Ahmed Zihnî Efendi'nin *Hendese-i Halliyye* Adlı Eseri

*Semiha Betül TAKICAK**

Özet

Osmanlılar'da kaleme alınmış ilk analitik geometri kitaplarından biri, Ahmed Zihnî Efendi'nin Hendese-i Halliyye adlı eseridir. Bu makalede, Hendese-i Halliyye'nin içeriği ortaya konulacaktır. Ayrıca Hendese-i Halliyye, günümüzdeki ve Osmanlıca yazılan diğer analitik geometri kitapları ile konuların işlenişi ve kullanılan terminoloji açısından karşılaştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Osmanlılar'da analitik geometri, Ahmed Zihnî Efendi, analitik geometri tarihi.

Ahmed Zihnî Efendi's Book Named Hendese-i Halliyye

Abstract

One of the first analytic geometry books of the Ottomans is Hendese-i Halliyye which was written by Ahmed Zihnî Efendi. This article is about the content of Hendese-i Halliyye. Also, Hendese-i Halliyye is compared with today's analytic geometry books and other analytic geometry books in Ottoman Turkish in terms of handling of issues and terminology used.

Keywords: Analytic geometry in the Ottomans, Ahmed Zihnî Efendi, history of analytic geometry.

* Doktora Öğrencisi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilim Tarihi Bilim Dalı.

Osmanlıca Analitik Geometri Kitaplarına Genel Bir Bakış

Analitik geometri, logaritma, diferansiyel ve integral hesap, kompleks sayılar Osmanlı'da bilinmeyen modern bilim dallarındandır. Askeri alan başta olmak üzere, devletin tüm alanlarında ihtiyaç duyulan bu yeni bilimlerin ülkeye getirilmesi için Avrupa kaynaklarından 19. yüzyılda faydalanılmaya başlanmış, tercüme ve telif yoluyla bu açık kapatılmaya çalışılmıştır (Tezer, 2010: 1). Osmanlılar'da bu amaçla yazılmış analitik geometri kitapları/kitap bölümleri ve yazarları şu şekildedir:

- Ahmed Zihnî Efendi, *Hendese-i Halliyye*, 1. Baskı İstanbul, Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun Matbaası, 1310/1892
- Mehmed Vâsıf, *Hendese-i Halliyye-i Musattaha ve Kutû'-i Mahrûtiyye*, İstanbul, Mahmud Bey Matbaası, 1315/1898. Mehmed Vâsıf mukaddime kısmında kitabı, İngiliz matematikçilerden Isaac Todhunter'ın (1820-1884) eserinden tercüme ettiğini belirtmiş. Ayrıca E. Loomis'den (1820-1884), James Hann'dan (1850'de sağ) ve diğer matematikçilerden de ilaveler yaparak kitaba son halini verdiğini dile getirmiştir.
- Yanyalı Mehmed Esad (Bülkat) Paşa, *Hendese-i Halliyye* (*Mebâhis-i Riyâziyye kitabı içinde, sekizinci fasıl, s. 107-180),* İstanbul, Mekteb-i Fünûn-u Harbiye Matbaası, 1316/1898. Derleme bir eserdir, yazar çeşitli kaynaklardan faydalandığını belirtmektedir.
- Mehmed Fikri, *Hendese-i Halliyye (1., 2., 3. Kitap)*, İstanbul, Mühendishâne-i Berr-i Hümâyun Matbaası, 1320/1902-1322/1904. George Salmon'un (1819-1904) çeşitli eserlerinden tercüme edilmiştir.
- İbrahim Edhem Paşa, *Hendese-i Halliyye*, el yazması rik'a ile Abdülhamid (1876-1909) devrinde istinsah edilmiştir. Bu kitap, Fransız matematikçilerden Ch. Augustin Briot'nun (1817-1882), *Leçons de Geometrie Analytique* adlı eserinin tercümesidir.
- Şükrü Bey (Sayan), *Hendese-i Tahlîliyye,* , İstanbul, Matbaa-i Âmire, 1331/1912. Şükrü Bey, mukaddimede kitabı kaleme alırken Fransız yazarlar Pruvost ve Niewenglowski'nin eserlerinden faydalandığını belirtmektedir.

- Kerim Erim (Doktor Kerim), *Hendese-i Tahlîliyye,* 1935. El yazması olan bu eserde Latin alfabesi ve eski harfler birlikte kullanılmıştır.
- *Hendese-i Halliyye*. Kitapta yazar, basım yeri ve yılı hakkında herhangi bir bilgi mevcut değildir. El yazması olan eserde, çoğu başlığın yanına Fransızca karşılıkları da yazılmıştır.

Bu listeye, müstakil bir analitik geometri kitabı olmamasına rağmen, Osmanlı matematiğindeki önemi açısından, Başhoca İshak Efendi'nin *Mecmûa-i Ulum-Riyaziyye (MUR)* adlı eseri de dahil edilebilir. İkinci cildi (1258/1842) matematiğe ayrılan *Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye'de,* Osmanlılar'da analitik geometri için kullanılan *hendese-i tahlîliyye* veya *hendese-i halliyye* ifadelerine yer verilmemiştir; sadece ***hall-i hendesî*** ifadesi kitabın içinde iki yerde geçmektedir (Başhoca, 1258/1842: 35, 58). Cebir ve geometrinin birlikte kullanımını kısaca analitik geometri olarak değerlendirdiğimizde karşımıza şu başlık çıkmaktadır (Başhoca, 1258/1842: 26):

> *İlm-i hendeseden düsturât-ı cebriyenin hutut-u hendesiyyeye ve hutut-u hendesiyyenin düsturât-ı cebriyeye tatbikını şamil makale-i sadis.*[16]

Bu ve buna benzer bölümler incelendiğinde Başhoca'da basit düzeyde analitik geometrinin varlığından söz edilebilir.

Çeşitli kaynaklarda analitik geometri konusunda eser kaleme aldığı belirtilen ancak böyle bir kitabı tespit edilemeyen yazarlar da mevcuttur:

- 1289/1872 yılında Harbiye'den, 1291/1874 yılında kurmay kısmından mezun olan Daniş Bey'in (ölm. 1304/1887), *Hendese-i Halliyye* adlı bir eserinin olduğu *OMLT*'de belirtilmemesine rağmen (İhsanoğlu, Şeşen, & İzgi, 1999: 359), Bursalı Mehmed Tahir, Daniş Bey'in böyle bir eserinin olduğunu dile getirmektedir (Bursalı Mehmet, 1342/1926, s. 268). Söz konusu kitabının herhangi bir nüshasına ulaşılamamıştır.
- 1303/1886 yılında yarbay, 1311/1893 yılında albay rütbelerine yükselen Ali Rıza Bey (1326/1908'de sağ) Harbiye'de riyaziye hocası iken makine

16 Cebir kanunlarının geometrik çizgilere ve geometrik çizgilerin cebir kanunlarına uygulanmasını içeren 6. makale.

ve analitik geometri dersleri vermiştir. *OMLT*'de, kitabın varlığından bahsedilmesine rağmen yazarın *Hendese-i Halliyye (1305/1888)* adlı eserine ulaşılamamıştır (İhsanoğlu, Şeşen, & İzgi, 1999: 413).

Yukarıda verilen listelerde de görüldüğü gibi, Osmanlılar'da müstakil bir analitik geometri kitabı olarak kaleme alınmış ilk eserlerden biri, bu makalenin de konusunu teşkil eden Ahmed Zihnî Efendi'nin kitabıdır.

Ahmed Zihnî Efendi (ölm. 1919)

Erzurumlu Ahmed Zihnî Efendi, 1305/1888 yılında Harbiye'den, 1308/1890 yılında kurmay kısmından mezun olmuş, ardından 1310/1892 yılında yüzbaşılık görevini yürütürken, aynı zamanda Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun'da analitik geometri ve makine dersleri vermiştir. *Cebr-i A'lâ* ve *Hendese-i Halliyye* olmak üzere matematik sahasında iki eseri vardır (İhsanoğlu, Şeşen, & İzgi, 1999, s. 377; Esad, 1315h, s. 703, 705). 1327/1909 yılında Erkân-ı Harbiye Kaymakamı rütbesiyle Hassa Ordusu Erkân-ı Harbiye miralaylığına terfi ve tayin edilmiştir. Bu rütbedeyken 16 Receb 1337/1919 tarihinde vefat etmiştir (İhsanoğlu, Şeşen, Bekar, Gündüz, & Bulut, 2011: 24).

Hendese-i Halliyye

Hendese-i Halliyye'nin 1310/1892 ve 1317/1899 yıllarında olmak üzere iki baskısı mevcuttur. Bu incelemede birinci baskı esas alınmıştır. Eserin 1. baskısının giriş sayfasında Ahmed Zihnî kendisini, *"makine ve sahrâ muhârebât muallimi erkân-ı harbiye kolağalarından Süleyman oğlu Ahmed Zihnî"* olarak tanıtmaktadır (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 1).

Eserin mukaddimesinde Ahmed Zihnî Efendi, daha çok dönemin padişahı 2. Abdülhamid Han'a övgülerde bulunmakta, kitabı hakkında ise şunları söylemektedir (Ahmed Zihnî,1310/1892: خ);

> *…evlâd-ı vatana karşı bir hizmet-i müftehirede (iftihar edilen hizmette) bulunmak ve nâm-ı âciz-ânem lezzet-âşinâyân-ı (lezzet-şinâs, tanıyan, bilen) fünûn (fenler, ilimler) tarafından hulûs-u niyetle yâd olunmak gibi bir emel-i hayra kapılarak şu Hendese-i Halliyye nam eserimi cem'-ü telfika muvaffak oldum.*

Zihnî Efendi, eserini *cem'-ü telfîk* yani toplama yoluyla bir araya getirdiğini dile getirmekte, ancak hangi kaynaklardan yararlandığını belirtmemektedir.

Ahmet Zihnî Efendi, *Hendese-i Halliyye* kitabını, altı *fasıl* yani bölümde ele almış, *irtisâmât* konusundan sonrasını düzlem ve uzay geometri olmak üzere iki ana başlık altında incelemiştir:

- Birinci Fasıl: İrtisâmât (2)
  - ✓ Hendese-i Musattaha (Düzlem Geometri)
- İkinci Fasıl: Kemmiyyât-ı Vaz'iyyeler (25)
- Üçüncü Fasıl: Hatt-ı Müstakîm (73)
- Dördüncü Fasıl: Derece-i sâniyye münhanileri (151)
- Beşinci Fasıl: Muâdelât-ı Kutbiyye (253)
  - ✓ Hendese-i Mücesseme (Uzay Geometri)
- Altıncı Fasıl: Ma'lûmât-ı 'Umûmiyye (268)

Kitabın ilk bölümünde Zihnî Efendi *irtisâmât* konusunu ele almıştır. Bu ifadenin sözlük anlamına bakıldığında, *irtisâmât* ifadesinin *irtisâm* sözcüğünün çoğulu olduğunu belirten Devellioğlu, *irtisâm* ve *mürtesem* kelimelerinin her ikisi için de "izdüşüm" anlamını vermektedir (Devellioğlu, 2012: 516, 861). Talat Tuncer ise bu iki sözcüğün matematik açısından Osmanlılar'da farklı anlamlara sahip olduğunu belirterek *mürtesem* için "izdüşüm", *irtisâm* için "izdüşürüm" anlamlarını önermiştir (Tuncer, 1995: 139, 140). Burada Devellioğlu'nun kullanımı esas alınacaktır.

İzdüşüm konusunu beş alt başlıkta inceleyen Zihnî Efendi, ilk olarak *kıtaât-ı müstakime* yani "doğru parçaları" başlığı ile modern analitik geometri kitaplarının girişinde de karşılaşabileceğimiz vektörel işlemlere yer vermiştir. Diğer bir alt başlık olan, *keyfe-mâ-yeşâ irtisâmât* yani "dik olmayan izdüşümler" başlığında $|BC|$ doğru parçasının izdüşümü parantez içinde (B_1C_1) şeklinde ifade etmiş, *irtisâmât-ı kaime* yani "dik izdüşüm" başlığını ise şu şekilde tanımlamıştır (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 17):

> *…müstevî-i mezbûr* $x'x$ *mihverine amûd olsa böyle olan irtisâma irtisâm-ı kaime tesmiyye olunur.*

Kitabın ikinci bölümünde Zihnî Efendi, "kartezyen koordinatlar" *(kemmiyyât-ı vaz'iyyeler)* başlığı altında ilk olarak, k*emmiyyât-ı vaz'iyye-i kaime* yani "dik kartezyen koordinat (sistemi)" konusunu ele almıştır. Zihnî Efendi bu alt başlıkta analitik geometriyi tanımlamış, ardından Dekart'ın kartezyen koordinat sistemini keşfetmesine değinmiştir (Ahmed Zihnî,1310/1892: 25):

> *Hendese-i halliyye yâhûd cebrin hendeseye tatbikinden maksat 'ameliyyât-ı hesâbiyye yâhûd hall-i cebrî vasıtasıyla eşkâlin (şekillerin) havâsını (özelliklerini) tedkik (araştırma) ve mütâlaa (düşünme) etmekten ibarettir. Eşkâlin muâdelât-ı cebriyye (cebirsel denklemler) ile irâe (gösterme) olunabildiğini ilk önce Dekart (دقارت) keşf edip i'tâ' (verme) ettiği usûl-ü 'umûmîne kemmiyyât-ı vaz'iyye tesmiyye olunan…*

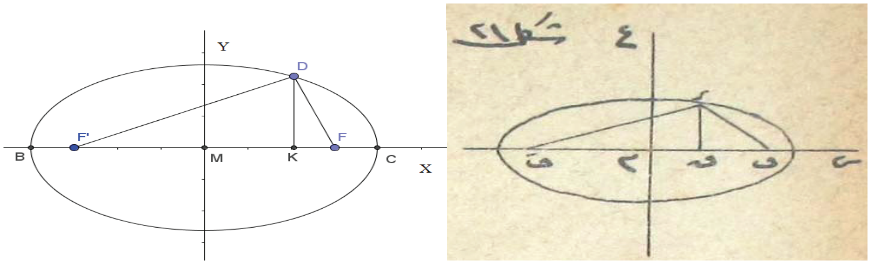
Bu tanıtımdan sonra Zihnî Efendi, orijini *(mebde')* M harfiyle, X eksenini $X'MX$ (س م 'س) ve Y eksenini $Y'MY$ (ع م 'ع) şeklinde ifade etmiş, düzlemde belirlediği bir noktanın yatay x bileşenini *fasla* yani apsis, düşey y bileşenini ise *tertib* yani ordinat olarak isimlendirmiştir. Analitik geometrinin bugünkü anlatımıyla örtüşen bu tanımlamalardan sonra, yine modern anlatımda olduğu gibi eksenlerin XM ve YM kısımlarını pozitif, $X'M$ ve $Y'M$ kısımlarını da negatif kabul etmiştir (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 26-27). Bu terminoloji diğer Osmanlıca analitik geometri kitaplarında da korunmuştur.

Koordinat sisteminin tanıtılmasından sonra daireyi, ardından koni kesitlerini analitik olarak inceleyen Zihnî Efendi, elipsi şu şekilde tanımlamıştır (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892: 33):

> *Kat'-ı nâkıs (elips) müstevînin (düzlemin) öyle birtakım noktalarının mahall-i hendesesîsidir (geometrik yeri) ki nukât-ı mezkûradan (söz konusu noktalardan) beherinin (herbirinin) nokta-ı* ***ihtirâkları*** *(odak noktaları) tesmiyye olunan iki* F, F' *nukât-ı sabitesine olan mesâfeleri mecmû'u* $2b$*'den ibâret bir mikdâr-ı sâbite müsâvî ola.*

Bu tanımın dikkate değer yanlarından biri, odak noktasının isimlendirme şeklidir: Odak noktası için yaygın kullanım *mihrâk* (محراق) sözcüğüdür (Şükrü Bey (Sayan), 1331/1915, s. 468; Tuncer, 1995, s. 328; Devellioğlu, 2012, s. 751). Ancak Başhoca, Arapça aynı kökten türemiş olan *ihtirâk* (احتراق) yani tutuşup yanma (Devellioğlu, 2012, s. 483) sözcüğünü kullanmıştır (Başhoca, 1258/1842,

s. 113, 114, 121). Zihnî Efendi de Başhoca gibi, odak noktası için *ihtirâk* sözcüğünü tercih etmiştir (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892, s. 33, 37, 38, 232).



Şekil 1 (A. Zihnî, Hendese-i Halliye 1. baskı, kitabın arkasındaki şekiller bölümü, sahife 2, şekil 21)

Eski çağlardan beri bilinen elipsin yukarıda verilen tanımından sonra Zihnî Efendi, elipsin denklemi şu şekilde ispatlanmıştır (Şekil 1): Koordinatları (x, y) olan D noktası, elipsin üzerindeki bir nokta olsun. M noktası, $|FF'|$'nın orta noktası ve aynı zamanda orijin olmak üzere, $FF' = 2d$ ve yukarıda verilen elipsin tanımı gereği

$$|DF| + |DF'| = 2b \ldots (1)$$

olur. D noktasının koordinatlarını belirlemek üzere eksenlere indirilen dikmeler sonucu $|MK| = x, |DK| = y$ olduğu görülür. $(D\overset{\Delta}{K}F)$ dik üçgeninden $DF = \sqrt{DK^2 + FK^2}$ eşitliği yazılabilir. Buradan

$$\overline{FK} = \overline{MK} - \overline{FM} = x - d$$

$$DF = \sqrt{y^2 + (x - d)^2}$$

yazılır ve diğer $(D\overset{\Delta}{K}F')$ üçgenine benzer eşitlikler uygulanırsa

$$DF' = \sqrt{y^2 + (x + d)^2}$$

elde edilir. (1) eşitliğinde elde edilen bu DF ve DF' ifadeleri yerine yazılırsa

$$\sqrt{y^2 + (x - d)^2} + \sqrt{y^2 + (x + d)^2} = 2b \ldots (2)$$

bulunur. (2) eşitliğinde her iki tarafın karesi alınıp ve gerekli sadeleştirmeler yapıldığında

$$x^2 + y^2 + d^2 + \sqrt{y^2 + (x-d)^2}.\sqrt{y^2 + (x+d)^2} = 2b^2$$

olur ve bu sonuçta köklü ifadeler bir tarafa toplanarak her iki tarafın karesi alındığında

$$[2b^2 - (x^2 + y^2 + d^2)]^2 = [y^2 + (x-d)^2].[y^2 + (x+d)^2]$$
$$4b^4 - 4b^2(x^2 + y^2 + d^2) + (x^2 + y^2 + d^2)^2 = (x + y + d)^2 - 4d^2x^2$$

elde edilir. Burada gerekli işlemler yapıldığında

$$(b^2 - d^2)x^2 + b^2y^2 - b^2(b^2 - d^2) = 0 \ldots (3)$$

bulunur. (3) denklemleminde $b^2 - d^2 = c^2$ yazıldığında

$$c^2x^2 + b^2y^2 - b^2c^2 = 0$$

olur ve eşitliğin her iki tarafı b^2c^2 ifadesine bölündüğünde

$$\frac{x^2}{b^2} + \frac{y^2}{c^2} - 1 = 0$$

elde edilir (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892, s. 33-35). Modern analitik geometri kitaplarında da elipsin formülü benzer şekilde ispat edilmiştir (Bocher, 1915: 113; Siceloff, Wentworth, & Smith, 1922: 139-140; Balcı, 2012: 77)

Zihnî Efendi, elipsin elemanlarını tanıtırken Başhoca ile aynı isimlendirmeyi kullanarak elipsin asal eksenini yani büyük eksenini *mihver-i kebir* (Başhoca, 1258/1842: 113-115), elipsin yedek eksenini ise *mihver-i sagîr*[17] (Başhoca, 1258/1842: 118) olarak adlandırmıştır (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892: 215).

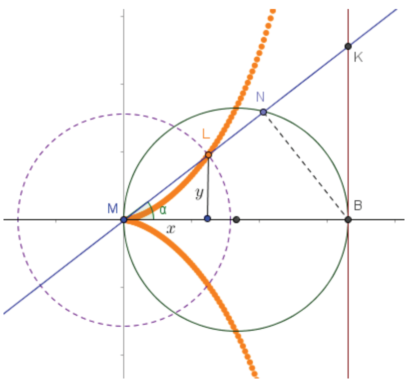
Zihnî Efendi, elips ve hiperbol için kullandığı ispat yönteminin aynısını parabol için de kullanarak formülü $y^2 - 2kx = 0$ olarak tespit etmiştir (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 38). Bu kullanım modern analitik geometri kitapları ile örtüşmektedir (Balcı, 2012: 1; Bocher, 1915: 120).

Zihnî Efendi'nin kullandığı terminoloji için başka bir örnek de parabolün tanımında yer alan doğrultman doğrusu için tercih ettiği ifadedir (Ahmed Zihnî,1310/1892: 37-38):

[17] Sagîre: Küçük (Devellioğlu, 2012, s. 1063) anlamında olduğundan, *mihver-i sagîre* için küçük eksen denilebilir.

Kat'-ı mükâfî öyle bir takım noktaların mahall-i hendesîsidir ki bunlardan beherinin (her birinin) nokta-ı ihtirâk (odak noktası) tesmiyye olunan (adlandırılan) bir F nokta-ı sabitesine olan mesafesi ***mihver-i mürebbî*** *tesmiyye olunan HH' hatt-ı sabitesine olan mesafesine müsâvî ola.*

Mürebbî (مربى) sözcüğü, çocuk terbiye eden (Devellioğlu, 2012: 857) anlamındadır. Burada *mihver-i mürebbî* olarak kastedilen koni kesitinin sabit doğrusu olan doğrultmandır (Balcı, 2012: 103). Osmanlı analitik geometri literatüründe doğrultman, *müveccih* (موجه) sözcüğü ile ifade edilmektedir (Şükrü Bey (Sayan), 1331/1915: 13, 26; Mehmed Fikri, 1320/1902: 414; Nazmi & Hilmi, 1933: 16; Tuncer, 1995: 64, 330; Çoker & Karaçay, 1983: 95). Ancak Zihnî Efendi doğrultman için *mihver-i mürebbî* ifadesini tercih etmiştir (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892: 37-38, 232). Bu tercihin nedeni, Fransızca'da doğrultman anlamında kullanılan "directrice" sözcüğünün "okul yöneticisi, müdiresi" anlamında olmasıdır [Fr. directrice, Al. Direktrix, İng. directrix]. Bu bağlamda Zihnî Efendi'nin Fransızca bildiği söylenebilir. Bu ifadenin ilginç olan diğer bir yanı ise yazım şeklidir: Şükrü Bey (1331/1915: 13, 26) ve Mehmet Fikri (1320/1902: 414), eserlerinde "müveccih" kelimesini "موجه" şeklinde yazarken, Devellioğlu sözlüğünde bu kelimeyi "موجخ " olarak yazmıştır (Devellioğlu, 2012: 926). Her üç kullanımda da anlatılmak istenen, koni kesitlerinin doğrultman doğrusudur. Ancak, *müveccih* sözcüğünün *tevcîh* (توجيه): çevirme, yöneltme, döndürme (Devellioğlu, 2012: 1282) kökünden türediği düşünüldüğünde, Devellioğlu'nun yazımının hatalı olduğu görülmektedir.



Şekil 2 (A. Zihnî, , Hendese-i Halliye 1. baskı, kitabın arkasındaki şekiller bölümü, sahife 2, şekil 24)

Koni kesitlerinden sonra Diokles'in[18] sisoid eğrisini ele alan Zihnî Efendi, eğrinin tarifini şu şekilde yapmıştır (Şekil 2): Çapı $|MB|$ olan bir daireye, BK doğrusu B noktasında teğet olsun. Hareketli bir $|MK|$ doğrusunun M noktası etrafında hareket ğini ve daireyi N noktasında,

[18] Diocles, MÖ 2. yy. sonu/MÖ 1. yüzyıl başı, Yunan matematikçi.

sunu ise K noktasında kestiğini düşünelim. Bu doğru üzerinde, M noktasından başlayarak $|ML| = |NK|$ olacak şekilde doğru parçaları belirleyelim. $|MK|$'nın M noktası etrafında döndüğü sırada $|MK|$'nın üzerindeki L noktasının geometrik yeri bir sisoid eğrisi belirtir.

Zihnî Efendi, $|MK|$'nın etrafında döndüğü M noktası *nokta-ı ric'iyye* (نقطۀ رجعيه)[19] olarak tanımlamıştır (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892: 40). Oysa Şükrü Sayan, sisoid eğrisini ele alırken M noktasını *kutb* noktası olarak ifade etmiştir (Şükrü Bey (Sayan), 1331/1915: 405).

Sisoidin tanımından sonra Zihnî Efendi, bu eğrinin elemanlarını ve teğet doğrularını ele almıştır. Ardından, eğrinin geometrik yerinin denklemini şu şekilde ispatlamıştır:

$|MB| = 2b, L = (x, y), s(\widehat{NMB}) = \alpha$ olmak üzere

$$ML = NK = MK - MN$$

ifadesinin herhangi bir eksen üzerindeki izdüşümü ifade edilmek istense, Zihnî Efendi'nin daha önce ifade ettiği gösterim şekliyle ML'nin izdüşümü $(ML) = x$, MK'nın izdüşümü $(MK) = |MB| = 2b$ vs. şeklinde olacağından

$$(ML) = (MK) - (MN) \ldots (1)$$

olur. Zihnî Efendi zaman zaman işlem basamaklarını atladığından, bu izdüşümlerin değerlerinin bulunması gerekir. Öncelikle $(\overset{\Delta}{MNB})$'de (Şekil 2):

$$\cos\alpha = \frac{MN}{2b} \rightarrow MN = 2b.\cos\alpha \ldots (2)$$

olur ve MN'nin izdüşümünü,

$$\cos\alpha = \frac{(MN)}{MN} \rightarrow (MN) = MN.\cos\alpha$$

şeklinde bulunduktan sonra bu ifadede (1) eşitliği yerine yazıldığında

$$(MN) = 2b.\cos^2\alpha \ldots (3)$$

olur. Bulunan bu eşitlikler (1)'de yerine yazılırsa x ekseni üzerindeki dik izdüşüm:

$$(ML) = (MK) - (MN)$$

[19] Ric'iyye: "Ric'î "nin müennesi. Ric'î: Geri dönmeyle ilgili olan (Devellioğlu, 2012: 1043).

$$x = 2b - 2b.\cos^2 \alpha$$
$$x = 2b(1 - \cos^2 \alpha) \quad [\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1]$$
$$x = 2b.\sin^2 \alpha \ldots (4)$$

elde edilir. y ekseni üzerindeki dik izdüşüm bulunmak istendiğinde:

$$\tan \alpha = \frac{y}{x} \rightarrow y = x.\tan \alpha \ldots (5)$$

olur ve (5) eşitliğinde, (4) eşitliği yerine yazıldığında:

$$y = 2b.\tan \alpha . \sin^2 \alpha \ldots (6)$$

olur. Trigonometrik bir eşitlik olan

$$\sin^2 \alpha = \frac{\tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$$

ifadesinde, (5) eşitliği yerine yazıldıuğında:

$$\sin^2 \alpha = \frac{\left(\frac{y}{x}\right)^2}{1 + \left(\frac{y}{x}\right)^2}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{y^2}{x^2 + y^2} \ldots (7)$$

bulunur ve (4) eşitliğinde de (7) eşitliği yerine yazıldığında:

$$x = 2b.\sin^2 \alpha$$
$$x = 2b.\frac{y^2}{x^2 + y^2}$$
$$x(x^2 + y^2) - 2by^2 = 0 \ldots (8)$$

sonucuna ulaşılır. (8) ifadesi *sisoidin* genel denklemidir (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892, s. 39-42). Bu ifade düzenlendiğinde elde edilen $x^3 = y^2(2b - x)$ eşitliği ve benzer ispat yöntemi modern geometri kitaplarında da karşımıza çıkmaktadır (Siceloff, Wentworth, & Smith, 1922: 218; Lockwood, 1963: 132).

Tüm işlemlerden sonra denkleme uygun olarak eğrinin çizimini yapmak için Zihnî Efendi, (8) denklemini y'ye göre çözmüştür:

$$y = \pm x\sqrt{\frac{x}{2b - x}}$$

Bu ifadede $x(2b - x)$ ifadesi pozitif olmadıkça gerçek bir y değeri var olamayacağından Zihnî Efendi:

$$y = +x\sqrt{\frac{x}{2b-x}} \ldots (9)$$

eşitliğini elde etmiştir. (9) denkleminde x'e ve y'e değer verildiğinde, x değişkeni 0 ile $2b$ değerleri arasında değer alırken, y değişkeni ise 0 ile $+\infty$ arasında değer almaktadır. Dolayısıyla, $x = 2b$ olduğunda $y = \infty$ olacağından $|BK|$'nın eğriye sağ tarafından asimptot olduğu görülür. Bu değişimi Şekil 2'de de görmek mümkündür. Zihnî Efendi, bu işlem basamaklarını ayrıntılı olarak açıklamıştır.

Zihnî Efendi, Şekil 2'de eğriye M noktasında teğet olan doğruyu bulmak için (9)'da, $dx = y'$ ifadesinin değerinin bulunması gerektiğini belirtmiştir. Bunun için de (9)'da her iki tarafın karesi alındığında

$$y^2 = \frac{x^3}{2b-x}$$

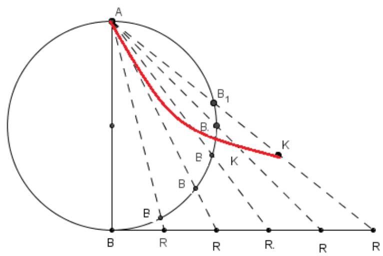
olur ve bu ifadeye bölümün türevi[20] uygulandığında

$$2yy' = \frac{3x^2(2b-x)+x^3}{(2b-x)^2} = \frac{2x^2(3b-x)}{(2b-x)^2}$$

olur ve bu eşitlikte y değeri için (9) eşitliği yerine yazıldığında

$$y' = \frac{(3b-x)}{(2b-x)}\sqrt{\frac{x}{(2b-x)}} \ldots (10)$$

sonucuna ulaşılır. (10) eşitliğinde $x = 0$ değeri verilse $y' = 0$ olacağından eğriye M noktasında teğet olan doğru y ekseninden ibaret olur, ancak Zihnî Efendi hatalı bir şekilde teğetin x ekseni olacağını belirtmiştir (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 42-43) ve 2. baskıda da aynı hatayı tekrarlamıştır (Ahmed Zihnî, 1317/1900: 48).



Şekil 3 (MUR, c.2, kitabın arkasındaki şekiller bölümü, sahife 12, şekil 156)

Zihnî Efendi'den önce sisoid eğrisini Başhoca İshak Efendi de *Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye (MUR)* kitabında ele

[20] Bölümün türevi [İng. The quontient rule] : $\left(\frac{x}{y}\right)' = \frac{x'y - xy'}{y^2}$

almıştır. Yunancada da *sarmaşık* anlamına gelen sisoid (cissoïde) sözcüğünden hareketle, pek çok dile vakıf olduğu bilinen Başhoca, bu eğriyi *münhani-i şarmaşıkî* olarak adlandırmıştır (Tezer, 2012: 25). Başhoca, Şekil 3'te görülen eğrinin tanımını şu şekilde yapmıştır (Başhoca, 1258/1842: 238):

> AB_1B *nısf-ı dairesinin (yarım dairesinin),* BR *mümass-ı (teğeti) sâ'iri,* AR *hatları dahi hutut-u asliyyeden (ana doğrular) olarak, her bir* AR *hattından* AB_1 *miktarı,* R *noktasından* AR *hattı üzerinde yani* $RK = AB_1$ *kat'ı alınsa hâsıl olan* K, K *noktalarından mürûr ederek (geçerek) resm olunan münhanîye sarmaşıkiyye itlâk olunur.*

Bu tanımdan sonra Başhoca, yine eğri üzerindeki birkaç doğrunun hareketini açıklayarak, Şekil 3'deki BR'nin, eğrinin asimptotu olduğunu belirtmiştir. Görüldüğü gibi eğri hakkında herhangi bir denklem verilmemiş, sadece sözel ifadelerle eğri üzerindeki çizgilerin hareketleri açıklanmıştır.

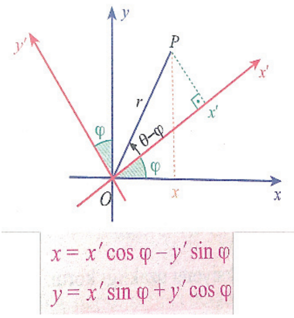
Zihnî Efendi ile Başhoca'nın anlatımını kıyasladığımızda, Zihnî Efendi'nin sisoid eğrisi için verdiği sözel tanım Başhoca ile benzerlik göstermektedir. Şekilde ise özensiz bir çizim veren Başhoca, eğrinin tek kolu ile yetinmiştir (Şekil 3). Zihnî Efendi eğrinin denklemini analitik olarak başarılı bir şekilde ispatlarken, Başhoca sözel anlatımın ötesine geçememiştir. Sisoid eğrisinin tarihine baktığımızda ise, Başhoca'dan ve Zihnî Efendi'den çok önce 17. yy matematikçilerinin bu eğri ile ilgili hesaplamalar yaptıklarını görüyoruz: Fermat ve Roberval eğrinin tanjantını çizerken (1634), Huygens ve Wallis alanını hesaplamış (1658), Newton ise konu ile ilgili kübik denklemleri çözerek antik yaklaşımları örneklendirmiştir (Lockwood, 1963: 130-133; Lawrence, 1972: 53-56).

Zihnî Efendi'nin incelediği bir diğer eğri *strofoid* eğrisidir. Öncelikle, eğrinin nasıl çizildiğini açıklamış, ardından eğrinin asimptotlarıyla eğriye teğet ve dik olan doğruları belirlemiştir. Strofoidin denklemini ise, sisoid eğrisine benzer şekilde izdüşümden ve trigonometrik eşitliklerden faydalanarak:

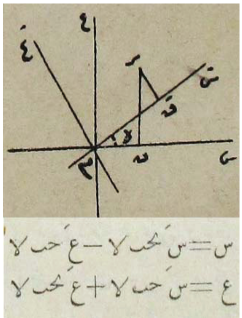
$$y^2 = x^2 \frac{b - x}{b + x}$$

olarak ispatlamıştır (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 43-48). Modern geometri kitaplarında da bu formül aynen karşımıza çıkmaktadır (Lockwood, 1963: 96).

Zihnî Efendi, kitabın ikinci bölümünün alt başlıklarından birinde, *mihverlerin istikâmetinin tebdîli* yani "eksenlerin yönlerinin değiştirilmesi" konusunu ele almıştır. Bu başlık ile incelenen içerik, bugün modern analitik geometri kitaplarında "eksenlerin döndürülmesi" başlığı ile verilmektedir. Düzlemdeki herhangi bir P noktasının eski koordinatları (x, y), döndürüldükten sonraki yeni koordinatları (x', y') olmak üzere, koordinat sistemi φ derece döndürülsün. Bu durumda, Zihnî Efendi'nin (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892, s. 52) ve Mustafa Balcı'nın konuyla ilgili verdikleri formül ve şekiller örtüşmektedir (Şekil 4 ve Şekil 5).



Şekil 4 (Balcı, 2012, s. 122-123)



Şekil 5 (A. Zihnî, Hendese-i Halliye, 1. baskı, kitabın arkasındaki şekiller bölümü, sahife 2, şekil 28.)

Kitabın üçüncü bölümünde doğrunun analitik incelenmesini ele alan Zihnî Efendi, burada ikinci alt başlık olarak *hatt-ı müstakîm muâdelesinin eşkâl-i muhtelifesi* yani "doğru denkleminin çeşitli şekilleri" konusunu incelemiştir. $bx + cy + d = 0$ doğrusunun eksenleri kestiği noktalar b_1 ve c_1 olmak üzere:

$$x = 0 \rightarrow y = \frac{-d}{c} = b_1$$
$$y = 0 \rightarrow x = \frac{-d}{b} = c_1$$

işlemleriyle bu noktalar elde edilmiştir (Ahmed Zihnî,1310/1892: 84-85).

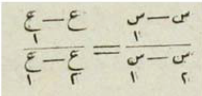
Doğrunun analitik incelenmesine devam eden Zihnî Efendi, eğimi ve bir noktası bilinen doğru denkleminin formülünü, bugün için karmaşık sayılabilecek bir şekilde ispatlayarak,

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

olarak elde etmiştir. Ardından iki noktadan geçen doğrunun eğimini

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

ve iki noktadan geçen doğru denklemini ise



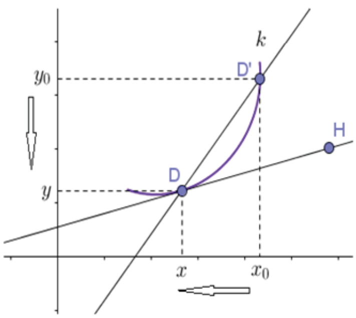
$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

şeklinde bulmuştur.

Zihnî Efendi, üç noktanın aynı doğru üzerinde bulunması için, bu noktaların doğru üzerinde teşkil ettiği doğru parçalarının eğimlerinin eşit olması gerektiği belirtmiştir (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892: 86-93). Buraya kadar anlatılanlar, doğrunun analitik incelenmesi başlığı ile bugün ortaokul matematik ders kitaplarında yerini bulmaktadır (Baykal Yelli & Kişi, 2015: 164-167).

Zihnî Efendi üçüncü bölümün son başlığında, *hatt-ı mümâsslar ve mücânibler* başlığı ile teğet ve asimptot doğrularını ele almış, konuya ise bir eğrinin teğet açısı ve denklemi ile başlamıştır (Şekil 6) (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 127):

Bir münhanî-i müstevî (düzlemsel eğri) $k = y = g(x)$, *bu münhanînin her hangi bir noktası* $D(x, y)$ *olsun; ma'lûm olduğu üzere,* D, D' *noktalarından geçen bir hatt-ı katı'ın (sekant doğrusunun)* D' *noktası,* D *noktasıyla birleşinceye değin* D *etrafında tedvirinde (döndürme, çevirme) ahz etmiş olduğu gaye-i vaz'iyyete (limit durumuna) hatt-ı mümass (teğet doğrusu) tesmiyye olunur (adı verilir).*



Şekil 6 (A. Zihnî, Hendese-i Halliye, 1. baskı, kitabın arkasındaki şekiller bölümü, sahife 5, şekil 57)

Tarif edildiği şekliyle, $D'(x_0, y_0)$ noktası limit durumunda D noktasına yaklaştığında, $k = y = g(x)$ eğrisinin D noktasındaki eğimi bulunmuş olur. Bu işlem, Zihnî Efendi'nin de *müştakkın mana-ı hendesîsi* olarak tanımladığı (Ahmed Zihnî,m 1310/1892: 128) türevin geometrik yorumundan başkası değildir (Thomas, 2005: 148; Hacısalihoğlu, Hacıyev, Kalantarov, & Sabuncuoğlu, 2009: 387-388) (Şekil 6):

$$m_{|DD'|} = y' = g'^{(x)} = \lim_{x_0 \to x} \frac{g(x_0) - g(x)}{x_0 - x} \ldots (1)$$

olur ancak Zihnî Efendi bu eğim formülünü

$$m = y' = \frac{g(x_0) - g(x)}{x_0 - x}$$

şeklinde vermekle yetinmiş, limitten konu içinde bahsetmesine rağmen işleme dahil etmemiştir. H noktasının koordinatları (x_2, y_2) olmak üzere, k eğrisine D noktasında teğet *(mümass)* olan DH doğrusunun denklemi, eğimi ve bir noktası bilinen doğru denkleminden faydalanılarak, (1) eşitliği yerine yazıldığında,

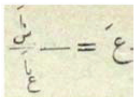
$$y_2 - y = y'.(x_2 - x) \ldots (2)$$
$$y_2 - g(x) = g'(x).(x_2 - x)$$

şeklinde bulunur (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892, s. 127-128). Normal *(nâzım)* doğrusu ile teğet doğrusu birbirine dik olduğundan eğimleri çarpımı -1'dir. Dolayısıyla teğetin eğimi (1) eşitliğinden y' bulunduğundan normalin eğimi $\frac{1}{y'}$ olur. Normalin herhangi bir noktası E olmak üzere, $D(x, y)$ ve $E(x_3, y_3)$ noktalarından geçen ve eğimi $\frac{1}{y'}$ olan normal doğrusunun denklemi

$$y_3 - y = -\frac{1}{y'}.(x_3 - x)$$

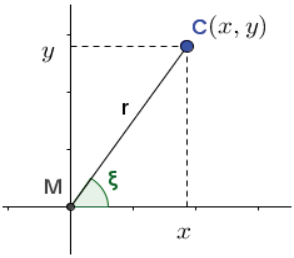
şeklinde elde edilir. Zihnî Efendi'nin bu anlatımda türev için kullandığı notasyon ve karşılığı şu şekildedir (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 129):

$$y' = -\frac{dx}{dy}$$



Kitabın dördüncü bölümü, ikinci dereceden eğrilerin analitik incelenmesine ayrılmıştır. İlk olarak da, $bx^2 + 2cxy + dy^2 + 2ex + 2vy + h = 0$ *muâdelesinin halliyle derece-i sâniyye münhanîsinin sınıflara taksimi* başlığı ile ikinci dereceden eğrilerin genel denkleminden koniklerin elde edilmesi ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 151-197).

Yaptığı işlemler sırasında sık sık Δ işaretini yani diskriminant işlemini kullanan Zihnî Efendi, Δ için *müferrik* (مفرق) yani "tefrîk eden, ayıran" (Devellioğlu, 2012: 831) sözcüğünü tercih etmiştir (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892: 193). Bu işaret için Şükrü Sayan ise *kasıma* sözcüğünü kullanmıştır (Şükrü Bey (Sayan), 1331/1915: 371), sözlüklerdeki kullanımı da bu şekildedir (Çoker & Karaçay, 1983: 17; Devellioğlu, 2012: 579). Gerçekten de, Çoker & Karaçay'ın Δ için önerdiği diğer bir kelime olan "ayırgaç" ve Balcı'nın verdiği "ayıraç" (Balcı, 2012: 130) sözcükleri, *müferrik* yani "ayıran" anlamını karşılamaktadır.



Şekil 7 (A. Zihnî, Hendese-i Halliye, 1. baskı, kitabın arkasındaki şekiller bölümü, sahife 8, şekil 98.)

Düzlem geometrinin son, **kitabın beşinci başlığı** olarak *muâdelât-ı kutbiyye* yani "kutupsal denklemler" ele alınmıştır. Zihnî Efendi, "kutupsal koordinatları" *kemmiyyât-ı vaz'iyye-i kutbiyye* başlığı ile ele almış ve elemanlarını şu şekilde tanıtmıştır (Şekil 7): MX *mihver-i kutbî* yani "kutup ekseni", M *kutb* yani "kutup noktası", $MC = r$ *hatt-ı şuâ'* yani "vektör" veya "ışın", ξ açısı *zâviye-i kutbiyye* yani "kutup açısı". Bu durumda C noktasının *kemmiyyât-ı vaz'iyye-i kutbiyyeleri* yani "kutupsal koordinatları" (r, ξ) olarak tespit edilir (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 253; Siceloff, Wentworth, & Smith, 1922: 209-210; Balcı, 2012: 43).

Hûtutun muâdelât-ı kutbiyye ile irâesi yani "eğrilerin kutupsal denklemlerle ifadesi" başlığı ile bir eğrinin üzerindeki bir D noktası, ξ açısı kadar döndürüldüğünde r de değişeceğinden, r ışınının ξ açısının bir fonksiyonu olacağı belirtilmiştir. Söz konusu eğrinin denklemi de bu D noktasının fonksiyonuna bağlı olacağından, $f(r, \xi)$ fonsiyonu aynı zamanda eğrinin de denklemini belirtmektedir.

Bir $C(x, y)$ noktasının kartezyen koordinatlarını, kutupsal koordinatlara dönüştürmek için (Şekil 7),

$$x = r.\cos\xi \,..\, (1)$$
$$y = r.\sin\xi \,...\, (2)$$

işlemleri yapılır. Benzer şekilde de kutupsal koordinatlardan kartezyen koordinatlara geçmek için de:

$$\mathrm{r} = \sqrt{x^2 + y^2} \,...\, (3)$$

$$\cos\xi = \frac{x}{r} \,...\, (4)$$

$$\sin\xi = \frac{y}{r} \,...\, (5)$$

eşitliklerinden faydalanılır (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892: 254-256).

Zihnî Efendi **kitabın altıncı ve son başlığını** uzay geometriye ait genel bilgilere ayırmıştır. Literatürde, iki boyut söz konusu olduğunda *kemmiyyât-ı vaz'iyye-i kaime* (Ahmed Zihnî, 1. baskı 1310/1892, s. 25) veya *kemmiyyât-ı vaz'iyye-i mihveriye* (Şükrü Bey (Sayan), 1331/1915, s. 3) tabirleri söz konusu olmaktadır. Uzay geometride ise üç boyut incelendiği için *kemmiyyât-ı vaz'iyye-i müstakime* yani "düzlemsel koordinatlar" ifadesi kullanılmaktadır. Zihnî Efendi, eksenler س سَ (xx'), ع'ع (yy') ve ص ص' (zz') olduğundan, uzayda *(mücerredde)* bulunan bir D noktasının koordinatları (x, y, z) olduğunu belirtmiştir. Meydana gelen س ع (xy), ع ص (yz) ve س ص (zx) düzlemleri de uzayı sekiz bölgeye ayırmaktadır. Zihnî Efendi bu kısımda, üç boyutlu koordinat sistemleri hakkında tanıtım amaçlı genel bilgiler vermiştir (Ahmed Zihnî,1310/1892: 268-270).

Zihnî Efendi, üç değişkenli $f(x, y, z) = 0$ denkleminin değişkenlerinin aldığı değerlere göre çeşitli yüzeyler teşkil ettiğini belirtmiş, ayrıca $f(x, y, z) = 0$ denklemi homojen denklem ifade ettiğinde meydana gelen şekli şu şekilde dile getirmiştir (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 272-274):

> *Eğer $f(x, y, z) = 0$ muâdelesi m'ninci dereceden mütecânis (homojen)*[21] *ise bunun iş'âr ettiği mahall-i hendesî re'si (geometrik yerin tepe noktası) mebde'de (orijinde) bulunan bir sath-ı mahrûtiyyeden ibaret olur.*

Düstûrât-ı 'umûmiyye yani "genel kurallar" başlığı ile ilk olarak, *istikâmeti* bilinen bir doğrunun, OX, OY, OZ eksenleri ile teşkil ettiği açılar arasındaki ilişki ele alınmıştır. d oğrusunun OX ekseni ile yaptığı açı α, OY ekseni ile yaptığı açı β ve OZ ekseni ile yaptığı açı θ olmak üzere, bu açılar arasındaki ilişki

$$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\theta = 1$$

şeklinde verilmiştir[22]. Ardından, d' oğrusunun OX ekseni ile yaptığı açı α', OY ekseni ile yaptığı açı β' ve OZ ekseni ile yaptığı açı θ' olmak üzere, yine *istikâmetleri* bilinen d ve d' doğruları arasındaki açı ϑ ise

---

[21] (Tuncer, 1995, s. 329).

[22] α, β, θ açıları için Zihnî Efendi özel bir adlandırma tercih etmezken, literatürde bu açılar için "doğrultu açıları" [Osm. istikâmet zâviyeleri, Fr. angles de direction, İng. direction angles], özel olarak da bu açıların kosinüsü için "doğrultu kosinüsü" [Osm. istikâmet teceybi, Fr. cosinus directeur, İng. direction cosine] ifadeleri kullanılmaktadır (Tuncer, 1995: 64-65).

$$\cos\vartheta = \cos\alpha\,.\cos\alpha' + \cos\beta\,.\cos\beta'\cos\theta.\cos\theta'$$

formülü elde edilir. Eğer bahsi geçen bu iki doğru birbirine dik ise $\cos\vartheta = 0$ olacağından,

$$\cos\alpha\,.\cos\alpha' + \cos\beta\,.\cos\beta'\cos\theta.\cos\theta' = 0$$

olduğu belirtilmiştir. Üç boyutlu koordinat sisteminin özelliklerini incelemeye devam eden Zihnî Efendi, koordinatları bilinen $D(x_1, y_1, z_1)$ noktasının orijine olan k uzaklığını,

$$k = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}$$

şeklinde formülüze etmiştir. Düzlem geometriye benzer şekilde $D(x_1, y_1, z_1)$ ile $N(x_0, y_0, z_0)$ noktaları arasındaki f uzaklığı,

$$f = (x_1 - x_0)^2 + (y_1 - y_0)^2 + (z_1 - z_0)^2$$

olur. Bu formülden hareketle, kürenin (x_0, y_0, z_0) koordinatlı merkezi ile üzerindeki bir (x, y, z) noktasının arasındaki uzaklık kürenin r yarıçapına eşit olacağından,

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 + (z - z_0)^2 - r^2 = 0$$

elde edilir (Ahmed Zihnî, 1310/1892: 276-279).

Değerlendirme

Ahmed Zihnî Efendi'nin *Hendese-i Halliyye* adlı eseri ilk baskısını 1310/1892 tarihinde yapmıştır. Çeşitli kaynaklarda Daniş Bey'in (ölm. 1304/1887) ve Ali Rıza Bey'in (1326/1908'de sağ) daha erken tarihli analitik geometri kitaplarının olduğu belirtilse de bu kitaplara ulaşılamamıştır. Bu bağlamda, ulaşılabilen kaynakların içinde Ahmed Zihnî Efendi'nin bu eseri, Osmanlılar'da yazılmış ilk analitik geometri kitabıdır.

Analitik geometrinin Descartes'ın 1637 yılında yayımlanan *La Géométrie* adlı eserinde ilk defa ortaya çıktığı düşünüldüğünde, *Hendese-i Halliyye*'nin (1310/1892) geç tarihli bir eser olduğu aşikârdır. Buna rağmen, Zihnî Efendi' nin modern analitik geometri anlatımını yakaladığı, işlem hatalarından uzak ve anlaşılır bir dile sahip olduğu görülmüştür. Matematiksel terminoloji açısından ise, Zihnî Efendi bazen Başhoca'da da görülen terimleri kullanmış (*ihtirâk, mih-*

ver-i kebir, mihver-i sagîr gibi), bazen de muhtemelen Fransızcaya vâkıf olduğu için, terimin Fransızca anlamını da içeren Osmanlıca bir sözcük önermiştir (*mihver-i mürebbî, müferrik* gibi). Ayrıca *Hendese-i Halliyye*'de, ileri tarihli Osmanlıca analitik geometri kitaplarındaki terimlerle de karşılaşmak mümkündür.

Eldeki veriler ışığında Başhoca ile analitik geometrinin basit düzeyde Osmanlılar'a girdiği düşünüldüğünde, Zihnî Efendi'nin Başhoca'nın çok ötesinde analitik geometriye vakıf olduğu söylenebilir.

Kaynakça

Çoker, D., & Karaçay, T. (1983). *Matematik Terimleri Sözlüğü.* Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları-Seviç Basımevi.

Ahmed Zihnî, b. (1. baskı 1310/1892). *Hendese-i Halliye.* İstanbul: Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun Matbaası.

Ahmed Zihnî, b. (2. baskı 1317/1900). *Hendese-i Halliyye.* İstanbul: Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun Matbaası.

Başhoca, İ. E. (1258/1842). *Mecmûa-i Ulûm-ı Riyâziye (Cilt 2).* Mısır: Bulak Matbaası.

Balcı, M. (2012). *Analitik Geometri.* İstanbul: Sürat.

Baykal Yelli, B., & Kişi, E. (2015). *İlköğretim Matematik 8. Sınıf Ders Kitabı.* Ankara: MEB.

Bocher, H. (1915). *Plane Analytic Geometry.* Newyork: Henry Holt and Company.

Bursalı Mehmet, T. (1342/1926). *Osmanlı Müellifleri c.3.* İstanbul: Matbaa-ı Amire.

Devellioğlu, F. (2012). *Osmanlıca-Türkçe Ansiklopedik Lûgat.* Ankara: Aydın Kitapevi.

Erim, K. (1935). *Hendese-i Tahlîliyye.* Karafakı: (El yazması).

Esad, M. (1315h). *Mir'at-ı Mekteb-i Harbiye.* İstanbul: Artin Asaduryan Matbaası.

Hacısalihoğlu, H. H., Hacıyev, A., Kalantarov, V., & Sabuncuoğlu, A. (2009). *Matematik Terimleri Sözlüğü.* İstanbul: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Hasan Tahsin. (1310/1892). *Muhtıra-ı Riyaziye.* İstanbul: Artin Asaduryan Matbaası.

İbrahim Edhem, P. (Abdülhamid devrinde istinsah edilmiştir, 19. yy). *Hendese-i Halliyye.* (Rik'a ile yazma eser).

İhsanoğlu, E., Şeşen, R., & İzgi, C. (1999). *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi (OMLT).* İstanbul: IRCICA.

İhsanoğlu, E., Şeşen, R., Bekar, S., Gündüz, G., & Bulut, V. (2011). *Osmanlı Bilim Literatürü Tarihi Zeylleri c. 2.* İstanbul: IRCICA.

Lockwood, E. H. (1963). *A Book Of Curves.* Cambridge: Cambridge At The University Press.

Mehmed Fikri. (1320/1902). *Hendese-i Halliyye.* İstanbul: Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn Matbası.

Nazmi, A., & Hilmi. (1933). *Hendese Dersleri.* İstanbul: Devlet Matbaası.

Siceloff, L. P., Wentworth, G., & Smith, D. (1922). *Analytic Geometry.* USA: Ginn and Company.

Şükrü Bey (Sayan). (1331/1915). *Hendese-i Tahlîliyye.* İstanbul: Matbaa-i Amire.

Tezer, C. (2010). *Vidinli Hüseyin Tevfik Paşa.* Türk Matematikçileri: A. Sinan Sertöz Home Page: http://sertoz.bilkent.edu.tr/turk/VIDINLI.pdf adresinden alındı

Tezer, C. (2012). "Başhoca İshak Efendi ve Mecmu'a-yı 'Ulûm-ı Riyâziye". *Dört Öğe Yıl 1 Sayı 2*, 67-106.

Thomas, J. (2005). *Thomas' Calculus* 11. baskı. USA: Pearson Education.

Tuncer, T. (1995). *Matematik Sözlüğü.* İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Prof. Dr. Nasım Terzioğlu Basım Atölyesi.

Vasıf, M. (1315/1897). *Hendese-i Halliye-i Musattaha ve Kutû'-i Mahrûtiye.* İstanbul: Mahmud Bey Matbaası.

Yanyalı M. Esad, B. P. (1316/1898). *Mebâhis-i Riyâziye.* İstanbul: Mekteb-i Fünûn-u Harbiye Matbaası.