

**BULDURU**

<b>Başlangıç tarifler</b>	<b>2</b>
---------------------------	----------

**I. KISIM**

<b>I. Çeşit çizgiler</b>	<b>3</b>
<b>II. Çember</b>	<b>3</b>
<b>III. Paralel</b>	<b>6</b>
<b>IV. Açı</b>	<b>6</b>
<b>V. Poligonlar</b>	<b>15</b>
<b>VI. Üçgenler</b>	<b>17</b>
<b>VII. Dörtgenler</b>	<b>19</b>
<b>VIII. Düzgün Poligonlar</b>	<b>21</b>

**II. KISIM**

<b>I. Poligonlar</b>	<b>23</b>
<b>II. Dayire</b>	<b>28</b>
<b>III. Dikeyin çap karesi</b>	<b>30</b>
<b>IV. İmsiy</b>	<b>32</b>
<b>V. İmsel şekillerin çevreleri ile alanları arasında oran</b>	<b>35</b>

**III. KISIM**

<b>I. Silindir ve pürüzma</b>	<b>37</b>
<b>II. Koni ve piramit</b>	<b>40</b>
<b>III. Yüre</b>	<b>43</b>
<b>Terimler</b>	<b>45</b>

# GEOMETRİ

## BAŞLANGIÇ TARİFLER

1. Canlı veya cansız, yaratılmış veya yapılmış her şey bir **Cisim**dir.

**Misal:** İnsan, hayvan, ağaç, toprak, (su, ay), taş, masa, sıra, iskemle, kitap, kalem, kâğıt.

2. Cisimde üç **Boyut** yahut **Direget** vardır: Uzunluk, genişlik ve yükseklik.

Cisimlerde yükseklik olduğu gibi derinlik te vardır.

**Misal:** Minarede yükseklik vardır. Kuyuda derinlik vardır.

Cisimlerde bazan genişliğe, kalınlık ta derler:

Duvarın genişliği dendiği gibi duvarın kalınlığı da denir.

3. Bir cismin **Uzay** içinde doldurduğu açıklığa o cismin **Hacım**ı denir.

**Misal:** Bir rafta yanyana dizilmiş olan bir kaç kitabın ortasından birini çektiğimiz zaman, o kitaplar arasında kalan açıklığa, çektiğimiz kitabın **Hacım**ı denir.

4. Üç boyutlu her uzam, bir **Hacım**dır.

5. İki boyutlu uzam'a, **Yüzey** denir.

**Misal:** Denizin yüzeyinde yürünmez.

6. **Çizgi**, yalnız bir boyutlu uzamdır.

7. Üç boyuttan hiç biri kendinde olmıyan varlık, bir **Nokta**dır.

8. **Geometri**, çizgilerin, yüzeylerin ve hacimlerin belli bir ölçü ile genliklerini ölçmeyi öğreten bir ilimdir.

## I. KISIM

### § I. ÇEŞİT ÇİZGİLER

**9. Doğru çizgi** veya **Doğru** bir noktadan diğer bir noktaya olan en kısa yoldur. İyice gerilmiş bir iplik, doğru çizgiyi güzelce anlatır.

**10. “Düzey,,** öyle bir yüzeye denir ki, onun üzerinde her yönde doğru çizgiler çizilebilir.

**Misal:** Bir kara tahtanın yüzeyi, bir düzeydir.

**11.** Hiç bir parçası düz olmayan yüzeye, **Eğri yüzey** denir.

**Misal:** Bir yumurtanın yüzeyi gibi,

**12. Kırık çizgi,** bir çok doğru çizgilerin birleşmesidir.

**13. Eğri çizgi** veya **Eğri** hiç bir parçası doğru olmayan çizgidir.

**Misal:** Bir ipliği iki noktasından tutup gevşek bırakırsanız onun gösterdiği çizgi, eğri çizgidir.

**14.** Eğri çizgilerin en önemlisi **Çember**dir.

### § II. ÇEMBER

**15. Çember,** düzeye üzerinde öyle bir kapalı eğridir ki üzerindeki her nokta, onun içinde bulunan ve merkez denilen bir noktadan aynı uzaklıktadır.

**16.** Çemberin kapadığı düzeye **Dayire** denir. Çember yerine bir çok defalar dayire dendiği de olur.

Dayire gibi olan şeylere **Tekerlek** te denir.

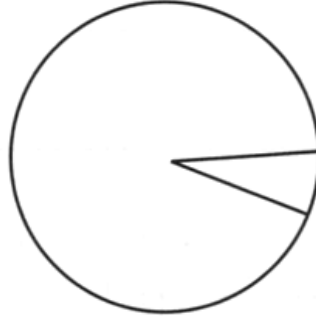
**Misal:** Bu odada tekerlek bir masa vardır.



Şekil: 1

17. **Yay**, çemberin herhangi bir parçasıdır.

18. Çember, 360 eşit parçaya ayrılır. Bunlardan her birine **Derece** denir.



Şekil: 2

Her derece dahi 60 eşit parçaya ayrılır. Bunların her birine **Dakka** denir.

Dakka da 60 eşit parçaya ayrılır. Bunların da her birine **Saniye** denir.

Dereceyi göstermek için, dereceyi bildiren rakamın sağ üstüne küçük bir sıfır konur. Dakka, rakamının sağ üstüne, sağdan sola eyik küçük bir çizgi ile ve saniye de, böyle yanyana konmuş, iki çizgi ile gösterilir.

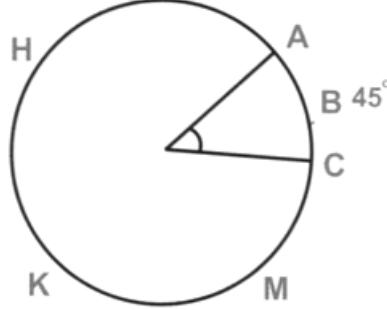
**Misal:** 54 derece, 45 dakika, 18 saniye şöyle yazılır:

54°

45'

18"

19. Bir yayı ölçmek için, - bir parçası olduğu - çemberin kaç derecesini kapladığı araştırılır.



Şekil: 3

**Misal:** A B C yayı A H K M C B A çemberinin bir parçasıdır. Çemberde 360° vardır. ABC yayı, bu çemberin yalnız 45° sini kapsadığından ona 45° lik bir yay denir.

20. Çember ve dayire ile ilgili olan çizgiler şunlardır:

A) **Çap**, dayirenin merkezinden geçerek çemberin iki noktasına ulaşan bir doğru çizgidir.

B) **Yarıçap**, merkezi, çemberin bir noktasına bağlayan bir doğru çizgidir.

C) **Yay** çemberin herhangi bir parçasıdır.

D) **Kiriş** yayın uçlarını birleştiren doğru çizgidir.

E) **Ok** yayın ortasını, kirişin ortasına bağlayan bir doğru çizgidir.

F) **Kesek** dayireyi herhangi iki parçaya ayıran bir doğru çizgidir.

G) **Değme**, bir çizginin, çemberin herhangi bir noktasına değmesine denir. O noktaya, **Değme noktası**, değen çizgiye de, **Teğet** derler.

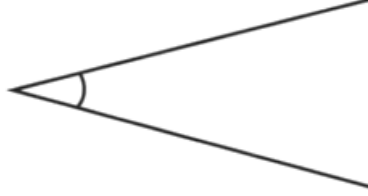
### § III. PARALEL

**21. Paralel çizgiler** veya **paraleller**, bir düzeyde, ne kadar uzatılırsa uzatılsın, birbirini kesmeden yanyana ve beraber giden doğru çizgilere denir.

**Misal:** Bir kitap yaprağının karşılıklı kenarları, doğru çizgilerdir. Bunları, bulundukları yaprak düzeyince ne kadar uzatırsak uzatalım, bunlar birbirini kesmezler, işte bu iki çizgi paraleldir.

### § IV. AÇI

**22. Bir Açı**, bir noktadan ayrılan iki doğru çizgi arasındaki açıklıktır.



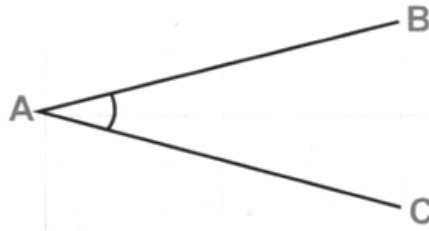
Şekil: 4

Bu çizgilere o açının **Kenarları** denir.

Bir açının kenarlarının başladığı noktaya, o açının **Köşesi** denir.

**23. Bir açı**, kenarlarındaki üç harfle gösterilir ve açının köşesindeki harf, ortaya gelmek üzere okunur.

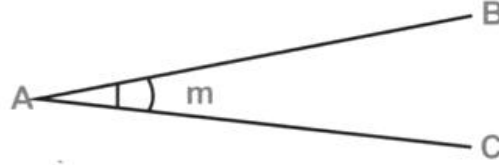
**Misal:** BAC açısı



Şekil: 5

Bir açı, hususiyle yalnız olduğu vakit, köşesinin harfile, veyahut köşesine yakın olarak açının içine konulan bir küçük harfle de gösterilir.

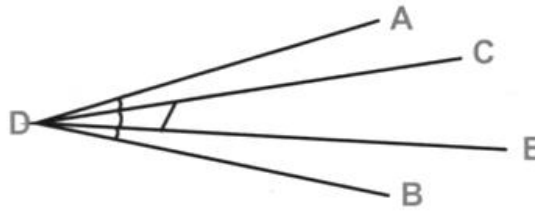
**Misal:** Ayırt edilmeksizin BAC açısına, A açısı veya **m** açısı da denir.



Şekil: 6

**24.** Bir açının büyüklüğü, kenarlarının uzunluğuna değil, ancak kenarlarının arasındaki açıklığa bağlıdır.

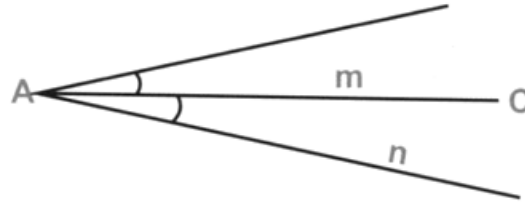
**Misal:** ADB açısının kenarları CDE açısının kenarlarından küçüktür, fakat açıklığı onunkinden büyüktür.



Şekil: 7

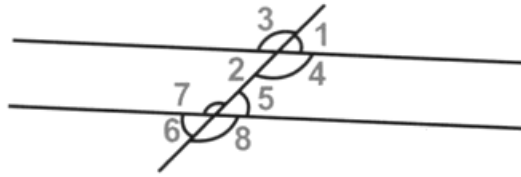
**25.** Köşeleri ve bir kenarları aynı olan ve diğer kenarları bu ortak kenarın iki yanında bulunan iki açıya **bitişik açılar** denir.

**Misal:** m ve n açıları iki bitişik açıdır. Bunların köşeleri A ve AC kenarları birdir.



Şekil: 8

Paralel iki doğru çizgi, herhangi bir doğru çizgi ile kesildiği zaman, dört çeşit açı meydana gelir.



Şekil: 9

**26. Tersaçı:** Köşeleri bir ve birbirinin tersi olan açılardır.

**Misal:** (Şekil: 9) da görüldüğü gibi 1 ve 2; 3 ve 4 açıları, köşeleri A olan **tersaçılardır**. A noktası etrafındaki 5 ve 6; 7 ve 8 açıları da tersaçılardır.

**27. İç tersaçı:** Paralel çizgilerin içinde olan ve keseğin bir tarafında bulunmayan ve yanyana olmıyan açılar **İç tersaçılardır**.

**Misal:** 2 ve 5; 4 ve 7 açıları, iç tersaçılardır.

**28. Dış tersaçı :** Paralel çizgilerin başında olan ve keseğin bir tarafında bulunmayan ve yanyana olmıyan açılar **Dış tersaçılardır**.

**Misal:** 1 ve 6; 3 ve 8 açıları, dış tersaçılardır.

**29. Yöndeş açı:** Ortayları aynı yönde birbirine paralel olan açılara **Yöndeş açılar** denir.

**Misal:** 1 ve 5; 3 ve 7; 4 ve 8; 2 ve 6 açıları yöndeş açılardır.

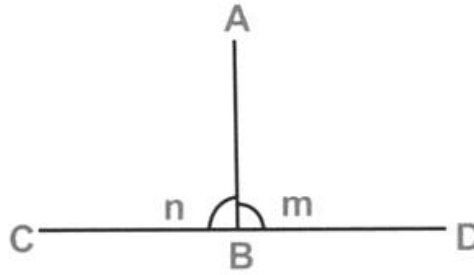
**İhtar 1:** İki paralel çizgi ile kesek arasında meydana gelen açılardan sayısı, (Şekil: 9) da görüldüğü gibi, sekizdir.

**2:** Tersaçılar eşittir. İç tersaçılar eşittir. Dış tersaçılar eşittir. Yöndeş açılar eşittir.

## DOĞRU ÇİZGİNİN TÜRLÜ DURUMLARI

**30.** Bir doğru çizgi, başka bir doğru çizgiye **dikey**dir. Eğer onun öteki çizgi ile yaptığı bitişik açılar eşit iseler.

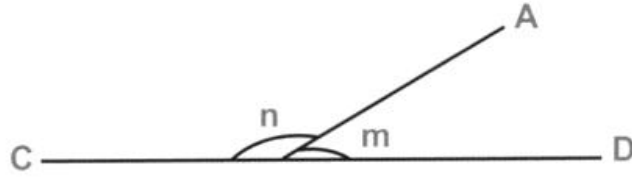
**Misal:** AB doğru çizgisi, CD doğru çizgisine dikeydir. Çünkü m ve n açıları eşittirler.



Şekil: 10

**31.** Bir doğru çizginin başka bir doğru çizgi ile yaptığı bitişik açılar eşit olmazsa, o doğru çizgi, öbür çizgiye göre, **eğik çizgi** veya **eğiktir**.

**Misal:** m ve n açıları eşit olmadıklarından AB doğru çizgisi CD ye eğiktir.



Şekil: 11

**32. Yatay çizgi,** durgun suyun düzeyince uzanan bir doğru çizgidir.

**33. Yüksekten yere düşen ağır bir cismin çizdiği düşünülen çizgiye, düşey çizgi** denir. Düşey çizgiyi göstermek için kullanılan alet çeküldür.

Çekül, uçlarından birinde ağır bir cisim bağlı olan iptir.



Şekil: 12  
Çekül



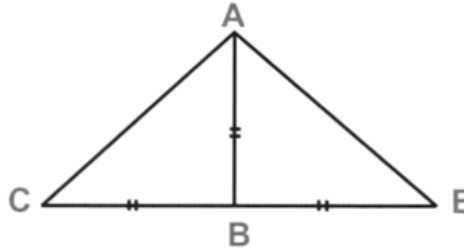
Şekil: 13  
Yatay ve Düşey

Çekülün bir tarafından tutulur ve ağır cismin bağlı olan tarafı bırakılırsa, bu ağır cisim aşağı doğru çekilir ve bu ağır cismin bağlı

olduğu ipin gösterdiği çizgi, düşey çizgidir.

**İhtar:** Düşey, yataya dikeydir.

**34. Prensip: I [\*] - Bir doğru çizginin dışındaki bir noktadan o doğru çizgiye bir dikey ve bir çok eğikler indirilirse:**



Şekil: 14

**1) Dikey, bütün eğiklerden daha kısadır. Başka türlü söyliyelim: Dikey, bir nokta ile doğru çizgi arasında en kısa yolu gösterir.**

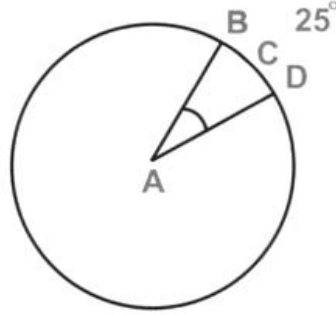
**Misal:** AB dikeyi, AE ve AC eğik çizgilerinden daha kısadır.

**2) Dikeyin ayağından, eşit uzaklıkta olan iki eğik çizgi eşittirler.**

**35. Açıların ölçüsü:** Bir açının iki kenarının birbirine eğilimi, yani bir açının ölçüsü, o açının köşesi merkez olarak çizilen yayın, açının iki kenarı arasında kalan parçasının dereceleri sayısını aramakla bulunur.

**Misal:**  $25^\circ$  lik açı demek, kenarları  $25$  derecelik bir yayı kapsıyan açı demektir.

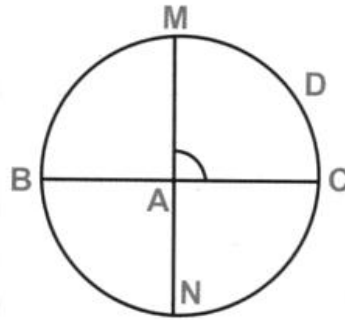
[\*] Geometride teorem adıyla bilinen gerçekliklere **Prensip** adını veriyoruz.



Şekil: 15

**36. Türlü çeşit açılar:** Bir dikey açı, kenarları birbirine dikey olan açıdır. Dikey açı, köşesi merkez olarak çizilen çemberin dörtte birini kapsar ve ölçüsü  $90^\circ$  dir.

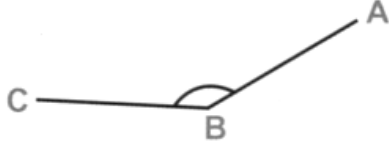
**Misal:** MAC dikey açısının kenarları birbirine dikeydir ve bu dikey açı, köşesi A merkez olarak çizilen çemberin dörtte birini kapsar. Çemberde  $360^\circ$  olduğundan onun dörtte biri olan M D C yayında  $90^\circ$  vardır. Bu suretle MAC açısında da  $90^\circ$  var demektir.



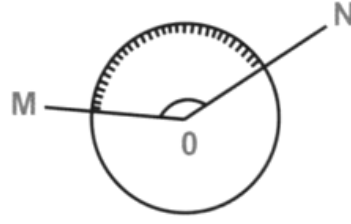
Şekil: 16

**37. Dikey açıdan büyük her açıya, Oput açı** denir. Onun ölçüsü  $90^\circ$  den fazladır.

**Misal:** ABC ve M N açıları oput açılardır ve bunların ölçüleri  $90^\circ$  den büyüktür.



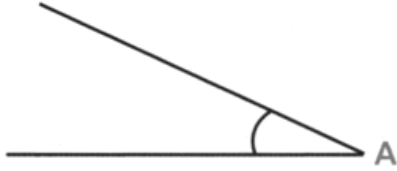
Şekil: 17



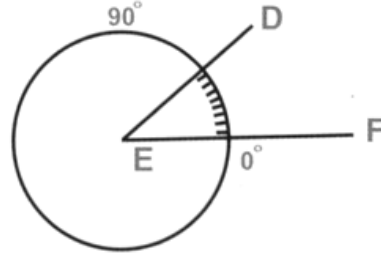
Şekil: 18

**38.** Dikey açıdan eksik olan her açı **daraçı** dır. Onun ölçüsü  $90^\circ$  den eksiktir.

**Misal:** A ve D E F açıları dar açılardır.



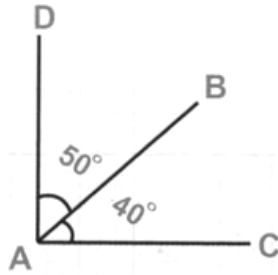
Şekil: 19



Şekil: 20

**39.** İki açının toplamı bir dikey açıya veyahut  $90^\circ$  ye eşit olursa, o açılara, **Tümeç açılar** denir.

**Misal:**  $50^\circ$  olan DAB açısı ile  $40^\circ$  olan BAC açısı tümeç açılardır. Çünkü onlar birbirini, bir tüm olan  $90^\circ$  ye tümleyen açılardır.



Şekil: 21

**40.** Bir açının **Tümeyi**, onun değerini  $90^\circ$  den çıkarmakla bulunur.

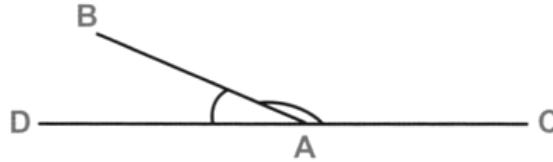
**Misal:**  $40^\circ$  lik bir açının tümeyini bulmak için onu  $90^\circ$  den çıkarırız.

$$90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$$

Bu  $50^\circ$  lik açı,  $40^\circ$  lik açının tümeyidir.

**41.** İki açının toplamı, iki dikey açıya veyahut  $180^\circ$  ye eşit olursa o açılara, **Bütely açılar** denir.

**Misal:**  $75^\circ$  lik ve  $105^\circ$  lik açılar birbirinin bütelyidirler. Çünkü bunların biri diğerini, bir bütün olan  $180^\circ$  ye bütünliyen açılardır.



Şekil: 22

**42.** Bir açının **Bütelyi**, o açının değerini  $180^\circ$  den çıkarmakla bulunur.

**Misal:**  $75^\circ$  lik bir açının bütelyini bulmak için onu  $180^\circ$  den çıkarırız:

$$180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

**43.** Bir açının **Açıortayı**, o açının tam ortasından geçerek onu iki eşit parçaya ayıran doğru çizgidir.

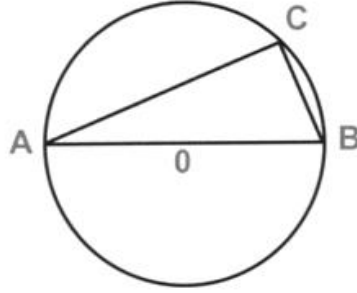
**Misal:** AD doğru çizgisi, BAC açısının açıortayı olur, eğer BAD ve DAC açıları eşit iseler.



Şekil: 23

**44. Prensip; II - Köşesi çemberin üzerinde olan ve kenarları çapın iki ucuna ulaşan bir açı, dikey açıdır.**

**Misal:** ACB açısı, bir dikey açıdır,



Şekil : 24

## § V. POLİGONLAR

**45. Bol,** yani bir çok kenarlarla çitlenmiş olan bir düzey parçasına **Poligon** denir.

**Üçgen,** üç kenarlı bir poligondur.

**Dörtgen,** dört kenarlı bir poligondur.

**Beşgen,** beş kenarlı bir poligondur.

**Altıgen**, altı kenarlı bir poligondur.

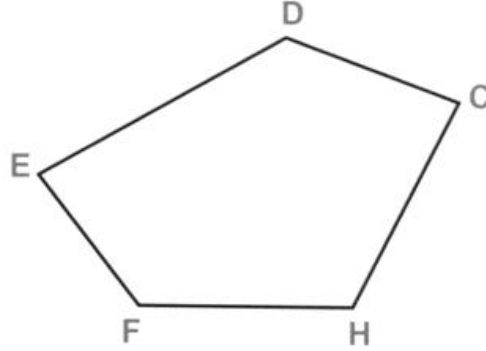
**Yedigen**, yedi kenarlı bir poligondur.

**Sekizgen**, sekiz kenarlı bir poligondur.

v.b.

**46.** Bir poligonun **çevresi**, onu çevreleyen kırık çizgidir,

**Misal:** C D E F H kırık çizgisi, (şekil:25) teki poligonun çevresidir.

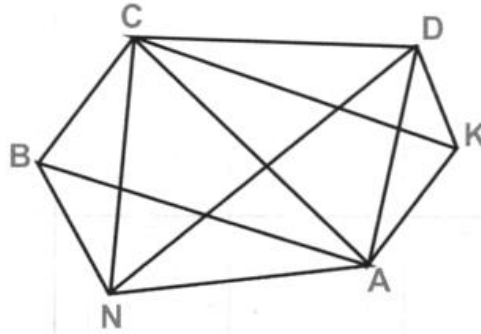


Şekil: 25

Dayirenin çevresi çemberdir.

**47.** Bir poligonun **Köşegeni**, o poligonun yanyana olmıyan köşelerini birleştiren doğru çizgilerdir.

**Misal:** AB, AC ve AD çizgileri ANBCDK poligonunun köşegenleridir.



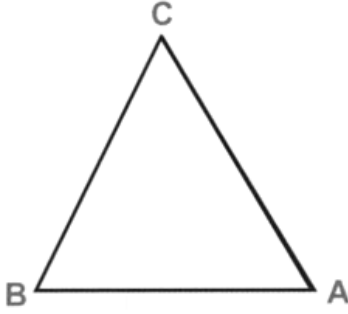
Şekil: 26

## § VI. ÜÇGENLER

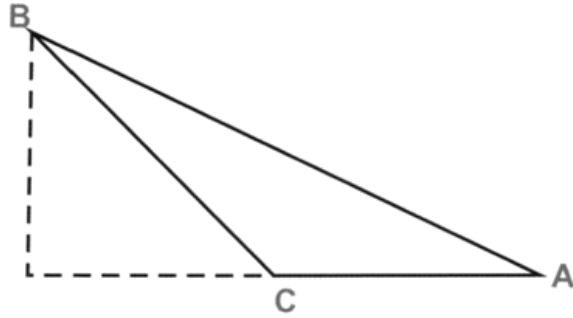
**48. Üçgen**, kendi kenarları olan üç doğru çizgi ile çitlenmiş, bir düzey parçasıdır.

**Misal:** ABC şekli bir üçgendir (Şekil: 27).

**49.** Bir üçgenin **tabanı**, onun üzerinde durduğu düşünülen kenarlarından herhangi biridir.



Şekil: 27



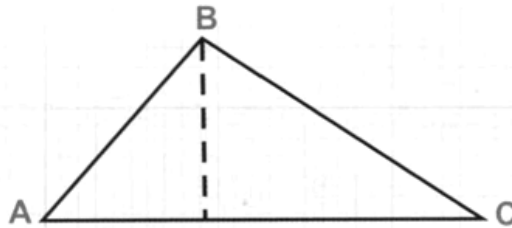
Şekil: 28

**50.** Bir üçgenin tepesi, tabanının karşısında bulunan açının köşesidir.

**51.** Bir üçgenin yüksekliği, tepesinden tabanına veya tabanının uzantısına indirilen dikeydir.

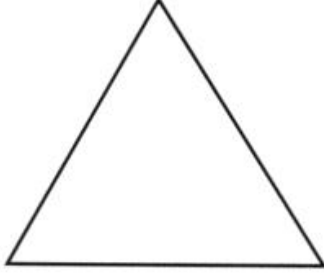
**Misal:** ABC üçgeninde yükseklik, tabanının uzantısı üzerine düşer (Şekil: 28 ve 29).

**52. Eşkenar üçgen**, üç kenarı birbirine eşit olan üçgendir. Böyle bir üçgenin iki açısı da eşittir.

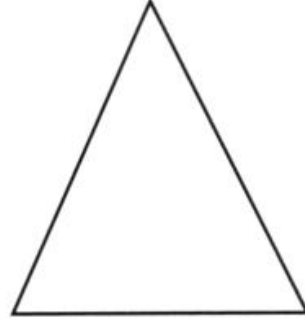


Şekil: 29

**53. İkizkenar üçgen** , iki kenarı eşit olan üçgendir. Böyle bir üçgenin iki açısı da eşittir. Eşit olan açılar, eşit kenarların karşısında bulunur.



Şekil: 30

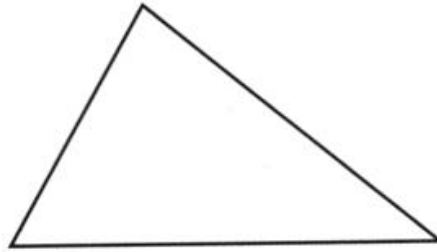


Şekil: 31

**54.** Kenarlarının ve açılarının hiç biri eşit olmayan üçgene **çeşitkenar üçgen** denir.

**55. Dikey Üçgen**, bir açısı dikey olan üçgendir.

Bir dikey üçgende, dikey açı karşısında bulunan kenara **dikeyin çapı** denir.



Şekil: 32

**56.** Bir üçgenin bir açısı oput olursa ona **oput üçgen** derler.

**57.** Bir üçgenin bütün açıları dar olursa, o üçgene **dar üçgen** denir.

**Prensip: III - Bir üçgenin üç açısının toplamı, iki dikey açıya veya  $180^\circ$  ye eşittir.**

**58. Netice: I - Bir dikey üçgende iki dar açı biribirinin tüme-yidir.**

**Misal:** Bir dikey üçgenin dar açılarının biri  $36^\circ$  olursa, onun diğer dar açısı:  $90^\circ - 36^\circ = 54^\circ$  olur.

**59. Netice: II - Bir dikey üçgenin iki kenarı eşit olursa, onun dar açılarının her biri  $45^\circ$  dir.**

**60. Netice: III - Bütün üçgenlerde her hangi bir açı, diğer iki açı toplamının bütüdür.**

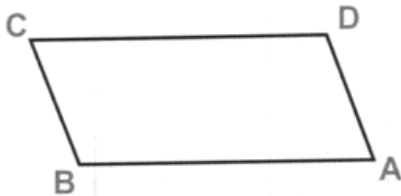
**Misal:** Eğer bir üçgende, onun açılarından biri  $72^\circ$  olursa diğer iki açısının toplamı:  $180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$  olur.

## § VII. DÖRTGENLER

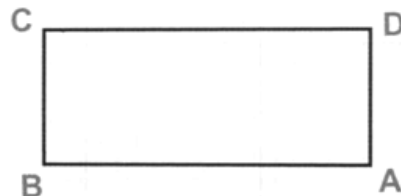
**61. Dörtgen, dört kenarlı bir poligondur.**

**62. Özel adı olan dörtgenler şunlardır: Paralelkenar, Dikey dörtgen, Eşkenar dörtgen, Kare, Yamuk.**

**63. Paralelkenar, karşılıklı kenarları paralel olan dörtgendir.**



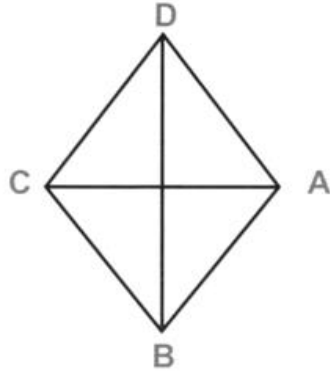
Şekil: 33



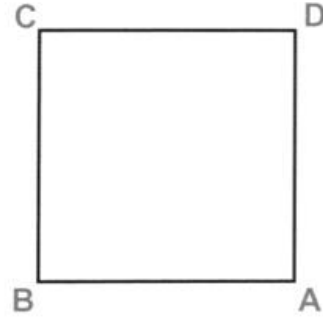
Şekil: 34

**64. Dikey dörtgen, bütün açıları dikey açı olan dörtgendir.**

**65. Eşkenar dörtgen, bütün kenarları eşit olan dörtgendir.**

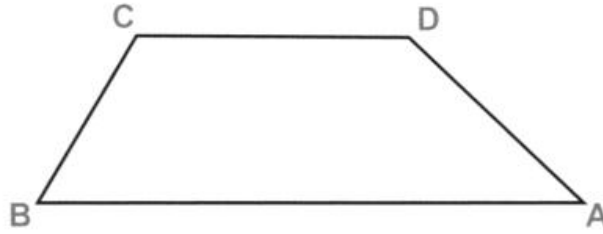


Şekil: 35



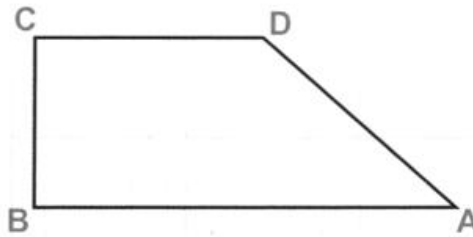
Şekil: 36

**66. Kare,** kenarları ve açıları eşit olan dörtgendir. Başka türlü anlatalım: Kare bir kenarı ve bir açısı aynen diğer kenarları ve açıları olmak üzere kararlaşmış olan bir dörtgen düzeydir. (Şekil: 36)



Şekil: 37

**67. Yamuk,** yalnız iki kenarı paralel olan dörtgendir. Bu paralelkenarlar, yamuğun tabanlarıdır.



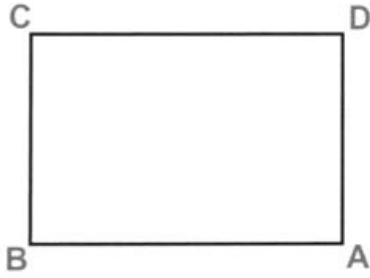
Şekil: 38

**68. Dikey yamuk** iki açısı dikey açı olan yamuktur.

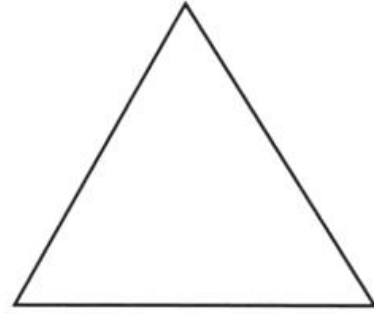
**69. İkizkenar yamuk**, paralel olmayan kenarları eşit olan yamuktur.

## § VIII. DÜZGÜN POLİGONLAR

**70. Düzgün poligon**, bütün kenarları ve bütün açıları eşit olan bir poligondur.



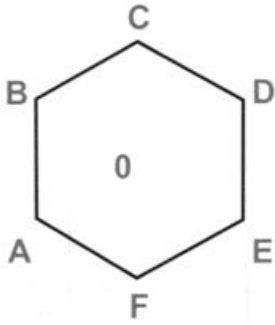
Şekil: 39



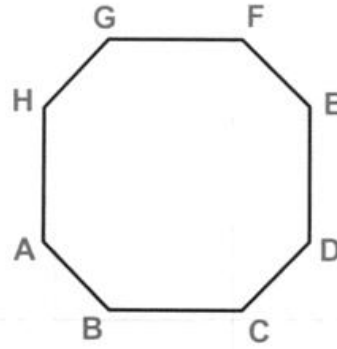
Şekil: 40

Eşitkenar üçgen ve kare, düzgün poligonlardır.

Düzgün poligonlar, düzgün olmayan poligonlar gibi, kenarlarının sayısına isim alırlar.



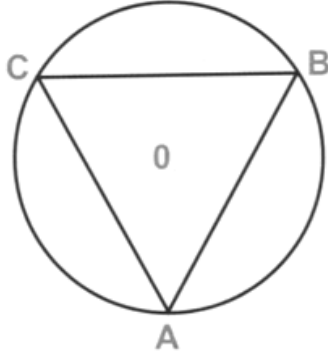
Şekil: 41



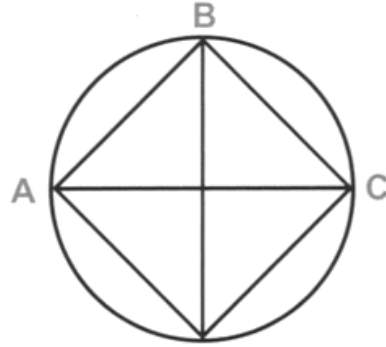
Şekil: 42

**71.** Çember, pek çok kenarlı düzgün bir poligon olarak düşünülebilir.

72. Bütün köşeleri aynı çemberin üzerinde bulunan bir poligona, **içpoligon** denir.



Şekil: 43

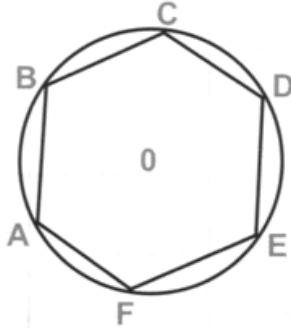


Şekil: 44

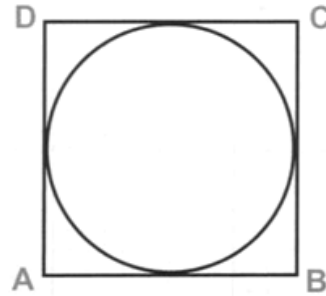
73. Bütün kenarları aynı çembere teğet olan poligona **dışpoligon** denir.

74. Bir poligonun açıları, komşu kenarlarının birleştikleri noktalardaki açılarıdır.

Bir düzgün poligonun merkezi, aynı zamanda iç dayirenin ve dış dayirenin de merkezleri olan noktalardır.



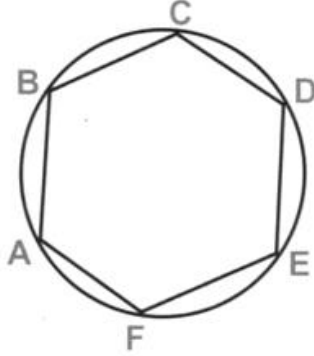
Şekil: 45



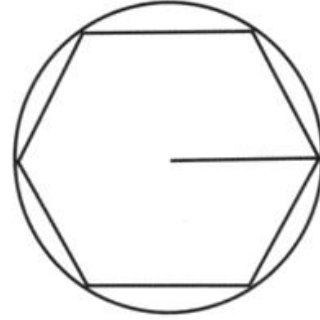
Şekil: 46

75. Bir düzgün poligonun dış yarıçapı, poligonun merkezinden, açılarından birinin köşesine çekilen doğru çizgidir; bu doğru çizgi, aynı zamanda dış dayirenin de yarıçapıdır.

**76.** Bir düzgün poligonun iç yarıçapı, poligonun merkezinden kenarlarından birine çekilen dikeydir; bu dikey aynı zamanda iç dayirenin de yarıçapıdır.



Şekil: 47



Şekil: 48

**77. Prensip: IV - Düzgün altıgenin kenarı dış dayirenin yarıçapına eşittir.**

**78. Prensip: V - Bir poligonun kenarlarının sayısı ile açılarının toplamı arasındaki ilgi şöyledir: Poligonun kenarları sayısından 2 çıkarıldıktan sonra kalan sayı kadar iki dikey açı, o poligonun bütün açılarının toplamına eşit olur.**

**79. Prensip: VI - Bir kirişin ortasından yükseltilen dikey, dayirenin merkezinden ve yayın ortasından geçer.**

## II. KISIM

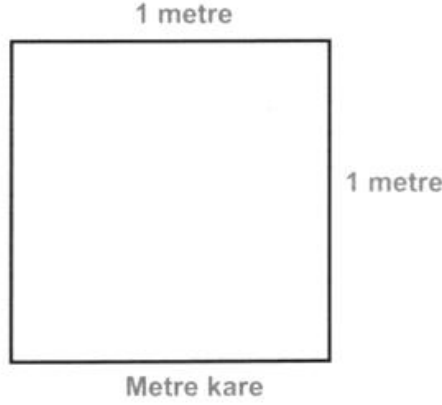
### Düzeylerin ölçülmesi

#### § I. POLİGONLAR

**80. Yüzey:** İki boyutlu olarak, yayıldığı, genişlediği düşünülen bir uzamdır. Bu boyutlar uzunluk ve genişliktir.

**81.** Bir yüzey değerini ölçmek için, o yüzey, birim olmak üzere seçilmiş bir yüzey ile oranlanır. Yüzey birimi, genel olarak, **metre kare**dir.

Metre kare, her kenarı bir metre olan karedir.



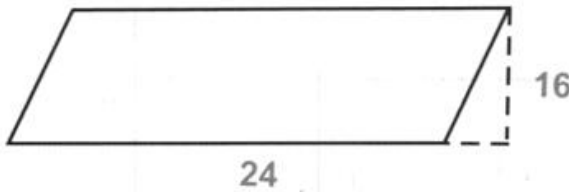
Şekil: 49

**82. Dikey dörtgen:** Dikey dörtgenin alanı tabanı ile yüksekliğinin çarpımına eşittir.

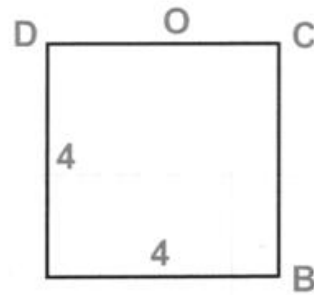
**Misal:** Tabanı 6 metre ve yüksekliği 3 metre olan bir dikey dörtgen düşünelim. Onun tabanı olan 6 metreyi, yüksekliği olan 3 metre ile çarparsak elde edeceğimiz 18 metre kare, bu dikey dörtgenin alanı olur.

**83. Paralelkenar:** Paralelkenarın, alanı tabanı ile yüksekliğinin çarpımına eşittir.

**Misal:** Tabanı 24 metre ve yüksekliği 16 metre olan bir paralelkenar düşünelim. 24 ile 16'nın çarpımı olan 384 metre kare, bu paralelkenarın alanıdır.



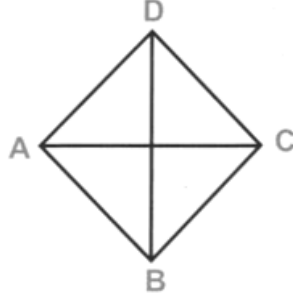
Şekil: 50



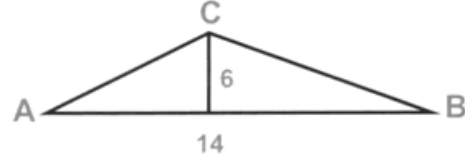
Şekil: 51

**84. Kare:** Karenin alanı, bir kenarının kendisi ile olan çarpımına eşittir.

**Misal:** Kenarı 4 metre olan bir kare düşünelim 4 ü 4 ile çarpalım. Elde edeceğimiz 16 metre kare, bu karenin alanı olur.



Şekil: 52



Şekil: 53

**85. Eşkenar dörtgen:** Eşkenar dörtgenin alanı onun iki köşegeninin çarpımının yarısına eşittir.

**Misal:** Köşegenleri 10 metre ve 6 metre uzunluğunda bulunan bir eşkenar dörtgende 10 un 6 ile çarpımına olan 60 ın yarısı alınır elde edilen 30 metre kare bu eşkenar dörtgenin alanı olur.

**86. Üçgen:** Bir üçgenin alanı tabanı ile yarı yüksekliğinin çarpımına eşittir.

Yahut ta bir üçgenin alanı yüksekliği ile yarı tabanının çarpımına eşittir.

**Misal:** Tabanı 14 metre ve yüksekliği 6 metre olan bir üçgen düşünelim.

1- Tabanını, yüksekliğinin yarısı ile çarpalım ve şunu elde ederiz.

$$14 \times 3 = 42 \text{ metre kare}$$

2- Yüksekliğini, tabanının yarısı ile çarpalım ve şunu elde ederiz:

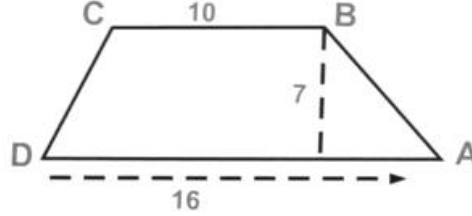
$$6 \times 7 = 42 \text{ metre kare}$$

Her iki netice, üçgenin alanını gösterir.

**87. Yamuk:** Bir yamuğun alanı iki taban toplamının yarısı ile yüksekliğinin çarpımına eşittir.

**Misal:** Yüksekliği 7 metre ve tabanları 10 ve 16 metre olan bir yamuk düşünelim:

İki taban toplamının yarısı şuna eşittir:



Şekil: 54

$$\frac{16 \times 10}{2} = 13$$

Yamuğun alanı  $7 \times 13 = 91$  metre karedir.

**88. Her hangi bir poligon:** Her hangi bir poligonun alanı, bir çok yollarla elde edilir.

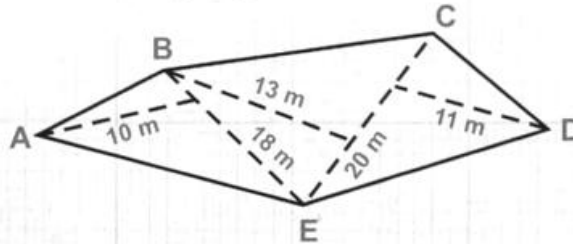
**1'inci yol:** Poligon üçgenlere parçalanır, her üçgenin alanı ayrı ayrı aranılır ve bu alanların toplamı bulunur.

$$A B E \text{ üçgeni} = 18 \times \frac{10}{2} = 90$$

$$B C E \text{ " } = 13 \times \frac{20}{2} = 130$$

$$D C E \text{ " } = 11 \times \frac{20}{2} = 110$$

$$\text{Bütün poligonun alanı} = \overline{330} \text{ mk.}$$



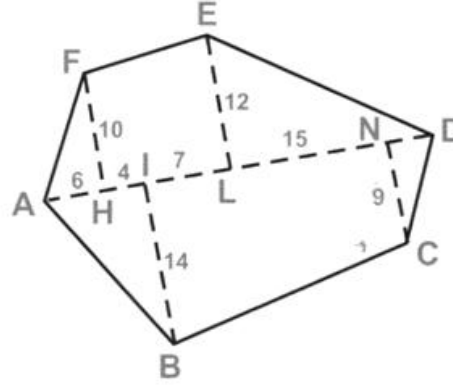
Şekil: 55

**2'nci yol:** Poligon dikey üçgenlere ve dikey yamuklara parçalanır.

**Misal:** A B C D E F poligonunu göz önüne alalım. Poligonun iki uzak köşesini birleştiririz ve diğer köşelerden bu doğru çizgi üzerine dikeyler çizeriz. Ortaya çıkacak dikey üçgenler ile dikey yamukların alanlarını ayrı ayrı ararız ve bunların toplamını buluruz:

$$A F H \text{ üçgeni} = 10 \times \frac{6}{2} = 30$$

$$A B I \text{ " } = 10 \times \frac{14}{2} = 70$$



Şekil: 56

$$E L D \text{ " } = 19 \times \frac{12}{2} = 114$$

$$D N C \text{ " } = 9 \times \frac{4}{2} = 18$$

---

Üçgenlerin toplamı	232	232 mk.
--------------------	-----	---------

$$\text{Yamuk ELHF} = 11 \left( \frac{10 + 12}{2} \right) = 121$$

$$\text{Yamuk INCB} = 22 \left( \frac{14 + 9}{2} \right) = 253$$

---

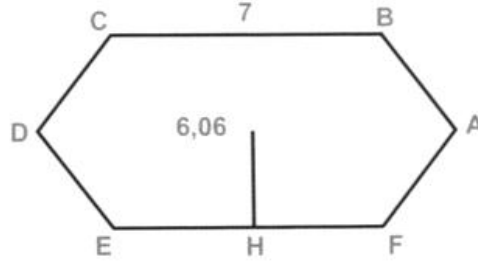
Yamukların toplamı .....	374 mk.	374 mk.
--------------------------	---------	---------

---

Poligonun alanı .....	606 mk.	
-----------------------	---------	--

**89. Düzgen poligon:** Bir düzgen poligonun alanı, iç yarıçapının yarısı ile çevresinin çarpılarına eşittir.

**Misal:** Kenarları 7 metre ve iç yarıçapı 6,06 metre olan düzgün bir altıgeni göz önüne alalım:



Şekil: 57

Çevresi  $7 \times 6 = 42$  m. dir.

Çevresi ile iç yarıçapının çarpıdığı şuna eşittir:

$$42 \times \frac{6,06}{2} = 127,26 \text{ mk.}$$

Bu düzgün altıgenin alanı 127,26 mk. ye eşittir.

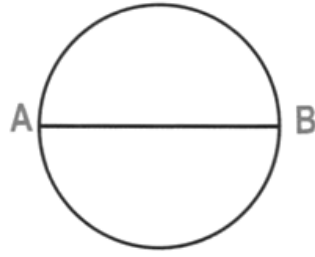
## § II. DAYİRE

**90. Çemberin uzunluğu:** Çemberin uzunluğu çapının, 3,1416 ile çarpılarına eşittir.

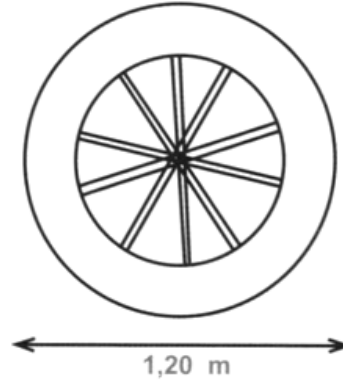
**91.** 3,1416 sayısı, çemberin, kendi çapına olan oranını gösterir. Başka türlü anlatalım: Her çemberin uzunluğunun kendi çapına böleyinden çıkan bölü, 3,1416 sayısıdır.

3,1416 sayısı, grek harflerinden «π» ile gösterilir. Bu harf **Pi** diye okunur.

**Misal:** I - Çapı 6 metre olan bir dayirenin çemberi,  $6 \times 3,1416 = 18,8496$  metredir.



Şekil: 58



Şekil: 59

**Misal: II** - Çapı 1,20 metre olan bir tekerleğin çemberinin uzunluğunu bulalım:

Çember:  $1,20 \times 3,1416 = 3,77$  metredir.

**92. Çapın uzunluğu:** Bir dayirenin çapı, çemberini  $\pi$  ye bölerek elde edilir.

**Misal: I** - 78,64 metre uzunluğunda bir çemberin çapı:

$$\frac{78,54}{3,1416} = 20 \text{ metredir.}$$

**Misal: II** - Çemberi 2,40 metre olan bir ağacın çapını bulalım. Bu ağacın çapı  $\frac{2,40}{3,1416} = 0,76$  metredir.

**93. Dayirenin alanı:** I - Dayirenin alanı çemberi ile yarıçapının yarısının çarpılarına eşittir.

**Misal:** Yarıçapı 12 metre olan bir dayire alalım. Bu dayirenin alanını bulmak için, çemberinin uzunluğunu bulmak gerektir. Bunun için de önce onun çapını buluruz: Yarıçap 12 olduğuna göre, çap  $(12 \times 2) = 24$  m. dir. Şimdi bunu  $\pi$  ile çarpalım. Dayirenin çemberi:  $24 \times 3,1416 = 75,3984$  m olur.



Şekil: 60

Yarıçapın yarısı da  $\frac{12}{2} = 6$  m. dir.

Dayirenin alanı =  $75,3984 \times 6 = 452,3904$  metre karedir.

**94. Dayirenin alanını bulmak için daha genel olarak kullanılan başka bir yol:**

II- Dayirenin alanı yarıçapının karesi ile 3,1416 sayısının çarpılarına eşittir.

**Misal:** Yarıçapı 12 metre olan aynı dayireyi alalım.

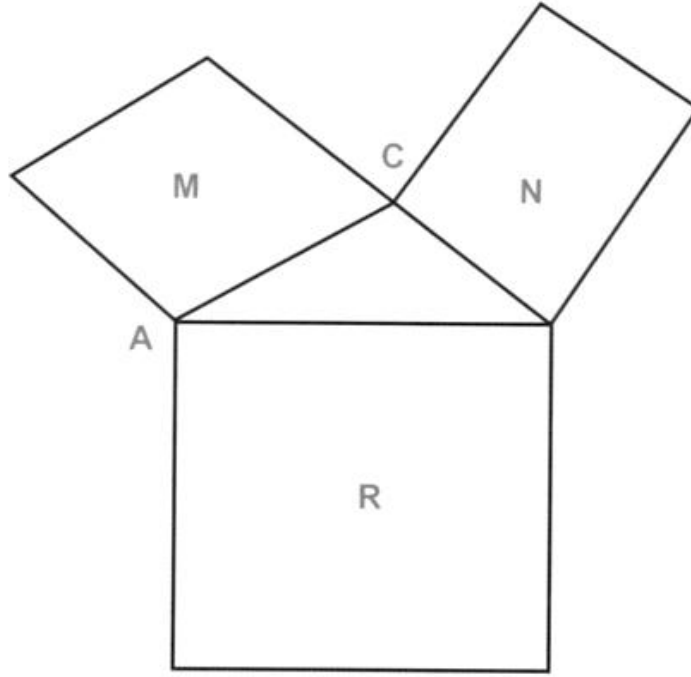
Yarıçapın karesi =  $6 \times 6 = 36$  dır.

Dayirenin alanı:  $36 \times 3,1416 = 113,0976$  mk.dir.

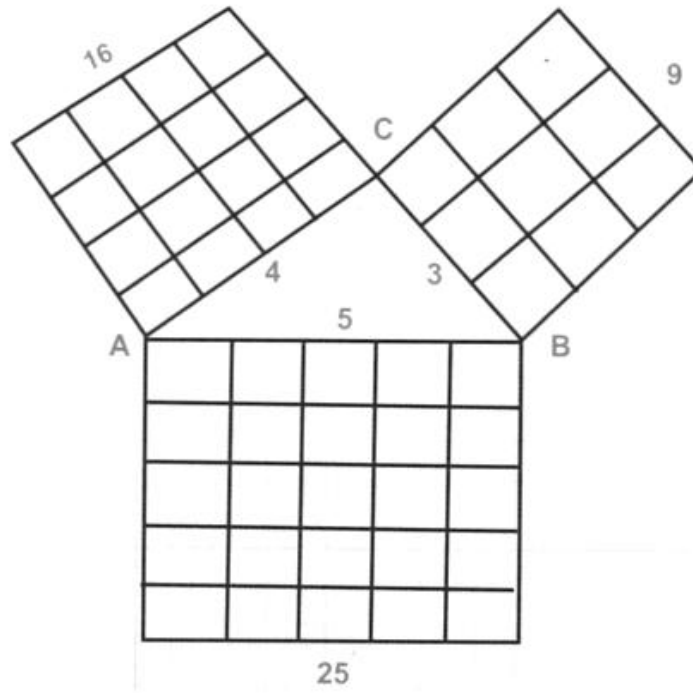
### § III. DİKEYİN ÇAP KARESİ

**95. Prensip: VII - Bir dikey üçgenin dikeyin çapı üzerine çizilen kare, üçgenin diğer iki kenarı üzerine çizilen karelerin toplamına eşittir.**

**96.** 5, 4 ve 3 sayılarını alalım. Bunların kareleri 25, 16 ve 9 dur.  $25=16 + 9$  olduğundan şu sonuca varırız ki, bundan önceki prensibe göre, kendi aralarındaki oran 5, 4 ve 3 sayıları gibi olan üç çizgi ile bir dikey üçgen çizilebilir.



Şekil: 61

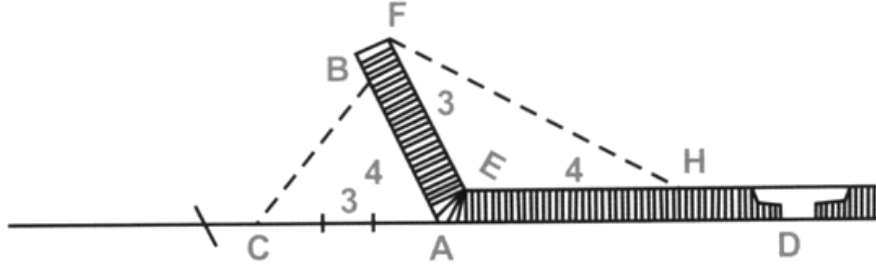


Şekil: 62

**97.** Bu 3, 4 ve 5 sayıları, iki duvar arasındaki açının dikey olup olmadığını ortaya çıkarmaya yarar.

Açının içinde olduğu gibi dışı da işlemek mümkündür.

Duvarın dışında, DA çizgisinin uzantısı üzerinde 3 metre ve AB çizgisi üzerinde 4 metre alırız. Eğer BC çizgisi 5 metreden daha az veya



Şekil: 63

daha çok ise, iki duvarın açısı dikey değildir. Açının içinde de aynı şekilde işlenebilir.

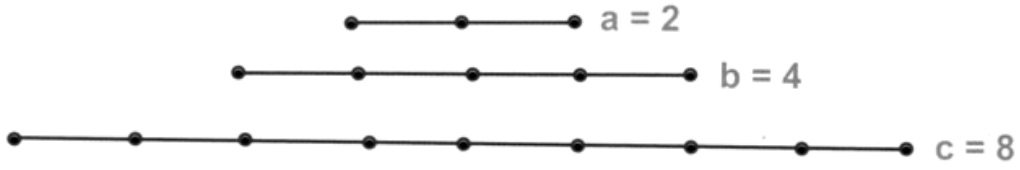
#### § IV. İMSİY

**98. İki çizginin oranı:** İki çizginin birbirine olan oranı, onların uzunluklarını gösteren sayıların oranının aynısıdır.

1) 3 metrelik A çizgisiyle 6 metrelik B çizgisini alalım: 3, 6'nın yarısı olduğundan A çizgisi de B çizgisinin yarısıdır. Yani 3 ile 6 arasındaki oran ne ise, A ile B arasındaki oran da odur.

2) 5 metre c çizgisiyle 7 metrelik D çizgisini alalım: 5, 7'nin  $\frac{5}{7}$ sidir; aynile C çizgisi de D çizgisinin  $\frac{5}{7}$ sidir.

**99. Ortakoran:** İki çizginin ortakoranı olan üçüncü bir çizgi, o iki çizginin dışlarda bulunduğu bir orantının, ortalarında ortak olarak



Şekil: 64

bulunur. Ortakoran, **orantının** yanlarında da bulunabilir.

Uzunlukları:

2, 4 ve 8 metre olan

a, b, c çizgilerini alalım.

Bu sayılardan bir orantı kuralım:

$$2 : 4 = 4 : 8$$

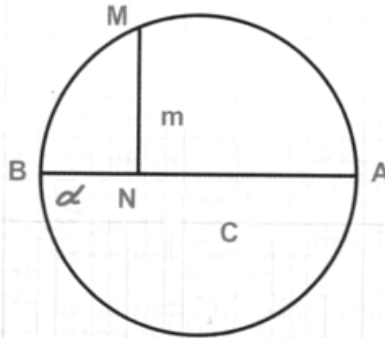
yahut sayılar yerine çizgileri gösteren harfleri koyalım:

$$a : b = b : c$$

İşte bu orantılardan ortadaki, iki tarafa ortak, 4 sayısı veya b harfi, ortakorandır. 2 nin 4 e ve 4 ün 8 e bölümleri yani oranları birdir.

**100. Prensip: VIII. Çemberin bir noktasından çapa indirilen dikey, çapta ayırdığı iki parçanın ortakoranıdır.**

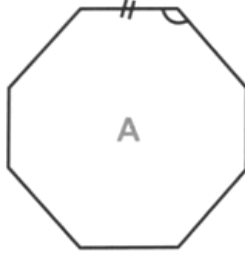
Şekilde de görüldüğü gibi çemberin M noktasından AB çapına



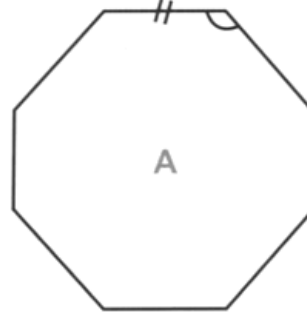
Şekil: 65

indirilen  $MN = m$  dikeyi,  $\angle$ apta ayırdığı  $c$  ve  $d$  parçalarının ortak ortakora-  
nıdır.

Yani  $c : m = m : d$  dir.

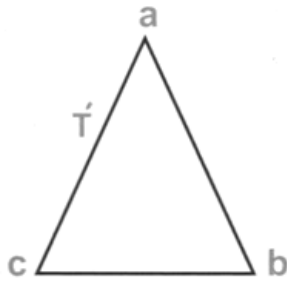


Şekil: 66

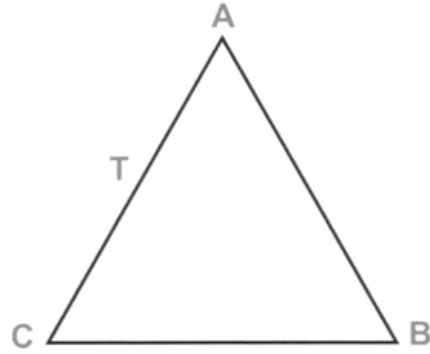


Şekil: 67

**İmsel şekiller:** İmsel şekiller aynı büyüklükle olmadıkları hal-  
de aynı biçimde olan şekillerdir.



Şekil: 68



Şekil: 69

Dayireler daima imsel şekillerdir

Kareler daima imsel şekillerdir.

Kenarlarının sayısı aynı olan düzgün poligonlar, daima imsel  
şekillerdir.

**101.** İmsel poligonlarda **homolog açılar** eşittirler ve homolog  
kenarlar da oranlıdır.

**102.** İmsel şekillerde **karşıtılgin** kenarlara **homolog kenarlar**  
denir.

**ABC** ve **abc** üçgenleri (şekil: 68, 69) imsel üçgenler olduklarına göre, eğer **ab** kenarı **AB** kenarının yarısı ise **ac** ve **cb** kenarları da aynı şekilde **AC** ve **CB** kenarlarının yarısıdır; bundan başka bu iki üçgende karşıtilgin olan açılar eşittirler.

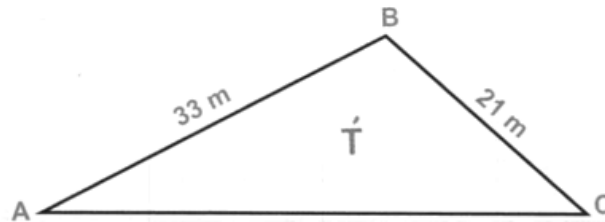
**ABCDE** ve **abcde** (şekil: 66, 67) imsel poligonlarda karşıtilgin olan **AB** ve **ab** kenarlarının oranı, **BC** ve **bc** kenarlarının oranına eşittir. Bu iki poligonda homolog olan diğer kenarlar için de böyledir. Bundan başka **A** açısı **a** açısına: **B** açısı **b** açısına ve karşıtilgin olan diğer açılar da birbirlerine eşittirler.

**103.** Bir tablo ile onun çekilmiş fotoğrafı imsel şekillerdir.

Fotoğrafi tablonun boyutlarını küçültürse de tablonun çizgileri ile fotoğrafının çizgileri arasında hiç değişmiyen aynı oran vardır. Açılar ise eşit kalırlar.

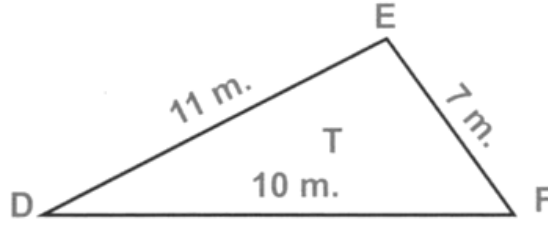
## § V. İMSEL ŞEKİLLERİN ÇEVRELERİ İLE ALANLARI ARASINDA ORAN

**104. Çevreler arasında oran:** İki imsel şeklin çevreleri arasındaki oran, onların homolog kenarları arasındaki orana eşittir.



Şekil: 70

**Misal:** Tabanları 10 ve 30 metre olan **T** ve **T'** üçgenlerini alalım. Bu üçgenlerde **DF** tabanı **AC** tabanının üçte biridir. O halde **T** üçgeni-



Şekil: 71

nin DEF çevresi, T' üçgeninin ABC çevresinin üçte biri olur. Şimdi bu dediklerimizin doğru olup olmadığını araştıralım:

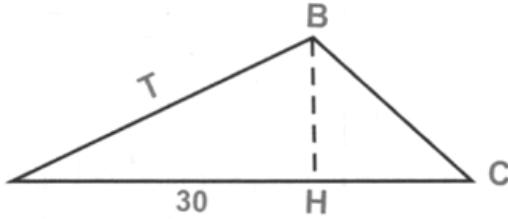
DEF üçgeninin çevresi:

$$10 + 11 + 7 = 28 \text{ m. dir.}$$

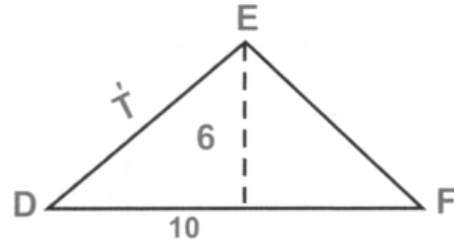
ABC üçgeninin çevresi:

$\frac{28}{84} = \frac{1}{3}$  olduğundan T üçgeninin çevresi gerçekten T' üçgeninin çevresinin üçte biridir.

**105. Alanların oranı:** İki imsel şeklin alanlarının oranı bunların iki homolog kenarları karelerinin oranına eşittir.



Şekil: 72



Şekil: 73

**Misal:** Tabanları 30 ve 10 metre olan T ve T' üçgenlerini alalım:

$$30 \text{ un karesi} = 30 \times 30 = 900$$

$$10 \text{ un karesi} = 10 \times 10 = 100$$

900 de 9 kere 100 vardır. Bundan çıkan netice şudur ki T üçgeninin alanı T' üçgeninin alanından 9 kere büyüktür. Gerçekten T üçgeninin alanı

$$T = 30 \times \frac{18}{2} = 270 \text{ tir.}$$

$$T \text{ üçgeninin alanı da } T' = 10 \times \frac{6}{2} = 30 \text{ dur.}$$

Görüyoruz ki 270, 30 dan 9 kere büyüktür.

### III. KISIM

#### Katıylar

#### § I. SİLİNDİR VE PÜRÜZMA

##### Silindir

**106.** Silindir o şekilde bir katı [1] dır ki onun yan yüzeyi bir eğri yüzeydir. Bu şekilde olan katı, herhangi bir yatay düzeyde yuvarlanabilir. İşte bunun içindir ki ona silindir denmiştir. Silindirde karşılıklı tabanlar paralel ve eşittir.

**107.** Bir silindirin yüksekliği, üst tabanından alt tabanına indirilen dikeydir.

**108.** Bir silindir, kenarının tabanlarına dikey veya eğik olduğuna göre **dikey silindir** veyahut **eğik silindir**dir.

Dikey silindir, bir dikey dörtgenin bir kenarı etrafında tam olarak dönmesiyle elde edilir.

**109. Dikey silindirin yan yüzünün alanı:** Dikey bir silindirin yan alanı, yüksekliğiyle tabanlarından birinin çemberinin çarpımına eşittir.

**Misal:** Yüksekliği 0,80 m. ve tabanlarından herbirinin çemberi 1,20 m. olan bir dikey silindir düşünelim. Bu silindirin yan alanı  $0,80 \times 1,20 = 0,96$  mk. dir.

**110.** Bir silindirin yan yüzeyini yayarsak bir dikey dörtgen elde ederiz ki, bunun tabanı silindir tabanı çemberine ve yüksekliği de silindirin yüksekliğine eşit olur.

---

[1] Katı, katı olan bir cisimdir.

**111.** Bir silindirin hacmi, onun tabanı alanının yüksekliği çarpılarına eşittir.

**Misal:** Yüksekliği 0,80 m. ve tabanlarından herbirinin alanı 0,30 mk. olan bir silindir düşünelim. Bu silindirin hacmi  $0,30 \times 0,80 = 0,24$  mkp. tür.

### Pürüzma

**112. Pürüzma:** Bir pürüzma, öyle bir katıdır ki, onun yan düzeyleri paralelkenar düzeylerdir. Tabanları da birbirine eşit ve paraleldir. Ancak silindir gibi yuvarlanamaz. Yuvarlanmasına pürüz olan kenarları vardır; ondan dolayıdır ki, buna silindire göre pürüzma denmiştir.

**113.** Bir pürüzmada kenar düzeyleri birbirinden ayıran doğru çizgilere **ayrıt** denir.

**114.** Bir pürüzma onun ayrıtlarının iki tabanlarına dikey veya eğik olduklarına göre **dikey pürüzma** veya **eğik pürüzma** dır.

**115.** Bir pürüzmanın yüksekliği üst tabanından alt tabanına indirilen dikeydir.

**116.** Bir pürüzmanın tabanları üçgen, dörtgen, beşgen ve daha çok olduğuna göre, **üçgen pürüzma**, **beşgen pürüzma** v.b. adını alır.

**117.** Bir pürüzmanın **yanal alanı**, onun iki tabanını birleştiren paralelkenarların toplamıdır.

**118. Bir pürüzmanın ökül alanı:** Bir pürüzmanın ökül alanı yanal yüzeyi ile tabanları yüzeyinin alanlarının ökülüne eşittir.

**119. Dikey pürüzmanın yanal yüzeyi:** Bir dikey pürüzmanın yanal yüzeyi, onun yüksekliği ile tabanlarından birinin çemberi çarpılarına eşittir.

**Misal:** Tabanlarından birinin çemberinin çevresi 1,20 m ve yüksekliği 0,80 m. olan bir pürüzma düşünelim. Bu pürüzmanın yanal yüzeyi  $0,80 \times 1,20 = 0,96$  mk. dir.

**120.** Bir dikey pürüzmanın yanal yüzeyini yayarsak ortaya bir dikey dörtgen çıkar. Bunun tabanı, pürüzmanın tabanının çevresine ve yüksekliği, pürüzmanın yüksekliğine eşittir.

**121. Pürüzmanın hacmi:** Herhangi bir pürüzmanın hacmi, tabanlarından birinin yüzey ile yüksekliğinin çarpımına eşittir.

**Misal:** Tabanlarından birinin yüzeyi 4,32 mk. ve yüksekliği 0,80 m. olan bir pürüzma düşünelim. Bunun hacmi  $4,32 \times 0,80 = 3,456$  mkp. tür.

## Küp

**122. Küp:** Küp, içi boş olan ve içine bir şey alan cisimdir. Su küpü, pekmez küpü dediğimiz zaman içine su veya pekmez doldurulan ve onları alabilecek boşluk kendinde bulunan bir cisim anlarız. Küpe göre daha küçük olan kupa ve kap ta vardır. Küp, kap ve kupa türlü şekillerde olabilir.

**123. Kareküp:** Yüzleri ve tabanları kare olan bir dikey pürüzmaya **Kareküp** veya sadece **Küp** denir.

**124. Küpün ökül alanı:** Küpün ökül alanını bulmak için, onun kenarlarından birinin karesini altı ile çarpılır.

**Misal:** Kenarlarından her biri 0,50 m. uzunluğunda olan bir küp düşünelim. Onun kenarı karesi  $0,50 \times 0,50 = 0,25$  mk. dir. O halde küpün ökül alanı  $0,25 \times 6 = 1,50$  mk. tür.

**125. Küpün hacmi:** Bir küpün hacmi, kenarının **3 üsüne** eşittir.

Bir sayının 3 üsü öyle bir çarparıdır, ki onda o sayı 3 defa çarpan olarak bulunur.

**Misal I:** 5 in 3 üsü, yani  $5^3$ :  $5 \times 5 \times 5 = 125$  tir.

**Misal II:** Kenarlarından herbiri 0,03 m. olan bir kutu alalım. Bunun hacmi  $0,03 \times 0,03 \times 0,03 = 0,000027$  m<sup>3</sup> tür.

## § II. KONİ VE PİRAMİT

**126. Koni:** Huniye benzeyen bir katıdır. Konide taban bir dairedir. Tabanın karşısı bir noktadır.

**127. Dikey koni:** Dikey koninin tepesinden tabanına indirilen dikey, tabanın merkezinden geçerse ona **Dikey koni** denir.

Dikey koni, bir dikey üçgenin dikey kenarlarından biri etrafında tam olarak dönmesinden ortaya çıkar.

**128. Koninin yanal alanı:** Bir dikey koninin yanal alanı taban çember ile kenar çizgisi yarısının çarparığına eşittir.

**Misal:** Taban çemberi 1,885 m. ve kenar çizgisi 0,50 m. olan bir konide yanal alanı  $1,885 \times \frac{0,50}{2} = 0,4712$  m<sup>2</sup> dir

**Koninin hacmi:** Herhangi bir koninin hacmi, tabanı alanı ile yüksekliğinin üçte birinin çarparığına eşittir.

**Misal:** Tabanı alanı 0,78 m<sup>2</sup>. ve yüksekliği 0,40 m. olan bir koninin hacmi  $0,78 \times \frac{0,40}{3} = 0,104$  m<sup>3</sup> tür.

**Kesik koni:** Dikey kesik koni, üst parçası tabanına paralel bir düzey ile kesildikten sonra kalan katıdır. Bir dikey kesik koninin yanal alanını bulmak için onun kenar çizgisini, taban çemberlerinin yarı toplamı ile çarpmak gerektir. Taban çemberlerinin yarı toplamı, her iki tabandan aynı uzaklıkta bulunan orta çemberlerinin uzunluğunu gösterir.

**Misal:** Üst tabanı çemberi = 0,25 m. alt tabanı çemberi = 1,256 m.: kenar çizgisi = 0,30 m. olan bir kesik konide taban çemberlerinin yarı toplamı =  $\frac{0,25 + 1,256}{2} = 0,753$  m. dir. Bu kesik koninin yanal alanı  $0,753 \times 0,30 = 0,2259$  mk. e eşit olur.

**Kesik koninin hacmi:** Bir kesik koninin hacmini bulmak için, alt tabanının yarıçapının karesi, üst tabanın yarıçapının karesi ve bu iki yarıçapın çarpı­ğı toplanır. Bu toplam ile çarpılır ve elde edilen çarpı­ğ da, yüksekliğinin üçte biri ile çarpılır. Böylece hacim elde edilir.

**Misal: I.** Boyutları aşağıda yazılı olan bir kesik koni alalım:

Alt tabanının yarıçapı = 0,50

Üst tabanının yarıçapı = 0,40

Yükseklik = 0,60

Büyük yarıçapın karesi =  $0,50 \times 0,50 = 0,25$

Küçük " " =  $0,40 \times 0,40 = 0,16$

Bu iki yarıçapın çarpı­ğı =  $0,50 \times 0,40 = 0,20$

Yarıçaplarının kareleri ile onların biribirile olan çarpı­ğının toplamı  $0,25 + 0,16 + 0,20 = 0,61$  dir.

Kesik koni hacmi:  $0,61 \times 3,1416 \times \frac{0,60}{3} = 0,383$  mkp. tür.

**Misal: II.** Bir kesik koni şeklinde ve aşağıda yazılı boyutlarda olan bir kovanın ne aldığını arıyalım:

Yükseklik = 0,45

Üst yarıçap = 0,15

Alt yarıçap = 0,10

Kesik koninin hacmini bulmak için gösterilen hesabı yaparak şunu elde ederiz:

$[(0,15 \times 0,15) + (0,10 \times 0,10) + (0,15 \times 0,10)] \times$

$3,1416 \times \frac{0,45}{3} = 0,0223839$  mkp. tür. Demek ki kova, içine 22 litre alıyor.

**129. Piramit:** Piramit, yanal yüzleri tepe denilen noktadan başlayan ve bir poligonun kenarlarında biten üçgenlerin meydana getirdikleri bir katıdır. Poligon, piramidin tabanı olur. Mısırda ölüleri barınmak için yapılmış olan büyük mezarlar, anlattığımız şekildedirler. Bu mezarlar, ölüleri içlerinde barındırdıkları için **bıramıt** veya **piramit** dirler. Piramitler, Türklerin en eski yapı şekillerinden biridir. Asker çadırları içinde barınılan birer piramittirler ve şekilleri de anlattığımız gibidir.

**130.** Düzgün bir piramitte yüzler, ikizkenar üçgenlerdir. Bu üçgenlerden her birinin yüksekliğine, **piramidin iç yarıçapı** denir.

**131.** Düzgün bir piramitte şunlar ayırt edilmelidir:

- 1- Piramidin yüksekliği;
- 2- Yanal yüzlerin yüksekliği, yahut piramidin iç yarıçapı;
- 3- Piramidin tabanı olan düzgün poligonun iç yarıçapı.

**132. Piramidin yanal alanı:** Bir düzgün piramidin yanal alanı, tabanının çevresi ile piramidin iç yarıçapı yarısının çarpımına eşittir.

**Misal:** Taban poligonunun her kenarı 0,25 m. ve iç yarıçapı 0,30 m. olan düzgün bir beşgen piramit alalım. Tabanın çevresi  $0,25 \times 5 = 1,25$  tir. Piramidin yanal alanı  $1,25 \times \frac{0,30}{2} = 0,1875$  tir.

**133. Piramidin hacmi:** Herhangi bir piramidin hacmi, tabanının alanı ile yüksekliğinin üçte birinin çarpımına eşittir.

**Misal:** Tabanının alanı 0,25 mk. ve yüksekliği 0,27 m. olan bir piramit alalım. Bu piramidin hacmi:  $\frac{0,25 \times 0,27}{3} = 0,0225$  mkp. tür.

### § III. YÜRE

**134. Yüre,** her noktası, merkez denilen bir iç noktadan eşitleyin uzak bir eğri yüzeyle çevrilmiş bir katıdır.

**135.** Yüreyin yarıçapı, merkezden yüzeyin her hangi bir noktasına giden bir doğru çizgidir.

**136. Yürenin alanı:** Yürenin alanı, yüre yarıçapında olan bir dayirenin alanının dört ile çarpılarına eşittir.

Yarıçapı 0,50 m. olan bir yürede 0,50 m. yarıçapında olan bir dayirenin alanı  $0,50 \times 0,50 \times 3,1416 = 0,7854$  mk. tür. Yürenin alanı bu dayire alanının 4 ile çarpılarına eşit olur.

$$0,7854 \times 4 = 3,1416 \text{ mk.}$$

**137. Yürenin hacmı:** Yürenin hacmı, yürenin alanını yarıçapının üçte birine çarparak elde edilir.

Yarıçapı 0,50 m. olan bir yüre alalım: Bu yürenin alanı 3,1416 mk. olduğunu yukarda bulmuştuk.

$$\text{Yürenin hacmı } 3,1416 \times \frac{0,25}{3} = 0,2618 \text{ mkp. tür.}$$

**138. Hacımların oranı:** İki imsel katıyın hacımlarının arasındaki oran, onların iki homolog boyutlarının küpleri veya 3 üsleri oranının aynidir.

Bütün yüreler imsel katıylar olduğundan hacımlarının oranı yarıçaplarının küplerinin oranının aynidir.

**Misal:** Yarıçapları 6 ve 12 metre olan iki yüre alalım. Bunların hacımlarının oranı, 6 ve 12 nin küpleri, yani 216 ve 1728 in oranına, yani 1 in 8 e olan oranına eşittir.

Bunun doğru olup olmadığını araştıralım:

Küçük yürenin hacmı:

$$4 \times 3,1416 \times 6 \times 6 \times \frac{6}{4} = 904,7808 \text{ mkp. tür.}$$

Büyük yürenin hacmı:

$$4 \times 3,1416 \times 12 \times 12 \times \frac{12}{3} = 7238,2464 \text{ mkp. tür.}$$

Bu iki sayıyı karşılaştırsak, görürüz ki, küçük yürenin hacmı büyük yürenin hacmında 8 kere vardır.

**İhtar:** İki imsel katıy yüzeyi arasındaki oran, homolog boyutları karelerinin oranına eşittir; iki homolog yüzün oranı da böyledir.

**139. Tarif:** Tarif, geometrik veya genel olarak herhangi bir bilgiye ait şeyin derli toplu kısa anlatımına denir. Bu kısa anlatım, o şeyin ne olduğu uzun uzadıya düşünüldükten, arandıktan, tarandıktan sonra derlenen öz anlamı kapsayan sözlerden kurulan kapsadır.

**140. Aksiyom:** Aksiyom, kendinin ne olduğunu ispat gereksiz olan besbelli bir şeydir.

**Misal:** İki çizginin ayrı ayrı uzunluğu bir üçüncü çizginin uzunluğuna eşit ise, onların uzunlukları birbirine eşittir.

**141. Teorem ve teori:** Hakikati, bir takım taramalar sonunda, meydana çıkan düşünüğlere **teorem** veya **teori** derler.

**142. Varsayı:** Varsayı, öyle bir düşünüğdür ki, o hakikatte vardır veya yoktur, fakat var sayılır.

**Misal:** Kara tahtaya gelişi güzel bir üçgen çizelim. Bu üçgenin kenarlarını 3, 5, 6 uzunluğunda varsayalım. İşte bu var saymaya, **varsayı** denir. Buna benzer her işlev varsayıktır. Varsayık olan şeylerin anlatılması için kullanılan terim **varsayıdır**.

## ATATÜRK'ÜN GEOMETRİ KİTABINDA KULLANDIĞI VE TANIMLADIĞI TERİMLER

Atatürk, *Geometri* kitabını çoğunluğunu kendisinin türettiği Türkçe terimlerle yazmıştır. Belirleyebildiğimiz kadarıyla Atatürk'ün *Geometri* kitabında tanımını verdiği terim sayısı yüz yirmi dokuzdur. Bu terimler aşağıda abece sırasıyla verilmiştir. Terimlerin tanımları Atatürk'ün üslubuna ve yazımına olabildiğince sadık kalınarak yapılmıştır. Ancak bazı tanımların sözlük düzeni içerisinde verilebilmesi için yalnızca söz diziminde küçük değişikliklere gidilmiştir. Atatürk'ün kullandığı ve tanımladığı terimlerin özgün biçimlerine kolayca ulaşılabilmesi amacıyla her terimin geçtiği maddenin sayısı tanımların sonunda ayrıca içerisinde gösterilmiştir.

### A

- açı** Bir noktadan ayrılan iki doğru çizgi arasındaki açıklık (22).  
**açı ölçüsü** Bir açının köşesi merkez olarak çizilen yayın, açının iki kenarı arasında kalan parçasının derecesi (35).  
**açıortay** Açının tam ortasından geçerek onu iki eşit parçaya ayıran doğru çizgi (43).  
**aksiyom** Kendinin ne olduğunu ispat gereksiz olan besbelli bir şey (140).  
**altıgen** Altı kenarlı bir poligon (45).  
**ayrıt** Bir pürüzmada kenar düzeyleri birbirinden ayıran doğru çizgiler (113).

### B

- beşgen** Beş kenarlı poligon (45).  
**beşgen pürüzma** Tabanı beşgen olan pürüzma (116).  
**bitişik açılar** Köşeleri ve bir kenarları aynı olan ve diğer kenarları bu ortak kenarın iki yanında bulunan iki açı (25).  
**boyut** Cisimdeki uzunluk, genişlik ve yükseklik (2).  
**bütey** Bir açıyı  $180^\circ$ 'ye tamamlayan değer (42).  
**bütey açılar** Toplamları iki dikey açıya veya  $180^\circ$ 'ye eşit olan iki açı (41).  
**bütünliyen açılar** Birbirini  $180^\circ$ 'ye bütünliyen açı (41).

### C

- cisim** Canlı veya cansız, yaratılmış veya yapılmış her şey (1).

### Ç

- çap** Dayirenin merkezinden geçerek çemberin iki noktasına ulaşan doğru çizgi (20).  
**çekül** Düşey çizgiyi göstermek için kullanılan, bir ucunda ağır bir cismin bağlı olduğu ipten oluşan araç (33).  
**çember** Merkezdeki bir noktadan aynı uzaklıktaki noktalardan geçen kapalı eğri (15).  
**çeşitkenar üçgen** Hiç bir kenarı ve açısı birbirine eşit olmıyan üçgen (54).  
**çevre** Bir poligonu çevreliyen kırık çizgi (46).  
**çizgi** Yalnız bir boyutlu uzam (6).

### D

- dakka** Altmış eşit parçaya ayrılan derecenin her bir parçası (18).  
**dar açı** Ölçüsü  $90^\circ$ 'den eksik olan açı (38).  
**dar üçgen** Bütün açıları dar açı olan üçgen (57).  
**dayire** Çemberin kapadığı düzey (16).  
**dayirenin alanı** Dayirenin çemberi ile yarıçapının yarısının çarpımına eşit olan sayı (93).  
**değme** Bir çizginin çemberin herhangi bir noktasına değmesi (20).  
**değme noktası** Bir çizginin çembere değen herhangi bir noktası (20).  
**derece**  $360^\circ$  eşit parçaya ayrılan çemberin her bir parçası (18).  
**dışpoligon** Bütün kenarları aynı çembere teğet olan poligon (73).  
**dış tersaçı** Paralel çizgilerin başında

olan ve keseğin bir tarafında bulunmıyan ve yanyana olmıyan açı (28).

**dikey** Bir nokta ile bir doğru arasında en kısa yol (34).

**dikey açı** Köşesi çemberin üzerinde olan ve kenarları çapın iki ucuna ulaşan açı (44).

**dikey dörtgen** Bütün açıları dikey açı olan dörtgen (64).

**dikey kesik koni** Üst parçası tabanına paralel bir düzey ile kesildikten sonra kalan katıy (128).

**dikey koni** Tepesinden tabanına indirilen dikeyin, tabanın merkezinden geçtiği koni. Bir dikey üçgenin dikey kenarlarından biri etrafında tam olarak dönmesinden ortaya çıkan koni (127).

**dikey pürüzma** Ayrıtları iki tabanlarına dikey olan pürüzma (114).

**dikey silindir** Bir dikey dörtgenin bir kenarı etrafında tam olarak dönmesiyle elde edilen silindir (108).

**dikey üçgen** Bir açısı dikey olan üçgen (55).

**dikey yamuk** İki açısı dikey açı olan yamuk (68).

**dikeyin çapı** Bir dikey üçgende, dikey açı karşısında bulunan kenar (55).

**dikeyin çap karesi** Bir dikey üçgenin dikeyin çapı üzerine çizilen ve üçgenin diğer iki kenarı üzerine çizilen karelerin toplamına eşit olan kare (95).

**direget** *bk.* boyut.

**doğru** Bir noktadan diğer bir noktaya olan en kısa yol (9).

**doğru çizgi** *bk.* doğru.

**dörtgen** Dört kenarlı poligon (61).

**dörtgen pürüzma** Tabanı dörtgen olan pürüzma (116).

**düşey çizgi** Yüksekten yere düşen ağır bir cismin çizdiği düşünülen çizgi (33).

**düzey** Üzerinde bir yönde doğru çizgiler çizilebilen yüzey (10).

**düzgün poligon** Bütün kenarları ve bütün açıları eşit olan poligon (70).

## E

**eğik** *bk.* eğik çizgi.

**eğik çizgi** Bir doğru çizginin başka bir doğru çizgi ile yaptığı bitişik açılar eşit olmadığında ortaya çıkan çizgi (31).

**eğik pürüzma** Ayrıtları iki tabanlarına eğik olan pürüzma (114).

**eğik silindir** Kenarı tabanına eğik olan silindir (108).

**eğri** *bk.* eğri çizgi.

**eğri çizgi** Hiç bir parçası doğru olmıyan çizgi (13).

**eğri yüzey** Hiç bir parçası düz olmıyan yüzey (11).

**eşkenar dörtgen** Bütün kenarları eşit olan dörtgen (65).

**eşkenar üçgen** Üç kenarı birbirine eşit olan üçgen (52).

## G

**geometri** Çizgilerin, yüzeylerin ve hacimlerin belli bir ölçü ile genliklerini ölçmeyi öğreten bir ilim (8).

## H

**hacım** Bir cismin uzay içinde doldurduğu açıklık (3).

**homolog kenarlar** İmsel şekillerde karşıtilgin kenarlar (102).

## İ

**iç tersaçı** Paralel çizgilerin içinde olan ve keseğin bir tarafında bulunmıyan ve yanyana olmıyan açı (27).

**icpoligon** Bütün köşeleri aynı çemberin üzerinde bulunan poligon (72).

**ikizkenar üçgen** İki kenarı eşit olan üçgen (53).

**ikizkenar yamuk** Paralel olmıyan kenarları eşit olan yamuk (69).

**imsel şekiller** Aynı büyüklükte olmadıkları halde aynı biçimde olan şekiller (100).

## K

**kare** Kenarları ve açıları eşit olan dörtgen (66).

**kareküp** *bk.* küp.

**katıy** Katı olan cisim (106).

**kenar** Bir noktadan ayrılıp açıyı oluşturan iki doğru çizgiden her biri (22).

**kesek** Dayireyi herhangi iki parçaya ayıran doğru çizgi (20)

**kırık çizgi** Bir çok doğru çizgilerin birleşmesinden oluşan çizgi (12).

**kiriş** Yayın uçlarını birleştiren doğru çizgi (20).

**koni** Tabanı dayire, tabanının karşısı bir nokta olan, huniye benzeyen katı (126).

**köşe** Bir açının kenarlarının başladığı nokta (22).

**köşegen** Bir poligonun yanyana olmıyan köşelerini birleştiren doğru çizgiler (47).

**küp** Yüzleri ve tabanları kare olan dikey pürüzma (123).

## M

**metre kare** Her kenarı bir metre olan kare (81).

## N

**nokta** Üç boyuttan hiç biri kendinde olmıyan varlık (7).

## O

**ok** Yayın ortasını, kirişin ortasına bağlayan doğru çizgi (20).

**oput aç** Ölçüsü 90°den fazla olan aç (37).

**oput üçgen** Bir açısı oput aç olan üçgen (56).

**ortakoran** Çemberin bir noktasından çapa indirilen dikey (100).

## P

**paralel çizgiler** Bir düzeyde, ne kadar uzatılırsa uzatılsın, birbirini kesmeden yanyana ve beraber giden doğru çizgiler (21).

**paralelkenar** Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen (63).

**paraleller** bk. paralel çizgiler.

**piramidin hacmi** Piramidin tabanının alanı ile yüksekliğinin üçte birinin çarpımına eşit olan sayı (133).

**piramidin iç yarıçapı** Piramidin yüzünü oluşturan ikizkenar üçgenlerden her birinin yüksekliği (130).

**piramidin yanal alanı** Piramidin tabanının çevresi ile iç yarıçapı yarısının çarpımına eşit olan sayı

(132).

**piramit** Yanal yüzleri tepe denilen noktadan başlıyan ve bir poligonun kenarlarında biten üçgenlerin meydana getirdikleri bir katı (129).

**pi sayısı (3,1416)** Çemberin kendi çapına olan oranı (91).

**poligon** Bir çok kenarlarla çitlenmiş olan düzey parçası (45).

**poligon açıları** Poligonun komşu kenarlarının birleştikleri noktalardaki açılar (74).

**poligon merkezi** Düzgün bir poligonda iç dayirenin ve dış dayirenin merkezleri olan nokta (74).

**poligonun dış yarıçapı** Poligonun merkezinden, açılarından birinin köşesine çekilen doğru çizgi (75).

**poligonun iç yarıçapı** Poligonun merkezinden, kenarlarından birine çekilen dikey (76).

**prensip** Teorem (34).

**pürüzma** Tabanları birbirine eşit ve paralel, yan düzeyleri paralelkenar düzeyler olan katı (112).

**pürüzmanın hacmi** Pürüzmanın tabanlarından birinin yüzeyiyle yüksekliğinin çarpımına eşit olan sayı (121).

**pürüzmanın yanal alanı** Pürüzmanın iki tabanını birleştiren paralelkenarların toplamı (117).

**pürüzmanın yüksekliği** Pürüzmanın üst tabanından alt tabanına indirilen dikey (115).

## S

**saniye** Altmış eşit parçaya ayrılan dakkanın her bir parçası (18).

**sekizgen** Sekiz kenarlı poligon (45).

**silindir** Karşılıklı tabanları paralel ve eşit olan, yan yüzeyi bir eğri yüzey olan katı (106).

**silindirin hacmi** Silindirin taban alanının yüksekliği çarpımına eşit olan sayı (111).

**silindirin yüksekliği** Silindirin üst tabanından alt tabanına indirilen dikey (107).

## T

**taban** Üçgenin üzerinde durduğu düşü-

nülen kenarlarından her biri (49).

**tarif** Geometrik veya genel olarak herhangi bir bilgiye ait şeyin derli toplu kısa anlatımı (139).

**teğet** Çemberin herhangi bir noktasına değen çizgi (20).

**tekerlek** bk. dayire.

**teorem** Hakikati, bir takım taramalar sonunda meydana çıkan düşünüşler (141).

**teori** bk. teorem.

**tersaçı** Köşeleri bir ve biribirinin tersi olan açılar (26).

**tüme** Bir açının değerini  $90^\circ$ ye tamamlıyan değer (40).

**tüme** **açılar** Toplamı bir dikey açıya veyahut  $90^\circ$ ye eşit olan açılar (39).

## Ü

**üçgen** Kendi kenarları olan üç doğru ile çitlenmiş düzey parçası (48).

**üçgenin alanı** Üçgenin tabanı ile yarı yüksekliğinin çarpımına eşit olan sayı (86).

**üçgenin tepesi** Üçgenin tabanının karşısında bulunan açının köşesi (50).

**üçgenin yüksekliği** Üçgenin tepesinden tabanına veyahut tabanının uzantısına indirilen dikey (51).

**üçgen pürüzma** Tabanları üçgen olan pürüzma (116).

## V

**varsayı** Hakikatte var veya yok olan fakat var sayılan düşünüş (142).

## Y

**yamuğun alanı** Yamuğun iki taban toplamının yarısı ile yüksekliğinin çarpımına eşit olan sayı (87).

**yamuk** Yalnız iki kenarı paralel olan dörtgen (67).

**yarıçap** Merkezi, çemberin bir noktasına bağlayan doğru çizgi (20).

**yatay çizgi** Durgun suyun düzeyince uzanan doğru çizgi (32).

**yay** Çemberin herhangi bir parçası (17, 20).

**yedigen** Yedi kenarlı poligon (45).

**yöndeş açı** Ortayları aynı yönde birbirine paralel olan açı (29).

**yüre** Her noktası, merkez denilen bir iç noktadan eşitleyin uzak bir eğri yüzeyle çevrilmiş bir katı (134).

**yürenin alanı** Yüre yarıçapında olan bir dayirenin alanının dört ile çarpımına eşit olan sayı (136).

**yürenin hacmi** Yürenin alanının yarıçapının üçte biriyle çarpımına eşit olan sayı (137).

**yürenin yarıçapı** Merkezden yüreyin herhangi bir noktasına giden doğru çizgi (135).

**yüzey** Uzunluk ve genişlik olmak üzere iki boyutlu olarak yayıldığı ve genişlediği düşünülen uzam (5, 80).