

Bu makale, “[ATA Formülü ve Uygulamaları-2003](#)” adlı toplu çalışmalarımdeki “**ATA Formülü**”nü nasıl çıkarttığımı ilişkin orijinal çalışmadır ve aşağıdaki sahne bu formülün tarihi seyrine dikkat çeker (Bkz. “[Matrix Reloaded](#)”). Çünkü onu 15.7.2000-26.05.2004 arasında 8 kez düzenledim (Bkz. “[ATA Formülü ve Uygulamaları: Bölüm 1](#)”, Teorem 1.1).



Neo: Programları çökerten programlar... Neden?

Kâhin: Değişik nedenleri var ama iptal edilecek bir program çoğunlukla diğerlerini de çökertiyor.

Neo: Program neden iptal edilir?

Kâhin: Belki çöküyordur, belki de yerine yenisi yazılıyordur. Böyle şeyler hep olur.

-Olduğu zaman da program ya saklanmayı ya da kaynağa geri dönmeyi tercih eder.

Tabii ki formülün tüm düzenlemelerini bu sahnedekinin aksine hiçbir zaman saklamadım ve fırsat olduğunda onları teker teker açıklarım. İşte bu makalede formülün kaynağına geri dönüyoruz!

Şimdi aradan 23 yıl geçse de ilkin bu formülün keşif hikayesini MAT Tartışma Panosu’ndaki [7.6.2001, 00:04:45](#) kayıtlı mesajımda şöyle anlatmışım:

“Buluş Başlıyor!

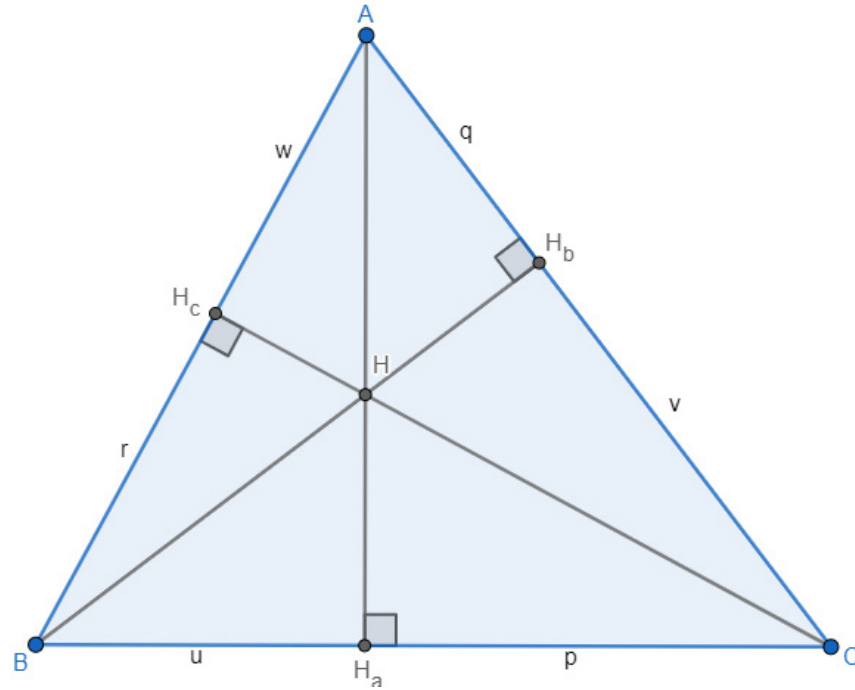
Aslında her şey 13.03.2000’de bir merak üzerine başladı. Bu merak “**Bir Dörtgenin Değişik Bir Alan Formülü**”nü bulmaya yönelikti (ki bu hikâyeyi daha sonra “**Çok-genler (Poligonlar)**” çalışmasında ayrıntılı olarak anlatacağım). Bu çalışmada genel bir dörtgenin alanını hesaplamaya çalıştım. Bunun için ilkin konveks bir dörtgen seçerek, ardışık 2 tabana yükseklikler indirmek suretiyle dörtgeni 3 dik üçgene ve bir dikdörtgene ayırdım. Bunların alanlarını hesaplarken devamlı surette Pisagor bağıntısı kullandım. Ancak, genel konveks bir dörtgenin alan formülünün bu şekliyle karışık olduğunu gördüm ve trigonometriyi kullanmaya karar verdim. Aynı hesabı trigonometriyi kullanarak yaptıktan sonra dörtgenin alan formülü ilginç bir hal aldı. Çünkü genel konveks bir dörtgen için daha önceden böyle bir formül görmemiştim. Bu alan formülü genel bir dörtgenin alan formülüydü; çünkü bu alan formülü trigonometrik olduğundan hem konveks hem de konkav dörtgenler için geçerliydi. Bulduğum bu formülü **Ali ARISOY** adında bir arkadaşşıma verdim. O da bu formülü aynı lisede görev yapan ODTÜ mezunu bir matematik öğretmeni arkadaşşıma vermiş ve formülün doğru olduğunu söylemiş. Bu formül onu bayağı şaşırtmış ve nereden bulduğunu sormuş! Bu olay Mayıs 2000’in ortalarında oluyordu ve Haziran 2000’de bu formülden hareketle genel bir dörtgenin alanının yalnızca bu formülden ibaret olmadığını gördüm. Aynı dörtgeni döndürmek suretiyle 3 formül daha buldum. Hepsi aynı formdaydı. Bunlara ek olarak liseden bilinen 2 formül daha eklenince genel bir dörtgenin alan formülünün sayısının toplam 6 tane olduğunu gördüm.

Buna göre şu sonucu verebiliriz: Genel bir 3-genin KAK özelliğine göre birbirinden farklı toplam 3 tane trigonometrik alan formülü ve genel bir 4-genin KAKAK özelliğine göre birbirinden farklı toplam 6 tane trigonometrik alan formülü vardır.

İşte 2000’in Temmuz ayının başında bu sonuç ilgimi çekti ve ‘Neden, genel bir 5-genin trigonometrik alan formülü yok?’ diye düşündüm ve 15 Temmuz 2000’de çalışmaya başladım. Aynı metodu genel 5-gene uyguladım, inanmadım. Sonuç: POZİTİF. Evet, artık hiçbir kaynakta göremediğim genel bir 5-genin (trigonometrik) alan formülü karşımdaydı. İlk başta kısa süreli şok ve ardından yine çalışmaya başladım. Yani genel 6-genin alan formülü ve en sonunda da genel 7-genin alan formülünü bulmaya çalıştım. Sonuçta genel n-genin alan formülünü aynı metotla $\binom{n}{2}$ farklı şekilde buldum. Bu çalışmayı 15 günlük kadar kısa bir zaman içinde yaptım ve 1 yıl boyunca da üzerinde bol bol antrenman yaparak geliştirdim. Bu çalışmayı hiçbir yerde bulamayacağınızı iddia ediyorum, çünkü 1 yıl boyunca araştırmadığım, sormadığım yer kalmadı!”

Sonrasını yukarıda anılan makalemin [Önsöz](#)’ünde anlattım. Buna göre genel 5-genin trigonometrik alan formülünü bulduktan sonra biraz soluklanmak için yatağa geçtim, çünkü hem yorulmuştum hem de hava çok sıcaktı. Orada büyükçe bir saman kâğıdı üzerinde üçgenin tüm yüksekliklerini çizmiş, tabanlarda ayrılan parçaların uzunluklarıyla ilgileniyordum.

İlkin şöyle bir üçgen çizdim:



Şekil 1. ABC üçgeninin yüksekliklerinin tabanlarda ayırdığı parçalar. Tabanlardaki u, v, w ile p, q, r parçalarının [Carnot teoremi](#)ndeki yazıldıklarına dikkat ediniz. Şimdi müfredattan kaldırılan bu teoremi (ki [Ceva](#), [Menelaus](#) ve [Stewart](#) teoremleriyle birlikte kalkmıştı. Bkz. “[2018-2019 Eğitim Öğretim Yılı Orta Öğretim 9. Sınıf Matematik](#)”) derslerde anlatırken üçgenin kenarlarındaki parçaları bu şekilde 2 ayrı gruba ayırıyorduk!

1. **Carnot Teoremi.** Sonra $|AH_a| = h_a$ dikmesi ABH_a ve ACH_a dik üçgenlerinin ortak yüksekliği olduğundan

$$c^2 - u^2 = h_a^2 = b^2 - p^2$$

eşitliğinin geçerli olduğunu ve aynı şekilde h_b ve h_c 'den de

$$\begin{aligned} a^2 - v^2 &= h_b^2 = c^2 - q^2 \\ b^2 - w^2 &= h_c^2 = a^2 - r^2 \end{aligned}$$

eşitliklerini elde etmiştim.

O halde bu eşitliklere göre şu sonuçları verebiliriz:

$$(1) \begin{cases} c^2 - u^2 = h_a^2 = b^2 - p^2, \\ a^2 - v^2 = h_b^2 = c^2 - q^2, \\ b^2 - w^2 = h_c^2 = a^2 - r^2. \end{cases}$$

Şimdi bu son eşitliklerde taraf tarafa toplama yaparsak şu bağıntı geçerli olur:

$$(2) \quad u^2 + v^2 + w^2 = p^2 + q^2 + r^2.$$

2. **Babilonya Metrik Bağıntıları.** İkinci olarak (1)'deki ilk eşitliğe göre,

$$\begin{aligned} u^2 - p^2 &= c^2 - b^2 \\ u + p &= a \\ \hline a(u - p) &= (u + p)(u - p) = u^2 - p^2 = c^2 - b^2 \\ u - p &= \frac{c^2 - b^2}{a} \\ u + p &= a \\ \hline u &= \frac{a^2 - b^2 + c^2}{2a}, p = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2a} \end{aligned}$$

sonuçları elde edilir ve aynı işlemleri (1)'deki diğer eşitliklere göre de yaparsak şu sonuçlar geçerli olur:

$$(3) \begin{cases} u = \frac{a^2 - b^2 + c^2}{2a}, & p = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2a}, \\ v = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2b}, & q = \frac{-a^2 + b^2 + c^2}{2b}, \\ w = \frac{-a^2 + b^2 + c^2}{2c}, & r = \frac{a^2 - b^2 + c^2}{2c}. \end{cases}$$

Bu bağıntılar **Friberg**'in “[Amazing Traces of a Babylonian Origin in Greek Mathematics](#)” kitabının 48-50. sayfalarındaki Eski Babilonya'ya ait VAT 7531 no'lu tabletin-deki 4. problemin çözümünde geçer (Bkz. [EK 1](#)).

3. **Kuvvet Bağıntıları.** Bu son eşitliklerden de ABC üçgenin köşelerine ait şu kuvvet bağıntıları geçerli olur (Bkz. “[ATA Formülü ve Uygulamaları: Bölüm 1](#)”, (1.19)):

$$(4) \begin{cases} au = k_B = cr, \\ bv = k_C = ap, \\ cw = k_A = bq. \end{cases}$$

Eğer bu eşitlikleri taraf tarafa çarparsak şu bağıntı elde edilir:

$$(5) \quad uvw = pqr.$$

Bu, u, v, w ve p, q, r'nin 3. elemanter simetrik polinomlarının eşitliğini gösterir!

İkinci olarak eğer (4)'te sırasıyla $au =: U, bv =: V, cw =: W$ ve $ap =: P, bq =: Q, cr =: R$ değişken dönüşümlerini yaparsak (3)'teki bağıntılar şunlara dönüşür:

$$(6) \quad \begin{cases} U = \frac{a^2 - b^2 + c^2}{2} = R, \\ V = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2} = P, \\ W = \frac{-a^2 + b^2 + c^2}{2} = Q \end{cases}$$

4. **U, V, W ile P, Q, R'nin Elemanter Simetrik Bağıntıları.** Bu kuvvet bağıntılarının kendi aralarındaki 2'şerli toplamlarından

$$(7) \quad \begin{cases} U + V = a^2 = P + R, \\ U + W = c^2 = Q + R, \\ V + W = b^2 = P + Q \end{cases}$$

ve 3'erli toplamlarından

$$(8) \quad U + V + W = \frac{a^2 + b^2 + c^2}{2} = P + Q + R$$

bağıntıları geçerli olur.

Benzer işlemler sonunda diğer bağıntılar elde edilir:

$$(9) \quad \begin{cases} UV + UW + VW = PQ + PR + QR, \\ UVW = PQR, \\ U^2 + V^2 + W^2 = P^2 + Q^2 + R^2. \end{cases}$$

Cebircimiz [Hülya Şenkon](#) “**Simetrik Fonksiyonlar**”ı anlatırken simetrik fonksiyonların cebirsel bağılıklarına özellikle dikkat ederdi. Ondaki bu özellik muhtemelen Haziran 1966'daki “5. Derece Denklemin Cebirsel ve Transandantal Metotlarla Çözülebilmesi Problemi” adlı yüksek lisans tezinden kaynaklanıyordu!

Teorem 1. Şekil 1'deki ABC üçgeninin alanı için

$$(10) \quad A(ABC) = \frac{1}{2} \sqrt{UW + UV + VW}$$

ve

$$(11) \quad A(ABC) = \sqrt{U'W' + U'V' + V'W'}$$

formülleri geçerlidir!

İspat. Şekil 1'deki ABC üçgeninin alanı

$$A(ABC) = \frac{ah_a}{2}$$

olduğundan (1)'deki ilk eşitliğe ve (7)'deki ilk 2 eşitliğe göre,

$$\begin{aligned} h_a^2 &= c^2 - u^2 \Rightarrow (2A(ABC))^2 = (ah_a)^2 = a^2 h_a^2 = a^2 c^2 - (au)^2 = a^2 c^2 - U^2 = (U + V)(U + W) - U^2 = U^2 + UW + UV + VW - U^2 = UW + UV + VW \\ \Rightarrow 2A(ABC) &= \sqrt{UW + UV + VW} \Rightarrow A(ABC) = \frac{1}{2} \sqrt{UW + UV + VW} \end{aligned}$$

eşitliklerine göre (10) no'lu formül edilir:

$$A(ABC) = \frac{1}{2} \sqrt{UW + UV + VW}.$$

Bu formül (7)'ye göre (1)'deki diğer eşitliklerden de bulunabilmekle birlikte karekök içindeki ifadenin U, V ve W'nın 2. elemanter simetrik polinomudur. Fakat bu durumu tam olarak ifade edebilmek için karekök dışındaki $\frac{1}{2}$ 'yi karekök içine alırsak $U' = \frac{U}{2}, V' = \frac{V}{2}, W' = \frac{W}{2}$ ve $P' = \frac{P}{2}, Q' = \frac{Q}{2}, R' = \frac{R}{2}$ değişken dönüşümlerine göre

$$(12) \quad \begin{cases} U' = \left(\frac{a}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{c}{2}\right)^2 = R', \\ V' = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 - \left(\frac{c}{2}\right)^2 = P', \\ W' = -\left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{c}{2}\right)^2 = Q' \end{cases}$$

şeklinde yazdıktan sonra (11) no'lu formülü çıkarttım:

$$A(ABC) = \sqrt{U'W' + U'V' + V'W'}.$$

Bu formül (ki karekök içini kastediyorum) artık tam anlamıyla U', V' ve W' katsayılarının 2. elementer simetrik polinomudur! Aklıma gelmişken bu konuyu bize anlatan **Hülya Şenkon**, "[Soyut Cebir Dersleri I, II](#)" kitaplarını kimden yararlanarak yazmıştı? Hollandalı matematikçi **B.L. van der Waerden**'den. Peki **B.L. van der Waerden**, "[Modern Cebir I, II](#)" kitaplarını yazarken kimleri referans göstermişti? **E. Artin** ve **E. Noether**'i (Bkz. "[Genelleştirilmiş Piobert-Parmentier Metodu](#)", Uygulamalara Giriş, S. 7). Bu böyle silsile olarak gider ve **Vieta**'da son bulur. Elementer simetrik polinomlar 16. yy.'da **Vieta** tarafından bulunduğu bunlara "[Vieta Formülleri](#)" de denir (Bkz. "[Opera Mathematica .1646](#)". Kitabın tanıtımı için "[Mathematical Treasure: François Viète's Opera Mathematica](#)"ya bakınız).

Şimdi Teorem 2'ye geçmeden önce Teorem 1'deki formüller için şu tarihi olayları aktarayım:

I. 2003 Öncesi Formülün Adı. 15 Temmuz 2000-29 Ekim 2003 tarihleri arasında üçgenin alanı için "**I. Form: Heron Formülü**" ve (11)'e de "**II. Form: Milenyum Formülü**" diyordum (Bkz. "[Bir Üçgenin Alan Formülündeki Formlar](#)", 9.03.2001, 05:27, "[Bir Üçgende Tanımlı Metrik Bağlantılar](#)", 4.12.2000, 18:32, "[Üçgen ve Üçgen Çeşitleri](#)", 4.12.2000, 19:00). Tartışmalar söz konusu olunca da (11) için "**Derya PAMUKTULUM's Formula**" olarak kendi adımı kullanıyordum (Bkz. "[Rasyonel Üçgenler](#)" adlı makalemdeki "[ATA Formülünün Hikayesi ve Euler İmzası](#)" parçasındaki 2001'deki yazışmalarıma).

II. Yurt İçi ve Dışındaki Duyurular. (11) no'lu formülü 15 Temmuz 2000'de bulduktan ve 14 Ağustos 2000'de EM6800-E 56K External Modem ile internete bağlandıktan sonra 2001'de hem yurt içinde hem de yurt dışında duyurularda bulundum (Y.N. Hiç unutmam, Superonline tarafından verilen bu modemın yanında bir de hediye veriliyordu: [ALCATEL One Touch Easy](#). Bu benim ilk cep telefonumdu). Yurt içinde Ege Üniversitesi'nin Matematik Tartışma Panosu'nda yazışmalar yaparken yurt dışında "[The Math Forum @ Drexel](#)"de tartışıyordum (ki her 2 yerdeki yazışmalarımı "[ATA Formülünün Hikayesi ve Euler İmzası](#)" parçasında bulabilirsiniz. Fakat oradaki linkler eski alan adında yazıldığı için "romberg-integrali.org" yerine "rombergintegrali.org" yazmanız yani aradaki tireyi kaldırmanız gerekiyor).

III. Euler Küresi. Üçgenin yeni alan formülünü (10)'daki gibi değil de en son (11)'deki gibi yazmıştım ve bu durumu "[ATA Formülünün Hikayesi ve Euler İmzası](#)" parçasındaki linklerde görebilirsiniz. Bu formülü iyi ki de böyle yazmışım, çünkü (11)'in 19.12.2013, 22:30'da Euler küresine göre yazılmış olduğunu gördüm! [Titanik](#)'in dönüşündeki gibi biraz geç (13 yıl) oldu ama güç olmadı!

IV. İspatlar Hakkında. (11) no'lu formül için 15 Temmuz 2000'de yukarıdaki ispatım dar açılı ABC üçgeni için geçerliydi. Yani bu tam bir ispat değildir, çünkü bu formülü ABC üçgenin tüm durumlarında (3 durum) ispat etmek gerekiyordu. Ama "[Bir Üçgenin Alan Formülündeki Formlar](#)" dosyasının 5. sayfasındaki ispat tamdır. Neden? Çünkü orada trigonometri kullanılmıştır ve bu şekilde bir ispat ABC üçgeninin her durumunu garantiler! 2001'deki bu ispatı 2003'te de kullandım! (Bkz. "[Teorem 1](#)"ın ispatına. Oradaki [Teorem 2](#) ve [8](#)'deki ispatlar da trigonometriktrir).

Ne ilginçtir ki trigonometrinin uzaydaki uzantısıyla uğraşanlar (Hedronometriciler, Tetrahedoncular vb.) bu formülü analitik uzayda ABC üçgeni dar açılı olduğunda, üçgenin köşelerinin Oxyz sistemindeki eksenler üzerinde olduğunu, dolayısıyla bu sistemin düzlemlerindeki ortogonal projeksiyonlarının mevcut olduğunu ve "**Alanlarda Pisagor Bağlantısı**"ndan biliyorlardı. Bunu 2004'te gördüm ama onlar ABC üçgeni geniş açılı olduğunda bu projeksiyonlardaki üçgenlerin alanları için Lineer Cebir'deki genel bir formüle başvuruyorlardı. Çünkü ABC üçgeni geniş açılı bir üçgen olduğunda köşelerini eksenlerde gösteremiyorlardı. Onlar bu durumu kompleks bir sayının uzantısı diye geçiştirdiler ama bunun nasıl olduğunu ispatlayamadılar. Çünkü ileri sürdükleri hipotez absürttü. İşte bu yüzden "**ATA Formülü ve Uygulamaları: Bölüm 2**"yi ele almak zorunda kaldım ve ilk fırsatta "[ATA Formülü ve Uygulamaları: Bölüm 1](#)"ı yayımladığım gibi onu da yayımlayacağım. İşte o zaman (10) ve (11)'deki formüllere neden "**ATA Formülü**" denildiğini tam olarak anlayabileceksiniz!

V. 29 Ekim 2003. Bu tarihte **Atatürk**'ün Geometri'ye katkılarından dolayı (11) no'lu formüle "**ATA Formülü**" adını verdim (Bkz. "[3-genin ve 4-genin Alanları için ATA Formülleri](#)", 29.10.2003, 20:00. Oradaki Teorem 1 ve 2'nin "[Bir Üçgenin Alan Formülündeki Formlar](#)" dosyasında mevcut olması nedeniyle 2001'den kalma olduğuna dikkat ediniz. Bu makaleyi 10 Kasım 2003'te "[3-genin ve 4-genin Alanları İçin ATA Formülleri](#)" adında tam bir makaleye çevirdim). Bu tarihten sonra aynı yıl içinde (10.06.2003, 18:02:21) 2000 ve 2001'deki çalışmalarımı toplayıp genişleterek yine Mathematica'da yazdığım "[ATA Formülü ve Uygulamaları 2003](#)" adlı bir makale yayımladım (Bkz. Daha fazla bilgi için "[ATA Formülü'nün 20. Yıl Dönümü](#)"). Bu çalışmada (10) no'lu formül de "**ATA Formülü**" olarak anılır!

Burada şunlara dikkat edelim: (10), (11) ve (13) no'lu formülleri 15 Temmuz 2000'de keşfetmiştim ve bu ispatlar sadece Şekil 1'deki dar açılı ABC üçgeni için geçerliydi. Fakat bu ara çalışmadan sonra ana çalışmaya kaldığım yerden devam etmek zorunda kaldım ve kâğıt üzerinde yaptığım tüm bu çalışmaları Microsoft Word 97'de Word dosyalarına dönüştürdüm. Bunlardan 2000'e ait dosyalar şunlardır (Bkz. "[Poligonlar](#)"):

1. Benzer Üçgenlerin Alanları Arasındaki İlişkiler.doc, 4.12.2000, 17:48, 178 KB, A4, SS. 7.
2. Bir Poligonun F ve S Elemanları.doc, 4.12.2000, 17:55, 188 KB, A4, SS. 8.
3. Bir Üçgende Tanımlı Metrik Bağlantılar.doc, 4.12.2000, 17:32, 148 KB, A4, SS. 7.
4. Dörtgen Çeşitleri.doc, 4.12.2000, 17:37, 72 KB, A4, SS. 4.
5. Dörtgenin Alanı ile İlgili Problemler.doc, 4.12.2000, 18:06, 39 KB, A4, SS. 2.
6. Dörtgenler.doc, 13.10.2000, 03:08, 131 KB, A4, SS. 6 (Y.N. Bu dosya [RİK 3](#)'teki 56. sayfada bahsettiğim 14.09.2000, 00:38 tarihli Word dosyasındaki formüllerle ilgili bir değerlendirme çalışmasıdır).
7. Geometrik Şekiller İçin Euler Özdeşliği.doc, 4.12.2000, 17:50, 101 KB, A4, SS. 4.
8. Dörtgenin Köşegenleriyle Birlikte Alan Formülü.doc, 26.11.2000, 402 KB, A4, SS. 18.
9. Poligonun Elemanları Arasındaki İlişkiler.doc, 4.12.2000, 17:58, 146 KB, A4, SS. 5.
10. Poligonun Köşelerinden Geçen Doğruların Kesişmesiyle Oluşan Poligonlar.doc, 4.12.2000, 18:02, 134 KB, A4, SS. 6.
11. Üçgen Çeşitleri.doc, 4.12.2000, 18:00, 159 KB, A4, SS. 8.

Bu dosyalardan anlaşılacağı üzere üçgenin alanı için geçerli olan (10), (11) ve (13) no'lu formüllerin trigonometrik ispatlarını 2000'de yaptığım açıktır (ki bunlar ilk ispatlardı, dolayısıyla daha önceden bilinmiyorlardı). Sonrasında (2003, 2004, 2013, 2014, 2016, 2020, 2022) bu formüller ve uygulamaları için yaptığım tüm çalışmalar **Atatürk**'ün adını [İzmir Marşı](#)'nda söylendiği gibi mücevher taş kazımaya dönüştü!

Burada bir kez daha tekrarlamakta yarar görüyorum: (10)&(11) no'lu formüllere ebediyete akıp giden 8. on senesinde ([29 Ekim 2003, 20:00](#)) "**ATA Formülü**" adını vermekten büyük bir gurur ve onur duydum ve hala da duyuyorum. Çünkü, Cumhuriyetimizin 10. seneyi devriyesinde bulunduğumuz şu günlerde, **Atatürk** bize güvendiği halde "[10. Yıl Nutku](#)"ndaki hiçbir idealele kavuşamadık. Acaba biz **Atatürk**'e mi güvenmiyorduk, kendimize mi? Bitmedi, ulusunu kurtarması yetmiyormuş gibi bir de öğrenciliğinden kalma bilgilerle [Geometri](#) kitabı yazdı ve uygulamasını Sivas Lisesi'nde yaparak ders anlattı. Dünyada kaç tane böyle bir lider vardır? SIFIR! Bu nedenle Cumhuriyet yazarları ve okuyucuları için aşağıya **Atatürk**'ün matematiksel ve bilimsel düşüncüsüyle birlikte Geometri kitabı hakkında bir makale bıraktım!



ATATÜRK’TE BİLİMSEL DÜŞÜNÜŞ

“DÜNYADA HER ŞEY İÇİN, MADDİYAT İÇİN, HAYAT İÇİN, MUVAFFAKİYET İÇİN EN HAKİKİ YOL GÖSTERİCİ İLİMDİR, FENDİR. İLİM VE FENNİN DIŞINDA KILAVUZ ARAMAK DALGINLIKTIR, BİLGİSİZLİKTİR; DOĞRU YOLDAN SAPMAKTIR. YALNIZ İLMİN VE FENNİN YAŞADIĞIMIZ HER DAKİKADAKİ SAFHALARININ GELİŞMESİNİ KAVRAMAK VE İLERLEMELERİNİ ZAMANINDA İZLEMEK ŞARTTIR. BİN, İKİBİN, BİNLERCE SENE EVVELKİ İLİM VE FEN VE DİLİN ÇİZDİĞİ KURALLARI, ŞU KADAR BİN SENE SONRA BUGÜN AYNEN UYGULAMAYA KALKIŞMAK, ELBETTE İLİM VE FENNİN İÇİNDE BULUNMAK DEĞİLDİR.”

Atatürk’ün çok yönlü evrensel kişiliği, insanlığın tarihinde, sürekli çağdaşlaşmanın büyük ve dinamik bir öncüsünü simgelemekte, evrensel düşünceleri ve uygulamaları güncelliğini sürdürme gelmektedir.

ATATÜRK’ÜN “GEOMETRİ” KİTABI

Atatürk, askeri öğrenimi süresince matematikle sistemli ve yoğun biçimde uğraşmıştır. O’nun, 1904 yılında Harp Akademisi’ni bitirdikten sonraki yaşamında, ölümünden yaklaşık 1,5 yıl öncesine kadar matematikle ne ölçüde uğraştığını bilmiyoruz. Fakat *Atatürk*’ün son yıllarına ait önemli iki olay, O’nun matematikteki üstün yeteneğini bir kez daha kanıtlamakla kalmıyor, matematiğe ilgisini sürdürdüğünü de ortaya koyuyor. Bu olayların birincisi, “[Geometri](#)” adlı temel nitelikte bir kitap yazmış olması, diğeri, bunu Sivas Lisesi’nde bir geometri dersinde anlatmasıdır. *Atatürk*’ün tek başına yazdığını, düzenlediğini ve kitaptaki yeni matematik terimlerini (*boyut, uzay, yüzey, düzey, çap, açı, teğet, taban vb.*) türettiğini açıklamaktadır. *Atatürk* bu matematik terimlerini tamamıyla kendi buluşlarıyla saptamıştır.

İçinde yaşadığımız toplumun tüm yaşamında ulusal ve evrensel boyutlarda bir dizi değişiklikleri gerçekleştiren *Atatürk* gibi bir devlet kurucusu ve toplum reformcusunun düşünce yapısının tam anlamıyla akılcı, gerçekçi ve faydacı olması çok doğaldır. Çünkü bu düşünsel nitelikler, böylesine kapsamlı bir başarı için vazgeçilmez niteliklerdir. *Atatürk*’ün düşünce yapısını ve Atatürkçülük denilen “çağdaşlaşma modelini” doğru

yorumlayanlar, O’nun bu temel niteliklerini belirtmişlerdir. *Atatürk*’ün düşünce yapısını etkileyen kitaplar arasında daha çok Batı’nın akılcı ve pozitivist düşünürlerinin kimi yapıtları da bulunmaktadır. O’nda akılcılık çok belirgin temel bir düşünsel nitelik. O, doğanın gizini çözecek yaşamsal biricik etken olarak insan zekasını ve aklını kabul etmiş ve bu kesin düşüncesini vurgulamıştır. Batı’dan akılcılığı ve bilimciliği bilinçle öğrenmekle kalmamış, bunları kendi toplumunda ilk tanıtan ve uygulayan adam da olmuştur. Hümanizmadan soyutlanmış akılcılık ve bilimciliğin, gelecekte karşılaşacağı ve yaşamsal açıdan en tehlikeli sorun, uğraşı alanını ve konusunu giderek sadece siyasi otoritenin buyruğu ya da şovenizmin isteği doğrultusunda sınırlayıp, tüm insanlığın yararına değil de salt otoritenin gücüne hizmet etmesidir. Akılcılık ve dolayısıyla bilimcilik, hümanizma ile bütünseldir. *Atatürk*’ün düşünce yapısı, bilimin temel yöntem ve ilkelerine yetkin bir uyumu açık bir biçimde yansıtmaktadır. Bu olgu, O’nun bilim yanlısı olmasının ötesinde, gerçekten bilimsel düşündüğünü belirlemektedir.

“Tarih yazmak tarih yapmak kadar önemlidir. Yazan yapana doğrulukla bağlı kalmazsa değişmeyen gerçek, insanlığı şaşkırtacak bir nitelik alır. Doğayı ve gerçeği tanıyıp bilenler elinden geldiğince üyesi bulunduğu ulusu aydınlatmayı en büyük insanlık görevi bilmelidir” der ve nesnelliğin ne kadar önemli olduğunu vurgular. Olaylar, ortaya çıktıkları yerin ve zamanın özellikleri içinde biçimlendikleri için, yalnızca onlara ilişkin kuramsal genellemelerle yetinilemeyeceği; onları aynı türe giren başka olgulardan benzersiz kılan bu özgünlükleriyle de kavramak gerektiği büyük önem taşır. *Atatürk* hiçbir durumu “talih” ile açıklamayı kabul etmez. Talihi kabul etmemesi, somut gerçeğin bilgisini yeterince elde etmek gereğine verdiği büyük önemle açıklanabilir. *Atatürk*, bilimsel yöntemin bir başka gerçeklik ilkesi olan, “Bilgisini bir an için bilmiyor varsayıp, yeniden doğrulamasını yapma” gereğini özenle gösteren bir düşünce yapısına sahiptir. “Bilmediğini varsaymak” ilkesi, insanı sürekli soru sormaya, araştırmaya yöneltir.

ATATÜRK’TE MATEMATİKSEL DÜŞÜNÜŞ

Atatürk çok farklı konular üzerinde düşünmüş olmakla birlikte, düşüncelerinin ortak bir ifade özelliği, matematikle donatılmış bir mantığın egemenliğini çoğu kez, belirgin biçimde yansıtmaktadır. O’nun matematikçi ve gerçekçi özgün düşünce yapısı, olayların seyriyle bir kez daha kanıtlanmıştır. O, ilkin bir tarih saptamasında bulunduktan sonra, kişisel düşüncelerini sayısal sıralamayla ve olabildiğince kesin, öz biçimde açıklar. O’nun düşüncelerinin tümü dikkate alındığında, her sözcük, tarihsel süreçteki gerçekleşme olgusunu adeta matematiksel bir isabetle kestiren bir matematik fonksiyonun değiştirilemez terimleri gibidir. Kuşkusuz O’nun

gerçekleştirdiği çok yönlü ve kapsamlı toplumsal olgu, salt matematiksel bir işlem değildir ama ne var ki matematik kavramdan yoksun bir zihnin sistemleştirilip, açıklık kazandırıp, çözümleyebileceği bir sorunda kesinlikle değildir. O’nun düşüncelerindeki yapısal tutarlılık ve bütünlükte, matematikle donatılmış akılcı ve gerçekçi mantığının etkisi çok önemlidir.

Atatürk, bütün yaşamında sevgi dolu bir efsane kahramanı gibi akıllı ve yürekli davranarak, ülkesini ve ulusunu, tarihte ilk kez, emperyalizmin kanlı ellerinden kurtarıp, ulusal egemenliği gerçekleştirerek, yüz milyonlarca insanın yaşadığı tutsak ülkelere ve halklara sönmeyen, gerçek bir umut ışığı vermekle kalmadı, aynı zamanda kendini insan aklının özgürlüğüne, aydınlanmasına ve ulusunun egemenliğine, mutluluğuna adadı. İşte bu evrensel değerlere ancak sevgi, akıl ve bilimle ulaşabileceğini kanıtlayan ve örgütleyen O’ na, ulusunun ve insanlığın haklı ve sürekli şükran duyguları, bu tarihsel olgudan kaynaklanıyor.

Teorem 2. ABC üçgeninin alanı için bir diğer formül ya da form şu şekildedir:

$$(13) \quad A(ABC) = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 W' + b^2 U' + c^2 V'}.$$

Bu formülü de Teorem 1’dekiyle aynı tarihte bulmuştum! İspatı son derece basittir, çünkü bu formüldeki a^2, b^2, c^2 yerine (7)’deki U, V, W’lı ifadeleri yerlerine konur ve gerekli hesaplar yapılırsa (11) no’lu formül elde edilir.

D. PAMUKTULUM

EK 1: Antik Şehir Uruk'tan Çıkarılan VAT 7831 No'lu Tabletteki 4. Problem. Gerçi bu problemi “[Rasyonel Üçgenler](#)” adlı makalemde en geniş şekilde incelemiştim ancak buradaki amacım, **Friberg**'in doğru ama anlaşılmaz çözümünü Eski Babilonya'da olduğu gibi en sade şekilde vermektir!

4. problem için tablette şu satırlar verilir:

VAT 7531 No'lu Tabletteki 4. Problem Metni
1. Uzun kenarı (alt tabanı) 2,43;30, kısa kenarı (üst tabanı) 1,56;30,
2. Üst taraf (sol yanal kenar) 1,37;30, alt taraf (sağ yanal kenar) 1,30;30.
3. Alanı, ne kadar olduğunu, bul!
4. Sonra 5 kardeşe eşit olarak bölüştür ve (her) asker kendi hissesini gösterson!

Nerden baksanız 4000 yıllık bir problemdir bu, ama **Friberg**'in “[Amazing Traces of a Babylonian Origin in Greek Mathematics](#)” kitabının 48-50. sayfalarında verdiği çözüm doğrudur ama anlaşılmalıdır ve eksiktir. Çünkü **Friberg** sadece Şekil 3'teki üçgenle ilgilenmiş olup yukarıdaki problem metnindeki 3. ve 4. satırlardaki sorulara yanıt vermez! Şimdi **Friberg**'in çözümünü doğrultmak için problemi dikkatlice okuyup sakince yanıt arayalım. Öncelikle 4 kenar uzunluğu verilmiş bir dörtgen var ve bu Eski Babilonya dönemindeki örnekler göre yamuk şekline başkası olamaz. Bu bir! İkinci olarak bu yamuğun 1. maddeye göre alt tabanı $a = 2,43; 30$ Nindan ve üst tabanı $c = 1,56; 30$ Nindan iken 2. maddeye göre sol yanal kenarı $d = 1,37; 30$ Nindan ve sağ yanal kenarı $b = 1,30; 30$ Nindan'dır (Y.N. Kenarların uzunlukları için birim verilmesi de bu, büyük bir ihtimalle “Nindan”dır. 1 Nindan yaklaşık 6 Metre'dir, çünkü (30)'a göre 1 Nindan 12 Kısa Kübit ve her kısa kübit de yaklaşık yarım metreye yakındır. Örneğin Lagaş kübiti 496.1 MM iken normal Babil kübiti 446.5 MM'dir. Bkz. “[The Cubit: A History and Measurement Commentary](#)”. Uzun kübitler ise yarım metreyi aşan kübitlerdir. Örneğin Nippur kübiti. Bkz. “[YBC 7289 No'lu Tablet](#)”, S. 17. İstanbul Arkeoloji Müzesi'ndeki bu kübite çalışmak benim için büyük bir onur olmuştur. Eğer Resim 1.3.6'daki resmin üzerine tıklarsanız kübiti tam boyut olarak görebilir ve daha yakından inceleyebilirsiniz).

Bu yamuğun alanı 3. maddeye göre,

$$A(ABCD) = \frac{a + c}{2} \cdot h = \frac{2,43; 30 + 1,56; 30}{2} \cdot h = \frac{4,40}{2} \cdot h = 2,20h$$

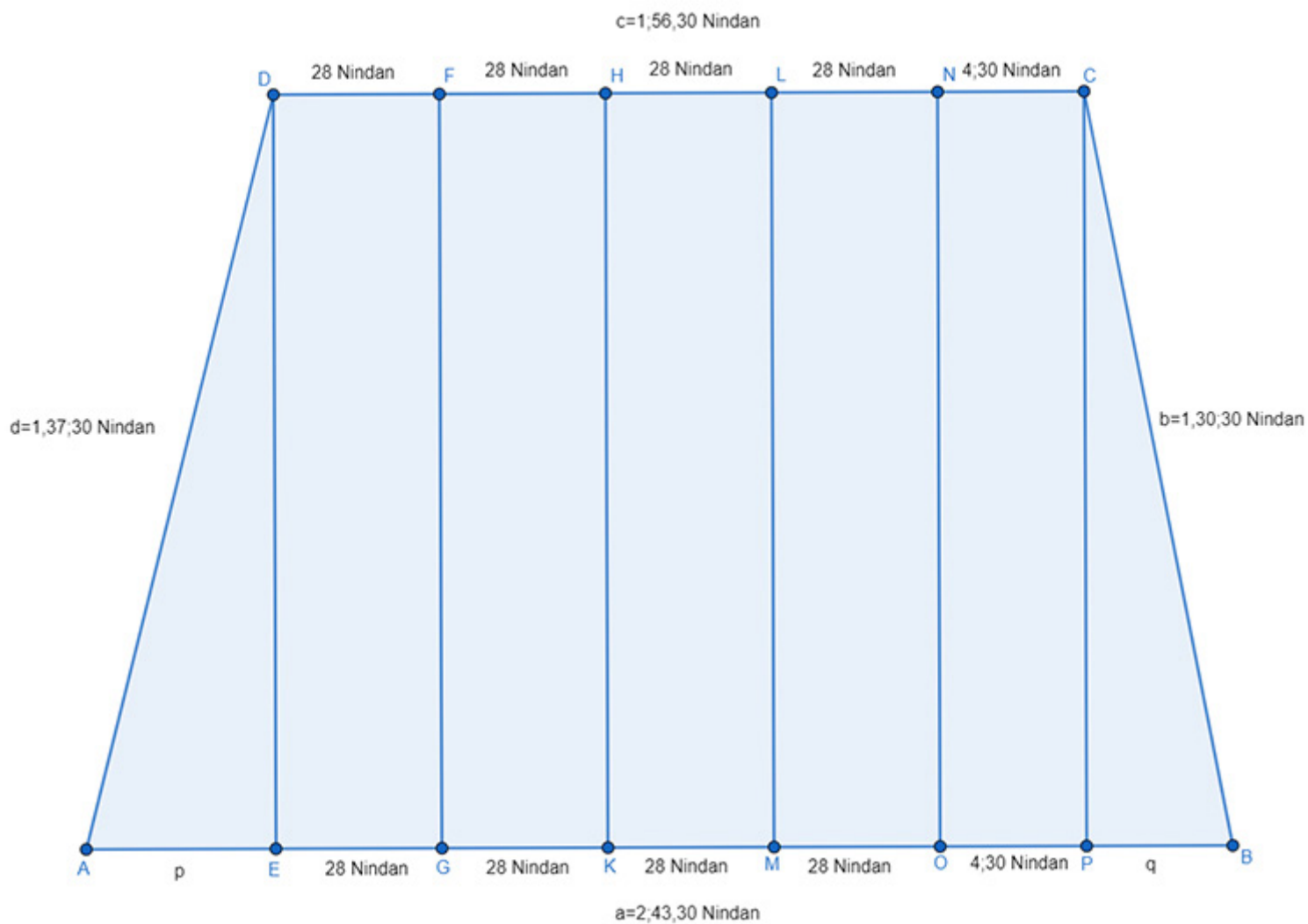
iken her bir kardeşe düşen hisse 4. maddeye göre,

$$(14) \quad \frac{A(ABCD)}{5} = \frac{2,20h}{5} = 28h$$

dir.

Friberg tüm bu sonuçları biliyor ama son sonucu 49. sayfadaki [Şekil 1.12.7](#)'ye aktarırken doğru bir şekilde aktaramamış. Çünkü oradaki yamukta üst tabana göre tabanda 4 tane 28 olmalıydı. Şimdi biz bunu doğrultalım. Ama bunu yaparken tabanı 28 Nindan ve yüksekliği h olan 4 dikdörtgeni yamuğun içine çizirken ilkini yamuğun üst tabanındaki bir köşesine dayayalım ve diğer 3 eş dikdörtgeni birbirlerine yaslayarak çizelim.

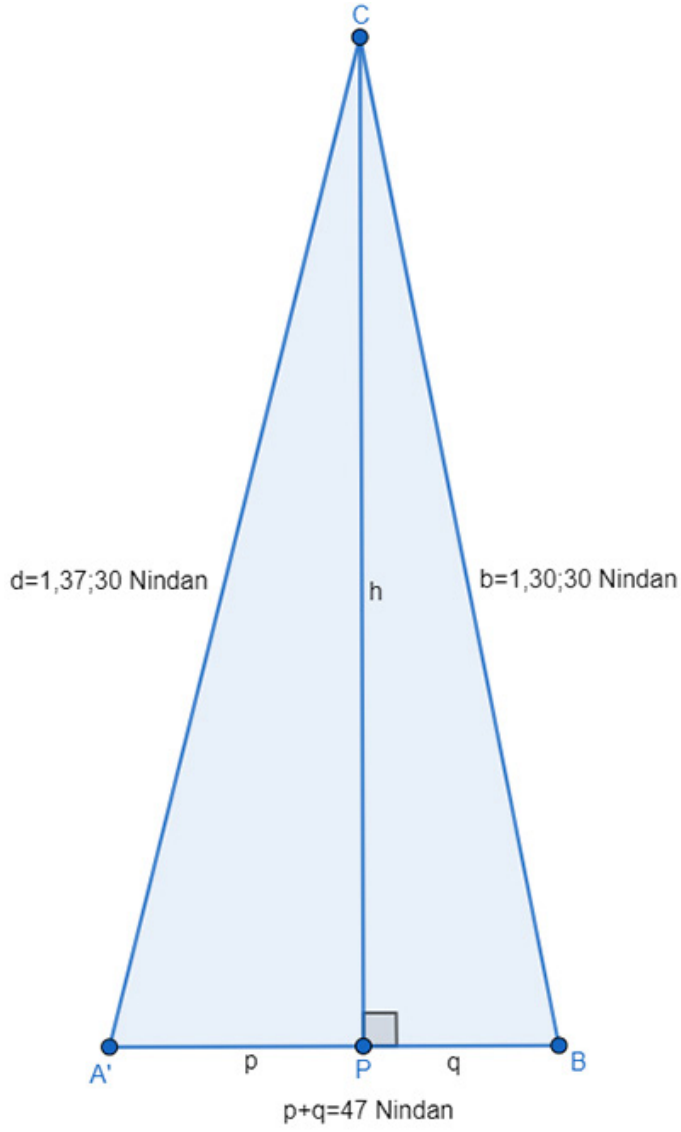
Friberg'in çizmesi gerek şekil şuydu:



Şekil 2. ABCD yamuğu şeklinde tarla ya da arazinin 5 kardeşe paylaştırılmasında 4 kardeşe düşen hisseler (ki yukarıdaki yamuğun alanının 5'e bölümünden) 4 dikdörtgenle daha baştan bellidir.

Burada Uruk şehrindeki bir baba, 5 çocuğuna yukarıdaki tarlayı ya da araziye miras bırakıyor ve hepsine eşit pay verilmesini istiyor. Şekilde 4 kardeşe düşen hisseler tabanı 28 Nindan ve yüksekliği h olan dikdörtgenlerle daha baştan belli iken 5. kardeşe düşen hisse ADE dik üçgeni, NCPO dikdörtgeni ve BCP dik üçgenidir. Yani eğer ADE dik üçgeni NCPO dikdörtgenine yaslanırsa oluşan şekil yine bir dik yamuk olur. Bütün mesele, ABCD yamuğunun yüksekliğidir ki bu da 5. kardeşe düşen

hisseden ya da A'BCN yamuğundan (ki A' noktası ADE dik üçgeni NCPO dikdörtgeninin yanına taşınmasıyla oluştu) ve eğer NCPO dikdörtgenini atarsak geriye ABCD yamuğundaki ADE ve BCP dik üçgenleri kalır ki bunların birleşiminden oluşan aşağıdaki Şekil 3'teki A'BC üçgeninin yüksekliğinin bulunmasıdır. Bunun için eğer ADE dik üçgenini BCP dik üçgeninin yanına taşırsak (ki A noktası A' noktasına dönüşürken D noktası C noktasıyla çakışır) ABCD yamuğunun h yüksekliğini aşağıdaki A'BC üçgeninden kolaylıkla bulabiliriz!



Şekil 3. ABCD yamuğunun sol ve sağındaki dik üçgenlerin birleşimiyle oluşan şekil.

Yandaki şekildeki A'BC üçgeninin tabanı Şekil 1'e göre

$$(15) \quad p + q = 2,43;30 - 1,56;30 = 47 \text{ Nindan}$$

ve [CP] A'CP ile BCP dik üçgenlerinin ortak yüksekliği olduğundan her 2 dik üçgen-deki Pisagor bağıntısına göre, pardon Babil metrik bağıntısına göre,

$$\begin{aligned} 1,37;30^2 - p^2 &= d^2 - p^2 = h^2 = b^2 - q^2 = 1,30;30^2 - q^2 \\ \Rightarrow p^2 - q^2 &= 1,37;30^2 - 1,30;30^2 \end{aligned}$$

eşitliği elde edilir.

Bu son eşitlikteki 2-kare farkında $p + q = 47$ olduğundan

$$\begin{aligned} 47(p - q) &= (p + q)(p - q) = p^2 - q^2 = 1,37;30^2 - 1,30;30^2 \\ &= (1,37;30 + 1,30;30)(1,37;30 - 1,30;30) = 3,8 \times 7 \\ \Rightarrow p - q &= \frac{3,8}{47} \times 7 = 4 \times 7 = 28 \end{aligned}$$

eşitliklerinden

$$(16) \quad p - q = 28$$

sonucu elde ederken p ve q'yu aşağıdaki lineer denklem sisteminden buluruz:

$$\begin{aligned} p + q &= 47 \\ p - q &= 28 \\ \hline 2p &= 47 + 28 = 1,15 \Rightarrow p = \frac{1,15}{2} = 37;30 \quad (17) \\ 2q &= 47 - 28 = 19 \Rightarrow q = \frac{19}{2} = 9;30 \quad (18) \end{aligned}$$



“Yemeğimi Babil’de (Babylon Club) yemek istiyorum!”, [Yaralı Yüz](#).

Şimdi bulduğumuz bu çözümler (3)’teki metrik bağıntılardan gelir. **Friberg** problemin çözümünde bu bağıntıları kullanırken **Öklit**’te El. I.47 ([S. 23](#)) ve **Heron**’da Metrica I.8’de ([S. 363](#)) olduğunu tespit eder. Ayrıca bu bağıntıların **Heron**’un üçgenin alan formülündeki ispatta kullanmadığına ama **Brahmagupta**’nın kirişler 4-geninin alan formülünün ispatında kullanıldığına dikkat ediniz (Bkz. [S. 361-363](#) ve [S. 370-372](#)). **Friberg**, bu sonuçlarla birlikte “**Heron Üçgenleri**” olarak bilinen ve kenarları tamsayılarla verilen üçgenlerin VAT 7531 no’lu tabletteki 2 örnekle Eski Babilyonya Matematiği’nden geldiğini söyler (Bkz. [“Rasyonel Üçgenin Genel Çözümü”](#), S. 4. Bu çözüm **Eric W. Weistein**’in programını yazdığı [“Heron Üçgenleri”](#) ndekinden daha akılcı ve kolaydır).

Friberg’in Atladığı Nokta!

Çok ilginçtir, **Friberg**, **Heron**’un Metrica I.8’de geçen ve kenarları (13, 14, 15) olan üçgenin alanını formülle nasıl hesaplandığını gösterirken (ki bu formülün ispatını [S. 361-363](#)’te vermişti) diğer çözümü vermez. Çünkü Geometrica’daki [S. 234-235](#)’teki çözüme göre, eğer $a = 14$, $b = 13$ ve $c = 15$ alırsak, **Heron** ilkin Şekil 1’deki ABC üçgeninin h_a yüksekliğinin [BC] tabanının sol tarafında ayırdığı

$$(19) \quad u = \frac{a^2 - b^2 + c^2}{2a} = \frac{14^2 - 13^2 + 15^2}{2 \times 14} = 9$$

parçasını hesapladıktan sonra h_a yüksekliğini ABH_a dik üçgenindeki Pisagor bağıntısına göre şu şekilde bulur:

$$(20) \quad u^2 + h_a^2 = c^2 \Rightarrow h_a^2 = c^2 - u^2 = 15^2 - 9^2 = 12^2 \Rightarrow h_a = 12.$$

Heron ikinci olarak h_a yüksekliğinin $[BC]$ tabanının sağ tarafında ayırdığı parçayı

$$(21) \quad p = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2a} = \frac{14^2 + 13^2 - 15^2}{2 \times 14} = 5$$

olarak bulduktan sonra h_a yüksekliğini bu sefer ACH_a dik üçgenindeki Pisagor bağıntısına göre şöyle bulur:

$$(22) \quad p^2 + h^2 = b^2 \Rightarrow h^2 = b^2 - p^2 = 13^2 - 5^2 = 12^2 \Rightarrow h = 12.$$

Heron son olarak ABC üçgeninin alanını şöyle hesaplar:

$$(23) \quad A(ABC) = \frac{a \cdot h_a}{2} = \frac{14 \times 12}{2} = 7 \times 12 = 84.$$

Bu ne biliyor musunuz, (13, 14, 15) üçgeninin Metrica I.8'den sonraki 2. çözümüdür. İşte bu son çözüm İsveçli matematik tarihçisi **Jöran Friberg**'in atladığı noktadır. Bana göre bunun Kuran yakmaktan bir farkı yok. Çünkü bu hesap **Heron**'dan 2000 yıl önce aynen bu şekilde Eski Babilonya'da yapılıyordu. Örneğin, yukarıda VAT 7531 no'lu tablette 4. problemin metnini görür ama çözümü görmezken Geometrica'daki bu hesapta problemin nasıl çözüldüğünü görüyoruz. İşte Eski Babilonya tablet metinleri ile Yunan parşömen metinleri arasındaki tek fark budur. Bilindiği gibi Eski Babil ve Mısır dönemlerinde kâğıt yoktu; kil tabletler, papirüsler, taşlar, duvarlar ve kum vardı. Yunanlıların döneminde parşömene geçildi ve eski uygarlıkların tüm matematik problemleri parşömenlere kopyalandı. Bu konuda geçenlerde History kanalında bir belgesel izlerken yine tüm icatların Yunanlılar tarafından yapıldığı sayıklaması yapılıyordu!

Şimdi yukarıdaki tablodaki çözüme dönersek p ve q'yu aşağıdaki Not 1'in haricinde başka şekilde bulabilmemizin mümkün olmadığına dikkat edersek h yüksekliğini her 2 halde de şu şekilde buluruz:

$$(24) \quad h^2 = b^2 - q^2 = 1,30; 30^2 - 9; 30^2 = (1,30; 30 + 9; 30)(1,30; 30 - 9; 30) = 1,40 \times 1,21 = 10^2 \times 9^2 (= (10 \times 9)^2 = 90^2) = 1,30^2 \Rightarrow h = 1,30 \text{ Nindan}.$$

Not 1 (q İçin 2. Çözüm). Dikkat ederseniz (14)'teki dikdörtgenin tabanı ile (16)'daki sonuç çakışır. Bu ise Şekil 3'teki BCP dik üçgeninin $[CP]$ yüksekliğine göre simetrisini akıllara getirir ki $[A'P]$ tabanında (16)'daki sonuç çıkarken BCB' ikizkenar üçgeni oluşur (ki B' noktası B'nin P'ye göre simetrisi olup $[A'P]$ tabanı üzerindedir). Bu durumda q'yu şöyle elde etmiş oluruz:

$$2q = 47 - 28 = 19 \Rightarrow q = \frac{19}{2} = 9; 30 \quad (25).$$

Bu sonuç **Friberg**'in gözünden kaçmış. Fakat biz biliyoruz ki Eski Babilonya'da geometri problemlerinde eş parçalamalara çok sık başvurulurdu. Çünkü onlar şekil ne olursa olsun verilen alanı dik üçgenlere, ikiz kenar üçgenlere, dikdörtgenlere, yamuklara ayırırlar ve mümkünse eş parçalara bölerlerdi!

Şu halde (24)'e göre 5. kardeşe düşen hisse,

$$(26) \quad \begin{aligned} A(ADE) + A(NCPO) + A(BCP) &= \frac{p \cdot h}{2} + 4; 30h + \frac{q \cdot h}{2} = \frac{37; 30 \times 1,30}{2} + 4; 30 \times 1,30 + \frac{9; 30 \times 1,30}{2} = 28,7; 30 + 6,45 + 7,7; 30 = 42,0 \text{ Nindan}^2 \\ &= 42,0 \text{ Šar} = \frac{42,0}{100} = \frac{42 \times 60}{100} = 25; 12 \text{ İku}. \end{aligned}$$

olur. Bu, aynı zamanda diğer 4 kardeşe düşen hisse demektir!

Not 2. Şimdi 5 kardeşten her birine düşen hisse (ki 4'üne tabanı 28 Nindan ve yüksekliği 1,30 Nindan olan dikdörtgen ve 5.'sine bu eş dikdörtgenlere alanca eşdeğer (26)'daki yamuk şeklindeki tarla ya da arazi düşüyordu) bir kare olsun. Bu durumda karenin bir kenar uzunluğu

$$e^2 = 42,0 \text{ Nindan}^2 \Rightarrow e = \sqrt{42,0} \text{ Nindan} \quad (27)$$

olur.

Burada 42,0'ın karekökü için [\(1.2.2\)](#)'deki Babil algoritmasına başvurursak şu yaklaşık değeri elde ederiz:

$$(28) \quad \sqrt{42,0} = \sqrt{50^2 + 20} \lesssim 50 + \frac{20}{2 \times 50} = 50 + \frac{1}{5} = 50 + \frac{12}{60} = 50; 12.$$

Eğer bu değer 5 katını alırsak şu sonuç çıkar (ki 5e ile e'nin çarpımı ABCD yamuğunun alanına oldukça yakındır):

$$(29) \quad 5e = 5\sqrt{42,0} \text{ Nindan} \lesssim 5 \times 50; 12 \text{ Nindan} (= 251) = 4,11 \text{ Nindan}.$$

Acaba bu değer tesadüfen mi ortaya çıktı, yoksa Eski Babilli kâtip bu sonucu bilerek mi problemi kurguladı? Bana göre VAT 7531 no'lu tabletteki 4. problem çok iyi kurgulanmıştır!

Problemin Sonucunun Eski Babilonya Metrolojisi'ne ve Günümüzdekine Göre Değerlendirilmesi. [Eski Babilonya Metrolojisi](#)'ndeki uzunluk ölçüsü birimlerine göre

$$(30) \quad 1 \text{ Nindan} = 12 \text{ Kuş}$$

(ki “Kuş” temel uzunluk ölçüsü birimi “Kuş” diye okunur) ve

$$(31) \quad 1 \text{ Kuş} = 12 \text{ Kübit}$$

(ki 1 kısa kübit yaklaşık yarım metredir) ve alan ölçüsü birimlerine göre

$$(32) \quad 1 \text{ Nindan}^2 = 1 \text{ Şar}$$

(ki “Şar” alan ölçüsü birimi “Şar” diye okunur) ve

$$(33) \quad 100 \text{ Şar} = 1 \text{ İku}$$

(ki 1 İku bir kenarı 10 Nindan olan kare alanın ölçüsüdür). Buna göre 5 kardeşten her birine düşen hissenin günümüzdeki karşılığı $1 \text{ Nindan} = 12 \text{ Kübit} \lesssim 12 \cdot \frac{1}{2} = 6 \text{ M}$, $1 \text{ Şar} = 1 \text{ Nindan}^2 \lesssim 12 \cdot \frac{1}{2} = (6 \text{ M})^2 = 36 \text{ M}^2$ ve $1 \text{ İku} = 100 \text{ Şar} \lesssim 100 \cdot 36 = 3600 \text{ M}^2$ olduğundan (26)’ya göre $25;12 \text{ İku} \lesssim 25;12 \times 3600 = 90720 \text{ M}^2$ ve bu da 9.072 [Hektar](#) olur!

Eski Babilonya’da Tarlaları Sulama Sistemine İlişkin Bir Harita



Şöyen Koleksiyonundan [MS 3196](#) no’lu tablet: Dicle’nin batısındaki kanallar ve sulama sistemleri haritası, Eski Babilonya, M.Ö. 1684-1647.

Tablette Eski Babilli yöneticiler tarafından dile getirilen tipik bir şikâyet şu şekilde bildirilmiştir: “*Susamım için su alamıyorum. Susam ölecek. Sonra söylenme! ‘Bana yazmadın’. Susam gözle görülür şekilde ölüyor. Ibbi-Ilabrat gördü. O susam ölecek ve ben seni uyardım!*”

Bu konuda M.Ö. 1. yy.’da yazılmış [Esdras](#) adlı kitapta şöyle bir pasaj geçer:

³ Babil’den çocukları ve kâhinleriyle birlikte kentin onarımı için gelen herkesin özgürlüğü garanti altına alınacaktı.

⁵⁴ Kâhinler desteklenecek, hizmet sırasında giydikleri giysiler hazırlanacaktı.

⁵⁵ Kral, tapınağın onarılıp Yeruşalim’in inşa edilmiş olacağı güne kadar Levililer’e destek sağlanacağını yazdı.

⁵⁶ Kenti koruyacak olan herkese **arazi** ve maaş sağlanacaktı.

⁵⁷ Kral, **Koreş**’in ayırıp Babil’e götürdüğü tüm kapları Yeruşalim’e geri göndermesi için de buyruk verdi.

D. PAMUKTULAM