

Birinci Dönemin Genel Değerlendirmesi

Bu dönemin matematiğini toptan değerlendirecek olursak, temel özellikleri şunlardır:

a) Bu dönem matematiğinde teorem, formül ve ispat yoktur. Bulgular deneysel (ya da ampirik), işlemler sayısaldır. Bunun böyle olması kaçınılmazdır, zira o dönemde matematik, simgesel olarak değil, sözel olarak ifade edilmekteydi. Sözel ve sayısal matematikte (geometrik çizimler hariç) formel ispat vermek olanaksız olmasa da, kolay değildir.

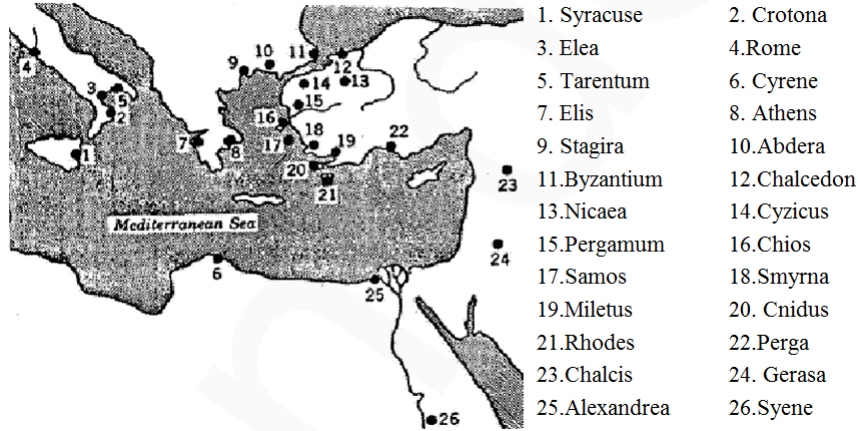
b) Bu dönemin matematiği zanaat düzeyinde bir matematiktir; matematik “matematik için matematik” anlayışıyla değil, günlük hayatın ihtiyaçları için, yani “halk için matematik” anlayışıyla yapılmaktadır. Matematiğin kullanım alanları ise, zaman-takvim belirlemek, muhasebe işleri ve günlük hayatın, inşaat, miras dağıtımını gibi diğer işleridir. Dini ve milli günlerin, ibadet saatlerinin, deniz yolculuklarının ve tarıma uygun dönemlerin belirlenmesi için, bugün olduğu gibi, eski zamanlarda da doğru bir takvim yapmak son derece önemli bir iş olmuştur. Bu da ancak uzun süreli gözlem, ölçüm ve hesaplama mümkündür. Bu matematiğin kullanım alanlarından en önemlisi ve matematiğin gelişmesine neden olan temel ihtiyaçlardan biridir. Devlet gelir giderinin hesaplanması, mal varlıklarını tespit, kayıt ve muhasebesi de devlet düzeni için elzem olan ve matematiğin kullanıldığı diğer bir alandır.

Bu dönem matematiği ve bu bölge ülkelerinin kültürel varlıkları Pers istilasıyla son bulmuştur.

3. İKİNCİ DÖNEM (M.Ö. 500 - M.S. 500)

YUNAN MATEMATİĞİ

M.Ö. 600'lü yıllar Perslerin Orta Doğu'ya hakim olmaya başladığı yıllardır. M.Ö. 550'lere gelindiğinde, Persler, Anadolu ve Mısır dahil olmak üzere, bütün Ortadoğu'nun tek hakimidirler. M.Ö. 500-480 arasında Yunan yarımadasına üç sefer düzenlerler. 480'de Atina'yı ele geçirerek yakarlar, ama, fazla değil, bir yıl sonra, 479'da Yunanlılar Persleri Yunan yarımadasından atarlar. Bu tarih, M.Ö. 479, Yunan uygarlığının başlangıcı olarak kabul edilir. Bilimde, felsefede ve sanatta çok parlak bir dönemin başlangıcıdır.



Yunan matematiği gerçekte bu dönemden daha önce başlamıştır. İki kişi, Tales (M.Ö. 624-547) ve Pisagor (M.Ö. 569-475), Yunan matematiğinin babası olarak kabul edilir.

Thales (Tales) M.Ö. 624-547

Tales, Milet'de (Aydın) doğmuştur. Mısır'a gittiği, bir süre orada kaldığı ve geometriyi Mısır'da öğrendiği bilinmektedir. Mısır'dayken, büyük piramidin gölgesinin uzunluğunu ölçerek, bu sayıyı, kendi boyunun o andaki gölgesinin boyuna olan oranıyla çarpma suretiyle (yani Tales Teoremi'ni kullanarak), büyük piramidin yüksekliğini hesapladığı kitaplarda anlatılmaktadır. Tales Milet'e döndükten sonra, öğrendiklerini öğretmek gayesiyle kendi etrafında oluşturduğu bir gruba geometri öğretmiştir. Matematiğe - deneye dayanmayan, yani ampirik olmayan - akıl yürütmeye dayalı soyut

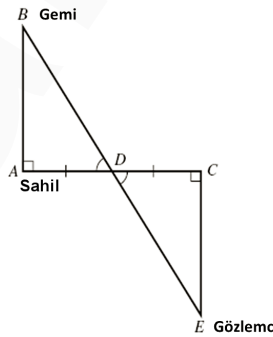
ispatın Tales'le girdiği kabul edilir. Ayrıca, Tales tarihin ilk filozofu olarak batı felsefesinin kurucusu kabul edilir.

Ulaştığı bazı sonuçlar:

- İkiz kenar üçgenin taban açıları bir birine eşittir.
- Ters açılar eşittir.
- Bir kenarı ve o kenara bitişik açıları eşit olan iki üçgen birbirine eşittir.
- Çapı gören çevre açısı 90 derecedir.
- Benzer üçgenlerde, eşit açılar karşısında bulunan kenarlar orantılıdır (Tales Teoremi).
- Bir çember, çapı tarafından iki eşit parçaya bölünür.

Tales bulduğu bu sonuçlar yardımı ile yanına varılmayan uzaklıkların hesabı yapılabildiği görülmüştür.

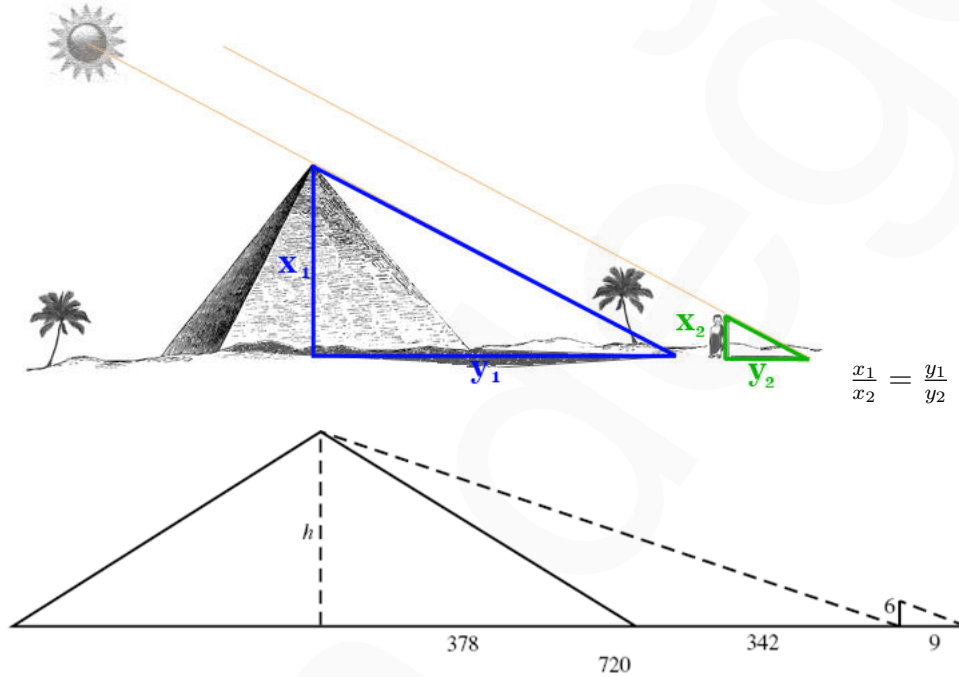
Örnek: Sahildeki A noktasından, B noktasındaki bir gemiye olan uzaklığın ölçülmesi.



- $[AB]$ doğrultusuna dik olacak şekilde $[AC]$ çizilir
- $[AC]$ 'nin ortası D bulunur.
- $[AC]$ 'ye dik ve $[AB]$ 'ye ters yönde olacak şekilde $[CE]$ çizilir.

- E noktası B ve D noktaları ile aynı doğrultuda olmalıdır.
- Böylece $|AB| = |CE|$ olur ve $|CE|$ ölçülebildiği için $|AB|$ hesaplanmış olur.

Örnek: Piramidin yüksekliğinin ölçülmesi.



$$\frac{h}{6} = \frac{720}{9} \implies h = \frac{720 \cdot 6}{9} = 480$$

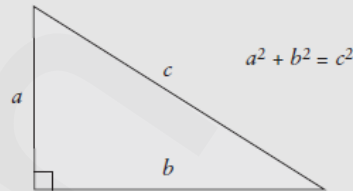
Pythagoras (Pisagor) M.Ö. 569-475

Yunan matematiğinin diğer babası olan Pisagor, Samos (Sisam) adasında doğmuştur. Pisagor'un bir süre Tales'in yanında kaldığı, tavsiyesine uyarak Mısır'a gittiği, orada geometri öğrendiği, Mısır tapınaklarını ziyaret edip dini bilgiler edindiği ve Mısır'ın Persler tarafından işgali sırasında, Perslere esir düşerek Babil'e götürüldüğü bilinmektedir. Babil'de bulunduğu beş yıl boyunca matematik, müzik ve dini bilgiler öğrenmiş, Samos'a döndükten sonra bir okul oluşturarak öğrendiklerini öğretmeye çalışmıştır. Politik nedenlerle, M.Ö. 518'de Samos'dan ayrılarak, Güney İtalya'ya, Crotone'ye yerleşmiş ve orada yarı mistik, yarı bilimsel, tarikatvari bir okul oluşturmuştur. Bu okulun "matematikoi" denen üst düzey kişileri beraber yaşarlardı ve birbirlerine yeminle bağlıydılar.

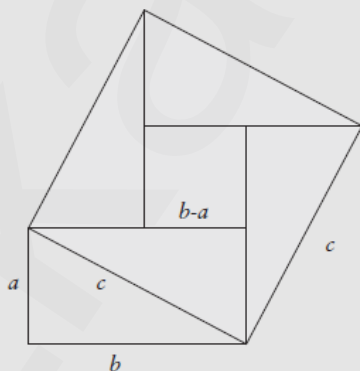
Pisagor Okulu

Pisagor okulundaki öğretiyeye göre her şey sayılara indirgenebilir; sayılar arasında rastlantısal olamayacak kadar mükemmel bir harmoni vardır ve bu harmoni ilahi harmoninin yansımasıdır. O gün için bilinen sayılar 1,2,3,... gibi çokluk belirten tam sayılar ve $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \dots$ gibi parçanın bir bütüne oranını belirten kesirli sayılardır. Pisagor Teoremi sayesinde irrasyonel (kesirli olmayan) sayıların ortaya çıkması Pisagor ekolünü derin bir krize sokmuştur. İrrasyonel sayıların keşfi matematiğin ilk önemli krizidir. Pisagor okulunun üyelerinin bir çoğu Cylon isimli bir kişinin yönettiği bir baskın sonucu katledilmişlerdir. Pisagor kurtulmuştur ama birkaç sene sonra o da ölmüştür. Pisagor'un düşünceleri ve Pisagor ekolu, şu veya bu isim altında uzun yıllar yaşamıştır. Bu bilgilerden de anlaşılacağı gibi, hem Tales hem de Pisagor Mısır ve Mezopotamya matematiğinden etkilenmişlerdir. Yunan matematiğinin oluşturulmasının temelinde Mısır ve Mezopotamya matematiğinin önemli rolü vardır.

Pisagor Teoremi. Bir diküçgenin dik açısının kenarlarının uzunluklarının karelerinin toplamı öbür kenarın uzunluğunun karesine eşittir. Şekille söylemek gerekirse,



Kanıt. Uzunluğu c olan kenara bir kare inşa edelim.



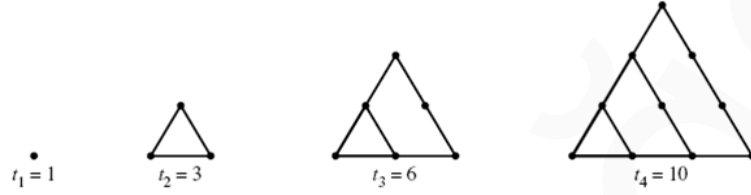
Yamuk duran karenin bir kenarının uzunluğu c 'dir, demek ki alanı c^2 'dir. Şimdi aynı alanı başka türlü hesaplayacağız.

Karede dört üçgen var ve herbirinin alanı ilk üçgenimizin alanına eşit, yani her üçgenin alanı $ab/2$. Yamuk karenin içinde bu dört üçgenden başka, bir de küçük kare var. Bu küçük karenin her kenarı $b - a$ olduğundan alanı $(b - a)^2$ 'dir. Demek ki yamuk karenin alanı aynı zamanda bu alanların toplamına eşittir:

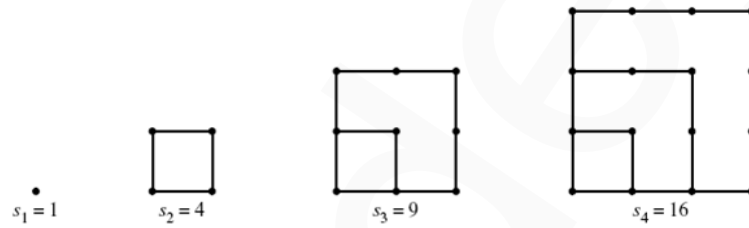
Dört üçgenin alanı	=	$4 \times ab/2$	=	$2ab$
Küçük karenin alanı	=	$(b - a)^2$	=	$b^2 - 2ab + a^2$
Toplam alan	=		=	$a^2 + b^2$

Dolayısıyla $c^2 = a^2 + b^2$ eşitliği geçerlidir. Pisagor teoremini kanıtlandı.

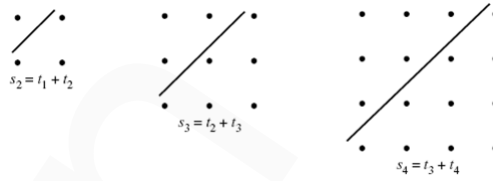
Pisagorcular sayıları geometrik şekiller kullanarak gruplandırmakta idiler. 1, 3, 6, 10 sayıları üçgensel sayılar olarak adlandırılıyordu.



1, 4, 9, 16 sayıları kare sayılar olarak adlandırılıyordu.



Ardışık iki üçgensel sayının toplamı bir kare sayı olur.

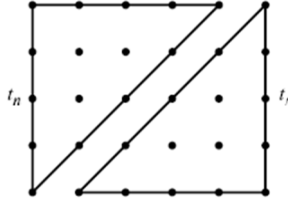


Her yeni üçgensel sayının, bir fazla nokta bulunduran, yeni bir satır eklemek suretiyle elde edildiğine dikkat ederek, t_n ifadesi n 'inci üçgensel sayıyı göstermek üzere;

$$\begin{aligned}
 t_n &= t_{n-1} + n \\
 &= t_{n-2} + (n-1) + n \\
 &\vdots \\
 &= t_1 + 2 + 3 + \cdots + (n-1) + n \\
 &= 1 + 2 + 3 + \cdots + (n-1) + n
 \end{aligned}$$

Aynı t_n sayısını gösteren iki üçgensel sayı ele alarak, boyutları n ve $n+1$ olan bir dörtgen

elde ederiz. Örneğin $n = 5$ için aşağıdaki şekil oluşur;



Böyle bir dizilişte $n(n + 1)$ nokta vardır. Bu durumda ilk n tamsayının toplamı için aşağıdaki formül elde edilmiş olur:

$$2t_n = n(n + 1)$$

$$t_n = \frac{n(n + 1)}{2}$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) + n = \frac{n(n + 1)}{2}$$

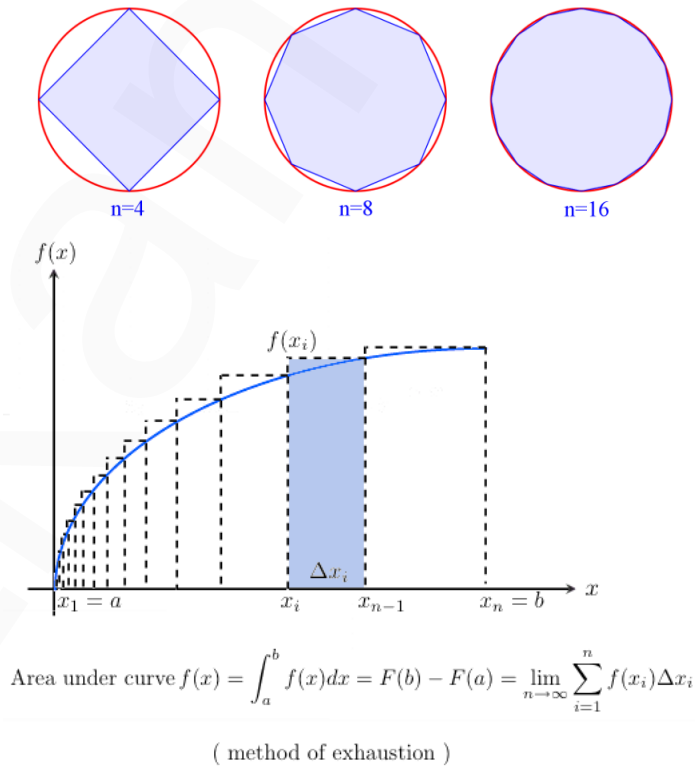
Eflatun (Platon) ve Akademisi M.Ö. 429-347

Atina'da matematiğin sistematik eğitimi Platon'la başlar. Sokrat'ın öğrencisi olan Platon, Sokrat'ın ölümüne mahkum edilip, zehir içerek ölmesinden sonra, on yıl kadar Mısır, Sicilya ve İtalya'da kalır. Orada, Pisagorculardan matematik öğrenir. Matematiğin doğru düşünme yetisi için ne denli önemli olduğunu anlayan Platon, M.Ö. 387'de Atina'ya döndüğünde, bir okul kurar ve okuluna Pers-Yunan savaşlarının kahramanlarından Akademiüs'un ismini verir. (Bazı kaynaklara göre de Akademos, Platon'un okulunun kurulu olduğu alanın sahibinin ismidir.) Bu, Platon'un "akademi"sidir. Akademinin girişinde "**Her kim ki geometrici değildir, içeriye girmesin**" yazılıdır. O tarihlerde, henüz matematik sözcüğü kullanılmamaktadır, "geometri" matematik sözcüğünün yerine kullanılmıştır.

Bu okulda felsefe, geometri, müzik (harmoni teorisi) ve jimnastik ağırlıklı bir eğitim verilmektedir. Geometri doğru düşünmeyi öğrenmenin temel aracı olarak kabul edilmekte ve felsefeyle içice olacak kadar birbirine yakın konular olarak görülmektedir.

Platon bir araştırma yöneticisi gibi görev yapmakta, öğrencilerine çeşitli geometri soruları vererek, onlardan bu soruları halletmelerini istemektedir. Bu okul M.S. 529'a kadar, 900 yıldan fazla faaliyet gösterecek ve çok sayıda matematikçi yetiştirecektir.

Burada yetişen ilk önemli matematikçi Öklid (Euclides); son önemli matematikçi **Proclus**'tur (M.S. 411-485). Bu dönemin matematiği hakkında en önemli kaynak Proclus'un eserleridir. M.Ö. 400-300 yıllarının en önemli matematikçi bilim adamı, Platon'un akademisinde hocalık da yapmış olan **Eudoxus**'tur. Pisagorcuların sayı kavramını değiştirerek, sayıyı iki uzunluğun oranı olarak tanımlayan ve bu tanıma uygun bir sayılar aritmetiği geliştirerek, irrasyonel sayıların keşfi sonucu, matematiği içine düşmüş olduğu krizden kurtaran; integral kavramının temelinde olan "exhaustion (tüketme)" yöntemini geliştiren ve ilk olarak bir evren modeli tasarlayan Eudoxus'tur. "**Tüketme**" yöntemi, şekli düzgün olmayan, alanı ya da hacmi bilinmeyen bir cismin alan veya hacmini, alanı ya da hacmi bilinen şekillerle doldurarak o alanı ya da hacmi hesaplama yöntemidir.



Büyük İskender ve İmparatorluğu

M.Ö. 335'ten itibaren, Makedonyalı Büyük İskender, 12-13 yıl gibi kısa bir sürede Pers İmparatorluğu'nun tamamını ele geçirir. M.Ö. 322'de Hindistan dönüşü Babil'de ölür. Ölümünden sonra, İskender'in generalleri kanlı bir iktidar mücadelesine girişirler. İmparatorluk üçe bölünür. Afrika'daki topraklar (Mısır ve Libya) general Ptolemaios'a, Asya'daki topraklar general Seleukos'a ve Avrupa'daki topraklar da Antigonos'e düşer. Böylelikle, daha sonra "Yunan kültür bölgeleri" diye adlandırılacak olan Yunan uygarlığının gelişeceği üç bölge ortaya çıkar. Bunlar Yunanistan-Makedonya, Anadolu- Suriye ve Mısır-Libya'dır.

Makedonya krallığında Platon'un Akademisi, Aristo'nun Lisesi gibi okullar eğitimlerini daha uzun yıllar sürdürürler ama daha çok felsefe ağırlıklı olarak. Anadolu'da tıp ve astronomide Galenos ve Hipparkhos gibi önemli bilginler yetişir. Galen'nin tıp konusunda 500 civarında kitap (papirüs) yazdığı bilinmektedir. Galenos, Hipokrat'ın yaşadığı dönemle İbni Sina'nın zamanı arasında yaşamış en önemli tıp adamıdır.

Matematik açısından en önemli merkez İskenderiye'dir. Ptolemaios, Zeus'un sanat tanrıçaları (esin perileri) olarak bilinen kızlarına verilen "Muse" isminden esinlenerek, İskenderiye'de tarihin en ünlü üniversitelerinden biri olan (Müze) Museum'u kurar. Burası M.Ö. 312 - M.S. 421 arasında, 700 yıldan fazla bir zaman diliminde bir *ileri bilimler merkezi* olarak eğitim ve araştırma faaliyetlerini sürdürecektir ve ücretlerin devlet hazinesinden ödendiği, yüzden fazla bilim adamının çeşitli dallarda eğitim verdiği ve araştırma yaptığı bir kurumdur. Zamanla çok zengin bir kütüphane oluşturacaklar, botanik bahçesine ve bir gözlemine sahip olacaklardır. Yunan kültür bölgelerinden önemli bilim adamları burayı ziyaret edip, burada bir süre kalmışlardır.

Kullanılan Kaynaklar:

- 1) Matematik'in Kısa Bir Tarihi, Ali Ülger
- 2) Matematik Tarihi, Hüseyin Etikan