 + 3^2 \Rightarrow c^2 = 16 + 9 \Rightarrow c = \sqrt{25} = 5 \text{ cm bulunur.}$$



- **Örnek 5:** Bir üçgenin kenar uzunlukları sırasıyla  $a = 4$  cm,  $b = 3$  cm ve  $c = 5$  cm ise, üçgenin alanı kaç santimetrekaredir?

**Çözüm:**  $S = \sqrt{u(u-a)(u-b)(u-c)}$  alan formülü kullanılır.

$$2u = a + b + c \Rightarrow 2u = 4 + 3 + 5 \Rightarrow u = 6 \text{ cm bulunur.}$$

$$S = \sqrt{6(6-4)(6-3)(6-5)} \Rightarrow S = \sqrt{36} = 6 \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki şekilde verilen ABC dik üçgeninde F noktasından G noktasına ve D noktasından E noktasına dikler inilmiştir.  $ABC \sim FGB \sim DEB$  olduğuna göre,

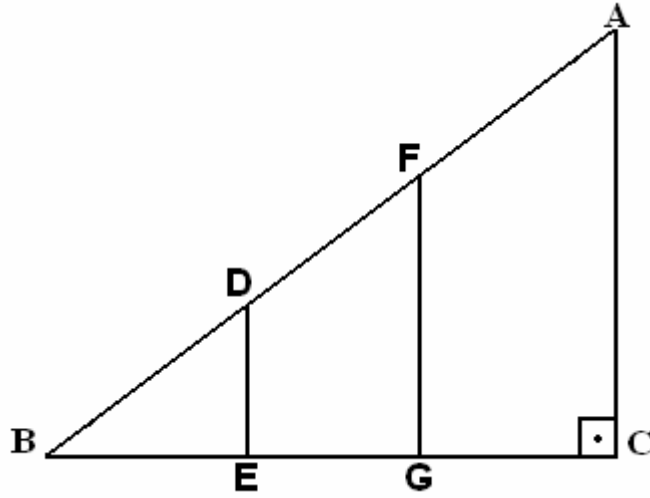
$$|AC| = 8 \text{ m}$$

$$|BC| = 15 \text{ m}$$

$$|EB| = 5 \text{ m}$$

$$|BG| = 9 \text{ m ise}$$

EBD, GBF ve CBA üçgenlerinin alanı nedir?



Yukarıda verilen üçgen bağıntıları konusuna ait uygulama faaliyetini aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Benzer üçgenler denklemini kurunuz.</p>	<p>➤ EBD, GBF ve CBA üçgenlerinin benzer dik üçgenler olduğunu tespit ediniz.</p> <p>➤ Bu benzer üçgenlerle ilgili aşağıdaki bağıntıyı kurunuz.</p> $\frac{ AC }{ BC } = \frac{ FG }{ BG } = \frac{ DE }{ BE }$

<p>➤  FG  değerini bulunuz.</p>	<p>➤ Yazdığımız benzer üçgenler denkleminde faydalanınız.</p> <p>➤  FG  değerini bulabilmek için verilen  AC  ve  BC  değerlerini denkleme yerine yerleştiriniz.</p> <p>➤  FG  değerini yalnız bırakınız ve değerini bulunuz.</p> $\frac{ AC }{ BC } = \frac{ FG }{ BG } \Rightarrow \frac{8}{15} = \frac{ FG }{9} \Rightarrow  FG  = \frac{9 \times 8}{15} = 4,8 \text{ m}$
<p>➤  DE  değerini bulunuz.</p>	<p>➤ Yazdığımız benzer üçgenler denkleminde faydalanınız.</p> <p>➤  DE  değerini bulabilmek için verilen  AC  ve  BC  değerlerini denkleme yerine yerleştiriniz.</p> <p>➤  DE  değerini yalnız bırakınız ve değerini bulunuz.</p> $\frac{ AC }{ BC } = \frac{ DE }{ BE } \Rightarrow \frac{8}{15} = \frac{ DE }{5} \Rightarrow  DE  = \frac{5 \times 8}{15} = 2,6 \text{ m}$
<p>➤ CBA üçgeninin alanını bulunuz.</p>	<p>➤ Dik üçgenin alan formülünü yazınız.</p> <p>➤ Değerleri yerine koyarak alanı bulunuz.</p> $S = \frac{ BC  \times  AC }{2} \Rightarrow \frac{15 \times 8}{2} = 60 \text{ m}^2$
<p>➤ GBF üçgeninin alanını bulunuz.</p>	<p>➤ Dik üçgenin alan formülünü yazınız.</p> <p>➤ Değerleri yerine koyarak alanı bulunuz.</p> $S = \frac{ BG  \times  FG }{2} \Rightarrow \frac{9 \times 4,8}{2} = 21,6 \text{ m}^2$
<p>➤ EBD üçgeninin alanını bulunuz.</p>	<p>➤ Dik üçgenin alan formülünü yazınız.</p> <p>➤ Değerleri yerine koyarak alanı bulunuz.</p> $S = \frac{ BE  \times  DE }{2} \Rightarrow \frac{5 \times 2,6}{2} = 6,5 \text{ m}^2$

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Gerekli formülleri doğru bir şekilde yazdınız mı?		
2.	Trigonometrik bağıntıları doğru bir şekilde kurdunuz mu?		
3.	Üçgenlerde benzerlikten yararlanarak eksik verilen değerleri buldunuz mu?		
4.	İşlem için verilen değerleri yerine yerleştirdiniz mi?		
5.	Alan hesabını yaptınız mı?		
6.	İşlemin sonucunu bulduktan sonra işlemin sağlamasını yaptınız mı?		

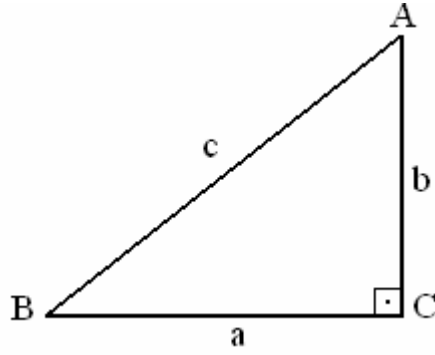
## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

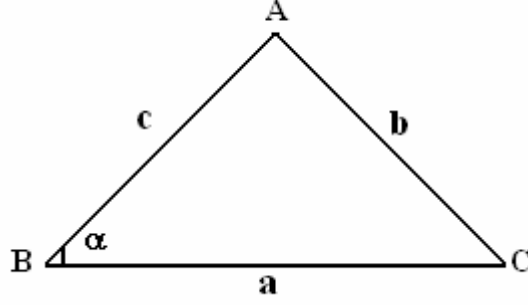
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Üçgenler açılarına göre kaç çeşittir?  
A) 2                      B) 4                      C) 3                      D) 6
2. Üçgenlerde üç iç açıortayın kesiştiği nokta hangi yardımcı elemanın merkezidir?  
A) Dış teğet çemberin merkezi                      C) Diklik merkezi  
B) İç teğet çemberin merkezi                      D) Çevrel çemberin merkezi
3. Üçgenlerde üç kenarortayın kesiştiği nokta hangi yardımcı elemanın merkezidir?  
A) Dış teğet çemberin merkezi                      C) Ortasantr merkezi  
B) Diklik merkezi                      D) Ağırlık merkezi
4. Aşağıda verilen ABC dik üçgeninde  $c = 13$  cm ve  $b = 5$  cm ise ABC dik üçgeninin alanı kaç santimetrekaredir?



- A) 30                      C) 56  
B) 38                      D) 25
5. Tepe açısı  $72^\circ$  olan bir ikizkenar üçgenin taban açılarından biri kaç derecedir?  
A)  $55^\circ$                       B)  $65^\circ$                       C)  $54^\circ$                       D)  $61^\circ$

6. Aşağıda verilen ABC üçgeninde  $\alpha = 30^\circ$ ,  $c = 4$  cm,  $a = 8$  cm ise ABC üçgeninin alanı kaç santimetrekaredir?



A) 6

B) 8

C) 10

D) 12

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Verilen bilgiler doğrultusunda ölçü birimlerini kullanarak meslek hesapları yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Mil hangi ölçümün birimidir? Özelliklerini ve kullanıldığı yerleri öğrenerek ders işlenirken öğrendiklerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. ÖLÇÜ BİRİMLERİ

### 2.1. Ölçü Birimleri

Günlük hayatınızda “Ne kadar? Kaç kilogram? Kaç tane? Kaç metre? vb.” soruları sıkça duymuşsunuzdur. Bu sorulardan bazılarının cevabını sayarak, bazılarının cevabını da ölçerek veririz. “Kaç kitabın var? “Kaç kişi geldi?” gibi soruların cevabını sayarak; “Limonlar kaç kilogram? Masanın eni kaç santimetre?” gibi soruların cevabını ise ölçerek veririz.

“Sınıfın boyu kaç metre?” sorusunun cevabını sayarak veremeyiz. Uzunlukları sayarak değil ölçerek bulabiliriz. Sınıfın boyunu bulmak için yapılan işleme **ölçme** denir. Genellikle “Ne kadar?” sorusunun cevabı ölçme ile “Kaç tane?” sorusunun cevabı sayma ile verilir. Sürekli olan nicelikler sayılamaz, ölçülür. **Ölçme sonucunda bulduğumuz sayıya, o büyüklüğün ölçüsü denir.**

#### 2.1.1. Tanımı

Uzunluk ölçüsü temel birimi metredir. Metre, yerküre meridyeninin kırkmilyonda biri uzunluğundadır. Metre kısaca “m” ile gösterilir.

Alan ölçüsü temel birimi metrekaredir ve kısaca **m<sup>2</sup>** ile gösterilir.

Hacim ölçüsü temel birimi metreküptür ve kısaca **m<sup>3</sup>** ile gösterilir.

Sıvı ölçüsü temel birimi litredir ve kısaca **l** ile gösterilir.

Kütle ölçüsü temel birimi kilogramdır ve kısaca **kg** ile gösterilir.

## 2.1.2. Özellikleri

Ölçü birimleri beş ana başlık altında incelenebilir. Bunlar:

- Uzunluk ölçüsü birimleri
- Yüzey ölçüsü birimleri
- Arazi ölçüsü birimleri
- Hacim ölçüsü birimleri
- Sıvı ölçüsü birimleri
- Kütle ölçüsü birimleri

## 2.1.3. Kullanıldığı Yerler

Ölçü birimlerinden uzunluk ölçüsü birimleri uzunlukların ifade edilmesinde, yüzey ölçüsü birimleri yüzey alanlarının ifade edilmesinde, arazi ölçüsü birimleri arazi büyüklüklerinin ifadesinde, hacim ölçüsü birimleri kütesinin üç boyutu belli olan cisimlerin hacminin ifadesinde, sıvı ölçüsü birimleri sıvıların hacminin ifadesinde, kütle ölçüsü birimleri cisimlerin ağırlıklarının ifade edilmesinde kullanılır.

## 2.2. Birim Çevirmeleri

### 2.2.1. Tanımı

Yukarıda bahsi geçen ölçü birimlerinin kendi içerisinde çevrilme işlemine birim çevirmesi işlemi denir. Birimler birbirine çevrilirken nitelendirdiği sayılar kuralına göre büyür veya küçülür.

### 2.2.2. Kuralları

Aşağıda birim çevirmelerinin yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan kurallar verilmiştir.

#### 2.2.2.1. Uzunluk Ölçüsü Birimleri

Metrenin katları vardır. Bunlar metrenin askatları ve metrenin katları olmak üzere ikiye ayrılır. Metre, onluk sisteme göre düzenlenmiş bir ölçü birimidir. Metrenin katları onar onar büyür ve askatları onar onar küçülür.

- **Metrenin askatları:** Metreden küçük olan uzunlukları ölçmek için kullanılan ölçü birimlerine **metrenin askatları** denir. Bunlar sırasıyla; desimetre, santimetre ve milimetredir (Şekil 2.1).
- **Desimetre:** Metrenin onda birine **1 desimetre** denir. Desimetre kısaca **dm** ile gösterilir.

$$1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m veya } 1 \text{ m} = 10 \text{ dm'dir.}$$



- **Santimetre:** Metrenin yüzde birine **1 santimetre** denir. Santimetre kısaca **cm** ile gösterilir.

$$1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m veya } 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}'\text{dir.}$$

- **Milimetre:** Metrenin binde birine **1 milimetre** denir. Milimetre kısaca **mm** ile gösterilir.

$$1 \text{ mm} = 0,001 \text{ m veya } 1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}'\text{dir.}$$

- **Metrenin katları:** Metreden büyük olan uzunlukları ölçmek için kullanılan ölçü birimlerine **metrenin katları** denir. Bunlar sırasıyla; dekametre, hektometre ve kilometredir (Şekil 2.1).

- **Dekametre:** Metrenin on katına **1 dekametre** denir. Dekametre kısaca **dam** ile gösterilir.

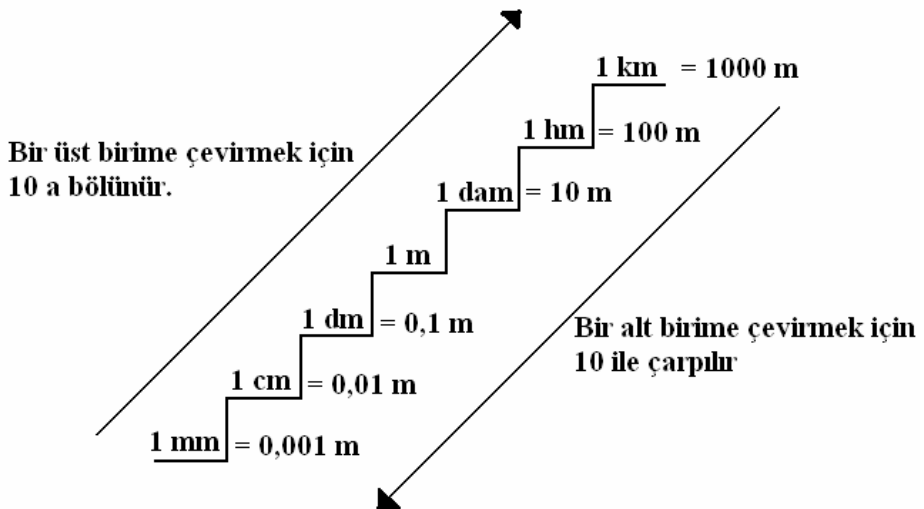
$$1 \text{ dam} = 10 \text{ m veya } 1 \text{ m} = 0,1 \text{ dam}'\text{dir.}$$

- **Hektometre:** Metrenin yüz katına **1 hektometre** denir. Hektometre kısaca **hm** ile gösterilir.

$$1 \text{ hm} = 100 \text{ m veya } 1 \text{ m} = 0,01 \text{ hm}'\text{dir.}$$

- **Kilometre:** Metrenin bin katına **1 kilometre** denir. Kilometre kısaca **km** ile gösterilir.

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m veya } 1 \text{ m} = 0,001 \text{ km}'\text{dir.}$$



Şekil 2.1: Uzunluk ölçüsü birimleri

### 2.2.2.2. Yüzey Ölçüsü Birimleri

Alan ölçülerinin temel birimi metrekaredir. 1 metrekare, bir kenar uzunluğu 1 metre olan karesel bölgenin alanıdır. Kısaca  $m^2$  ile gösterilir. Metrekarenin katları vardır.

- **Metrekarenin askatları:** Metrekareden daha küçük alanları ölçmek için kullanılan ölçü birimlerine **metrekarenin askatları** denir. Metrekarenin askatları sırasıyla; desimetrekare, santimetrekare ve milimetrekaredir (Şekil 2.2).

- **Desimetrekare:** Bir kenarının uzunluğu 1 dm olan karenin alanına **1 desimetrekare** denir. Kısaca  $dm^2$  ile gösterilir.

$$1 dm^2 = 0,01 m^2 \text{ veya } 1 m^2 = 100 dm^2 \text{ dir.}$$

- **Santimetrekare:** Bir kenarının uzunluğu 1 cm olan karenin alanına **1 santimetrekare** denir. Kısaca  $cm^2$  ile gösterilir.

$$1 cm^2 = 0,0001 m^2 \text{ veya } 1 m^2 = 10\,000 cm^2 \text{ dir.}$$

- **Milimetrekare:** Bir kenarının uzunluğu 1 mm olan karenin alanına **1 milimetrekare** denir. Kısaca  $mm^2$  ile gösterilir.

$$1 mm^2 = 0,000001 m^2 \text{ veya } 1 m^2 = 1\,000\,000 mm^2 \text{ dir.}$$

- **Metrekarenin katları:** Metrekareden daha büyük alanları ölçmek için kullanılan ölçü birimlerine **metrekarenin katları** denir. Metrekarenin katları sırasıyla; dekametrekare, hektometrekare ve kilometrekaredir (Şekil 2.2).

- **Dekametrekare:** Bir kenarının uzunluğu 1 dam olan karenin alanına **1 dekametrekare** denir. Kısaca  $dam^2$  ile gösterilir.

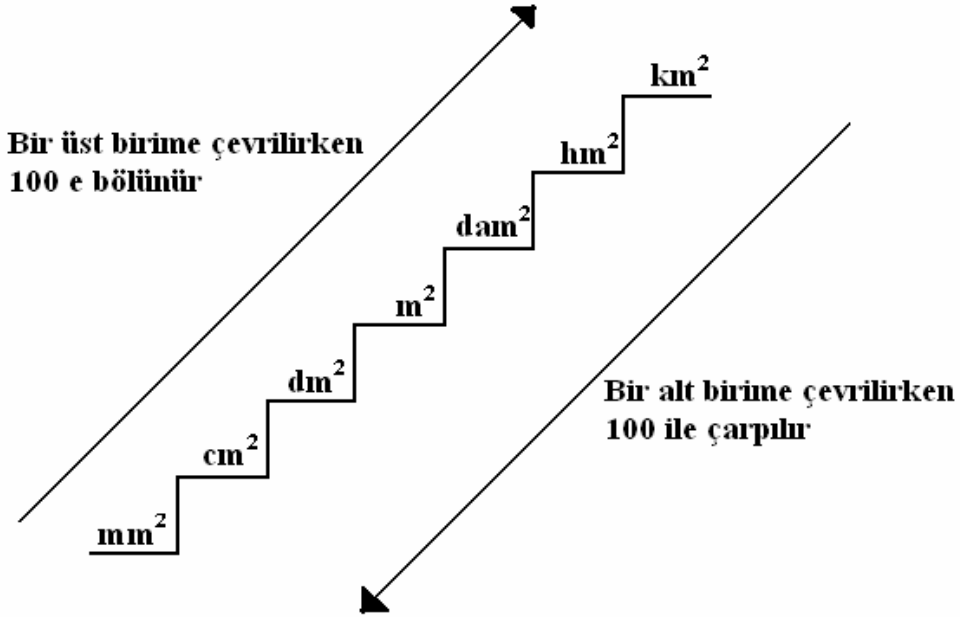
$$1 dam^2 = 100 m^2 \text{ veya } 1 m^2 = 0,01 dam^2$$

- **Hektometrekare:** Bir kenarının uzunluğu 1 hm olan karenin alanına **1 hektometrekare** denir. Kısaca  $hm^2$  ile gösterilir.

$$1 hm^2 = 10\,000 m^2 \text{ veya } 1 m^2 = 0,0001 hm^2 \text{ dir.}$$

- **Kilometrekare:** Bir kenarının uzunluğu 1 km olan karenin alanına **1 kilometrekare** denir. Kısaca  $km^2$  ile gösterilir.

$$1 km^2 = 1\,000\,000 m^2 \text{ veya } 1 m^2 = 0,000001 km^2 \text{ dir.}$$



Şekil 2.2: Yüzey ölçüsü birimleri

### 2.2.2.3. Arazi Ölçüsü Birimleri

Tarla, bahçe, arsa ve bağ gibi yüzeyler, arazi ölçüsü birimleri ile ölçülür. Arazi ölçüsü birimi, “ar”dır. Kısaca “a” ile gösterilir. Ar, metrekarenin yüz katı olan bir ölçü birimidir.  $1 a = 1 \text{ dam}^2 = 100 \text{ m}^2$  dir.

- **Dekar:** “Ar”ın 10 katına **dekar** denir. Kısaca **daa** ile gösterilir.

$$1 \text{ daa} = 10 \text{ a veya } 1 \text{ daa} = 1000 \text{ m}^2 \text{ veya } 1 \text{ dönüm } 1000 \text{ m}^2 \text{ dir.}$$

- **Hektar:** “Ar”ın 100 katına **hektar** denir. Kısaca **ha** ile gösterilir.

$$1 \text{ ha} = 100 \text{ a veya } 1 \text{ ha} = 10 \text{ daa veya } 1 \text{ ha} = 10 \text{ 000 m}^2 \text{ dir.}$$

### 2.2.2.4. Hacim Ölçüsü Birimleri

Bir cismin uzayda kapladığı boşluğa hacim denir. Kenar uzunlukları 1 birim olan küpün uzayda kapladığı boşluk, 1 birimküptür. Hacim ölçüsü temel birimi metreküptür. Kısaca  $\text{m}^3$  ile gösterilir. Metreküp, kenar uzunlukları 1 metre olan küpün uzayda kapladığı boşluktur. Metreküpün katları vardır.

- **Metreküpün askatları:** Bir metreküpten küçük hacimleri ölçmek için kullanılan hacim ölçüsü birimlerine **metreküpün askatları** denir. Metreküpün askatları sırasıyla; desimetreküp, santimetreküp ve milimetreküptür (Şekil 2.3).

- **Desimetreküüp:** Bir kenarının uzunluğu 1 dm olan küpün hacmine **1 desimetreküüp** denir. Kısaca **dm<sup>3</sup>** ile gösterilir.

$$\begin{aligned} 1 \text{ dm} &= 0,1 \text{ m} \text{ dir.} \\ 1 \text{ dm}^3 &= 0,1 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} \times 0,1 \text{ m} = 0,001 \text{ m}^3 \text{ tür.} \\ 1 \text{ m}^3 &= 1000 \text{ dm}^3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

- **Santimetreküüp:** Bir kenarının uzunluğu 1 cm olan küpün hacmine **1 santimetreküüp** denir. Kısaca **cm<sup>3</sup>** ile gösterilir.

$$\begin{aligned} 1 \text{ cm} &= 0,1 \text{ dm} \text{ dir.} \\ 1 \text{ cm}^3 &= 0,1 \text{ dm} \times 0,1 \text{ dm} \times 0,1 \text{ dm} = 0,001 \text{ dm}^3 \text{ tür.} \\ 1 \text{ dm}^3 &= 1000 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ m} &= 100 \text{ cm} \text{ dir.} \\ 1 \text{ m}^3 &= 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 1\,000\,000 \text{ cm}^3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

- **Milimetreküüp:** Bir kenarının uzunluğu 1 mm olan küpün hacmine **1 milimetreküüp** denir. Kısaca **mm<sup>3</sup>** ile gösterilir.

$$\begin{aligned} 1 \text{ mm} &= 0,1 \text{ cm} \text{ dir.} \\ 1 \text{ mm}^3 &= 0,1 \text{ cm} \times 0,1 \text{ cm} \times 0,1 \text{ cm} = 0,001 \text{ cm}^3 \text{ tür.} \\ 1 \text{ cm}^3 &= 1000 \text{ mm}^3 \\ 1 \text{ m} &= 1000 \text{ mm} \text{ dir.} \\ 1 \text{ m}^3 &= 1000 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm} = 1\,000\,000\,000 \text{ mm}^3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

➤ **Metreküpün katları:** Bir metreküpten büyük hacimleri ölçmek için kullanılan hacim ölçüsü birimlerine **metreküpün katları** denir. Metreküpün katları sırasıyla; dekametreküüp, hektometreküp ve kilometreküptür (Şekil 2.3).

- **Dekametreküüp:** Bir kenarının uzunluğu 1 dam olan küpün hacmine **1 dekametreküüp** denir. Kısaca **dam<sup>3</sup>** ile gösterilir.

$$\begin{aligned} 1 \text{ dam} &= 10 \text{ m} \text{ dir.} \\ 1 \text{ dam}^3 &= 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 1000 \text{ m}^3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

- **Hektometreküp:** Bir kenarının uzunluğu 1 hm olan küpün hacmine **1 hektometreküp** denir. Kısaca **hm<sup>3</sup>** ile gösterilir.

$$\begin{aligned} 1 \text{ hm} &= 10 \text{ dam} \text{ dir.} \\ 1 \text{ hm}^3 &= 10 \text{ dam} \times 10 \text{ dam} \times 10 \text{ dam} = 1000 \text{ dam}^3 \text{ tür.} \\ 1 \text{ hm} &= 100 \text{ m} \text{ dir.} \\ 1 \text{ hm}^3 &= 100 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 1\,000\,000 \text{ m}^3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

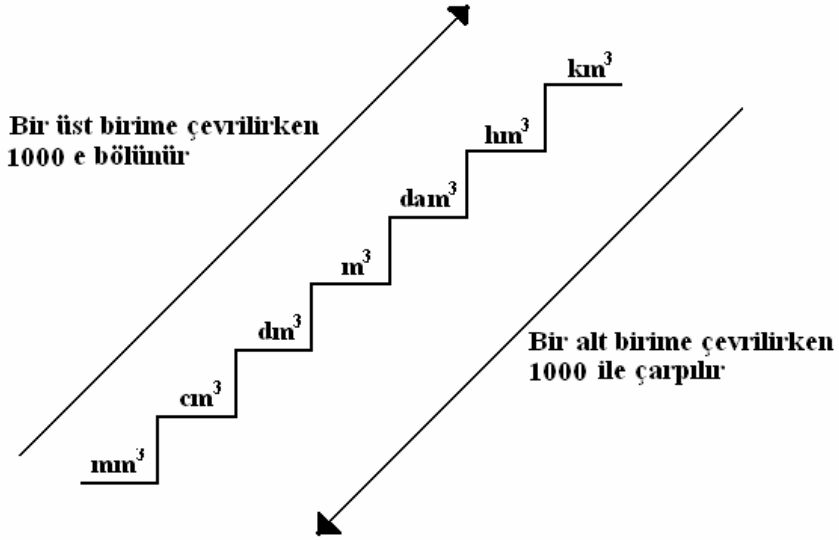
- **Kilometreküp:** Bir kenarının uzunluğu 1 km olan küpün hacmine 1 kilometreküp denir. Kısaca  $\text{km}^3$  ile gösterilir.

$$1 \text{ km} = 10 \text{ hm}'\text{dir.}$$

$$1 \text{ km}^3 = 10 \text{ hm} \times 10 \text{ hm} \times 10 \text{ hm} = 1000 \text{ hm}^3 \text{ t\u00fcr. } 1 \text{ km} = 100 \text{ dam}'\text{dir.}$$

$$1 \text{ km}^3 = 100 \text{ dam} \times 100 \text{ dam} \times 100 \text{ dam} = 1\,000\,000 \text{ dam}^3 \text{ t\u00fcr. } 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}'\text{dir.}$$

$$1 \text{ km}^3 = 1000 \text{ m} \times 1000 \text{ m} \times 1000 \text{ m} = 1\,000\,000\,000 \text{ m}^3 \text{ t\u00fcr.}$$



#### 2.2.2.4. Sıvı ölçüsü birimleri

Su, benzin, zeytinyağı gibi sıvı maddeleri ölçmek için sıvı ölçüsü birimleri kullanılır. Sıvı ölçüsü temel birimi litredir. Kısaca **l** ile gösterilir. 1 l'lik hacim 1  $\text{dm}^3$  lük hacme karşılık gelir. Litrenin katları vardır.

- **Litrenin askatları:** Litreden az sıvıları ölçmek için kullanılan sıvı ölçüsü birimlerine **litrenin askatları** denir. Litrenin askatları sırasıyla; desilitre, santilitre, mililitredir (Şekil 2.4).

- **Desilitre:** Litrenin onda birine **1 desilitre** denir. Kısaca **dl** ile gösterilir.

$$1 \text{ dl} = 0,1 \text{ l veya } 1 \text{ l} = 10 \text{ dl}'\text{dir.}$$

- **Santilitre:** Litrenin yüzde birine, **1 santilitre** denir. Kısaca **cl** ile gösterilir.

$$1 \text{ cl} = 0,01 \text{ l veya } 1 \text{ l} = 100 \text{ cl}'\text{dir.}$$

- **Mililitre:** Litrenin binde birine **1 mililitre** denir. Kısaca **ml** ile gösterilir.

$$1 \text{ ml} = 0,001 \text{ l veya } 1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}'\text{dir.}$$

➤ **Litrenin katları:** Litreden çok sıvıları ölçmek için kullanılan sıvı ölçüsü birimlerine **litrenin katları** denir. Litrenin katları sırasıyla; dekalitre, hektolitre, kilolitre dir (Şekil 2.4).

- **Dekalitre:** Litrenin on katına **1 dekalitre** denir. Kısaca **dal** ile gösterilir.

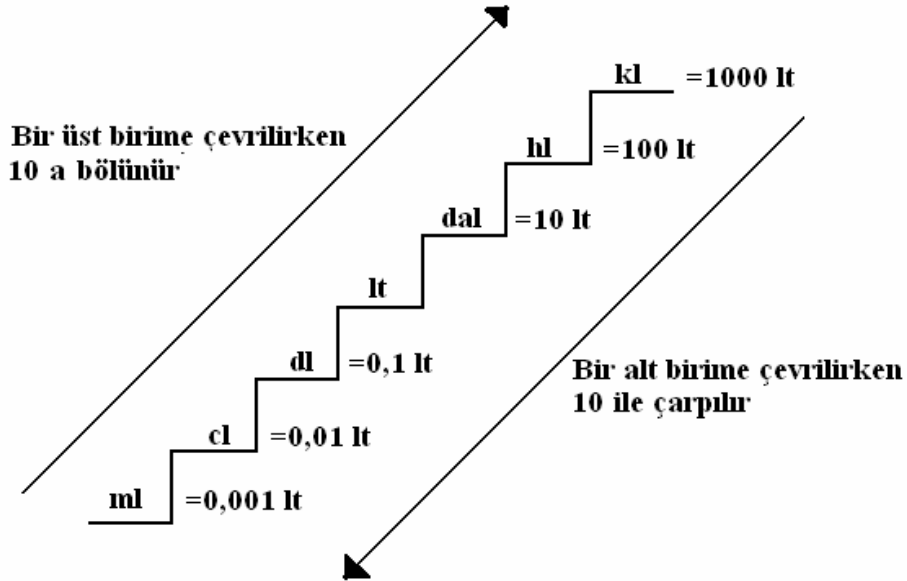
$$1 \text{ dal} = 10 \text{ l veya } 1 \text{ l} = 0,1 \text{ dal' dir.}$$

- **Hektolitre:** Litrenin yüz katına **1 hektolitre** denir. Kısaca **hl** ile gösterilir.

$$1 \text{ hl} = 100 \text{ l veya } 1 \text{ l} = 0,01 \text{ hl' dir.}$$

- **Kilolitre:** Litrenin bin katına **1 kilolitre** denir. Kısaca **kl** ile gösterilir.

$$1 \text{ kl} = 1000 \text{ l veya } 1 \text{ l} = 0,001 \text{ kl' dir.}$$



Şekil 2.4: Sıvı ölçüsü birimleri

### 2.2.2.5. Kütle Ölçüsü Birimleri

Tabiatta bulunan nesnelere maddelerden oluşur. Her nesnenin içinde farklı miktarda madde bulunur. Nesnelere içindeki madde miktarına **kütle** denir. Kütle ölçüsü temel birimi **kilogram**dır. Kısaca **kg** ile gösterilir.

Hassas ölçüm gerektiren altın, değerli taş ve maden gibi maddelerin kütle ölçüsü temel birimi **gram**dır. Kısaca **g** ile gösterilir. Kilogramın binde birine gram denir (Şekil 2.5).

#### ➤ Gramın askatları

- **Desigram:** Gramın onda birine **1 desigram** denir. Kısaca **dg** ile gösterilir.

$$1 \text{ g} = 10 \text{ dg veya } 1 \text{ dg} = 0,1 \text{ g'dır.}$$

- **Santigram:** Gramın yüzde birine **1 santigram** denir. Kısaca **cg** ile gösterilir.

$$1 \text{ g} = 100 \text{ cg veya } 1 \text{ cg} = 0,01 \text{ g'dır.}$$

- **Miligram:** Gramın binde birine **1 miligram** denir. Kısaca **mg** ile gösterilir.

$$1 \text{ g} = 1000 \text{ mg veya } 1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g'dır.}$$

#### ➤ Gramın katları

- **Dekagram:** Gramın on katına **1 dekagram** denir. Kısaca **dag** ile gösterilir.

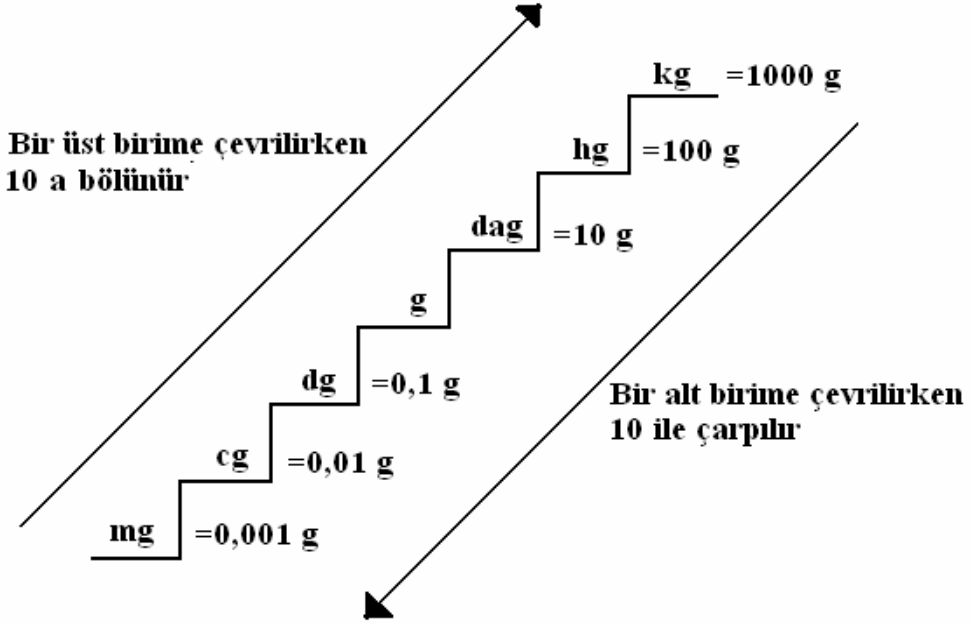
$$1 \text{ dag} = 10 \text{ g veya } 1 \text{ g} = 0,1 \text{ dag'dır.}$$

- **Hektogram:** Gramın yüz katına **1 hektogram** denir. Kısaca **hg** ile gösterilir.

$$1 \text{ hg} = 100 \text{ g veya } 1 \text{ g} = 0,01 \text{ hg'dır.}$$

- **Kilogram:** Gramın bin katına **1 kilogram** denir. Kısaca **kg** ile gösterilir.

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g veya } 1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg'dır.}$$



Şekil 2.5: Kütle ölçüsü birimleri

- **Kilogramın katları:** Kilogramdan büyük olan madde miktarlarını ölçmek için **kental** ve **ton** kullanılır. Kental **q**, ton **t** ile gösterilir.

$$1 \text{ q} = 100 \text{ kg} \quad 1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} \quad 1 \text{ q} = 0,1 \text{ t} \text{ veya } 1 \text{ t} = 10 \text{ q' dir.}$$

### 2.3. Ölçü Birimlerinin Birbirine Çevrilmesi

Ölçü birimlerinin birbirine çevrilmesini anlayabilmek için aşağıdaki örnekleri inceleyiniz.

- **Uzunluk ölçü birimleri ile ilgili uygulamalı örnekler**

**Örnek 1:** 10 metre kaç milimetredir?

$$10 \text{ m} = (10 \times 1.000) = 10.000 \text{ mm' dir.}$$

**Örnek 2:** 700 santimetre kaç metredir?

$$700 \text{ cm} = (700 / 100) = 7 \text{ m' dir.}$$

**Örnek 3:** 1,5 metreyi metrenin askatları cinsinde yazınız.

$$1,5 \text{ m} = (1,5 \times 10) = 15 \text{ dm}$$

$$1,5 \text{ m} = (1,5 \times 100) = 150 \text{ cm}$$

$$1,5 \text{ m} = (1,5 \times 1.000) = 1.500 \text{ mm}$$



**Örnek 4:** 300 metreyi metrenin katları cinsinde yazınız.

$$300 \text{ m} = (300 / 10) = 30 \text{ dam}$$

$$300 \text{ m} = (300 / 100) = 3 \text{ hm}$$

$$300 \text{ m} = (300 / 1.000) = 0,3 \text{ km}$$

**Örnek 5:** 7 dekametre kaç santimetredir?

$$7 \text{ dam} = (7 \times 1.000) = 7.000 \text{ cm'dir.}$$

**Örnek 6:** A şehri ile B şehri arasındaki uzaklık 450 kilometredir. Bu iki şehir arasında sefer yapan otobüs kaç dekametre yol gidecektir?

$$450 \text{ km} = (450 \times 100) = 45.000 \text{ dam}$$

**Örnek 7:** 500 santimetre kaç hektometredir?

$$500 \text{ cm} = (500 / 10.000) = 0,05 \text{ hm'dir.}$$

➤ **Yüzey ve arazi ölçü birimleri ile ilgili uygulamalı örnekler**

**Örnek 1:** 3,75 dekametrekare kaç desimetrekaredir?

$$3,75 \text{ dam}^2 = (3,75 \times 10.000) = 37.500 \text{ dm}^2$$

**Örnek 2:** 7 santimetrekare kaç milimetrekaredir?

$$7 \text{ cm}^2 = (7 \times 100) = 700 \text{ mm}^2$$

**Örnek 3:** 37.500 metrekare kaç hektometrekaredir?

$$37.500 \text{ m}^2 = (37.500 / 10.000) = 3,75 \text{ hm}^2$$

**Örnek 4:** Okulun çiçek bahçesi 25 metrekaredir. 1.500 desimetrekaresine lale fidanı dikildiğine göre gülfidanı dikmek için kaç santimetrekare alan kalmıştır?

$$25 \text{ m}^2 = (25 \times 100) = 2.500 \text{ dm}^2$$

$$2.500 - 1.500 = 1.000 \text{ dm}^2$$

$$1.000 \text{ dm}^2 = (1.000 \times 100) = 100.000 \text{ cm}^2$$

**Örnek 5:** 1.250 hektometrekare kaç kilometrekaredir?

$$1.250 \text{ hm}^2 = (1.250 / 100) = 12,5 \text{ km}^2$$

**Örnek 6:** 8 ar kaç metrekaredir?

$$8a = (8 \times 100) = 800 \text{ m}^2$$

➤ **Hacim ölçü birimleri ile ilgili uygulamalı örnekler**

**Örnek 1:** 250 santimetreküp kaç desimetreküptür?

$$250 \text{ cm}^3 = (250 / 1.000) = 0,25 \text{ dm}^3$$

**Örnek 2:** 1.600 metreküp kaç dekametreküptür?

$$1.600 \text{ m}^3 = (1.600 / 1.000) = 1,6 \text{ dam}^3$$

**Örnek 3:** 17.500 dekametreküp kaç kilometreküptür?

$$17.500 \text{ dam}^3 = (17.500 / 1.000.000) = 0,0175 \text{ km}^3$$

**Örnek 4:** 0,005 hektometreküp kaç metreküptür?

$$0,005 \text{ hm}^3 = (0,005 \times 1.000.000) = 5.000 \text{ m}^3$$

**Örnek 5:** 2,5 santimetreküp kaç milimetreküptür?

$$2,5 \text{ cm}^3 = (2,5 \times 1.000) = 2.500 \text{ mm}^3$$

**Örnek 6:** 0,105 desimetreküp kaç santimetreküptür?

$$0,105 \text{ dm}^3 = (0,105 \times 1.000) = 105 \text{ cm}^3$$

**Örnek 7:** 1,225 dekametreküp kaç hektometreküptür?

$$1,225 \text{ dam}^3 = (1,225 \times 1.000) = 1.225 \text{ hm}^3$$

➤ **Sıvı birimleri ile ilgili uygulamalı örnekler**

**Örnek 1:** 33 hektolitre kaç litredir?

$$33 \text{ hl} = (33 \times 100) = 3.300 \text{ l}$$

**Örnek 2:** 3,2 litre kaç dekalitredir?

$$3,2 \text{ l} = (3,2 / 10) = 0,32 \text{ dal}$$

**Örnek 3:** 0,25 kilolitre kaç desilitredir?

$$0,25 \text{ kl} = (0,25 \times 10.000) = 2.500 \text{ dl}$$

**Örnek 4:** 10 litre kaç desimetreküptür?

$$10 \text{ l} = (1 \times 10) = 10 \text{ dm}^3$$

**Örnek 5:** 8 santilitre kaç mililitredir?

$$8 \text{ cl} = (8 \times 10) = 80 \text{ ml}$$

**Örnek 6:** 1.500 santilitre kaç hektolitredir?

$$1.500 \text{ cl} = (1.500 / 10.000) = 0,15 \text{ hl}$$

➤ **Kütle birimleri ile ilgili uygulamalı örnekler**

**Örnek 1:** 2,5 kilogram kaç gramdır?

$$2,5 \text{ kg} = (2,5 \times 1.000) = 2.500 \text{ g}$$

**Örnek 2:** 3 gram kaç desigramdır?

$$3 \text{ g} = (3 \times 10) = 30 \text{ dg}$$

**Örnek 3:** 150 desigram kaç dekagramdır?

$$150 \text{ dg} = (150 / 100) = 1,5 \text{ dag}$$

**Örnek 4:** 3 hektogram kaç santigramdır?

$$3 \text{ hg} = (3 \times 10.000) = 30.000 \text{ cg}$$

**Örnek 5:** 5 kental kaç kilogramdır?

$$5 \text{ q} = (5 \times 100) = 500 \text{ kg}$$

**Örnek 6:** 15.500 miligram kaç hektogramdır?

$$15.500 \text{ mg} = (15.500 / 100.000) = 0,155 \text{ hg}$$

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kenar ölçüleri 30x50x80 cm olan bir teneke kutu içerisine silme olarak bir litresi 0,9 kilogram gelen yağ konuluyor. Buna göre;

- Bu tenekenin hacmi kaç m<sup>3</sup> tür?
- Teneke kutu kaç litre yağ almıştır?
- Bu yağın ağırlığı nedir?

Yukarıda verilen ölçü birimleri konusuna ait uygulama faaliyetini aşağıdaki işlem basamaklarını ve önerileri dikkate alarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Teneke kutunun hacmini bulunuz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Teneke kutunun kenar ölçülerini uzunluk ölçüsü birimleri kurallarını uygulayarak m<sup>3</sup>'ye çeviriniz. <math>30 \times 50 \times 80 \text{ cm} \rightarrow 0,3 \times 0,5 \times 0,8 \text{ m}^3 \text{ dir.}</math></li><li>➤ Teneke kutunun üç boyutunu birbirleriyle çarparak teneke kutunun hacmini bulunuz. <math>0,3 \times 0,5 \times 0,8 = 0,12 \text{ m}^3</math></li></ul>
➤ Teneke kutunun kaç litre yağ aldığı bulunuz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Öncelikle <math>1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3</math> kuralından hareket ederek sıvının <math>\text{dm}^3</math> olarak değerini bulunuz. <math>0,12 \text{ m}^3 = (0,12 \times 1.000) = 120 \text{ dm}^3 \text{ tür.}</math></li><li>➤ Yukarıdaki kuraldan hareketle sıvının litre cinsinden ifadesini yazınız. <math>1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 \text{ ise } 120 \text{ dm}^3 = 120 \text{ l' dir}</math></li></ul>
➤ Teneke kutunun aldığı yağın ağırlığını bulunuz.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yağın özgül ağırlığının <math>0,9 \text{ kg/l}</math> olduğunu belirleyiniz.</li><li>➤ Yukarıdaki ifadeden hareketle teneke içerisindeki yağın ağırlığını bulunuz. <math>1 \text{ l yağ} \quad 0,9 \text{ kg ise}</math> <math>120 \text{ l yağ} \quad \underline{\quad X \text{ kg' dir.}} \quad</math> <math>X = 120 \times 0,9 = 108 \text{ kg' dir.}</math></li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>		<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
1.	Verilenleri ve isteneni belirlediniz mi?		
2.	Ölçü birimlerini kendi içerisinde dönüştürdünüz mü?		
3.	Ölçü birimlerini birbirlerine dönüştürdünüz mü?		
4.	İstenen birimle ilgili matematiksel hesapları yaptınız mı?		
5.	Bulduğunuz sonuca birimini yazdınız mı?		
6.	İşlemin sonucunu bulduktan sonra işlemin sağlamasını yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

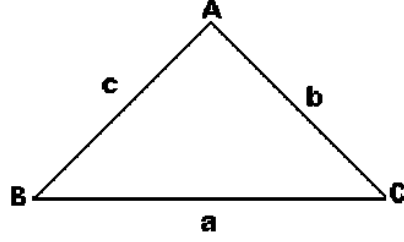
1. Ali 6 metre uçurtma ipi almıştır. Ali bu ipin 0,15 dekametresini uçurtma yapımında kullanmıştır. Ali'nin kaç desimetre ipi kalmıştır?  
A) 5,85                      B) 6,15                      C) 4,5                      D) 45
2. 7 hektometrekare kaç metrekaredir?  
A) 0,07                      B) 70                      C) 70.000                      D) 7.000
3. 2,5 hektar kaç ardır?  
A) 250                      B) 25                      C) 2.500                      D) 0,25
4. 1.500 metreküp kaç dekametreküptür?  
A) 300                      B) 1,5                      C) 150                      D) 3.000
5. 0,15 dekalitre kaç desilitredir?  
A) 1,5                      B) 30                      C) 15                      D) 150
6. 350 gram kaç kilogramdır?  
A) 35                      B) 3.500                      C) 3,5                      D) 0,35
7. 0,25 ton kaç kentaldir?  
A) 0,025                      B) 2,5                      C) 25                      D) 0,5

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

## MODÜL DEĞERLENDİRME

Orman bölgesine aşağıda şekli verilen üçgen şeklinde yangın havuzu yapılacaktır. Havuzun kenar uzunlukları sırasıyla  $a = 6$  m,  $b = 5$  m,  $c = 4$  m,  $h=5$  m ve havuzun derinliği 3 m olduğuna göre;



1. Havuz yerinin açılması için kaç  $m^3$  toprak çıkarılması gerekir?
2. Havuzun tabanına 15 cm beton dökülecektir. Kullanılacak beton miktarı kaç  $m^3$  tür?
3. Havuzun kenar duvarları 10 cm beton kaplanacaktır. Kullanılacak beton miktarı kaç  $m^3$  tür?
4. Bu havuz su ile doldurulacaktır. Havuz kaç litre su alır?

## KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Gerekli formülleri doğru bir şekilde yazdınız mı?		
2. Trigonometrik bağıntıları doğru bir şekilde kurdunuz mu?		
3. Üçgenlerde benzerlikten yararlanarak eksik verilen değerleri buldunuz mu?		
4. İşlem için verilen değerleri yerine yerleştirdiniz mi?		
5. Alan hesabını yaptınız mı?		
6. Verilenleri ve isteneni belirlediniz mi?		
7. Ölçü birimlerini kendi içerisinde dönüştürdünüz mü?		
8. Ölçü birimlerini birbirlerine dönüştürdünüz mü?		
9. İstenen birimle ilgili matematiksel hesapları yaptınız mı?		
10. Bulduğunuz sonuca birimini yazdınız mı?		
11. İşlemin sonucunu bulduktan sonra işlemin sağlamasını yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.



# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	B
3.	D
4.	A
5.	C
6.	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'İN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	C
3.	A
4.	B
5.	C
6.	D
7.	B

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1.	45 m <sup>3</sup>
2.	2,25 m <sup>3</sup>
3.	4,5 m <sup>3</sup>
4.	38,25 Litre

## KAYNAKÇA

- EDEN Hayri, **Matematik 6**, Meram Yayıncılık, İstanbul, 2004.
- **Hazırlık Dergisi**, Formüller ve Pratik Çözüm Metotları, Metinler Matbaa, İstanbul, 1984.
- KURU Raşit, **Matematik 6**, Meram Yayıncılık, İstanbul, 2004.
- **Üniversiteye Hazırlık Geometri**, Kültür Yayıncılık, İstanbul, 2004.