تاریخ علم، پاییز ۸۲، شماره اول، ص ۸۹-۱۴۲

رسالهٔ عبدالرحمان صوفی دربارهٔ هندسهٔ پرگاری

سید محمد تقی میرابوالقاسمی[۱] ـ محمد باقری[۲]

مقدمه

آنچه در پی می‌آید ویرایشی است از رسالهٔ عربی عبدالرحمان صوفی (۲۹۱-۳۷۶ق) منجم و ریاضیدان ایرانی دربارهٔ ترسیم چندضلعیهای منتظم به کمک خط‌کش و پرگاری که دهانهٔ آن ثابت است. عبدالرحمان صوفی این رساله را با عنوان *رسالة فی عمل الاشکال المتساویة الاضلاع کلها بفتحة واحدة* و به درخواست عضدالدولهٔ دیلمی (۳۲۴-۳۷۲ هـ ق) نگاشته است.

ابوالوفای بوزجانی (۳۲۸-۳۸۸هـق) که معاصر صوفی بود نیز در *کتاب فی مایحتاج الیه الصانع من اعمال الهندسه* پیرامون ترسیم شکلهای هندسی به کمک پرگاری با دهانهٔ ثابت بحث کرده است. این موضوع در اروپای دورهٔ نوزایی و همچنین در نیمهٔ دوم قرن هجدهم میلادی دوباره مورد توجه هندسه‌دانان قرار گرفت که از این میان می‌توان لئوناردو داوینچی[۳]، جیرولامو کاردانو[۴]، نیکولو تارتاگلیا[۵] و لودویکو فراری[۶] را نام برد. ویرایش حاضر بر اساس نسخهٔ خطی شمارهٔ ۵۵۳۵ کتابخانهٔ آستان قدس رضوی فراهم آمده که تاریخ کتابت آن ۱۲۸۶ قمری است. در این ویرایش علامت / نشانهٔ شروع صفحهٔ جدید در نسخهٔ خطی است و همانند نسخهٔ خطی، شمارهٔ هر باب با حروف ابجد در حاشیه آورده شده است.

---

۱. پژوهشگر تاریخ ، مدرس دانشگاههای گیلان.

۲. پژوهشگر تاریخ علم و مدیرگروه تاریخ علم بنیاد دایرة المعارف اسلامی.

3. Leonardo da Vinci

4. Girolamo Cardano

5. NiccoloTartaglia

6. Ludovico Ferrari

افتادگیهای متن داخل قلاب [ ] افزوده شده است و برای سهولت خواندن متن، آن را پاراگراف‌بندی و در حد لزوم نقطه‌گذاری کرده‌ایم. نسخهٔ دیگری از این اثر را سید جلال‌الدین تهرانی به کتابخانهٔ آستان قدس رضوی اهدا کرده که جزوی از نسخهٔ شمارهٔ ۱۲۱۲۱ با تاریخ کتابت ۱۳۰۸ قمری است و در این ویرایش در موارد لزوم به عنوان نسخهٔ بدل از آن استفاده کرده‌ایم. هر دو نسخه از روی نسخه‌ای که در رمضان ۶۸۸ قمری در مراغه کتابت شده رونویسی شده‌اند.

کلیدواژه‌ها: هندسهٔ پرگاری، چندضلعیهای منتظم، عبدالرحمان صوفی، ترسیمهای هندسی.

بسم الله الرحمن الرحيم

رسالة ابى الحسين عبدالرحمن غورالبرار الرازى[1] المعروف بابن الصوفى فى عمل الاشكال المتساوية الاضلاع كلها بفتحة واحدة. امرنى الامير الاجل عضدالدولة مولانا اطال الله بقاءه و ادام سلطانه ان ابين له هل يمكن عمل اشكال على خط واحد مستقيم مفروض مثل المربع و المخمس المتساوى الاضلاع و غير ذلك بفتحة واحدة من البركار[2] من غير ان نغير فتحته كما عمل اوقليدس المثلث المتساوى الاضلاع ببعد الخط المفروض فى اول شكل من المقالة الاولى و كما عمل المسدس فى الدايرة فى المقالة الرابعة و تاملت/فلم اجد من المهندسين عمل فى ذلك.

فبادرت الى امتثال مرسوم مولانا الامير الجليل عضد الدولة اطال الله بقاءه و عملت اشكالا على خط مستقيم مفروض بفتحة واحدة من البركار من غير ان نغيره عن بعد الخط المفروض بفتح او ضم و سهلت الطريق الى اعمال كثيرة من هذا النوع و اشكالاً ايضاً مستقيمة الخطوط فى دايرة على دايرة كما عملها اقليدس

---

۱. فى نسخة بدل: ابى الحسين عبدالرحمن ابن عزيز البرّاز الرازى

۲. فى متن المخطوط: البركار

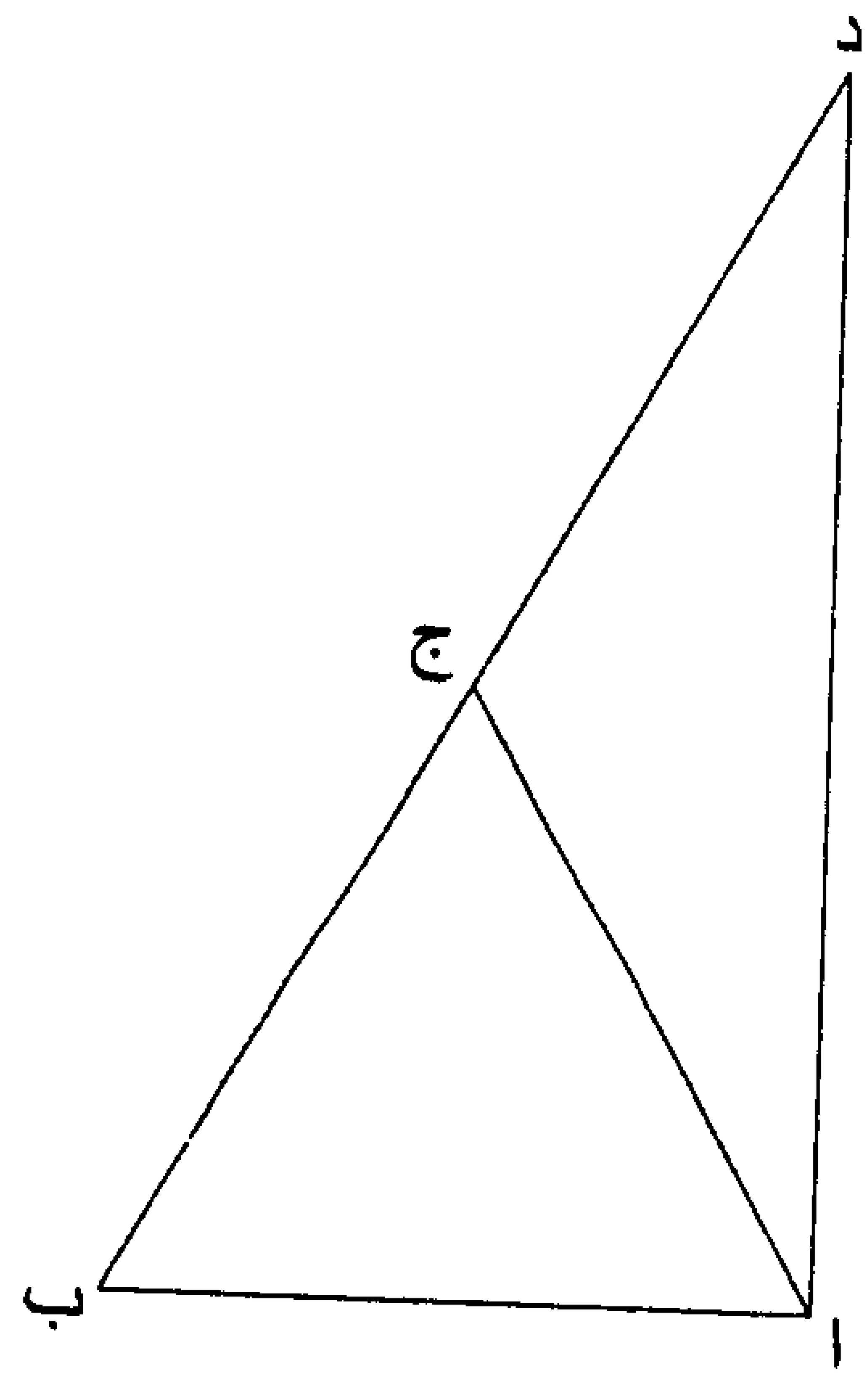
فی المقالة الرابعة من كتابه لكن عملتها بفتح واحد من البركار رياضة للمتعلم و حثاً للعالم على تامله و الزيادة فيه و قدّمت لهذه الاشكال و لامقدمات يحتاج الى تقديمها لئلا يطول البرهان فی كل شكل فيضجر الناظر فيه و يتصعب عليه تامله و تركت ذكر المثلث و المربع المتساوی الاضلاع لان اقليدس قد عملها المثلث ببعد الخط المفروض و اما المربع فعلى خط مستقيم مفروض فی آخر المقالة الاولى و قدمت كيف نقيم خطاً[۱] على طرف خط مستقيم يكون عمودا عليه فی اول هذا الكتاب و فی ذلک كفاية و استعنت بالله على التوفيق و الارشاد الى ما يرضى الامير الجليل عضدالدولة اطال الله بقاءه[۲] و تقربا اليه و عليه نتوكل و هو حسيب.

و هذا نريد ان نقيم من نقطة مفروضة على خط مستقيم المعلوم خطاً يكون ا
عموداً عليه ببركار واحد من غير ان نغيره بفتح او ضم و كانت النقطة على طرف الخط او نصفه فليكن الخط المستقيم المعلوم ا ب و ليكن فتح البركار ببعد خط ا ب و ليكن النقطة اولا على طرف الخط و هی نقطة ا فنعمل على خط ا ب مثلثا متساوی الاضلاع و هو مثلث ا ب ج و نزيد[۳] فی خط ب ج على استقامة خط ج د مثل خط ج ب و نصل ا د/فاقول ان خط ا د عمود على خط ا ب.

۱. فی المتن المخطوط: خط

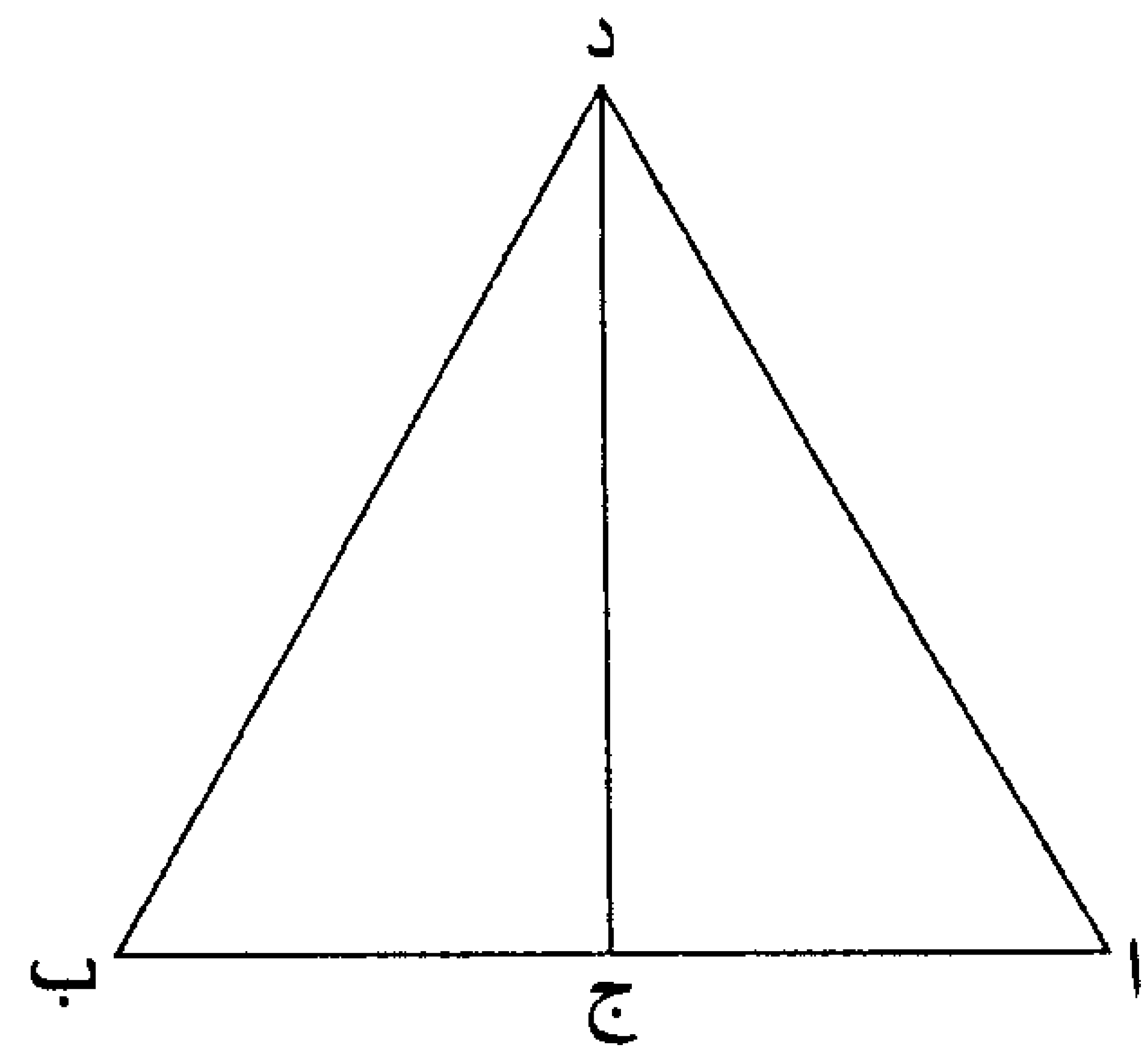
۲. فی المتن المخطوط: بقاه

۳. فی المتن المخطوط: نريد

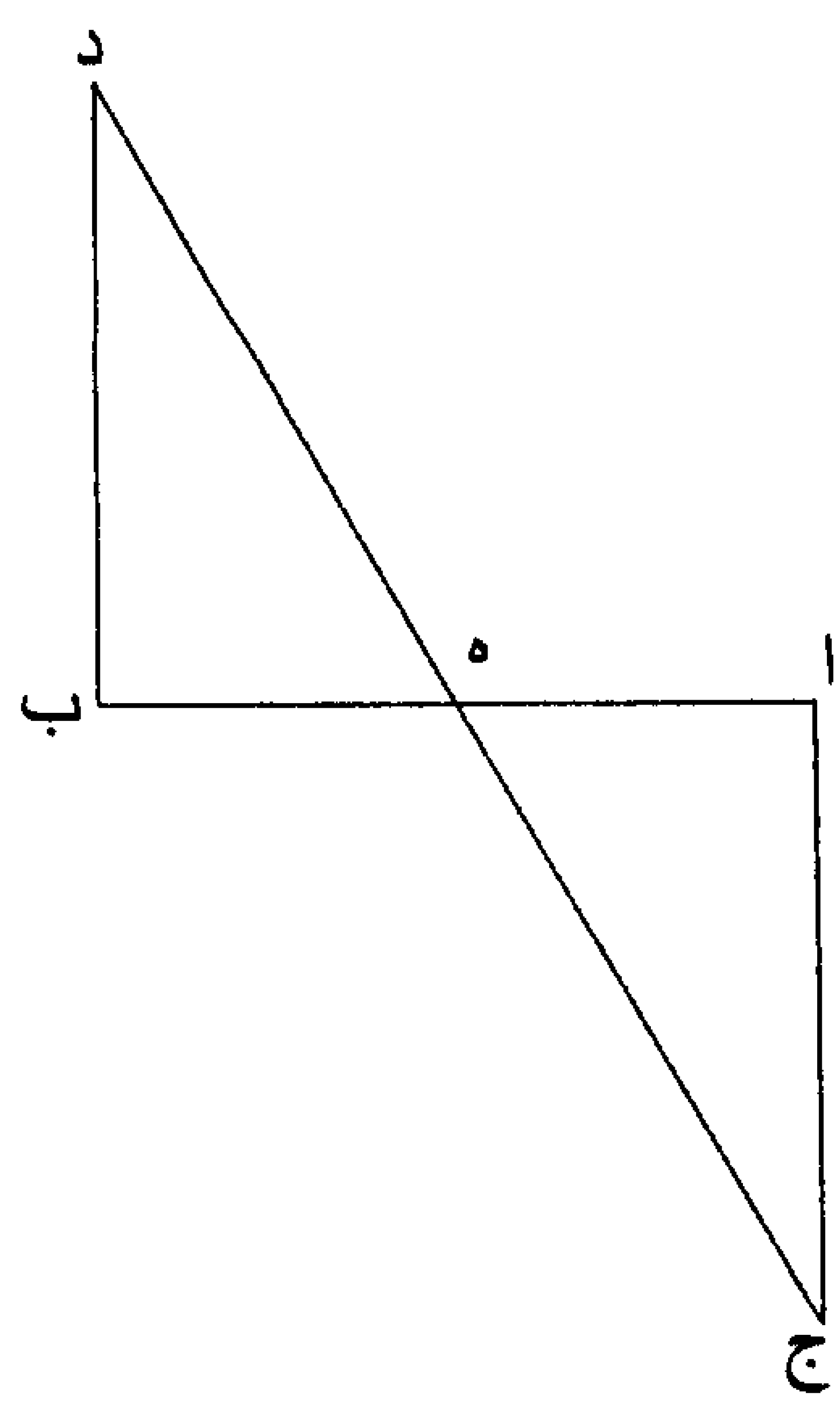


برهانه ان زاوية ج ا ب ثلثی قائمة لان المثلث متساوی الاضلاع و الزوايـــا و زاوية ا ج د قائمة و ثلث لانها متساوية لزاويتي ج ا ب، ا ب ج و يبقـــى زاويتـــا ج د ا، د ا ج ثلثی قائمة و هما متساويتان لان خطى د ج، ج ا متساويان فكـــل واحد منهما ثلث قائمة و قد كانت زاوية ج ا ب ثلثی قائمة فزاوية د ا ب قائمة

ثم نجعل النقطة على نصف الخط مثل نقطة ج على خط ا ب فی الصورة الثانيـــة و نعمل على خط ا ب مثلث متساوی الاضلاع و هو مثلث ا د ب فلان خطـــی ا ج، ج د متساويان لخطی ب ج، ج د و قاعدة ا د مثل قاعدة د ب يكون زاويتـــا ا ج د، ب ج د متساويين و هما قائمتان فخط د ج عمود على خط ا ب و ذلـــك ما اردنا ان نعمل.



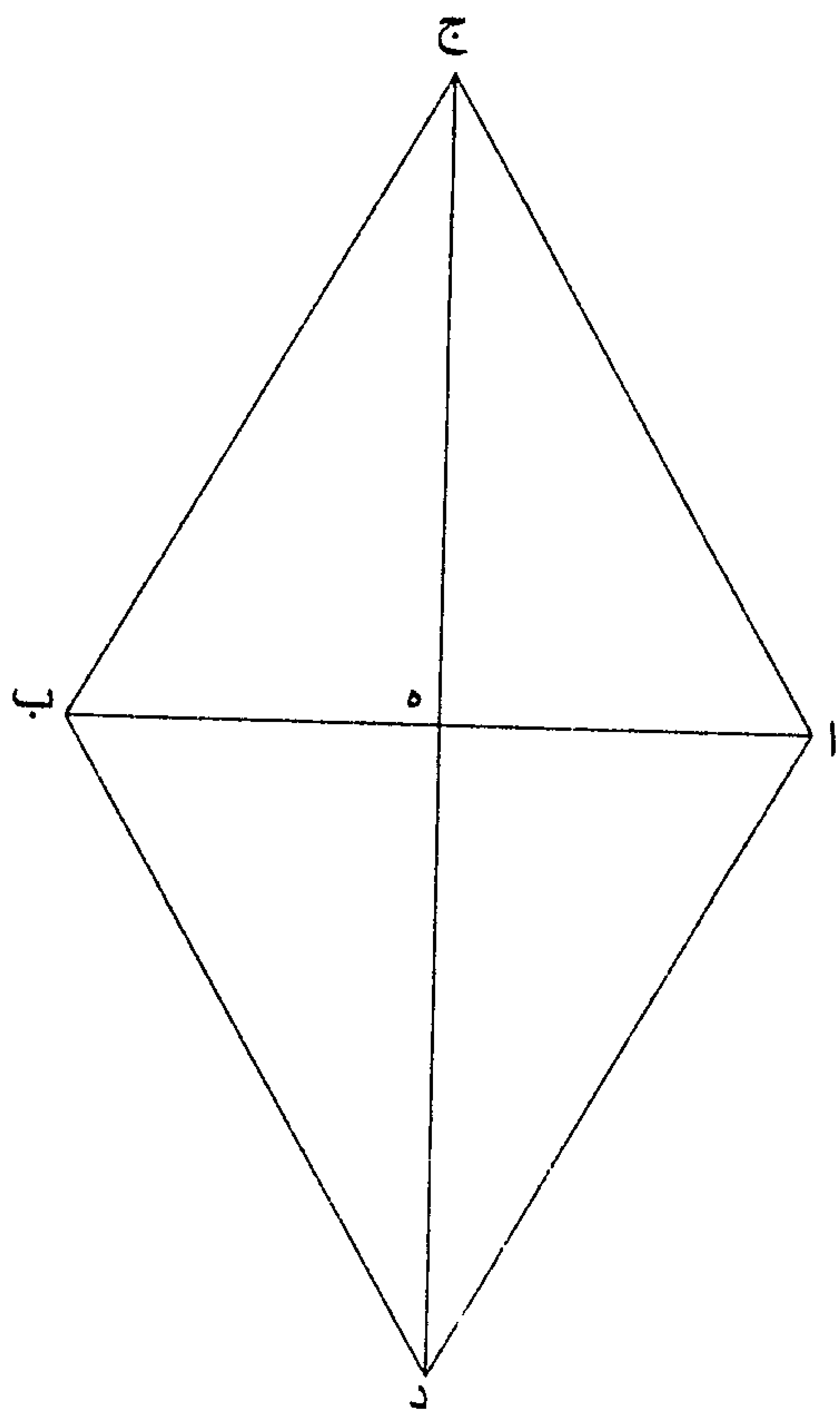
نريد ان ننصف خطاً مستقيماً معلوماً ببركار يكون فتحته مثل الخط المســـتقيم **ب** المعلوم و هو خط ا ب و يكون طوله مثل فتحة البركار و نريد ان ننصف خـــط ا ب من غير ان نغير البركار



فنقيم على نقطة ا خطاً على زاوية قائمة [وهو خط ا ج و نقيم على نقطـــة ب خطاً على زاوية قائمة] فى غير جهة ا ج و هو خط ب د و ليكن خط ا ج مساوياً

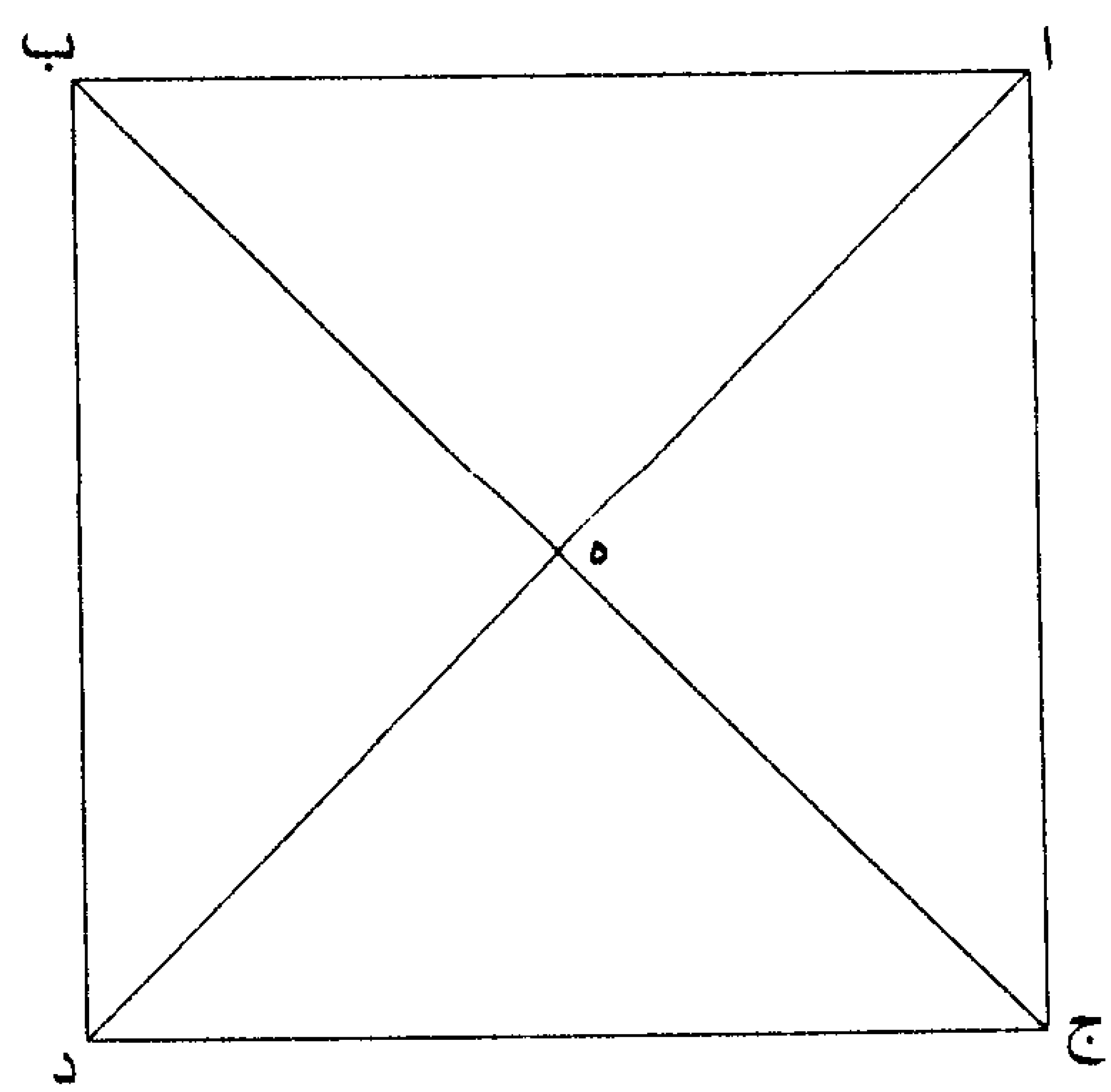
لخط ب د کل واحد منهما مثل فتح البرکار و نصل ج د فیقطع خط ا ب علی نقطة ه و اقول ان خط ا ب قد انقسم بنصفین علی ه.

برهان/ذلک ان زاویتی ج ه ا، ب ه د متساویتان لانهما متقابلتان و یبقی زاویة ج مثل زاویة د فزوایا مثلث ا ج ه متساویة لزوایا مثلث ب ه د کل واحد لنظیرها و خط ا ج منهما مساوٍ لخط ب د فخط ا ه مساوٍ لخط ب ه و ان شئنا عملنا علی خط ا ب مثلثا متساوی الاضلاع فی جهتین جمیعا مثل مثلثی ا ب ج، ا ب د و نصل ج د یقطع خط ا ب علی نقطة ه.



فاقول ان ا ه مثل ه ب و ذلک لان خطی ا ج، ج د مثل خطی ب ج، ج د و قاعدة ا د مثل قاعدة ب د فزاویة ا ج د مثل زاویة ب ج د و لان هاتین الزاویتین متساویتان و خطی[1] ا ج، ج ه مثل خطی ب ج، ج ه یکون قاعدة ا ه مثل قاعدة ه ب و ذلک ما اردنا ان نبین.

نریدان ان نعمل علی خط مستقیم معلوم مثلثا متساوی‌الساقین یکون کل من الزاویتین اللتین علی القاعدة نصف قائمة بفتح واحد بالبرکار فلیکن الخط المستقیم ا ب و هو مقدار فتح البرکار و نرید ان نعمل علی خط ا ب مثلثا متساوی‌الساقین یکون کل واحد من الزاویتین اللتین عند نقطتی ا ب نصف قائمة **ج**

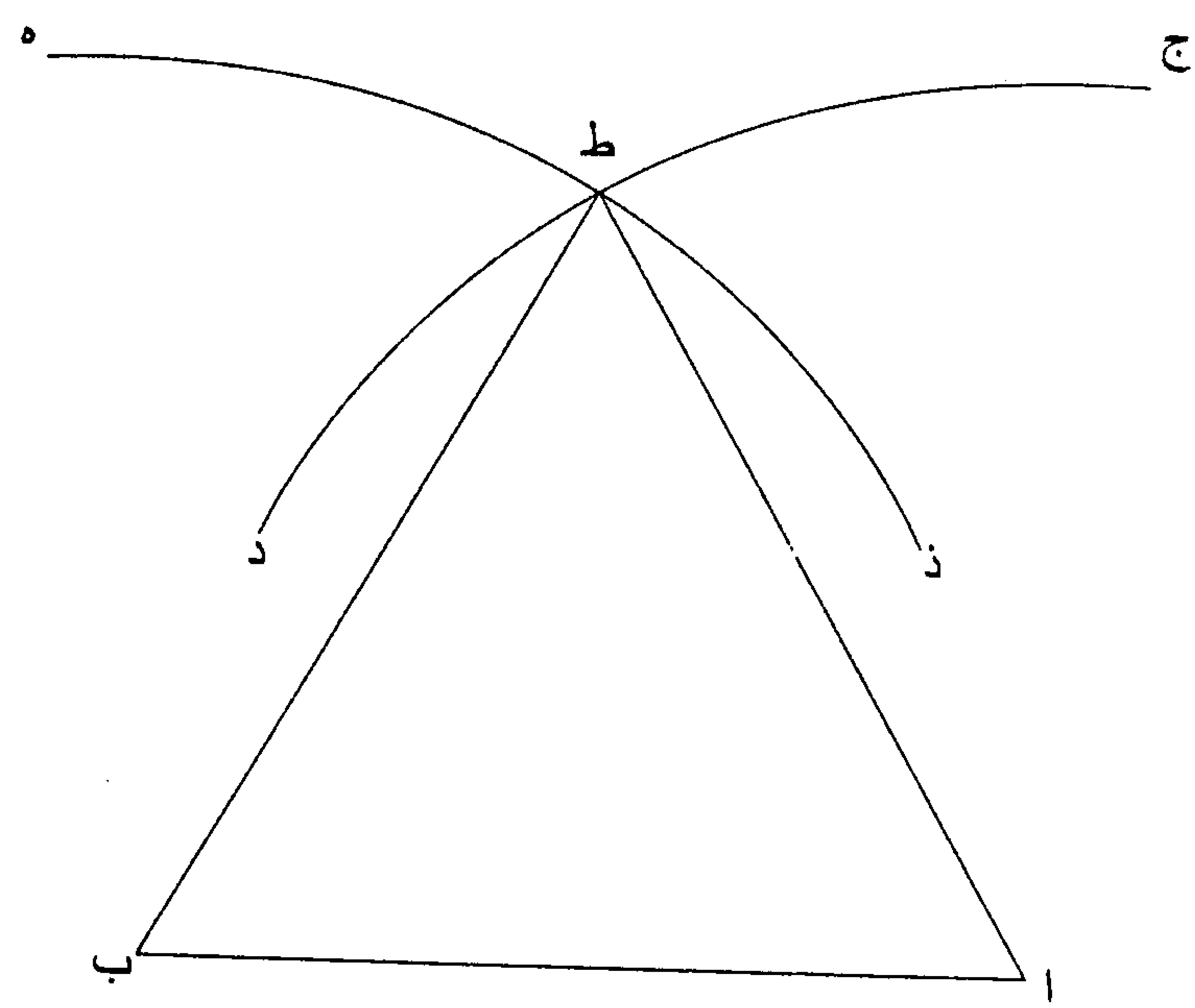


فنقیم علی نقطة ا عمود ا ج مثل ا ب [و نقیم علی نقطة ب عمود ب د مثل ا ب] ایضاً و نصل ا د، ب ج، ف ا د، ب ج یتقاطعان علی نقطة ه فلان خطی

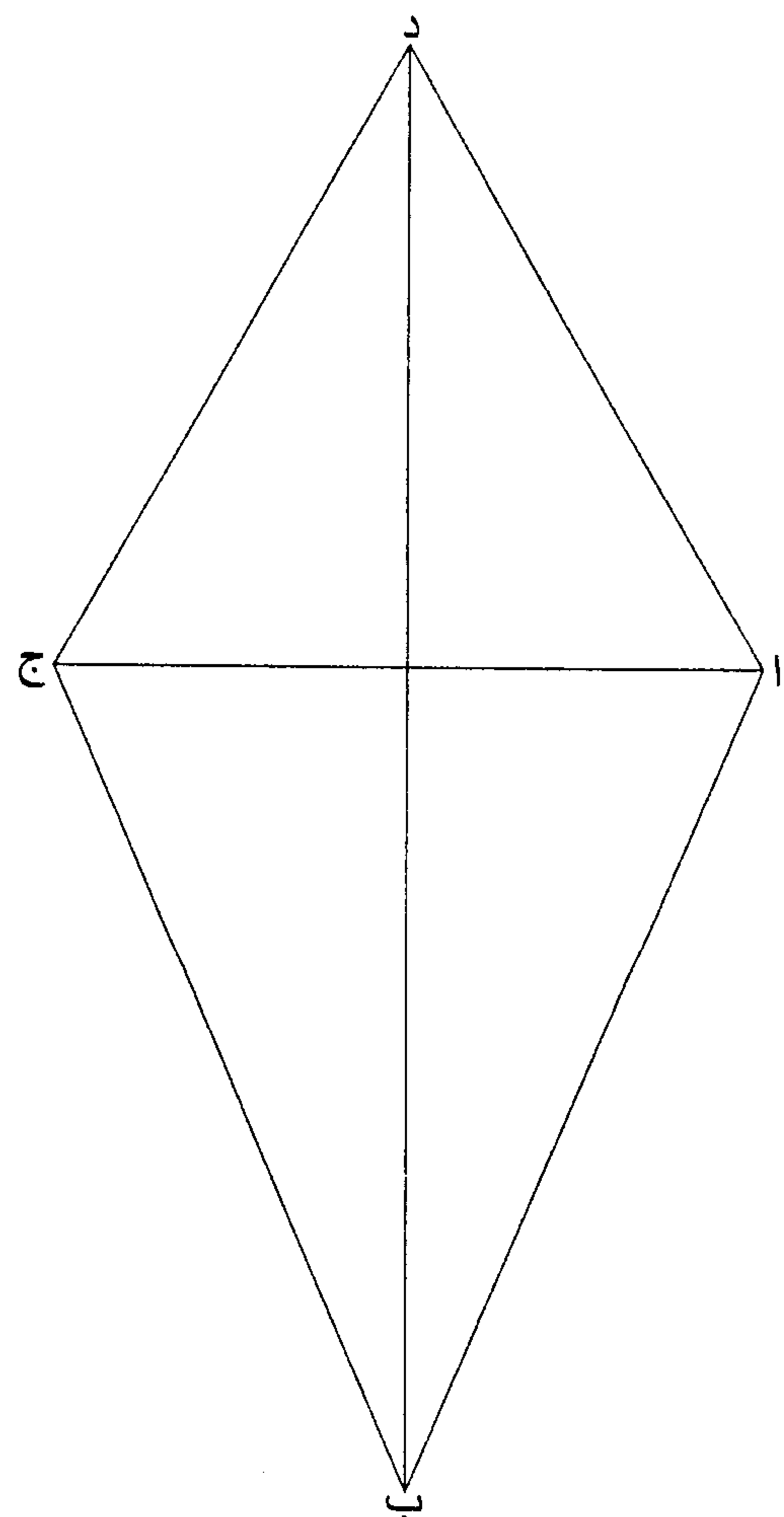
۱. فی المتن المخطوط: خط

اب، اج متساویان و زاویة ب ا ج قائمة یکون زاویة ا ب ج نصف قائمـــة و لانْ خطی ا ب، ب د ایضاً متساویان و زاویة ا ب د قائمة یکون زاویة ب ا د ایضـــاً نصف قائمة/ فقد عملنا علی خط ا ب مثلث ا ه ب متساوی الســـاقین و کـــل واحد من الزاویتین اللتین علی القاعدة و هما زاویتا ب ا ه، ا ب ه نصف قائمـــة و قد تبین ان زاویة ا ه ب یکون قائمة و ذلک ما اردنا ان نبین.

د نرید ان نعمل علی خط مستقیم معلوم مثلثا متساوی الساقین ببرکار یکـــون فتحته اعظم من نصف الخط المعلوم فلیکن الخط ا ب و نرید ان نعمل علیه مثلثـــا متساوی‌الساقین ببرکار یکون فتحته اعظم من نصف خط ا ب المعلـــوم فنجعـــل نقطة ا مرکزاً و ندیر قطعة من دائرة و هی قطعة ج د و ندیر قطعة من دایرة ایضـــاً و هی قطعة ه ز یقطع قطعة ج د علی نقطة ط و نصل ط ا، ط ب فتبین ان خـــط ط ا مثل خط ط ب لان کل واحد منهما مثل فتـــح البرکـــار فمثلـــث ط ا ب متساوی الساقین و قد عمل علی خط ا ب و هو المطلوب.

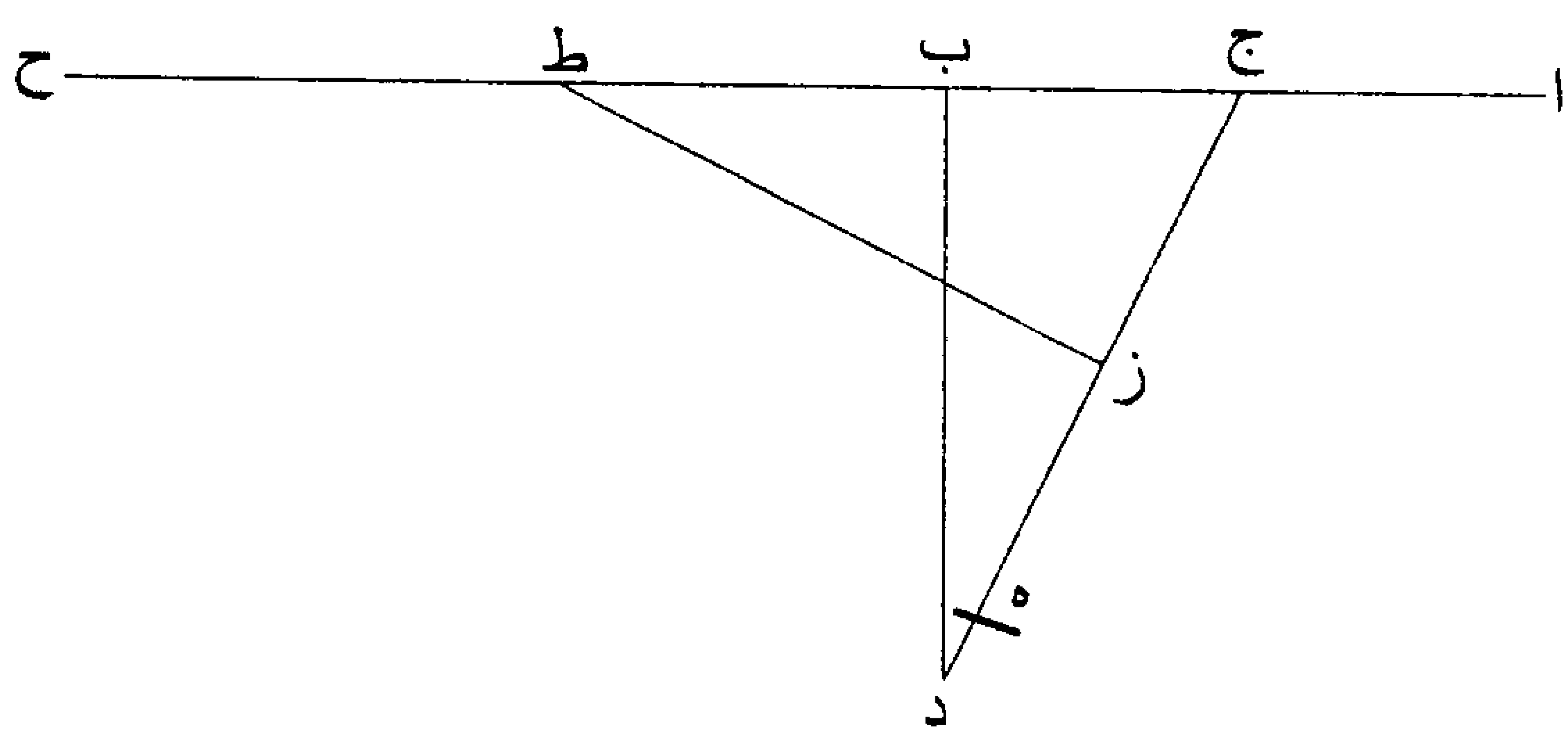


۵ نريد ان نقسم زاوية مستقيمة الخطين بنصفين بفتحة واحدة من البركار فليكن الزاوية ا ب ج و نريد ان نقسمها بنصفين بفتحة واحدة من البركار و ان كل واحد من خطي اب، ب ج مثل فتح البركار سواء فانا نصل ا ج و نعمل على



ا ج مثلثاً متساوی‌الساقین و هو مثلث ا ج د و نصل د ب فلان خطی اب، ب د متساویان لخطی ج ب، ب د و قاعدة ا د مثل قاعدة ج د و یکون زاویة ا ب د[۱] متساویة لزاویة ج ب د فقد قسمنا زاویة ا ب ج بنصفین و ذلک ما اردناه و ان کان/کل واحد من خطی اب، ب ج اعظم من فتح البرکار قطعنا منهما مثل فتح البرکار و نصل بین طرفیهما بخط نعمل علیه المثلث.

و نرید ان نزید فی خط مستقیم معلوم زیادة یصیر الخط کله مع‌الزیادة مقسوم علی نسبة ذات وسط و طرفین من غیر ان نغیر البرکار عن مقدار الخط المستقیم بفتح او ضم فلیکن الخط المعلوم ا ب و هو مقدار فتحة البرکار و نرید ان نزید فی خط ا ب زیادة یصیر هذا الخط مع الزیادة مقسوم علی نسبة ذات وسط و طرفین من غیر ان نغیر البرکار و یکون قسمة الاطول خط ا ب فنقسم خط ا ب بنصفین



علی نقطه ج و یقم علی نقطة ب خط ب د مثل خط ب ا و نصل ج د و نفصل من ج د فتح البرکار و هو ج ه و نقسم ج ه بنصفین علی نقطة ز فیکون ج ز

۱. فی المتن المخطوط: زاویة ا

مثل ج ب و نزید فی خط ا ب علی استقامته زیادة غیر محدودة مثل خط ب ح و نقیم علی نقطة ز عموداً نخرجه الی حیث ینتهی من خط ب ح و ینتهی الی نقطة ط و هو عمود ز ط فاقول ان خط ا ط مقسوم علی نسبة[1] ذات وسط و طرفین و قسمة الاطول هو خط ا ب.

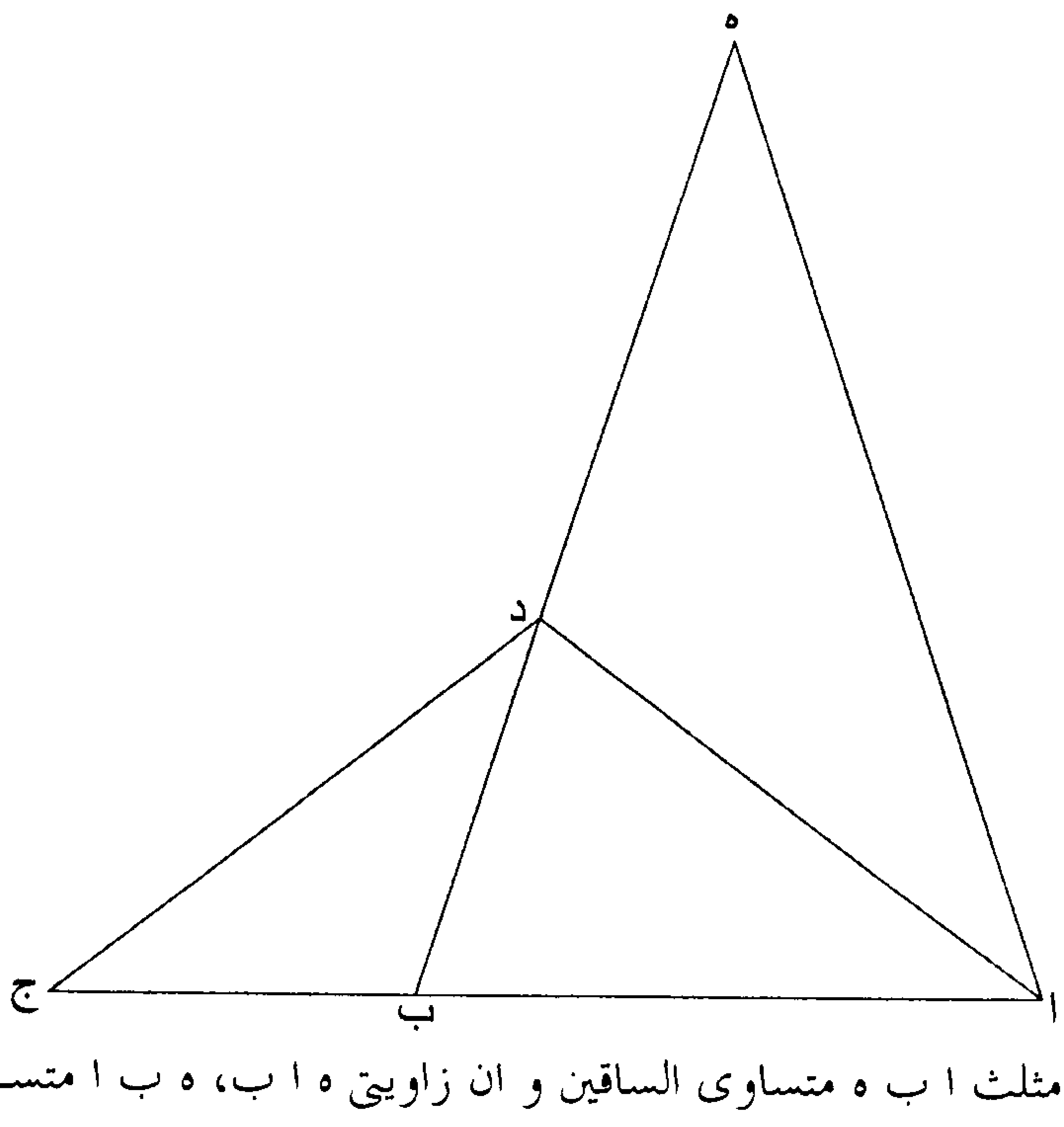
برهانه ان زاویتی ج ب د، ج د ط من مثلثی ج ب د، ج ز ط قائمتان و زاویة ز ح ط مشترکة یبقی زاویة ج د ب مساویة لزاویة ج ط ز و خط ج ز من مثلث ج ز ط مثل خط ج ب من مثلث ج ب د فیصیر خط ج د الذی یوتر زاویة ج ب د القائمة مثل خط ج ط الذی یوتر زاویة ج ز ط القائمة فلان خط ا ب الان قدقسم بنصفین علی/ نقطة ج و قد زید فی طوله خط ب ط فان الذی یکون من ضرب ا ط فی ط ب[2] و مربع ج ب مثل مربع ج ط لان مربع ج ط مثل مربع ج د لان الخطین متساویین و مربع ج د مساویاً لمربعی ج ب، ب د لان زاویة ج ب د قائمة فالذی یکون من ضرب ا ط فی ط ب و مربع ج ب متساویا لمربعی ج ب، ب د و یلقی مربع ج ب المشترک یبقی ا ط فی ط ب مثل مربع ب د و ب د مثل ب ا فالذی یکون من ضرب ا ط فی ط ب مثل مربع ا ب فخط ا ط مقسوم علی نسبة ذات وسط و طرفین و قسمه الاطول ا ب و ذلک ما اردناه.

نرید ان نعمل علی خط مستقیم معلوم مثلثاً متساوی‌الساقین یکون کل واحد من الزاویتین علی القاعدة مثلی الزاویة الباقیة ببرکار یکون فتحته مثل الخط المعلوم ز

۱. کلمة «نسبة» سقطت فی المتن المخطوط.

۲. فی المتن المخطوط: ط ز

من غيران نغير البركار بضم او فتح فليكن الخط المعلوم ا ب و هو مقـــدار فتـــح البركار و نريد ان نعمل عليه مثلثاً متساوى‌الساقين يكون كل واحد من الزاويتـــين اللتين عند نقطتى ا ب مثلا الزاوية الباقية من غير ان نغير البركار عـــن فتـــح ا ب فنزيد فى خط ا ب زيادة[1] يصير الخط مع‌الزيادة مقسوم على نسبة ذات وســـط و طرفين و هى زيادة ب ج و قسمة الاطول ا ب و نعمل علـــى خـــط ا ج مثلثـــاً متساوى‌الساقين و هو مثلث ا ج د و نصل ب د[2] و نزيد فى خـــط ب د علـــى استقامة خط د ه مثل خط ا ب و نصل ه ا.



فاقول ان مثلث ا ب ه متساوى الساقين و ان زاويتى ه ا ب، ه ب ا متســـاويتان و كل واحد/منهما مثلا زاوية ا ه ب.

١. فى المتن المخطوط: زيادة ا ب

٢. فى المتن المخطوط: ب ج

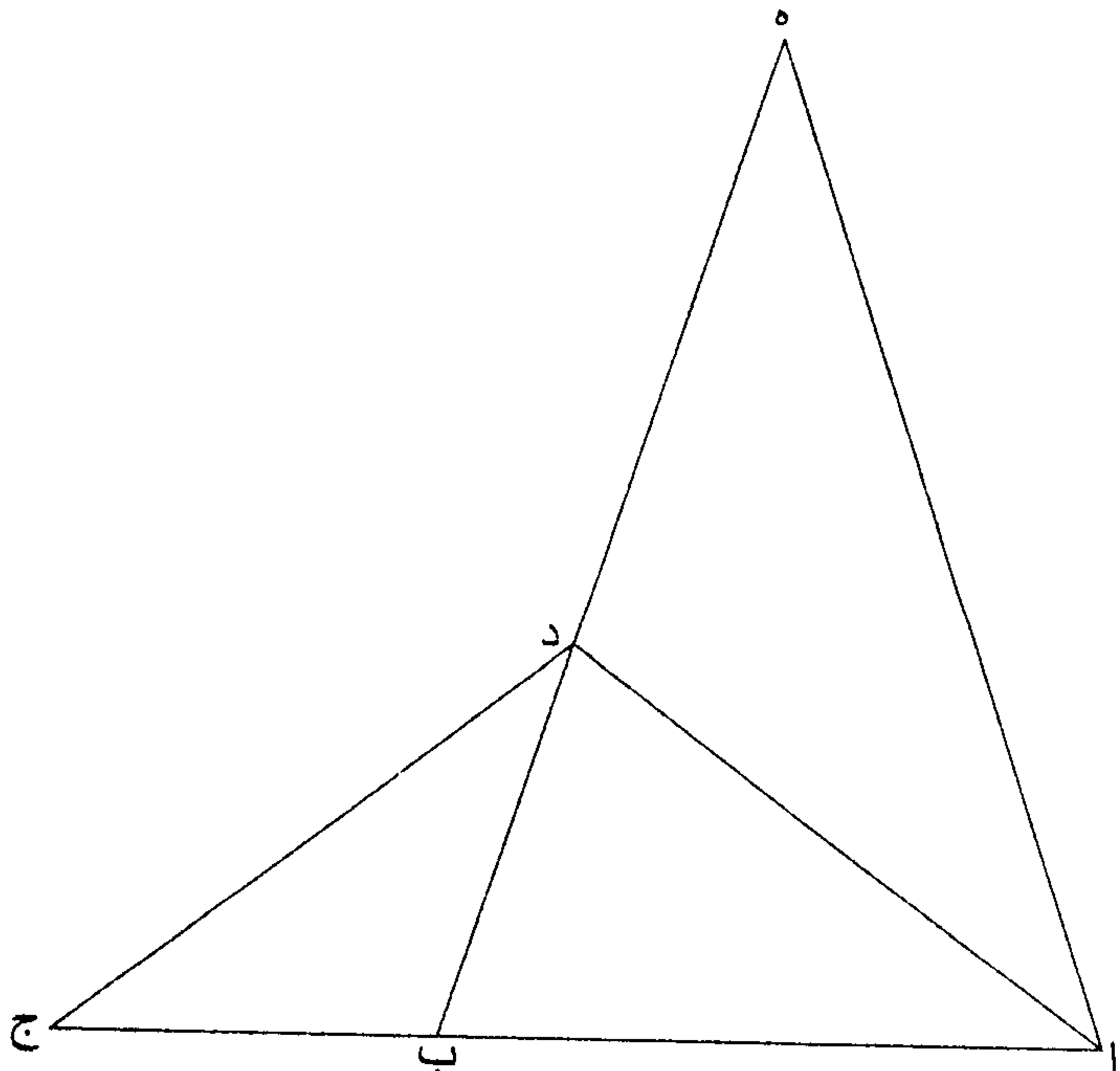
برهانه ان زاوية ا ه د متساوية لزاوية ه ا د لان خطی ا د، د ه متساويان فمجموعهما مثلا زاوية ا ه د لكن زاوية ا د ب مثل زاويتی ا ه د، ه ا د فهی مثلا زاوية ا ه د و زاوية ا د ب مثل زاوية ا ب د لان خطی ا ب، ا د متساويان فزاوية ا ب ه مثلا زاوية ا ه ب و لان خط ا ج مقسوم على نسبة [ذات] وسط و طرفين و قسمة الاطول ا ب و ا ب مثل ج د يكون نسبة ا ج[1] الى ج د كنسبة د ج الى ج ب فمثلثا ا د ج، د ج ب متناسباالاضلاع فهما متساويا الزاويا كل زاوية لنظيرتها فزاوية ب د ج مثل زاوية ج ا د لكن زاوية ج ا د مثل زاوية ا ج د لان خطی اد، دج متساويان فزاوية ب ج د مثل زاوية ب د ج فخط ب د مثل خط ب ج و خط د ه مثل ا ب فجميع خط ه ب مثل خط ا ج و مقسوم كقسمته فخط ه ب مقسوم على نسبة ذات وسط و طرفين و قسمة الاطول ه د و ه د مثل اب فنسبة ه ب الى ب ا كنسبة ب ا الى ب د فمثلثا ا ه ب، ا د ب متناسبا الاضلاع فهما متساويا الزاويا، اما زاوية ه ا ب فلزاوية ا د ب و اما زاوية د ا ب فلزاوية ا ه ب و قد كانت زاوية ا د ب مثل زاوية ا ب د فزاوية ه ا ب مثل زاوية ا ب ه فخط[2] ه ا مثل خط ه ب و قد كان بين ان زاوية ا ب ه مثلی زاوية ا ه ب فزاوية ه اب ايضاً مثلا زاوية ا ه ب فمثلث ا ه ب متساوی‌الساقين و قد عمل على خط ا ب وكل واحد[ة] من الزاويتين اللتين على قاعدة ا ب مثلا الزاوية الباقية و ذلک ما اردنا ان نعمل.

/ و قد استبان ان زاوية د ا ب مثل زاوية ا ه ب و زاوية ا ه ب مثل زاوية ه ا د فزاويتا ه ا د، د ا ب متساويتان و ان كل واحد من خطی ا ه، ه ب

---

۱. فی المتن المخطوط: ب ا ج

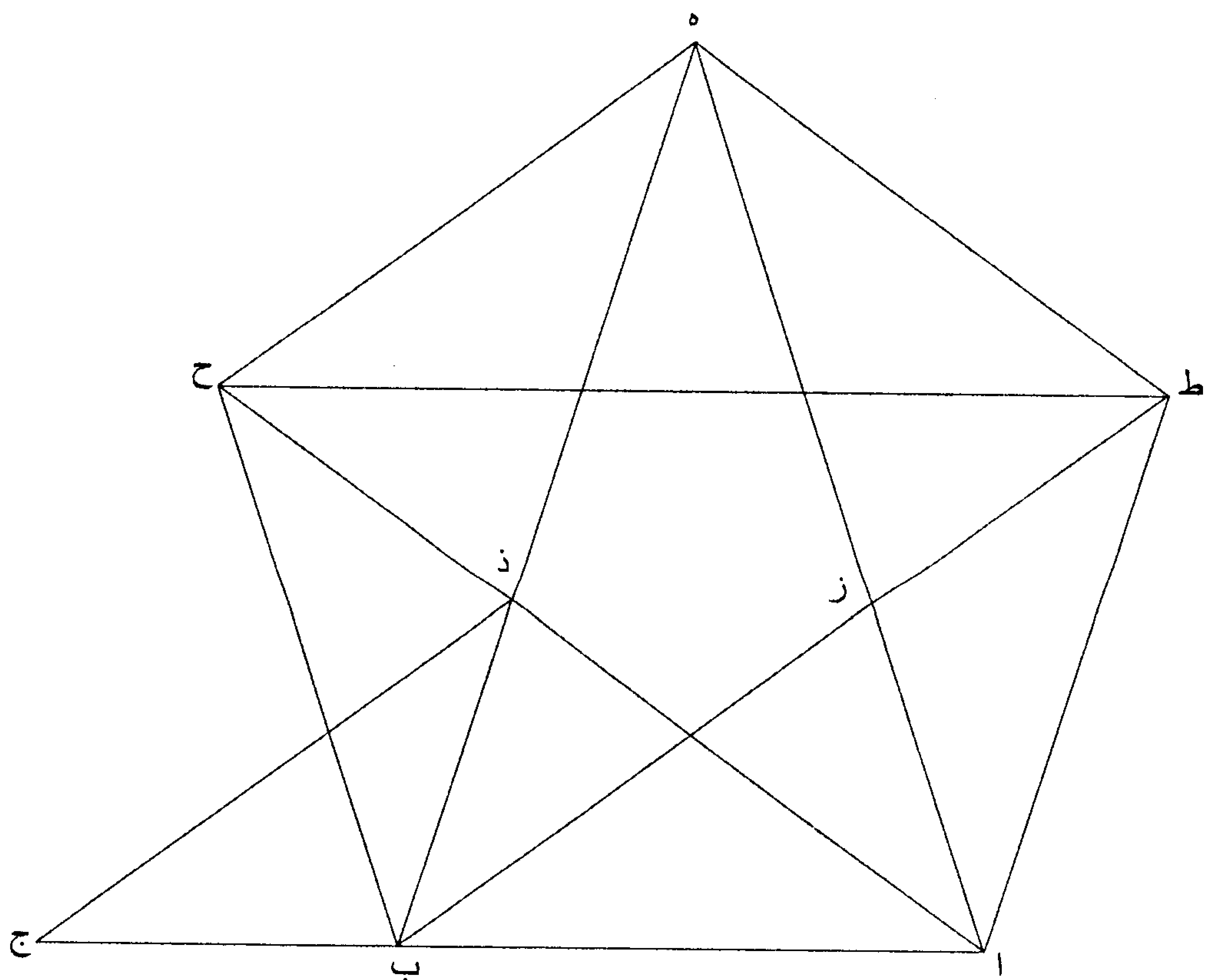
۲. فی المتن المخطوط: فخطا



متساوٍ لخط ا ج، و انه اذا فصل من كل واحد من ساقى المثلث مثل قاعدته و هو مقدار فتحة البركار ينقسم الخط على نسبة ذات وسط و طرفين و قسمة الاطول مثل قاعدة المثلث و هو مثل فتح البركار و يقسم الزاوية بنصفين.

ح نريد ان نعمل على خط مستقيم معلوم مخمساً متساوى الاضلاع و الزاويا ببركار يكون فتحته مثل الخط المستقيم المعلوم من غير ان نغير البركار بفتح او ضم فليكن الخط المعلوم خط ا ب و هو مقدار فتح البركار و نريد ان نعمل عليه مخمساً متساوى الاضلاع و الزوايا من غير ان نغير البركار عن مقدار خط ا ب فنعمل على خط ا ب مثلثا متساوى الساقين يكون كل واحد من الزاويتين اللتين على

القاعدة مثلی الزاوية الباقية و هو مثلث ا ب ه و نفصل من خط ه ا، ه ب بفتح البرکار خط ه ز، ه د و نصل ا د و ب ز[1] و نزيد فی کل واحد من خطی ا د، ب ز[2] الزيادة التی ينقسم معهما الخط علی نسبة ذات وسط و طرفين و هما خط دح، ز ط و نصل خطوط ب ح، ح ه، ه ط، ط ا فاقول ان مخمس ا ب ح ه ط متساوی‌الاضلاع و الزوايا.



۱. فی المتن المخطوط ب د

۲. فی المتن المخطوط: ب د

برهانه: انا نزيد فى خط ا ب زيادة ب ج كما عملنا/ فى الشكل الذى قبل هذا و نصل د ج و قد تبين فى الشكل الذى قبل هذا ان خطى د ب، ب ج متساويان و ان خطوط ا د، د ج، ه ز متساوية و كل واحد منها مثل خط ا ب فخطا ج د، د ب متساويين لخطى ج ب، ب د و زاوية ح د ب مثل زاوية ج ب د لانهما تحت قاعدة مثلث متساوى‌الساقين فقاعدة ح ب مثل قاعدة د ج و د ج مثل ا ب فخطا[1] ا ب، ب ح متساويان و بهذا التدبير يكون ا ط ايضاً مثل ا ب و لان خطى ه د، د ا متساويان لكون زاوية د ه ا متساوية لزاوية ه ا د و خطا ا ه، ه ب مثل خطى ه ا، ا ح و زاويتا ا ه ب، ه اح متساويتان يكون قاعدة ه ح مثل قاعدة ا ب و بهذا التدبير ايضاً يصير خط ه ط مثل خط ا ب لان خطى ه ز، ز ب متساويان فزاوية ا ه ب متساوية لزاوية ه ب ز و زيادة ز ط[2] مثل زيادة ا ز فخطا[3] ه ب، ب ط مثل خطى ا ه، ه ب و زاوية ه ب ط مثل زاوية ا ه ب فقاعدة ه ط مثل قاعدة ا ب[4] فمخمّس ا ب ح ه ط متساوى‌الاضلاع فاقول انه مساوى الزوايا.

برهانه ان مثلثى ه ا ب، ه ط ب، متساويان و زوايا احدهما متساوٍ لزوايا الاخر فزاوية ه ط ب متساوية لزاوية ه ا ب و زاويتا ا ط ب، ط ا ب ايضاً متساويتان لان خطى ط ز ، ز ا متساويان فجميع زاوية ه ط ا متساوية لجميع ط ا ب و لان خطى ح د، د ب متساويان و مساويان لخطى ا ز، ز ط و قاعدة ط ا مثل قاعدة ح ب تكون زاوية د ح ب مثل زاوية ا ط ز و زاوية ه ا ب مساوية لزاوية ا ب ه

---

۱. فى المتن المخطوط: فخط

۲. فى المتن المخطوط: ه ز ط

۳. فى المتن المخطوط: فخط

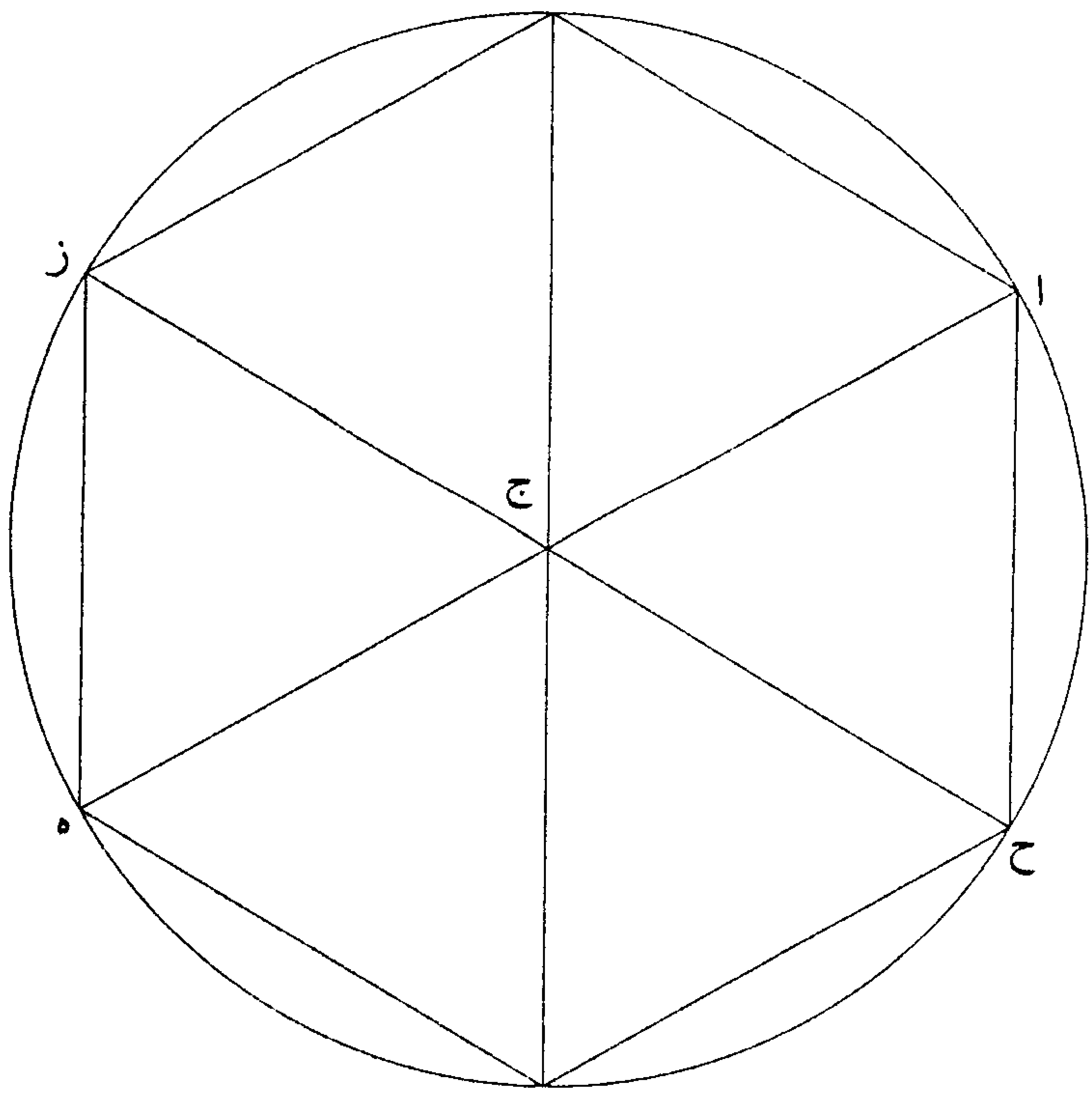
٤. فى المتن المخطوط: ا ط

لان المثلث متساوی‌الساقین/ و زاویة ط ا ز مثل زاویة د ب ح فجمیع زاویة ط ا ب مثل جمیع زاویة ا ب ح[۱] و مثلث ا ب ه متساوی الاضلاع و الزوایا لمثلث ه ا ح و زاویة ه ح ا مساویة لزاویة ه ب ا و زاویة ط ه ا مساویة لزاویة ط ا ه لان خطی ه ط، ط ا متساویان یکون جمیع زاویة ح ه ط مساو لجمیع زاویة ط ا ب فزوایا ط ا ب، ا ب ح، ب ح ه، ح ه ط، ه ط ا الخمس متساویة و الضلعان المحیطین فکل واحدة منهما متساویة و اوتارها متساویة فان وصلنا خط ط ح یکون متساوی‌الاوتارالباقیة و کل واحد من اوتار ه ا، ط ب، ا ح، ب ه، ح ط مقسوم علی نسبة ذات وسط و طرفین و قسمة الاطول صلع المخمس الذی هو فتح البرکار و ذلک ما اردناه.

[ط] نرید ان نعمل مسدساً متساوالاضلاع و الزوایا علی خط مستقیم معلوم بفتح واحد من البرکار فلیکن الخط ا ب مثل فتح البرکار و نرید ان نعمل علی خط ا ب مسدساً متساوی الاضلاع و الزوایا من غیر ان نغیر البرکارفنعمل علی ا ب مثلثا متساوی‌الاضلاع و هو مثلث ا ج ب و نرید فی خطی ا ج، ج ب علی استقامتها خطی ج د، ج ه مثل فتح البرکار ایضاً و نصل د ه و نقسم زاویة ا ج د بنصفین بخط ج ح و لیکن ج ح مثل فتح البرکار و نرید فی خط ج ح علی استقامته خط ج ز مثل ج ح و نصل ه ز، ز ب، د ح، ح ا.

---

۱. فی المتن المخطوط: د ب ح



فاقول ان مسدس ا ب ز ه د ح متساوی‌الاضلاع و الزوایـــا فــلان مثلثـــی ا ج ب، د ج ه متساویان و هما متساویاالاضلاع یکون کل واحد مـــن زاویـــتی ا ج ب، د ج ه ثلثی قائمة و یبقی زاویتا ا ج د، ب ج ه کل واحد منهما قائمة و ثلث/ و قد قسمنا بنصفین و کل واحدة من زاویتی د ج ح، ح ج ا[1] ثلثا قائمة و کذلک کل واحدة من زاویتی ه ج ز، ز ج ب ثلثا قائمة فالزوایا الست التی عنـــد نقطة ج کلها متساوی‌الاضلاع و هو متساوی الزوایا و ذلک ان المثلثات الســـتة

۱. فی المتن المخطوط: ج ح ا

متساوية الاضلاع و الزوايا و اضعاف هذه الزوايا متساوية فزاوية ح د ه[1] مثل زاوية د ه ز و كذلك السایر الزوايا و ذلک ما اردناه.

نريد ان نعمل على خط مستقيم معلوم مثمناً متساوىالاضلاع و الزوايا بفتح واحد من البركار و ليكن فتحته مثل الخط المذكور فليكن الخط المفروض ا ب و نعمل عليه مثلثاً متساوىالساقين و يكون كل واحدة من الزاويتين اللتين على القاعدة نصف قائمة فى غير الجهة التى نريد ان نعمل المثمن و هو مثلث ا ج ب و كل واحد[ة] من زاويتى ج ا ب، ج ب ا نصف قائمة فبين ان زاوية ا ج ب قائمة و نزيد فى خطى ج ا، ج ب على استقامتها خطى اد، ب ه كل واحد منهما مقدار فتح البركار و هو مثل خط ا ب و نصل د ه و نقيم على نقطتى د ه عمودى د ز، ه ح كل واحد منهما مثل خط ا ب و نصل ز ح و نعمل على كل واحدة من نقطتى ز ح زاوية متساوية لنصف قائمة بخطين يخرجان فيلقيان عند نقطة ل و هما خطا ز ل، ل ح و نفصل من كل واحد من خطى ز ل، ح ل مثل فتح البركار و هما خطا[2] ز ط، ح ک[3] و نصل ط ک[4] فاقول ان خط ط ل ايضاً لخط ا ب. ی

برهانه ان كل واحدة من زاويتى ل ز ح، ل ح ز نصف قائمة فزاوية ل قائمة و كذلك زاوية ج قائمة و كل/واحدة من زاويتى ج د ه، ج ه د نصف قائمة لان

---

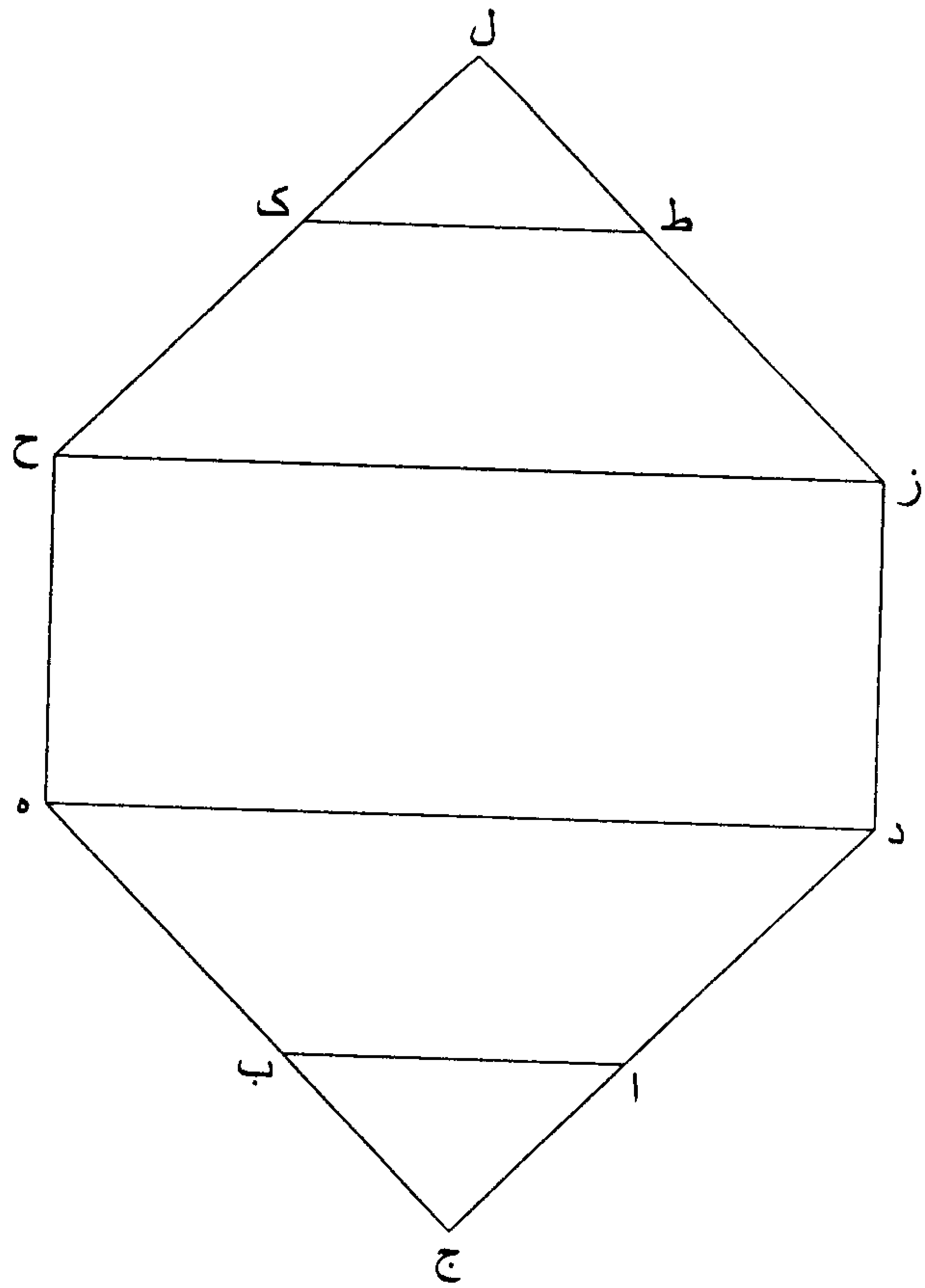
۱. فى المتن المخطوط: ج د ه

۲. فى المتن المخطوط: خط

۳. فى المتن المخطوط: ح ل

٤. فى المتن المخطوط: ط ل

خطى ج د، ج ه[1] متساويان فزوايا مثلث ج د ه مساوية لزوايا مثلـــث ل ز ح و قاعدة ز ح مثل قاعدة د ه لانهما قد وصلا بين اطراف خطين متساويين متوازيـــين و هما خطا د ز، ه ح فخطوط ل ز، ل ح، د ج، ج ه متساوية و قد فصـــل مـــن كل واحد منها مثل فتح البركار و هى خطوط ز ط، ک ح، د ا، ه ب و يبقى



١. في المتن المخطوط: د ه

خطا ط ل، ل ک مثل خطی ا ج، ج ب و زاویتا ل ج قائمتین فقاعدة ط ک[۱] مثل قاعدة ا ب فمثمن ا ب ه ح ک ط ز د متساوی‌الاضلاع و اقول انه متساوی‌الزوایا و ذلک ان کل واحد[ة] من زاویتی ج ب ا، ج ا ب نصف قائمة فیبقی کل واحد من زاویتی د ا ب، ا ب ه قائمه و نصف و کذلک کل واحدة من زاویتی ج د ه، ج ه د نصف قائمة و زاویتا ز د ه، ح ه د قائمتان و کل واحد[ة] من زاویتی ز د ا، ح ه ب قائمة و نصف و کذلک کل واحدة من زاویتی ه ح ک[۲]، د ز ط قائمة و نصف و لان خطی ط ل، ل ک متساویان و زاویة ل قائمة یکون کل واحدة من زاویتی ل ط ک [، ل ک ط نصف قائمة و یبقی کل واحدة من زاویتی ز ط ک، ط ک ح قائمة و نصف فالاضلاع المثمنة متساویة] والزاویا متساویة و ذلک ما اردنا ان نعمل.

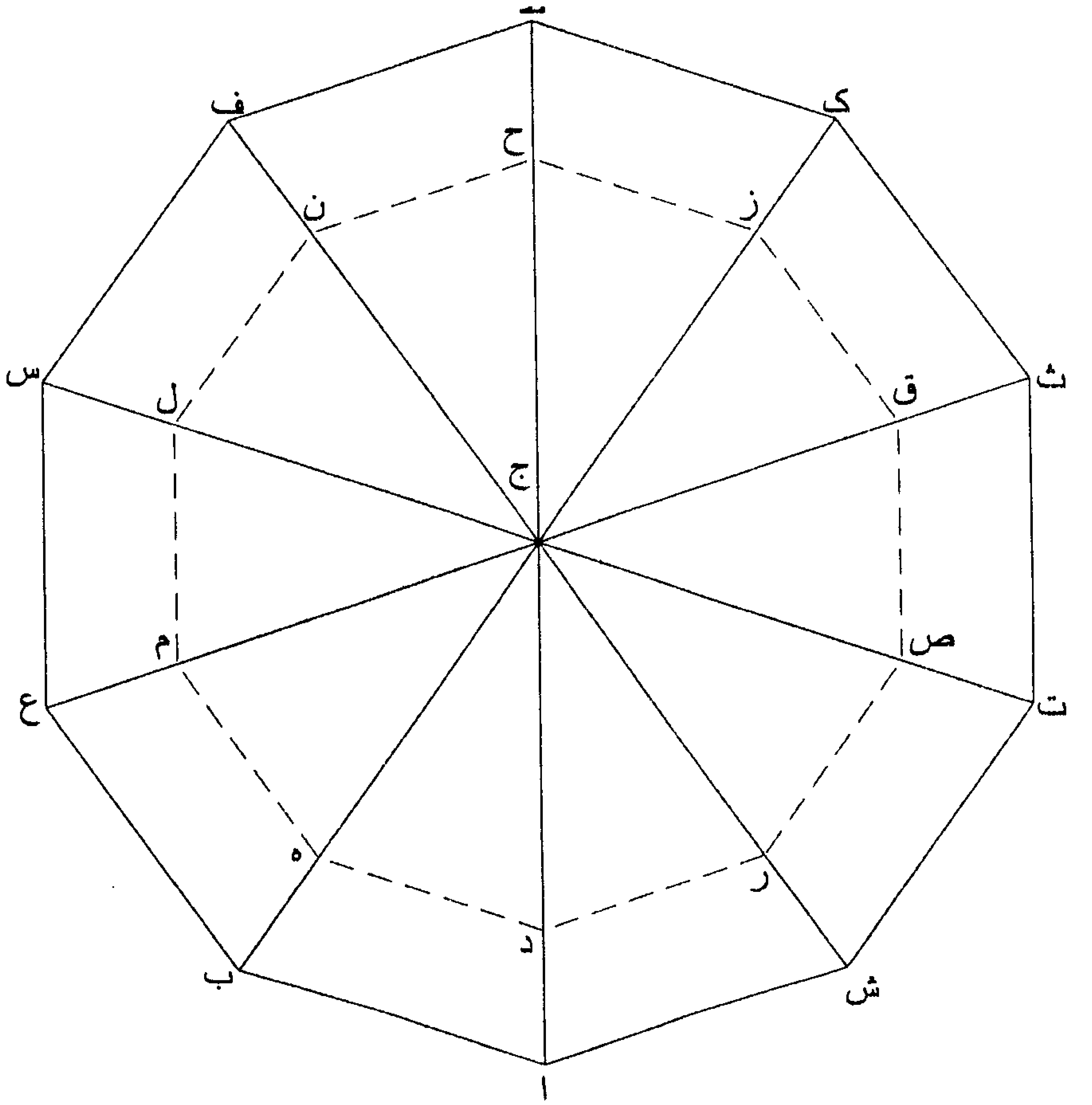
یا نرید ان نعمل علی خط مستقیم معلوم معشراً متساوی‌الاضلاع و الزوایا بفتح واحد من البرکار من غیر ان نغیره و لیکن فتحته مثل الخط المعلوم فلیکن الخط المعلوم ا ب و نرید ان نعمل علیه معشراً متساوی‌الاضلاع و الزوایا من غیر ان نغیر فتح البرکار فنعمل/ علی خط ا ب مثلثاً متساوی‌الساقین یکون کل واحدة من الزاویتین اللتین علی القاعدة مثلی الزاویة الباقیة ولیکن مثلث ا ب ج و نفصل من کل واحد من خطی ج ا، ج ب مثل خط ا ب و هما خطا ج د، ج ه فبین ان کل واحد من خطی ج ا، ج ب و قدانقسم علی نسبة ذات وسط و طرفین و قسمة الاطول مثل فتح البرکار فنزید فی خطی ا ج، ب ج علی استقامته مثل فتح

۱. فی المتن المخطوط: ط ل

۲. فی المتن المخطوط: ه ح ل

البركار و هما ج ز، ج ح و نزيد فى كل واحد منهما الزيادة التى ينقسم معها على نسبة ذات وسط و طرفين و هما زيادتا ز ک، ح ط فيصير كل واحد من خطى ک ج، ج ط مساويا لكل واحد من خطى ا ج، ج ب و زاوية ا ج ب مثل زاوية ک ج ط فقاعدة ک ط مثل قاعدة ا ب و كل واحد[ة]من زاويتى ا ب مثلا زاوية ا ج ب لكن زاويتا ج ا ب، ج ب ا مثلهما جميعاً و زاوية ط ج ب[1] فزاوية ط ج ب اربعة امثال زاوية ا ج ب فنقسم زاوية ط ج ب بنصفين بخط ج ل و زاوية ل ج ب بنصفين بخط ج م و زاوية ط ج ل بنصفين بخط ج ن وليكن كل واحد من خطوط ج ل ج م ج ن مثل فتح البركار فنزيد فيها الزيادات التى ينقسم معهما على نسبة ذات وسط و طرفين و هى زيادات ل س، م ع ، ن ف فيصير زوايا ک ج ط، ط ج ف، ف ج س، س ج ع، ع ج ب، ب ج ا كلها متساوية الخطوط المحيط بهذه الزوايا متساوية فنصل بين اطراف الخطوط فيصير القواعد كلها متساوية و هى ک ط، ط ف، ف س، س ع، ع ب، ب ا، فلان زاوية ک ج ا متساوية/ لزاوية ط ج ب و اذا زدنا فى خطوط ل ج، م ج، ج ه، على استقامتها خطوط ج ص، ج ق، ج ز كل واحد منهما مثل فتح البركار فيقسم زاوية ک ج ا ايضاً بمثل اقسام زاوية ط ج ب و كل زاوية منها يكون مساوية لزاوية ا ج ب و اذا زدنا فى كل واحد من الخطوط ج ر، ج ص، ج ق الزيادة التى ينقسم معها الخط على نسبة ذات وسط و طرفين و هى خطوط ر ش، ص ت، ق ث تصير هذه الخطوط ايضا متساوية للخطوط الاخر و الزوايا متساوية فقواعدها ايضاً يصير متساوية فنصل بين اطرافها بخطوط ا ش، ش ت، [ت ث،]ث ک فمعشر ا ب ع س ف ط ک ث ت ش متساوى‌الاضلاع و تبين انه متساوى الزوايا

[1] . فى المتن المخطوط: ه ج ب



وذلک ان کل واحد من الزاویتین اللتین علی کل قاعدة مثلا الزاویة الباقیـــة و الزوایا التی عند نقطة ج کلها متساویة و کل من الزاویتین عن جنبتی کل خط هـی اربعة امثال الزاویة التی عند نقطه ج فزاویة ا ب ع اربعة امثال زاویـــة ا ج ب و کذلک حکم الزوایا کلها و ذلک ما اردنا ان نعمل.

و قد یمکن علی المعشر بطریق اخر علی خط ا ب بوجه اسهل من الاول حـتی لا یحتاج فیه الی قسمة الزوایا و الزیادة فی کل خط زیادة ینقسم معها الخـــط الی **یب**

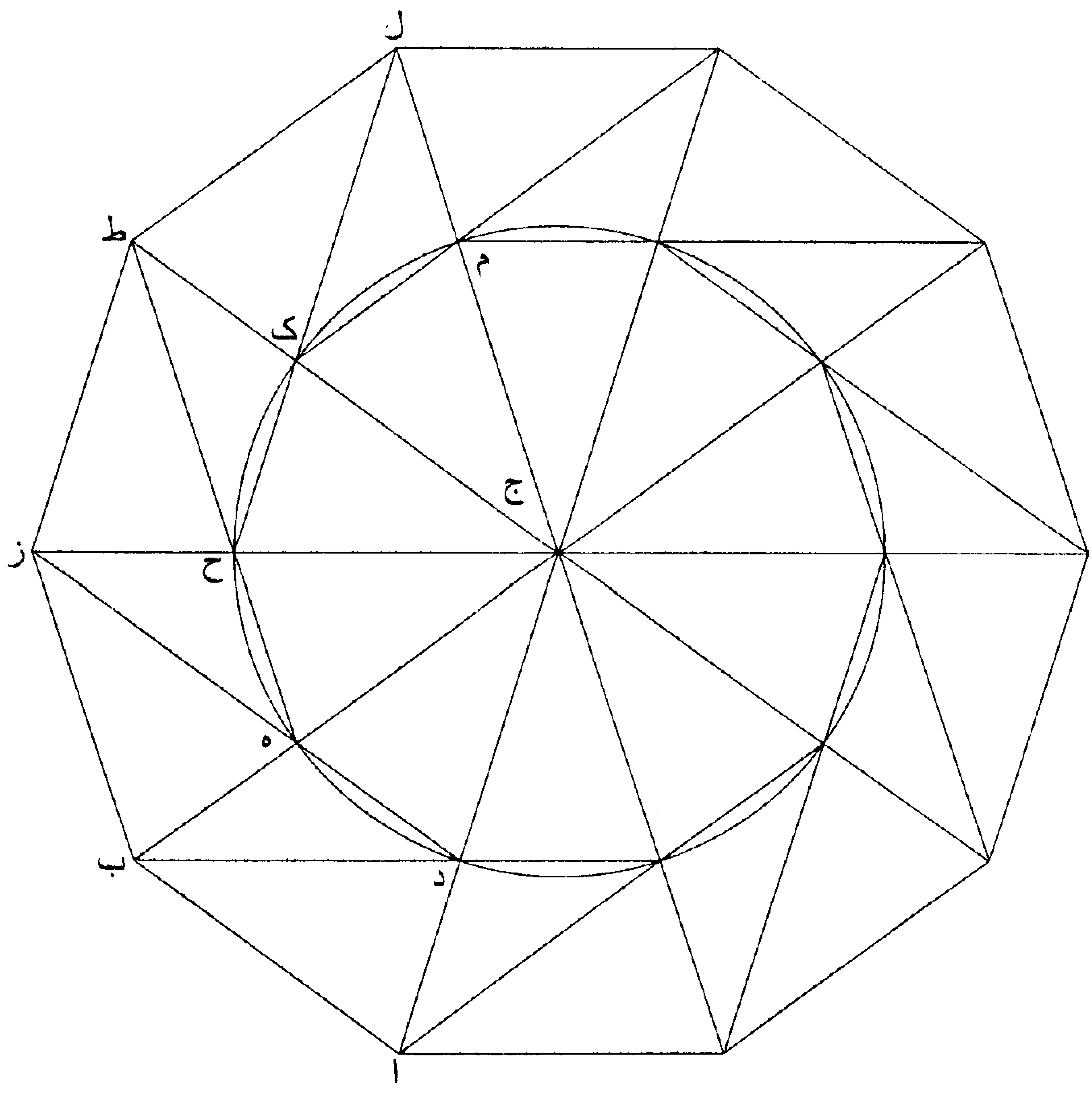
نسبة ذات وسط و طرفين و هو ان نعمل مثلث ا ج ب المتساوى الساقين حتى يكون كل واحدة من زاويتى ج ا ب، ج ب ا مثلى زاوية ا ج ب فنجعل نقطة ج مركزاً و ندير ببعد فتح البركار دائرة د ه و قد مرّ فى الاشكال التى تقدمت ان كل واحد من خطى ا ج، ج ب ينقسم على نسبة ذات وسط و طرفين و قسمة الاعظم مثل فتح البركار و هو ج د و ج ه ضلع المسدس و ضلع المعشر اذا اتصل فى دايرة فان جميع الخط ينقسم على نسبة ذات وسط و طرفين وكل واحد من ج د، ج ه ضلع المسدس فكل واحد من ا د، ه ب ضلع المعشر فنصل د ه/ و نخرجه على استقامته الى نقطة ز و نجعل ه ز مثل ه ج فليقطع الدايرة على نقطة ح و نصل ب ز فلان زاويتى ه ج ز، ه ز ج متساويتان و زاوية د ه ج مثلهما جميعا يكون زاوية د ه ج مثلا زاوية ه ج ز و هى مثلاه ج د ايضاً فزاوية ز ج د مثل زاوية ج د ه المساوية لزاوية د ه ج فخط ز ج مثل خط ز د و لان زوايا مثلث زج د مساوية لزوايا مثلث ج د ه اما زاوية ج ه د فلزاوية د ج ز و اما زاوية دج ه فلزاوية د ز ج المساوية لزاوية ه ج ز و زاوية ج د ه مشتركة للمثلثين جميعا يكون اضلاعها متناسبة نسبة ز د الى د ج كنسبة د ج الى د ه لكن د ج مثل ه ز فنسبة د ز الى ز ه كنسبة ز ه الى ه د فخط ز د ايضاً قد انقسم على نسبة ذات وسط و طرفين و قسمة الاطول هو الذى هو ضلع المسدس فده ضلع[1] المعشر فده هو مثل ه ب و جميع ج ب مثل جميع زد و زد مثل ز ج فج ز مثل ج ب فه ب مثل ح ز[2] و لان خطى ز ج، ج ب مثل خطى ب ج، ج ا و زاوية ا ج ب مثل زاوية ب ج ز يكون قاعدة ا ب مثل قاعدة ب ز و كل واحدة من زاويتى

---

١. فى المتن المخطوط: ضلع ضلع

٢. فى المتن المخطوط: ج ز

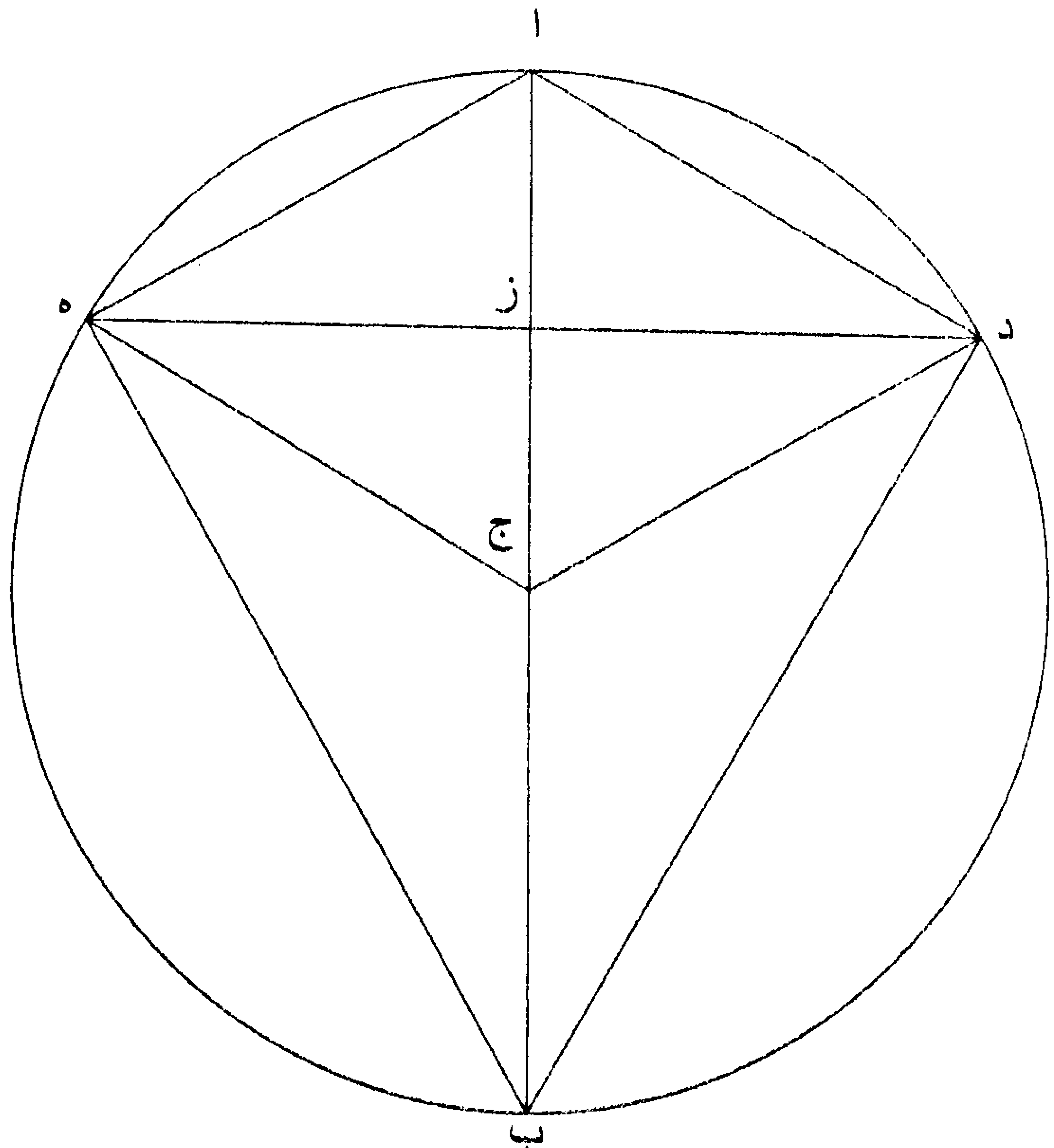
ج ب ز، ج ز ب ایضاً مثلا زاویة ب ج ز و قد فصل من خطی ج ب، ج ز مثل فتح البرکار و هما ج ه، ج ح و یبقی ه ب مثل ز ح ف ح ز[۱] ایضاً ضلع المعشر فاذا وصلنا خط ه ح ایضاً و اخرجناه الی نقطة ط و جعلنا ح ط مثل ج ح و وصلنا ج ط یقطع الدایرة علی نقطة ک و وصلنا ز ط کان خط ه ح ایضا ضلع المعشر/و صارت قاعدة ز ط مثل قاعدة ز ب و صار ک ط مثل ح ز و اذا وصلنا ایضاً ح ک و اخرجناه الی ل و جعلنا ک ل مثل ا ب الذی هو فتح البرکار و



۱. فی المتن المخطوط: ج ز

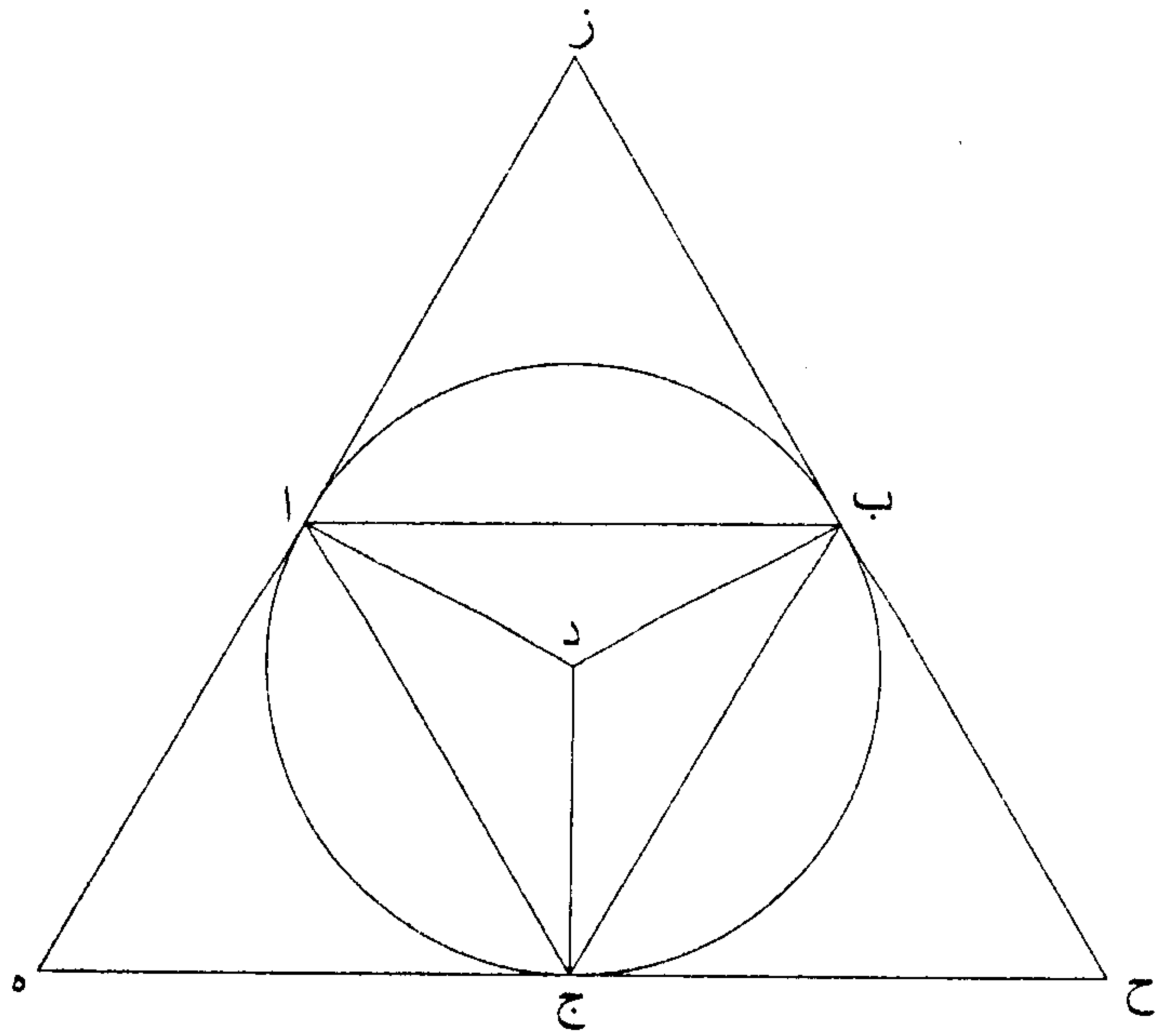
وصلنا ج ل يقطع الدايرة على نقطة م و وصلنا ط ل صار ط ل ايضاً ضلع المعشـر و صارت قاعدة ط ل مثل قاعدة ز ط المساوية لقاعدة و صار م ل مثـل ک ط و صارت قوس ک م التى يفصلها خط ج ل عشر الدايرة ايضاً فلايزال يفعل كذلـک الى ان ينقسم الدايرة بعشرة اقسام و يتم المعشر على خط ا ب و قد يمكن عمـل هذه الاشكال فى دايرة و على دايرة من غير ان نغير فتح البركار عن نصف قطـر الدايرة و عملها كما اصف.

يج نريد ان نعمل فى دايرة معلومة مثلثاً متساوى‌الاضلاع يحيط به من غير ان نغـير فتح البركار عن نصف قطر الدايرة و ليكن الدايرة ا ب و مركزها نقطة ج و فتـح البركار مثل خط ا ج و نريد ان نعمل فى دايرة ا ب مثلثاً متساوى‌الاضلاع يحيـط به فنصل عن جنبتى نقطة ا قوسى ا د، ا ه فبين ان كل واحد منها سدس الدايـرة فجميع قوسى د ا ه ثلث الدايرة و نصل د ه فيكون خط ده وتراً لثلث و تبـين ان كل وا حد من قوس د ب، ب ه ايضاً ثلث الدايرة فنصـل د ب، ب ه فمثلـث د ب ه متساوى‌الاضلاع و قد استبان ان خط د ه يقطع خط ا ج على نصفـه و هو نقطة ز و ذلک اذا وصلنا خطوط د ج، ج ه، ه ا، ا د يكون هـذه الخطـوط كلها متساوية فمثلثا ا د ج، ا ج ه المتساويتى الاضلاع و قد عمل على خط ا ج و قد اخرج من زاوية من احدهما خط د ه/الى زاوية من الاخـر و قطـع القـاعدة بنصفين لما قدمنا من البرهان فى صدرالكتاب.



نريد ان نعمل على دايرة معلومة مثلثاً متساوىالاضلاع يحيط بها فليكن الدايرة ا ب ج على مركز د و ليكن فتح البركارمثل نصف قطرها فنعمل فى دايرة مثلث ا ب ج المتساوىالاضلاع و نصل خطوط د ا، د ب، د ج و نقيم على كل واحدة من نقطة ا ب ج عمودين فى جهتين مختلفين و هى اعمدة ا ه، ا ز، ب ز، ب ح، ج ح، ج ه يلتقى على نقط[1] ه، ز، ح فاقول ان مثلث ه زح متساوىالاضلاع. **يد**

١. فى المتن المخطوط: نقطة



برهانه: انه قد اخرج من نقطه ا على طرف خط د ا خطا ا ه، ا ز فى جـــهتين مختلفين فيصير كل واحدة من الزاويتين اللتين عن جنبتى خط ا د قائمة و هما زاويتـا د ا ه، د ا ز فخط ا ه على استقامة خط ا ز و كذلک خط ب ز علـــى اســـتقامة ب ج و ج ح على استقامة خط ج ه و لان اضـــلاع مثلثـــات ا ب د[1]، ا د ج، ب د ج متساوية اعنى الاضلاع المحيطة بالزاويا التى عند نقطة د من كل مثلث لانها على المركز و قواعدها و هى ا ب، ب ج، ج ا متساوية فالمثلثات الثلث متســـاوية و زواياها التى على القاعدة كلها متساوية و زاويتا د ا ز، د ب ز قائمتان و قـــد فصل منهما زاويتا د ا ب، د ب ا المتســـــاويتان يبقـــى زاويتـــا ز ب ا، ز ا ب[2]

۱. و المتن المخطوط: ا ز د

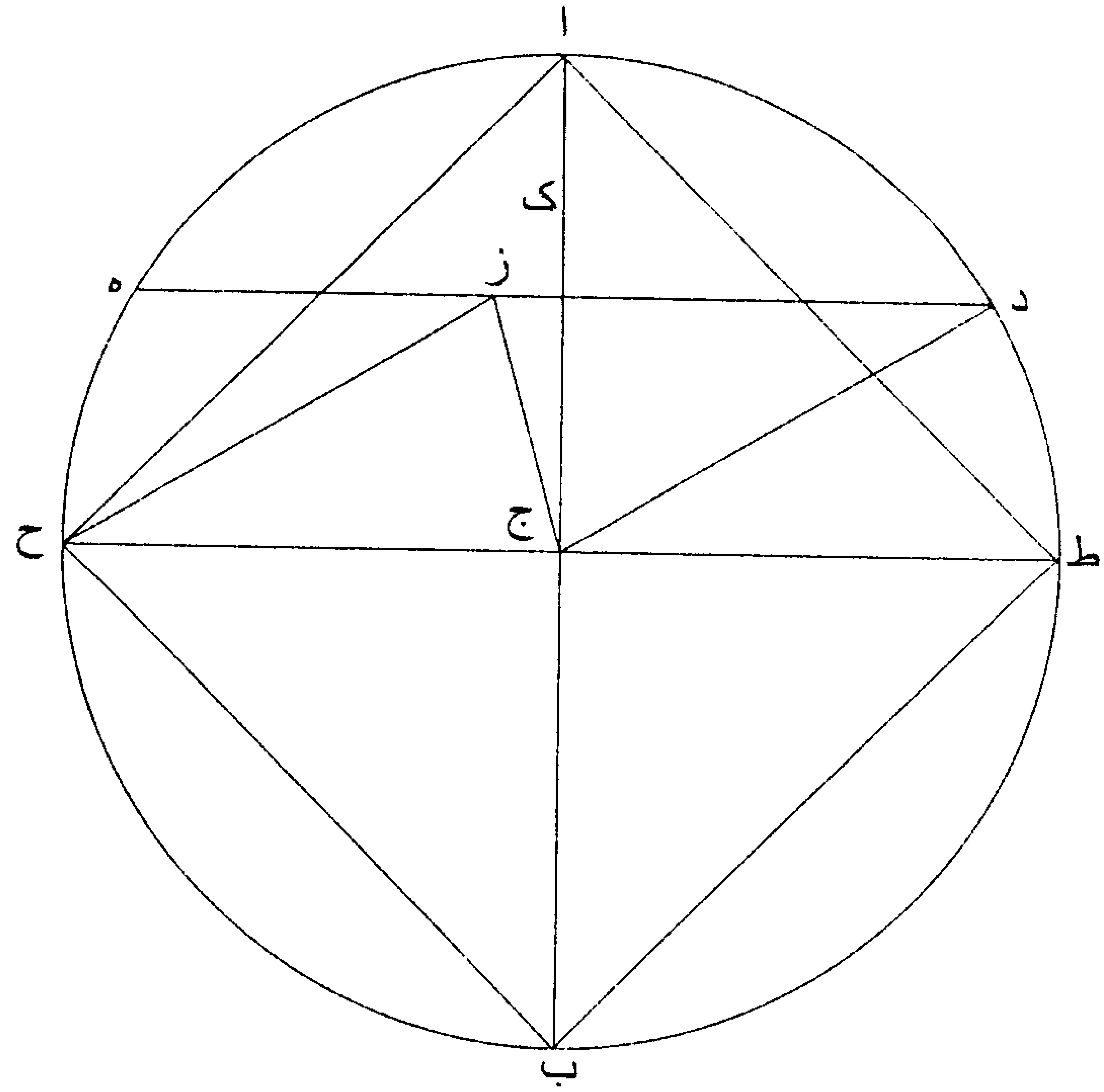
۲. و المتن المخطوط: ا ز ب

متساویتین فخط ب ز مثل ز ا و بهذالتدبیر خط ج ه مثل ه ا و ج ح مثل ح ب و زاویتا ه ا ج، ه ج ا متساویتان/ لزاویتی ب ا ز، ا ب ز و کذلک زاویتا ح ج ب، ح ب ج متساویتان لزاویتی ب از، ا ب ز و یبقی الزوایا التی عند نقطة ه ز ح متساویة فمثلث ه ز ح متساوی الزوایا فهو متساوی الاضلاع قد عمل علی دایرة ا ب ج و ذلک ما اردنا ان نعمل.

نرید ان نعمل فی دائرة مربعاً متساوی‌الاضلاع و الزوایا یحیط به بفتح واحد من البرکار و یکون فتحه مثل نصف قطر الدایرة فلیکن الدائرة دایرة ا ب علی مرکز ج و قطرها ا ج ب و نفصل عن جنبتی نقطة ا قوسین متساویتین بفتح البرکار و هما قوسا ا د، ا ه و نصل د ه و نفصل من خط د ه خط د ز و نترک راس البرکار علی نقطة ز و نرد الراس الاخر الی حیث ینتهی من طرف الدایرة فینتهی الی نقطة ح و نصل ج ح فاقول ان زاویة ا ج ح قائمة. **یه**

برهانه: انا نصل خطوط د ج، ج ز، ز ح فلان خط ج ا قد خرج من المرکز فقطع قوس د ه بنصفین و وترها بنصفین علی نقطة ک و کل واحدة من زاویتی د ک ج، ه ک ج قائمة و ان خطی ز د، د ج متساویان لخطی ج ح، ح ز[1] و هی کلها متساویة و قاعدة ج ز مشترکة بینها یکون زوایا د ج ز، د ز ج، ز ج ح، ج ز ح کلها متساویة فزاویة د ز ج مثل زاویة ز ج ح و لان خطی د ز، ج ح المستقیمین قد وقع علیها خط ز ج المستقیم فیصیر زاویتی د ز ج، ز ج ح

۱. فی المتن المخطوط: ح ز.



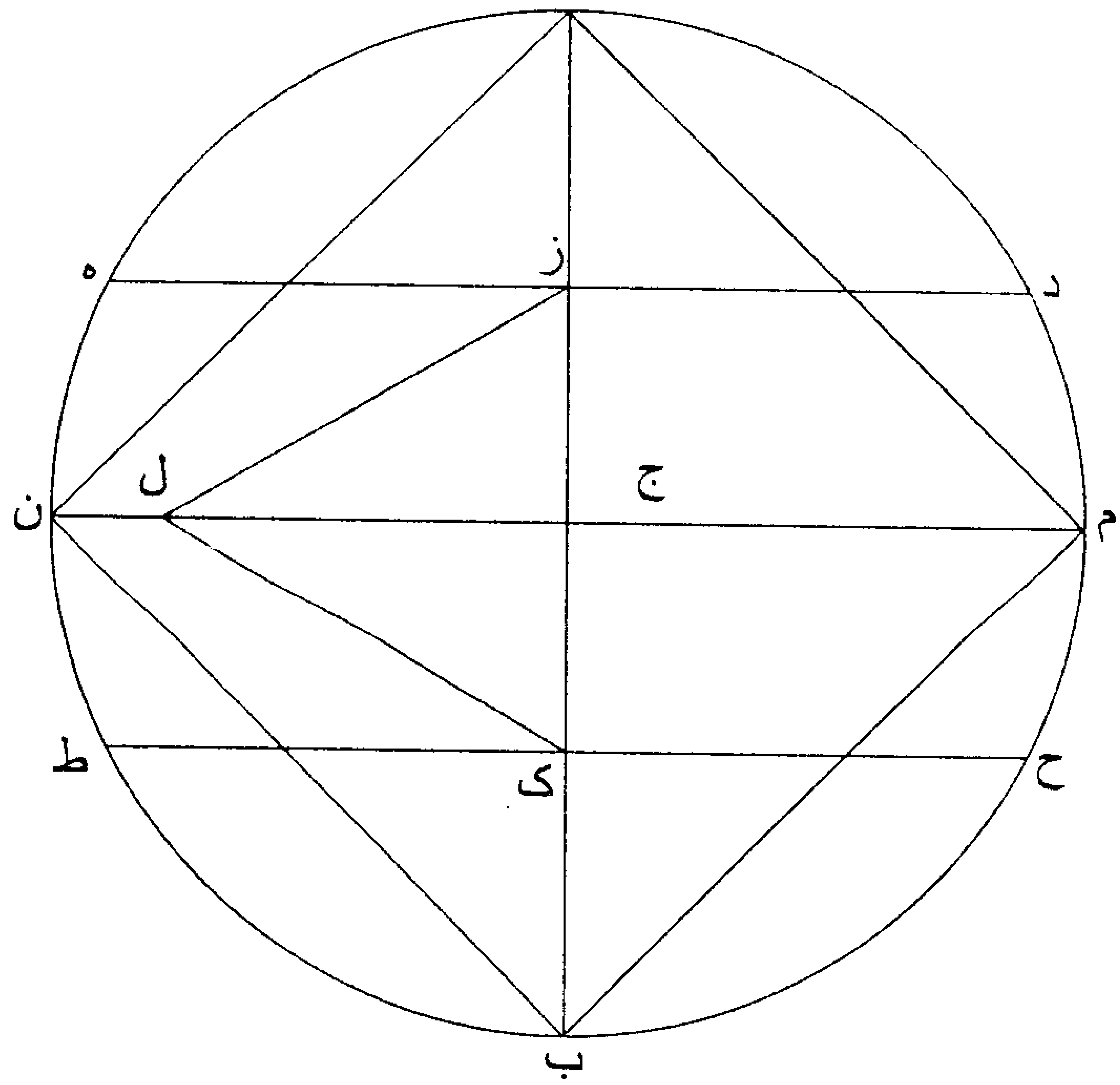
المتبادلتين متساويتين يكون خط ج ح موازيا لخط ه ز و زاويــة ه ک ج/ قائمــة فزاوية ک ج ح قائمة فاذا اخرجنا خط ج ح على استقامته الى نقطــة ط يصــير زاوية ح ط ا نصف[1] قائمة و يصير زاويتا ط ج ب، ب ج ح قائمتــان و كــل واحدة من زوايا ا ج ح، ح ج ب، ب ج ط، ط ج ا هی زاوية قائمة و يوترهــا اوتار متساوية فنصل خطوط ا ح، ح ب، ب ط، ط ا فيتبين ان هــذه الخطــوط الاربعة متساوية فمربع ا ط ب ح متساوی‌الاضلاع و تبين انه متســاوی‌الزوايا و ذلک ان کل واحد من زاويتی ط ا ج، ا ط ج نصف قائمــة لان زاويــتی ا ج ط قائمة و لذلک کل واحدة من زاويتی ج ا ح، ج ح ا نصف قائمــة لان زاويــة

١. في المتن المخطوط: ايضاً.

ا ج ح قائمة فجميع ط ا ح[۱] قائمة و کذلک کل واحدة مـــن زاويـــا ا ط ب، ط ب ج، ب ج ا قائمة و ذلک ما اردنا ان نعمل.

و قد يمكن ان نعمل ذلک بطريق اخر غير انا قصدنا فی هذا الشکل خاصـــه ان لا يستعمل خارج الدايرة و يکون عملنا کله فی داخلها فيتبين عمله بوجـــه اخـــر فليکن الدايرة ا ب علی مرکز ج و قطرها ا ب و نفصل من جنبتی نقطـــة ا مـــن طرف الدائرة قوسی ا د، ا ه و عن جنبتی نقطة ب ايضا قوســـی ب ح، ب ط و نصل د ه، ح ط و يقطعان خط ا ب علی نقطتی ز ک فتبين ان خط ا ز مثل خـط ب ک و يبقی ز ج مثل ج ک و قد تبين ان جميعها و هو ز ک مثل فتح البرکـــار فنعمل علی خط ز ک مثلثاً متساوی‌الاضلاع و هو مثلث ز ک ل و نصـــل ج ل و ننفده فی الجهتين الی نقطتی م ن من طرف الدايـــرة فـــلان خطـــی ز ج، ج ل متساويان لخطی ک ج، ج ل و قاعدة ز ل مثل قـــاعدة ک ل يکـــون زاويتـــا ز ج ل، ل ج ک متساويان فهما قائمتـــان وکذلـــک زاويتـــا م ج ا، م ج ب قائمتان/فالزوايا الاربع التی عند نقطة ج قائمة و يوترها خطوط متساوية فنصـــل ا م، م ب، ب ن، ن ا فمربع ا م ب ن متساوی‌الاضلاع و هو متساوی الزوايا لمـــا بينا فی‌الشکل الذی قبل هذا و ذلک ما اردنا. يو

۱. فی المتن المخطوط: ط ا ج

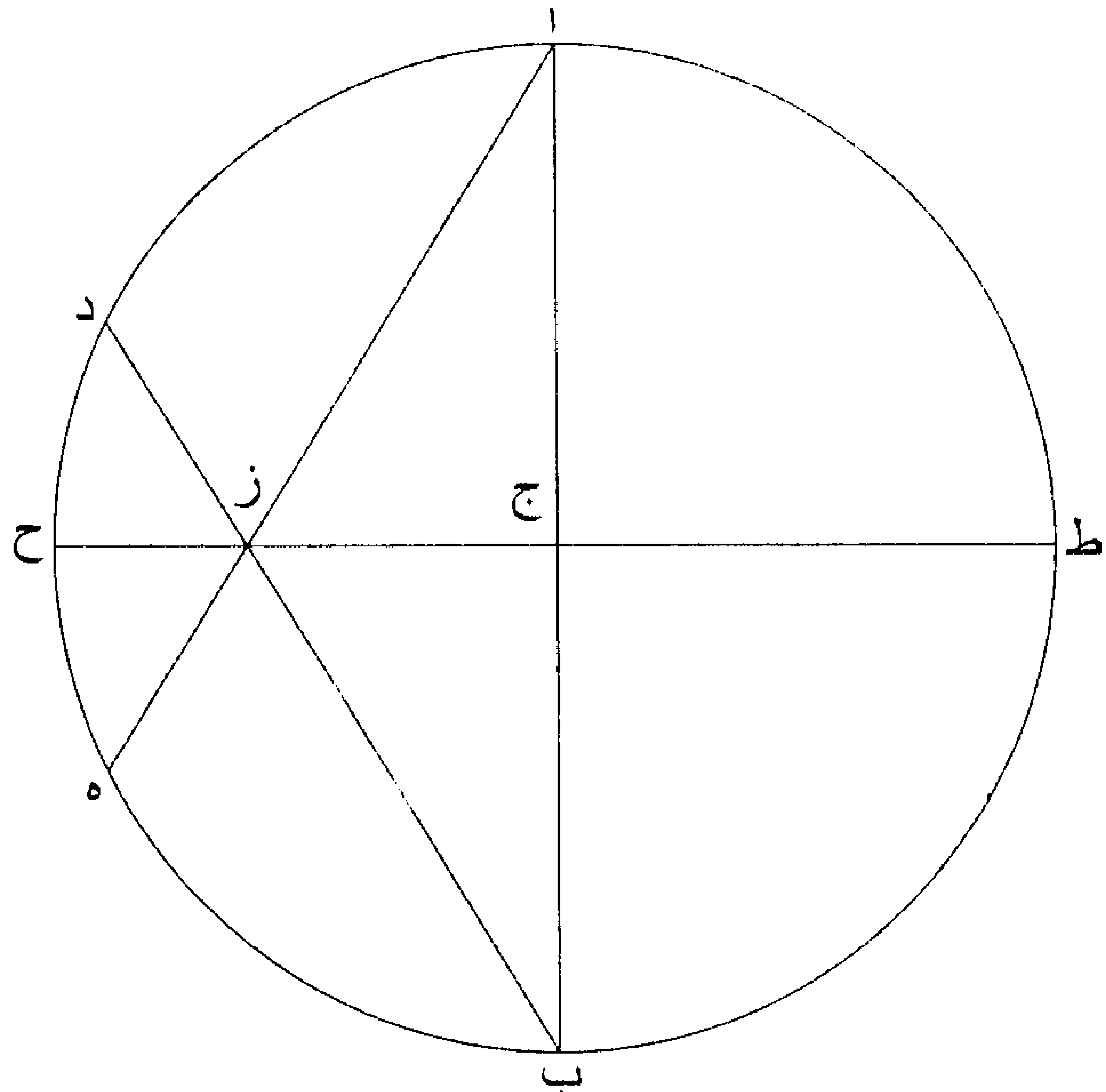


یز و وجه اخر فی تربیع الدایرة فلیکن الدایرة ا ب علی مرکز ج و قطرهـا ا ب و نفصل قوسی ا د، ب ه و بفتح البرکار و نصل ا ه، ب د یتقاطعان علی نقطـة ز و نصل ز ج[1] و ننفده فی الجهتین الی محیط الدایرة و هما نقطتا ح، ط فـلان زاویـتی ا ب د، ه ا ب متساویتان لانهما علی قوسین متساویتین و همـا قوسـا ا د، ب ه یکون خط ا ز مثل ز ب فخطی[2] ز ا، ا ج مثل خطی ز ب، ب ج و قـاعدة ج ز بینهما یکون زاویة ا ج ز مثل زاویة ب ج ز فهما قائمتان فخط ح ط قطر تربیـع الدایرة و ذلک ما اردنا ان نعمل.

---

۱. فی المتن المخطوط: ب ح.

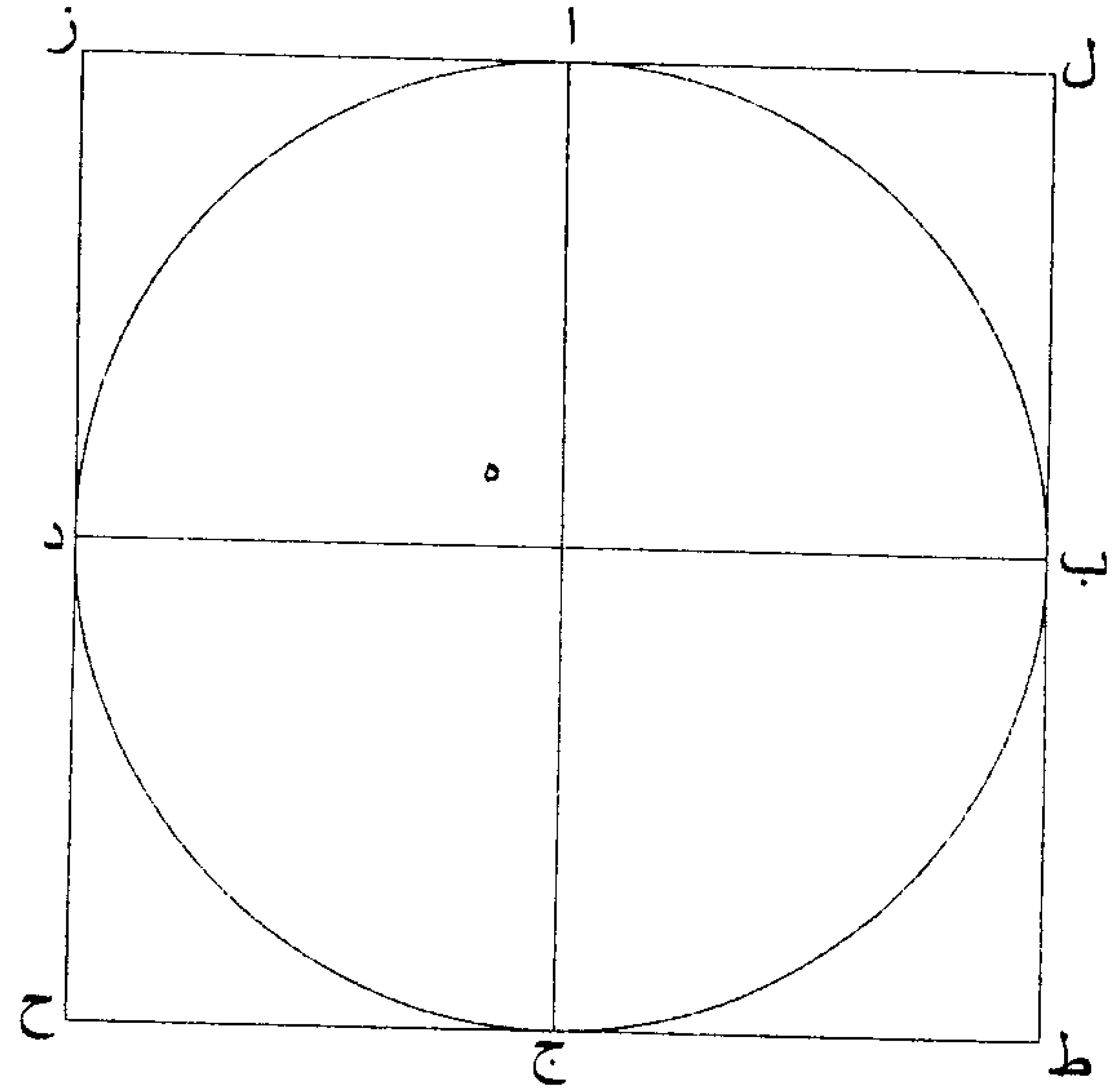
۲. فی المتن المخطوط: فخط



يح نريد ان نعمل على دائرة معلومة مربعاً متساوی‌الاضلاع و الزوايا يحيط بها بفتح واحد من البركار و ليكن فتحته مثل نصف قطر الدايرة فليكن الدائـــرة ا ب ج د على مركز ه و نخرج قطريها يتقاطعان على نقطة ه على زوايا قائمة و هما قطـــرا ا ج، ب د و نقيم على نقطة ا عمودی ا ز، ا ل كل واحد منهما مثل فتح البركـار و على نقطة ج عمودی ج ط، ج ح ايضا مثل ذلک و نصـــل ط ب و ب ل و ح‌د و د ز.[1] فاقول ان كـــل واحـــد مـــن خطـــوط ز ح، ح ط، ط ل[2]، ل ز خط/واحد مستقيم و ان مربع ز ح ط ل متساوی‌الاضلاع و الزوايا يحيط بدائـــرة ا ب ج د.

۱. فی المتن المخطوط: د ب.

۲. فی المتن المخطوط: ک ل.



برهانه: انه قد اخرج من نقطه ا من طرف قطر ج ا، ا ز، ا ل فاخذنا زاويتين قائمتين و هما زاويتا ز ا ه، ه ا ل فخط ز ل خط واحد مستقيم و زاويتا ب ه ا، ه ا ل قائمتان فخطا[1] ه ب، ا ل متوازيان و متساويان فزاويتا ه ب ل، ب ل ا قائمتان فسطح ا ب مربع متساوى الاضلاع و الزوايا و بهذاالتدبير كل واحد من سطوح ا د، د ج، ج ب مربعاً متساوىالاضلاع و الزوايا فزاويتا ه ب ط، ب ط ج ايضاً قائمتان و كل واحد من خطى ز د، ح د خط واحد مستقيم و زوايا ز ح ط ، ح ط ل ، ط ل ز ، ل ز ح قائمة و لان خط ل ا مثل خط ب ه، و ا ز مثل د ه فجميع ل ز مثل ب د وبهذا التدبير كل واحد من خطى ط ل، ح ز مثل ا ج، و ا ج مثل ب د فخطوط ز ح، ح ط، ط ل، ل ز الاربعة متساوية

۱. في المتن المخطوط: فخط

فمربع ز ح ط ل متساوی‌الاضلاع و قد تبین انه متساوی الزوایا و قد عمل علی دائرة ا ب ج د ببرکار واحد و ذلک ما اردناه.

نرید ان نعمل فی دائرة معلومة مخمساً متساوی‌الاضلاع و الزوایا یحیط به بفتح **یط**
واحد من البرکار ولیکن فتحته مثل نصف قطر الدایرة فلیکن مرکز الدایرة نقطه ا و [نصف] قطرها ا ب و نعمل علی ا ب مثلثاً متساوی‌الساقین یکون کل واحد من الزاویتین اللتین علی القاعدة مثلی الزاویة الباقیة و هو مثلث ا ج ب و من البین ان خط ب ج یقطع الدائرة لانه یخرج من طرف القطر علی اقل من زاویة قائمة فلیقطعها علی نقطة د و خط ا ج علی نقطة ه و نصل ب ه فاقول ان خط ب ه ضلع المخمس الذی یقع فی الدائرة.

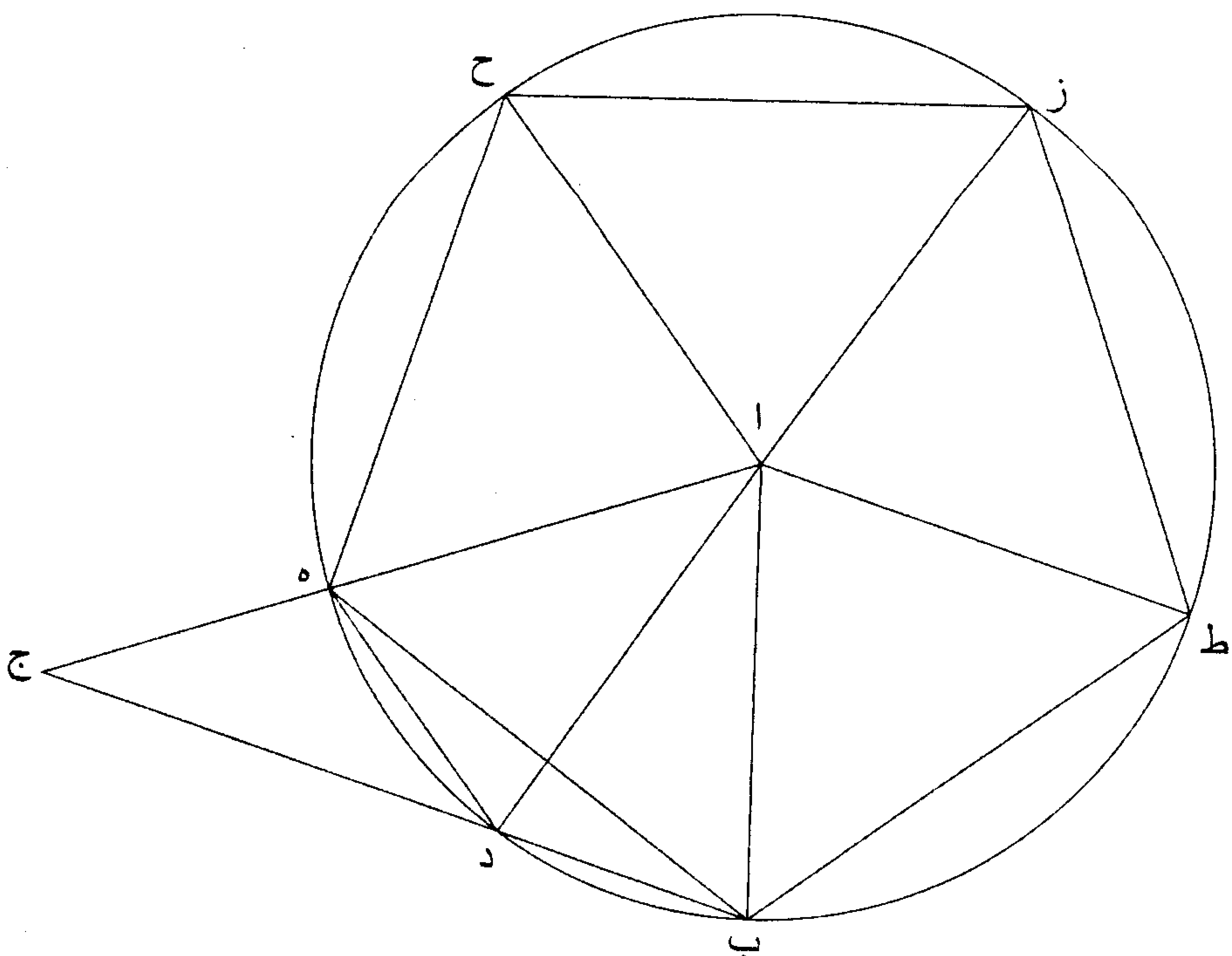
برهانه: انا نصل ا د ، د ه فلان زاویة ا ب ج مثلا زاویة ج و زاویة ج ا ب ایضاً مثلا زاویة ج و زاویة ا د ب مساویة لزاویتی د ج ا، د ا ج فزاویة[1] د ا ج مساویة لزاویة د ج ا و بقیت زاویة ب ا د ایضاً مثل زاویة ج[2] و کل واحدة من زاویتی ا ب د، ا د ب مثلا زاویة ب ا د فخط ب د ضلع المعشر لما قد تقدم من الاشکال و لان خطی ب ا، ا د مثل خطی د ا، ا ه و زاویة ب ا د مثل زاویة د ا ه یکون قاعدة ب د مثل قاعدة د ه فخط د ه ایضاً ضلع المعشر و کل واحدة من قوسی ب د، د ه عشرة الدائرة فجمیع قوس ب د ه خمس الدائرة فخط ب ه هو ضلع المخمس الذی یقع فی الدائرة فنخرج خط د ا علی استقامته الی محیط الدائرة و ینتهی الی نقطة ز فیکون خط د ز قطر الدائرة و قد فصل عن جنبتی نقطة د من محیط الدائرة قوسان متساویتان کل واحد منها عشرها یبقی کل

---

۱. فی المتن المخطوط: فزاویتا

۲. فی المتن المخطوط: ج ز

واحدة من قوسى ز ح ه، ز ط ب اربعة اعشار المحيط فيقسم زاوية ز ا ه بنصفين بخط فيصير كل واحدة من قسى ب ط، ط ز، ز ح، ه ح عشرى الدائرة و مساوية لقوس ب د ه فنصل ب ط، ط ز، ز ح، ح ه فالقسى الخمس متساوية و اوتارها متساوية فمخمس ب ط ز ح ه متساوى الاضلاع.

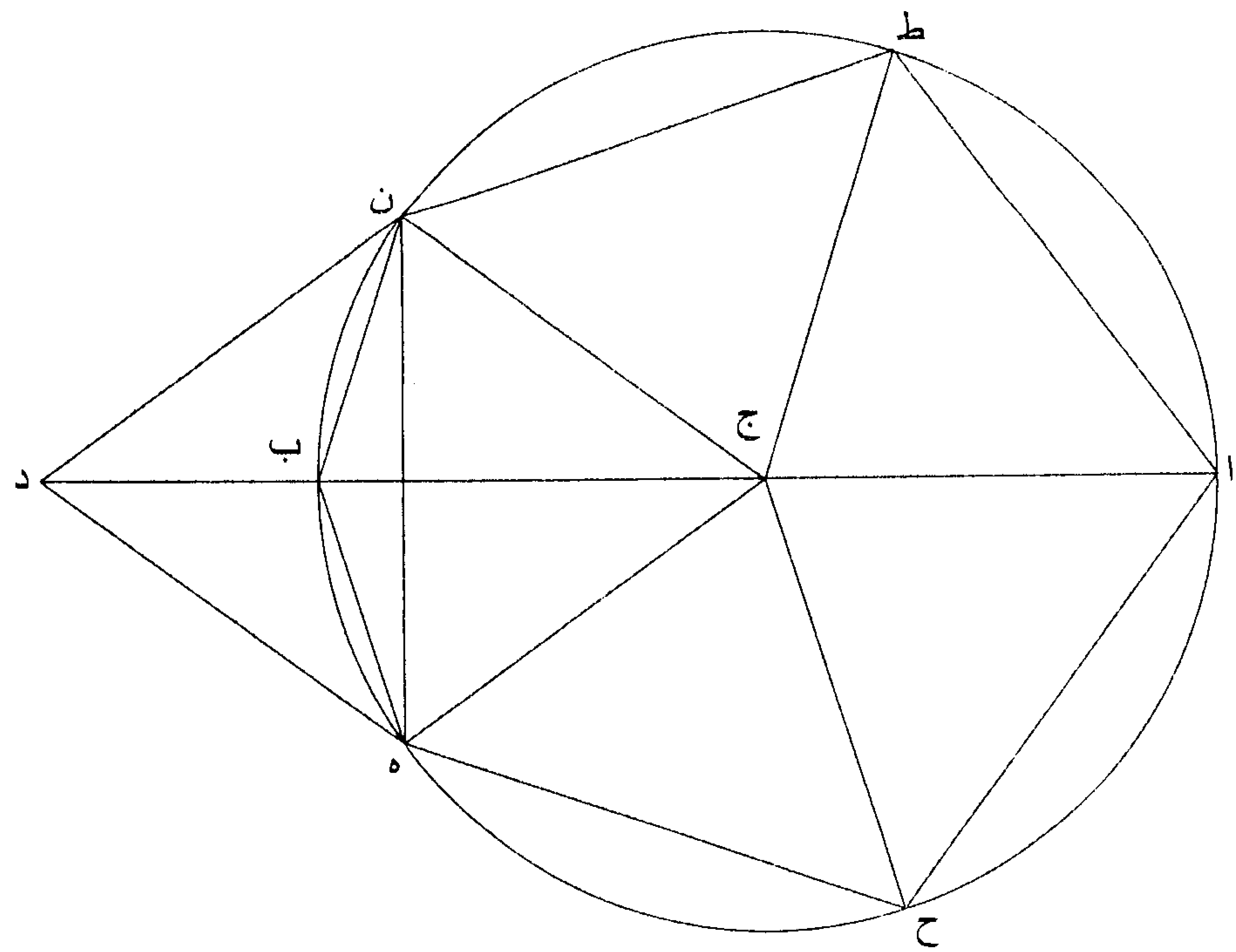


و تبين انه متساوى [الزوايا] و ذلک ان الاضلاع المحيطة بالزويا التى عند نقطة ا كلها متساوية و قواعد المثلثات متساوية بالزوايا التى على القواعد ايضاً متساوية و اضفافها/متساوية و ذلک ما اردنا.

و نبين ذلک ببرهان اخر فى هذا الشكل بعينه و هو انه قد تبين ان زاوية د ا ج مساوية لزاوية د ج ا فخط ا د مثل خط د ج فخط د ج ضلع المسدس و لان زاوية ب ا ج كانت مثلا زاوية ج و قد فصل منها زاوية د ا ج مثل زاوية ج يبقى

زاوية ب ا د مثل زاوية ج فزوايا مثلث ا ب ج مساوية لزوايا مثلث ب ا د فالمثلثان متناسبان نسبة ج ب الى ب ا كنسبة ب ا الى ب د و ب ا مثل د ج فنسبة ب ج الى ج د كنسبة ج د الى د ب فخط ج ب قد انقسم على نسبة ذات وسط و طرفين و قسمة الاطول ضلع د ج الذى هو ضلع المسدس فخط ب د ضلع المعشر و قد بين بالبرهان الاول ان د ه ايضاً مثل ب د و د ه ايضاً ضلع المعشر فخط ب ه ضلع المخمس.

و قد يمكن عمل المخمس فى دائرة بوجه اخر فليكن الدائرة ا ب و على قطرها ا ب و مركزها ج و ليكن فتح البركار مثل خط ج ب و نزيد فى خط ج ب الزيادة التى ينقسم معها على نسبة ذات وسط و طرفين و هى زيادة ب د و يضع احد رأس البركار على نقطة د و الدائرة الاخر حيث بلغ من محيط الدائرة على ك



جنبتی نقطة ب و لیبلغ الی نقطتی ه ز و نصل د ه، د ز و نصـــل ج ه، ج ز، ه ز فهو ضلع المخمس فی هذه الدائرة فلان خط ج د مقسوم علی نسبة ذات وســط و طرفین و خط ج ب ضلع المسدس فخط ب د ضلع المعشر و لان د ه مثــل ب ج یکون[1] نسبة ج د الی د ه کنسبة د ه الی د ب فزاویة د ه ب مثــل زاویــة ه ج د لکن زاویة ه ج د/ مثل زاویة ه د ج فزاویة ب د ه مثل ب ه د فخط ه ب مثـــل خط ب د و بهذا التدبیر ایضاً یکون خط ب ز مثل خط ب د و خط ب د ضلـــع المعشر و کل واحد من خطی ه ب، ب ز ضلع المعشر فقوس ه ب ز خمس الدائرة و خط ه ز ضلع المخمس و یبقی کل واحدة من قوسی ه ا، ا ز خمســی الدائــرة لانهما متساویتان و نقسم کل واحدة من زاویتی ا ج ه، ا ج ز بنصفـــین بخطـــی ج ح، ج ط فیکون قسی ا ح، ح ه، ه ز، ز ط، ط ا متساویة و اوتارها متســاویة و ذلک ما اردناه.

کا نرید ان نعمل علی دایرة معلومة مخمساً متساوی الاضلاع و الزوایا بفتح واحـد من البرکار یحیط بها ولیکن فتح البرکار مثل نصف قطر الدائرة فلیکـــن الدائـــرة المعلومة ا ب ج د [ه] علی مرکز ز و نعمل فی الدائرة مخمس ا ب ج د ه و نخـــرج خطوط ز ا، ز ب، ز ج، ز د، ز ه و نقیم علـــی نقـــط ا ب ج د ه اعمـــدة فی الجهتین جمیعا یلتقی اطرافها علی نقط ح، ط، ک، ل، م و هی خطـوط ا ح، ا م، ب ح، ب ط، ج ط، ج ک، د ک، د ل، ه ل، ه م فاقول ان مخمـــس ح ط ک ل م متساوی الاضلاع و الزوایا و قد عمل علی دایرة ا ب ج د ه.

---

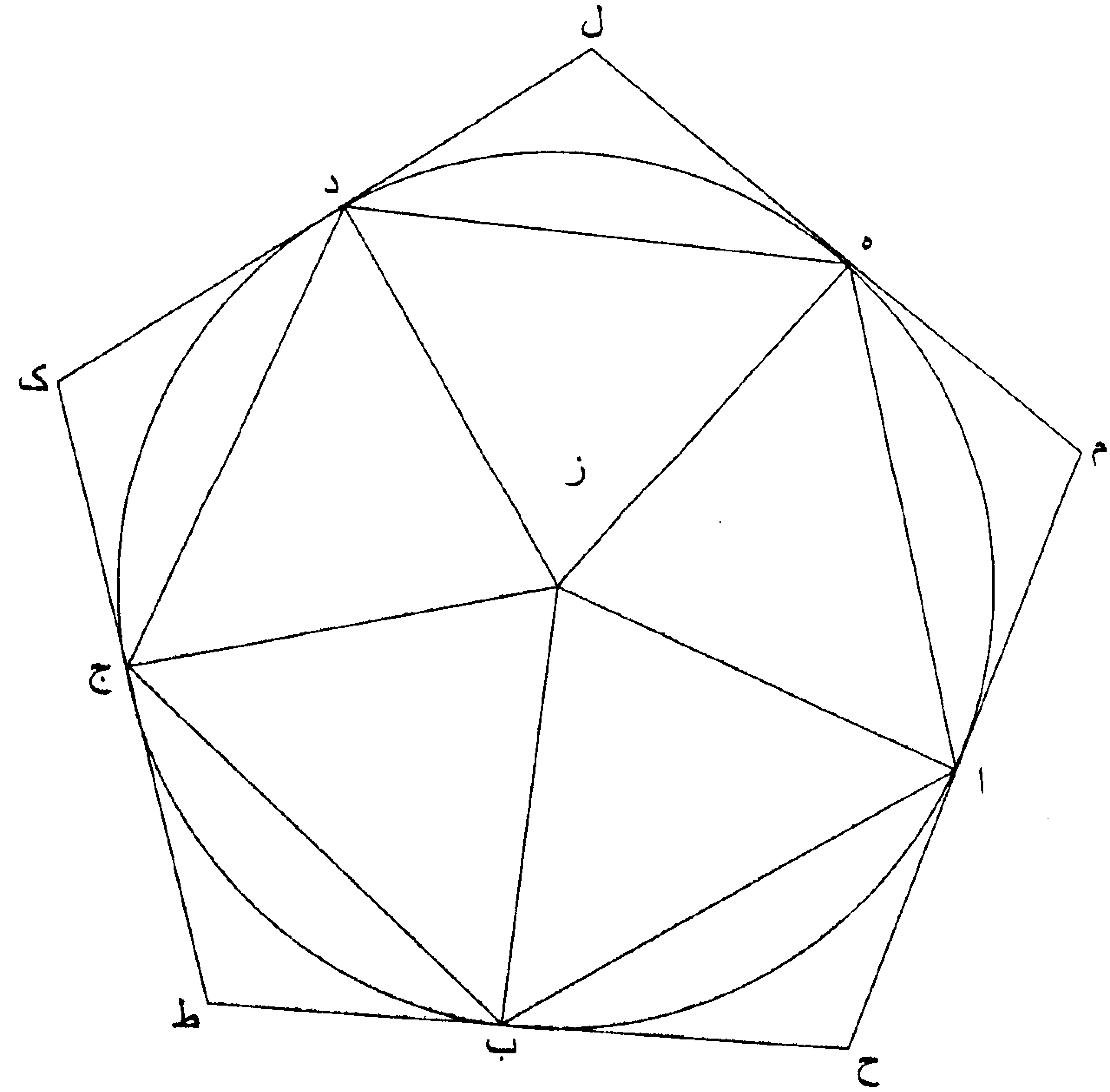
۱. و قد تکرر عبارة «و لان د ه مثل ج یکون» فی المتن المخطوط

برهانه ان نقطة ا قدخرج منها خطان مستقيمان فی جهتين فاحدثـا زاويتين قائمتين عن جنبتی خط ا ز و هما خطا ا ح، ا م فجميع خط ح م خط واحد مستقيم و كذلک خطوط[1] ح ط، ط ک، ک ل، ل م، كلها مستقيمة و لان مثلث ز ه ا متساوی‌الساقين يكون زاويتا ز ه ا، ز ا ه متساويتين و زاويتا ز ه م، ز ا م قائمتان يبقی زاوية م ه ا مساوية لزاوية م ا ه فخط ه م مثل خط م ا و بهذالتدبير خط ا ح مثل خط ح ب و ليكن زوايا مثلث ز ه ا مثل زوايا ز ا ب فيبقی زوايا مثلث ا ه م مثل زوايا مثلث ب ا ح و قاعدة ا ه من مثلث/ م ه ا مثل قاعدة ا ب من مثلث ا ب ح فخطوط ه م، م ا، ا ح كلها متساوية فخط م ا مثل خط ا ح فجميع خط م ح ضعف خط ا م و بهذالتدبير يكون جميع خط م ل ضعف خط م ه و خط م ه مثل خط م ا فخط ل م مثل خط م ح و كذلک نبين ان جميع خط ک ل ضعف د ل وخط د ل مثل ل ه فخط ک ل مثل ل م و كذلک الحكم فی سائر الخطوط فمخمس ح ط ک ل م متساوی‌الاضلاع و بين انه متساوی‌الزوايا ايضاً و ذلک ان مثلث ا ه م متساوی‌الاضلاع و الزوايا لمثلث[2] ب ا ح فزاوية م مثل زاوية ح والمثلثات الخمس التی فی داخلة الدايرة كلها متساوية و زوايا كل واحد منها متساوية لزوايا الاخر فيبقی المثلثات الخمس التی خارج الدائرة التی قواعدها أضلاع المخمس كلها متساوية ايضاً و زواياها ايضاً متساوية فالزوايا التی عند نقطة م، ح، ط، ک، ل كلها متساوية فمخمس ح ط ک ل م متساوی‌الاضلاع و الزوايا و قد عمل علی دائرة ا ب ج د ه ببركار واحد و ذلک ما اردناه ان نعمل.

---

۱. فی المتن المخطوط: خط

۲. فی المتن المخطوط: كمثلث



كب نريد ان نعمل فى دائرة معلومة مثمناً متساوىالاضلاع و الزوايا يحيط به بفتح واحد من البركار و ليكن فتحته مثل نصف قطر الدايرة فليكن الدايرة ا ب ج د على مركز ه و يخرج قطريها يتقاطعان على نقطة ه على زوايا قائمة و هما قطرا ا ب، ح د و نفصل عن جنبتى نقطة ا بفتح البركار قوسى ا ز، ا ح و عن جنبتى نقطة ب قوسى ب ك، ب ل و نضع المسطرة على/ نقطتى ز ح و نخط[1] ز ط و على نقطتى ك ل و نخط ك م و نفصل عن جنبتى نقطة د بفتح البركار قوسى

۱. فى المتن المخطوط: بخط

د ن، د س و نصل ن س يقطع خط ز ط على نقطة ع و خط د ه على نقطة ف و خط ک م على نقطة ص فتبين ان خط ز ط نصف وتر ضعف قوس ا ز[١] و ضعف قوس ا ز[٢] هو ثلث الدائرة فخط ز ط نصف وتر الثلث فخط ا ط مثل خط ط ه و بهذاالتدبير خط ب م مثل خط م ه لان خط ک م نصف وتر ضعف قوس ب ک[٣] و كل واحد من خطى ط ه، ه م ربع قطر الدائرة و خط ن س ايضاً وتر الثلث فقد قطع خط د ه على نصفه فخط ه ف ربع القطر ايضاً و خط ه د قد خرج من المركز فقطع خط ن س بنصفين فزاوية ه ف ع قائمة و كذلک زاوية ه ط ع قائمة و خط ط ه مثل ه ف فسطح ط ف مربع و بهذالتدبير سطح ف م مربع فيخرج خطى ه ع، ه ص قطرى المربعين و ننفدهما الى محيط الدائرة الى نقطتى ش ق[٤] فتبين ان هذين الخطين يقطعان كل واحدة من قوسى زاويتى ا ه د، د ه ب بنصفين و هاتان الزاويتان هما قائمتان و كل واحدة من زوايا ا ه ش، ش ه د، د ه ق نصف قائمة فاذا اخرجنا من نقطة ه على استقامة خط ه ق خط ينتهى الى محيط الدائرة و كذلک على استقامة ش ه خطاً الى محيط الدائرة الى نقطتى ر ت[٥] فاذاً[٦] هذين الخطين يقطعان ا ه ج، ح ه ب بنصفين فيصير كل واحدة منهما نصف قائمة فنصل ا ر، ر ج، ج ت، ت ب، ب ق، ق د، د ش، ش ا فالزوايا التى عند نقطة ه كلها متساوية الاضلاع المحيط بها كلها متساوية لانها من

---

١. فى المتن المخطوط: ان

٢. فى المتن المخطوط: ا ن

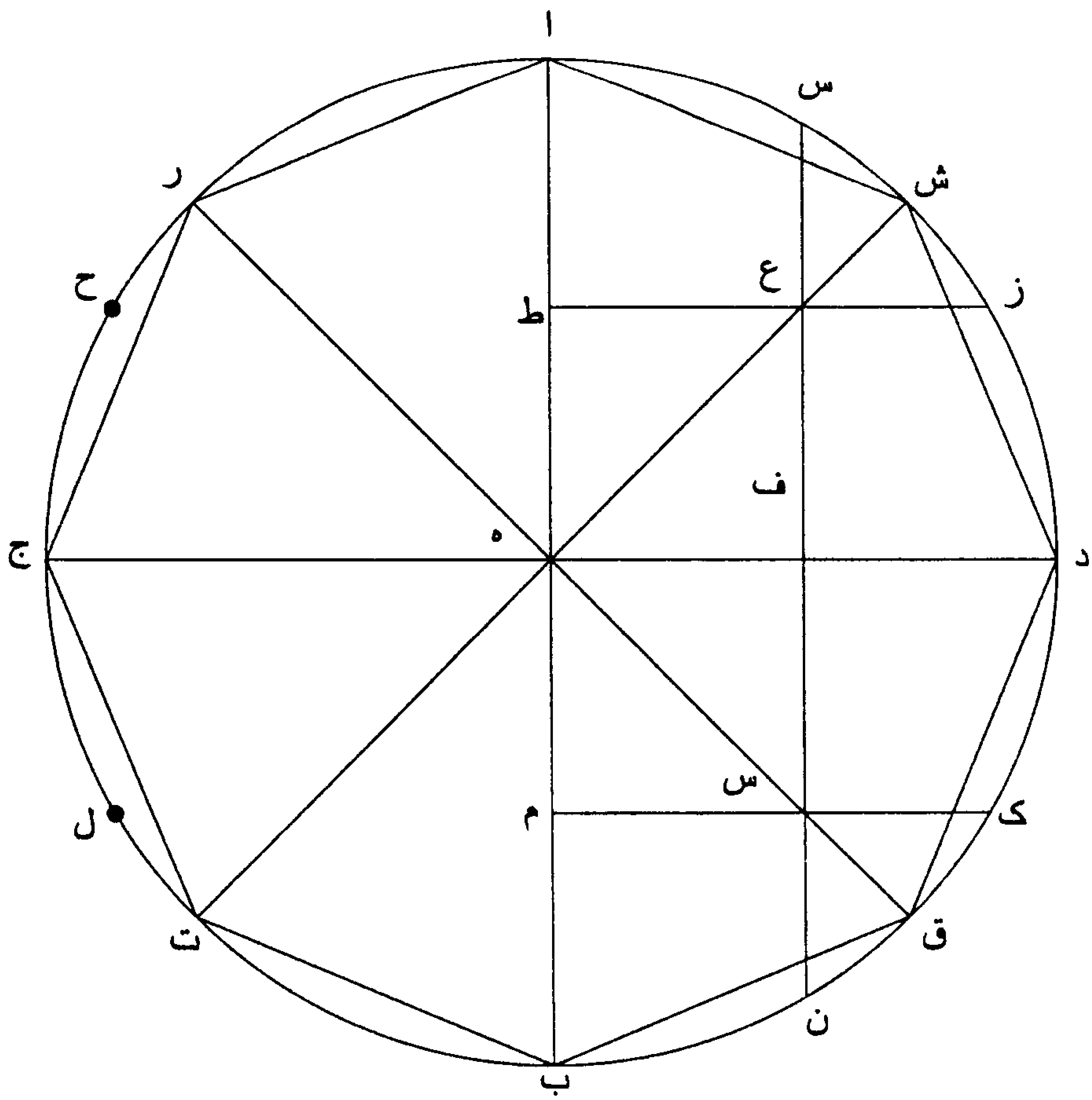
٣. فى المتن المخطوط: ب ل

٤. فى المتن المخطوط: ش ن ق

٥. فى المتن المخطوط: د ت

٦. فى المتن المخطوط: فاذن

المركز قواعدها متساوية فمثمن ا ش د ق ب ت ج ر متساوى/الاضلاع و بين انه متساوى الزوايا و ذلک ان الزوايا و ذلک ان الزوايا التى على القواعد كلها متساوية فزاوية ر ا ش مساوية لزاوية ا ش د و كذلک الزوايا كلها و ذلک ما اردنا أن نعمل.



كج و يمكن ذلک باعمال آخر فنعمله بوجه اخر و هو ان نخط فى الدايرة قطرى ا ج، ب د يتقاطعان على نقطة ه على زوايا قائمة و نصل ا د، د ج كل واحد

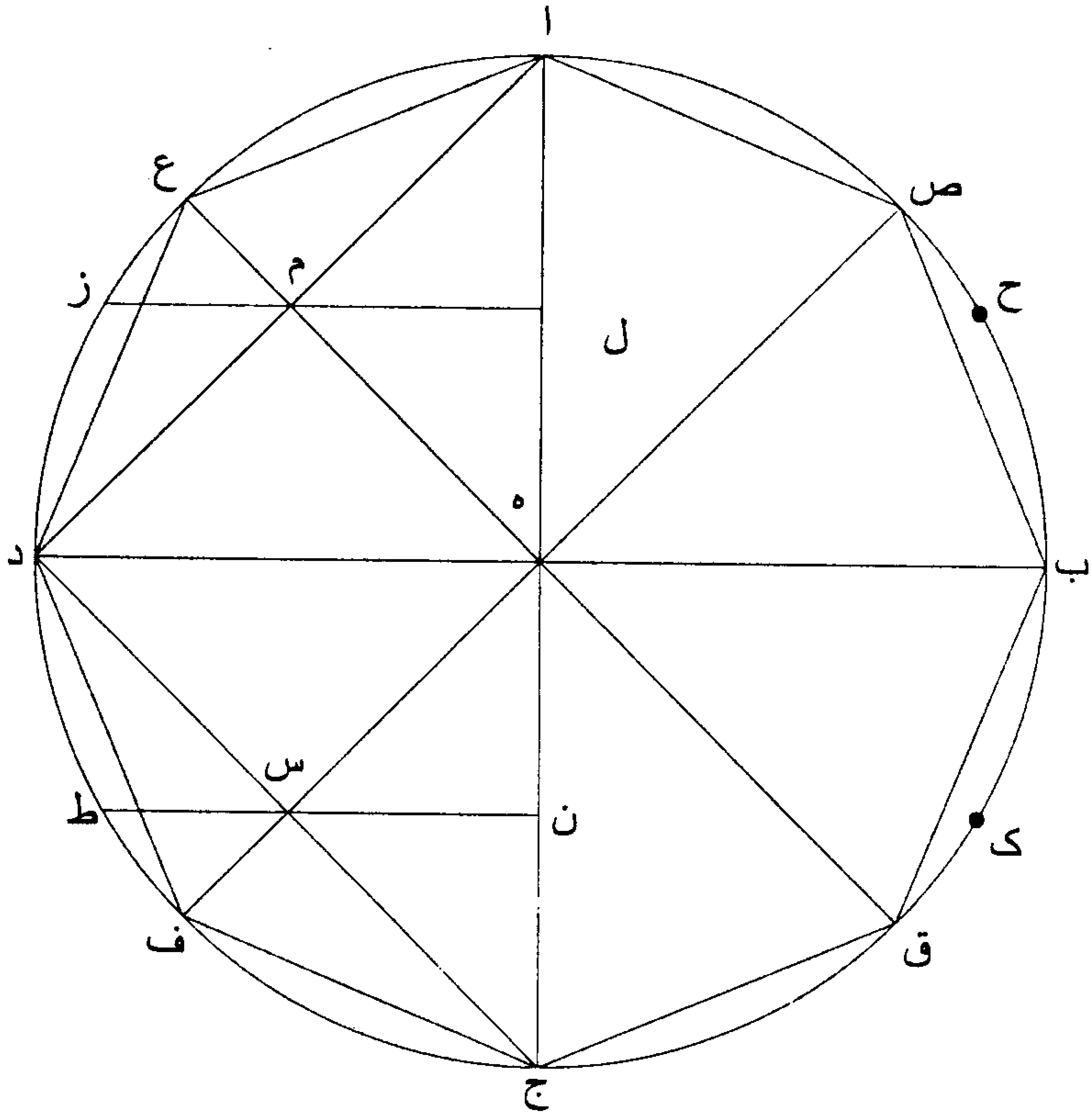
منهما ضلع المربع و نفصل عن جنبتى نقطه ا من محيط الدائرة قوسـى ا ز، ا ح و عن جنبتى نقطة ج، ج ط، ج ک و نضع المسطرة على نقطتى ز ح ونخط خـط ز ل يقطع خط ا د على نقطة م و نضع المسطرة ايضاً على نقطتى ط ک ونخـط خط ط ن يقطع خط د ج على نقطة س و قد تبين فيما تقدم ان خـط ا ل مثـل ل ه[1] و ج ن مثل ن ه و ان زاويتى ه ل ز، ه ن ط قائمتان و كل واحد من خطـى ل ز، ن ط موازٍ لخط ه د فقد اخرج من ضلع ا ه من اضلاع مثلث ا ه د خـط[2] ل م الى ضلع ا د موازٍ لقاعدة ه د فنسبة ا ل الى ل ه كنسبة ا م الى م د و ا ل مثـل ل ه فا م مثل م د و كذلک خط ن س فقد اخرج من ضلع ه ج من اضلاع مثلـث ج ه د الى ضلع ج د موازٍ لقاعدة ه د فنسبة ج ن الى ن ه كنسـبة ج س الى س د و ج ن مثل ن ه فج س مثل س د فنخرج خطى ه م، ه س و ننفدهما الى نقطـتى ع ف من محيط الدائرة فيقطعان خطى ا د، د ج على زوايا قائمـة فنصـل ا ع، ع د، د ف، ف ج لان خطى ا م، م ع متساويان لخطـى د م، م ع و زاويـتى ا م ع، د م ع/قائمتان يكون قاعدة ا ع مثل قاعدة ع د و كذلک قـاعدة د ف مثل قاعدة ف ج يصير لذلک كل واحـد مـن زوايـا ا ه ع، ع ه د، د ه ف، ف ه ج نصف قائمة فيصير خطوط ا ع، ع د، د ف، ف ج كلها متساوية فينفـد ع ه الى نقطة ق من محيط الدائرة و[3]ف ه الى نقطة ص فيصير كل واحد من زوايـا ا ه ص، ص ه ب، ب ه ق، ق ه ج نصف قائمة لانها متساوية لما يقابلـها مـن الزوايا التى تقدم ذكرها و الاضلاع التى تخرج من نقطة ه الى محيط الدايرة كلـها

۱. فى المتن المخطوط: ا ه

۲. فى المتن المخطوط: و خط

۳. فى المتن المخطوط: ر

متساوية و الزوايا التى تحيط بهذه[1] الاضلاع ايضاً متســـاوية فنصـــل اص، ص ب، ب ق، ق ج فيكون هذه الخطوط ايضاً متساوية و مساوية لخطـــوط ا ع، ع د، د ف، ف ج فمثمن ا ع د ف ج ق ب ص متساوى الاضلاع و قد تبين فى الشـــكل الذى قبله انه متساوى الزوايا و هو فى دائرة ا ب ج د و ذلک ما اردنا ان نعمـــل و لو قسمنا زاويتى ا ه د، د ه ج بنصفين لخرج لنا المثمن باسهل عمل لكنا قصدنـــا ان يكون عملنا داخل الدائرة كما عملنا المربع.

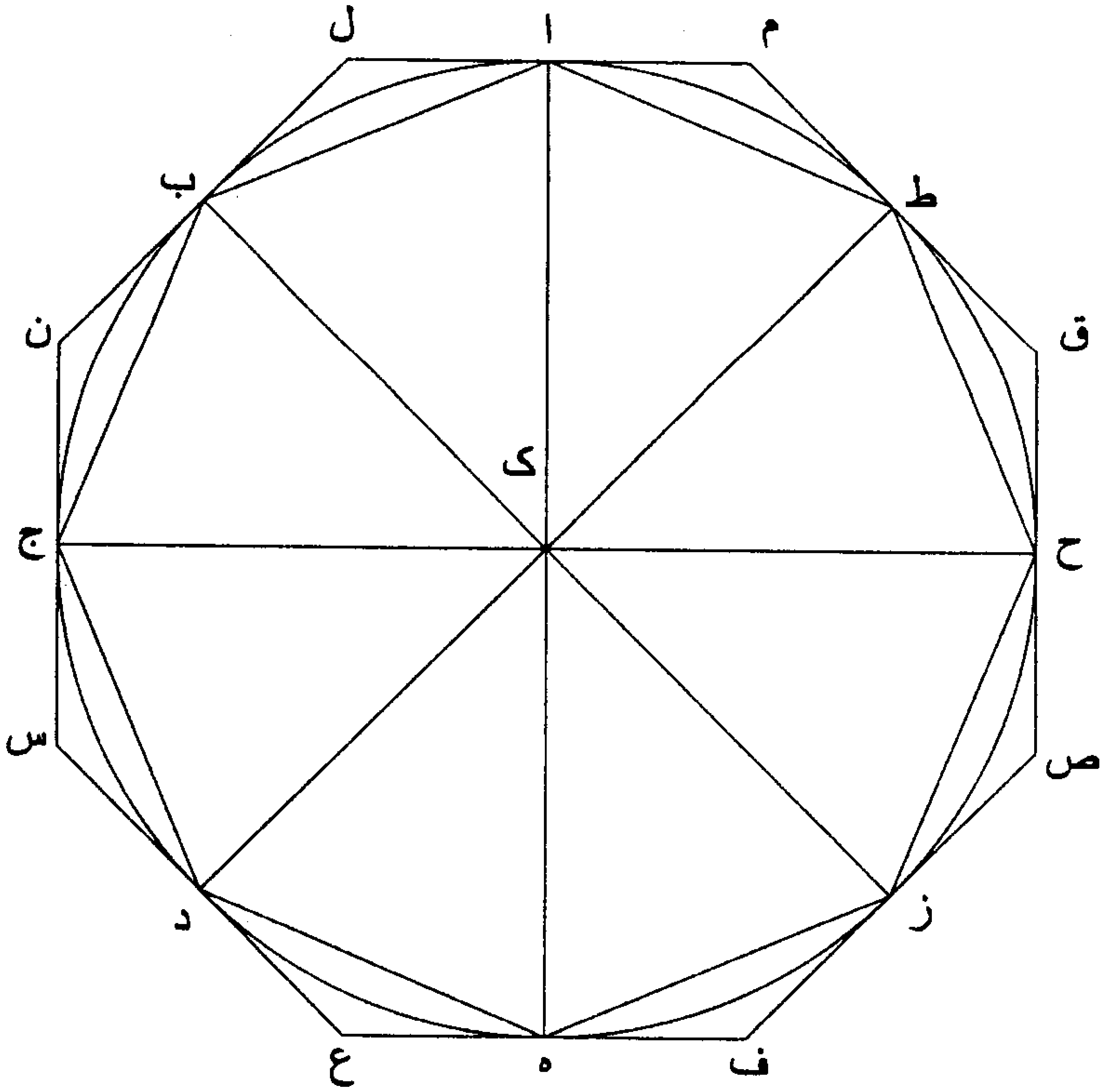


۱. فى المتن المخطوط: بها هذه

کد نريد ان نعمل على دايرة معلومة مثمناً متساوىالاضلاع و الزوايا يحيط بها بفتح واحد من البركار و يكون فتحته مثل نصف قطر الدائرة فليكن الدايـــرة ا ب ج د على مركز ک و نعمل فى الدايره مثمناً متساوىالاضلاع و هو مثمـــن ا ب ج د ه ز ح ط و نخرج خطـــوط ک ا، ک ب، ک ج، ک د، [ک ه]، ک ز، ک ح، [ک ط] و نخرج من نقـــط ا ب ج د ه ز ح ط اعمـــدة ا ل، ا م، ط ق، ط م، ح ق، ح ص، ز ص، ز ف، ه ف، ه ع، د ع، د س، ج س، ج ن، ب ن، ب ل فتبين بما تقدم من الاشكال ان خطى ا م، ا ل خط واحد مستقيم و كذلـــک خطـــوط ل ن، ن س، س ع، ع ف، ف ص، ص ق، ق م كلـــها مســـــتقيمة فاقول/ان مثمن ل ن س ع ف ص ق م متساوىالاضلاع و الزوايا.

برهانه ان زاويتى ک ا ل، ک ب ل قائمتان و قـــد فصـــل منـــهما زاويتـــا ک ا ب، ک ب ا المتساويتان و يبقى زاوية ب ا ل مثل زاوية ا ب ل فخـــط ا ل مثل خط ل ب و بهذالتدبير يكون ا م مثل م ط و لان زوايـــا ک ا ط، ک ط ا، ک ا ب، ک ب ا كلها متساوية و قد فصلـــت مـــن زوايـــا ک ط م، ک ا م، ک ا ل، ک ب ل القائمة يصير زوايا [م ط ا]، م ا ط، ل ا ب، ل ب ا الباقيـــة متساوية و يبقى زاوية م مساوية لزاوية ل و يصير مثلـــث م ط ا مســـاوٍ لمثلـــث ل ب ا لانها على قاعدتى ط ا، ا ب المتساويتين فخطـــــوط ط م، م ا، ا ل، ل ب كلها متساوية و لان المثلثات الثمانية التى هى داخل الدايـــرة كلـــها متســـاوية و اضلاعها و زواياها متساوية بعضها لبعض فخط م ل ضعف ا ل و كذلـــک ل ن ضعف ل ب و ا ل مثل ل ب فجميع م ل مثل جميع ل ن و بهذالتدبـــير تكـــون خطوط م ل، ل ن، ن س، س ع، ع ف، ف ص، ص ق، ق م، كلها متســـاوية

فمثمن ل[1] ن س ع ف ص ق م متساوی الاضلاع و الزوايا و قد عمل على دايرة ا ب ج د و ذلک ما اردنا ان نعمل.

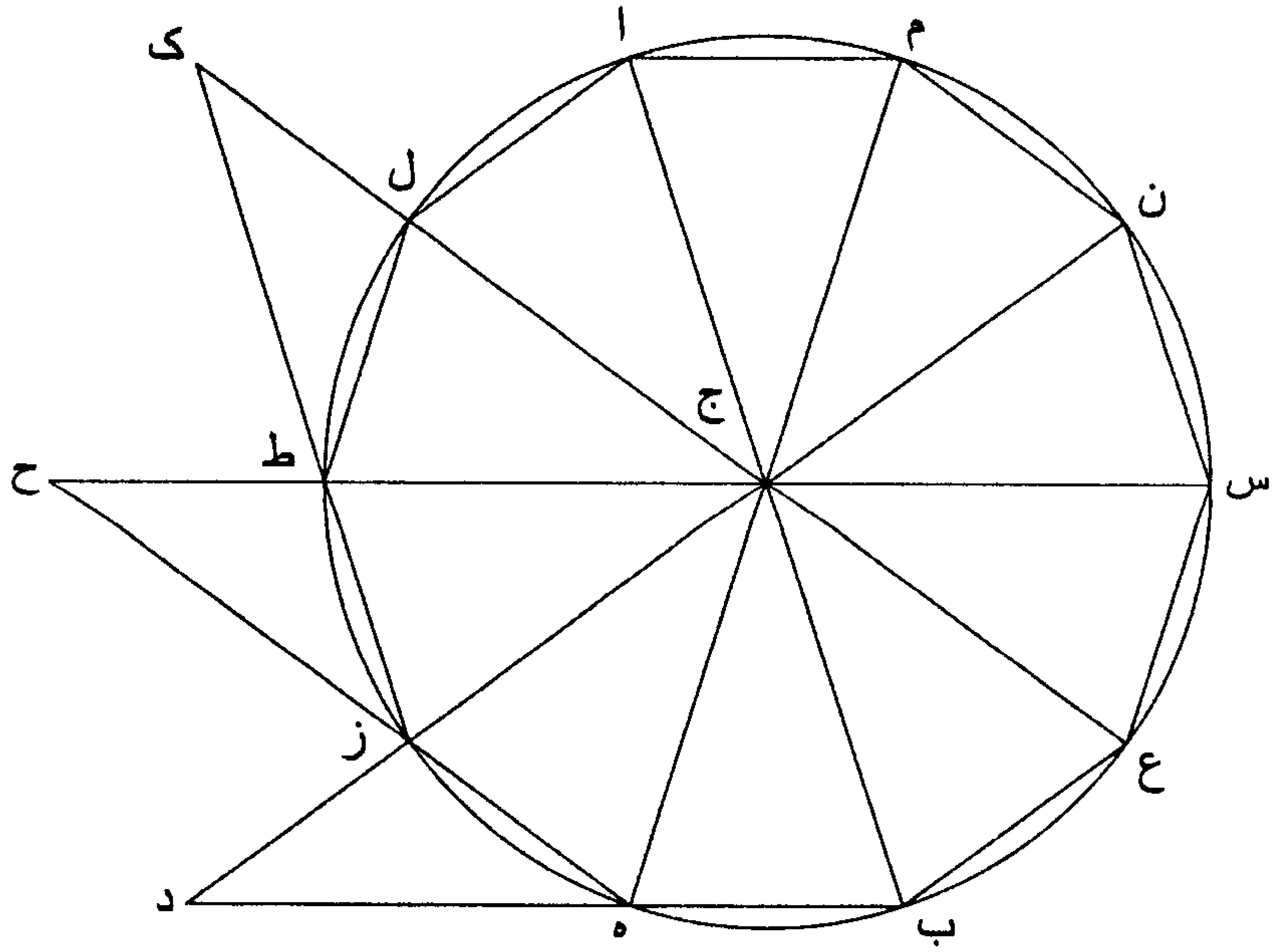


که نريد ان نعمل فى دايرة معلومة معشراً متساوى‌الاضلاع و الزوايا يحيط به بفتح واحد من البركار و ليكن فتحته مثل نصف قطر الدايرة فليكن الدايرة ا ب على مركز ج و نصف قطرها ج ب و نعمل على خط ج ب مثلثاً متساوى الساقين يكون/كل واحد من الزاويتين اللتين على القاعدة مثلى الزاوية الباقية كما عملنا للمخمس فى الدايرة وليكن مثلث ج ب د يقطع خط ب د الدايرة على نقطة ه و

---

۱. فى المتن المخطوط: ا

خط ج د یقطعها علی نقطة ز فتبین مما تقدم ان خط ب ه ضلـــع المعشـــر و اذا وصلنا ه ز یکون ه ز ایضاً ضلع المعشر فنصل ه ز و نخرجه علی استقامته الی نقطـة ح و لیکن ز ح مثل فتح البرکار[۱] و نصل ج ک[۲] یقطع الدائرة علـــی نقطـــة ل و نصل ط ل فتکون ط ل ضلع المعشر و نصل ل ا فیکون ل ا ایضاً ضلع المعشـــر و نخرج خطوط ه ج، ز ج، ط ج، ل ج، علی استقامتها الی نقـــط م، ن، س، ع، من محیط الدائرة و نصل ا م، م ن، [ن س]، س ع، ع ب فیصیر هـــذه الخطـــوط المتساویة للخطوط الخمس التی تقدمت لان الزوایا التی تحـــدث للخطـــوط الـــتی اخرجناها من نقطة ج الی محیط الدایرة یکون مساویة للتی تقابلها اعنی الزوایا التی

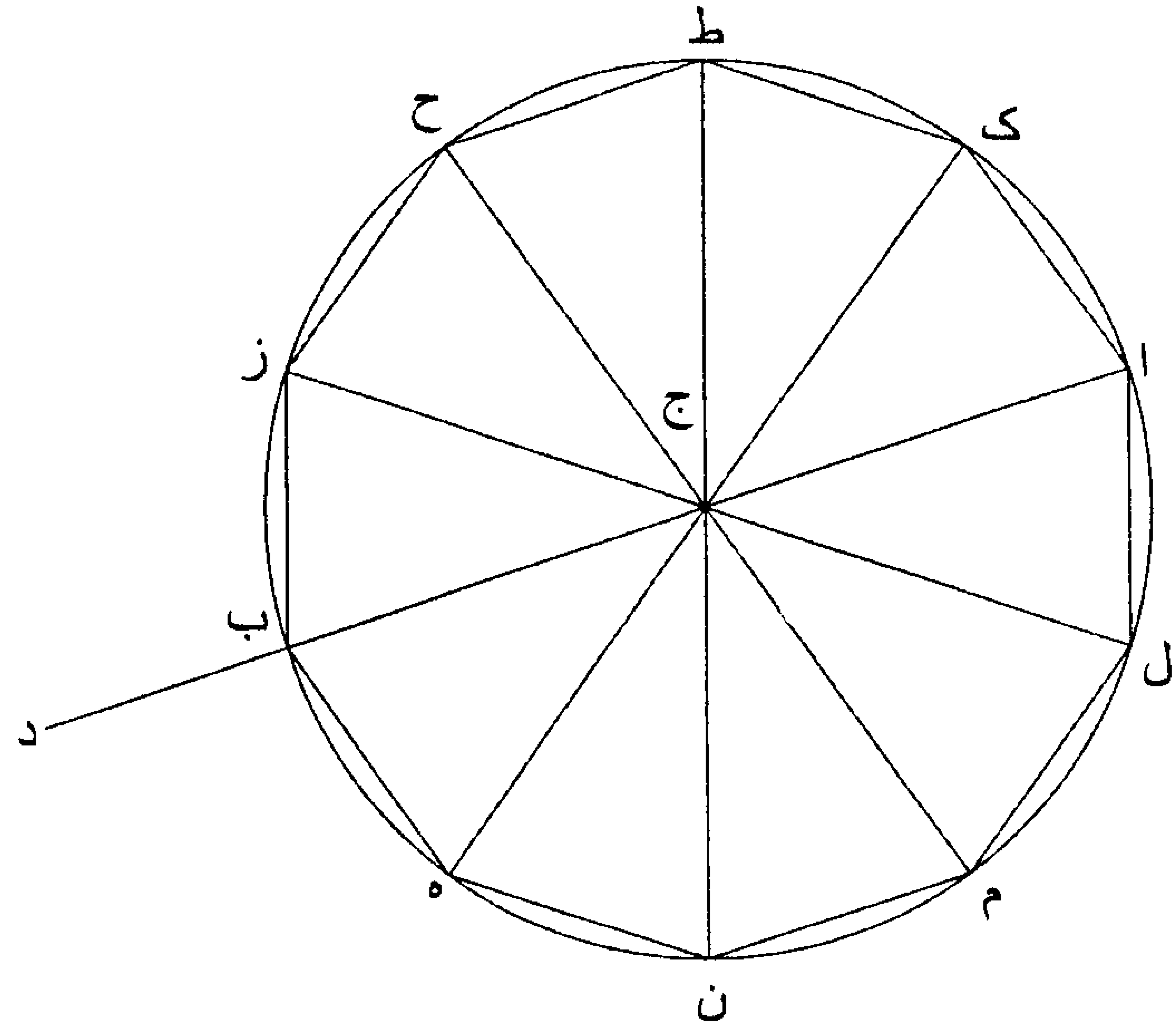


۱. فی المتن المخطوط عبارة ساقطه فی هذا الموضع (و نخرج ز ط علی استقامته الی نقطة ک و لیکن ط ک مثل فتح البرکار)

۲. فی المتن المخطوط: ج ل

عند نقطة ج و الاضلاع المحيطة بهذه الزوايا متساوية لانها من المركز فالقواعد متساوية فمعشر ا م ن س ع ب ه ز ط ل متساوى‌الاضلاع و بين انه متساوى الزوايا و ذلک ان کل زاوية من التى على القواعد مثلا الزاوية التى عند نقطه ج و کل زاويتين منهما اربعة اضعاف لزاوية التى عند نقطة ج و الزوايا کلها متساوية، فاضعافها متساوية فزاوية ن م ا مثل م ا ل و کذلک الزوايا کلها و ذلک ما اردنا ان نعمل.

کو و يمکن ذلک بوجه اخر و هو ان/ نزيد فى خط ج ب الزيادة التى ينقسم الخط على نسبة ذات وسط و طرفين و هى زيادة ب د و نضع احد راس البرکار على نقطة د و الراس الاخر حيث بلغ من محيط الدائرة عن جنبتى نقطة ب و ليبلغ الى نقطتى ه ز و نصل ه ب، ب ن، ه ج، ج ز فتبين ان کل واحد من خطى ه ب، ب ز، ضلع المعشر من الشکل الثانى فى المخمس فى الدائرة فيبقى کل واحدة من قوسى ا ه، ا ز اربعة اعشار الدائرة فيقسم زاوية ا ج ز بنصفين بخط ج ط و زاوية ا ج ط بنصفين [بخط] ج ک و زاوية ز ج ط بنصفين بخط ج ح فيصير زوايا ا ج ک، ک ج ط، ط ج ح، ح ج ز کلها متساوية و مساوية لزاوية ز ج ب لان زاوية ا ج ز کانت اربعة امثال زاوية ز ج ب لما تقدم من البراهين فنخرج خطوط ز ج، ج ح، ط ج على استقامتها الى نقط ل، م، ن من محيط الدائرة فينقسم زاوية ا ج ه بمثل اقسام زاوية ا ج ز فيصير الزوايا التى عند نقطة ج کلها متساوية و الاضلاع المحيط بهذه الزوايا متساوية فنخرج قواعدها و هى خطوط ز ح، ح ط، ط ک، ک ا، ا ل، ل م، م ن، ن ه فيکون هذه القواعد متساوية



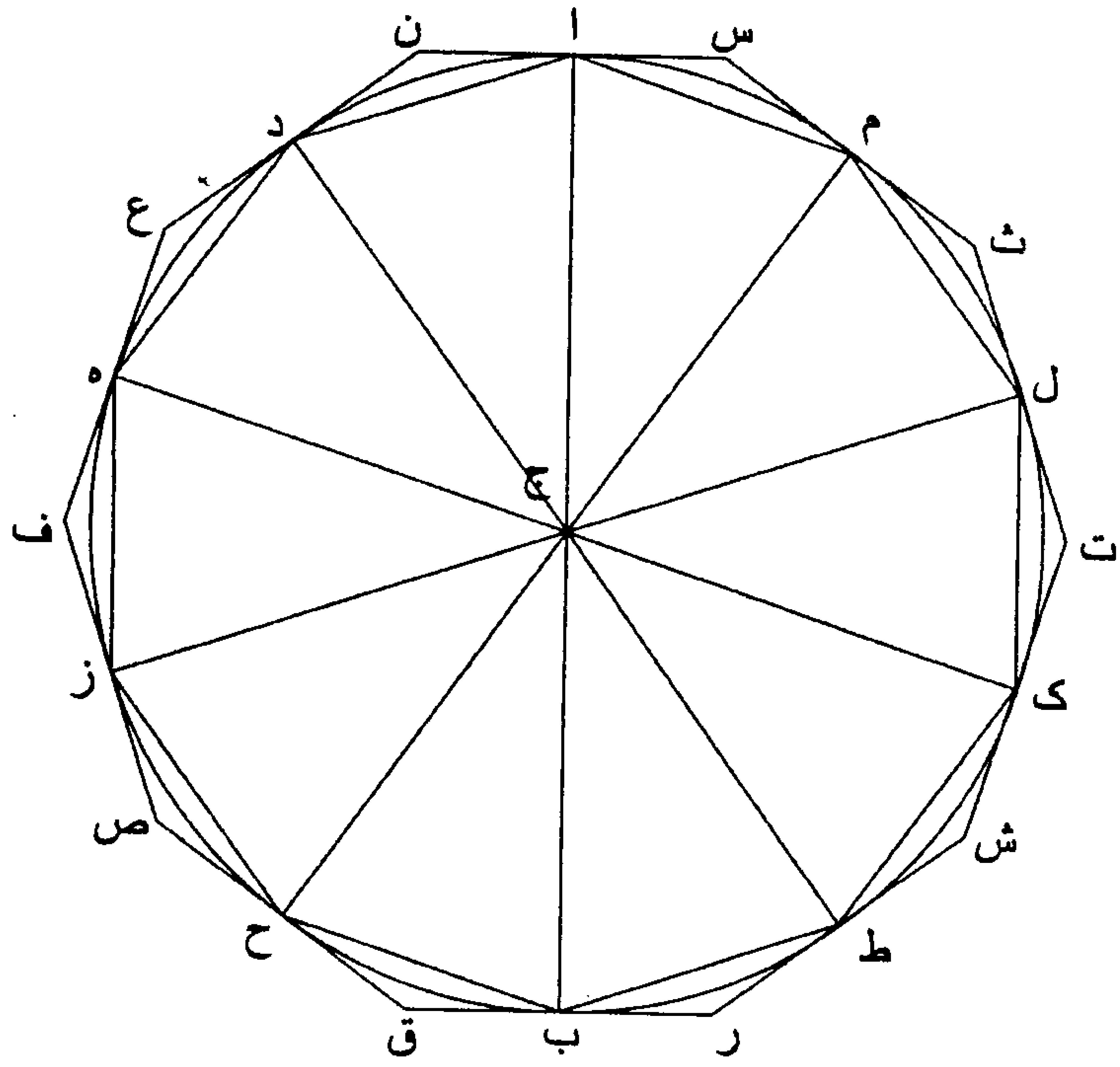
فمعشر ا ل م ن ه ب ز ح ط ک متساوی‌الاضلاع و هو متساوی الزوایا ایضاً لما تقدم من البرهان و هو فی دائرة ا ب یحیط به و ذلک ما اردنا ان نعمل.

کز نرید ان نعمل علی دایرة معلومة معشراً متساوی‌الاضلاع و الزوایا یحیط/ بها بفتح واحد من البرکار و تکون فتحته مثل نصف قطرالدایرة فلیکن الدایرة ا ب علی مرکز ج و قطره ا ب و نرید ان نعمل علیها معشراً متساوی الاضلاع و الزوایا یحیط بها فنعمل فی الدایرة معشر ا د ه ز[1] ح ب ط ک ل م المتساوی‌الاضلاع و نخرج خطوط ج د، ح ه،ج ز[2]، ج ح، ج ب، ج ط،ج ک، ج ل، ج م و نقیم علی طرف هذه الخطوط فی الجهتین اعمدة کما عملنا فی

۱. فی المتن المخطوط: ن

۲. فی المتن المخطوط: ج ن

المخمس و المثمن على الدائرة يلتقى هذه الاعمدة على نقـــط ن، ع، ف، ص، ق، ر، ش، ت، ث، س فتبين مما تقدم من البراهين ان كل عمودين يخرجان من نقطـــة واحدة خط واحد مستقيم فخطوط س ن، ن ع، ع ف، ف ص، ص ق، ق ر، ر ش، ش ت، ت ث، [ث س] العشر هى خطوط مستقيمة و قد تبين ايضـــاً مــن شكل المثمن على الدائرة انها متساوية و يحيط بزوايا متساوية فالزوايا التى عند نقـط س، ن، ع، ف، ص[1]، ق، ر[2]، ش، ت، ث كلها متساوية فمعشـــر س [ن] ع ف ص ق ر ش ت ث متساوى الاضلاع و الزوايا و قد عمل على دائرة ا ب بفتـــح واحد من البركار و ذلک ما اردنا ان نعمل.

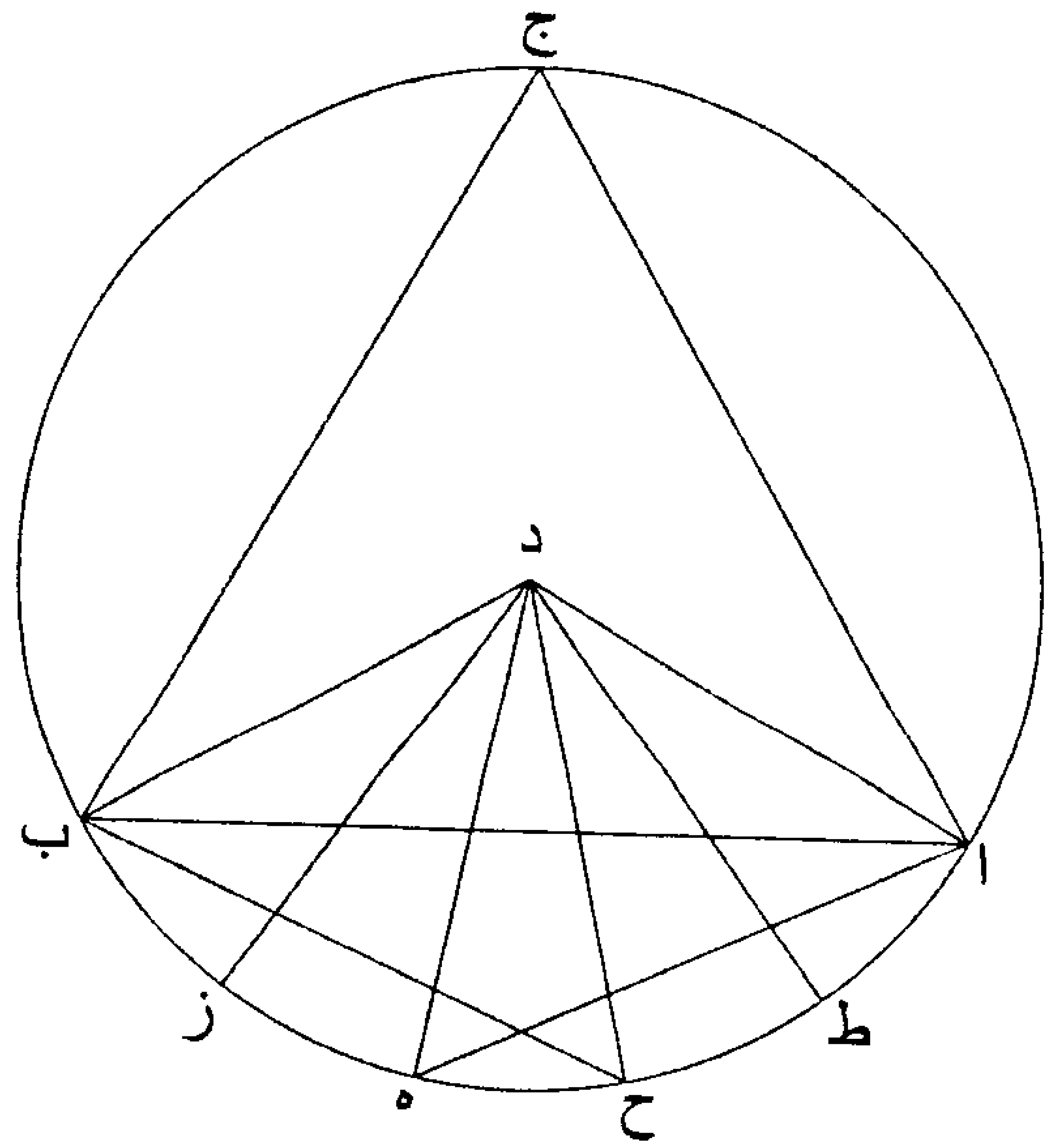


١. فى المتن المخطوط: ص ص

٢. فى المتن المخطوط: ل

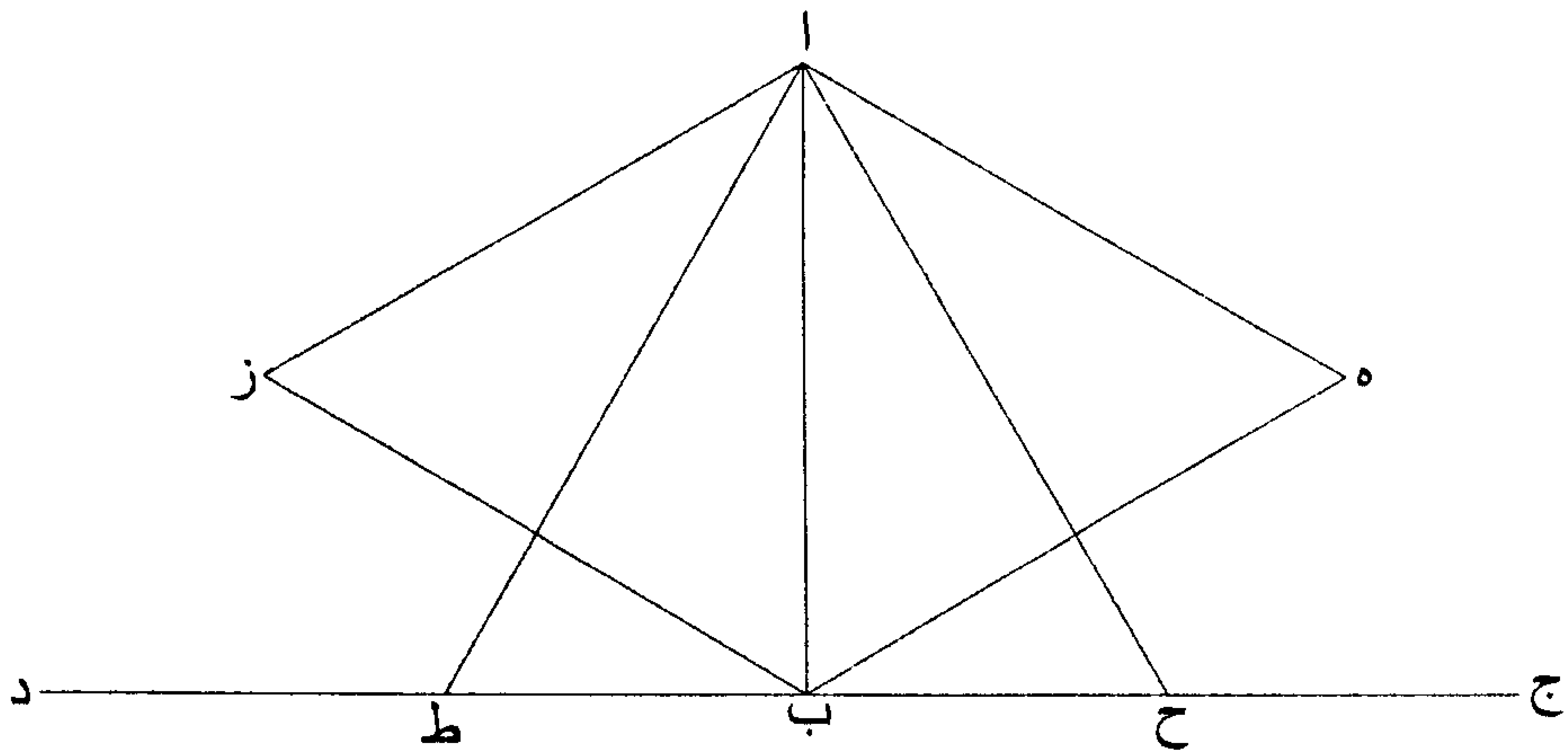
کح نريد ان نعمل فى دايرة شكلاً ذا خمس عشر ضلعاً يحيط به بفتح واحد من البركار فليكن فتحته مثل نصف قطر الدايرة وليكن الدايرة ا ب ج ه و مركزها نقطة د و نعمل فى الدائرة مثلث ا ب ج المتساوى الاضلاع و نصل د ا، د ب[۱] فتبين ان كل واحد من قسى ا ب، ب ج، ج ا خمسة اجزاء من/خمسة عشر فنخرج من نقطة ا فى الدايرة ضلع المخمس و هو ا ه فيكون قوس ا ه ثلثة اجزاء منها و قوس ب ه جزئين منها فنصل د ه و نقسم زاوية ب د ه بنصفين بخط د ز فيكون كل واحد من قسى ب ز، ز ه جزءاً منها و نخرج فى الدائرة من نقطة ب ضلع المخمس ايضاً و هو خط ب ح فقوس ب ح ثلثة اجزاء من ۱۵ و قد كانت قوس ه ب ۲ منها فيبقى قوس ح ه جزءاً منها و قدكانت قوس ا ه ۳ اجزاء منها فيبقى قوس ا ح جزئين منها فنصل د ح و نقسم زاوية ح د ا بنصفين بخط د ط تكون كل واحد من قوسى ا ط، ط ح جزءاً منها فقسى ا ط، ط ح، ح ه، ه ز، ز ب الخمس متساوية فاوتارها متساوية فنصل ا ط، ط ح، ح ه، ه ز، ز ب، فهذه الخطوط الخمس متساوية فنعمل بقسى ب ج، ج ا مثل ذلک فنقسم الدائرة ۱۵ قسماً متساوية و اذا اخرجنا اوتارها يخرج فى الداير‌ة الشكل الذى اردنا متساوى‌الاضلاع و يكون زواياه ايضاً متساوية لما تقدم من البراهين فى الاشكال التى تقدمت و ذلک ما اردنا ان نبين.

۱. فى المتن المخطوط: د ا د ا



كط نريد ان نعمل مثلثاً متساوى‌الاضلاع يكون العمود الخارج من احدى زواياه الى الخط الذى يوترها بخط مستقيم مفروض ببركار يكون فتحته مثل الخط المفروض فليكن فتح البركار مقدار خط ا ب و نريد ان نعمل مثلثاً متساوى‌الاضلاع يكون خط ا ب عموده فنقيم من نقطة ب عمودى ب ج، ب د/غير متساويين فتبين ان جميع خطى د ب، ب ج خط واحد مستقيم فنعمل على خط ا ب مثلثى ا ه ب، ا ب ز متساوى‌الاضلاع فيكون كل واحدة من زاويتى ه ا ب، ز ا ب ثلثى قائمة فنقسمها بنصفين بخطى ا ح، ا ط فكل واحدة من زاويتى ح ا ب، ط ا ب ثلث قائمة فجميع زاويتى ح ا ط ثلثى قائمة و لان زاوية ب ا ح ثلث قائمة و زاوية ا ب ح قائمة يكون زاوية [ا ج ب] ثلثى قائمة و بهذالتدبير يكون زاوية ا ط ب ثلثى قائمة فزوايا ا ح ط، ح ط ا، ط ا ح

متساویة فمثلث ا ح ط[۱] متساوی‌الاضلاع و خط ا ب عمود المثلث علی خط حط[۲] و ذلک ما اردنا ان نعمل.



و ادقه عملت اکثر الاشکال المتساویة الاضلاع التی نعمل علی خط مستقیم معلوم و الاشکال المستقیمة الخطوط التی نعمل فی الدایرة و التی نعمل علی الدایرة بفتح واحد من البرکار و اهدیت الطریق الی اعمال کثیرة لمن یرید الزیادة فیها و لم یکن عرض اظهار کلما یمکن عمله من هذا النوع.

فلنکمل الکتاب فی هذا الموضع و بالله العصمة و التوفیق تحررت الرسالة المنسوبة الی ابی الحسین الصوفی و الحمد لله اولاً و اخراً یوم و ب[۳] رمضان المبارک عمت برکته من سنة ٦٨٨ علقها شمس المحاسبین[۱] اصلح اله شانه وصانه

۱. فی المتن المخطوط: ا ج ط

۲. فی المتن المخطوط: ج ط

۳. قصدها الکاتب من «وب» یوم الجمعه ۲ شهر رمضان

عمت برکته من سنة ۶۸۸ علقها شمس المحاسبین[1] اصلح اله شانه وصانه عما شلنه بحق من لا نبی بعده و آله الطاهرین.بمراغة الرصد و قد فرغت من تســـویده فی م ا یب[2] شهر ذی قعدة الحرام من سنه ۱۲۸۶ هجریـــة النبویـــة المصطفویـــة علـــی مهاجریها الف الاف الثناء و التحیة فی بلدة طیبة همدان صانها الله عـــن طـــوارق الحدثان و انا الجانی الفانی ابن الحاج میرعبدی محمد الدزفولی حسین الموسوی.

۱. فی نسخة اصل: شمس المحسبین

۲. قصدها الکاتب من «م ایب» یوم الاحد ۱۲ شهر ذیقعدة الحرام