پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد ۵۰ - شماره ٤
حوت - سال ١٤٠١ - هـ.ش.
تاریخ دریافت اثر: ۱۴۰۱/۰۳/۲۴
تاریخ قبـولی اثر: ۱۴۰۱/۱۰/۲۴
P-ISSN: 2305 - 896X
KPU-JST

تحقیق پیرامون طُرق گسترش تقریبی سطح کُره

پوهندوی عبدالصبور عرفانی*

*استاد دیپارتمنت هندسه ترسیمی و رسم تخنیکی، پوهنتون پولی تخنیک کابل، ناحیه ۵ ،کابل، افغانستان.
ایمیل آدرس:saboorurfani@yahoo.com

خلاصه

وضاحت نقشه ها که حین کار های ترسیمات شکل می گیرد ایجاب می‌نماید تا بشکل ترسیماتی مورد تحقیق و پژوهش قرار گیرد. از جمله، گسترش سطوح که در اقتصاد محصولات و همچنان در کار های ترسیماتی از اهمیت خاص برخوردار است تحت مطالعه و تحقیق قرار گرفته است. کُره جسم هندسی است که در تولید پرزه جات خاص ماشین آلات و عناصر ساختمانی با ابعاد وسیع مورد استفاده قرار می‌گیرد، روی این اصل، گسترش سطح کُره موضوع تحقیق را تشکیل می‌دهد تا سطح کُره به چه شکل گسترش می‌یابد و روش برتر در جمله طریقه ها کدام است؟ پیشنهاد گسترش سطوح یک فرضیه تحقیقی می‌باشد؛ کار روی این اثر با هدف مشخص آن که عبارت ارزیابی و مقایسه طریقه های گسترش سطح کُره و علاوه نمودن روش جدید به آنها می‌باشد، به روش کتابخانه‌ای – گرافیکی صورت گرفته است. تحقیق و پژوهش پیرامون این اثر حاوی حل قضایای گرافیکی بوده و با فرضیه های هندسه ترسیمی مطابقت دارند چنانچه نتیجه قابل قبول را در پیوند به گسترش سطح کُره، که در راپور تحقیق به صورت مکمل باز تاب یافته است.

اصطلاحات کلیدی: گسترش سطوح ، مرتسمات اجسام هندسی، طول بزرگ وکوچک

* مولف مسئول

۱. مقدمه

در هنگام طرح ریزی پرزه جات ماشین آلات ویا عناصر ساختمانی خصوصاً در طرح ریزی گنبد ها با شکل کُره، مواجه می‌شویم، که شکل دهی گنبد ها که قالب بندی آن تابع سطح جانبی کُره بوده همچنان به حجم کُره ارتباط می‌گیرد. در هنگام گسترش از لحاظ کارهای کار های ترسیماتی با مشکلات بر می‌خوریم . چون سطح کُره از جمله سطوح غیر قابل گسترش به شمار می‌رود. در بعضی اوقات ناگزیر می‌شویم تا سطح کُره به منظور تولید محصولات و برآرود مصارف مواد باید گسترش یابد خصوصاً در کار های ساحه وی و تولید محصول در هنگام قالب بندی که در پوشش گنبدها ضرورت است. عملیه قرار دادن ورقه ها در موقعیت پروژه وی با مساحت های بزرگ، همچنان شکل دهی ورقه و جابجا نمودن ورقه های جداگانه بشکل قطبی ویا مار پیچ، به مهارت های خاص ضرورت است. به عین شکل پرزه جات ماشین آلات، که به ظرافت خاص تولید می‌شوند، خصوصاً در پرزه جات که مقطع دایره‌ئی ویا انجام کُروی داشته باشند. شکل کُره‌ئی که در عناصر مفصلی پرزه‌جات ماشین آلات مانند گولی های تیرات، اپ درم در پایه های حصه جلوی و عقبی موتر ها، انجام های اَکسل، گِیربکس و غیره وسایل نقش مهم را بازی می‌نماید.

۲. سوالات تحقیقی

۱. گسترش سطوح اجسام هندسی در نقشه ها، چی نقشی را در تولید محصولات بازی کرده میتواند؟
۲. چند طریقه گسترش سطح کُره وجود دارد؟
۳. قبل از کار برد طریقه ها، آیا آنها نسبت به یک دیگر از لحاظ دقت کار ها مقایسه گردیده اند؟
۴. مناسب ترین طریقه برای گسترش سطح کره کدام طریقه است؟

۳. اهداف تحقیق

این مقاله برای تفکیک و وضاحت بهتر بین چندین طریقه در ارتباط به گسترش سطح کُره ترتیب گردیده که اهداف مهم ذیل را دنبال می‌نماید.

- اجرای عملیه حل مسأله گسترش سطح کُره با طریقه های مختلف، اقلاً دو طریقه که در مأخذ ها آدرس داده می‌شود.
- اخذ نتیجه حل مسأله که از دو طریقه جداگانه بدست می‌آید.
- مقایسه نتائج حاصله از دو طریقه و اخذ نتیجه نهائی.
- انتخاب و پیشکش روش بهتر از نظر بلند ترین دقت اندازه و کمترین حجم کار های گرافیکی.

۴. روش تحقیق

تحقیق این اثر به شکل کتابخانه‌ای صورت گرفته است.

۵. پیشینه تحقیق

طوریکه آثار اندیشمندان متعدد سال های قبل از میلاد تا اکنون نشان می‌دهد، مطالعه اجسام هندسی در محراق توجه آنها قرار داشته که آثار بازمانده آنها سررشته برای دانشمندان مختلف قرار گرفته و می‌گیرد. جسم کره از جمله اجسام هندسی مهم بشمار می‌رود که درساختمان ها و همچنان پرزه جات ماشین آلات جایگاه خاص را دارا می‌باشد. علمای مختلف که به آنها در مقالات و آثار خویش روی آن بحث نموده اند مانند اقلیدس و ارشمیدس که در مورد کره و مقاطع آن بصورت کلی سخن گفته اند. "سطح کره‌ئی که یک سطح دورانی است از حرکت مستقر یک دایره به حول یک محور که از مرکز دایره عبور می‌نماید شکل می‌گیرد" ، [۱]

در مورد گسترش سطح کُره به شکل همه جانبه روش های وجود دارد که سالیان زیادی از آن گذشته که مطابقت می‌نماید به دانش و وسایل ترسیماتی آن وقت در شرایط فعلی با موجودیت وسایل پیشرفته امروزی ایجاب می‌نماید که در تمام عرصه ها، مسایل علمی تمدید گردد تا مسایل مبرم و پیچیده که در لابلای موضوعات زیربط بجا مانده است ویا بنا بر نبودن وسایل دقیق در آن زمان پیش برد پروسهٔ آنها مرموز باقی مانده است. در موجودیت تکنالوژی جدید، شرایط مساعد شده است تا مطالب در ارتباط به کار های ترسیماتی بشکل بهتر و با کیفیت خوبتر عرضه گردد[۲] .

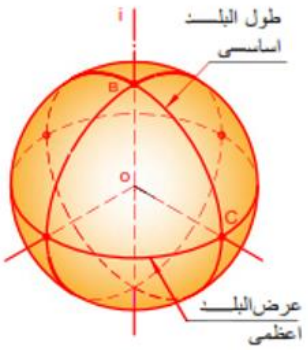
درکار های عملی ویا ساحه وی انجنیری اشکال اجسام هندسی وجود دارند که شکل آنها مغلق بوده. در اجرای کار های تولیدی لازم می‌افتد تا سطوح متعلقه آنها گسترش یابد. خصوصاً گنبد ها که در هنگام تولید آنها خاصتاً در موقع قالب بندی، مشکلات زیاد موجود می‌باشد. حین قالب بندی جهت بُرش ورقه ها، موجودیت نقشه های تخنیکی یک امر ضروری پنداشته می‌شود تا از ضایعات در مصرف مواد ورقه‌ئی جلوگیری به عمل آید. از جانب دیگر تقاضای شیوه های تدریس امروزی نظر به ترقی و پیشرفت در تمام عرصه های علوم خصوصاً در مراکز علمی، باعث میگردد تا تمام مواد درسی مطابق عصر و زمان تمدید گردد ، تا مطالب جدید با مواد قبلی ضمیمه گردد. به این ملحوظ روی این اثر کار صورت گرفته است

۶. موضوع تحقیق

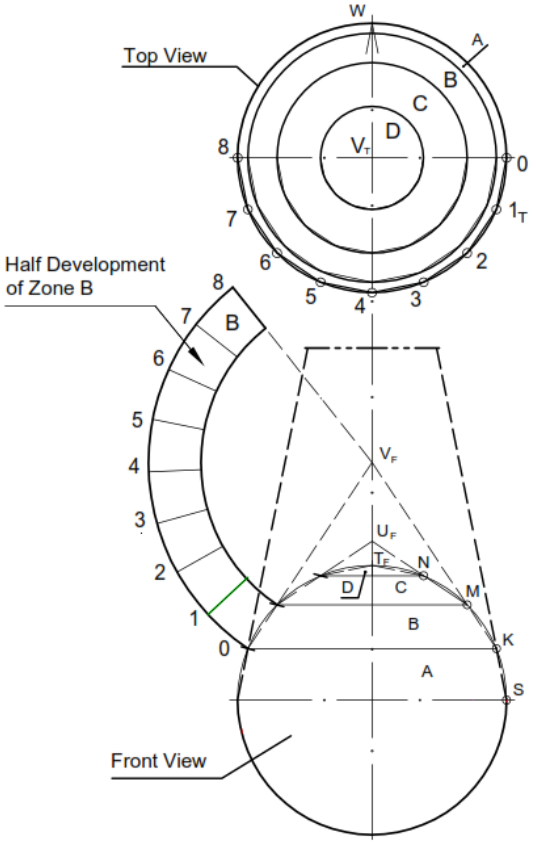
سطح کُره تا فعلاً به صورت تقریبی به طریقه های مختلف گسترش یافته، که دلیل تقریبی بودن گسترش سطح کُره، حالت موجی سطح در حالت گسترش و موجودیت عدد π در فورمول سطح جانبی کُره می‌باشد، از جمله طریقه ها، دو طریقه که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارت اند از (Zone Method) و (Lune Method). در طریقه (زون میتود) پیرامون این مسأله در مأخذ [۳] از آن تذکر داده شده تحت مطالعه قرار می‌دهیم. در گسترش به طریقه(Zone Method) ترسیمات در آن طوری است که نمای فوقانی به سمت بالا رسم شده که یکی از طریقه های ارتسام می‌باشد. روش ارتسام در این جا مطابق به روش آن عینی انتقال یافته. در طریقه زون میتود از مستوی های قاطع افقی استفاده گردیده طوری که نصف مرتسم قسمت بدنه فوقانی کُره را در مستوی مقابل با استفاده ازمستوی های قاطع افقی به هشت حصه مساوی تقسیم نموده مرتسمات نقاط خط تقاطع مستوی های متذکره را که در شکل(۲) در ناحیه بالا رسم گردیده انتقال میدهیم.

چون این طریقه قرار مأخذ [۳] انتخاب گردیده است، جسم فوقانیD تقسیم می‌شوند. نقاط تقسیماتی روی قوس نیم کُره بالائی را مستقیم با هم وصل نموده تا وتر های قوس های کُوچک دارای طول های مساوی از آن بدست آید. در مرحله بعدی رابطه بین نمای مقابل و نمای فوقانی را توسط خط تناظر برقرار نموده بعداً هریکی از وتر ها را به استقامت خط تناظر امتداد داده تا خط تناظر را قطع نماید که در(شکل۳) توسط نقاط T، U، V و W نشان داده شده اند.

خط تناظر را با مدنظر داشت مؤخذ [۴] با شعاع WS قطع نموده، گسترش دادن هریکی از زون ها را آغاز می‌نمائیم. چون تمام طریقه های گسترش سطح کره که به طریقه های مختلف اجرا میگردد تقریبی میباشد درین جا در ابتدا راجع به طریقه رسم مأخذ، وضاحت داده سپس روش جدید که طریقه گرافیکی تحلیلی است بکار برده می‌شود که به این طریق میتوانیم گسترش سطح کره را با دقت بالاتر اجرا نمائیم. ابتداء در مستوی مقابل، نصف قوس مربوط زون A را در نیم کُره بالائی به اندازه وتر قوس مربوط آن، (شکل ۳) به هشت قسمت مساوی تقسیم نموده بعداً نقاط تقسیماتی را به نقطه W وصل نموده قوس دومی مربوط زون A را به جانب دیگر خط تناظر آینه نموده تا از این طریق گسترش سطح کامل زون A به دست آید) شکل ۲)

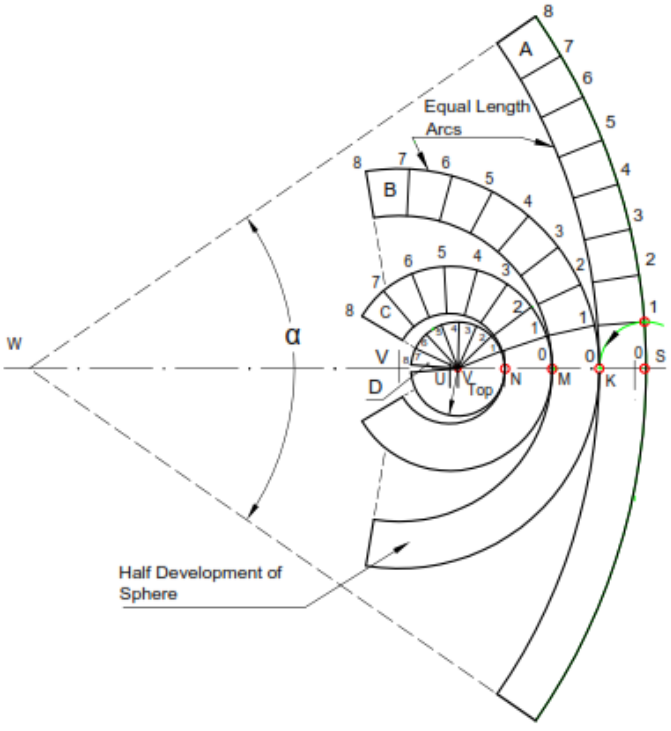


شکل ۱- تصویر فضائی جسم کُره



شکل ۲- گسترش سطح کُره با روش زون میتود [۳]

باز شدن دامن زون A (شکل ۳) که در حقیقت قطر قاعده مخروط فرض می‌شود گسترش می‌یابد. برای گسترش زون های B ، C و D تمام زون ها را متصل به هم، به اندازه وتر مقابل قطعه قوس های کوچک مربوط خود آنها که با شعاع VK ، UM و V_T N روی خط تناظر رسم می‌گردد، قرار داده برای ترسیم گسترش سطوح آنها مانند زون A عمل نموده که در نتیجه سطح کُره با روش زون میتود گسترش می‌یابد(شکل ۳).



شکل ۳- گسترش سطح کُره با روش زون میتود[۲]

در گسترش سطح کره به طریقه زون میتود علاوه بر مؤخذ [۳] جهت وضاحت و روشن شدن بهتر موضوع از مأخذ [۴] و [۵]نیز استفاده شده است.

نتیجه:

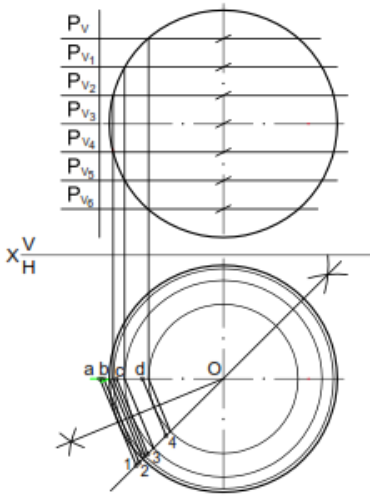
۱- در طریقه زون میتود که کار های ترسیماتی گسترش یافت ، طریقه تقریبی است. جهت بلند بردن دقت کار های ترسیماتی روی طریقه های جدید باید کار صورت بگیرد.

۲- در کار های ترسیماتی در مسایل ذیربط، استفاده از هندسه تحلیلی و ریاضی یک ضرورت پنداشته میشود تا در تعیین اندازه ها ، دقت کار ها بلند برود.

۳- روش جدید که تحت نام طریقه گرافیکی-تحلیلی است، در ترسیم اشکال این روش ضمیمه گردد تا حین اجرای کار های ترسیماتی، اشکال با دقت بلند ارتسام یافته بتوانند.

۴- در هنگام ترسیمات طول وتر مقابل قوس های کوچک با طول محاسبوی قوس مقابل زاویه عوض گردد تا نتیجه دقیق تر ترسیمات از آن به دست آید.

روش دومی نسبتاً ساده می‌باشد، جهت وضاحت موضوع گسترش سطح کُره را با روش (Lune Method) مورد مطالعه قرار می‌دهیم.



شکل ۴ – گسترش سطح [۶]

طریقه Lune Method طوریکه در (شکل ۴) مشاهده می‌شود، ابتدا قطر کره در مستوی مقابل توسط مستوی های قاطع افقی به هشت حصه مساوی تقسیم شده است. مرتسم قطر اعظمی یا خط استواء را در مستوی افقی نیز به هشت حصه مساوی تقسیم نموده تا زاویه(۴۵°) را که به آن ضرورت است به دست بیاریم. برای این منظور تقسیمات محیط دایره به هشت حصه مساوی به منظور حل مسأله صورت می‌گیرد که ذریعه عبور مستوی های قاطع P_{V_1}، P_{V_2} ، P_{V_3} ، P_{V_4} ، P_{V_5} و P_{V6} روی مرتسم طول‌البلد کُره در مستوی مقابل توسط اعداد 1_V ، 2_V و 3_V نشان داده شده است. مرتسمات نقاط مذکور را روی مرتسم افقی طول‌البلدکه روی محور موقعیت می‌گیرند، در مستوی افقی 1_H ، 2_H و 3_H پائین می‌نمائیم.

در مرحله دوم زاویه ۴۵° را از طریق تقسمات محیط دایره ویا ناصف ۹۰° در مستوی افقی ارتسام می‌دهیم. بعد از مرکز دایره با سه شعاع OA ، OB و OC سه دایره طوری رسم می‌نمائیم که دوضلع زاویه متذکره را قطع نماید.

سپس ناصف زاویه(۴۵°) را رسم نموده بالای نقطه تقاطع ناصف با قوس ها، مماس بالای قوس ها رسم نموده و آنها را به دو طرف امتداد می‌دهیم تا دو ضلع زاویه منتخبه را قطع نماید (شکل ۴).

در مرحله بعدی دو ضلع مستطیل که سمت کوتاه آن طول خطی طول‌البلد اساسی و سمت طویل آن که طول محیط دایره با قطر اعظمی یاخط استواء را نشان میدهد، طوری رسم می‌نمائیم که سمت طویل آن در وسط ضلع کوتاه عمود قرار بگیرد [۶]ضلع طویل را به هشت حصه مساوی تقسیم می‌نمائیم. نصف سمت کوتاه که نقاط A ، B ، C و D روی آن موقعیت میگیرد، چهار قسمت نموده بعداً روی هر قسمت اندازه مماس مربوطه آنرا بالای خطوط تقسیماتی مربوط آن در شکل نشانی می‌نمائیم. با اجرای عملیه اخیر سطح کره از ناحیه قطب یا قسمت فوقانی الی کمربند یا خط استوی سطح کره گسترش می‌یابد. سطح حاصل شده را نسبت به ضلع طویل به سمت پائین آینه نموده سپس شکل که از یک تقسم بدست می‌آید در هشت قسمت ضلع طویل تکثیر می‌نمائیم. به این ترتیب سطح کره گسترش می‌یابد(شکل ۵).

در طریقه متذ کره علاوه بر مؤخذ ذکر شده، جهت وضاحت بهتر موضوع، مأخذ های دیگر مانند [۷] ، [۸] و [۹] مورد استفاده قرار گرفته است.

برای بلند بردن دقت کار های ترسیماتی طریقه پیشنهاد شده‌ای گرافیکی -تحلیلی را بالای اجزای اساسی ذیربط که وتر قوس های کوچک، مماس ها و خود قوس ها میباشد تطبیق نموده با در نظرداشت محاسبات تحلیلی در اندازه ها تغیرات حاصل می‌شودکه نزدیک به کمیت واقعی قوس ها می‌باشد. با تغیر اندازه ها دقت کار های ترسیماتی بلند رفته، سطح کره تا حدی به حالت طبیعی آن گسترش می‌یابد. در طریقه گرافیکی تحلیلی با استفاده از فورمول های ریاضی مربوطه کمیت های ذیل را محاسبه می‌نمائیم :

قطر کُره‌ئی را که می‌خواهیم سطح آنرا گسترش دهیم..... $D = 36$ mm

طول محیط دایره ..... $C= 2 \pi R$

$C = \pi D = 3.14 * 36 = 113.04$ mm

طول قوس مقابل زاویه ۴۵° دریافت می‌نمائیم

$C= \pi * R * \alpha * 1/ ۱۸۰^{\circ} = ۳.۱۴ * ۱۸ * ۴۵^{\circ} * ۱/ ۱۸۰^{\circ} = ۱۴.۱۳$ mm

طول وتر قوس مقابل زاویه ۴۵° با شعاع فوق، با اندازه گیری نظر به (شکل ۴) بدست می‌آید

$L = 14$ mm

طول مجموعی وترهای مقابل قوس های آخری

$$l_1 \quad =۱۴ * ۸ =۱۱۲ \text{ mm}$$

تفاوت بین طول خطی محیط دایره مربوط قطر کُره و طول مجموعی وترها

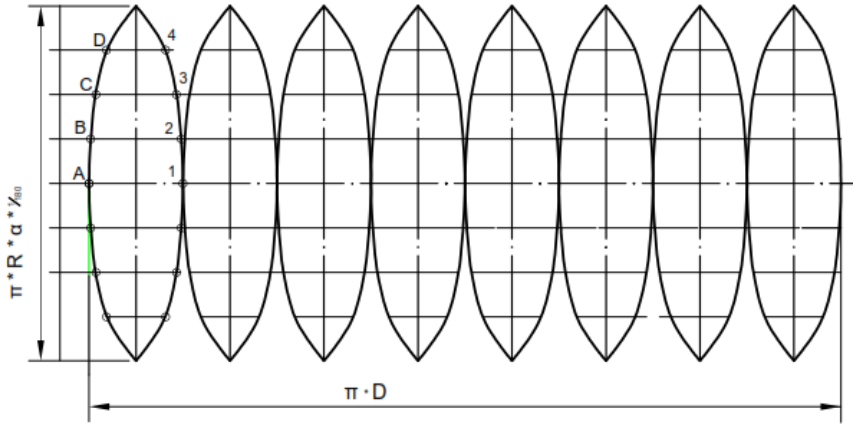
$$l_2 \quad = ۱۱۳,۰۴ - ۱۱۲ =۱,۰۴ \text{ mm}$$

رقم حاصله را بالای مجموعه وتر ها تقسیم نموده در نتیجه طول گسترش یافته قوس آخری مقابل زاویه مرکزی مربوط خط استواء بدست می‌آید.

$$l_3 \quad = ۱.۰۴/ ۸ =۰.۱۳ \text{ mm}$$

عدد بدست آمده را با وتر قوس آخری جمع نموده درنتیجه طول خطی قوس آخری را که روی خط هموار شدهٔ استواء است، بدست می‌آوریم(شکل ۵).

$$l_4 \quad =۱۴ + ۰,۱۳ = ۱۴,۱۳ \text{ mm}$$



شکل ۵- گسترش سطح کُره [۶]

در کار گرافیکی، وتر ویا مماس که در ترسیم طول خطی دایره مربوط خط استواء استفاده می‌گردد تا حدی کمبودی های خود را دارد زیرا طول قوس نظر به طول وتر مربوط آن بزرگ و نظر به مماس مربوط آن کوچکتر می‌باشد. طول خطی قوس l_4 که با استفاده از طریقه تحلیلی حاصل می‌شود به کمیت واقعی طول خطی قوس نزدیک است. به همین شکل محاسبات را برای قوس های بعدی اجرا نموده، اندازه های حاصله را بالای ضلع طویل گسترش، در تقسیمات A ، B ، C و D نیز انتقال می‌دهیم . بعد از انتقال اندازه ها که ذریعه یک تعداد نقاط محدود می‌گردد، نقاط بدست

آمده را ذریعه خطکش های موضعی با هم وصل نموده که در نتیجه سطح کُره با استفاده از روش Lune Method روی یک مستوی گسترش می‌یابد(شکل ۵).

۷. نتیجه گیری:

از اثر تحلیل و بررسی همه جانبه روش های فوق الذکر به نتایج ذیل نایل گردیده ایم:

- از توضیحات مقاله متذکر برداشت می‌شود که هریکی از طریقه های تحت مطالعه شده مزایای خود را دارند، لیکن روش Lune Method که با استفاده از آن گسترش روی طول خطی قطر اعظمی یا خط استواء اجرا شده است، تا اندازۀ ساده و عام فهم و از دقت بلند نیز برخوردار می‌باشد.
- از لحاظ اهمیت موضوع، سطح کُره که در پرزه جات ماشین آلات و محصولات ساختمانهای خزه ئی و گنبد ها موارد استعمال بیشتر دارد، با استفاده از روش جدید، محصول را با دقت بلند می‌توان حصول نمود.
- گسترش سطح کُره در اجرای کار های قالب بندی گنبد ها و کمان ها و پوش های خزه‌ای از اهمیت خاص بر خوردار می‌باشد.خصوصاً اگر جلوگیری از مصرف مواد ورقه ای منظور باشد.

۸. پیشنهاد ها

استفاده از روش جدید در دریافت شکل یاکمیت واقعی سطح کُره، بکمک با روش Lune Method بهتر است بیشتر از هشت حصه انتخاب گردد تا نتیجه با دقت بلند تر از آن حاصل گردد

طریقه های گسترش سطح کُره از جمله، روی دو شیوه، که از مأخذ های معتبر انتخاب شده و روی آنها تحقیق صورت گرفته است، می‌تواند در در جریان دروس مورد استفاده قرار بگیرد. زیرا تا اندازه ساده و عام فهم بوده، از دقت بلند نیز برخورد دار می‌باشد.

کاربرد وتر و مماس که تفاوت قابل ملاحظه و محسوس، نسبت به طول قوس مربوط آنها دارد، بهتر است با طول که از روش پیشنهادی حاصل می‌شود عوض گردد.

طول خطی قوس های جداگانه که از وترهای قوس ویامماس مربوط آن استفاده گردیده، بهتر است با طول که از روش پیشنهادی حاصل می‌شود عوض گردد.

مأخذ

[۱]. شهیدی محمود (۱۳۹۱)، کرویات در متون ریاضی نظام آموزشی معاصر دوره ده شماره ۲ پائیز و زمستان

[۲]. صالح . غلام سخی. (۱۳۹۶). رسم تخنیکی چاپ اول. مزار شریف: انتشارات دانشگاه راه سعادت . ۳۹۷ صفحه

[۳]. کوزمین،ا .ن .صمیم شیر احمد، (۱۳۵۷). هندسه ی ترسیمی مباحث۶-۱۴. کابل نشراب پولی تخنیک کابل .۸۳ صفحه

[۴]. کاکر محمد سعید (۱۳۹۶) رسم تخنیک عمومی انتشارات مستقبل کابل. ۳۴۱ صفحه

[۵]. کوزمین ا . ن فضلی گل احمد . (۱۳۹۸). هندسه ترسیمی انتشارات فیضی شهر کابل، ۲۷۶ صفحه

[6]. BAHTT .N.D (1993) ENGINEERING DRAWING 2010 Published by Bhavinkumar R. Patel India. Page 712

[7]. DHWAN R.K (2005). ATEXTBOOK OF ENGIEERING DRAWING Published by S. Chand, Ram Nagar, New Delhi. Page 570

[8]. GUPTA .R.B (1995) ENGIEERING DRAWING AND GRAPHICS New Delhi. Page 787

[9]. GORDON. V.O and SEMENTSOV M. S – OGIEVSKII (1980) A COURSE IN DESCRIPTIVE GEOMETRY Mir Publishers. Page 375

بیوگرافی مؤلف



پوهندوی استاد عبدالصبور "عرفانی" در سال ۱۳۴۰ درناحیه نهم شهر کابل دیده به جهان کشود. در سال ۱۳۶۸ هجری شمسی شامل پوهنحی ساختمانی پوهنتون پولی تخنیک کابل گردید و به سویه ماستر تحصیلات خویش را به سویه عالی به پایان رسانید. پوهندوی عبدالصبور عضو کادر علمی دیپارتمنت هندسه ترسیمی و رسم تخنیکی پوهنحی ساختمانی میباشد. پوهندوی "عرفانی" دارای آثار علمی تحقیقی و تالیف بوده و علاقمند تحقیق در تمام رشته های ساختمانی خصوصاً در قسمت کار های ترسیماتی در بخش هندسه و رسم تخنیک دست والای داشته که آثار تحقیقی نیز دارد، فعالیت های خویش را پیش میبرد.