



Fransız Mühendis Collignon'un Kinematik Kitabının Osmanlıca Uyarlaması: Margosyan'ın *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* Ders Notları

The Adaptation of French Engineer Collignon's Kinematics Book to Ottoman Turkish: Margossian's Lecture Notes on *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* (*Science of Mathematical Mechanics*)

Alp Eden¹ , S. Betül Takıcağ² 



¹Prof.Dr. (emekli), Boğaziçi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü İstanbul, Türkiye

²Dr.Öğr.Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Felsefe Bölümü, Kastamonu, Türkiye

ORCID: S.B.T. 0000-0002-8196-5589;
A.E. 0000-0002-7839-9854

Sorumlu yazar/Corresponding author:

S. Betül Takıcağ,

Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Felsefe Bölümü, Kastamonu, Türkiye

E-posta/E-mail: sbtakicak@kastamonu.edu.tr

Başvuru/Submitted: 23.06.2023

Revizyon Talebi/Revision Requested:
05.12.2023

Son Revizyon/Last Revision Received:
25.12.2023

Kabul/Accepted: 08.01.2024

Atıf/Citation: Eden, Alp & S. Betül Takıcağ.

"The Adaptation of French Engineer Collignon's Kinematics Book to Ottoman Turkish:

Margossian's Lecture Notes on *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* (*Science of Mathematical Mechanics*).

Osmanlı Bilimi Araştırmaları 25, 1 (2024): 1-28.

<https://doi.org/10.26650/oba.1319211>

ÖZ

Üniversite eğitimini Fransa'daki mühendislik okulu École des Ponts et Chaussées'de (EPC) tamamlayan Aram Margosyan, Osmanlı Devleti'nde üst düzey bürokratik görevler yürütmenin yanı sıra, Osmanlı'nın ilk sivil mühendislik okulu olan Hendese-i Mülkiye Mektebi'nin ilk sivil hocalarından biridir. Margosyan'ın bu okulda okutulmak üzere kaleme aldığı *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* (FMR) kitabı bu çalışma kapsamında incelendi. Söz konusu kitaba kaynaklık edebileceğini tahmin ettiğimiz 1883'ten önce basılmış Fransızca mekanik kitaplarının kinematik bölümlerini Margosyan'ın eseriyle karşılaştırdık. Bu inceleme neticesinde EPC'de Margosyan'ın öğrenci olduğu dönemde hocalık yapmış Édouard Collignon'un eseriyle Margosyan'ın eseri arasında hem şekilsel hem de içerik olarak büyük örtüşmeler tespit ettik. Collignon'un eserine kitabında hiç atıf yapmayan Margosyan, Collignon'un eserinin birebir çevirisini yapmamış ve sadece yarıya yakın kısmını Osmanlıca uyarlamıştır. Konu anlatımında Collignon'un kitabında verilen şekillerden ve geometrik açıklamalardan büyük ölçüde yararlandığını gösterdiğimiz Margosyan, Osmanlıca teknik kitap yazmadaki dönemin zorluklarını bu şekilde aşmaya çalışmıştır. Emsalleri arasında geometrik anlatımın en yoğun olduğu Collignon'un kitabını uyarlamak için seçerken bu özelliğinin rol oynadığını düşünüyoruz.

Anahtar sözcükler: Aram Margosyan, Margossian, Kinematik, fenn-i mihânik-i riyâzî, Collignon, Bilim Tarihi, Osmanlı İmparatorluğu

ABSTRACT

Aram Margosyan completed his university education at the École des ponts et chaussées (EPC) in France. He held high-level bureaucratic positions in the Ottoman Empire. At the same time, he was one of the first civilian teachers of the Hendese-i Mülkiye Mektebi (HMM), the first civilian engineering



school in the Ottoman Empire. The book *Fenn-i Mihânik-i Riyâzi (FMR)* was written by Margosyan to be taught in HMM. Margosyan's book was examined within the scope of this study. We compared the work of Margosyan with the French kinematics books published before 1883. As a result of this research, we found extensive overlaps between the work of Margosyan and a book on kinematics by Collignon, both in form and content. Collignon, a French engineer, taught at the EPC to the class of which Margosyan was a member. Margosyan, who did not refer to Collignon's work in his book, did not translate Collignon's work verbatim but only adapted nearly half of the content into Ottoman Turkish. In his notes, Margosyan incorporated most of the geometrical explanations given in Collignon's book and tried to overcome the difficulties of the period in technical writing in Ottoman Turkish. Since Collignon's book had one of the most detailed geometric descriptions among its peers, this feature of the book might have played an important role in Margosyan's choice to adapt it for his course.

Keywords: Aram Margosyan, Margossian, kinematics, rational mechanics, Collignon, history of science, Ottoman Empire

Extended Summary

Between 1874-1877, Aram Margosyan (Margossian in French) attended the French engineering school l'École des ponts et chaussées (EPC) in Paris. After graduating from EPC, he worked as an engineer in the Ministry of Public Works on different railway projects in the Ottoman Empire. In the 1880's he became one of the first nonmilitary professors of the engineering school Hendese-i Mülkiye Mektebi (HMM) which started admitting nonmilitary (civilian) students and faculty in 1883. The engineering school in Constantinople was modeled after EPC and was a natural fit for Margosyan as a (part-time) teacher. In HMM, Margosyan was best remembered as a mathematician who wrote lecture notes in analysis. In these notes, he used the tools of infinitesimal analysis instead of the more rigorous analytical tools. Even though Margosyan has taught various courses in HMM, only two of his lecture notes survived physically. In this work, we have analyzed his lecture notes on *Fenn-i Mihânik-i Riyâzi (FMR, Science of Mathematical Mechanics)*.

At that time, a standard course in mechanics (in France) included three main topics: statics, kinematics, and dynamics. Margosyan's lecture notes deal only with the topic of kinematics. This could be a deliberate choice by the author since kinematics can be treated using mathematical analysis without recourse to physical laws.

A physical copy of the lecture notes was available in Istanbul Technical University's library. We transliterated the text into Ottoman, including all the figures furnished in the notes. Afterward, we translated the text into modern Turkish.

It was natural to assume that Margosyan had the inspiration from his lecture notes from a French textbook on mechanics published before 1884. Most of the better-known French books on mechanics are now available in internet archives. However, we have restricted our search mainly to the textbooks available in Turkish libraries. During this search, we

realized that Margosyan's lecture notes had an extensive overlap with the kinematics book of Édouard Collignon published in 1853. Collignon was a professor in EPC and gave an applied mechanics course to the class "élevé exterior". This class included Margossian as a student. Collignon had published three books on mechanics, and the first volume was on kinematics. We have carefully compared the two texts. Margosyan's lecture notes left out many topics treated in Collignon's book on kinematics. The whole section on mechanisms is left out from *FRM*, as well as all the numerical examples and the topic of numerical integration. It would be fair to conclude that Margosyan was not keen on the practical applications of the subject. Also, Margossian's lecture notes left out discussions of Newton's physical laws (and the concept of force) by considering the movements of bodies without recourse to their origins.

Although Margosyan's lecture notes are not a verbatim translation of the kinematics book, it is a shorter and slightly less analytic version of the latter. Margosyan, whenever possible, preferred geometric discussions combined with infinitesimal analysis to make a point. This style of argumentation predates Lagrange's analytical treatment of mechanics and is closer to a more classical rendering of the subject. It would be unfair to say that Margossian did not utilize analytical tools at all, but he certainly has tried to avoid them as much as possible.

The founder of the field of kinematics is Gilles Roberval, a precursor of Newton, had combined the tools of infinitesimal analysis with synthetic geometry to study the properties of various space and plane curves. It is no coincidence that Roberval's Method has an important place in Margosyan's lecture notes and is applied to various plane and space curves. By the end of the nineteenth century, the field of kinematics evolved under differential geometry and is treated more as a mathematical subject.

We examined some of the kinematics books of French scientists written before Margosyan's book that were not in Lagrange's analytical mechanics tradition. In these books, geometric expressions and analytical expressions are almost equally weighted. Among these books, Collignon's book stands out as the book that places the most emphasis on geometric representations. In his lecture notes, Margosyan seems to have tried to find some solution to the scientific terminology and notation problems in Ottoman Turkish with the universal language of geometric representations and preferred Collignon's book among its peers for this reason.

Giriş

İstanbul doğumlu olan Stephan Aram Margosyan (1853-1931), üniversite eğitimini Fransa'daki mühendislik okulu École des ponts et chaussées'de (EPC) tamamlamıştır. Margosyan Osmanlı'ya döndükten sonra, Nafia Nezâreti'ne (Bayındırlık Bakanlığı) bağlı olarak, aralarında Demiryolları Müdürlüğü'nün de olduğu çeşitli üst düzey bürokratik memuriyetler yürütmüştür.¹ Margosyan ayrıca, Osmanlı'nın ilk sivil mühendislik eğitimi veren okullarından olan Hendese-i Mülkiye Mektebi'nde hocalık yapmış ve burada okutulmak üzere ders kitapları kaleme almıştır.² Margosyan'ın bu eserlerinden biri de *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî: Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva* (kısaca *FMR*) adlı kitabıdır. Margosyan uluslararası ününü 1908 yılında Margossian adıyla Fransa'da yayınladığı sihirli karelere ilişkin Fransızca kitabıyla sağlamış ve kendi adıyla anılan metodu da bu kitapta tanıtmıştır.³

Margosyan'ın *FMR* adlı eseri rikâ' ile yazılmış ve taş basma olarak basılmıştır.⁴ Eserdeki tüm matematiksel notasyonlar, transliterasyon ve çeviri sırasında günümüz modern anlatımına tarafımızca aktarılmıştır. 1302⁵ yılında Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyün Matbaasında basılan eserin kapağında Hendese-i Mülkiye Mektebi'nin üçüncü sınıf öğrencileri için kaleme alındığı belirtilmiştir. Kitabın kapağında Margosyan'ın “muellif” değil de “muallim” olarak anılması, kitabın bir ders notu olabileceğini, dolayısıyla derleme olma ihtimalini akıllara getirmektedir.⁶ Margosyan kitabında hiçbir esere ve yazara referans vermemiştir. Margosyan'ın kitabı kaleme alırken kullanmış olabileceği kaynakları tespit etmek için,

- 1 Mehmed Zeki Pakalın, *Sicill-i Osmanî Zeyli: Son Devir Osmanlı Meşhurları Ansiklopedisi*, çev. Mustafa Keskin, c. 11 (Ankara: Türk Tarih Kurumu, 2008), 74–75; Çağatay Uluçay ve Enver Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)* (İstanbul: Berksoy Matbaası, 1958), 565; Cüneyd Okay, *Eski Harfli Mühendislik Dergileri* (İstanbul: Kurtiş Matbaası, 2004), 47.
- 2 Ekmeleddin İhsanoğlu, Ramazan Şeşen, ve Cevat İzgi, *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, c. 2 (İstanbul: IRCICA, 1999), 360; Mustafa Kaçar vd., *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz*, ed. Mehmet Karaca (İstanbul: Mavi Ofset, 2012), 194.
- 3 S. Betül Takıçak ve Alp Eden, “İnşaat Mühendisi ve Amatör Matematikçi Aram Margosyan'ın İstatistik Üzerine Görüşleri”, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları / Studies in Ottoman Science* 24, sayı 1 (06 Ocak 2023): 33, <https://doi.org/10.26650/oba.1133163>.
- 4 Margosyan'ın *FMR* adlı eserine ulaşmak için ilk olarak Ulusal Toplu Katalog (TO-KAT) üzerinden çeşitli taramalar yaptık, ancak esere ilişkin hiç bir kayda rastlayamadık. Türkiye'deki Nadir Eserler Kütüphanelerine tek tek ulaşmak suretiyle, eserin sadece İstanbul Teknik Üniversitesi Mustafa İnan Nadir Eserler Kütüphanesi'nde olduğunu tespit ettik. Eserin kütüphane aracılığıyla tarafımıza iletilmesinin ardından, eserin tamamının tam transliterasyonunu ve Türkçe çevirisini hazırladık.
- 5 Kitabın, Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyün Matbaası'nda basıldığı bilgisini veren *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz* adlı eser, Margosyan'ın *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* (1302) kitabının basım tarihini hicri kabul etmiş ve miladi karşılığını 1884 olarak vermiştir (Kaçar vd., *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz*, 194.). Kitabı temin ettiğimiz İstanbul Teknik Üniversitesi Mustafa İnan Nadir Eserler Kütüphanesi'nde ise kitabın tarihi rumî takvime göre hesaplanmış 1886 olarak verilmiştir. (“ITU Library Service, Mustafa İnan Lib. Rare Books Hall, Fenn-i mihanik-i riyazi, Aram Margosyan”, erişim 14 Haziran 2023, <https://divit.library.itu.edu.tr/search/?aMargosyan/amargosyan/1%2C3%2C6%2CB/frameset&FF=amargosyan+aram&1%2C%2C2/indexsort=-.>)
- 6 Aram Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva* (İstanbul: Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyün Matbaası, 1302), 1.

Margosyan'ın lisans eğitimini Paris'te tamamlaması dolayısıyla Fransızca kaynaklara yöneleceği tahminiyle, on dokuzuncu yüzyılda Fransızca yazılmış mekanik ve özellikle kinematik kitaplarını taradık. Jean-Marie Duhamel'in eserleri başta olmak üzere, söz konusu döneme ait pek çok kinematik kitabının içeriğiyle Margosyan'ın *FMR* kitabını içerik olarak karşılaştırdık.⁷ Sonuç olarak *FMR* ile Édouard Collignon'un *Traité de Mécanique* (1873-74) kitap serisinin ilki olan *Cinématique* (Kinematik) başlıklı kitabı⁸ arasında hem şekilsel hem de anlatım ve içerik olarak büyük benzerlikler ve örtüşmeler tespit ettik.

Akbaş'ın 2008 yılında tamamladığı doktora çalışmasında Osmanlı Türkiye'sindeki askerî okulların programındaki fizik eğitimi, bu okullarda okutulan fizik kitapları, hocaları hakkında genel bir tablo çizilmiştir.⁹ Margosyan'ın *FMR* kitabının incelenmesiyle de Osmanlı'nın ilk sivil mühendislik okulu olan Hendese-i Mülkiye Mektebi'ndeki matematik ve mekanik dolayısıyla fizik eğitimi hakkında bilgi sahibi olunabilecektir.

Hendese-i Mülkiye Mektebi'nde Fizik ve Matematik Eğitimi

Sivil mühendislik yüksekokulu olarak nitelendirilen Hendese-i Mülkiye Mektebi (kısaca HMM) 1883 yılında Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn'a mülhak (bağlı) olarak öğrenime açılmış, 1909 yılında askeriyeden ayrılarak müstakil bir yapı kazanmıştır. 26 öğrenim yılı süresince eğitim hayatına devam eden HMM'nin mezunları, demiryolları, yol ve köprü inşaatları, vilâyetlerin nâfia (bayındırlık) müdürlükleri ve komiserliklerine mühendis

7 Söz konu Fransızca mekanik kitaplarının künye bilgisi ve internet erişim linkleri şu şekildedir: Gilles Personne de Roberval, *Divers Ouvrages* (Paris: Académie Royale des Sciences, 1693), <https://archive.org/details/diversouvrages00robe>; J. L. Lagrange, *Analytical Mechanics*, ed. Robert S. Cohen, çev. Auguste Boissonnade ve Victor N. Vagliente (Dordrecht: Springer Netherlands, 1997 (translated from the *Mécanique analytique*, nouvelle édition of 1811)), <https://doi.org/10.1007/978-94-015-8903-1>; Charles E. Delaunay, *Traité de Mécanique Rationnelle* (Paris: Masson: Langlois et Leclercq, 1856), <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k997091/f85.item.texteImage>; Arthur Morin, *Notions géométriques sur les mouvements et leurs transformations, ou, Éléments de cinématique* (Paris, Leipzig: Librairie Hachette, 1878), <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6568715d.texteImage>; Jacques Antoine Charles Bresse, *Cours de mécanique appliquée Résistance des matériaux et stabilité des* (Mallet-Bachelier, Imprimeur-Libraire, 1859), https://archive.org/details/bub_gb_6Nl_mZjZ9iMC/page/n5/mode/2up; Henri Resal, *Traité de Cinématique Pure* (Paris: Mallet-Bachelier-Imprimeur-Libraire, 1862), <https://ia800709.us.archive.org/14/items/traitedecinmatiq00resagoog/traitedecinmatiq00resagoog.pdf>; Charles Laboulaye, *Traité de cinématique théorique et pratique ou théorie des mécanismes* (Paris: Librairie du Dictionnaire des Arts et Manufactures, 1878), <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k287127.texteImage>; Amédée Mannheim, *Cours de géométrie descriptive de l'École polytechnique: comprenant les éléments de la géométrie cinématique* (Paris: Gauthier-Villars, 1886), <https://quod.lib.umich.edu/u/umhistmath/ACV4790.0001.001?view=toc>; MM. Abraham et Delassus, *Cours de mécanique rationnelle de M. Appell* (Paris: Librairie Scientifique A. Hermann, 1888), <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9806888q/f5.item>; Gabriel Koenigs, *Leçons de Cinématique* (Paris: Librairie Scientifique A. Hermann, 1897), <https://archive.org/details/leonsdecinma00koenuoft>; Edmund Taylor Whitaker, *A Treatise on the Analytical Dynamics of Particles and Rigid Bodies*, Second Edi (London: Cambridge University Press, 1917), <https://archive.org/details/treatisanalytdyn00whitrich>; Jean Marie Constant Duhamel, *Course de Mécanique* (Paris: Bachelier, Imprimeur-Libraire, 1845), https://archive.org/details/bub_gb_JPjvsV6c19oC/page/n5/mode/2up.

8 Édouard Collignon, *Traité de Mécanique, Cinématique*, c. 1 (Paris: Librairie Hachette, 1873).

9 Meltem Akbaş, "Osmanlı Türkiye'si'nde Modern Fizik (19. Yüzyıl)" (İstanbul Üniversitesi, 2008).

olarak atanmışlardır.¹⁰ Okulun nizamnâmesinin hazırlanmasında Margosyan'ın da lisans eğitimini tamamladığı Fransa'daki École des Ponts et Chaussées esas alınmıştır. Başlangıçta Fransız sistemine göre kurulan okul daha sonra getirilen Alman hocaların etkisiyle Alman mühendislik eğitim sistemine yönelmiştir.¹¹

HMM'nin 20 Haziran 1884 tarihli ilk nizamnamesine göre okulun eğitim süresi 4 sene olarak tasarlanmıştır.¹² Bu nizamnâmedeki konumuzla alâkalı (tarafımızca seçilen) bazı dersler şu şekildedir: eşkâl-i hendesiyye tersimi (geometrik cisimlerin çizimi), hikmet-i tabî'ye (fizik), hendese-i resmiye¹³ ve tatbikatı (tasarı geometri ve uygulaması), hendese-i halliye (analitik geometri), hesâb-ı tefâzülî ve tamâmî (diferensiyel integral hesap), cerr-i eskâl ve umumen tatbikâtı (mekanik ve genel uygulamaları), müsellesât-ı müsteviye ve küreviye (düzlemsel ve küresel trigonometri).¹⁴

İlerleyen süreçte HMM'nin tahsil süresi başka bir nizamname ile değiştirilerek 3'ü idadî ve 4'ü yüksek tahsil olmak üzere toplam 7 yıl eğitim veren bir kurum olarak¹⁵ yeniden kurgulanmıştır.¹⁶ Okulun bu yeni düzenlemesine göre fizik ve matematiğe ilişkin konumuzla alâkalı (tarafımızca seçilen) bazı dersler şu şekildedir: müsellesât-ı müsteviye ve küreviye (düzlemsel ve küresel trigonometri), makine-i âdî (basit makineler), hendese-i halliye ve tatbikatı (analitik geometri ve uygulaması), hikmet-i tabîiye (fizik), hesâb-ı tefâzülî ve tamâmî (diferensiyel integral hesap), fenn-i mihânik (mekanik), hareket, muvâzenet (statik).¹⁷

- 10 Şinasi Acar, Atilla Bir, ve Mustafa Kaçar, "Osmanlı'da Sivil Mühendis Yetiştirmek Üzere Açılan Hendese-i Mülkiye Mektebi", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 17, sayı 2 (2016): 1-3,16.
- 11 Emre Dölen, *Türkiye Üniversite Tarihi 1, Osmanlı Döneminde Darülfünun (1863-1922)*, c. 1 (İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2009), 167; Kazım Çeçen, *İstanbul Teknik Üniversitesinin Kısa Tarihçesi* (İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Araştırma Merkezi, 1990), 33.
- 12 Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, 134; Kaçar vd., *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz.*, 148.
- 13 Tasarı geometrinin (fr. géométrie descriptive) Osmanlıca karşılığı "hendese-i resmiyye" ve "hendese-i tersimiyye"dir. (Talat Tuncer, *Matematik Sözlüğü* (İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Prof. Dr. Nazım Terzioğlu Basım Atölyesi, 1995, s. 265)
- 14 Başbakanlık Osmanlı Arşivi (BOA), İrade, Meslis-i Mahsus (İ..MMS.) 78/3418, 25 Şaban 1301 (20 Haziran 1884); Çeçen, *İstanbul Teknik Üniversitesinin Kısa Tarihçesi*, 59–60; Ekmeleddin İhsanoğlu, *Darülfünun: Osmanlı'da Kültürel Modernleşmenin Odağı*, c. 1 (İstanbul: IRCICA, 2010), 162.
- 15 Öğrenci bulmanın zorluğundan dolayı, mektebin bütün sınıfları 1884 yılında açılmadı. Bu sebepten okulun açılışından itibaren her sene bir sınıfın açılması kabul edildi. İlk mezunlar 5 senelik bir tahsil gördüler. Daha sonraki yıllarda ise 6 ve en sonunda 7 sınıfa çıkarıldı. Okul ilk mezunlarını 1888 (Rumî 1304) yılında vermiştir. İlk nizamnameye göre okulda 4 senelik bir tahsil devresinin uygulandığı söylene de ilk mezunlar beş yıllık bir eğitim almışlardır. 1889'da mezun olanlar aynı şekilde beş yıllık öğrenime tabi tutulmuşlardır. Sonraki yıl okul 6 yıllık öğrenim süresine geçerek 1890 yılında (Rumî 1306) mezun verilmemiştir. 1892 yılında eğitim süresi 6 yıl olarak devam etmiştir. 1893 (Rumî 1309) yılında yine mezun verilmeyerek okul süresi 7 yıla çıkarılmış, 1909 yılına kadar bu şekilde öğrenim süresi devam etmiştir. (Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, 145, 153–55.)
- 16 Osman Ergin, *Türk Maarif Tarihi*, c. 3–4 (İstanbul: Eser Matbaası, 1977), 1156; Mehmed Esad, *Mirât-ı Mühendis-hâne-i Berrî-i Hümayûn*, çev. Sadık Erdem (İstanbul: İTÜ Bilim ve Teknoloji Tarihi Araştırma Merkezi, 1986), 125; Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, 139-140.
- 17 Mehmed Esad, *Mirât-ı Mühendis-hâne-i Berrî-i Hümayûn*, 126–28; Yaşar Arslanyürek, "Osmanlı Devleti'nde

HMM’de 1889 ve 1890 yılında okutulan konumuzla ilgili dersler ise şu şekildedir: hendese-i musattaha ve mücesseme (düzlem ve uzay geometri), hendese-i halliye (analitik geometri), hikmet-i tabî’iye (fizik), hendese-i resmiye (tasarı geometri), müsellesât (trigonometri), hesâb-ı tefâzülî ve tamâmî (diferansiyel integral hesap), fenn-i mihânîk (mekanik), müsellesât-ı müsteviye ve küreviye (düzlemsel ve küresel trigonometri), makine-i riyâzî (kinematik hidrolik ve pnömatis sistemler)¹⁸ 1892-1909 yılları arasında da, aralarında yine fenn-i mihânîk gibi mekanik derslerinin de olduğu, bu sayılan derslere benzer çeşitli dersler okutulmuştur.¹⁹

HMM’nin muhtelif yıllarında, birinci sınıftan yedinci sınıfa kadar okutulan dersler ihtiyaçlara göre zaman zaman başka sınıflara konulmuş veya bazı dersler tamamen kaldırılarak yeni dersler ilave edilmiştir.²⁰ Yukarıda sıralanan derslere bakıldığında, okulun müfredat programlarında teorik ve uygulamalı derslerle, temel bilimlere ve bunlarla ilgili teknik derslerle²¹, yeni keşif ve icatlardan doğan ilimlere ve bunlarla ilgili teknik derslere geniş ölçüde yer verildiği görülmektedir. Ancak, modern bilimlerin okulda yeterince işlenmediğini savunan mezunlar da mevcuttur.²²

HMM’nin ilk sivil matematik hocaları arasında Margosyan da anılmaktadır.²³ Hendese-i Mülkiye Mektebi’nin eğitimi kadrosu “ümera ve zabitan-ı askeriyeden muktedir hocalardan” teşkil edilecek ve gerektiğinde “hariçten muktedir ve mütefennin hocalar” tedarik olunabilecektir.²⁴ Bu son ifadeye dayanarak Margosyan’ın demiryollarındaki göreviyle eş zamanlı olarak HMM’de göreve getirildiğini tahmin ediyoruz.

Margosyan’ın HMM’de uzun süre çalıştığı bilirse de²⁵, tam olarak hangi yıllar arasında bu okulda görev yaptığını tespit edemedik. Margosyan, Hendese-i Mülkiye’de hendese-i tersîmiyye (tasarı geometri), kat’-ı ahcar (taş kesme), hesâb-ı tamâmî ve tefazulî (diferansiyel

Mesleki ve Teknik Okullar (1876-1908)” (Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 2015); Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, 141–42.

18 Acar, Bir, ve Kaçar, “Osmanlı’da Sivil Mühendis Yetiştirmek Üzere Açılan Hendese-i Mülkiye Mektebi”, 19–20.

19 Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, 719–21.

20 Uluçay ve Kartekin, 142.

21 Acar, Bir, ve Kaçar, “Osmanlı’da Sivil Mühendis Yetiştirmek Üzere Açılan Hendese-i Mülkiye Mektebi”, 17; İhsanoğlu, *Darülfünun: Osmanlı’da Kültürel Modernleşmenin Odağı*, 1:162.

22 Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, 142.

23 Mehmet Fikri Santur, “Yüksek Mühendis Mektebi Tarihçesi”, *Mühendis Mektebi Mecmuası (Mezunlar Broşürü)* 4, sayı 47’ye ek (1931): 2; Ergin, *Türk Maarif Tarihi*, 3–4:1159.

24 Kaçar vd., *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz.*, 185; İhsanoğlu, *Darülfünun: Osmanlı’da Kültürel Modernleşmenin Odağı*, 1:162.

25 Mehmed Refik [Fenmen], “Rumuzât-ı Fenniyemizin Islahı Mes’esi”, *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Mecmuası* 1, sayı 3 (1909): 69.

ve integral hesap)²⁶ ve hesâb-ı tahlilî (analiz) dersleri vermiştir.²⁷ Ayrıca Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn Matbaası'nda Margosyan'ın *FMR* kitabının basılmasından²⁸ ve kitabın kapağında da eserin Hendese-i Mülkiye'nin üçüncü sınıf öğrencileri için kaleme aldığını belirtmesinden²⁹ hareketle, Margosyan'ın HMM'de fenn-i mihânik dersi de verdiğini tahmin ediyoruz. Daha önce de belirtildiği gibi, HMM'de fenn-i mihânik ve muadili dersler de ilk kurulduğundan itibaren okutulagelmıştır. HMM'nin ilk yıllarında öğrencilerin yararlanabilecekleri herhangi bir ders kitabı mevcut değildi. Öğrencilerin ders esnasında tuttıkları ders notlarını gerektiğinde birbirleriyle karşılaştırarak, bu notlar üzerinden çalışmalarını söz konusudur.³⁰ Margosyan'ın söz konusu ders kitabı eksikliğini gidermek için de *FMR* kitabını kaleme aldığını söylemek mümkündür.

Aram Margosyan'ın Osmanlıca Eserleri Hakkında

Aram Margosyan'ın Fransızca kitap ve makalelerinin varlığı daha önce belirtilmişti.³¹ Yurt dışında özellikle sihirli kareler yöntemiyle tanınan Margosyan'ın bu tanınırlığının aksine, yurt içinde Margosyan ve çalışmalarından bahseden çalışmaların sayısı oldukça azdır.

Margosyan'ın yurt içinde en meşhur ve dolaşımda olan eseri *Hesâb-ı Tahlilî: Kitâb-ı Evvel Hesâb-ı Tefazülî*'dir (1886^M/1304^R).³² Margosyan, Hendese-i Mülkiye Mektebi ilk açıldığında bu okulda “Tamamî ve Tefazülî” isimli bir ders vermiştir. Bu derste okutulmak üzere matematiksel analiz konusunda bir kitap yazması için Tophane-i Âmire Müşiri Ali Said Paşa (ö. 1891) tarafından kendisi görevlendirilmiştir.³³ Margosyan bu kitabının başarısından dolayı Osmanlı Devleti tarafından rütbesi terfi ettirmek suretiyle ödüllendirilmiştir.³⁴ Döneminin hocaları arasında da kitabın önemi kavranmış olacak ki, Mehmed Refik [Fenmen] (1881-1951) Margosyan'ın söz konusu eserinden övgüyle bahsederken “gayet âlimane bir tarzda tahrir edilmiş bir hesap-ı tefazülî ve tamamî eseri” ifadelerini kullanmaktadır.³⁵ Margosyan ayrıca, kitabının önsözünde HMM öğrencilerinin geometriyi anlamalarına ve geometrinin zor konularını çözmelerine yardımcı olmak için eseri kaleme aldığını ayrıca kitabı yazarken Camille Jordan (1838-1922), Colin Maclaurin (1698-1746),

26 Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, 332.

27 Uluçay ve Kartekin, 205.

28 Kaçar vd., *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz.*, 194.

29 Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*, 1.

30 Acar, Bir, ve Kaçar, “Osmanlı'da Sivil Mühendis Yetiştirmek Üzere Açılan Hendese-i Mülkiye Mektebi”, 17.

31 Alp Eden ve Semiha Betül Takıçak, “Aram Margosyan'ın Sihirli Kareler Kitabı”, *Matematik Dünyası* 29, sayı 112 (2022): 20–26; Takıçak ve Eden, “İnşaat Mühendisi ve Amatör Matematikçi Aram Margosyan'ın İstatistik Üzerine Görüşleri”.

32 Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, 593.

33 Uluçay ve Kartekin, 317, 332.

34 Başbakanlık Osmanlı Arşivi (BOA) İrade-Dahiliye (İ.DH) 999/78968, 23 Zilkade 1303 (23 Ağustos 1886).

35 Okay, *Eski Harfli Mühendislik Dergileri*, 47.

Charles Hermite (1822-1901), John Landen (1719-1790) adlı matematikçilerin eserlerinden faydalandığını belirtmiştir. Margosyan eserinin “ihtâr” bölümünde, analiz hesabının limit ve sonsuz küçükler olmak üzere iki farklı yöneme göre yapılabildiğini, kendisinin ise Avrupalı meşhur matematikçilere dayanarak “asgar-ı nâ-mütenâhi” yani “sonsuz küçükler” yöntemini kullanacağını vurgulamaktadır.³⁶ Dört bölümden oluşan eserde, diferansiyel hesap ve uygulama yöntemleri, diferansiyel geometri ve karmaşık sayılar konuları işlenmiştir. Kuaterniyon hesabı, zincir ve sikloid gibi eğriler, sürekli ve süreksiz fonksiyonlar, Taylor ve Maclaurin Serileri kitapta ele alınan konulardan bazılarıdır.³⁷ Margosyan’ın söz konusu eseri, dönemindeki diğer analiz kitaplarına da kaynaklık etmiştir. Margosyan’dan “Hendese-i Mülkiye-i Şâhâne’de ilk defa eski fenleri çok iyi bilen ve anlatan Margosyan Efendi” olarak bahseden Mustafa Salim [Tunakan] (1872-1943), *Hesâb-ı Asgar-ı Nâmütenâhiyat Kısım-ı Evvel Hesâb-ı Tefâzüli* (1318^R/1902^M) adlı eserini hazırlarken Margosyan’ın *Hesâb-ı Tahlilî* eserinden faydalandığını belirtmektedir.³⁸

Bazı kaynaklar, Margosyan’ın *Hesâb-ı Tahlilî* eserinin devamı niteliğinde *Hesâb-ı Tamâmî Muhtasarı* adlı bir eserinin daha olduğunu belirtmektedir.³⁹ *Hesâb-ı Tahlilî*’nin kapağındaki “kitâb-ı evvel” ifadesi de bu iddiayı desteklemektedir.⁴⁰ Ancak söz konusu bu ikinci cildin herhangi bir nüshasına rastlanamamıştır. Margosyan’dan bahseden bilim tarihi kataloglarının da bu eserden bahsetmemesi⁴¹, eserinin mevcut nüshasının olmadığını akıllara getirmektedir. Benzer durum yine Margosyan’a nisbet edilen *Kemmiyât-ı Muhtelite (karmaşık sayılar)*, *Müsellesât-ı Kürekiye (küresel trigonometri)*, *Usûl-i Müsellesât (trigonometride yöntem)* adlı eserlerde de söz konusudur; bazı kaynaklar bu eserleri Margosyan’a atfetmeler de⁴², söz konusu eserlerin herhangi bir nüshasına ulaşılammıştır. Bu durumun tek istisnası, yazarın *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî: Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva* adlı eseridir.⁴³ Osmanlıca literatürde, Margosyan’ın nüshasına ulaşılan ancak bilimsel değerlendirilmesi henüz yapılmayan söz konusu eserinin, Collignon’un kinematik kitabıyla karşılaştırılmalı olarak incelemesi ilerleyen bölümlerde yapılacaktır.

36 Ayşe Kökcü, “Osmanlı’da Bir Müsbet Bilimci: Aram Margosyan”, *Dörtöğe* 2, sayı 4 (2013): 141–43; Aram Margosyan, *Hesâb-ı Tahlilî, Kitâb-ı Evvel: Hesâb-ı Tefâzüli*, c. 1 (İstanbul: Matbaa-i Daire-i Askeriyye, 1304), XIII–XV.

37 Ayşe Kökcü, “Osmanlı’da Diferensiyel İntegral Hesap ve Eğitimdeki Yeri” (Ankara Ünivesitesi, 2014), 163–79.

38 Ayşe Kökcü, “Bir Osmanlı Muallimi ve Mühendisi Mustafa Salim Bey ve Hesâb-ı Asgar-ı Nâmütenâhiyat Kısım-ı Evvel Hesâb-ı Tefâzüli Adlı Eseri”, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 54, sayı 2 (2014): 409–10.

39 Kökcü, “Osmanlı’da Diferensiyel İntegral Hesap ve Eğitimdeki Yeri”, 161; Kökcü, “Osmanlı’da Bir Müsbet Bilimci: Aram Margosyan”, 140; Yıldız Devci Bozkuş, *XIX. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu’nda Ermeni Entelektüeller* (Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, 2020), 121.

40 Margosyan, *Hesâb-ı Tahlilî, Kitâb-ı Evvel: Hesâb-ı Tefâzüli*, 1:i.

41 Ekmeleddin İhsanoğlu vd., *Osmanlı Bilim Literatürü Tarihi Zeylleri*, ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, c. 2 (İstanbul: IRCICA, 2011), 22; İhsanoğlu, Şeşen, ve İzgi, *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, 2:360.

42 Kökcü, “Osmanlı’da Bir Müsbet Bilimci: Aram Margosyan”, 141; Bozkuş, *XIX. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu’nda Ermeni Entelektüeller*, 121.

43 İhsanoğlu vd., *Osmanlı Bilim Literatürü Tarihi Zeylleri*, 2:22.

Aram Margosyan'ın nüshasına ulaşılamayan eserlerinin yanında, kendisine yanlışlıkla nispet edilen bir de eser mevcuttur. Deveci Bozkuş, *XIX. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nda Ermeni Entelektüeller* (2020) adlı kitabının bir bölümünde, Margosyan'a değinmiş ve yukarıda da zikredilen fen ve matematik konulu kitaplarından bahsetmiştir. Deveci Bozkuş'un Margosyan'a atfettiği kitaplardan biri de 1885 tarihli *Muhasebe-i Ziraiye* adlı eserdir.⁴⁴ Farklı yazarlar da söz konusu kitabın Margosyan'a ait olduğunu iddia etmektedirler.⁴⁵ Ancak söz konusu kitabın yazarı olan Aram Efendi, Ziraat eğitimi almış, Halkalı Ziraat Mektebi-İ Âlisi'nde öğretmenlik⁴⁶ ve ek olarak Ziraat Müfettişliği görevlerini yürütmüştür.⁴⁷ Gerçekten de *Muhasebe-i Ziraiye* kitabının kapağında yazar Aram Bey, kendisini “sınıf-ı evvel ziraat müfettişi” olarak tanıtmaktadır.⁴⁸ Ek olarak, söz konusu kitabın hiçbir yerinde “Margosyan” ismi geçmemektedir.⁴⁹ Eldeki bu makaleye konu olan Aram Margosyan'ın *Sicill-i Ahval*'deki kayıtlarına göre hiç ziraat eğitimi almamış ve Halkalı Ziraat Mektebi'nde ve müfettişlik görevinde çalışmamıştır.⁵⁰ Dolayısıyla, *Muhasebe-i Ziraiye* kitabının yazarı Aram ile HMM'de hocalık yapan Aram Margosyan iki farklı kişidir, sadece isim benzerliği mevcuttur.

Margosyan'ın yukarıda bahsi geçen Osmanlıca kitaplarının dışında tespit edebildiğimiz kadarıyla *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Mecmuası*'nda yayınlamış Osmanlıca bir makalesi ve bir de mektubu mevcuttur. İlki, tarafımızca daha önce değerlendirilmesi yapılan İstatistik konulu makalesi⁵¹, diğeri de Osmanlıca bilim yazınında modern notasyonların kullanılmasını telkin eden Mehmed Refik [Fenmen]'e yazılmış bir mektuptur.⁵²

Osmanlıca Literatürde Mekanik

19. yüzyılda fizik özellikle Mühendishane'de gelişmiştir. Benzer şekilde Harbiye'de ve Tıbbiye'de de fizik dersleri mevcuttur. Ardından 1863'de açılan Dârülfünun'da da fizik

44 Deveci Bozkuş, *XIX. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nda Ermeni Entelektüeller*, 121.

45 Ali Deran, “Meyve Bahçesi İşletmelerinde Maliyet, Gider Ayrımı ve Maliyet Muhasebesinin Yararları”, *International Journal of Food and Agricultural Economics* 1, sayı 1 (2013): 166; A. Çabuk ve A. T. Saygılı, “Osmanlı İmparatorluğu'nda XIX. Yüzyılın Ortalarında Devlet Muhasebesinde Merdiven Yönteminden Çift Yanlı Kayıt Yöntemine Geçiş”, *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi* 2, sayı 4 (2013): 194; Ö. Yazan, “19.yy. Sonlarında Osmanlı Tarım İşletmelerinde Yönetim ve Muhasebe Uygulamaları: ‘Çiftlik İdaresi’ Örneği”, *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, sayı İşletme Tarihi Özel Sayısı (2018): 282, 283, 309, 312.

46 Ekmeleddin İhsanoğlu vd., *Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi*, c. 1 (İstanbul: IRCICA, 2006), 397.

47 Ezgi Dede, “Selanik Ziraat Mektebi (1889-1912)” (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, 2017), 11.

48 Aram, *Muhasebe-i Ziraiye* (İstanbul: Selânik Matbaası, 1303), i, 8.

49 Aram, *Muhasebe-i Ziraiye*.

50 Başbakanlık Osmanlı Arşivi (BOA), Dahiliye Defterler (DH.SAİDd.) 6/13, 29 Zilhicce 1269 (3 Ekim 1853).

51 Takıcak ve Eden, “İnşaat Mühendisi ve Amatör Matematikçi Aram Margosyan'ın İstatistik Üzerine Görüşleri”; Aram Margosyan, “İstatistik Hakkında Bazı Mülâhazât”, *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Mecmuası* 1, sayı 6 (1910): 137–41.

52 Okay, *Eski Harfli Mühendislik Dergileri*, 47–48.

dersi okutulmuştur.⁵³ Osmanlıca alan yazında fizikle ilgili dersler çoğunlukla “hikmet-i tabiiye” olarak anılmaktadır. Osmanlıca “cerr-i eskal” ifadesi ise, on dokuzuncu yüzyıl boyunca mekanik biliminin karşılığı olarak kullanılmıştır. Ancak yüzyılın sonlarına doğru mekanik bilimi için “fenn-i mihânîk” denmeye başlamıştır. Ahmed Cemil, *Fenn-i Mihânîk* (1908/1324) adlı eserinde, fenn-i mihânîki cisimlerin hareket ve denge yasalarından bahseden bir bilim dalı olarak tarif etmiştir. Ancak, Ali Rıza Bey, *Fenn-i Mihânîki Riyâzî ve Makineler* (1306) adını taşıyan kitabında, uygulamalı matematiğin en önemli dalı olarak gördüğü fenn-i mihânîkin ya da makine fenninin hareket ve hareketsizliğin yasalarını, yeni icat edilen alet ve makinelerin yaptığı işleri ve evreni yöneten doğa yasalarını ve hareket türlerini kapsadığını belirtmektedir.⁵⁴

Osmanlı’da modern anlamda ilk kurumsal askerî mühendislik okullarından olan Mühendishane-i Berrî-i Hümayun’un 1806 ve 1808 programlarında yer alan “ilm-i cerr-i eskal” dersi Mühendishane eğitiminde fizik konuları içinde önceliğin mekaniğe verildiğini akıllara getirmektedir. Bu mekanik dersleri için C. A. Bossut’un 1772 tarihli kitabı ile E. Bézout’un 1798 tarihli Fransızca kitapları çevrilmek suretiyle öğrencilere aktarılmıştır.⁵⁵ Mühendishane’de okutulan en önemli Osmanlıca kitaplardan biri Mühendishane hocalarından Başhoca İshak Efendi’nin (ö. 1834) 4 ciltten oluşan *Mecmua-i Ulûm-ı Riyâziye* adlı kitabıdır. 9 makaleden oluşan kitabın 3. cildi, 6. makalenin sonuna kadar temel kavramların tanıtıldığı ve fizik yasalarının ele alındığı bir mekanik kitabı niteliği taşımaktadır.⁵⁶ Bu kitabın 3. (1832) ve 4. (1834) ciltleri Mühendishane’nin ilk Türkçe fizik ders kitabı özelliğini taşımaktadır. Eserin 3. cildinde, optik, hareket, hız, kuvvet gibi konular, 4. cildinde ise basit makinalar, kaldıraçlar, eğik düzlem, makaralar gibi konular işlenmiştir.⁵⁷ 19. yüzyılın ilk yarısında mekanik derslerini Başhoca İshak Efendi’den başka okutan isim göze çarpmamaktadır. Başhoca’nın ölümünden sonra, Mühendishane’de mekanik ve fizik dersi verecek hoca sıkıntısı çekildiği görülmektedir.⁵⁸

Dönemin diğer askerî okulları arasında Mekteb-i Bahriye ve Mekteb-i Harbiye sayılabilir. Mekteb-i Bahriye’de okutulmak üzere basılmış ilk mekanik kitabı (muhtemelen) Mehmed Eşref Paşa’nın Fransızcadan Türkçeye tercüme ettiği *Cerr-i Eskal* (1861/1862) adlı eserdir.

53 Aykut Kazancıgil, *Osmanlı’da Bilim ve Teknoloji* (İstanbul: Ketebe, 2020), 381.

54 Akbaş, “Osmanlı Türkiyesi’nde Modern Fizik (19. Yüzyıl)”, 6.

55 Akbaş, 41.

56 Melek Dosay Gökdoğan, “Mechanics (Machines) in Ishaq Efendi, the Chief Instructor of Military School in the Ottomans”, içinde *Explorations in the History and Heritage of Machines and Mechanisms*, ed. Baichun Zhang ve Marco Ceccarelli, 2019, 4-15, https://doi.org/10.1007/978-3-030-03538-9_1; Akbaş, “Osmanlı Türkiyesi’nde Modern Fizik (19. Yüzyıl)”, 28; Meltem Akbaş, “The Military March of Physics – II: Teachers and Textbooks of Physics and Mechanical Sciences of the 19th Century Ottoman Military Schools”, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 14, sayı 1 (2012): 97–98, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/13396>.

57 Gökdoğan, “Mechanics (Machines) in Ishaq Efendi, the Chief Instructor of Military School in the Ottomans”, 4–12.

58 Akbaş, “Osmanlı Türkiyesi’nde Modern Fizik (19. Yüzyıl)”, 33.

Mekteb-i Harbiye'de okutulmak üzere kaleme alınmış ilk Türkçe mekanik kitabı ise Küçük Tahir Paşa'nın (öl. 1867) kaleme aldığı *İlm-i Cerr-i Eskal* (1862) adlı eserdir. Küçük Tahir Paşa'nın Harbiye'de uzun süre mekanik ve matematik dersleri verdiği tahmin edilmektedir. Tahir Paşa'nın vefatından sonra bu dersleri Harbiye'de öğrencisi Vidinli Hüseyin Tevfik Paşa vermiştir. Tevfik Paşa'nın söz konusu okulda okutulmak üzere Saadeddin Bey ile birlikte kaleme aldığı *Fenn-i Makine* (1874-5/1291) adlı kitabı Mektebi Harbiye'de fenn-i makine dersinde okutulmak üzere hazırlanmış ilk kitaptır.⁵⁹

Ali Rıza Bey'in⁶⁰ *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî ve Makineler* adlı iki ciltlik kitabı, yazarın Mekteb-i Harbiyye'nin Erkân-ı Harbiye sınıflarının fen kısmında ve Hendese-i Mülkiye'de verdiği "mihânik-i riyâzî" ders notlarının bir araya getirilmesiyle oluşmuştur. Söz konusu eser, Margosyan'ın eseri gibi sivil mühendislik eğitimi veren döneminin tek eğitim kurumu olan HMM'de okutulması dolayısıyla da önem arz etmektedir. Margosyan'ın *FMR* kitabından (1302) hemen sonra yazılmasından dolayı, bu dersi Hendese-i Mülkiye'de Margosyan'dan sonra Ali Rıza Bey'in verdiğini tahmin ediyoruz.⁶¹ Ali Rıza Bey'in eserinin ilk cildinde (1306/1889) kinematik ve dinamik olmak üzere iki ana başlığa ayrılmıştır. Kinematik bahsinde bir noktanın hareketi, düzgün ve değişen hareket, hız, düzgün değişen hareket, bir noktanın ve dönme hareketinin izdüşümü, bir gezegenin güneş etrafındaki hareketinde hızın özellikleri, katı cisim hareketi, dönme hareketi, bileşik ve bağlı hareket gibi konular işlenmiştir. Bu içerik Margosyan'ın *FMR* eserinin içeriği ile büyük ölçüde örtüşmektedir. Ali Rıza Bey kitabın ilk cildinin uygulamalı kinematik başlığında ise tekerlek, dingil, basit makineler gibi konular ele alınmıştır ancak Margosyan bu konulara değinmemiştir.⁶²

Ali Rıza Bey eserinin birinci cildinin ikinci ana başlığı olan dinamik bahsinde kuvvetlerin etkisindeki hareketlere ve bu kuvvetlerle yapılan işlerin hesaplanmasını ele almıştır. Bu şekliyle hem Newton'un hareket yasalarına hem de genel anlamda fiziksel kavramlara Margosyan'dan daha yakın bir duruş sergilemektedir. Gezegenlerin hareketleri ve Kepler kanunları da çekim kuvvetleri bağlamında ele alınmıştır. Ali Rıza Bey salınımlar (titreşimler)

59 Akbaş, 74, 82, 137, 139, 150; Akbaş, "The Military March of Physics – II: Teachers and Textbooks of Physics and Mechanical Sciences of the 19th Century Ottoman Military Schools", 105, 98, 106, 100.

60 Ali Rıza [Ersin], İstanbul'un Şehzadebaşı semtindedir. Baba adı Refik olan Ali Rıza Bey, Erkân-ı Harbiye Mektebi'nden mezun olmuştur. Tapu-kadastro eğitimi için Fransa'ya gönderilmiş, sonrasında Ankara ve Eskişehir bölgelerinde harita yapımlarında bulunmuştur. 1330/1912 yılında mirivalıktan emekliye ayrılmış, Temmuz 1937 yılında İstanbul'da vefât etmiştir. Astronomi, matematik ve fizik alanlarında eserleri vardır. 1890 yılları civarı Mekteb-i Harbiye ve Hendese-i Milkiye'de mekanik ve analiz hocalığı yapmıştır. (İhsanoğlu, Şeşen, ve Izgi, *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, 2:413–14; İhsanoğlu vd., *Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi*, 1–2:802–4.)

61 Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*, 205, 593.

62 Akbaş, "Osmanlı Türkiye'sinde Modern Fizik (19. Yüzyıl)", 142–43; Akbaş, "The Military March of Physics – II: Teachers and Textbooks of Physics and Mechanical Sciences of the 19th Century Ottoman Military Schools", 99,106; Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî*, *Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*; Ali Rıza [Ersin], *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî ve Makineler*, c. 1 (İstanbul: Karabet Matbaası, 1306).

teorisine de sarkaç hareketi, sikloid rakkas ve Foucault sarkacı gibi konuları irdeleyerek kitabında yer vermiştir. Tekrarlamak gerekirse kitabın birinci bölümünde sebeplerinden bağımsız hareketler⁶³ incelenirken bu bölümde harekete neden olan kuvvetler ön plana çıkarılmıştır. Konu başlıklarına bakarak kitabın ikinci bölümüyle Margosyan'ın ders notları arasında konu örtüşmesinin ilk bölüme göre çok daha sınırlı olduğu düşünülüyor ancak daha sağlıklı bir değerlendirme için kitabın daha detaylı incelenmesi gerekmektedir.⁶⁴

Ali Rıza Bey'in eserinin ikinci cildi *Escam-ı Sulbenin Muvazenet ve Hareketi* (1312) yani katı cisimlerin denge ve hareketi başlığını taşımaktadır. Yazarın ayrıca fizikle ilgili *Fenn-i Makine* (1303/1897) kitabında makineler hakkında genel bilgiler, çarklar, kuvvet, muvazenet (denge), bileşke kuvvet, ağırlık merkezi gibi konular işlenmiştir. Ali Rıza Bey'in bir diğer kitabı *Fenn-i Makine-i Riyâziye* (1305/1888), Charles-Eugène Delaunay'ın (ö. 1872) *Traité de Mécanique* adlı Fransızca mekanik kitabının⁶⁵ Osmanlıca çevrisidir. Eserde, ilk makineler, makinelerin işleyiş şekilleri, teorik ve uygulamalı hareket konuları işlenmiştir. Yazarın *Muhtasar Mihânik* (1307) kitabında ise, hareketin tanımı, denge, hareketli basit makinalar ve aletler, makaslar, çarklar, vidalar konuları işlenmiştir.⁶⁶

Mühendishane'de on dokuzuncu yüzyılın başında Fransızca kitaplardan fizik okutulduğu bilinmektedir.⁶⁷ Nadiren İngilizce kaynaklar kullanılmış olsa dahi⁶⁸, on dokuzuncu yüzyılda Osmanlıca mekanik kitaplarının temel kaynağı Fransızca mekanik kitaplarıdır. Sivil mühendislik yüksekokulu HMM'de okutulan Ali Rıza Bey ve Margosyan'ın eserlerini bu bağlamda düşünmek mümkündür.

Fransa'daki Kinematik Geleneği Hakkında Bazı Gözlemler

Mekanik bilimi birçok alt alanı kapsamaktadır. Statik, kinematik ve dinamik bu alt alanlardan en sık mevzu bahis olanlarıdır. Bu üç alanın kapsam alanları ise tarihsel gelişimleri içinde kendi başlarına bağımsız alanlara dönüşmüşlerdir. Örneğin Joseph-Louis Lagrange'ın (1736-1813) kitaplarında gerek akışkanlar mekaniği gerekse elastisite teorisi, statik ve dinamik konu başlıkları altında işlense de daha sonra bu alanlar kısmi otonomilerini ilan etmişlerdir. Lev Davidovich Landau (1908-1968) ve Evgeny Mikhailovich Lifshitz'in (1915-1985) meşhur *Teorik Fizik Dersleri* serisinin ilk cildi *Mekanik* başlığı taşıyan 170 sayfalık

63 Kinematik, mekanik noktaların, cisimlerin ve sistemlerin hareketinin, hareket(ler)in fiziksel özelliklerini ve o hareketlere neden olan kuvvetleri dikkate almadan incelenmesidir.

64 Akbaş, "Osmanlı Türkiyesi'nde Modern Fizik (19. Yüzyıl)", 143; Akbaş, "The Military March of Physics – II: Teachers and Textbooks of Physics and Mechanical Sciences of the 19th Century Ottoman Military Schools", 99, 106; [Ersin], *Fenn-i Mihânik-i Riyâzi ve Makineler*.

65 Delaunay, *Traité de Mécanique Rationnelle*.

66 İhsanoğlu vd., *Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi*, 1–2:802–4; Kazancıgil, *Osmanlı'da Bilim ve Teknoloji*, 382.

67 Akbaş, "Osmanlı Türkiyesi'nde Modern Fizik (19. Yüzyıl)", 26–28.

68 İhsanoğlu vd., *Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi*, 1–2:429.

kısa bir kitaptır.⁶⁹ Ancak altıncı cildi akışkanlar (sıvılar) mekaniği (538 sayfa)⁷⁰ ve yedinci cildi de elastisite teorisi (187 sayfa) başlıklarını⁷¹ taşımaktadır. Yazımızda incelediğimiz ve daha klasik olarak nitelendirebileceğimiz mekanik konusunda statik, dinamik ve kinematik başlıkları daha dar bir kapsama sahiptir. Örneğin daha sonra kendi başına bir alana dönüşen titreşimler/salınımlar kuramı (theory of oscillations) on dokuzuncu yüzyılda karşımıza her ne kadar daha çok dinamik konusunun altında çıksa da bazı kitaplarda kinematik konusu altında da incelenmiştir. Yazımızda sözü geçecek olan Jean-Marie Duhamel (1797-1872) ve Édouard Collignon'un (1831-1913) kitaplarında da durum böyledir. Margosyan ise kitabında titreşimler kuramına hiç yer vermemiştir. Mekanik konusunu net bir biçimde alt alanlara ayırmanın, bu alanların içeriklerinin tarihsel gelişimleri de göz önüne alındığında, mevcut bir problem olduğunu söylemek mümkündür. Hal böyle olunca yazımızda kullanacağımız statik, kinematik ve dinamik ayrıştırmasına mutlak bir sınıflandırma değil de kinematik konusunun sınırlarını göstermede kolaylaştırıcı bir yaklaşım olarak bakılmalıdır.

Mekaniğin bir alt alanı olan kinematiğin kurucusu Gilles Personne de Roberval⁷² olarak bilinmektedir. Sebeplerinden bağımsız olarak hareketi inceleyen kinematik konusu on dokuzuncu yüzyılda (klasik) diferansiyel geometri konusuyla daha yoğun olarak etkileşmeye başlamıştır. Gabriel Xavier Paul Koenigs'in⁷³ kapsamlı eseri *Leçons de Cinématique* bu eğilimi gösteren en iyi örneklerden biridir.⁷⁴

17. yüzyılda Isaac Newton (1643-1727) ve Gottfried Wilhelm Leibniz (1647-1716) tarafından geliştirilen yeni matematik, ilhamını mekanikten almış ve temel uygulama alanı mekanik olmuştur. Sonrasında bu iki alan birlikte gelişmiştir. Newton'un "flux" kavramıyla birlikte kullandığı sentetik geometrik ifade biçimi yavaş yavaş matematiksel analiz gelişmesiyle birlikte daha çok analitik yaklaşımlara evrilmiştir. Roberval'in de oluşumunda katkıda bulunduğu bu gelişim sürecini Boyer "yüzyıllık beklenti" olarak nitelemektedir.⁷⁵

69 L. D. Landau ve E. M. Lifshitz, *Mechanics, Course of Theoretical Physics Volume 1*, çev. J. B. Sykes ve J. S. Bell, Third Edit (Oxford: Butterworth-Heinemann, 1976).

70 L. D. Landau ve E. M. Lifshitz, *Fluid Mechanics, Course of Theoretical Physics Volume 6*, çev. J. B. Sykes ve W. H. Reid, Second Edit (Oxford: Pergamon Press, 1987).

71 L. D. Landau ve E. M. Lifshitz, *Theory of Elasticity Volume 7*, çev. J. B. Sykes ve W. H. Reid, Third Edit (Oxford: Elsevier, 1986).

72 Gilles Personne de Roberval (1602-1675), Fransız matematikçi. Roberval'in öğrencisi olan Isaac Barrow (1630-1677), meşhur Isaac Newton'un (1643-1727) tez hocasıdır. (C. B. Boyer, *A History of Mathematics* (Canada: Jhon Wiley, 2010), 329, 356; E. B. Philip Jourdain, "Galileo and Newton", *The Monist* 28, sayı 4 (1918): 633, <https://www.jstor.org/stable/27900715>.)

73 Gabriel Xavier Paul Koenigs (1858-1931) Fransız matematikçi. Geometri ve analiz hakkında çalışmaları vardır. Darülfünun'da hocalık yapmış Paul Mentré'nin (Feza Günergün, "Paul Mentré: 1926-1928 Yıllarında İstanbul'da bir Fransız Matematikçi - Mühendis", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 20, sayı 1 (04 Ocak 2019): 92-101, <https://doi.org/10.30522/iuoba.497280>.) doktora tez hocasıdır (Paul Mentré, "Docteur Thésés", 1923, http://www.numdam.org/item/THESE_1923__43__1_0.pdf).

74 Koenigs, *Leçons de Cinématique*.

75 Carl B. Boyer, *The History of the Calculus and Its Conceptual Development* (New York: Dover, 1959), 96-186.

Sonsuz küçüklüklerle geometriyi harmanlayarak mekanik yapma geleneğinin izlerini Roberval'in çalışmalarında da görmek mümkündür. Roberval'in yaklaşımlarının etkisi nerdeyse iki yüzyıl sonra Duhamel (1797-1872) ve Édouard Collignon'un (1831-1913) kitaplarında da mevcuttur. Ancak bu gelenek yerini, özellikle on dokuzuncu yüzyılda Augustin Louis Cauchy (1789-1857), Bernhard Riemann (1826-1866) ve Lagrange (1736-1813) gibi bilim insanlarının da katkılarıyla fonksiyon kavramını anlamaya, analitik fonksiyon kavramını geliştirmeye ve mekaniğin bir bölümünü matematiksel analizin bir alt alanı gibi işlemeye bırakmıştır.⁷⁶

On sekizinci yüzyıldan itibaren Fransa, mekanik alanında matematik ağırlıklı yeni ekollerin kurulmasına öncülük etmiştir. Bu ekollerden en önemlisi Lagrange tarafından geliştirilmeye başlanan analitik mekanik geleneğidir.⁷⁷ İtalyan-Fransız matematikçi Lagrange *Mécanique Analytique* adlı iki ciltlik kitabında başlığında da anlaşılabilceği gibi mekanik alanında geometrik yaklaşımlar yerine analitik yaklaşımlara ağırlık vermiştir. Lagrange ilk baskıları 1788-1789 yıllarında yapılan kitaplarının girişinde şu ifadelere yer vermiştir:⁷⁸

“Bu çalışmada figür/şekil olmayacaktır. Burada açıkladığım yöntemler, ne konduurlara (constructions) ihtiyaç duyar ne de geometrik ya da mekanik akıl yürütme gerektirir, sadece düzenli ve tekdüze bir biçimde yapılan cebirsel işlemler gerektirir. Matematiksel analizi takdir edenler mekaniğin onun yeni bir dalı haline geldiğini memnuniyetle göreceklendir ve dolayısıyla onun(analizin) uygulama alanını genişlettiğini idrak edeceklerdir.”

Lagrange'ın matematiği ve özellikle cebiri ön plana çıkaran yaklaşımı mekaniğin pratik uygulamalarıyla daha çok ilgilenen bazı mühendisler tarafından benimsenmemiştir. Fransa'daki Mühendislik okullarında, École nationale des ponts et chaussées ve École Polytechnique'de okutulan mekanik kitaplarını incelediğimizde daha farklı yaklaşımların benimsendiğini söylemek mümkündür. Bu yaklaşımlardan birinde, bir yandan analitik yaklaşımlar yerine (sentetik) geometrik yaklaşımlar diğer yandan analitik fonksiyon kavramına değinmeden sonsuz küçük kavramıyla analiz yapmak tercih edilmiştir. Sonsuz küçük kavramına başvurmadan analizi temellendirmek on dokuzuncu yüzyıl matematiğinin en önemli başarılarından biri olmuştur. Burada mekanik konusuna daha klasik denebilecek yaklaşımları benimseyen iki kitaptan bahsetmek istiyoruz. Bu kitaplardan ilki uzun yıllar École Polytechnique'te hocalık yapmış ve mekanik derslerini vermiş olan Duhamel (1797-1872) tarafından yazılmıştır. Duhamel'in *Cours de Mécanique* (Mekanik Dersleri) adlı meşhur kitabı üç ciltten oluşmaktadır. Kitapların başlıkları statik, kinematik olarak da adlandırılabilirken sebeplerinden bağımsız olarak hareketin incelenmesi, dinamik olarak verilmiştir. İlk basımı 1845-1846 yılları arasında yapılan kitaplar Politeknik okullarında yaygın

76 Boyer, 267–98.

77 René Dugas, *A History of Mechanics* (New York: Dover Publications, 2011), 332–60.

78 Lagrange, *Analytical Mechanics*, 7–8.

olarak kullanılmıştır.⁷⁹ Duhamel'in ikinci cildinin içeriğiyle yazımızda inceleyeceğimiz Margosyan'ın kitabı arasında tespit ettiğimiz benzeşmeler ilk bakışta Margosyan'ın kitabının Duhamel'in ikinci cildinden etkilenecek yazıldığı izlenimini uyandırmıştır. Ancak Duhamel'in kitabında figürler kitabın sonunda toplu olarak verilmiştir ve Margosyan'ın kitabındakilere göre çok daha az detay içermektedir. Diğer yandan hem Duhamel'in mekanik kitaplarının hem de sonsuz küçükler kullanarak yazdığı analiz kitabının (*Éléments de calcul infinitésimal*) Türkiye'deki kütüphanelerde bulunması bu tahminimizi güçlendirmiştir.⁸⁰

Sözünü edeceğimiz ikinci kitap Ponts et Chaussées'de Margosyan'ın da hocası olmuş olan, Édouard Collignon'un⁸¹ *Traité de Mécanique* başlıklı üç ciltlik mekanik kitapları serisidir. Collignon'un kitap serisinin ilk cildi olan kinematik başlıklı kitabın, Margosyan'ın *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* ders notlarıyla içerik olarak büyük ölçüde örtüştüğü tarafımızca tespit edilmiştir. Makalenin ilerleyen bölümlerinde, her iki kitaptaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koymaya çalışacağız.

On dokuzuncu yüzyılın sonlarına gelindiğinde mekanikte, analitik mekanik ekolünün etkisi artmıştır. İngiliz matematikçi, fizikçi ve bilim tarihçisi Edmund Taylor Whitaker'ın (1873-1956) ilk baskısı 1904 yılında yayınlanan ve günümüzde de hala temel kaynak olarak kullanılan mekanik kitabı, *A treatise on the analytical dynamics of particles and rigid bodies* başlığını taşımaktadır.⁸² Kitapta Lagrange'ın analitik yaklaşımının derin etkisi mevcuttur. Kinematiğe giriş başlığını taşıyan kitabın birinci bölümünün ilk 25 sayfası katı cisimlerin hareketleriyle ilgili bilgileri içermektedir. Bu bölümün başında Whitaker, analitik mekanik konusunun sadece matematiksel analiz kullanarak işleneceğine vurgu yapmaktadır: “Analitik Dinamik adı, cisimlerin karşılıklı etkileşimlerinden kaynaklandığı düşünülen maddi (katı) cisimlerin hareketlerinin matematiksel analiz yardımıyla tartışıldığı bilgi dalına verilir.”⁸³

Mekanik dalı Batı'da değişik nitelendiricilerle birlikte anılmaktadır: teorik mekanik, uygulamalı mekanik, rasyonel mekanik, analitik mekanik, akışkanlar mekaniği, sürekli ortamlar mekaniği, katı cisimler mekaniği vb. Bu nitelendiriciler arasında tarihsel olarak

79 Duhamel, *Course de Mécanique*.

80 “TO-KAT, Duhamel, İnfinitésimal”, erişim 15 Haziran 2023, https://www.toplukatalog.gov.tr/?_f=1&the_page=1&cwid=2&keyword=Duhamel+Infinitésimal&tokat_search_field=1&order=0&command=Tara#alt; “TO-KAT, Duhamel, Cours de Mécanique”, erişim 15 Haziran 2023, https://www.toplukatalog.gov.tr/?_f=1&the_page=1&cwid=2&keyword=Duhamel+Cours+de+Mécanique+&tokat_search_field=1&order=0&command=Tara#alt.

81 Édouard Charles Romain Collignon (1831-1913), Fransız bilim insanı ve mühendis. École des ponts et chaussées'de Margosyan'ın hocası olmuştur. Her ne kadar Collignon aralarında Margosyan'ın da bulunduğu sınıfın (el. ext.) uygulamalı mekanik derslerine hoca olarak girmişse de bu ders Margosyan'ın karnesinde (aslında o sınıfta kimsenin karnesinde) gözükmemektedir, bu dersi öğrencilerin sözlü sınav için aldıkları ve ayrıca dersten bir not almadıklarını düşünüyoruz. (“Collignon, École des ponts et chaussées”, erişim 16 Haziran 2023, <https://heritage.ecoledesponts.fr/ark:/12148/btv1b10481348z/f297.item.r=9562.>)

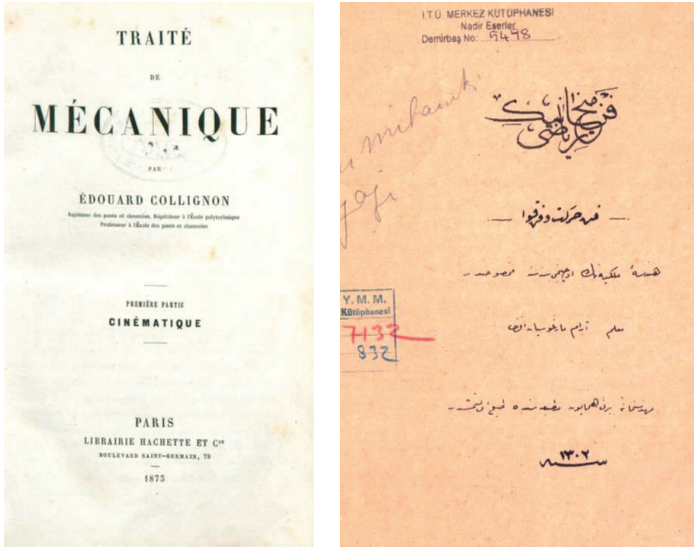
82 Whitaker, *A Treatise on the Analytical Dynamics of Particles and Rigid Bodies*.

83 Whitaker, 1.

“matematikselsel” yani “riyâzî” ifadesi mevcut değildir. Margosyan’ın kitabı mekaniğin tüm konularını kaplamaz, kinematiğin daha matematikselsel olarak ifade edilebilen konularını incelemektedir. Bu durumu vurgulamak için kitabın başlığının “matematikselsel mekanik ilmi” olarak seçildiğini tahmin ediyoruz. Dolayısıyla, Margosyan’ın *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* kitabının başlığının aslında “teorik mekanik” olarak yorumlanabileceğini düşünüyoruz.

Édouard Collignon ve Aram Margosyan’ın Kitaplarının Karşılaştırılması

Collignon’un *Traité de Mécanique* dizisinin ilk cildi kinematik⁸⁴, ikinci cildi statik⁸⁵ ve üçüncü cildi dinamik ve akışkanlar mekaniği⁸⁶ konularına ayrılmıştır. Margosyan *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* ders notlarının hiçbir yerinde Collignon’un adını zikretmemiştir. Ancak Margosyan’ın *FMR*’yi hazırlarken büyük ölçüde Collignon’un kinematik kitabından faydalanarak hazırladığı tarafımızca tespit edilmiştir. Bu faydalanma kullanılan şekillerin örtüşmesinde de kendini göstermektedir. Öte yandan Margosyan’ın ders notlarında Collignon’un kinematik kitabındaki bazı bölümlere hiç değinilmemiştir (Bkz. Resim 1).



Resim 1. Collignon’un (solda) ve Margosyan’ın (sağda) kitaplarının giriş sayfaları⁸⁷

Collignon’un, dört alt kitaptan oluşan 1873 tarihli kinematik kitabının girişinde kinematiği Lagrange’a atıf vererek şu şekilde tanımlamıştır:⁸⁸

84 Collignon, *Traité de Mécanique, Cinématique*.

85 Edouard Collignon, *Traité de Mécanique, Statique*, c. 2 (Paris: Librairie Hachette, 1873).

86 Edouard Collignon, *Traité de Mécanique, Dynamique*, c. 3 (Paris: Librairie Hachette, 1874).

87 Collignon, *Traité de Mécanique, Cinématique*, 1:i; Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*, 1.

88 Collignon, *Traité de Mécanique, Cinématique*, 1:3.

Ampère tarafından kinematik olarak adlandırılan birincisinin amacı, onu üretebilecek güçlerden ayrı olarak hareketi incelemektir; cisimler orada hareketli veya deforme olabilen geometrik şekiller olarak kabul edilir; kinematik, muhakemesinde yalnızca geometrik büyüklükleri ve zamanı kabul eder, bu da onun bir tür dört boyutlu geometri olduğunun söylenmesine yol açmıştır.

Kinematik kitabının birinci alt kitabı “bir noktanın hareketi”, ikinci alt kitabı “eğrisel hareket ve toplam ivme”, üçüncü alt kitabı “katı cisimlerin hareketi üzerine” ve son alt kitabı da “mekanizmaların geometrik teorisi” başlıklarını taşımaktadır.⁸⁹ Collignon'un mekanizmalarla ilgili olan son alt kitabına, Margosyan ders notlarında hiç değinmemiştir. Margosyan'ın ders notlarında yer vermediği diğer konu başlıklarından bazıları ise şu şekildedir: Simpson'un nümerik integral alma yöntemi, güneşin hareketi, iki gezegenin hareketi, ters episikloit problemi, Foucault'un sarkacı, Bobillier teoremi, küresel episiklik hareket. Bu konulardan ilk üçü birbirleri ile alakalı konulardır.⁹⁰ Gezegenlerin hareketlerinin Kepler tarafından modellenmesinde çıkan eliptik integrallerin analitik bir ifadesi olmaması dolayısıyla, orada nümerik hesap yapmak için nümerik integral almayı bilmek gerektiğinden, Simpson'un yöntemi nümerik integral alma yöntemlerinin en basitlerinden biridir.

Margosyan kitabında harmonik titreşme ve sarkaç problemlerine hiç değinmemiştir. Dolayısıyla Foucault'nun sarkacına değinmemesi de belki bu bağlamda anlaşılabilir. Margosyan ayrıca kitabında çoğunlukla geometrik yaklaşımları analitik yaklaşımlara tercih ettiğinden, bu durum konu seçimini de etkilemiş olabilir. Margosyan'ın kitabında nümerik örnek vermediği ve uygulamalardan uzak durduğu görülmektedir. Bu tutumunu mekanizmalar konusunu işlemeyerek de devam ettirdiğini düşünüyoruz. Kinematik konusunun en temel uygulama alanlarından birisi olan mekanizmalar konusu, günümüzde de robotik konusunun da vazgeçilmez bir parçası olarak tekrar gündeme gelmiştir. Öte yandan Collignon'un kitabında az da olsa nümerik örnekler mevcuttur.

Collignon'un kinematik kitabı 504 sayfa, Margosyan'ın kitabı ise 104 sayfadır. Dolayısıyla Margosyan'ın kitabının Collignon'un kitabının nerdeyse beşte biri hacminde olduğunu söylemek mümkündür. Her iki kitabın sayfa sayılarını detaylı olarak karşılaştırmak gerekirse, Collignon'un kitabının ilk alt kitabı “bir noktanın hareketi” 120 sayfa, “eğrisel ivme ve toplam ivme” başlıklı alt kitabı 65 sayfa ve “değişmez sistemlerin hareketi” başlıklı alt kitabı da 136 sayfadan oluşmaktadır. Margosyan'ın kitabındaki ana başlıklar şu şekildedir.⁹¹

Giriş: ilk altı madde (ilk 3 sayfa)

89 Collignon, *Traité de Mécanique, Cinématique*.

90 Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*.

91 Collignon, *Traité de Mécanique, Cinématique*; Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*.

1. Bir noktanın geometrik hareketi: 7-21. Maddeler (4-13 sayfa aralığı)
2. Hareketin izdüşümleri: 22-90. Maddeler (14-85 sayfa aralığı)
3. Geometrik (katı) cisimlerin izafi hareketi: 91-107. Maddeler (86-104 sayfa aralığı)

Margosyan kitabının 72 sayfa olan ikinci bölümünde, katı cisimlerin hareketi, bağıl ve görünen hareket gibi farklı konuları ele almıştır.

Hem Margosyan'ın hem de Collignon'un kitabında işlenen konu başlıklarıyla birlikte, her iki yazarda birebir örtüşen figürlerin listesi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Collignon ve Margosyan'da örtüşen konular ve figürler		
Hem Margosyan'da hem de Collignon'da işlenen konu başlıkları	Konuya ilişkin yazarların verdiği örtüşen figürlerin sayfa numaraları	
	Collignon	Margosyan
Bir noktanın yörüngesi üzerinde hareketi	s. 8, Fig. 2	s.4
Uzayda eğriler ve süratleri	s. 15, Fig. 6	s. 7
Süratlerin eğrileri	s. 24, Fig. 13	s. 9
Süratin sürati, teğetsel ivme	-	-
Düzensel doğrusal hareket	-	-
Yerçekimi altında sürat, doğrusal sürat	-	-
Trenlerin hareketlerinin grafiği	s. 43, Fig. 24	s. 13
Hareketin izdüşümü	-	-
Hareketin temsili, bileşenlerinin geometrik toplamı	-	-
Hareketin doğru üzerine izdüşümü	s. 55, Fig. 28	s. 15
Uzayda hareketin koordinat izdüşümleri	s.92, Fig. 52	s. 27
İzdüşümlerin geometrik toplamı	-	-
Poligonların kenarlarının bir doğru üzerine izdüşümleri	-	-
Doğrusal hareketin izdüşümü, düzlemde ve uzayda	-	-
Uzayda doğrusal hareketin düzlemlere izdüşümü de doğrusal	-	-
Bir uzay eğrisinin düzleme izdüşümü, alanların sürati	s. 68, Fig. 39	s. 19
Düzensel dairesel hareket ve izdüşümleri	s. 71, Fig 40	s. 20
Düzlemde kutupsal koordinatlar	s.78 Fig.42	s. 22
Uzayda kutupsal koordinatlar	s. 84, Fig 46	s. 23
Bağıl Hareket	-	-
Bağıl Sürat	s.88, Fig 47	s. 26
Eşzamanlı süratlerin birleşimi	s.90, Fig 50	s. 27
Süratin koordinat süratleri cinsinden ifadesi	s.92, Fig. 52	s. 27
İki noktanın bağıl hareketi	-	-
Görünen Hareket	s.101, Fig. 63	s. 31
Güneşin etrafında hareket	s. 103, Fig 65	s. 31
Roberval metodu ve eğrilerin teğetlerini bulmaya uygulanması	s. 110, Fig. 70	s. 32
	s.111, Fig. 70	s. 33
	s. 116, Fig. 74	s. 35
Eğrisel hareket ve toplam ivme	-	-
Düzensel dairesel hareketin ivmesi	-	-

Eğrisel hareketin ivmesi	-	-
Teğetsel ve normal (merkezsel?) ivme, dokunum çemberi	-	-
Hareketin izdüşümünün ivmesi	-	-
Toplam ivmenin teğetsel ve normal ivme cinsinden ifadesi	s. 131, Fig. 86	s. 43
Öngörülen harekette hızlanma	s. 139, Fig. 89	s. 38
	s. 140, Fig 90	
Bazı eğrilerin eğrilik yarıçaplarının hesabı (Heliks örneği)	s. 144, Fig.93	s. 33
Düzgün dairesel hareketin izdüşümleri	s. 71, Fig 40	s. 20
Vaziyet eğrileri, süratleri ve ivmelerinin oluşturduğu eğriler	s. 75, Fig. 41	s. 21
Elips üzerinde hareketin ivmesi	-	-
Kutupsal koordinatlarda verilmiş hareketin ivme hesabı	-	-
Alanlar teoremi	s. 158, Fig. 100	s. 78
	s. 159, Fig. 101	s. 81
Alan sabit olduğunda alan süratinden toplam ivmenin geometrik olarak belirlenmesi	-	-
Gezegenlerin hareketi	-	-
Düzlem eğrilerinin eğrilik yarıçapı	-	-
Toplam ivmeyle ilgili genel teoremler	s.171, Fig. 113	s. 45
Sabit bir merkeze yönelik ivme	-	-
Bir katı cismin hareketlerinin incelenmesi	-	-
Bir katı cismin temel hareketleri	-	-
Düzlemdeki bir cismin düzlemde hareketleri: kayma ve dönme	-	-
Bazı eğrilerin teğetlerinin belirlenmesi	-	-
Hareketli bir doğrunun zarfı	-	-
Sikloid ve episikloid hareket	s. 208, Fig. 138	s. 54
	s.209, Fig. 139	s. 53
	s. 210, Fig.140	s. 55
Düzlemdeki bir katı cismin düzlemde sürekli hareketi	s. 210, Fig 141	s. 56
	s. 211, Fig 142	s. 57
Serbest bir katı cismin genel hareketi	-	-
Bir katı cismin temel hareketleri: öteleme ve dönme hareketi	-	-
Katı bir cismin sabit bir noktaya göre hareketi	-	-
Bir katı cismin hareketinin temel hareketlere ayrıştırılması: bir öteleme ve bir dönme	-	-
Bir katı cismin sürekli hareketi	-	-
Temel hareketlerinin bileşimi	-	-
İki öteleme hareketinin bileşimi	-	-
İki paralel dönme hareketinin bileşimi	-	-
Aynı andaki iki dönme hareketinin birleşimi	-	-
İki ters yönde dönme hareketinin bileşimi	s. 243, Fig. 165	s. 96
Aynı anda olmayan ve paralel olmayan iki dönme hareketinin birleşimi ve bir dönme ile herhangi bir ötelemenin birleşimi	-	-
Bir dönme hareketiyle ona dik bir öteleme hareketinin bileşimi	-	-
Kayan anlık eksen, dönme eksenlerinin belirlenmesi	-	-
İki katı cismin bağlı hareketi	-	-
Düzlemde episiklik hareketin ivmesi, genel durum	-	-

Episiklik eğrinin eğrilik yarıçapının hesaplanması-Görelî hareket ve epilektik ivme	s. 274, Fig 183	s. 70
Episiklik harekette sürat ve eğrilik yarıçapı	-	-
Coriolis Teoreminin uygulamaları	s. 276, Fig. 184	s. 73
Bir nokta etrafında dönen bir cismin bir noktasının süratının kutupsal koordinatlarda bileşenleri	s. 288; Fig.192	s. 76

Konuların işleyiş farklılıklarına tekrar dönecek olursak, Collignon'un kitabında uygulamalara verdiği önemi daha önce belirtmiştik. Bunun yanı sıra analitik ifade kullanımında da çekingin davranmamaktadır; öyle ki bazen bir argümanın hem analitik hem de geometrik biçimine yer vermektedir. Margosyan ise geometrik açıklamalara ve argümanlara öncelik vermektedir, burada da mümkün olduğu durumlarda koordinatlardan bağımsız (intrinsic) geometriyi tercih etmektedir. Margosyan'ın ders notlarında verdiği şekillerin sayısı geometrik anlatıma verdiği önemin güzel bir kanıtını teşkil etmektedir: Margosyanın kitabında toplam 86 şekil mevcuttur. Bu şekillerin 35 tanesi Collignon'un kinematik eserindeki şekillerle birebir örtüşmektedir (Bkz. Resim 2). Bu bağlamda, Margosyan'ın tüm komplike şekilleri Collignon'dan aldığı rahatlıkla söylenebilir. Margosyan, geometrik sunumlarının yanı sıra, sonsuz küçüklükleri içeren argümanlar kullanarak istediği neticeyi elde etmiştir.⁹² Örnek vermek gerekirse, 32. maddede düzlemde ve uzayda eğrisel hareketin süratının kutupsal değişkenler ve sonsuz küçüklüklerle incelenmesinde ikinci dereceden sonsuz küçüklere başvurmuştur.⁹³ 46. maddede ise ivmenin düzgünlükten sapma miktarının belirlenmesinde, üçüncü dereceden sonsuz küçüklükleri kullanmıştır.⁹⁴ Margosyan'ın sonsuz küçüklüklerle yaptığı bu ince argümanlar Collignon'un kitabında mevcut değildir. Çünkü Collignon analitik ifadelerle benzer neticeleri elde edebilmiştir. Margosyan'ın *Hesab-ı Tahlilî* adlı analiz kitabında da sonsuz küçüklükleri tercih ettiğinden⁹⁵, bu tutumu kinematik alanının kurucusu olarak bilinen Roberval'in yaklaşımlarıyla benzerlikler içermektedir.⁹⁶ Roberval yöntemi ve onun çeşitli düzlem eğrilerine uygulamaları Margosyan'ın kitabında önemli bir yer kaplamaktadır.⁹⁷

92 Collignon, *Traité de Mécanique, Cinématique*; Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*.

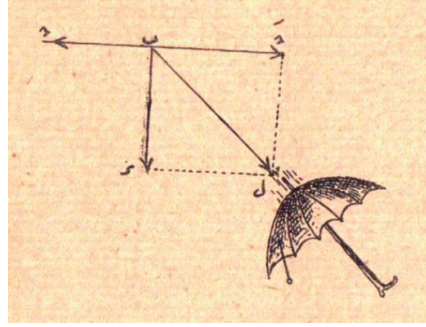
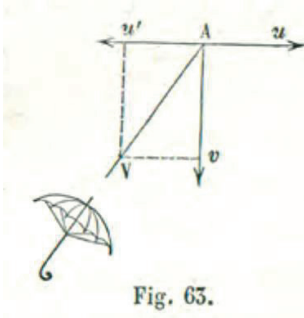
93 Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*, 20–22.

94 Margosyan, 41–43.

95 Margosyan, *Hesab-ı Tahlilî, Kitâb-ı Evvel: Hesab-ı Te'fâzüilî*; Kökcü, "Osmanlı'da Bir Müsbet Bilimci: Aram Margosyan".

96 Roberval, *Divers Ouvrages*.

97 Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*, 32–35.



Resim 2. Görünen Hareket konusunu anlatırken E. Collignon'un (solda) ve A. Margosyan'ın verdiği (sağda) şemsiye çizimleri arasındaki benzerlik dikkat çekmektedir.⁹⁸

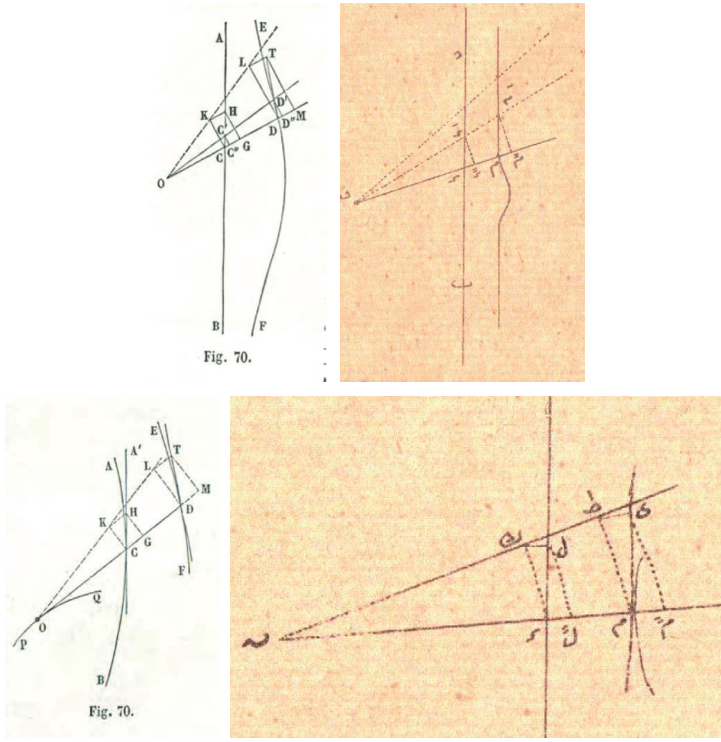
Roberval'ın teğet hesaplama yöntemi olarak bilinen yöntem iki hareketin birleşimi olarak ortaya çıkan hareketlerde birleşik hareketin süratini, yani eğrinin teğetini, bulmaya yaramaktadır. Roberval tarafından 1643 yılında uygulanan bu yöntem düzlemdeki eğrilerin teğetlerini bulmak için kullanılmıştır.⁹⁹ Newton'dan önceki bu dönemde sürat ve türev gibi kavramlar henüz netliğe kavuşmamıştır ve yöntem sonsuz küçükler ve geometrik argümanlar yardımıyla ve geometrik ifadeleri olan düzlem eğrilerine uygulanmıştır. Roberval teğet bulma yöntemini konkoid eğrisi dâhil olmak üzere birçok düzlem eğrisine uygulamıştır. Margosyan da kitabında bu yöntemi konkoid eğrisine, elips eğrisine, hiperbol eğrisine ve konik kesitlerle elde edilen eğrilere ve helezon eğrisine uygulamıştır. Margosyan'ın toplu olarak işlediği bu uygulamalar¹⁰⁰ Collignon'un kitabında değişik maddeler altında işlenmiştir.¹⁰¹ Ayrıca yazarların bu konuyu anlatırken kullandığı geometrik çizimler birbir örtüşmektedir (Bkz. Şekil 3).

98 Collignon, *Traité de Mécanique, Cinématique*, 1:101; Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*, 31.

99 K. M. Pedersen, "Roberval's Method of Tangents", *Centaurus* 13, sayı 2 (1969): 156.

100 Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*, 32–36.

101 Collignon, *Traité de Mécanique, Cinématique*.



Resim 3. Roberval metodu ve bu metodun eğrilerin teğetlerine uygulanmasını anlatırken E. Collignon'un (solda) ve A. Margosyan'ın verdiği (sağda) şekiller örtüşmektedir.¹⁰²

Değerlendirme

Margosyan'ın *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî: Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva* (1302) ders notlarını oluştururken, *Hendese-i Mülkiye*'de verdiği analiz dersiyle uyumlu teorik ağırlıklı bir ders yaratmaya çalışmış ve bunun için Collignon'un kinematik kitabından (1873) büyük ölçüde yararlanmıştır. Hiçbir yerinde Collignon'un adı geçmeyen *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* kitabını, Collignon'un kitabının bire bir tercümesi değildir. Daha hacimli olan Collignon'un kitabının konu başlıkları olarak en fazla yarısı Margosyan'ın notlarında işlenebilmiştir. Kinematik konusu mekanik alanının matematiğe en yakın olan alanlarından biridir. Margosyan da kitabında matematiksel yaklaşımlara ağırlık vermiş ve fiziksel kavramlardan büyük ölçüde kaçınmıştır. Dolayısıyla, kitapta fiziksel yaklaşımlara çok az yer verilmiştir.

Hendese-i Mülkiye Mektebinde öğrencilerin fizik, mekanik ve matematik dersleri aldıkları bilinmektedir. Ancak bu dersleri hangi yıllarda hangi hocanın okuttuğu net değildir. Buna rağmen, öğrencilerin ilk yıllarda matematik ağırlıklı dersler aldığını söylemek mümkündür.¹⁰³

¹⁰² Collignon, 1:110–11; Margosyan, *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*, 32–33.

¹⁰³ Uluçay ve Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin*

Bu bağlamda Margosyan'ın *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* ders notlarıyla öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine uygun ders içeriği seçtiğini söylemek mümkündür.

Osmanlı Dönemi'nde yazılan ilk matematik kitaplarında gerek notasyon gerekse terminoloji olarak birçok eksiklikler vardır.¹⁰⁴ Margosyan'ın kitabını bu bağlamda değerlendirecek olursak, vektör kavramı kitapta eksiktir; en basit tabirle vektörel bir büyüklük olan hız (velocity) ile skaler bir büyüklük olan sürat (speed) kavramları bazen birbirine karıştırılmıştır. Bu belirsizlik; vaziyet ve mesafe, ivme ve ivme büyüklüğü kavramları için de geçerlidir. Osmanlıcada büyük harf olmaması bu karışıklığı daha da artırmaktadır. Örneğin uzayda bir nokta olan B ile o noktanın merkeze uzaklığı b , hatalı bir şekilde aynı harfle gösterilmiştir. Bu durum, tarafımızca yapılan metnin yorumunu ayrıca zorlaştırmıştır. Margosyan ders notlarında hem türev hem de integral işaretlerini tutarlı bir biçimde vermekte zorlanmıştır. Yirminci yüzyılda yükselmeye devam eden analiz yaklaşımları sonsuz küçüklük kavramını ve geometrik argümanları rafa kaldırmıştır. Bu bağlamda Margosyan'ın kitabının da günümüzde kullanılmasının zor olduğunu düşünüyoruz. Bir kıyas yapmak gerekirse Mustafa Salim [Tunakan]'ın (d. 1873) derslerinde kullandığı ve sonradan çevirdiği Paul Émile Appell (1855-1930) mekanik kitaplarının birçok baskısı yapılmıştır. Ayrıca bu çeviri günümüzde de kullanılabilir kitaplar arasındadır.¹⁰⁵ Her ne kadar Margosyan'ın kitabından önce ve sonra yazılan kitaplar henüz detaylı olarak incelenmemiş olsa da Osmanlıca kinematik konusunda yazılan ilk eserlerden biri olarak *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî* ders notları tarihsel önemini korumaktadır.

Mekanik kitaplarını kıyaslarken şekillere yüklediğimiz özel görevi (misyonu) anlatabilmek için mekanik konularının anlatımında geometrik temsillerin rolünü irdelememiz gerekmektedir. Özellikle Fransız mekanik ekollerinden bahsederken kronolojik olarak ileri bir tarihteki Lagrange'ın analitik mekanik geleneğinden başladık ve Edmund Taylor Whitaker'ın analitik mekanik kitabıyla sonlandırdık. Bu ekolde şekil ve/veya geometri kullanmadan anlatmanın nasıl marifet olarak vurgulandığını belirttik. Analitik ifadelerin en az olduğu ve yoğunluklu geometrik anlatımı olan çalışmalara, Roberval'in eseri dışında, yer vermedik. Yazımızda incelediğimiz diğer Fransız bilim insanlarının mekanik kitaplarında geometrik anlatımla analitik anlatım nerdeyse eşit ağırlıklı olarak yer almaktadır. Ama bu kitaplar arasında Collignon'un kitabının geometrik temsillere en çok yer veren kitap olarak öne çıktığını görüyoruz. Margosyan ders notlarında Osmanlıcadaki bilimsel terminoloji ve notasyon sorunlarına geometrik temsillerin dilleri aşan evrensel dünyasıyla bir nebze de olsa

Tarihi), 134–55.

104 Aram Margosyan, “Hendese-i Mülkiye Muallimlerinden Mehmed Refik Beye”, *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Mecmuası* 1, sayı 3 (1909): 69–70; [Fenmen], “Rumuzât-ı Fenniyeimizin Islahı Mes'elesi”, 69; Cüneyd Okay, *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Belgeleriyle* (Ankara: TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, 2008), 173–74.

105 Paul E. Appell, *Mihânik-i Riyâzî*, çev. Mustafa Salim [Tunakan] (İstanbul: Mühendis Mektebi Matbaası, 1926).

deva bulmaya çalıştığını ve Collignon'un kitabını emsalleri içinde bunun için tercih ettiğini düşünüyoruz.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Teşekkür: Edmund Taylor Whitaker'ın kitabını öneren Teoman Turgut'a, Margosyan'ın *Fenn-i Mihânik* adlı eserini temin etmemizi sağlayan Erdal Işık'a (İstanbul Teknik Üniversitesi Mustafa İnan Nadir Eserler Kütüphanesi), Aram Efendi'nin *Muhasebe-i Ziraiye* kitabı ile Edouard Collignon'un *Traité de Mécanique* (1873-74) adlı kitap serisini gönderen İstanbul Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Nadir Eserler Kütüphanesine, Margosyan'ın okul kayıtlarını paylaşan Anne Lacourt'a (École nationale des ponts et chaussées, Direction de la documentation, des archives et du patrimoine) teşekkür ederiz.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Grant Support: The authors declared that this study has received no financial support.

Acknowledgments: The authors would like to thank Teoman Turgut for recommending Edmund Taylor Whitaker's classical book on analytical mechanics; Erdal Işık (ITU) for providing us with a digital copy of Margossian's book *Fenn-i Mihânik-i Riyâzi*; to Istanbul University Library and Documentation Department Rare Books Library for sending Aram Efendi's book *Muhasebe-i Ziraiye* and Edouard Collignon's book *Traité de Mécanique*; to Anne Lacourt (École nationale des ponts et chaussées, Direction de la documentation, des archives et du Patrimoine) for sending us school records of Aram Margosyan.

KAYNAKÇA / BIBLIOGRAPHY

Arşiv Belgeleri Kaynakları / Archival Sources

Başbakanlık Osmanlı Arşivi (BOA):

Dahiliye Defterler (DH.SAİDd.) 6/13, 29 Zilhicce 1269 (3 Ekim 1853).

İrâde-Dahiliye (İ.DH.) 999/78968, 23 Zilkade 1303 (23 Ağustos 1886).

İrade, Meclis-i Mahsus (İ..MMS.) 78/3418, 25 Şaban 1301 (20 Haziran 1884)

Basılı Kaynaklar / Printed Sources

[Ersin], Ali Rıza. *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî ve Makineler*. C. 1. İstanbul: Karabet Matbaası, 1306.

[Fenmen], Mehmed Refik. "Rumuzât-ı Fenniyemizin İslahı Mes'alesi". *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Mecmuası* 1, sayı 3 (1909): 69.

Acar, Şinasi, Atilla Bir ve Mustafa Kaçar. "Osmanlı'da Sivil Mühendis Yetiştirmek Üzere Açılan Hendese-i Mülkiye Mektebi". *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 17, sayı 2 (2016): 1–26.

Akbaş, Meltem. "The Military March of Physics – II: Teachers and Textbooks of Physics and Mechanical Sciences of the 19th Century Ottoman Military Schools". *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 14, sayı 1 (2012): 89–108. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/13396>.

Appell, Paul E. *Mihânik-i Riyâzî*. Çeviren Mustafa Salim [Tunakan]. İstanbul: Mühendis Mektebi Matbaası, 1926.

Aram. *Muhasebe-i Ziraiye*. İstanbul: Selânik Matbaası, 1303.

Boyer, Carl B. *A History of Mathematics*. Canada: Jhon Wiley, 2010.

Boyer, Carl B. *The History of the Calculus and Its Conceptual Development*. New York: Dover, 1959.

Bozkuş, Yıldız Deveci. *XIX. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nda Ermeni Entelektüeller*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, 2020.

- Çabuk, Adem ve Tarık Arıkan Saygılı. “Osmanlı İmparatorluğu’nda XIX. Yüzyılın Ortalarında Devlet Muhasebesinde Merdiven Yönteminden Çift Yanlı Kayıt Yöntemine Geçiş”. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi* 2, sayı 4 (2013): 168–96.
- Çeçen, Kazım. *İstanbul Teknik Üniversitesinin Kısa Tarihiçesi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Araştırma Merkezi, 1990.
- Charles Bresse, Jacques Antoine. *Cours de mecanique appliquee Résistance des matériaux et stabilité des*. Paris: Mallet-Bachelier, Imprimeur-Libraire, 1859. https://archive.org/details/bub_gb_6NI_mZjZ9iMC/page/n5/mode/2up.
- Collignon, Édouard. *Traité de Mécanique, Cinématique*. C. 1. Paris: Librairie Hachette, 1873.
- Collignon, Édouard. *Traité de Mécanique, Dynamique*. C. 3. Paris: Librairie Hachette, 1874.
- Collignon, Édouard. *Traité de Mécanique, Statique*. C. 2. Paris: Librairie Hachette, 1873.
- Delassus, MM. Abraham et. *Cours de mécanique rationnelle de M. Appell*. Paris: Librairie Scientifique A. Hermann, 1888. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k9806888q/f5.item>.
- Delaunay, Charles E. *Traité de Mécanique Rationnelle*. Paris: Masson: Langlois et Leclercq, 1856. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k997091/f85.item.textelimage>.
- Deran, Ali. “Meyve Bahçesi İşletmelerinde Maliyet, Gider Ayrımı ve Maliyet Muhasebesinin Yararları.” *International Journal of Food and Agricultural Economics* 1, sayı 1 (2013): 165–78.
- Dölen, Emre. *Türkiye Üniversite Tarihi 1, Osmanlı Döneminde Darülfünun (1863-1922)*. C. 1. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2009.
- Dugas, René. *A History of Mechanics*. New York: Dover Publications, 2011.
- Duhamel, Jean Marie Constant. *Course de Mécanique*. Paris: Bachelier, Imprimeur-Libraire, 1845. https://archive.org/details/bub_gb_JPJvsV6c19oC/page/n5/mode/2up.
- Eden, Alp ve Semiha Betül Takıçak. “Aram Margosyan’ın Sihirli Kareler Kitabı”. *Matematik Dünyası* 29, sayı 112 (2022): 20–26.
- Ergin, Osman. *Türk Maarif Tarihi*. C. 3–4. İstanbul: Eser Matbaası, 1977.
- Gökdoğan, Melek Dosay. “Mechanics (Machines) in Ishaq Efendi, the Chief Instructor of Military School in the Ottomans”. İçinde *Explorations in the History and Heritage of Machines and Mechanisms*, editör Baichun Zhang ve Marco Ceccarelli, 3–16, 2019. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03538-9_1.
- Günergun, Feza. “Paul Mentré: 1926-1928 Yıllarında İstanbul’da bir Fransız Matematikçi - Mühendis”. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 20, sayı 1 (04 Ocak 2019): 92–101. <https://doi.org/10.30522/iuoba.497280>.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin. *Darülfünun: Osmanlı’da Kültürel Modernleşmenin Odağı*. C. 1. İstanbul: IRCICA, 2010.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin, Ramazan Şeşen, M. Bekar, Gülcan Gündüz ve Veysel Bulut. *Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü Tarihi*. C. 1–2. İstanbul: IRCICA, 2006.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin, Ramazan Şeşen, M. Serdar Bekar, Gülcan Gündüz ve Veysel Bulut. *Osmanlı Bilim Literatürü Tarihi Zeylleri*. Editör Ekmeleddin İhsanoğlu. C. 2. İstanbul: IRCICA, 2011.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin, Ramazan Şeşen, ve Cevat İzgi. *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*. Editör Ekmeleddin İhsanoğlu. C. 2. İstanbul: IRCICA, 1999.
- Jourdain, E. B. Philip. “Galileo and Newton”. *The Monist* 28, sayı 4 (1918): 629–33. <https://www.jstor.org/stable/27900715>.

- Kaçar, Mustafa, Tuncay Zorlu, Burak Barutçu, Atilla Bir, C. Ceyhan ve Aras Neftçi. *İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz*. Editör Mehmet Karaca. İstanbul: Mavi Ofset, 2012.
- Kazancıgil, Aykut. *Osmanlı'da Bilim ve Teknoloji*. İstanbul: Ketebe, 2020.
- Koenigs, Gabriel. *Leçons de Cinématique*. Paris: Librairie Scientifique A. Hermann, 1897. <https://archive.org/details/leonsdecinma00koenuoft>.
- Kökcü, Ayşe. “Bir Osmanlı Muallimi ve Mühendisi Mustafa Salim Bey ve Hesâb-ı Asgar-ı Nâmütenâhiyat Kısım-ı Evvel Hesâb-ı Tefâzüli Adlı Eseri”. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 54, sayı 2 (2014): 407–18.
- Kökcü, Ayşe. “Osmanlı'da Bir Müsbet Bilimci: Aram Margosyan”. *Dörtöge* 2, sayı 4 (2013): 139–47.
- Laboulaye, Charles. *Traité de cinématique théorique et pratique ou théorie des mécanismes*. Paris: Librairie du Dictionnaire des Arts et Manufactures, 1878. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k287127.texteImage>.
- Lagrange, Joseph-Louis. *Analytical Mechanics*. Editör Robert S. Cohen. Çeviren Auguste Boissonnade ve Victor N. Vagliente. Dordrecht: Springer Netherlands, 1997. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-8903-1>.
- Landau, Lev Davidovich ve Evgeny Mikhailovich Lifshitz. *Fluid Mechanics, Course of Theoretical Physics Volume 6*. Çeviren J. B. Sykes ve W. H. Reid. Second Edi. Oxford: Pergamon Press, 1987.
- Landau, Lev Davidovich ve Evgeny Mikhailovich Lifshitz. *Mechanics, Course of Theoretical Physics Volume 1*. Çeviren J. B. Sykes ve J. S. Bell. Third Edit. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1976.
- Landau, Lev Davidovich ve Evgeny Mikhailovich Lifshitz. *Theory of Elasticity Volume 7*. Çeviren J. B. Sykes ve W. H. Reid. Third Edit. Oxford: Elsevier, 1986.
- Mannheim, Amédée. *Cours de géométrie descriptive de l'École polytechnique: comprenant les éléments de la géométrie cinématique*. Paris: Gauthier-Villars, 1886. <https://quod.lib.umich.edu/u/umhistmath/ACV4790.0001.001?view=toc>.
- Margosyan, Aram. *Fenn-i Mihânik-i Riyâzî, Fenn-i Hareket ve Fenn-i Kuvva*. İstanbul: Mühendishâne-i Berrî-i Hümâyûn Matbaası, 1302.
- Margosyan, Aram. “Hendese-i Mülkiye Muallimlerinden Mehmed Refik Beye”. *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Mecmuası* 1, sayı 3 (1909): 69–70.
- Margosyan, Aram. *Hesâb-ı Tahlili, Kitâb-ı Evvel: Hesâb-ı Tefâzüli*. C. 1. İstanbul: Matbaa-i Daire-i Askeriyye, 1304.
- Margosyan, Aram. “İstatistik Hakkında Bazı Mülâhazât”. *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Mecmuası* 1, sayı 6 (1910): 137–41.
- Mehmed Esad. *Mirât-ı Mühendis-hâne-i Berrî-i Hümâyûn*. Çeviren Sadık Erdem. İstanbul: İTÜ Bilim ve Teknoloji Tarihi Araştırma Merkezi, 1986.
- Morin, Arthur. *Notions géométriques sur les mouvements et leurs transformations, ou, Éléments de cinématique*. Paris, Leipzig: Librairie Hachette, 1878. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6568715d.texteImage>.
- Okay, Cüneyd. *Eski Harflî Mühendislik Dergileri*. İstanbul: Kurtiş Matbaası, 2004.
- Okay, Cüneyd. *Osmanlı Mühendis ve Mimar Cemiyeti Belgeleriyle*. Ankara: TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi, 2008.
- Pakalın, Mehmed Zeki. *Sicill-i Osmanî Zeyli: Son Devir Osmanlı Meşhurları Ansiklopedisi*. Çeviren Mustafa Keskin. C. 11. Ankara: Türk Tarih Kurumu, 2008.

- Pedersen, K. M. "Roberval's Method of Tangents". *Centaurus* 13, sayı 2 (1969): 151–82.
- Resal, Henri. *Traité de Cinématique Pure*. Paris: Mallet-Bachelier-Imprimeur-Libraire, 1862. <https://ia800709.us.archive.org/14/items/traitedecinmatiq00resagoog/traitedecinmatiq00resagoog.pdf>.
- Roberval, Gilles Personne de. *Divers Ouvrages*. Paris: Académie Royale des Sciences, 1693. <https://archive.org/details/diversouvrages00robe>.
- Santur, Mehmet Fikri. "Yüksek Mühendis Mektebi Tarihçesi". *Mühendis Mektebi Mecmuası (Mezunlar Broşürü)* 4, sayı 47'ye ek (1931): 1-3 (185-187).
- Tuncer, Talat. *Matematik Sözlüğü*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Prof. Dr. Nazım Terzioğlu Basım Atölyesi, 1995.
- Takıcak, S. Betül ve Alp Eden. "İnşaat Mühendisi ve Amatör Matematikçi Aram Margosyan'ın İstatistik Üzerine Görüşleri". *Osmanlı Bilimi Araştırmaları / Studies in Ottoman Science* 24, sayı 1 (06 Ocak 2023): 33–65. <https://doi.org/10.26650/oba.1133163>.
- Uluçay, Çağatay ve Enver Kartekin. *Yüksek Mühendis Okulu (Yüksek Mühendis ve Yüksek Mimar Yetiştiren Müesseselerin Tarihi)*. İstanbul: Berksoy Matbaası, 1958.
- Whitaker, Edmund Taylor. *A Treatise on the Analytical Dynamics of Particles and Rigid Bodies*. Second Edi. London: Cambridge University Press, 1917. <https://archive.org/details/treatisanalytdyn00whitrich>.
- Yazan, Ö. "19.yy. Sonlarında Osmanlı Tarım İşletmelerinde Yönetim ve Muhasebe Uygulamaları: 'Çiftlik İdaresi' Örneği". *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, sayı İşletme Tarihi Özel Sayısı (2018): 280–332.

Tezler / Dissertations

- Akbaş, Meltem. "Osmanlı Türkiyesi'nde Modern Fizik (19. Yüzyıl)". İstanbul Üniversitesi, Doktora tezi, 2008.
- Arslanyürek, Yaşar. "Osmanlı Devleti'nde Mesleki ve Teknik Okullar (1876-1908)". Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doktora tezi, 2015.
- Dede, Ezgi. "Selanik Ziraat Mektebi (1889-1912)". Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2017.
- Kökcü, Ayşe. "Osmanlı'da Diferensiyel İntegral Hesap ve Eğitimdeki Yeri". Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, 2014.
- Mentré, Paul. "Docteur Thésés", 1923. Erişim 15 Haziran 2023. http://www.numdam.org/item/THESE_1923__43__1_0.pdf.

Elektronik Kaynaklar / Electronic Sources

- "Collignon, École des Ponts et Chaussées". Erişim 16 Haziran 2023. <https://heritage.ecoledesponts.fr/ark:/12148/btv1b10481348z/f297.item.r=9562>.
- "ITU Library Service, Mustafa İnan Lib. Rare Books Hall, Fenn-i mihanik-i riyazi, Aram Margosyan". Erişim 14 Haziran 2023. <https://divit.library.itu.edu.tr/search?amargosyan/amargosyan/1%2C3%2C6%2CB/frameset&FF=amargosyan+aram&1%2C%2C2/indexsort=->.
- "TO-KAT, Duhamel, Cours de Mécanique". Erişim 15 Haziran 2023. https://www.toplukatalog.gov.tr/?_f=1&the_page=1&cwid=2&keyword=Duhamel+Cours+de+Mécanique+&tokat_search_field=1&order=0&command=Tara#alt.
- "TO-KAT, Duhamel, İnfinitésimal". Erişim 15 Haziran 2023. https://www.toplukatalog.gov.tr/?_f=1&the_page=1&cwid=2&keyword=Duhamel+İnfinitésimal&tokat_search_field=1&order=0&command=Tara#alt.