پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد ۵۱ - شماره ٤
حوت- سال ١٤٠٢ - هـ.ش.
تاریخ دریافت اثر: ١٤٠٢/١١/ ٧
تاریخ قبـــولی اثر: ١٤٠٢/١٢/ ٢٧
KPU-JST
P-ISSN: 2305 - 896X

مقایسه‌ی استفاده از خط لیول برای حل مسایل متریک و غیر متریک هندسه

پوهنوال محمد عرفان عارف[1*]

[1*]استاد دیپارتمنت هندسه‌ی ترسیمی و رسم تخنیکی پوهنتون پولی‌تخینک کابل، ناحیه پنجم، کابل افغانستان.ایمیل آدرس: erfan.arif@kpu.edu.af

خلاصه

استفاده از خطوط لیول مستوی به مثابه یک عملیه‌ی گرافیکی جهت حل مسایل متریک و غیر متریک هندسه‌ی ترسیمی نقش فوق‌العاده مهم گرافیکی را می‌تواند ایفاء نماید که هدف این تحقیق را تشکیل می‌دهد. خط لیول مستوی‌های حالت عمومی منحیث یک شاه‌هنجار گرافیکی تطبیقی برای حل موضوعات کلیدی هندسه‌ی ترسیمی و نقشه‌کشی‌کاربرد گرافیکی این مقاله را محقق می‌نماید. لذا پرسش اساسی این است که آیا استفاده از خط لیول، با شیوه گرافیکی می‌تواند به هدف اصلی تبیین شده جهت حل مسایل متریک و غیر متریک که همانا افزایش توانایی گرافیکی محصلان است، پاسخ گوید؟ کاربرد این شیوه اختصاصی در کنار سایر طرق عمومی و خصوصی دیگر گرافیکی می‌تواند موثر واقع شود. فرضیه‌های تحقیق در این‌جا تابع اکسیوم‌ها و قضایای هندسه‌ی ترسیمی تیوری های اصلی تحول ارتسام می‌باشد و اصول مناسبی را برای دریافت مرتسمات کمبود آبجیکت‌های هندسی و حل اکثر مسایل متریک و غیر متریک با این شیوه پیشنهاد می‌کند، فرضاً در صورت موجودیت دو مرتسم یک آبجیکت هندسی و شرایط مناسب ترسیماتی می‌تواند منظورحل قضایای پیشنهاد شده را مرفوع گرداند. تحقیق بشکل کتاب‌خانه‌ای و مرور به کتب و ژورنال‌های ملی و بین المللی پیرامون موضوع صورت پذیرفته است. یافته‌های بدست آمده این پژوهش شامل دریافت مرتسم کمبود آبجیکت‌های هندسی، هکذا دریافت مساحت حقیقی مستوی‌های حالت عمومی بصورت گرافیکی و هم‌چنان ساختن خط تقاطع مستوی حالت عمومی با اجسام هندسی و حل سایر مسایل متریک و غیر متریک هندسه‌ی ترسیمی با کاربرد خط لیول راتشکیل می‌دهد که بصورت نوشتاری و اشکال در راپور تحقیق گنجانید شده اند.

اصطلاحات کلیدی: تغییرمحل، خطوط لیول، غیرمتریک، متریک، کمیت حقیقی.

[*] مولف مسوول

۱. مقدمه

حل اکثر مسایل مربوط به قضایای متریک و غیر متریک هندسه‌ی ترسیمی که یک بخش از محتوای گرافیک مهارت‌های نقشه‌کشی را تشکیل می‌دهد برای محصلان، انجنیران و سایر متخصصان‌که مصروف فراگیری علوم تخنیکی و اندازه‌گیری می‌باشند فوق‌العاده مهم پنداشته می‌شود؛ فلهذا در قدم نخست مسایل متریک و غیر متریک باید تشخیص گردند. این مقاله واکاوی‌ها بر مبنای آموزش تدریس مضمون هندسه‌ی ترسیمی برای رشته‌ی ساختمانی و سایر رشته‌های دیگر در پوهنتون پولی‌تخنیک کابل فراهم می‌گرداند که هدف آن بررسی شیوه‌های آموزش کاربرد خط لیول در تقابل نظر (دانش) و عمل (توانش) می‌باشد. از میان اکسیوم‌های هندسه‌ی ترسیمی آموزش، خط لیول مستوی مقوله بسیار مهم و اساسی در فرآیند پرورش و تربیت محصلان در پوهنتون‌های انجنیری جهت حل مسایل مهم هندسی می‌باشد. آموزش این‌طریقه سوای صورت دانشی نیازمند روشی است که بجای کتابت و نسخه‌برداری از اشکال در جهت آموزش به خلاقیت و پرده‌برداری از تجارب اساتید دیپارتمنت هندسه‌ی ترسسیمی متکی می‌باشد. این موضوع نیازمند آن است که دانشجو با فضاء و حیطه تخصصی خط لیول علاوه بر آموزش دیدن، به صورت گرافیکی آشنا گشته و بتواند با اساسات ترسیم نقشه‌ها ارتباط برقرار کند. در جهت بررسی و تبیین این تحقیق، از روش توصیفی-تحلیلی گرافیکی استفاده شده است و جمع آوری دیتا عمدتاً از طریق مطالعات اسنادی و کتاب‌خانه‌ای انجام شده‌است.

۲. هدف تحقیق

تعمیم خط لیول مستوی به مثابه‌ی یک الگارتم گرافیکی فعال جهت حل مسایل متریک و غیر متریک هندسه‌ی ترسیمی و مقایسه آن با تیوری‌های تحول ارتسام استوار می‌باشد؛ طوری‌که مستوی‌های ارایه شده از لحاظ موقعیت غیر متریک خود حالات عمومی را نسبت به مستوی‌های اصلی ارتسام داشته باشند با استفاده از کاربرد موردی خط لیول می‌توان حل اکثر مسایل مربوط به مستوی را عمومیت بخشید.

۳. روش تحقیق

روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش، کتاب‌خانه‌ای- تحلیلی گرافیکی است و پژوهش متکی بر اسناد، کتب و اثار دانشمندان هندسه‌ی ترسیمی صورت گرفته است.

روش‌کار به این صورت است که با انتخاب مستوی‌های حالت عمومی که توسط آثار افقی و مقابل شان ارایه گردیده اند و آثار مذکور درحقیقت خطوط لیول مستوی است مورد تحقیق قرارداده شده است. کتب و آثاری که مورد مطالعه قرار گرفته اند شامل آثار دانشمندان داخلی و خارجی بوده که در مورد جایگاه خط لیول مستوی حالت عمومی جهت حل مسایل متریک و غیر متریک هندسه‌ی ترسیمی اکسیوم‌های گرافیکی را طرح نموده اند و این در آثار دانشمندان خارجی چون رستم اوف دانشمند شهیر کشور روسیه [۱]، سی ای فولوروف و برخی دیگر از دانشمندان داخلی مانند داکتر نصرالله دانشیار به مشاهده می‌رسد

جمع آوری دیتا در دو بخش؛ مطالعه کتاب‌خانه‌ای و تحلیل اسناد و نقشه‌ها به صورت نوشتاری جهت تحقیق مذکور پیرامون حل مسایل متریک و غیر متریک اجسام هندسی با استفاده از ارزش گرافیکی خط لیول مستوی‌ها صورت

پذیرفته است. برای تحقیق مسأله از جدیدترین کتب، رساله‌ها، مجلات علمی، ژورنال‌ها و هکذا تجارب چندین‌ساله تدریس استادان دیپارتمنت هندسه‌ی ترسیمی و رسم تخنیکی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل استفاده صورت گرفته است.

۴. پیشینه‌ی تحقیق

تحقیق پیرامون کاربرد خط لیول مستوی حالت عمومی برای حل مسایل و قضایای متریک و غیر متریک هندسه‌ی ترسیمی در آثار دانشمندان خارجی چون رستم اوف دانشمند شهیر کشور روسیه [۱]، سی ای فولوروف و برخی دیگر از دانشمندان خارجی و داخلی به مشاهده می‌رسد در حالی‌که کاربرد خط‌لیول به صورت همگون برای حل مسایل متریک و غیر متریک مانند دریافت کمیت حقیقی مساحت مستوی مایل، دریافت نقطه‌ی تقاطع خط مستقیم با مستوی، تقاطع متقابل دو مستوی، دریافت فواصل حقیقی آبجیکت‌های هندسی، دریافت مرتسمات کمبود اشکال و آبجیکت‌های هندسی و سایر مسایل، با پیشینه‌ی‌های متفاوت مورد استفاده قرار گرفته است [۲] ولی کاربرد آن درجهت حل مسایل متریک و غیر متریک درمنابع داخلی و خارجی کم‌تر تعمیم یافته است. این مقاله استراتیژی‌گرافیکی کاربرد خط لیول را در هنگام نقشه‌کشی تا حدی ممکن وسعت بخشیده است که حل قضایای متریک و غیر متریک را به یک حد قابل ملاحظه آن با کاربرد خط مذکور ممکن می‌سازد [۱].

خط لیول مستوی بدون این‌که مستوی از نگاه سمبولیک به کدام شیوه ارایه شده، مطالعه مستوی و خصوصیات مربوط به آن است. واژه خط لیول از زبان یونانی ریشه گرفته است. این کلمه از ترکیب دو کلمه خط به معنای خط مستقیم و لیول به معنای سویه تشکیل شده است، بنابرین یکی از خطوط عمده مستوی می‌باشد. مصریان اولیه نخستین کسانی بودند که مفهوم هندسی خط لیول مستوی را بکار برده اند [۳]. هرسال رودخانه نیل طغیان نموده و نواحی اطراف رودخانه را سیل فرا می‌گرفت.

این عمل تمام علایم مرزی میان تقسیمات مختلف را از بین می‌برد و لازم می‌شد دوباره هرکس زمین خود را اندازه‌گیری و مرزبندی نماید. آن‌ها روشی از علامت‌گذاری زمین‌ها را با کمک پایه و طناب‌ها اختراع کردند. آن‌ها پایه‌ای را در نقطه‌ای مناسب در زمین فرو می‌کردند؛ پایه دیگری در جای دیگر نصب می‌شد و دو پایه توسط طنابی‌که مرز را مشخص می‌ساخت به یک‌دیگر متصل می‌شدند [۳]. با دو پایه دیگر زمین محصور می‌شد؛ محل برای‌کشت یا ساختمان‌سازی تبدیل می‌گشت که در حقیقت بازتاب از تعریف خط لیول برای سطح توپوگرافیک به مثابه خط لیول مستوی را تعریف می‌نمودند.

علمای یونان با اطلاعات هندسی خویش در مورد خط لیول قدم به مرحله‌ای علمی بهتر جهت حل مسایل متریک هندسی ترسیمی‌گذاشتند. در آغاز تمام اصول هندسه ابتدایی بود. اما درسال ۶۰۰ قبل از میلاد مسیح؛ یک آموزگار یونانی به نام تالس؛ اصول خط لیول مستوی را از لحاظ علمی ثابت کرد بدین معنی هرگاه خطوط لیول مستوی که با هم موازی اند توسط یک خط مستقیم قطع گردند زوایای اطراف خط قاطع با خطوط موازی از نگاه وسعت مساوی اند این مفهوم تقسیم هرخط کیفی شامل مستوی را به حصص مساوی به صورت گرافیکی میسر نمود[۴] .

تالس دلایل ثبوت برخی از فرضیه‌ها خط لیول را کشف کرد و آغازگر هندسه‌ی تشریحی بود. اما دانشمندی به نام اقلیدس که در اسکندریه زندگی می‌کرد خط لیول را به صورت یک خط عمده مستوی بیان نموده است [۵]. وی حدود ۳۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، تمام نتایج هندسی از جمله خط لیول مستوی را که تا به حال شناخته بود، گرد آورد و آن‌ها را به طور منظم، در یک مجموعه ۱۳ جلدی قرار داد. این کتاب‌ها که اصول هندسه نام داشتند ، به مدت ۲ هزار سال در سراسر دنیا برای مطالعه هندسه به کار می‌رفتند. بر اساس این قوانین، هندسه‌ی اقلیدسی تکامل یافت. هر چه زمان می‌گذشت، شاخه‌های دیگری از هندسه توسط ریاضی‌دانان مختلف، توسعه می‌یافت.

امروزه در بررسی علم هندسه انواع مختلف این علم را نظیر هندسه‌ی تحلیلی و مثلثات، هندسه‌ی غیر اقلیدسی و هندسه‌ی ترسیمی مطالعه می‌کنیم. خدمت بزرگی‌که یونانیان در پیشرفت هندسه ترسیمی انجام دادند این بود که آنان احکام ریاضی را بجای تجربه بر استدلال منطقی استوار کردند؛ قبل از اقلیدس، فیثاغورث (۵۰۰-۵۷۲ ق.م) و زنون (۴۹۰ ق.م.) نیز به پیشرفت هندسه‌ی ترسیمی خدمت بسیار کرده بودند [۴]

در قرن دوم قبل از میلاد ریا ضی‌دانی به نام هیپارک، مثلثات را اختراع کرد. وی نخ ستین ک سی بود که تق سیم‌بندی معمولی بابلی‌ها را برای پیرامون دایره که یک سطح مستوی است پذیرفت به این معنی که دایره را به ۳۶۰ درجه و درجه را به ۶۰ دقیقه و دقیقه را به ۶۰ قسمت برابر تقسیم نمود و جدولی براساس شعاع دایره به دست آورد که وترهای بع ضی قوس‌ها را به د ست می‌داد و این قدیمی‌ترین جدول مثلثاتی ا ست که تاکنون شناخته شده ا ست که تعدادی از شعاعات دایره را با مقایسه موقعیت دایره در صورت شامل و یا موازی به یکی از مستوی‌های ارتسام با شند خط‌لیول نامید [۱].

۵. موضوع تحقیق

مسایل متریک: موضوعات مرتبط به مسایل متریک در هندسه‌ی ترسیمی به صورت عمده به آنعده از موضوعات اطلاق می‌شود که قابل پیمایش و اندازه‌گیری باشند مثلاً زاویه میلان خطوط دارای حالات عمومی و خصوصی نسبت به‌مستوی‌های اساسی ارتسام، طول واقعی خطوط مستقیم حالت خصوصی، فاصله‌ی نقطه الی اشکال هندسی، مساحت‌ها، احجام و سایر کمیت‌های قابل اندازه را احتواء می‌نماید [۲].

مسایل غیرمتریک هندسه‌ی ترسیمی: مسایل غیر متریک هندسه‌ی ترسیمی به صورت عمومی موقعیت آبجیکت‌های هندسی را نسبت به همدیگر و یا نسبت‌شان با مستوی‌های اساسی ارتسام را مورد بحث قرارمی‌دهد؛ مثلاً موقعیت خط مستقیم نسبت به مستوی‌های ارتسام شامل هفت‌حالت است؛ موازات دو خط و یا چند خط مستقیم نسبت به همدیگر؛ تقاطع خطوط مستقیم؛ تقاطع مستقیم با مستوی؛ تقاطع متقابل دو مستوی؛ تقاطع مستوی با سطوح و سایر مسایل‌که حالات موقعیت آبجیکت‌های هندسی را به صورت گرافیکی تعریف می‌نماید [۲]

هنگامی‌که آبجیکت‌های هندسی نسبت مستوی‌های اصلی ارتسام حالات اختصاصی را داشته باشند منظومه حل مسایل متریک و غیر متریک چنین آبجیکت‌ها تا حدی بدون استفاده از تیوری‌های تحول ارتسام امکان پذیر می‌باشند [۲].

جهت حل مسایل متریک و غیر متریک آبجیکت‌های هندسی دارای موقعیت حالت عمومی نسبت به مستوی‌های اصلی ارتسام کاربرد تیوری‌های تحول ارتسام نقش اساسی را ایفاء می‌نمایند و شرایط مناسب را در جهت توضیحات گرافیکی مسایل متذکره مهیا می‌گرداند؛ تیوری‌های تحولی ارتسامی که کاربرد گرافیکی در هندسه‌ی ترسیمی دارند عبارت اند از [۲]:

تیوری تبدیل مستوی‌های ارتسام : این تیوری با حفظ شرایط اساسی ارتسام قایم‌الزاویه‌که همانا تحفظ عمودیت متقابل مستوی‌های ارتسام می‌باشد ثابت باقی‌مانده و مستوی جدید طوری متحول می‌گردد که آبجیکت‌هندسی حالت عمومی نسبت به موقعیت جدید مستوی حسب دلخواه قرار گیرند؛ مستوی‌های که متحول می‌گردند به صورت مسلسل در یک و یا چند مرحله می‌توانند تحول نمایند و درتمامی حالات تحول‌یافته مستوی‌ها شرایط اساسی ارتسام قایم‌الزاویه بدون کم و کاست ثابت نگهداری می‌شوند که اصل و یا شالوده این تیوری را تشکیل می‌دهد [۶].

تیوری دوران: شاخص اساسی این تیوری برخلاف تیوری تبدیل مستوی‌های ارتسام عبارت از تغییر محل هندسی نقاط شامل آبجیکت‌های هندسی حول یک محور دوران می‌باشد و مستوی‌های اساسی ارتسام بدون کدام تغییر محل ثابت باقی‌می‌ماند، یعنی آبجیکت‌هندسی به مدار یک محور دوران که عموماً موازی به یکی از محورات ارتسام مدنظر گرفته می‌شود به یک زاویه کیفی تا حد دوران داده می‌شود که موقعیت جدید قابل قبول را اخذ نماید این مسآله زمینه‌ی خصوصی‌سازی آبجیکت‌های هندسی را نسبت به مستوی‌های اصلی ارتسام در یک و اضافه‌تر از یک‌بار دوران به مدار محور میسر نموده در حالی‌که اصل مفهوم ارتسام بدون تغییرثابت می‌ماند [۷].

در کنار تیوری‌های متذکره، شیوه‌های اختصاصی جهت ایجاد تحول در ارتسام قایم‌الزوایه نیز موجود می‌باشند مانند طریقه انتقال موازی، انطباق و سایر طریقه‌های دیگر، ولی در این مقاله برای حل مسایل و قضایای هندسه‌ی ترسیمی کاربرد خط لیول مستوی حالت عمومی و ایجاد شرایط خاص گرافیکی برای حل آن‌ها مورد پژوهش قرار گرفته است.

هندسه‌ی ترسیمی مستوی را به مثابه یک سطح هموار و نامتناهی تعریف می‌نماید؛ ترسیم سطح هموار و نامتناهی بروی یک صفحه و یا نقشه ناممکن است، درحالی‌که برای حل اکثر مسایل متریک و غیر متریک هندسه به ترسیم مستوی بروی یک صفحه و یا اسکرین درصورت استفاده از کمپیوتر ضرورت پنداشته می‌شود. هندسه‌ی ترسیمی اشکال سمبولیک مستوی را جهت حل مسآله پیشنهاد می‌نماید که تمامی خواص مستوی را دارند؛ مشهودترین شکل ارایه آن توسط سه نقطه، یک نقطه و یک خط مستقیم خارج از خط مستقیم، دوخط موازی، دو خط متقاطع، اشکال هندسی، آثار مستوی و سایر طرق دیگر می‌باشد [۸]

ارایه مستوی به شکل سمبولیک آن زمینه‌ی استفاده از مستوی را جهت حل مسایل متریک و غیر متریک در هندسه‌ی ترسیمی هموار می‌گرداند. هرگاه آبجیکت‌های هندسی حالت خصوصی را نسبت به مستوی‌های اساسی ارتسام داشته باشند؛ حل مسایل متریک و غیر متریک چنین آبجیکت‌ها می‌تواند در مستوی‌های اساسی ارتسام تشخیص گردند؛ مثلاً طول حقیقی خط مستقیم، مقداری وسعت زاویه میلان‌خط، میل مستوی نسبت به مستوی‌های ارتسام، مساحت‌ها، فواصل و سایر مسایل‌دیگر که مرتبط به خواص متریک هندسه می‌باشند .

آبجیکت‌های که نسبت به مستوی‌های اساسی ارتسام حالت خصوصی را داشته باشند حل مسایل متریک و غیرمتریک شان نیازمند استفاده از تیوری‌های تحول ارتسام را ندارد، زیرا مسایل متریک و غیر متریک آبجیکت‌های خصوصی به صورت ذاتی خود را تعریف می‌نماید مثلاً خط مستقیم موازی به یک مستوی و موازی به دو مستوی دارای طول معین بوده و میلان شان با استفاده از وسایل ترسیم قابل پیمایش می‌باشند [۴].
آبجیکت‌های هندسی (خط مستقیم، مستوی، سطوح و غیره) که نسبت به مستوی‌های اساسی ارتسام موقعیت مایل و یا حالت عمومی را دارند از ویژه‌گی‌های ذاتی که مسایل متریک شان در مستوی‌های اساسی ارتسام نمایان گردند برخوردار نمی‌باشد دراین‌جا است که استفاده از تیوری‌های تحول ارتسام جهت حل مسایل متریک و غیرمتریک چنین آبجیکت‌ها ضرورت پنداشته می‌شود [۸]. معروف‌ترین تیوری‌های تحول ارتسام در پاراگراف‌های بالا تشریح گردید، در این مقاله استفاده از خط لیول مستوی حالت عمومی جهت حل مسایل متریک و غیر متریک صورت پذیرفته است که یکی از حالات خاص تیوری تحول ارتسام می‌باشد [۳].

طریقه‌ی استفاده از خط لیول مستوی: مستوی به مثابه سطح هموار و بی‌نهایت وسیع دارای خطوط لایتناهی می‌باشد ولی از تمامی خطوط آن چهار خط مستوی را خط عمده می‌نامند؛ خط افقی مستوی؛ خط فرنتال مستوی؛ خط پروفیلی مستوی و خط میلان اعظمی مستوی که سه خط اول آن را بنام خط لیول مستوی یاد می‌نمایند که با استفاده از خطوط عمده مستوی می‌توان مستوی را بر حسب دلخواه تغییر محل نمود و مسایل متریک و غیرمتریک هندسه را ساده ساخت [۲].

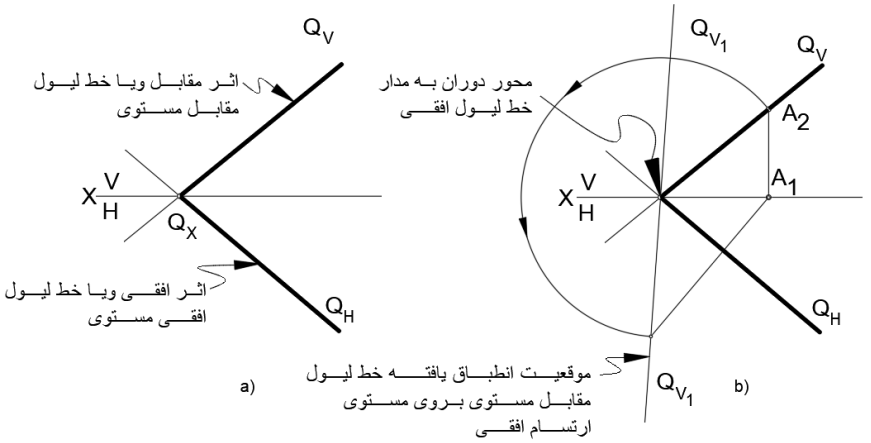
استفاده ازخط لیول مستوی در جهت حل مسایل متریک و غیر متریک حالتی خاصی از طریق دوران تحول ارتسام حول یکی از خطوط لیول مستوی شامل افقی مستوی، فرنتال مستوی و حتی خط پروفیلی مستوی را احتواء می‌نماید [۲].

در شکل (۱) مستوی حالت عمومی Q توسط آثار افقی و مقابل آن ارایه گردیده است در عین حال آثار افقی و مقابل مستوی می‌تواند به مثابه خط لیول مستوی مورد استفاده قرار گیرد که منظور آن کاهش حجم کارهای گرافیکی بوده و از ترسیم خط جدید لیول پرهیزگردیده است. درصورتی‌که دوران به مدار خط افقی مستوی صورت گیرد شکل هندسی با مستوی ارتسام افقی H[۱] منطبق شده و درصورتی‌که دوران به مدارخط فرنتال صورت پذیرد شکلی چرخانده شده حول یک محور با مستوی ارتسام مقابل V[۲] هموار و منطبق می‌شود[۸] .
دوران حول خطوط لیول افقی و یا فرنتال مستوی هنگامی قابلیت حل مسایل هندسی را دریافت می‌نماید که شکل متعلقه مستوی و یا مساحت حقیقی مستوی ارایه شده بروی یکی از مستوی‌های اساسی ارتسام مطلوب باشد که بلاواسطه در یک مرحله معین مقدار وسعت زاویه میلان می‌تواند قابلیت پیمایش را حاصل نمایید؛ که یکی از مسایل غیر متریک مستوی‌ها تعریف می‌کند.

[۱] Horizontal
[۲] Frontal

مستوی حالت عمومی Q در شکل (۱) الی همکف شدن آن بروی مستوی ارتسام افقی H چرخانده می‌شود. دراین‌جا اثر افقی مستوی Q_H ویا خط لیول افقی مستوی Q منحیث محور دوران در محل خود ثابت باقی‌می‌ماند.

برای این منظور یک نقطه‌ی کیفی را بالای اثر مقابل مستوی حالت عمومی Q_V انتخاب می‌نماییم؛ فرضاً نقطه‌ی $A(A_1A_2)$ که شامل مستوی بوده و بروی خط لیول مقابل مستوی قرار دارد؛ مرتسم افقی نقطه‌ی مذبور بالای محور X حاصل می‌شود. هرگاه از مرتسم افقی نقطه‌ی A یک عمود ارتباطی بالای اثر افقی مستوی Q_H رسم گردد و با مرکز قراردادن نقطه‌ی تقاطع آثار افقی و مقابل مستوی یعنی Q_X به شعاع R که مساوی به Q_XA_2 است قوسی را ترسیم نماییم قوس مذکور امتداد یافته عمودی که از مرتسم افقی نقطه‌ی A_1 بالای اثر افقی مستوی رسم شده است را دریک نقطه قطع می‌نماید که وصل نقطه‌ی جدید حاصله با نقطه‌ی مشترک اثر افقی و مقابل مستوی که بروی محوری X قرار دارد اثر مقابل مستوی را با اثر افقی مستوی بروی مستوی ارتسام افقی تغییر محل می‌دهد. این تغییر محل زمینه‌ی حل اکثر مسایل متریک و غیر متریک در هندسه‌ی ترسیمی را قابلیت حل می‌بخشد [۲].



شکل۱. ارایه مستوی توسط آثارافقی و مقابل [۹]

a. مستوی حالت عمومی

b. حالت تغییر یافته مستوی حالت عمومی.

تمامی ترسیمات هندسی که برای موقعیت تغییریافته نقطه‌ی A'_2 شامل مستوی ضرورت پنداشته می‌شود در شکل (۱) به وضاحت شرح داده شده است.

قابل تذکر می‌باشد که هرشکل هندسی متعلق به مستوی Q در هنگام دوران به مدار خط افقی مستوی و انطباق آن به روی مستوی ارتسام افقی H به همان اندازه ارتسام می‌یابد؛ بناً $A \times A_2 = Q \times A'_1$ در حال انطباق به روی اثرافقی Q'_1 را با کاربرد مرکز و شعاع دوران می‌توان معلوم نمود.

برای ایجاد موقعیت اثر مقابل مستوی Q_2 شکل (۱) نقطه‌ی عطف آثار افقی و مقابل مستوی یعنی Q_X را مرکز گرفته و به شعاع $R = Q \times A_2$ قوسی را رسم می‌نماییم و قوس مذکور مستقیمی را که از طریق مرتسم افقی نقطه‌ی

$A(A_1)$ بالای اثر افقی ترسیم گردیده است قطع می‌کند که درنتیجه اثرمقابل مستوی به Q^{3}_{V1} بروی مستوی ارتسام افقی H تغییرمحل می‌نماید [۱۰].

تشریحات فوق زمینه دریافت مساحت حقیقی مستوی‌های حالت عمومی را در صورت دوران حول یکی از خطوط لیول مستوی میسر می‌گرداند [۱۱] این الگارتم گرافیکی منحیث شاه کلید ترسیماتی جهت حل قضایای متریک و غیر متریک هندسه‌ی ترسیمی که مرتبط به مستوی‌های حالت عمومی باشد می‌تواند بکارگماشته شود [۱]. برای وضاحت هرچه بهتر چند مسآله را به صورت گرافیکی حل می‌نماییم.

مسأله اول: آثار افقی و مقابل مستوی حالت عمومی Q و یک نقطه‌ی شامل مستوی مذکور $.\mathrm{A}$ در مستوی ارتسام مقابل V درحجره اول داده شده است مرتسم افقی نقطه‌ی $.\mathrm{A}$ را با استفاده از خط لیول مستوی دریافت نماید شکل(۲).

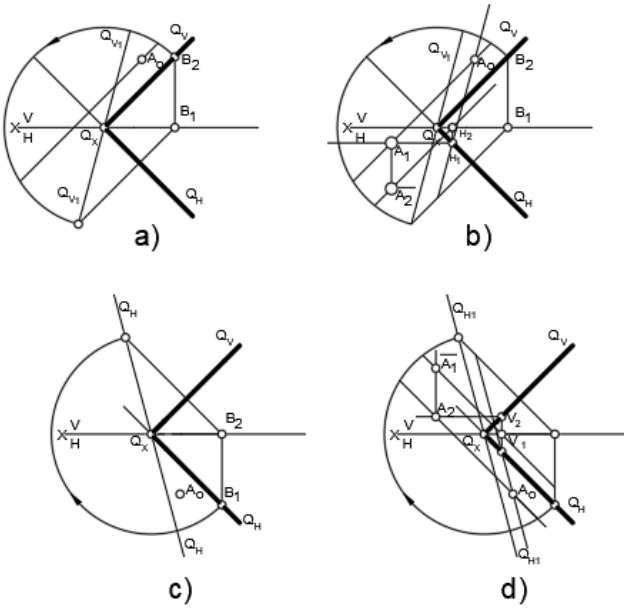
حل: برای دریافت مرتسمات کمبود نقطه‌ی $.\mathrm{A}$ از تعمیم یک سلسله مسایل گرافیکی که رابطه مستقیم با خط لیول مستوی دارد استفاده می‌گردد؛ نظر به شرط مسآله؛ چون نقطه‌ی $.\mathrm{A}$ در عقب مستوی Q مستقر است پس لازم دانسته می‌شود تا اثر مقابل مستوی حالت عمومی $\mathrm{Q_V}$ به مثابه خط لیول به اثر $\mathrm{Q_{V1}}$ حول نقطه‌ی عطف آثار افقی و مقابل یعنی $\mathrm{Q_X}$ تغییر محل نماید که حل آن مستلزم اجراآت گرافیکی آتی ذکر را احتواء می‌نماید

- یک نقطه‌ی‌کیفی بروی اثر مقابل مستوی Q_V انتخاب می‌گردد و مستوی ارتباط جدید که مولد مرتسم افقی نقطه‌ی مذکور در مستوی ارتسام افقی می‌شود مطلق بالای محور X ارتسام واقع است، زیرا اثر مقابل مستوی یکی از خطوط کیفی لیول را تعریف می‌نماید؛
- ترسیم مستوی دومی ارتباط از مرتسم افقی نقطه‌ی وضع شده که بروی محوری X قرار دارد بالای اثر افقی مستوی صورت می‌گیرد؛
- از نقطه‌ی عطف آثار افقی Q_Hو مقابل مستوی Q_X که نقطه‌ی مشترک خطوط لیول افقی و مقابل مستوی می‌باشد در مطابقت با طریقه‌ی انطباق خط لیول [۹]؛ بحیث مرکز دوران نقطه‌ی Q_X و قوس به شعاع $\mathrm{R}=Q_XB_2$ ترسیم نموده تا مستوی ارتباطی که از مرتسم افقی نقطه‌ی مذکور عمود بالای خط لیول افقی رسم شده بود را در یک نقطه قطع نماید. نقطه‌ی تقاطع حاصله قوس رسم شده و مستوی ارتباط را با نقطه‌ی عطف مستوی Q_X وصل می‌کنیم؛ دیده می‌شود که موقعیت تغییر محل یافته جدید خط لیول مقابل و یا اثر مقابل Q_{V1} به حالت منطبق یافته با مستوی ارتسام افقی را به صورت آشکار هموار می‌گردد.
- از نقطه‌ی داده شده A_o یک خط موازی به خط لیول انطباق یافته در مستوی ارتسام افقیQ_{V1} و مستقیم دیگر موازی به اثر مقابل و یا خط لیول مستقر Q_V ترسیم می‌گردد؛ خط که موازی به اثر مستقر Q_V رسم شده؛ خط لیول افقی را در نقطه‌ی H_1 قطع می‌کند که مرتسم مقابل آن H_2 بالای محوری X ارتسام واقع می‌باشد. در صورتی‌که از نقطه‌ی H_1 یک خط موازی به محوری X ارتسام منحیث مستوی ارتباط جدید رسم شود مستقیمی که موازی

[۳] Vertical Displacement Trace

به خط لیول تغییر محل یافته از نقطه A_O رسم شده را در نقطه‌ی A_1 قطع نموده که درحقیقت مرتسم افقی نقطه‌ی مطلوب در مستوی ارتسام افقی می‌باشد.

- برای دریافت مرتسم مقابل نقطه‌ی تغییر یافته A_O با استفاده از محل هندسی مرتسم مقابل نقطه‌ی H_2 که بروی محوری X تعریف گردیده یک مستوی جدید ارتباط موازی به خط لیول تغییر محل یافته رسم نموده و هکذا مستوی ارتباط جدید که موازی به محوری $-Z$ می‌باشد از مرتسم افقی نقطه‌ی A_1 ترسیم می‌شود که تقاطع مستوی‌های ارتباط جدید موقعیت مرتسم مقابل تغییریافته نقطه‌ی مطلوبه یعنی A_2 را حصول می‌نماید شکل (۲).



شکل۲- مراحل دریافت مرتسمات کمبود نقطه در صورتی‌که شامل مستوی باشد

a. نقطه در مستوی ارتسام مقابل قرار دارد

b . دریافت مرتسم کمبود نقطه در مستوی ارتسام افقی

c. نقطه در مستوی ارتسام افقی قرار دارد

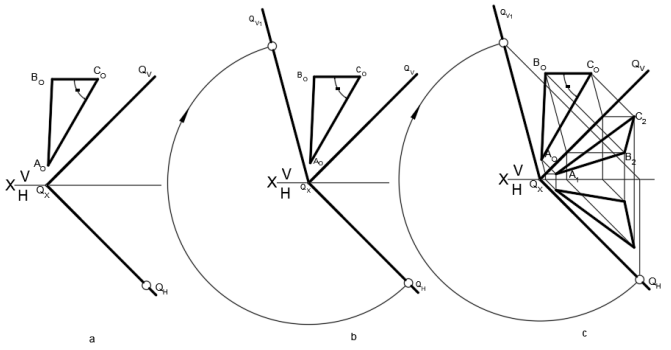
d. دریافت مرتسم کمبود نقطه در مستوی ارتسام مقابل

مسأله دوم: مرتسمات قایم‌الزاویه مثلث ABC که شامل مستوی حالت عمومی Q می‌باشد و ذریعه آثار افقی و مقابل آن Q_V و $Q^{۴}_{H}$ ارایه گردیده است را با استفاده از دوران به حولی یکی از خطوط لیول کیفی مستوی دریافت نمایید مشروط بر این‌که مرتسم مقابل وتر مثلث یعنی خط AC و زاویه رآس C مثلث مساوی به ۵۰° داده شده باشد شکل (۳).

[۴] Horizontal Trace

حل مسآله راهکارهای گرافیکی ذیل را ایجاب می‌نماید؛

- اثر انطباق یافته Q_{V1} را طوری‌که در مسآله اول مطالعه گردید ترسیم می‌نماییم[۱۱] ؛
- تغییر محل‌های جدید نقاط و یا رآس‌های مثلث A_O, B_O و C_O که ذریعه‌ی مستوی‌های جدید ارتباط $A_۱A_۲$ ،$B_۱B_۲$ و $C_۱C_۲$ باکمک خطوط لیول تغییر محل یافته و ثابت دریافت می‌گردند. در اینجا اثر مقابل ثابت مستوی Q_V درمستوی ارتسام افقی به محل جدید خویش در مستوی ارتسام افقی به Q_{V1} تغییر محل یافته است شکل (۳)؛
- از رآس‌های مثلث A_O، B_O و C_O مستوی‌های جدید ارتباط عمود بالای خط لیول مقابل Q_V ترسیم می‌نماییم هکذا از رآس‌های داده شده مذکور خطوط ارتباط جدید موازی به خط لیول تغییر محل یافته رسم می‌گردد. هرگاه ازنقاط تقاطع مستوی‌های ارتباط با خط لیول اولی Q_V خطوط مستقیم موازی به محوری X ارتسام رسم شوند؛ خطوط ارتباطی‌که موازی به خط لیول تغییر محل یافته می‌باشند را در نقاط $A_۲$، $B_۲$ و $C_۲$ قطع می‌نماید نقاط استخراجی عبارت از مرتسم مقابل مثلث است.
- هرگاه از نقاط تقاطع مستوی‌های ارتباط که موازی به خط لیول تغییر یافته مستوی اند خطوط ارتباط جدید موازی به محوری Z ارتسام رسم گردد و از محل تقاطع این خطوط با محوری X ارتسام؛ مستوی‌های ارتباط تازه موازی به خط لیول افقی مستوی ترسیم نماییم دیده خواهد شد؛ خطوط مذکورکه درحقیقت حیثیت خطوط لیول افقی های مکرر را دارند با خطوط ارتباط کلاسیک که موازی به محورات ZY اند مرتسم افقی مثلث داده شده را با استفاده از تیوری خط لیول در مستوی ارتسام افقی می‌سازند.



شکل۳ – دریافت مرتسما ت کمبود مستوی با استفاد از خط لیول مقابل در سه مرحله [۹]

a. *مرحله اول: اصل قضیه*

b. *تغییر محل خط لیول افقی در مستوی ارتسام مقابل*

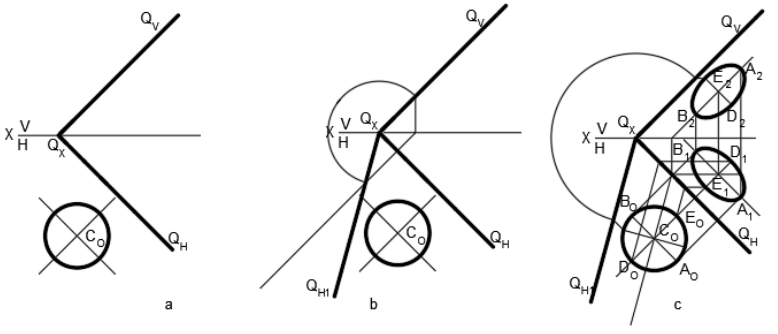
c. *دریافت مرتسمات کمبود مستوی که توسط مثلث ارایه گردیده*

مسأله سوم : کاربرد خط لیول جهت دریافت مرتسمات کمبود منحنی‌های درجه دوم نیز قابل تطبیق می‌باشد در مسآله سوم مرتسمات کمبود دایره‌ی که شامل مستوی حالت عمومی Q بوده و توسط اپیور آثار افقی و مقابل خویش ارایه

گردیده بررسی شده است در اینجا مرکز دایره C و شعاع آن به صورت عددی $R=30mm$ مدنظر گرفته شده است شکل (۴).

حل: مرتسمات دایره درصورتی‌که نسبت به مستوی اصلی ارتسام حالت عمومی را داشته باشند بشکل بیضوی‌ها ترسیم می‌گردد و به صورت طبیعی قطر بزرگ آن مساوی به قطردایره مولد است؛ ازآنجایی‌که دایره شامل مستوی حالت عمومی می‌باشد ترسیم طول حقیقی قطر بزرگ بیضوی بدون کاربرد یکی از تیوری‌های تحول ارتسام نا ممکن می‌باشد [۲]. در اینجا قطر اصلی بیضوی در مستوی‌های ارتسام افقی H و مقابل V به صورت جداگانه دریافت می‌شوند. یک قطر افقی دایره به کمک خط لیول افقی اصلی و متغیر آن می‌تواند دریافت گردد یعنی از انجام‌های قطر افقی؛ خطوط عمودی را بالای خط لیول ثابت ترسیم می‌کنیم و هکذا از انجام‌های مذکور خطوط موازی به خط لیول تغییر یافته الی تقاطع آن با خط لیول ثابت رسم می‌شوند، از نقاط تقاطع خطوط مذکور با خط لیول ثابت موازات جدیدی به محوری X ارتسام ترسیم می‌گردد که زمینه را برای نقاط تقاطع خطوط ارتباط عمودی با موازت مذکور مهیا می‌سازد و قابلیت ترسیم مرتسم افقی قطر بزرگ بیضوی را میسر می‌سازد.

نظر به قضایای ریاضی مبنی بر این‌که قطر بزرگ و قطر کوچک بیضوی با هم رابطه عمودی دارند کاملاً هویدا است [۱۱]؛ بنابراین هرگاه ناصف عمود قطر بزرگ بیضوی



شکل۴. دریافت مرتسمات دایره درصورتی‌که مرکز داده شده باشد به کمک خط لیول مستوی

a. *مرحله اول اصل قضیه*

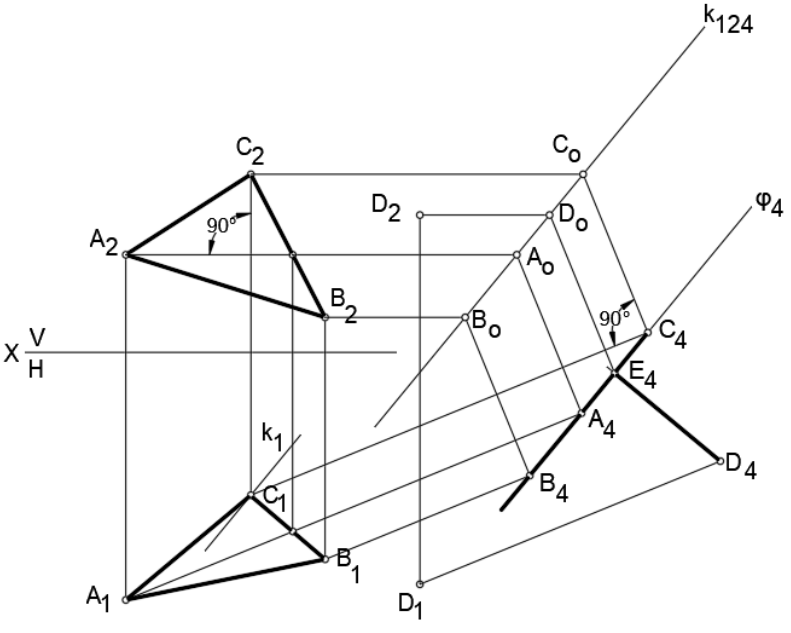
b. *تعیر محل خط لیول و یا اثر افقی در مستوی ارتسام افقی*

c. *دریافت مرتسمات کمبود دایره در مستوی ارتسام مقابل*

را ترسیم نماییم نقطه‌ی تقاطع عمود جدید با قطر بزرگ مرکز بیضوی را تعریف می‌نماید. جهت دریافت طول واقعی قطرکوچک بیضوی از نقاط مشهود D_O و E_O دایره ابتدایی؛ خط ارتباط عمودی که هر دو نقطه را احتواء می‌نماید بالای خط لیولی اول ترسیم می‌گردد؛ هم‌چنان از نقاط متذکره خطوط موازی به خط لیول تغییر یافته ترسیم شده و از نقاط تقاطع خطوط موازی با خط لیول تغییر یافته با خط لیول اولی یک جوره موازی به محور X ترسیم می‌شود که تقاطع این جوره خط موازی با عمود اولی مقدار قطر کوچک را معین می‌سازد (۵).

مسآله چهارم : دریافت فاصله حقیقی نقطه الی مستوی که توسط اشکال هندسی داده شده باشد نیز می‌تواند به وسیله‌ی خط لیول مستوی دریافت شود مثلاً در شکل (۵) مستوی حالت عمومی توسط مثلث $Q(ABC)$ ارایه گردیده و نقطه‌ی D درخارج مستوی قرار دارد؛ دریافت فاصله حقیقی نقطه D الی مستوی یک مسآله متریک هندسه‌ی ترسیمی می‌باشد. ترسیم خط لیول افقی کیفی که از رآس A آن عبور می‌کند حل مسآله را امکان پذیرمی‌سازد. از رآس C مستوی یک مستقیم کیفی k_1 به منظور تبدیل مستوی حالت عمومی به یک خط مستقیم ترسیم می‌گردد؛ خطوط ارتباط جدید از رآس های مثلث ترسیم شده $[9]$ در مستوی ارتسام مقابل بالای خط جدید که موازی به خط ترسیم شده کیفی از رآس C_1 اند؛ منجر به دریافت نقاط تغییر یافته A_o،B_o،C_o و D_o بروی خط مستقیم موازی به جدید k_{124} می گردد.

هرگاه از نقاط تغییر یافته A_o،B_o،C_o و D_o خطوط عمودی بالای خطوط لیول افقی مستوی ترسیم گردد مستوی $Q(ABC)$ و نقطه‌ی D با موقعیت تغییر محل یافته خویش که عبارت از نقاط A_4،B_4،C_4 و D_4 تغییر محل می‌نمایند و عمود E_4D_4 فاصله حقیقی نقطه‌ی D الی مستوی حالت عمومی که توسط مثلث ارایه $Q(ABC)$ گردیده را نشان می‌دهد.



شکل ۵. دریافت فاصله‌ی حقیقی نقطه‌ی D *الی مستوی به کمک خط لیول*

مساله پنجم : خط تقاطع مستوی حالت عمومی P که توسط آثار افقی و مقابل مستوی $P(P_HP_V)$ ارایه گردیده را با سطح کره به کمک استفاده گرافیکی از خط لیول مستوی ترسیم نمایید شکل (۶).

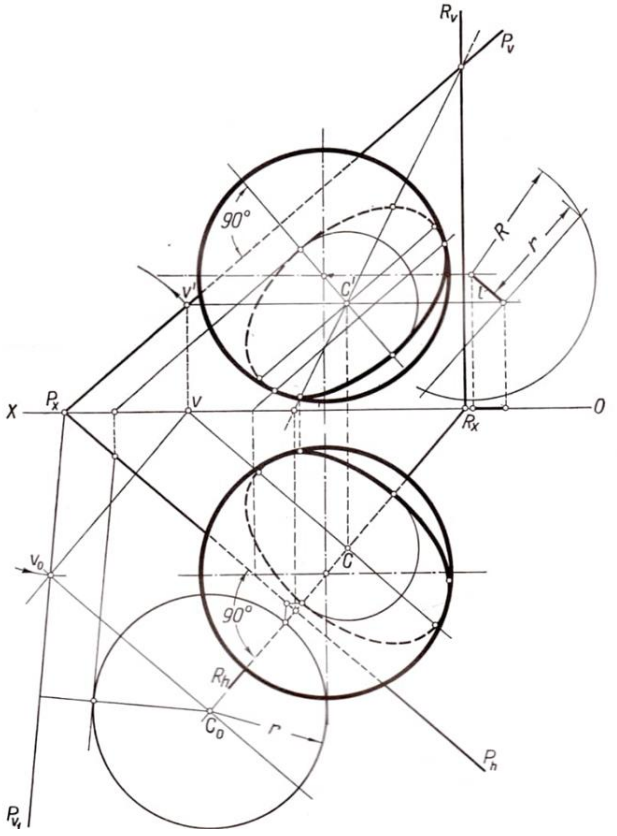
کاربرد خط لیول مستوی در جهت حل مسایل غیر متریک نظیر حصول خط تقاطع مستوی حالت عمومی با اجسام هندسی نیز می‌تواند استفاد گردد، مثلاً در شکل (۶) خط تقاطع کره با مستوی حالت عمومی به کمک ترسیم چندین خط لیول مکرر مستوی حالت عمومی متقاطع با کره که همزمان نقش مستوی‌های قاطع کمکی ترسیم کننده مقابل را ایفاء نمایند نیز می‌توان ترسیم نمود.

خط تقاطع مستوی با سطح کره به صورت تعریف شده دایره می‌باشد [۶] و شکل حقیقی دایره زمانی در مستوی‌های اصلی ارتسام نقش می‌بندد که مستوی قاطع حالت خصوصی را نسبت به مستوی‌های مذبور داشته باشد [۱]؛ هرگاه مستوی قاطع نسبت به سطح کروی حالت عمومی را داشته باشد شکل (۶) مرتسمات خط تقاطع کره و مستوی حالت عمومی در مستوی‌های اصلی ارتسام بشکل مایل به گونه بیضوی ملاحظه می‌گردند که برای دریافت شکل حقیقی خط تقاطع؛ کاربرد تیوری‌های تحول ارتسام ضرورت پنداشته می‌شوند [۲].

برای دریافت خط تقاطع مستوی $P(P_H P_V)$ با سطح کروی که دایره به شعاع r می‌باشد ابتداء مرکز دایره مذکورکه از ترسیم دو خط عمود از مرکز کره بالای آثار افقی P_H و مقابل P_V مستوی حالت عمومی باشد استفاده می‌گردد؛ عمودهای مذکورمرتسمات مرکز دایره را در مستوی ارتسام افقی C و مقابل C' به صورت گرافیکی تامین می‌نماید.

مرکز دایره C_O که به مقداری خود واقعی باید ترسیم شود نیز به امتداد عمودی است که از مرکز کره و دایره خط تقاطع کره با مستوی بالای اثر افقی مستوی P_H قرار دارد. موقعیت ثابت مرکزه کره را می‌توان به‌کمک مرتسم خط لیولی که از مرکز دایره خط تقاطع موازی به محوری X از مستوی ارتسام مقابل عبور نموده و اثر مقابل را درنقطه‌ی v' قطع نماید و مرتسم افقی نقطه‌ی مذکورv و مرتسم مقابل تغییریافته خط لیول موازی به اثر تغییر محل داده شده P_{v1} و تقاطع آن با عمود که از مرتسم افقی مرکز کره و دایره خط تقاطع عبور نموده حاصل نمود. خاطرنشان باید کرد که ترسیم بیضوی خط تقاطع در مستوی‌های اصلی ارتسام در شکل (۴) تشریح گردیده که از تکرار آن صرف‌نظر شده است. [۱۲]

دریافت مقدار واقعی کمیت شعاع دایره r خط تقاطع با استفاده از تیوری زاویه قایمه به صورتی گرافیکی در شکل(۴) توضیح داده شده است [۲]. تثبیت مرکز دایره و دریافت مقدار واقعی شعاع دایره خط تقاطع زمینه را برای ترسیم دایره خط تقاطع مساعده می‌سازد و به کمک دایره مذکور می‌توان مرتسمات افقی و مقابل خط تقاطع که در مستوی‌های اصلی ارتسام به شکل بیضوی‌های عرض اندام می‌نمایند مساعد گردد. تعین سرحدات پنهان و آشکار خط تقاطع را می‌توان نظر موقعیت دیداری کره نسبت به مستوی‌های اصلی ارتسام تشخیص نمود.



شکل ۶ دریافت خط تقاطع مستوی حالت عمومی با استفاده از خطوط لیول افقی مستوی [۱۱]

هرگاه دریافت خط تقاطع مستوی حالت عمومی و یا هر مستوی دیگر را از نگاه موقعیت نسبت به مستوی‌های اصلی ارتسام که در شکل (۶) نشان داده شده با استفاده از خطوط لیول مستوی دریافت گردیده را با سایر تیوری تحول ارتسام و یا طرق دریافت خط تقاطع مقایسه نماییم دیده می‌شود که استفاد از خط لیول به مثابه یک حالت موردی می‌تواند جواب‌گوی تمامی خواسته‌های گرافیکی دریافت خط تقاطع مستوی با سطوح باشد، علاوه برآن در این حالت به ترسیم سرحد و یا محور اضافی ضرورت پنداشته نمی‌شود ولی در حالت عمومی ترسیم سرحد یا محور یک امرضروری است که به صورت ذاتی فرق قابل ملاحظه را با طرق عمومی تحول ارتسام نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

- یافته‌های گرافیکی کاربرد خط لیول برای حل مسایل متریک و غیر متریک آبجیکت‌های هندسی که نسبت به مستوی‌های اصلی ارتسام حالت‌های مختلف به خصوص حالت عمومی را داشته باشند در یک صفحه بدون موجودیت کدام سرحد میسرمی‌گرداند.
- نظم گرافیکی استفاده از خط لیول که برای حل مسایل هندسی متنوع هندسه‌ی ترسیمی بکار برده می‌شود با قضایا و اکسیوم‌های تیوری تحول ارتسام مطابقت می‌نماید و درکنار سایر طرق دیگر خصوصی و عمومی تحول ارتسام می‌تواند بخشی از پرابلم‌های هندسی را در دو مستوی با هم انطباق یافته حل نماید.
- تغییر محل یکی از خطوط لیول مستوی شرایط اختصاصی را برای دریافت مسایل نظیر مساحت حقیقی؛ زاویه میلان؛ خط تقاطع مستوی با سطوح و سایر خصوصیات هندسی اشکال مسطح؛ که اجزای سطوح هندسی را تشکیل می‌دهند مساعد می‌سازد که با تیوری‌های تحول ارتسام از لحاظ رکود خطوط اضافی یک رونق را تعریف می‌نماید.

پیشنهادات

- حل مسایل هندسه به‌کمک خط لیول مستوی؛ گرافیک دریافت مرتسمات کمبود اشکال هندسی را با تغییر محل یک مرحله‌ی مسیر گرداند که نظر به طرق دیگر تحول ارتسام می‌تواند بحیث یک شاخص گرافیکی پیشنهاد شود.
- خطوط لیول مستوی که برای حل مسایل متریک و غیر متریک مستوی‌های حالت عمومی استفاده می‌گردد می‌تواند با آثارمستوی به مثابه خط عمده مستوی تعدیل گردد تا باعث کاهش ازدحام ترسیماتی شود.
- گرافیک تحول یافته خط لیول مستوی بهتر است در مستوی‌های ارتسامی بکار گرفته شود که حجم کم‌تر کار های گرافیکی ایجاب می‌نماید فلهذا مشاهدات گرافیکی ابتدایی در مرحله حل پرابلم های ترسیماتی صورت گیرد.

ماخذ

[۱] م. ر. م. مهدی., گرافیک مهندسی., تهران: سها دانش, ۱۳۸۵ ه ش.

[۲] ن. دانشیار, هندسه‌ی ترسیمی, کابل: مطبعه پوهنتون پولی تخنیک کابل, ۱۳۶۸ ه ش.

[۳] ع. م. رضا, نقشه کشی صنعتی . تهران, تهران: دانشگاه صنعتی شریف., ۱۳۸۹ ه ش.

[٤] Siddqu.Ahmad, Basics of the Engineering Drawining, Lahore: Prince Book .Depot, ۲۰۱٤

[٥] Limited, K.C.Johan, Engineering Graphics, New Delhl: PHI Leering Private .۲۰۰۹

[٦] A. Kh, Discriptive Geometry, Moscow: Mir Publishers, ۲۰۱۹

[۷] .W. Paul, Drafting, London: Glencoe Publishing Co,Inc, ۲۰۱۸.

[۸] : Н.Л..Русскевич, НАЧЕРТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯВ, КИЕВСКАЯ .КНИЖНАЯ ТИПОГРАФИЯ И٦, ۱۹۷۰

[۹] С. ФРОЛОВ, НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, МОСКОВА: .НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ УЧЕБНИК ВТУЭОВ, ۱۹۷۸

[۱۰] .Sone,Co, ۲۰۱۹ & H. F.G, Drawing Board Geomtry, John Wiley

[۱۱] .A.Pogorelov., Geometry, Moscow: Mir Publishers, ۱۹۸۷

[۱۲] .۲۰۱۱T. French, Graphic Since, McGraw Hill: Co, Sone.Inc,

بیوگرافی‌مولف



محترم پوهنوال محمد عرفان عارف استاد دیپارتمنت هندسه‌ی ترسیمی و رسم تخنیکی پوهنځی ساختمانی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل می‌باشد. موصوف از رشته‌ی ساختمان‌های صنعتی مدنی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل به سویه ماستر در سال ۱۳۶۸ هجری شمسی فارغ گردیده است . دارای چهار اثر تالیفی و ۱۳ مقاله ملی وبین المللی می‌باشد ساحه تحقیق پوهنوال محمد عرفان عارف طرحریزی ساختمانی‌های آهن‌کانکریتی مقاوم بارهای افقی؛ تعمیم تیوری‌های تحول ارتسام جهت حل مسایل متریک و غیرمتریک و هکذا شیوهای گراف تحلیلی دریافت خط تقاطع مستوی با سطوح می‌باشد.