مجله علمی- تحقیقی دیدگاه

دوره ۱؛ شماره ۱؛ خزان و زمستان ۱۴۰۲؛ صفحات ۱-۱۴

بررسی کاربرد مقاطع مخروطی در تخنیک و معماری

محمد هاشم صدیقی

پوهاند، دیپارتمنت هندسه ترسیمی و رسم تخنیک، پوهنځی انجنیری ساختمانی، پوهنتون جوزجان، شبرغان، افغانستان.

http://orcid.org/ 0009-0004-1619-365x - sediqihashem@gmail.com

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۷ – تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۳)

چکیده

مقاطع مخروطی دارای خواص مختلف هندسی می باشند، که در زندگی بشر کاربرد زیاد دارند. دانستن طریقه ترسیم وکاربرد این منحنی‌ها برای هر انجنیر مسلکی ضروری می‌باشد. مقاطع مخروطی به‌طریقه‌های مختلف به‌طور مثال نظر به نسبت فاصله از محراق الی مقطع بر فاصله مقطع الی جهت‌دهنده, صنف‌بندی می‌گردد. دراین مقاله صنف‌بندی به اساس موقعیت مستوی قاطع نظر به‌محور مخروط صورت گرفته است. هدف اساسی این تحقیق را بررسی خواص هندسی، انواع مقاطع مخروطی، تاریخچه کشف و کاربرد این منحنی‌ها در تخنیک و معماری تشکیل می‌دهد. این تحقیق با استفاده از مقالات و کتب علمی در رابطه به مقاطع مخروطی به شکل توصیفی- تحلیلی تحریر گردیده است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد، که این منحنی‌ها از زمان یونان باستان الی عصرحاضر در بخش‌های مختلف علوم چون ریاضی، فزیک، نجوم طرح و تولید پرزه‌جات تخنیکی کاربرد داشته و مسایل مهم انجنیری مانند: ساخت پرزه‌جات ماشین‌آلات، انعکاس دهنده‌های نور و صدا، طرح و ترسیم گراف‌ها با استفاده از منحنی‌های مخروطی بیضوی، پارابول، هایپربول صورت می‌گیرد. بنابراین روش‌های ساخت آنها برای هر متخصص فنی ضروری می‌باشد؛ تا بتواند در ترسیم نقشه‌ها از آن به‌صورت دقیق استفاده نماید.

کلمات کلیدی: *بیضوی، پارابول، هایپربول، منحنی‌ها، مقاطع مخروطی.*

Evaluation of the application of conical section in engineering and architecture

Mohammad Hashim Sediqi
Prof. Department of Technical Drawing, Faculty of Construction, Jawzjan university, Sheberghan, Afghanistan.
sediqihashem@gmail.com - http://orcid.org/0009-0004-1619-365x
(Received: 27/01/2024 - Accepted: 22/4/2024)

Abstract

Conical sections have different geometrical properties that are very useful in human life. Important engineering issues such as creating car parts, light and sound reflectors, designing and drawing graphs are done by using conic curves. In this reason knowing how to draw and use these curves are essential for every professional engineer. Conical sections are classified in different ways, for example, according to the ratio of the distance from the axis to the section and the distance from the section to the directory. In this research the classification is based on the position of the generator of the cone axis. The main goal of this research is to investigate the types of conic sections, the history and application of these curves in technical and architectural issues. This article has been written using reliable internal and external sources, analysis and review of scientific materials and articles on the subject using the library method. During the writing of this article and the analysis of scientific materials related to topic, got acquainted with the types of conic sections, the history of these curves in the ancient and Islamic periods, the practical use of conic sections in the ancient and modern times, and their applications in the solid's that surround us, and so after analyzing and examining the natural and technical phenomenon, came to the conclusion that these curves are used not only in various sciences of mathematics, physics, astronomy, but also in the design and production of technical parts in technical and architectural departments.

Keywords: *Conical Section,Conic Cures,Ecaiellips,Hyperbola,Parabola.*

مقدمه

منحنی‌های درجه دوم در طول تاریخ جهت رشد علم و تخنیک توجه علما و محققین را به خود معطوف نموده است، علت آن، این است که انسان‌ها در طبیعت، فعالیت‌های روزمره و زندگی ماحول خویش با اشکال هندسی، چون پارابول، بیضوی و هایپربول روبه‌رو می‌شوند. به‌طور مثال مرمی یا سنگی که نظربه سطح افقی تحت یک زاویه پرتاپ می‌گردد، مسیر نزدیک به پارابول را طی می‌نماید. آیینه‌های پارابولی در آنتن‌های رادار، پروجکتورهای وسایط نقلیه استفاده می‌گردد. چرخ دندانه‌های بیضوی شکل در تولید میکانیزم‌ها استفاده می‌گردد. نسبت گراف تابع فشار و حجم گاز شکل هایپربول رادارا می‌باشد.

مقاطع مخروطی از زمان یونان باستان با کتاب مخروطات آپولونیوس (سال ۲۰۰ ق.م.) شناخته شد. تحقیقات کامل پیرامون مقاطع مخروطی دراین کتاب ارائه گردیده است. او هر سه مقطع را از یک مخروط به‌دست آورد. اصطلاحاتی که در آن زمان درمورد منحنی‌های چون پارابول، بیضوی و هایپربول استفاده شده بود. در عصر حاضر نیز به‌کار برده می‌شود. او هم‌چنان تیوری دایره‌های مختلف‌المرکز و اپی سیکل در ستاره‌شناسی را به‌وجود آورد، که به کمک آن شیمای سیستم آفتاب ترسیم گردید. مقاطع مخروطی درآن زمان در رشد علوم چون نجوم، میخانیک و اوپتیک نقش مهم داشت.

فیرما (۱۶۶۰-۱۶۶۵) و دیکارت (۱۵۹۶-۱۶۶۵) مطالعات او را ادامه دادند و هندسه تحلیلی را به‌وجود آوردند. صنف‌بندی منحنی‌ها توسط نیوتن ۱۶۴۲-۱۷۲۷ تکمیل گردید . دانشمندان و محققان کشورهای مختلف جهان در طول تاریخ در رابطه به‌منحنی‌های درجه دو و خواص آنها مطالعاتی زیادی را انجام داده اند؛ زیرا انسان‌ها در طبیعت و فعالیت‌های روزمره شان با این منحنی‌ها روبه‌رو می‌شدند. ازجمله می‌توان (Gilles Roberval, 1602-1675) و (JeanDominiqu, 1625-1712) دانشمندان فرانسوی، (Evandelista Torricelli, 1608-1647) ریاضی‌دان ایتالیوی، که برای بار اول تحقیقاتی را در مورد استرفوید انجام دادند (Luigi Guido, 1671-1742) ریاضی‌دان ایتالیوی و وغیره را نام برد.

(Jacob Bernoulli, 1654-1705) منحنی مسطحی را کشف نمود، که به‌نام Lemnicat of Bernoulli نامیده می‌شود. این منحنی، مجموعه ازنقاط هندسی است، که حاصل ضرب فاصله الی دو نقطه داده شده (محراق‌ها) آن ثابت و مساوی به‌مربع نصف فاصله بین محراق‌های آن می‌باشد. این منحنی در تخنیک منحیث منحنی انتقال برای شعاع‌های کوچک درخطوط آهن کاربرد دارد. نه تنها منحنی‌های درجه‌دو؛ بلکه سایر منحنی‌های درجه‌های بلند نیز در بخش‌های مختلف زندگی بشری به‌طورگسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

منحنی سیکلوییدد برای بار اول توسط گالیله ۱۶۴۲-۱۵۶۴مورد مطالعه قرارگرفت. این منحنی درریاضی، فزیک، دستگاه‌های مختلف، محاسبات تکنالوژیکی، طرح‌ریزی کنتوراکسنتریک ها، اسپندل ها، پروفیل دندانه گراری ها وغیره کاربرددارد.

ارشمیدس ریاضی‌دان مشهوریونانی یک شخص مخترع بود. از اختراعات او دستگاه بلند نمودن آب، دستگاه پرتاپ کننده، دربخش نظامی، سیستم رافعه، دستگاه بلند نمودن وزن های بزرگ را می‌توان نام برد. سپیرال ارشمیدس به‌طور گسترده برای ترسیم هندسی و ساختن لوازم میکرودینامیکی استفاده می گردد.

درعصرحاضر مقاطع مخروطی در مطالعه مدار سیارات، ستاره‌های دنباله‌دار، و اقمار مصنوعی مدارهای بسته شامل دایره و بیضوی، مدارهای باز یا مدارهای پارابول و هایپربول ازاهمیت فراوانی برخودار می باشد (بیژن زاده و همکاران، ۱۳۹۱).

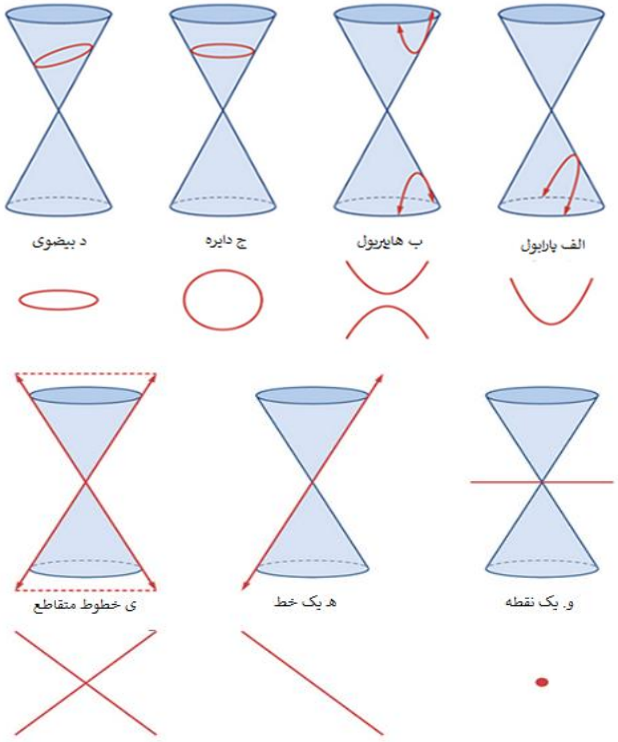
مواد و روش

این تحقیق با استفاده کتب و مقالات علمی پیرامون موضوع مقاطع مخروطی به‌شکل توصیفی- تحلیلی تحریر گردیده است.

سطح مخروطی: هرگاه یکی از دو خط متقاطع به‌دور دیگری دوران سطحی که ایجاد می شود. سطح مخروطی نامیده می شود. دراین تعریف خط ثابت را محور و خط متحرک را تشکیل دهنده و نقطه تقاطع دو خط را رأس می نامند. مقطع مخروطی مجموعه نقاط مشترک مستوی و سطح مخروطی را مقطع مخروطی می نامند (Natarajan k. N, 2014).

مقاطع مخروطی یا علم مخروطات ازعلوم هندسی مورد توجه ریاضی‌دانان یونان باستان و مسلمان، پس از آن در دوره رنسانس و اروپا بوده است. در ایران در دوره قاجار و کمی پس از آن در کتب درسی راه یافته است. مقاطع مخروطی از تقاطع یک صفحه با یک مخروط در حالت افقی، مایل یا قایم به‌وجود می آید، که ازمنحنی‌های درجه دو الجبری و هندسه می‌باشد. این علم در معماری، ترسیم و اجرای قوس‌ها، گنبدها، گره‌ها، نقوش و علوم نور شناسی و حل مسایل از اهمیت زیادی برخوردار می باشد (Акопян, 2007).

مقاطع مخروطی، منحنی‌های اند؛که ازتقاطع مخروط با مستوی تحت زوایای مختلف حاصل می‌شوند. این منحنی‌ها شامل دایره، بیضوی، پارابول، هایپربول می‌گردد. خط نامرئی که از رأس مخروط عبور نموده الی قاعده امتداد می‌یابد به‌نام محورمخروط نامیده می‌شود. تشکیل دهنده مخروط خط فرضی است،که از رأس مخروط عبورنموده، تحت یک‌زاویه روی مسیر مشخص حرکت می نماید (Lohwater's, 1990).



شکل ۱. انواع مقاطع مخروطی (مجله فرادرس، ۱۴۰۲).

در شکل ۱الف. مخروط توسط مستوی مایل به‌محور و موازی به جهت دهنده قطع گردیده شکل بدست آمده پارابول می‌باشد؛

درشکل ۱ب. مستوی قاطع مخروط را موازی به‌محورقطع نموده، دراین‌صورت منحنی حاصل شده یک هایپربول می‌باشد؛

درشکل ۱ج. مستوی قاطع برمحور مخروط عمود بوده، و از رأس مخروط عبور نمی‌نماید، دراین‌صورت منحنی به‌دست آمده دایره می‌باشد؛

در شکل ۱د.مخروط به‌صورت مایل، تحت یک‌زاویه نسبت به‌محور توسط مستوی قطع گردیده است، دراین‌صورت مقطع به‌دست آمده بیضوی است؛

درشکل ۱و.مستوی قاطع با محیط مخروط در رأس مشترک می‌باشد، دراین‌صورت مقطع یک نقطه است. در(شکل ۱ه. مستوی قاطع از رأس مخروط می‌گذشته به‌محیط مماس می‌باشد، مقطع آن یک‌خط راست است؛

درشکل۱ی.مستوی قاطع از رأس مخروط عبور نموده و دو محیط آنرا قطع می‌کند، دراین‌صورت مقطع آن دو خط متقاطع می‌باشد. هرگاه مستوی قاطع ازرأس مخروط عبور نموده وعمود برقاعده آن باشد، درآن‌صورت مثلث بدست می‌آید.

مقاطع مخروطی در دوران باستان

مقاطع مخروطی از زمان یونان باستان شناخته شده بود. کارهای که ریاضی‌دانان یونان روی مقاطع مخروطی انجام دادند، در دوران بعد از رهنمای کاردانشمندان و ریاضی‌دانان مختلف قرار گرفت. ریاضی‌دانان یونان باستان از مقاطع مخروطی در علوم فیزیک، ریاضی نجوم و استفاده می‌کردند، تحقیقات و اکتشافات زیادی را در این زمینه انجام دادند. به‌عنوان مثال به‌عدد پی می‌توان اشاره نمود، روش علمی اندازه‌گیری عدد پی را به ارشمیدس نسبت می‌دهند؛ چون اولین اندازه گیری‌ها را، ارشمیدس انجام داد که به‌نام ثابت ارشمیدس نیز نامیده می‌شود (بیگم هاشمیان، ۱۳۹۶).

آپولونیوس ریاضی‌دان یونانی در سال ۲۶۲ ق. م . در شهر پرگا، در آسیای صغیر (ساحل جنوبی ترکیه امروزی) در زمان سلطنت بطلمیوس به‌دنیا آمد و علم و دانش را در موزیوم فرا گرفت. او کارهای را که اقلیدس و ارشمیدس انجام داده بودند، تکمیل کرد. اگرچه مقام علمی آپولونیوس را کم‌تر از اقلیدس و ارشمیدس می‌دانند؛ ولی مهم‌ترین کار آپولونیوس کار روی مقاطع مخروطی می‌باشد؛ بنابراین او را پدر مقاطع مخروطی می‌نامند. او در کتاب خود به نام «مخروطات آپولونیوس » برای اولین بار از تشکیل مخروط دورانی و مقاطع مخروطی (دایره، بیضوی، پارابول و هایپربول) نام برد و خواص آنها را تشریح کرد (Александров, 1968).

آپولونیوس به‌طور کامل این منحنی‌ها را مورد تحقیق قرار داد و حاصل کارهای خود رائ در مجموعه‌ای متشکل از هشت کتاب ارائه کرد. اگر چه در زمان خودش به اهمیت کار او پی نبردند؛ ولی بعدها اهمیت کار او آشکار شد. او در سال ۱۹۰ قبل از میلاد وفات کرد.

مقاطع مخروطی در دوران اسلامی

کاری که آپولونیوس آغاز نموده بود، در زمان خودش و بعداز او جدی گرفته نشد؛ چون هیچ کاربرد عملی برای آن دریافت نشد، از این‌رو ادامه پیدا نکرد. تا در دوران اسلامی با کوشش دانشمندان و ریاضی‌دانان ایرانی با ترجمه کتاب آپولونیوس دوباره از سر گرفته شد و ادامه پیدا کرد. دراین بخش در مورد ادامه کار آپولونیوس توسط دانشمندان دوران اسلامی توضیح گردیده است:

در زمان منصور عباسی به‌منظور نیاز خلفا به علوم مختلف به‌خصوص طب و بعدها نجوم توجه ویژه‌ای به این علوم معطوف گردید و از آنجایی که اعراب گنجینه با ارزشی از این علوم نداشتند؛ به‌همت و تشویق وزرا و اندیشمندان ایرانی توجه ویژه‌ای به‌ترجمه آثار ملل دیگر (ایران و یونان و روم و هند) معطوف گردید، کتب مختلف به‌زبان عربی ترجمه شد. دانشمندان ایرانی به ترجمه اکتفا نکردند، خود بر این گنجینه‌های علمی افزودند و دورانی را پدید آوردند که به دوران طلایی تاریخ اسلام معروف است. این نهضت که از زمان منصور عباسی شروع شد و در دوران هارون‌الرشید و مامون به اوج خود رسید، که به‌نام نهضت ترجمه معروف است.

ریاضی‌دانان دوره اسلامی دانش مقاطع مخروطی را گسترش داده و در بخش‌های مختلف ریاضی از آن استفاده می‌کردند. ابوجعفر خازن خراسانی ریاضی‌دان برجسته ایرانی (در قرن چهارم هجری زندگی می‌کرد و بین سال‌های ۹۶۱ و ۹۷۱ میلادی درگذشت) توانست به کمک مقاطع مخروطی معادله درجه سوم را حل کند، بعد از او بقیه ریاضی‌دانان هم معادله درجه سوم را به این طریقه حل می‌کردند.

مقاطع مخروطی در عصرحاضر

در اروپا با شروع نظریه خورشید مرکزی کپرنیک و بعد کارهای کپلر و ارائه نظریه کپلر مبنی بر این‌که مدارحرکت سیارات به‌دور خورشید، به‌صورت بیضوی می‌باشد و بعد دستاوردهای قوانین جاذبه نیوتن مبنی بر این‌که مدار هر جسم دور جسم دیگر به یکی از چهار مقطع مخروطی ختم می‌شود (مدارهای بسته مانند دایره و بیضوی، مدارهای باز و برگشت ناپذیر پاراپول وهایپربول)کاربرد مقاطع مخروطی در نجوم اهمیت بسیاری یافت. چنانچه امروز برای درک کار حرکت سیارات و قوه جاذبه به این مقوله نیاز داریم. هم‌چنان مقاطع مخروطی درعلوم مختلف مانند: ساختن عدسیه ها، وسایل نوری و وسایل پیش‌بینی هوا، ارتباطات قمرهای مصنوعی، ساختن پل‌ها، دانش نور، صدا و امواج رادیویی کاربرد دارند.

استفاده از مقاطع مخروطی در معماری

معماران به تدریج فهمیدند که نه تنها در طراحی و زیبا سازی مساجد و بناهای آن زمان نیازمند دانش مقاطع مخروطی هستند؛ بلکه به کمک دانش مقاطع مخروطی ساختمان های مقاوم‌تر و بهتری را می‌توانند طراحی کنند . ساخت گنبدها و مناره‌ها با استفاده از مقاطع مخروطی بسیار راحت و مفید می‌باشد . از جمله نوعی گنبد که آب باران را راحت هدایت می‌کند، بسیار با دوام و محکم می‌باشد؛ هم‌چنان در کاشیکاری و تزیین بناها هم طرح های جالبی را به‌کمک مقاطع مخروطی می‌توان رسم کرد (Заславский, 2007).

در این‌جا مثال‌های موارد استفاده از مقاطع مخروطی در معماری و مهندسی تذکر یافته است:

۱-**در کاشی کاری:** بسیاری از شکل‌های روی کاشی‌ها به کمک مقاطع مخروطی به‌دست آمده است.

۲-**پل کمانی پارابولی شکل:** اقتصادی‌ترین و محکم‌ترین پل‌ها، پل‌های پارابولی هستند.

۳- **ساختمان‌های هایپربولیک:** در معماری ساختمان‌های را می‌نامند که طرح آن‌ها به شکل هندسی هایپربولی باشد.

ساختمان‌های هایپربولیک

در معماری ساختمان‌های هایپربولیکی به ساختمان‌های گفته می‌شود که طرح آن‌ها از نگاه شکل هندسی هایپربولی باشد.ساختمان‌های هایپربولیکی به‌طور گسترده در ساخت برج‌های بلند مانند: برج‌های خنک کننده نیروگاه‌ها به‌کار گرفته می‌شود، که ضمن حفظ زیبایی از استحکام بسیار زیاد برخورداربوده و اقتصادی نیز می‌باشند؛ هم‌چنان برای سقف بسیاری از استدیوم‌ها از ساختمان‌های هایپربولی زین اسپی هم استفاده می‌شود. بسیاری از بناها و ساختمان‌ها به‌خاطر زیبائی به‌شکل ساختمان‌های یک‌پارچه هایپربولی ساخته می‌شوند، شکل۲.

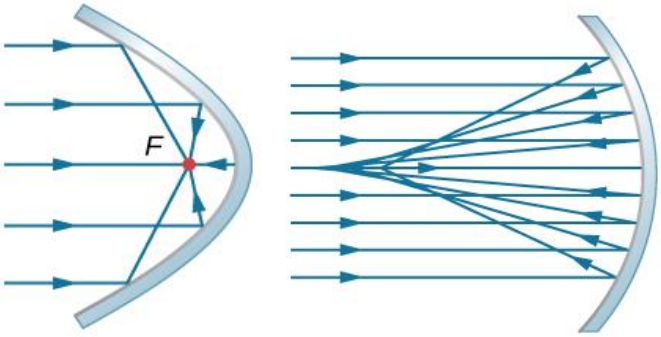
شکل ۲. برج هایپربولی در شهر نیژنی نووگورود روسیه (۲۰۲۴ https://fa.wikipedia.org/wiki)

شکل۳. برج مخزن آب در لهستان (https://upload.wikimedia.org, 2024)

شکل۴. برج خنک کننده هایپربولی (https://blog.faradars.org, 2024)

خواص پارابول و آینه های پارابولی

هرگاه یک دسته از اشعه نور موازی در جهت محور به یک آینه پارابولی شکل برخورد کنند، اشعه‌های برگشت در محراق آینه پارابولی شکل با هم تقاطع می‌کنند (Погорелов, 1983). بنابراین خصوصیت، آیینه‌های پارابولی با بهترین شکل می‌توانند اشعه‌های نوری را در یکجا جمع کنند، این مسئله در اپتیک و نور بسیار اهمیت دارد. امروز تقریباً تمام آیینه‌های تلسکوپ‌های بزرگ، از آیینه‌های مقعر به‌شکل قسمتی از پارابول ساخته می‌شوند (Boas, 2017).



شکل۵. انعکاس نور در آینه کروی و مقعر پارابولی (https://blog.faradars.org, 2024).

مقایسه آیینه کروی و آینه پارابولی

طوریکه گفته شد، برای تلسکوپ‌های بزرگ از آیینه پارابولی استفاده می کنند؛ البته این بدان معنا نیست، که از آیینه‌های کروی (آیینه‌های که قسمتی از یک کره هستند) استفاده نشود. آیینه‌های کروی به‌خصوص آیینه‌های بزرگ با قطر بیشتر از ۲۰ سانتی متر نمی‌توانند نورهای موازی را که از فاصله دور می‌آیند درست جمع کنند؛ مگر این‌که طول لوله و وزن آن افزایش یابد و این افزایش وزن در تلسکوپ‌های بزرگ به‌شدت درد سر آفرین است؛ ولی در تلسکوپ‌های کوچک (مانند تلسکوپ‌های خانگی) و ارزان قیمت خیلی تفاوت نمی‌کند. مزیت آیینه‌های کروی نسبت به آیینه‌های پارابولی ساخت راحت و مصرف به‌مراتب پایین آنها است؛ بنابراین درآیینه‌های کوره‌های خورشیدی (و وسایل مشابه) که دقت جمع کردن خیلی اهمیت ندارد، از آیینه‌های کروی استفاده می‌شود (Карпушина, 2012).

مقاطع مخروطی در علم نجوم و فیزیک

بعدازاین‌که کپلر قوانین خود را بیان نمود و اعلام کرد، که مدار سیارات به‌دور خورشید دایره نه؛ بلکه بیضوی می‌باشد. نیوتن بعد از وضع قانون جاذبه عمومی به تشریح قوانین کپلر پرداخت و آنها را توضیح داد، که هرگاه یک جسم کوچکی جذب جسم بزرگی شود و در روی آن سقوط نکند، در مداری قرار می‌گیرد که لزوماً یکی از مقاطع مخروطی می‌باشد و این به سرعت جسم بستگی دارد (Artzy, 2008)؛ اگر سرعت جسم کم باشد مدار حرکت آن دایره و اگر بیشتر باشد بیضوی می‌باشد که هردومدارهای بسته (جسم به نقطه اول خود برمی گردد) هستند (Эрих, 2014)؛ ولی سرعت بالاتر باعث می‌شود مدار جسم به پارابول و هایپربول تغییر کرده و جسم هرگز باز نگردد. هم‌چنان در حرکات پرتابی به‌سادگی می‌توان نشان داد، که مسیر حرکت جسم یک پارابول می‌باشد که سرانجام صفحه افق را قطع می‌کند و سقوط می‌کند. علم مقاطع مخروطی در بخش‌های مختلف فیزیک کاربرد گسترده‌ای دارد (Рихтер, 2011).

شکل۶. کاربرد مقاطع مخروطی درتخنیک (https://znanio.ru/bot, 2024).

یافته‌ها و مناقشه

مقاطع مخروطی دربخش‌های مختلف زندگی بشری کاربرد فراوان دارد. مطالعه این منحنی‌ها از زمان یونان باستان آغاز و در دوره اسلامی توسط ریاضی‌دانان مسلمان گسترش یافته و سپس دردوره رنسانس در اروپا به آن پرداخته شده است.

بعد ازتحلیل و بررسی کتب و مقالات علمی پیرامون موضوع کاربرد مقاطع مخروطی در تخنیک برتری‌های این تحقیق ذیلاً خلاصه می‌گردد:

۱. دراین مقاله اطلاعات مربوط بـه اسـتفاده مقـاطع مخروطـی، ویـژه‌گـی‌هـا و ارزیـابی تأثیرآنها برای راه حل‌های مختلف فنی برجسته گردیده است؛
۲. ریاضی دانان‌یونان باستان از خواص مقاطع مخروطی در علوم فیزیک و ریاضی نجوم استفاده می‌کردند. این منحنی‌ها درانواع قوس‌ها، گنبدها، نقوش و گره‌های تزیینات معماری اسلامی توسط معماران مورد استفاده قرار گرفته است؛
۳. هرگاه یک تحلیل مقایسوی برای راه‌های حل فنی درمورد کاربرد انواع مقاطع مخروطی صورت گیرد، دیده می‌شود، که با توسعه فناوری نیاز به دانش مقاطع مخروطـی بیشـتر گردیده است.
۴. در عصر حاضر از این منحنی‌ها در مکانیزم‌ها، سازه‌هـا، دسـتگاه‌هـای طبابـت، طراحـی آیینه‌ها، پروجکتورها، چراغ‌های پیشروی وسایط نقلیه، چرخ دندانـه‌هـا، قـوس پـل‌هـا، ساختار اتم‌ها، سیستم‌هـای راهنمـای هواپیماهـا، سـاخت عدسـیه‌هـا، نقشـه‌بـرداری و هم‌چنان در مطالعات نور، وسایل پیش‌بینی هوا، ارتباطات اقمار مصنوعی، ساختن پـل، علوم طبابت و اقتصاد به‌طورگسترده استفاده می‌گردد.
۵. برای درک بهتر موضوع دراین مقاله تصاویرکاربرد این منحنی‌ها درتخنیـک و معمـاری جابه‌جا گردیده است. ازاین مواد می‌توان در دروس عملـی و سـاخت مـدل دسـتگاه‌هـا استفاده نمود.

نتیجه‌گیری

مقاطع مخروطی در بخش‌های مختلف علـوم و زنـدگی انسـان‌هـا از اهمیـت زیـادی برخـوردار می‌باشد. نمونه‌های آنرا می‌توان در اجسامی که اطراف ما قرار دارند، مشـاهده نمـود. از تقـاطع یک مستوی قایم، مایل و یا افقی با جسم مخروطی پارابول، هایپربول یا بیضوی بدست می‌آید. مقاطع مخروطی یا آنچه مخروطات آپولونیوس نامیده شود، در ابتدا توسط منـایخموس یونـانی کشف و در رسالات آپولونیوس شرح آن کامل گردید. بعـداز آن توسـط مسـلمانان و سـپس در دوره رنسانس در اروپا در رابطه با مقاطع مخروطی مطالعاتی انجام شد و نظریاتی مطرح گردید. منحنی‌های مخروطی اساس طرح و تولید پرزه‌جات تخنیکی را در بخش ماشین‌سازی و ساختمان تشکیل می‌دهد؛ به‌طور مثال: سیاراتی که به‌دورخورشید می‌چرخند دارای مدار بیضوی می‌باشند. در اکثر تلسکوپ‌ها و انعکاس دهنده‌های نور از آیینه‌های پارابولی استفاده می‌شود. قوس‌ها، پل‌ها، بناهای تاریخی، کانتینرهای انتقال مایعات به‌شکل بیضوی ساخته می‌شوند.

انتشار دهنده‌های نور (چراغ‌های وسایط نقلیه)، وسایل انعکاس دهنده صوت، شاهراه‌ها، پل‌ها، تونل‌ها، مسیر پرتاب موشک‌ها، کمان دیوارها و بندها به‌شکل پارابول طراحی می‌گردند. فرستنده و گیرنده‌های الکترونیکی؛ مانند: آنتن رادار، کانال‌ها و ماشین‌آلات هایدرولیکی که نیاز به‌سرعت ثابت جریان دارند، به‌شکل هایپربول طرح و دیزاین می‌شوند.

کاربرد دستاوردهای ریاضی‌دانان در قسمت مطالعات مقاطع مخروطی را می‌توان درکاشی کاری و گره‌چینی در تزیینات معماری اسلامی مشاهده نمود. هم‌چنان از تقسیم آنها به اجزای کوچکتر و تکرار آن می‌توان گره‌های را ایجاد نمود، که در ساخت دروازه‌ها، کرسی‌ها و تزیینات در معماری استفاده می‌شود. از کاربرد محاسبات مقاطع مخروطی می‌توان در ترسیم و اجرای قوس‌ها و گنبدهای مخروطی شکل اشاره نمود، که در بناهای معماری اسلامی و به‌خصوص در مقابر با گنبدهای مخروطی استفاده می‌شود.

منابع و مآخذ

بیگم هاشمیان، مریم. (۱۳۹۶). *تبیین مطالعات مقاطع مخروطی در مباحث هندسه اسلامی و نقش آن در معماری و نقوش تزیینات*، چهارمین کنفرانس ملی معماری و شهرسازی قزوین.

بیژن‌زاده، محمد حسن و همکاران. (۱۳۹۱). *ریاضی‌عمومی*، تهران، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

Акопян.А.В.،Заславский.*А.А*. (2007).Геометрические свойства кривых второго порядка. — М.: МЦНМО,. — С. 79-136 Акопян, А.В.; 9

Александров П.С. (1968). Лекции по аналитической геометрии. М.

Заславский, А.А. (2007). Геометрия Американское математическое общество. ISBN 978-0-8218-4323

Карпушина Н. (2012). Во власти сечений. / Н. Карпушина // Наука и жизнь - №5.

Погорелов А. В. (1983). Геометрия. — М.: Наука,. — 288 с

Рихтер -Геберт, Юрген. (2011). Перспективы проективной геометрии: экскурсия по реальной и сложной геометрии.

Эрих. (2014). Геометрия плоского круга, введение в плоскости Мебиуса, Лагерра и Минковского (PDF), получено 20 сентября

Artzy, Rafael . (2008). Linear Geometry, Dover, ISBN 978-0-486-46627-Boyer, Carl B. (2004). History of Analytic Geometry, Dover, ISBN 978-0-486-43832-0

Lohwater’s A.J. (1990). *Russian-english dictionary of the mathematical sciences. Edited by*

.Natarajan K.N(.2014).A textbook of engineering graphics Dhanalakshmi

Boas, R.P. (2017) .стр 162our treatises on conic sections, British Library: Oriental Manuscripts,AddMS14332, in Qatar Digital Library ,http://www.qdl.qa/archive/81055/vdc

Özden, deniz. (2015). theory and practice of geometry in medieval architecture in the middle east(10th-14th centuries), a thesis submitted to the graduate school of social sciences of middle east technical university.
http://znanio.ru/media/konicheskie-secheniya-i-ih-primenenie-v-tehnike-2832460
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dc/Ciechanow_water_tower.jpg
https://fa.wikipedia.org/wiki
(https://blog.faradars.org, 2024