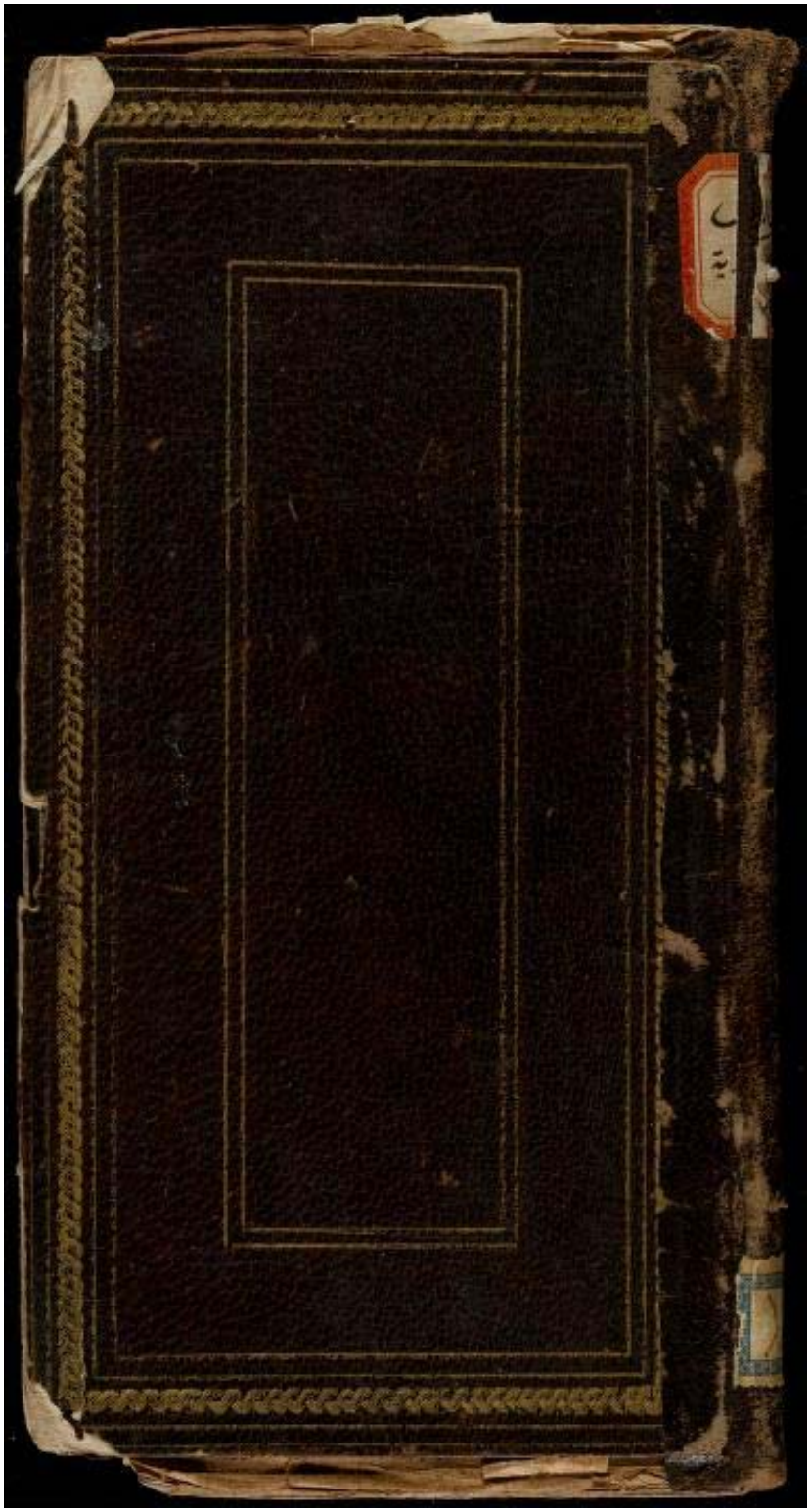
Princeton University Library Digital Collections

Taḥrīr Kitāb Mānālāwis fī al-ashkāl al-kurīyah

تحرير كتاب مانالاوس في الاشكال الكرية

View description



Title:

Taḥrīr Kitāb Mānālāwis fī al-ashkāl al-kurīyah.

تحرير كتاب مانالاوس في الاشكال الكرية.

Creator:

Ṭūsī, Naṣīr al-Dīn Muḥammad ibn Muḥammad, 1201-1274.

طوسي، نصير الدين محمد بن محمد.

Forms part of:

Islamic Manuscripts Collection

Publication / Origin:

[1229] or [1230]

Abstract:

Edition of the Spherics of Menelaos of Alexandria mentioning the editions by al-Māhānī, Aḥmad ibn Abī Sa'd al-Harawī and Manṣūr ibn 'Alī ibn 'Irāq.

Size:

83 leaves : paper, ill. ; 193 x 85 (128 x 42) mm. bound to 192 x 98 mm.

Subjects:

Mathematics, Arab — Early works to 1800.
Spherical trigonometry — Early works to 1800.
Menelaus, of Alexandria Spherica..
Manuscripts, Arabic — New Jersey — Princeton.

Notes:

Ms. codex
Title from opening rubric (fol. 3b)
Text begins on fol. 3b
According to the colophon, copied in 627 H. (fol. 83b). Hitti suggests however a later date (15th cent.?)

Physical Details:

18 long lines per page. Written in a script tending to shikastah, using black ink and some red. Dark cream paper, glossy, with horizontal laid lines visible. The text is illustrated with numerous diagrams in black and red ink. Abundant marginalia; one leaf is damaged so that parts of the marginalia are lost (see fol. 42).
Catchwords on the verso of each leaf.

Ownership and History:

Acquired from Murād Bey Bārūdī, Beirut, 1925.

Binding Information:

Dark-brown leather over paper pasteboard. There are gold-tooled frames on the upper and lower covers: a central rectangular frame formed of two lines and an outer frame formed of one border of gold stamped S-shapes forming a cablework pattern, with to gold lines on each side. Modern pastedowns and fly-leaves added.

Acquisition:

Gift ; Robert Garrett, Class of 1897 ; 1942.

Additional physical form available:

Also available in microfilm.

Incipit:

اقول بعد حمد الله والثناء عليه ... اني كنت اريد ان احرر الكتب الموسومة بالمتوسطات.

Explicit:

قائم من زوية ا ه ب اصغر من قائم وكذلك زوية ه ا ب زذلك ما اردناه اقول فهذا الشكل ليس بمنسى على ما يتقدمه من هذا الكتاب.

Contains:

Spherica

Publications that Reference this Resource:

Hitti, P. Garrett coll., 1055.
Brockelmann, C. GAL, I, 511/24.
Brockelmann, C. GAL, SI, 929/24.
Sezgin, F. GAS, V, 162-163.

Usage rights:

Use and reproduction

Restrictions on access

Identifier:

Islamic Manuscripts, Garrett no. 105B

© 2009 The Trustees of Princeton University

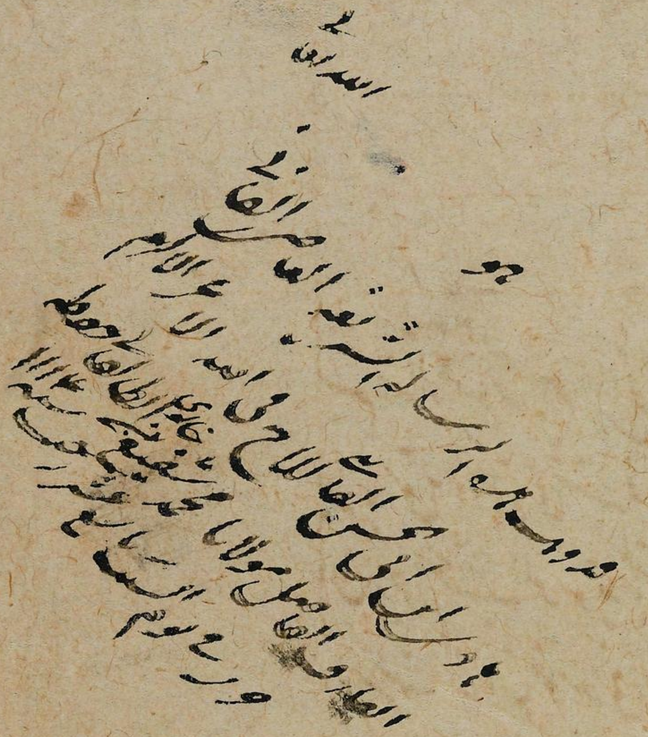
105B

105B.

کوشش او و ما نمی بودیم بهم
یکشمع بود و دیگران میسوزد

كتاب تحرير كتاب مانالاؤس
في الاشكال الكرية

للطوسي



تحریر کتاب ناالاوس فی الاشکال الکریه

بسم الله الرحمن الرحیم قال بعد حمد الله والثناء
علیه بما هو اهله والصلوة علی محمد وآله انی کنت ارید
ان اعرف الکتب الموسومة بالتوسطات اعنی الکتب
التی عرضت لها ان توسط فی الرتب التعلیمی بین کتاب
الاصول لاقلیدس وبین کتاب المجسطی لبطلیموس
فلما وصلت الی کتاب ناالاوس فی الاشکال الکریه
وجدت له نسخا کثیره مختلفه غیر محصله المسائل واغلاطات
فیها مخبطة کاغلاط ابی عبد الله محمد بن عیسی
الماهانی وابی الفضل احمد بن ابی السعد الهروی
وغیرهما بعضها غیر تام وبعضها غیر صحیح فبعثت
بتحریر ابی الفتح بعض مسائل الکتاب مستبینا الی
ان عثرت علی اصلاح الامیر ابی نصر منصور بن

ای اطلعت علیه

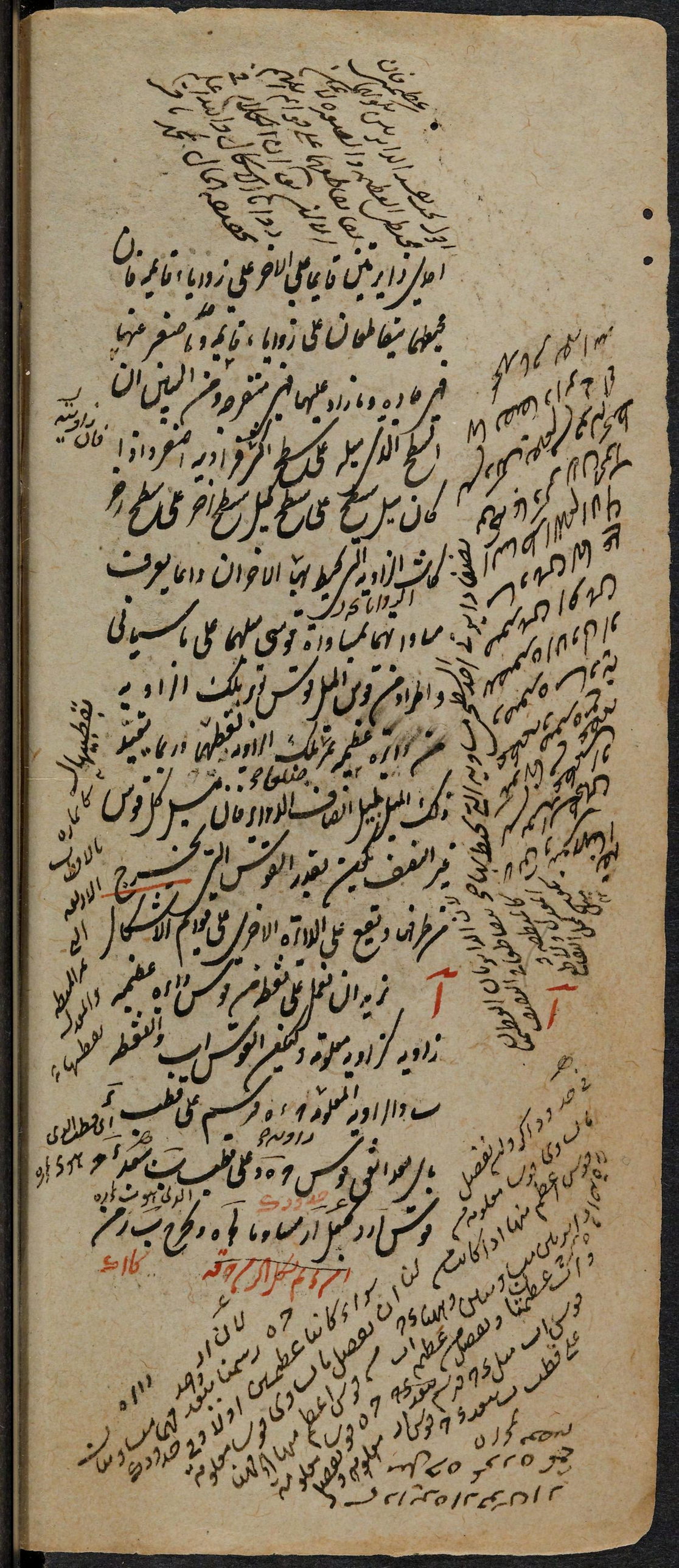
ع ق

عراق رحمه الله فلم يفتح لي منه ما كنت متوقعا فيه
فحررت الكتاب بقدر استطاعتي وما توفيقي الا
بالله عليه توكلت واليه انيب فالمقول في هذا الكتاب
مشتمل على ثلث مقالات في بعض النسخ وفي
مقالتين في بعضها اما المقالات الثلث فعند
الاكثرين تشتمل اولاها على تسع وتسعين شكلا و
اخراها على خمسة وعشرين شكلا وشبهها في
كثير من النسخ على اربعة وعشرين شكلا وفي النسخة
التي عراق على احد وعشرين شكلا وعند نفر يسير
تشتمل اولاها على احد وستين شكلا والثانية على
ثمانية عشر شكلا والاخيرة على اثنى عشر شكلا و
اما المقالتان فتشتمل الاولى على احد وستين شكلا
والاخيرة على ثمانين شكلا وفي بعض الاشكال اختلاف
فبعضهم جعلوا شكلا شكلين وبعكسه وبالجملة جميع
اشكال الكتاب في ما بين خمسة وثمانين شكلا
واحدى وتسعين شكلا على اختلاف النسخ وانا
اشرت الى المقالات وعدد الاشكال بعضها
على الحواشي بالحمرة والسواد وبعضها في المتن

وها انا مبتدي بالكلام فيه ان خير موفق ومعين
المقالة الاولى صدر الكتاب مثال ما نالاوس
يخاطب باسقيدس الاذي اتيها الملك اني وعدت
ضربا برهانيا فاضلا مخصبا في خواص الاشكال البكريه
اودي الي الاشياء الكثيره مرعويص هذا العلم الا اظهارا
سنحت لاحد قبلي وقد رتبت المقدمات البراهين
ترتيبا يهون به النهوض علي فحوي العلم والوصول الي
علوم كثيره شريفه واما اخاطبك بادوي حال
ايها الملك لتعلمها بالكمال وترمونه الويص من هذا
العلم وتجب الاصحاب في نسخه اين عراق كان
صدر الكتاب هكذا اني رايت يا باسقيدس الاذي
ان هذا النصف الذي تفكرت فيه واردت ان
اضع لك من البراهين صفا حسنا عجيبا
وذلك انه يعرض في البسيط الكري اشياء كثيره
لا يخفي انها تكون فابتدات بوضع براهين هذه
الاشياء لكي متوخيا في ذلك ما وافق عالما بما
في البراهين من التحيل للتفحص للمهاد وحاضر ما كان فيه
منها لطافه وكان مما تحوجه النفس وتشتهيه وقد يقدر

الاول

الانسان اذا كان في حاجة الى تعليم ان يحمل هذه الاشياء
آلة يبني عليها ويشرح منها الاشكال والمسائل التي
كما فعلنا نحن في كثير من الكتب الهندسية الجزئية
وفي الكتب النجومية وغيرها من الاشياء التي قد اصاب
فيها من تقدمنا وصنف كثيرا من الاعراض الكلية التي
التي قد قال غيرنا وبرهنها قولا وبرهانا جزئيا وقد
قد رتبت هذه الاقاويل التي قد وضعت في اصول
علم الاشكال الكرية برهانا على طريقتي المخترعة قويم
ويشتمل على مكتب البراهين وعلى عكس مكتب البراهين
وبالتحديد الذي يجب فيها اقول زيادة على الكتب الاخر
ما يشتمل عليه من اشكال اخر واصادير ومقدمات وتنويعات
فانه تبين في كتابه في الاكر على طريقتي المخترعة البراهين
عوى على تسعين شكلا على هيئة المصادرات الاشكال
الكرية يعرف بما يعرف به المستقيمة الخطوط غير ان اصلا منها
يكمن فيها من دوائر عظام كل واحدة منها اقل من
نصف دائرة فما يحيط به ثلاثة اضلاع فهو ذو ثلثة
اضلاع او مثلث كذلك ذو الاربعة الاضلاع
وذو ايا الشكل هي يحيط بها الاضلاع واذا كان سطح

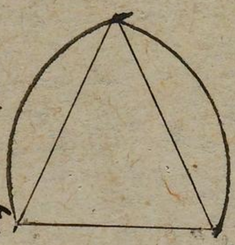


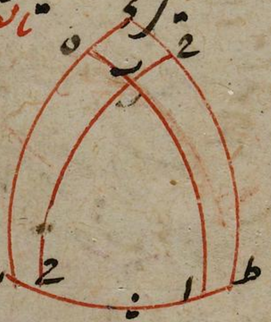
فصل واحدة منها مصفحة
الاخرى بالسطح الموازى لها الصفار

دايرة عظيمة فيكون زاوية ا ت ب هى المطلوبة فلان وتسمى
ا ب ج من عظميتين مرتا بقطب دايرة ا ه ب كبيرة فصلا
المشترك ا ب مع دايرة
ا ه ب قطرين للدايرة ا ه ب
متقاطعان على مركز ا
ويكون الفصل المشترك للدايرتى ا ه ب اعنى قطر ا ب
الكرة الماره بقطع ا عمودا على سطح دايرة ا ه ب واقعا
على مركز ا فالفصلان المشتركان مع دايرة ا ه ب
يكونان عمودين على قطر ا ب من نقطة ب فى
السطحين وقد احاطا بزاوية قائمة ا ه ب فالزاوية
فى مثلث اب ه ولان قوس ا ه ب ربع دايرة
ويمكن ان يتبين متساويتين كل واحدة من الزاويتين
اللتين على مركز دايرة ا ه ب متساويتين
فان كان ا ه ب من عظميتين فحينئذ كل واحدة من زاويتى
دايرتى ا ب ه وسطحى دايرتى ا ه ب على حاسبة
وان لم يكونا من عظميتين كانت الفصول غير الاقطار
المشتركة عند نقطة ا ه ب موازية لاقطار العظميتين
الموازيتين اللتين قطبا نقطتا ا ه ب

نسخة

الزاويتان الحادثتان على مركز العظيمين متساويتين
لتساوي الحادثتين القائمتين على مركز سواء تساويتا وهما
الهلالان المذكوران فاذن الزاويتان الكائنتان محيط
بهما هذه القسي اعني زاوية ب متساويتان وذلك
ما اردنا ان نبين وكذلك اقول ان اذا رسم على نقطتي
زاويتين كيفما اتفق دوائر عظام بايا بعد الشق
دوائر موترة لهما وكانت القسي المتساوية التي كانت
الزوايا متساوية وان كانت الزوايا متساوية كانت
القسي المتساوية ب اذا تساوى ضلعان من مثلث
قسي دوائر عظام تساوت الزاويتان اللتان توترانهما
انهما فليكن الضلعان المتساويان من مثلث اب
ضلعي اب ب ورسم على قطر اه قوسي
اه وه وخرجا اب ب حتى يلتقيا ان كان اه اطول
فليكن اه متساويين لاه وكان ب اب ه
متساويين وبقي ب ه
متساويين ولان دائرتي اه
ربعتا سيد واحد فهما متساويان
ولان قوس ب ه من عظميين يقطعهما فهما




ط
ا
ب
ج
د
ه
ز

ت دایر العقول الباقیان فی وقت ازاویتان
المذکورتان فلیکن المثلثان
اب ج ، ه د المتساویان
منهما ضلعی اب ، ه د ضلعی
ب ج ، د ز واویتا ب ، قول قاعدة ا ج از
متساویتان فلیرسم علی
قطر ب ، معدی ب ا ، ه
المتساویتین قوسی ا ح ، ط
فیکون ان متساویتین لتساوی زاویتی ب ، ه د وقوع
ب ج ، ه ط علیهما علی قوایم و ب ح ، ه ط متساویان
لکونهما بین متساویتین لب ا ، ه ا فبقی ا ح ، ط متساویین
وبجامع ا ، منفصل ا هما تقوسان متساویتان علی
قطری دایرتی ا ح ، ط المتباینتین فتقطع ح ط قائمتین
علی مستقیمی الدایرتین وکل واحد منهما اقل من نصفها
لان ح ، لیس بمعطب ا ح وکذلک ط ا ط و وقعتا
ط ، ح ، ط ، متساویتان فلاجل ذلک یکون الخطان
الواصلان بین نقطتی ح ا و بین ، ، متساویتین
قوسا ا ح ، ز متساویتان وذلک محال هاه

فان كان ح ق واقعا على الانحراف المحيط بزوايا
ب ه ز متساويتين وذلك لانا ندير القطر المتقدم
كان مبهما في قطعي ح ط ر اتفاقيتين على دايرتي
ح اط ، الطحان الواصلان بين ح ا و بين ا ر ويكون
فيكون وتر اط ، ا ز مساويا لوتر ب ه متساويتين
وذلك محال ، وهذا اول ما نبتدي به من اشكال نظرة اختلافات
لان اح اط تتعان اما داخل المثلث او خارجه
او منطبقا على القاعدة ، مجموع ضلعي كل مثلث
اطول من ثالثها كما تبين في المثلث اب ح ، واعظم اضلاعه
اعظم من نصف محيطه ب ح ، ونرسم على قطب ب وببعد ا دايرة ا ه ز

ح ط
الى
ان
الدايرة

على ولان ب قطب دايرة ا ه ز و ب ح اقل
من نصف الدايرة فلا يكون ح هو القطب الاخر
ولكن القطب الاخر و يكون ح و متساويا لـ ه
و ح ا اصغر من ح ر فاذا ح ر ح ا فيقع ا القطب
الواصل بين ا ه قاطعا على دايرة ا ه ز و ا اصغر

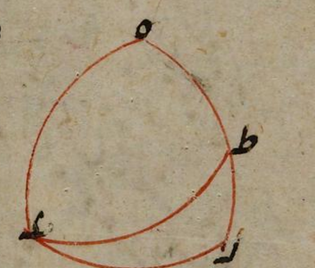
فيما بينهما والاصل فلك نكير وتر ه ا اقصر خط يخرج
من ه الى محيط دايره ا ب د فهو اقصر من وتر ه ا ج ا
اعظم من ه د وايضا مثلا ب ا مجموع ا ه اب اعظم من ه
وذلك ما اردناه وفي نسخه
اخرى الشكل هكذا

اذا اخرج
من ط في ضلع مثلث قوسان من دايرتين عظيمتين
وانتهتا داخل المثلث كان مجموعهما اقصر من مجموع
الضلعين الباقيين من المثلث فليكن المثلث
ا ب د والقوسان الخارجان من ط في ضلع ا د
الملتقيان داخل المثلث

على ج ا قوسا ا ه ه د تقول
فما اقصر من ضلع ا ب د
معا وليخرج ا ه الى و وبين الخط المستقيم ما بين المستقيم
في الخطوط ذلك ما اردناه
الزاويه العظمى
من المثلث وتر ها النصف الاطول فليكن ذا مثلث
ا ب د زاويه د اعظم من زاويه ب فتقول ضلع
ا ب اطول من ضلع ا د وعمل

على نقطة ه من قوس ب ه زاوية ب ه ح مثل زاوية
د ب ه فيكون ب ه مساوية لها ووتر ب ح اعظم من
ب ه لان طول ه ح زاد وذلك بالاردناه 2 كل
مثلثين قائمي الزوايا فلهما من احدى الضلعين من الزاوية
الكل بنظيره والباقي الزاوية التي بين الضلعين من
احدى اعظم من نظيرتها من الاخرى كما تقدم قاعدة
اكثر زاوية اعظم اعظم من قاعدة الاخرى وبالعكس
ح عليه وعلى عكسه على قياسه فليكن الخطوط
المستقيمة زوايا اخر فليكن المثلثان اب ه ه د
من صلا اب مثل ضلع ه د وضلع ب ه مثل ضلع
ه د وزاوية ب اعظم من زاوية ه فنقول فقاعدة ا
اعظم من قاعدة د ا وبالعكس

وان قسم على نقطة ب ه بعد
اب فوتر اح ط د وكمل الدائرة
دائرتها فمساوية بين د ح
مثل ه ط فيقتضي ح ه مثل ط ا
ولان قطع ح ط ا المساوي بين
ح ه مثل بها على قطر دائرتي اح ط د وكما فاهيان



شكل ط

ب ج د اعظم من زاویه ا ب ج یعنی زاویه ا ب د اعظم من زاویه د ب ج
ب ا اعظم من قوس ب ج د و کان مجموع ا ب د اصغر من نصف دایره اب ا و قوس ا ب ج د و کان کل
زاویه ب ج د اصغر من زاویه ا ب ج ایضا بالعکس ان کان ا ب ج د اصغر من نصف دایره و کان کل زاویه
ب ج د مساویه لزاویه ب ا د و ان کان اعظم کانت اصغر و ان کان اصغر کانت اعظم والبیان وان صح
وذلک ظاهر وما

[figure: ا ب ج د]

کل مثلث اخرج اضلاعه
فالاوله الخارجه اصغر من الداخلتین المقابلتین
لها معا وجمیع زوایه المثلث اعظم من قائمتین
علیکن المثلث ا ب ج و لنخرج اضلاعه الی ه و ان لم یکن
زاویه ه ب ج اعظم من
زاویه ا ب ج الکائنه زاویتان
ا ب معا لا محاله اعظم
من زاویه ه ب ج و اذا جعلت
زاویه ا ب ج مشترکه کانت

[figure: ا ب ج ه]

از زوایا المثلث اعظم من زاویتی ا ب ج و ب ج د المتساویتین
الکائنتین و ان کانت زاویه ا ب ج اعظم من

ط ح من عظیمه و یخرج اب و یلتقیان علی ک و لان صنعی ح
ح ط و زاویه ح ط من مثلث ط ح د مساویه لمصنعی
ه ا ک و زاویه ه ا ک من مثلث ه ا ک یکون قوس
ح ط مثل ک ه و زاویه ح ط ح قایمه مثل زاویه د
و لان قوس ط ک ک ا الخارجتین من ک قایمان علی
ا ط علی قوایم فلک قطب دایره ا ط و یخرج ک ه
من عظیمه الی ان ملتقی ک ط ح علی ل و یکون ک ه ل ک
ح ل نصفی عظمتین و ک قطب ا ط فکل قطبها الاخر
و توسط ک ل ه متساویان و ح ح مثل ب
تقوسان ح ح و زاویه ل ح ح متناهیان فی مثلث
ح ل د مساویه لقوسی ک ه ب و زاویه ک ه ب
متناهیان فی مثلث ه ب ک فقوس ک ب مثل ل د
و تبقی ح ط مثل ا و کان ح ط مثل ه ب
فالباقی مثل ه و الجمله زاویه ا ب ح مثل زاویه
ح ط د و توسط ه ب مثل ح ح و غیر ه و کان ح ط
مثل ب ا فالباقی مثل ح ط و غیر ه و فالجمله مثلثی
ا ب ه و ه ا ط متساویه فزاویه ب مثل زاویه
و ذلک ما اردناه

کل مثلثین قائمی

لزاویه ی غیر ای از زاویه ا ه و لیساوی مسلی ط ه ا ه
یکون زاویتا ط ا ه و ط ا متساویتین فکون زاویتا
ط ا ب ا ط ب ا ه متساویتین و لذلک یکون ا
متساویا لیط ا غیر ه و اذن یکون زاویتا ب
و زاویتا ه ز ایضا متساویتین و ذلک ما اردنا ه
القول و قد فهم بعض الناظرین فی هذا الکتاب کلاما لی
و اهروی من قوله و کان ذلک من اجل ان الزاویتین
غیر قائمتین ان کل واحد منهما غیر قایمه و اقاموا
البرهان علیه هکذا قالوا لیکن زاویتا ا ب ا و لا
غیر قائمتین فلکون زاویتا ا ب ا کل واحده منهما غیر
قایمه فلوساب ه ا ه لا یمر ان بقطب ا ب و لیمر
بقطبها و بنقطه و و لیس ه ط من زاویه عظیمه
و کذلک القول فی زاویه ه و لیمر بقطب ه
و بنقطه و و لیس ح ط فیکون فی مثلثی ا ط ح
زاویتا ا متساویتین و زاویتا ط قائمتین و ضلعا
ا ح من متساویتین فیکون ط مثل ح و اط
مثل ح ک فان حرکت مثلث ه ا ح قعد قام علی سطح
دایر تین متساویتین و هما الدایران بسطح قطعاط

ب
ط
ا
ه
2
ء

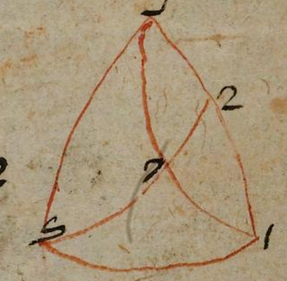
واحد منهما مثل قايمه انقض الحكم المذكور فليكن لبنة
مثلث اب ز زاويه ب منه
متقوسه ويخرج اب الى ه ويخرج
من قطبها قوس ز والماره
بنقطه ح ويقبل ز مثل ب ولمر قوس ز ه
بقطب ز ويقبل ز مثل ب
صلى ب ه وكذلك مثلث ح ز ا
قايمتين فاعده ب ز مثل فاعده ح ه وزاويه ز ه
مثل زاويه ب ز فليكن ز مشترك ب ا ه ا زاويه
المشتركه وضلعا ا ه ب مساويين لضلعي ا ه ح
كل لنظره وكل واحده من زاويتي ب ا ه ا ح
غير قايمه وقد اتضح الشروط كلها فيجب ان يكون
ضلع اب مساويا لضلع ا ح غير ان الجزء الكلي وانما وقع
ذلك لكون المحسوبه زاويتي ب ا ه ا ح مساويا لقائمتين
وقد وقع قوس ز ه القايمه على قوس اب على ما توهم
خارجه عن المثلث الذي زاويته متقوسه وداخله في
الذي زاويته حاده كما قلنا فهذا ما كان نفهم
في هذا الشكل تد كل مثلث ساوى زاويتان تد ه

ا
ج
ط
ه
ك
ل
ن
ح

متساویان و زاویتیان ب ه ط ه ح متساویتیان و مجموع
زاویتی ط ب ح ه را اصغر من ثمانین فلا جرم ذلک
یکون ب ه ر متساویتین و یکون ا ب ه ر ه د ر
ضعف ا ه ب و زاویه ه متساویه لنفسها و لزاویه و
زاویه ز کل لتعاره فیکون ا ب متساویا لکلیه و زاویه
ب لزاویه ه و ذلک ما اردناه ثم لا یکون شیء
من الزوایا الثلثه بقایم نقول فالحکم المذکور ایضا
ثابت و یکون المتساویه کما مر زاویتی ا و زاویتی
ه و ضعفی ا ه و ظاهر ان ا ه لا یکون بقطب
اب فلیکن ک قطب اب و یخرج ک ه من عظمیه

ا ه ک و یخرج سطح ه ر ط
و یکون زاویتا ح ر ط
قائما زاویتی ه ر ا المتساویتین
متساویتین و یکون ر ل
مثل ه ک و یخرج ا ک
و طول من عظمیتین فیکون متساویتین لکون ا ه ک
و زاویه ا ک متساویه لقدر ل و زاویه ر ل القطر

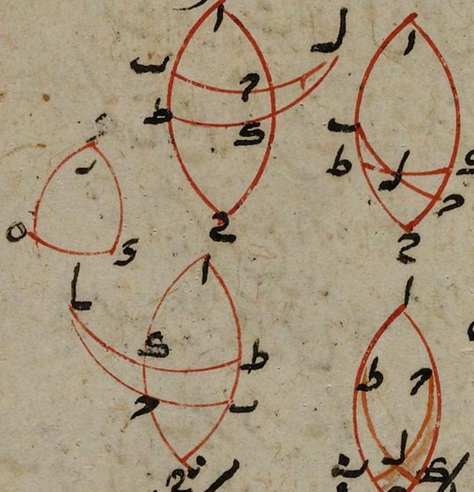
و لهذا الشکل اضلاع و
فان نقطه ک کما انها
قطب المثلث ک
کذلک یکون ل قطب ا ه



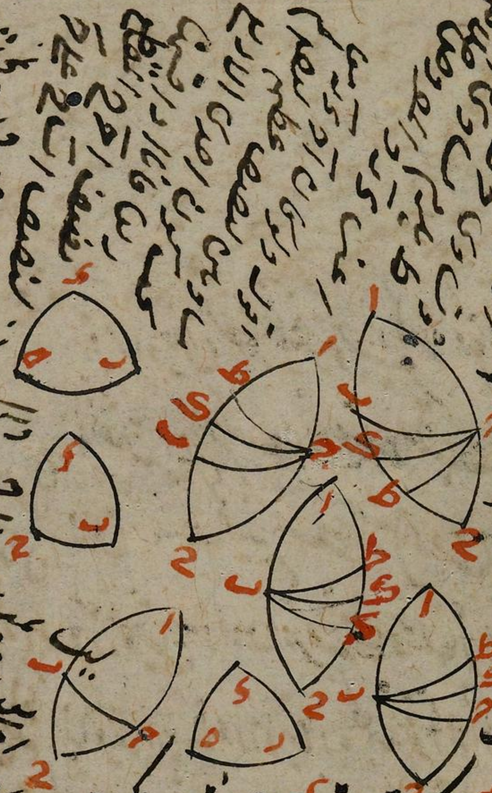
ا
ب
ج
د
ه
ز
ح
ط
ك
ل
م

في الصورة الاولى يتبين ب ح ل مثل ل ك
وكذلك ب ح مثل ك ط فبقي ح ل مثل ل ط
او اعني ح ح في الصورة الثانية يتبين ب ح
المساوية لط ك مساوية لح ل ل ك مساوية بقي بعد
التساوي ك ح ل مثل ل ط فعلى التقديرين زاويتا
ل ح ط ل ط ح متساويتان وزاوية ل ح ط مساوية
لزاوية ب ح ز وزاوية ل ط ح مساوية لزاوية ح ز ك
زوايا مثلث ح ط ك المساوية للقائمة
وكان ب ح مثل ط ك وب ح مثل ط خ ط مثل ك
وكان ك مثل ز خ مثل ز ز وذلك ما اردناه
قال ابو نصر بن عراق في هذا الشكل غلط ابو جعفر
الخازن في زيج الصفائح في عرض اقليم الاويرى
موصفين فيما اظن وذلك انه لم يعتبر شرط
ان لا يكون راس المثلثين متقابلين للقاعدتين
فان الامر عند ذلك يكون ارباعا ويتكون
من ذلك اختلاف القواعد كل مثلثين
متساوي زاويتان وضلع يقابل منهما من احداهما
تقابل ما من الاخرى وكان الضلع الباقي من احدهما

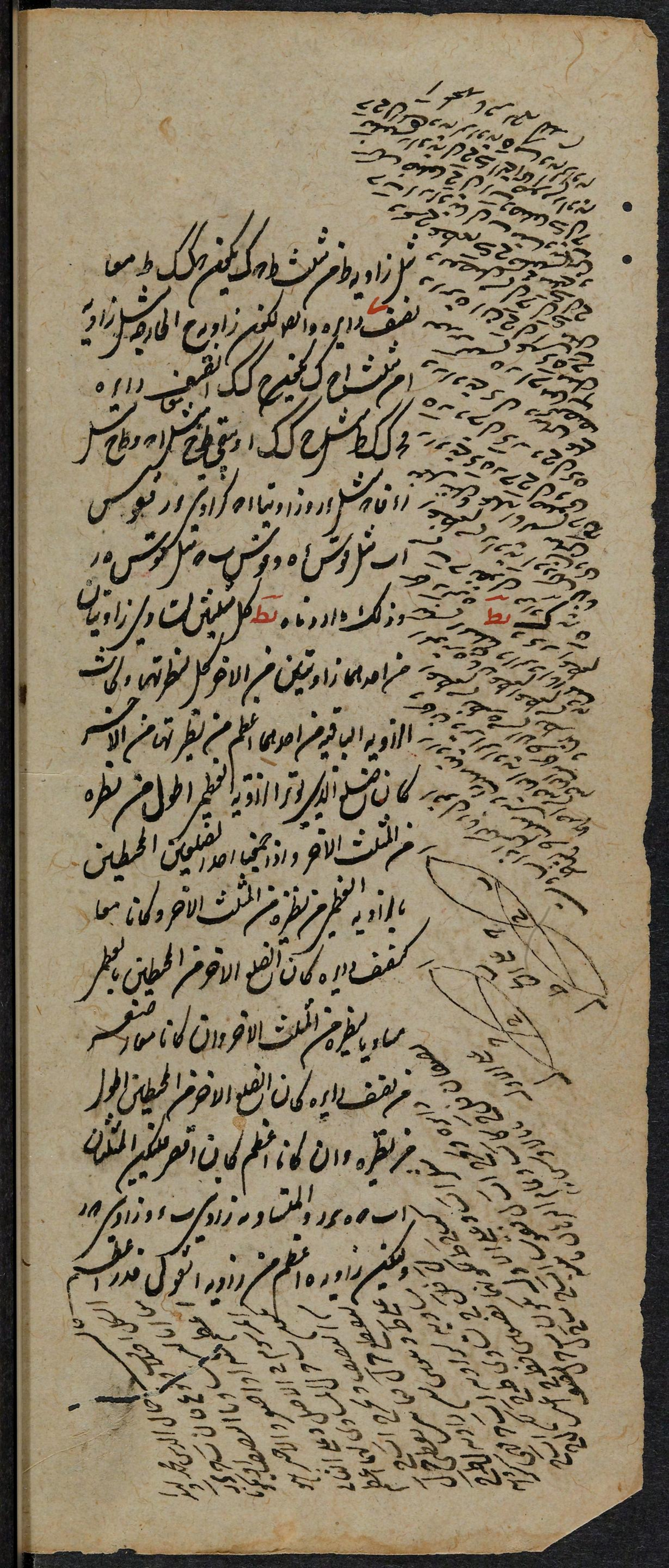
لیکن از اوتین مع نظیره غیر مساوی لنصف
عظیمه فان الصفیین الاخرین و از اویه الباقیه
من احد هما مساویه لنظیرها من الاخر فلیکن المثلثان
اب ح اه ر و اب ط اه ز و نبین از اویتی اه ر و از اویتی
اه ز و ضلعی ح اب اه ر و ط اب اه ز غیر مساویین
لنصف عظیمه بقبول فرا و یتا ب اه و ضلعا اه ر و
و ضلعا اب اه کل مساو لنوتره و یخرج اب ا
الی ان یلتقیا علی ح و لان قوس اب اه غیر
مساویه لقوس



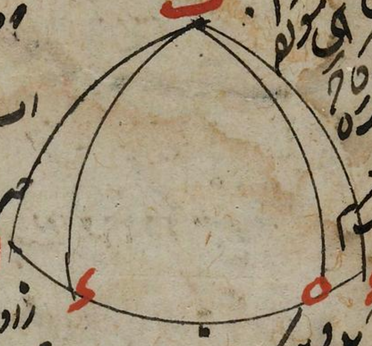
نصف
دایره و قوس
اب ح نصف
دایره فقوس
ا ح غیر مساویه لقوس ا ط فیفصل ح ط مثلا قوس
ح ک مثل قوس ا و یخرج ک ط من عظیمه و لتکن س ح
علی ل فلان قوس ح ک ط اه و ضلعی ک ح ط
و زاویه المساویه از اویه ا غیر مساویه لنصفی
ر اه و زاویه و کل نظیره یکون ک ط مساویا اه



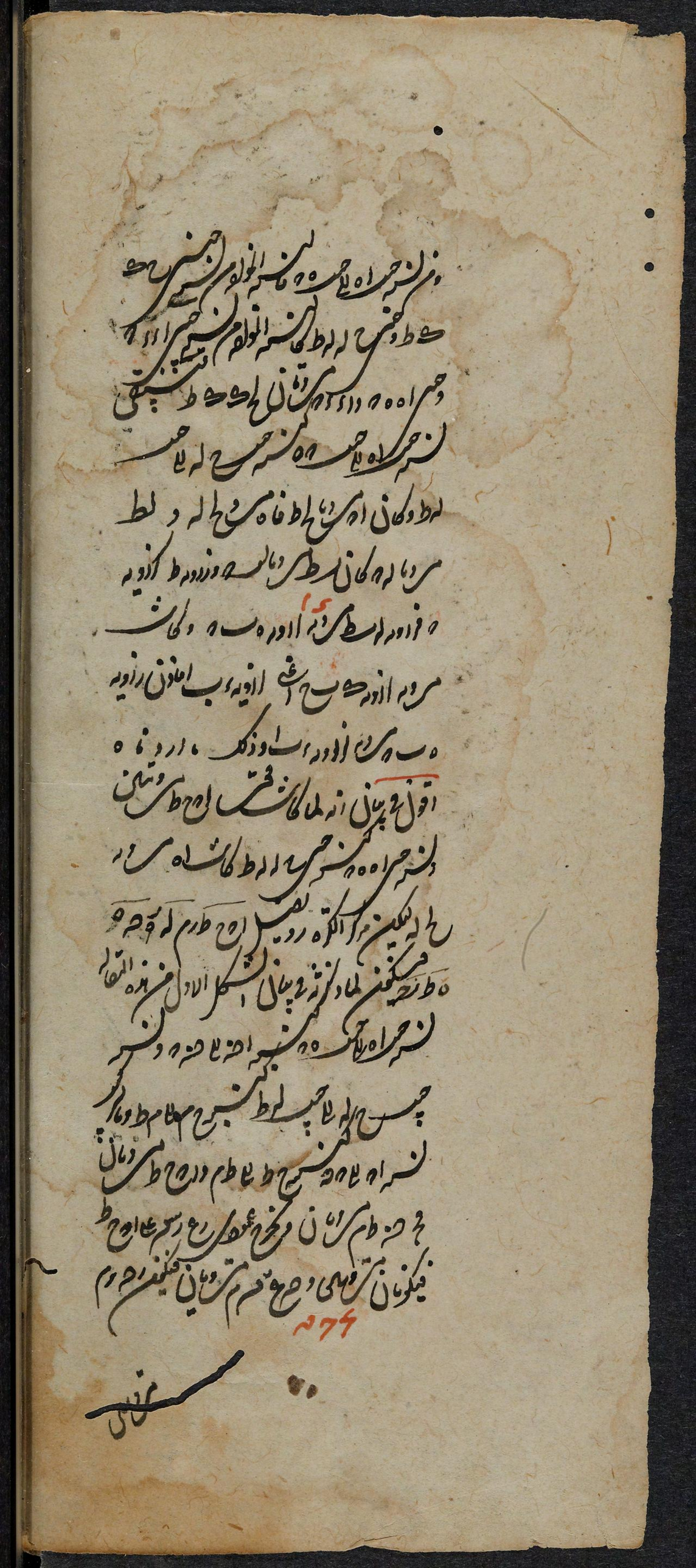
ا
ب
ط
ه
ر
ز

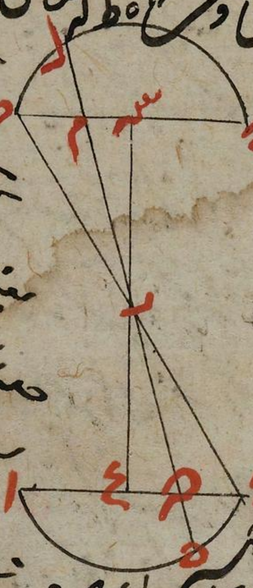


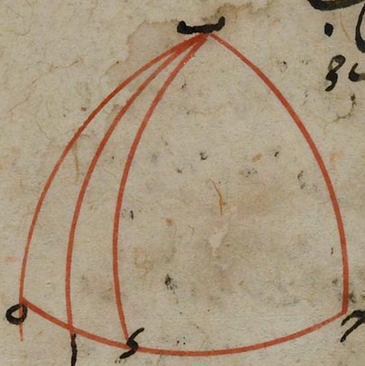
ا
ب
ج
د


ب
ا
ح
ه
ز

11
12
13




ا
ب
ج
د
ه
ز
ح
ط
ك
ل
م



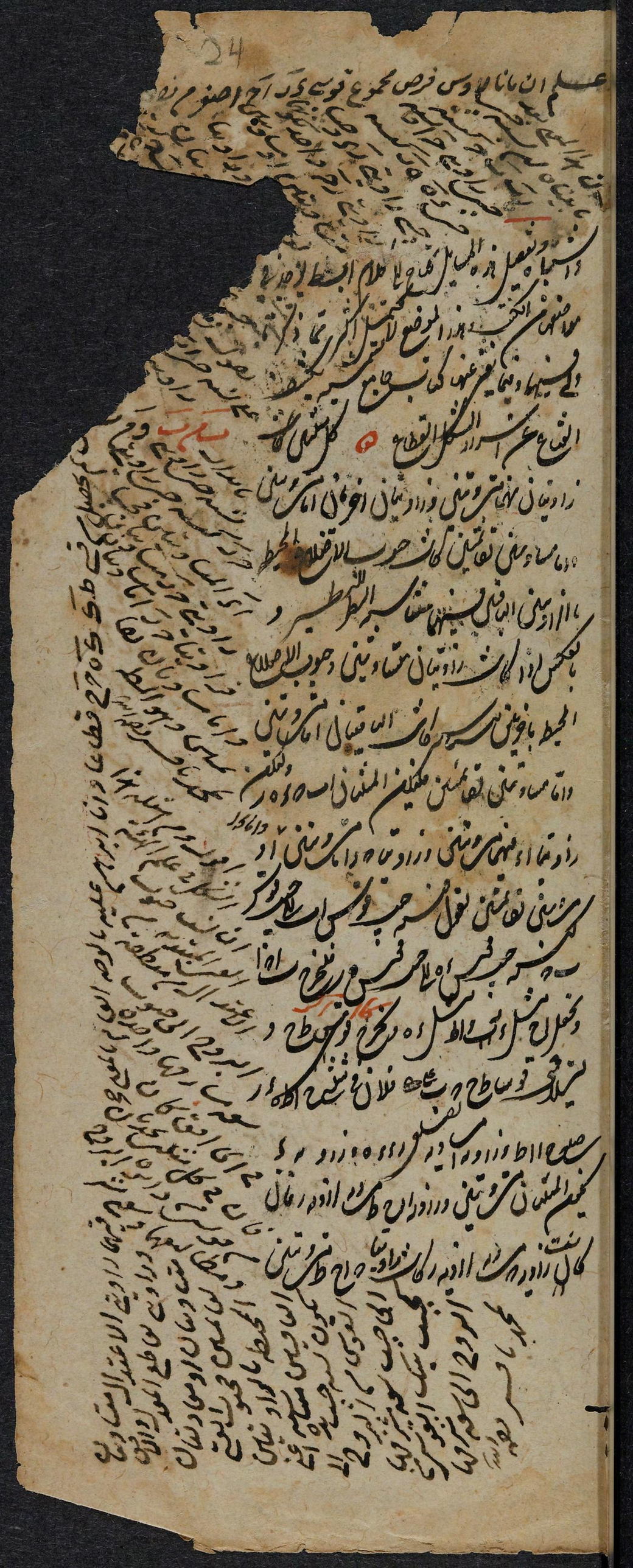
الاولى

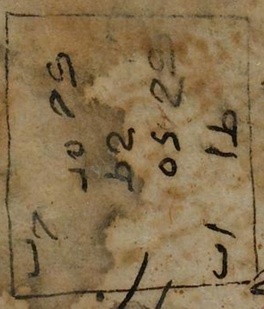
الثانية

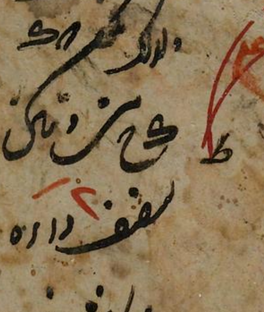
الثالثة

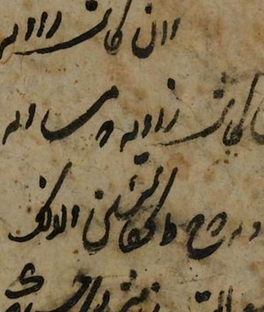
ه
ط
ب
ج
ز
ا
ح
د

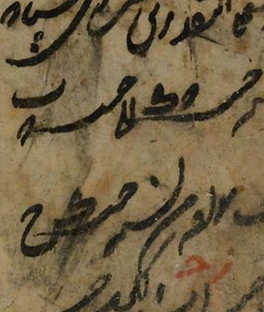
ا
ب
ج
د
ه
ز
ح
ط
ك
ل
م
ن
س
ع
ف
ص
ق
ر
ش
ت
ث
خ
ذ
ض
ظ
غ

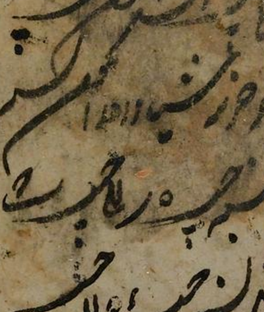


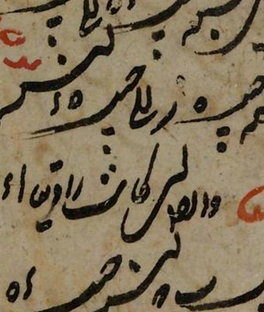


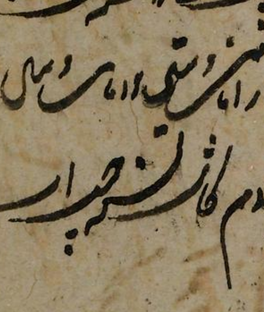




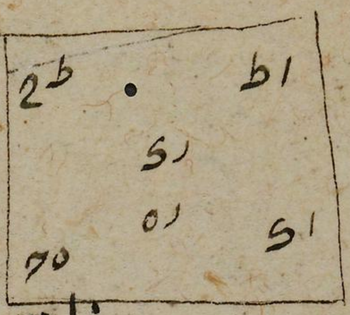


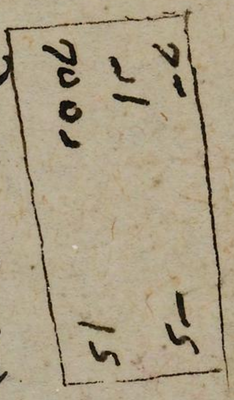


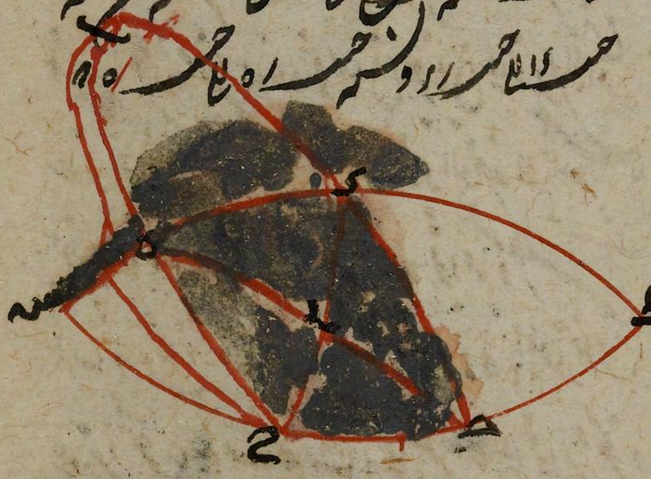


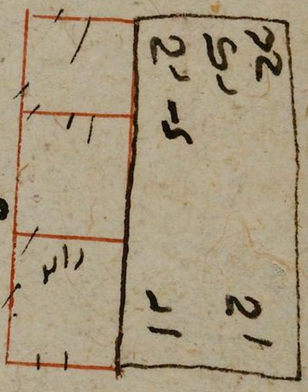


ط
ط





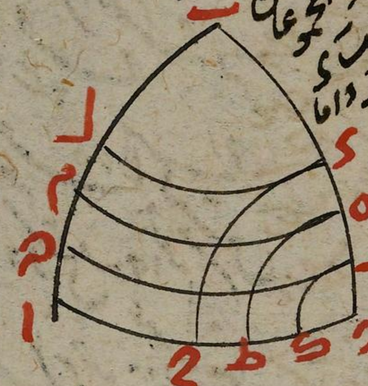


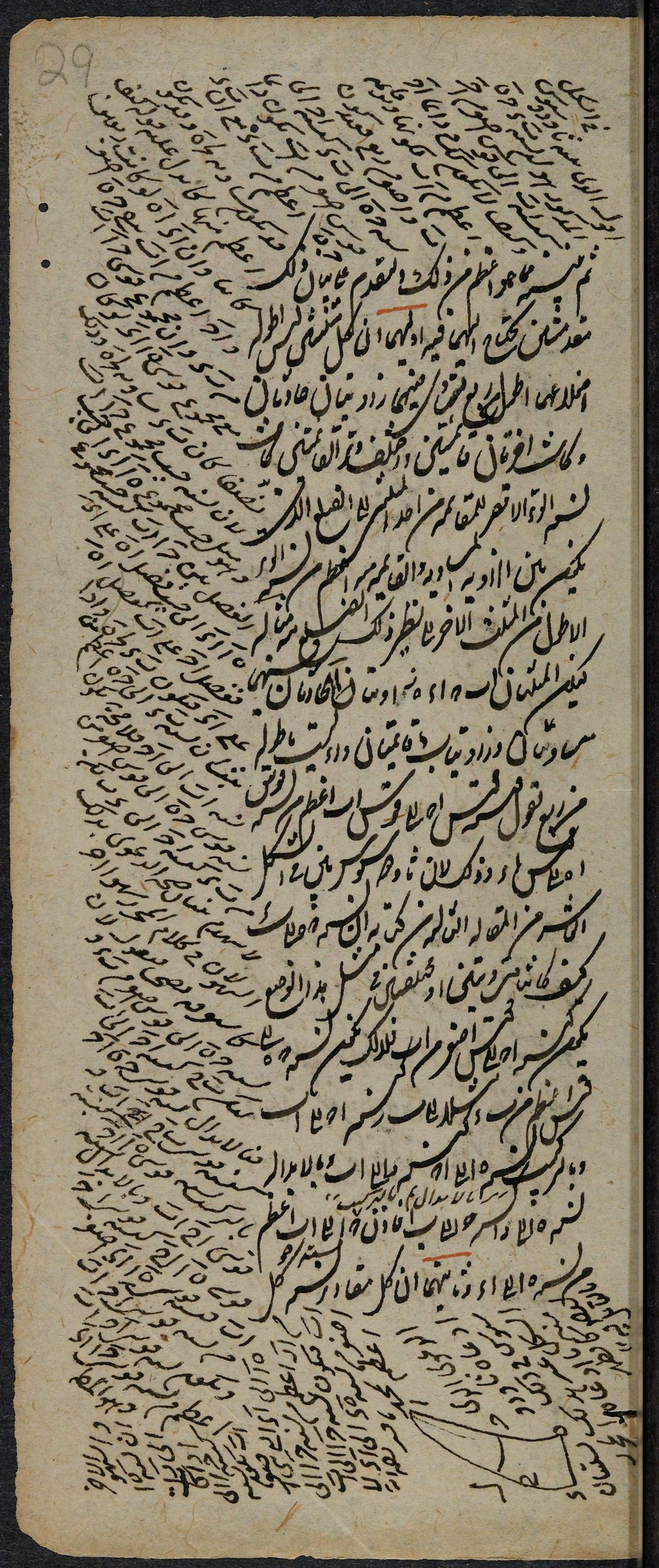


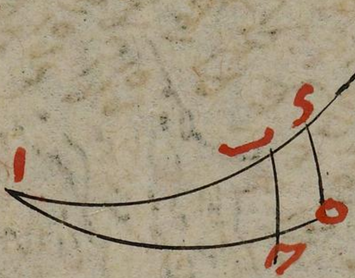
از ذی نسبه ح ه تا ح ه ذی نسبه ح ا تا ح
ح ه مواز کن مثلث ب ن نسبه از تا ح ب ر
ذی نسبه ح ب ا تا ح ب ر ذی نسبه ح ه تا ح
ه ه و الا و بیان مفروضه الثلثه بطول ذی نسبه ح ا
تا ح ر ذی نسبه ح ا تا ح ح ه مواز من نسبه
ح ا تا ح ر ذی نسبه ح ا تا ح ه ه

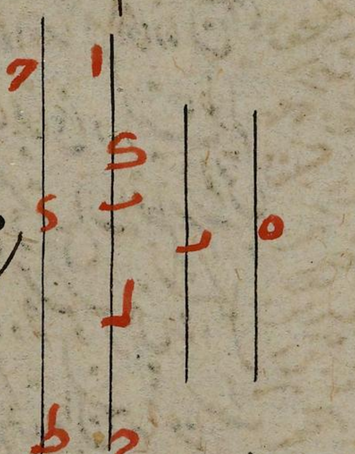
ذی نسبه ح ا تا ح ط ح ذی تقطع الاول
الثلث مواز منها فلذلک یکون نسبه ح ا ط تا ح
ط ه نسبه ح ا تا ح ح ه و کذلک ذی مثلث
ا ه ز اذ ه ا ه ح فاعمه فلذلک یکون زاویه ط ه ح مساویه
از ه ح و یکون زاویه ط ه ا ه کذلک یکون زاویه
ا ه ح مساویه از ه ح و الثلثه لان مثلث ا ه ز اذ ه
ا ه ح فاعمه یکون زاویه ا ه ح مثل زاویه ح ه ط لان مثلث
ح ه ط مشبه زاویتان بتوسط زاویه ر ه ح و ا ح ح ر

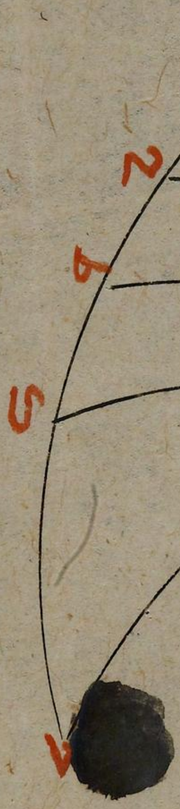
ف

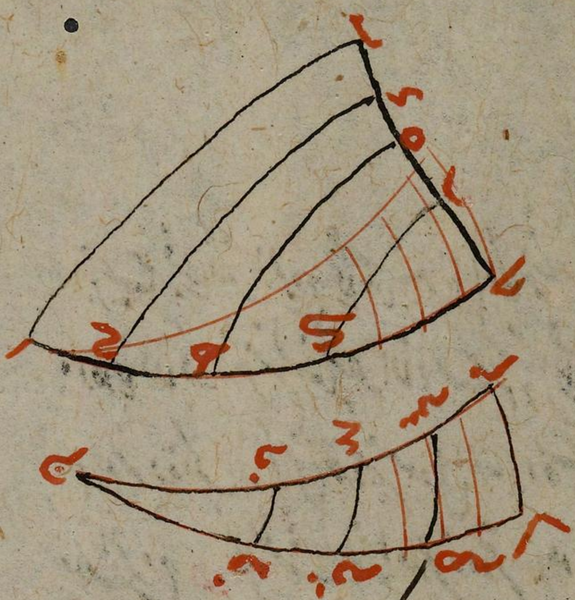

ا
ل
م
ه
ب
ن
س
ع
1
2
b
5
7




د
ی
ب
ا
ه
ط

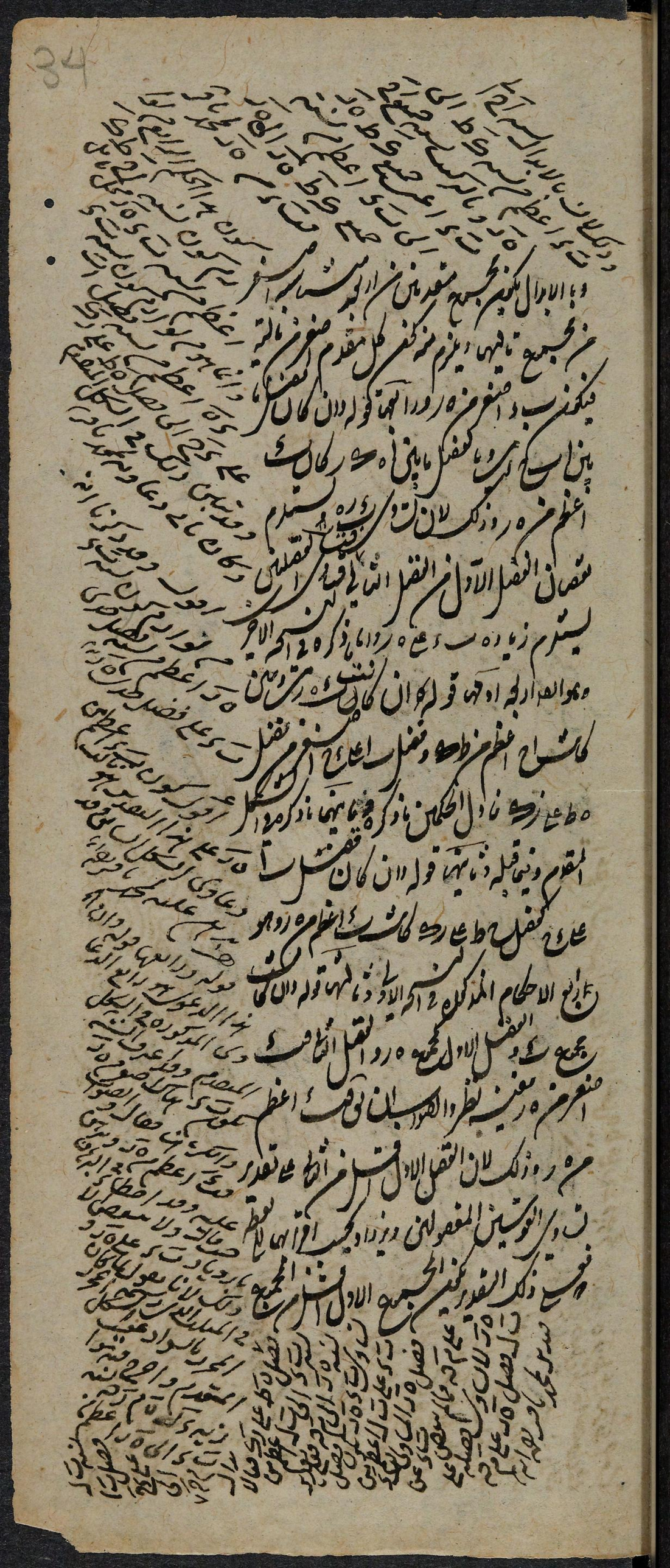

ز
ا
ی
ب
ه
ل
ط
ح

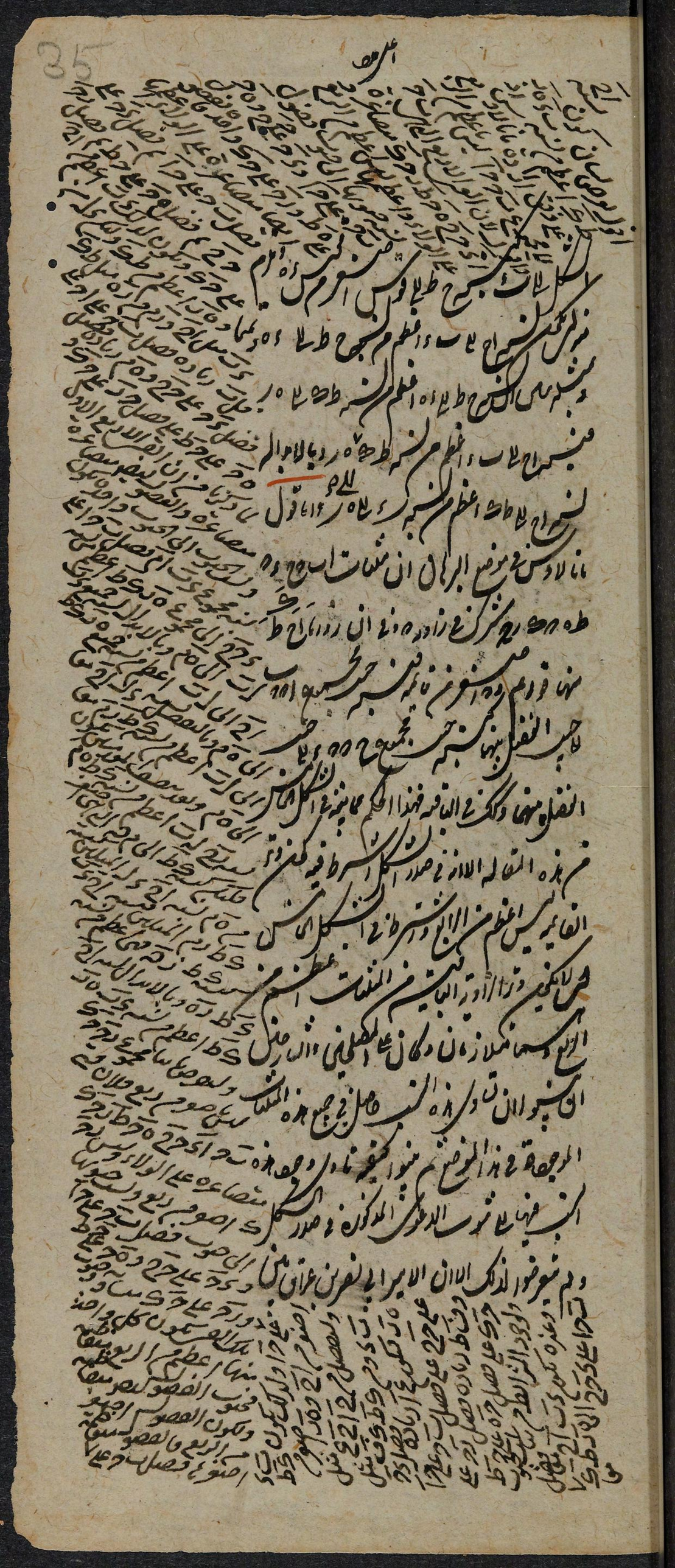

ا
ب
ج
د
ه
ز
ح
ط
ي
ك
ل
م
ن
س
ع
ف
ص
ق
ر
ش
ت
ث
خ
ذ
ض
ظ
غ

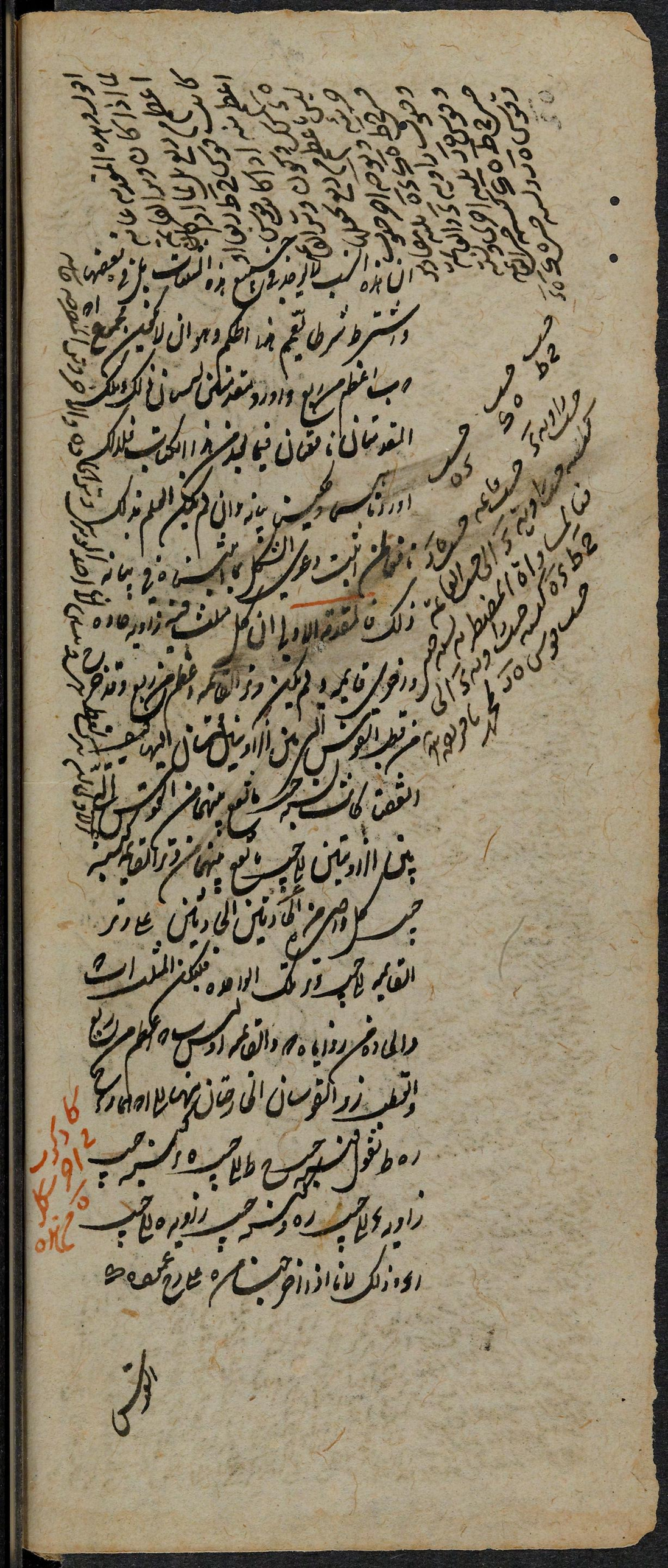


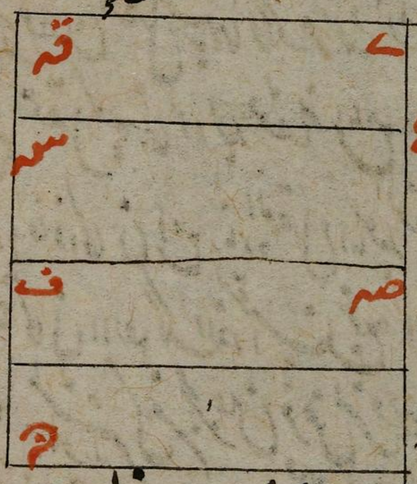
الاقرب من قبل ملك البروج لا الاعتدال الكائنة في ربع
واحد لا الاقرب المشترك من جهة الاقرب من الشمال لا جهة
الابعد منه وذلك اذا فرض ه ح معدل النهار وه ب سمت
ملك البروج ه ك كل مثلث كان احد زواياه قائمة
الضلع فيه الاقوى منها قائمة ولم تكن وتر الزاوية اعظم
من ربع وضلعت نه تو سان وا خرجت من اطراف الخط
لا الى غاية قوام فان كانت الوتران المتقوتان
متساويتين كانت الوتران الواقعتان منهما مختلفتين
اعظمهما التي لا الى غاية وينقض الفاضل بعد ما تقدم في
الشكل المتقدم فليكن المثلث اب ه وزاوية ا منه قائمة وزاوية
الضلع فيه قائمة وب ليست باعظم من ربع وتفصل منها
ب ا ه وا ح مثل ب ح ه وصل ح ه كل واحدة منهما حادة فوام
قول فان كانت ه ز مثل ه ب فان كانت اح اعظم
من ه ب فهي كيف اتفق فتقطع ه ب بعد ما كان ه ز
اح طاعت ه ب فان كانت الضلع فيه ه ز فان كانت

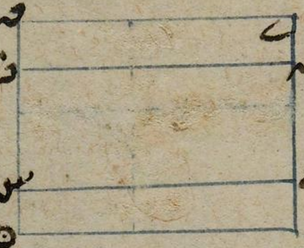
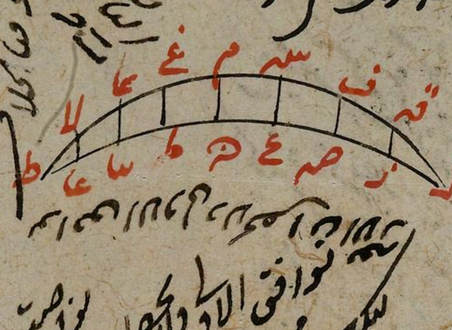
اح ب ه
ما دون
ه ط
الضلع
ا ا ح

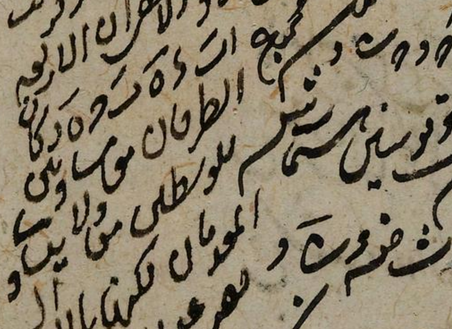




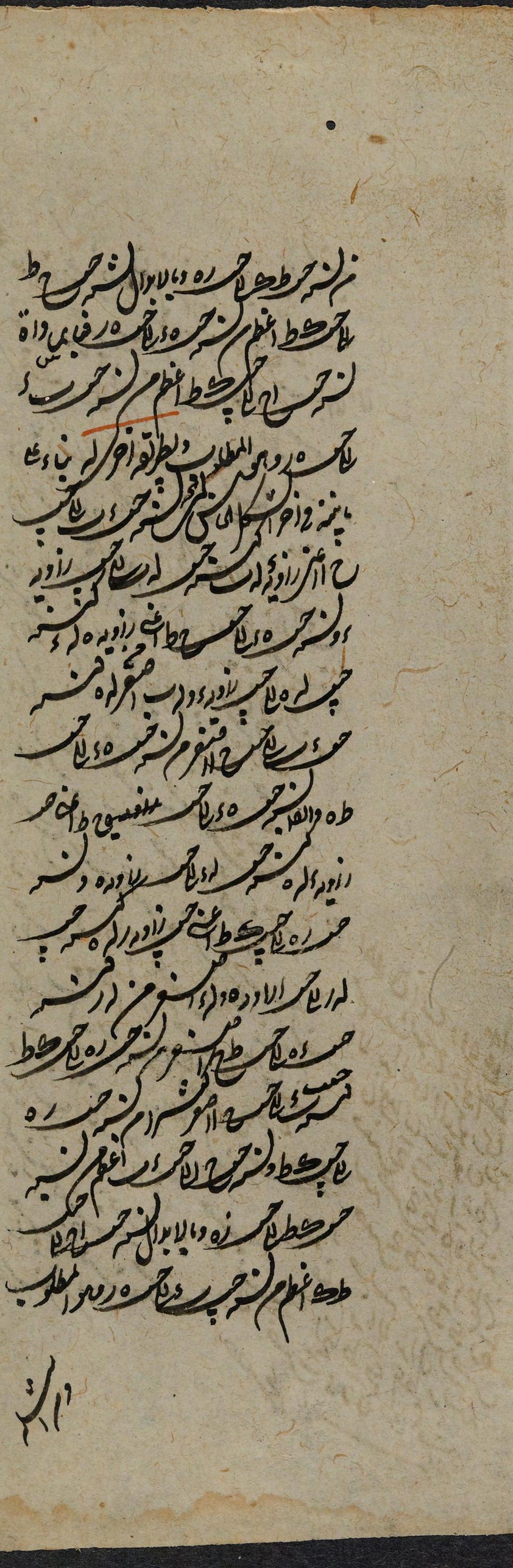



ز
قه
ع
سه
ص
ف
ح



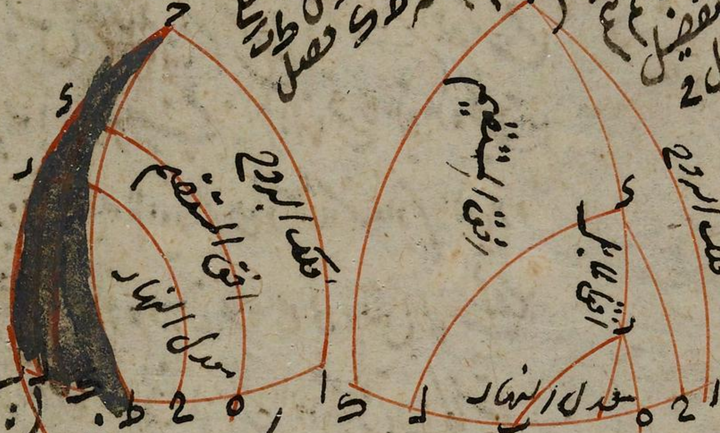


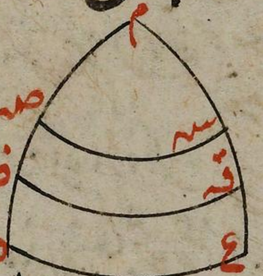
42

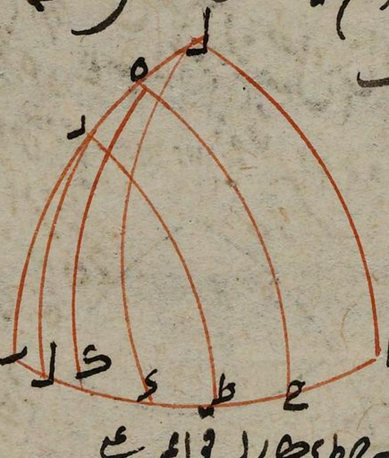


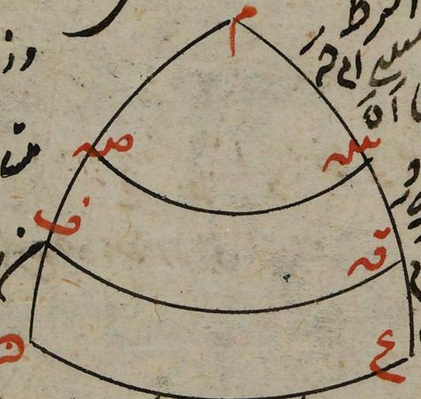
هندسة

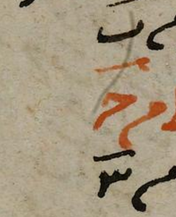
ومن اشكاله هذا الشكل في الجزء الرابع من النسبة القوس الاقل المستقيم
من الاعتدال من قسي فلك البروج لا مطالعها في الافق المستقيم
اعظم من نسبة القوس الا بعد من الاعتدال لا مطالعها
في ذلك الافق ٥ كل مثلث قسمت زواياه الثلث قسي
ليس اعظم منها بعظم من ربع ومعلوم من اشكال قسمة
قوسان وزاوية من اطرافها قسي لا القاعدة محيط بها
ربع دائرة والزاوية التي عند مركزها من زوايا القاعدة
وقسي اخر تقوم على القاعدة على قوام قوائم كل واحد من
القائمة اللتان بين القسي الاول وبين كل واحد
اللتان بين القسي القائمة غير متر وبين واعظمها التي
الى القائمة الصغرى وان كان اللتان بين القسي القائمة
متر وبين كل واحد اللتان بين القسي الاولى غير متر وبين
كل واحد اللتان بين القسي الاولى غير متر وبين واعظمها
التي تلي القائمة بعوض الفاسد والاعراض المتقدم
على نسبة قوس مثلث اب ده واعظم من
ربع اعظم من ربع وتقبل ب ده قوس ده ز
ونخرج ده ح على ان يحيط مع القاعدة زاوية
ونخرج ايضا ط ك ل على قوام على القاعدة فتقع في

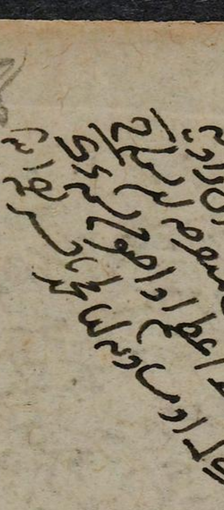

فلك البروج
افق المستقيم
نصف النهار
فلك البروج
افق المستقيم
نصف النهار


م
صه
سه
ف
قه
ع
ح




م
ص
ف
ق
ع
ر





فصل ثانی فی ذکر الاصول الاربعة التی علیها مدار الحساب وهی الجمع والتفریق والضرب والقسمة

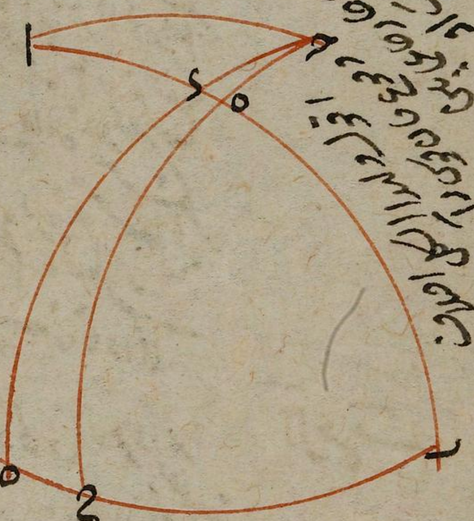
فصل ثالث فی ذکر الجمع وهو ضم عدد الی عدد لیحصل عدد ثالث

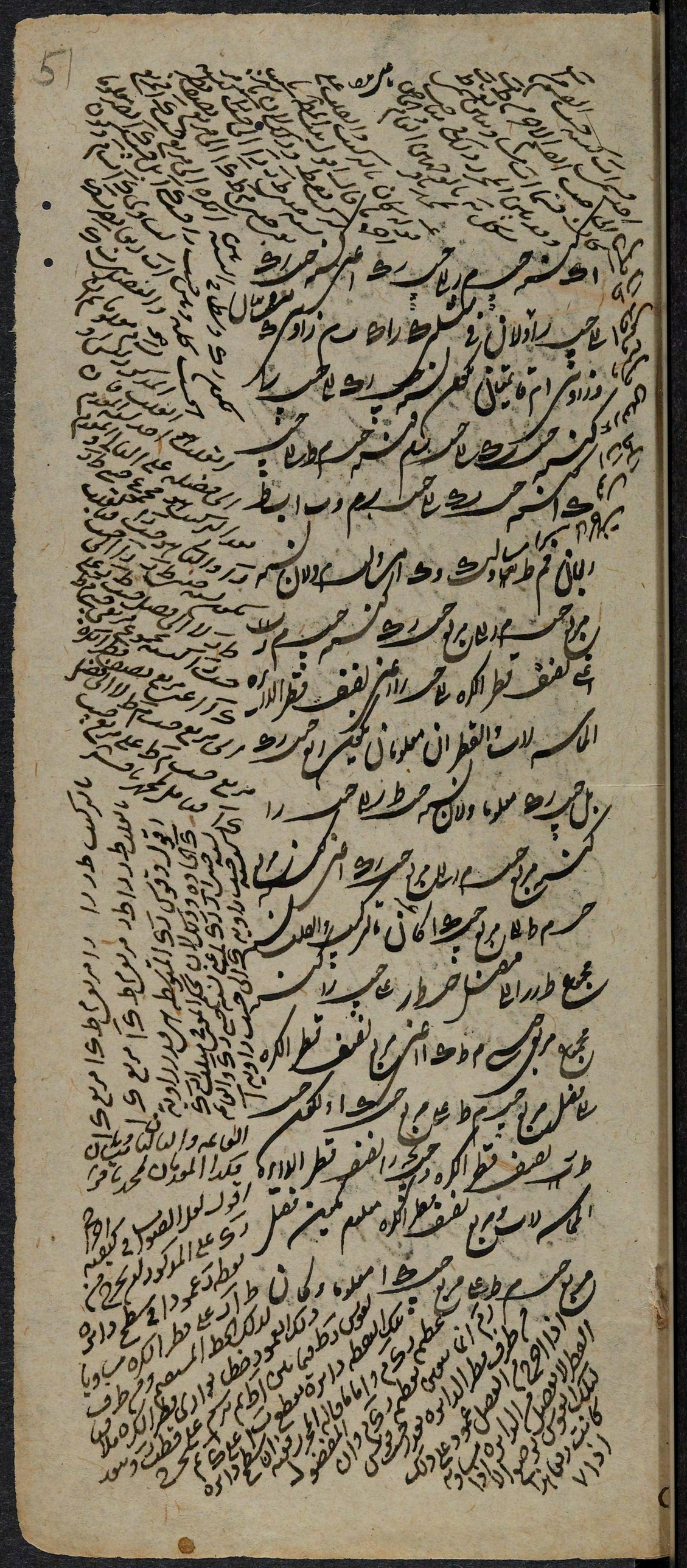
فصل رابع فی ذکر التفریق وهو اسقاط عدد من عدد لیبقی عدد ثالث

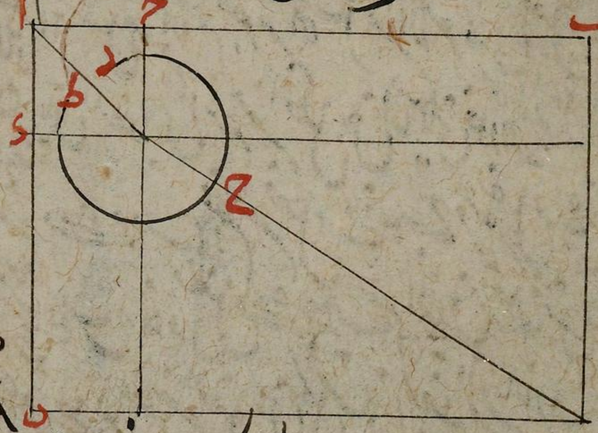
فصل خامس فی ذکر الضرب وهو تکثیر احد العددین بالآخر

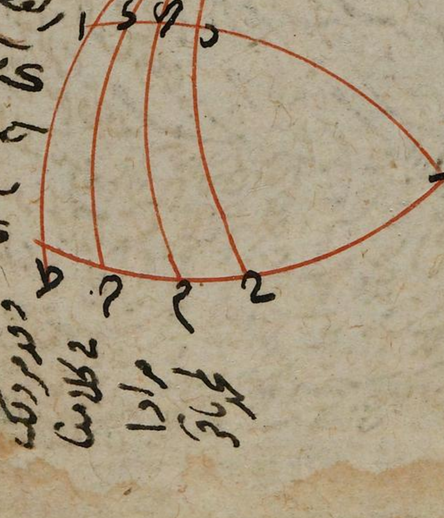
فصل سادس فی ذکر القسمة وهو تفریق احد العددین بالآخر

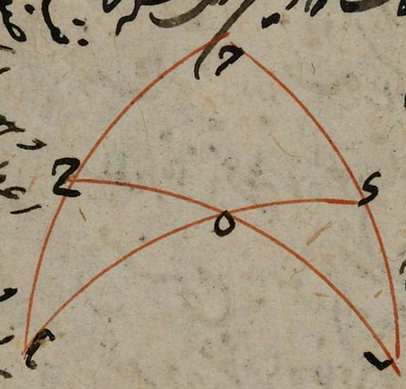
الکومیت
کامج
٨ مي ٣

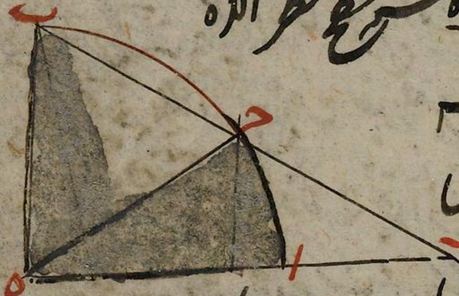


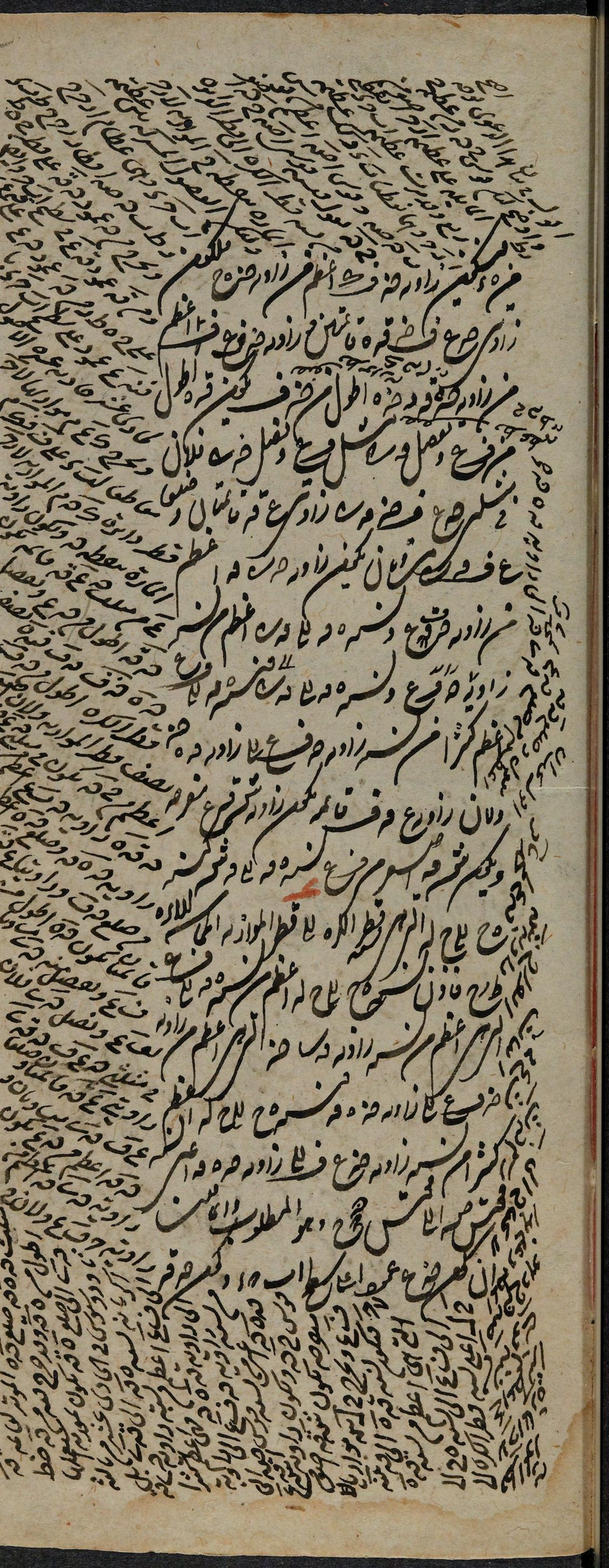


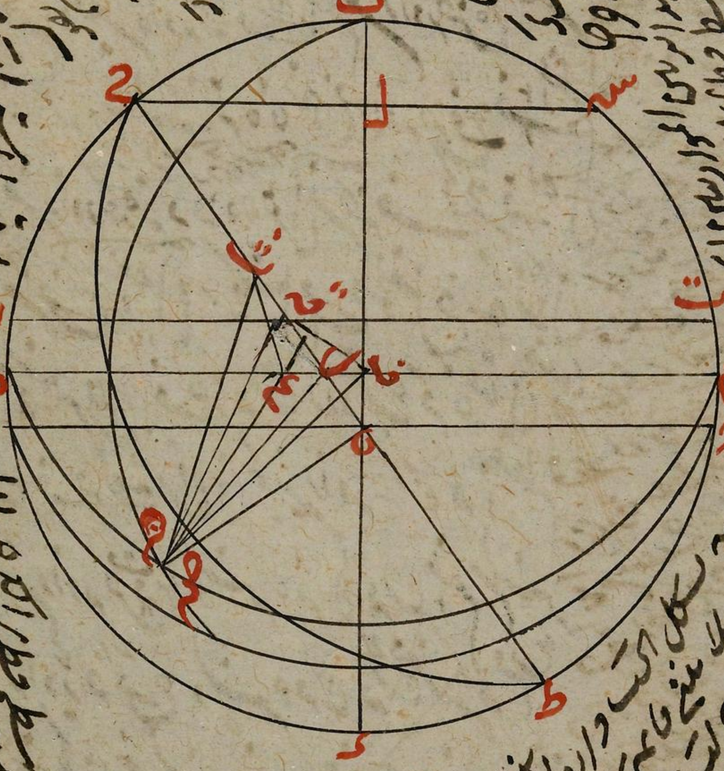

ا
ب
ج
د
ه
ز
ح
ط

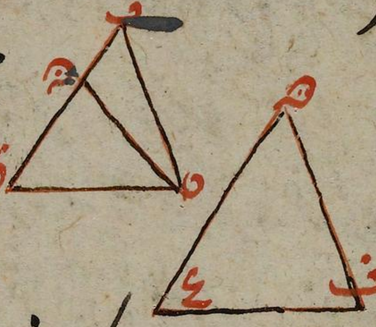

ا
ب
ج
د
ه
ز
ح
ط

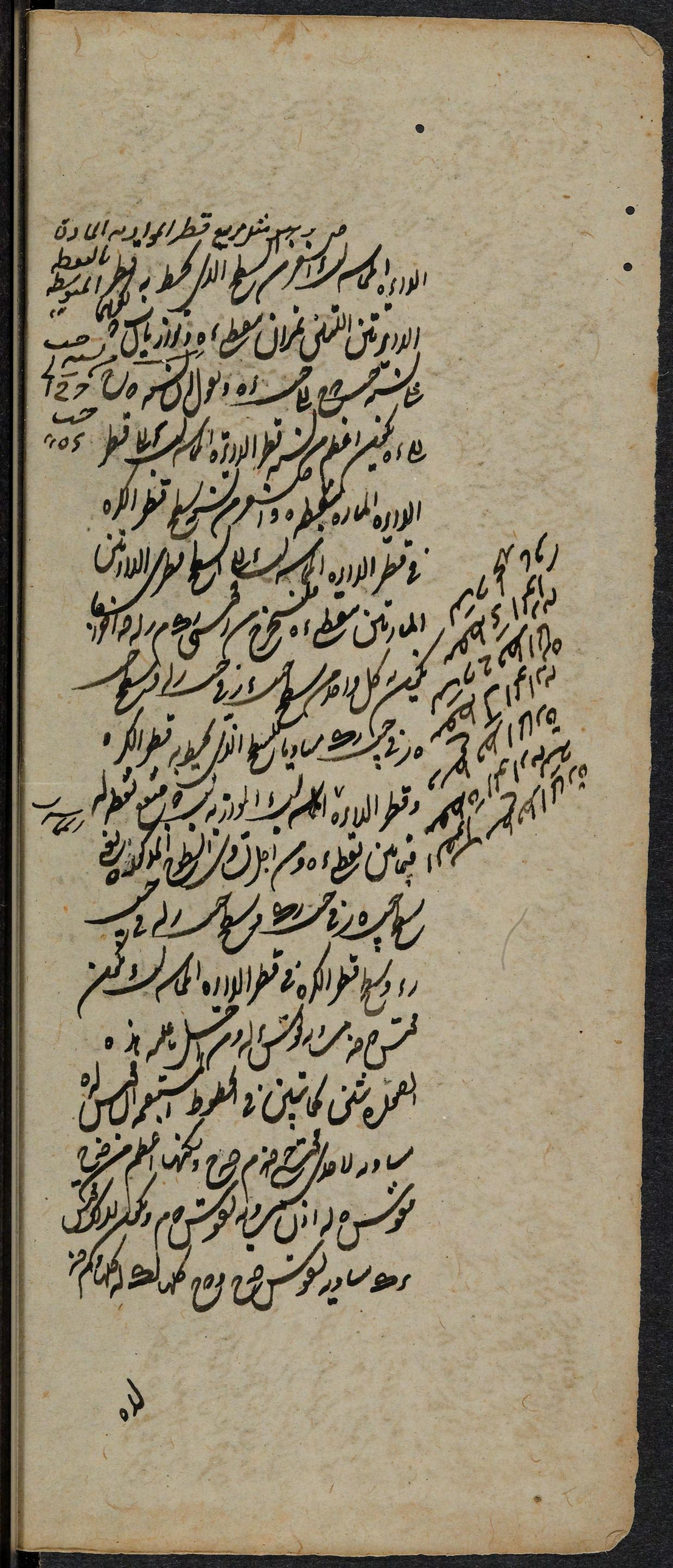


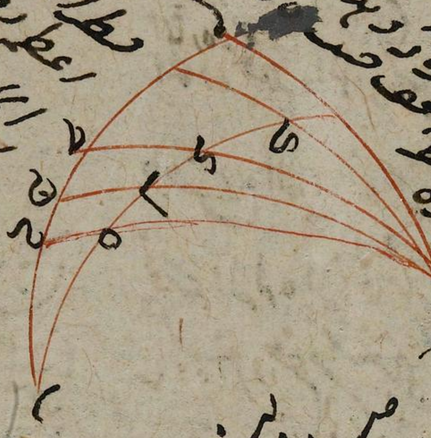


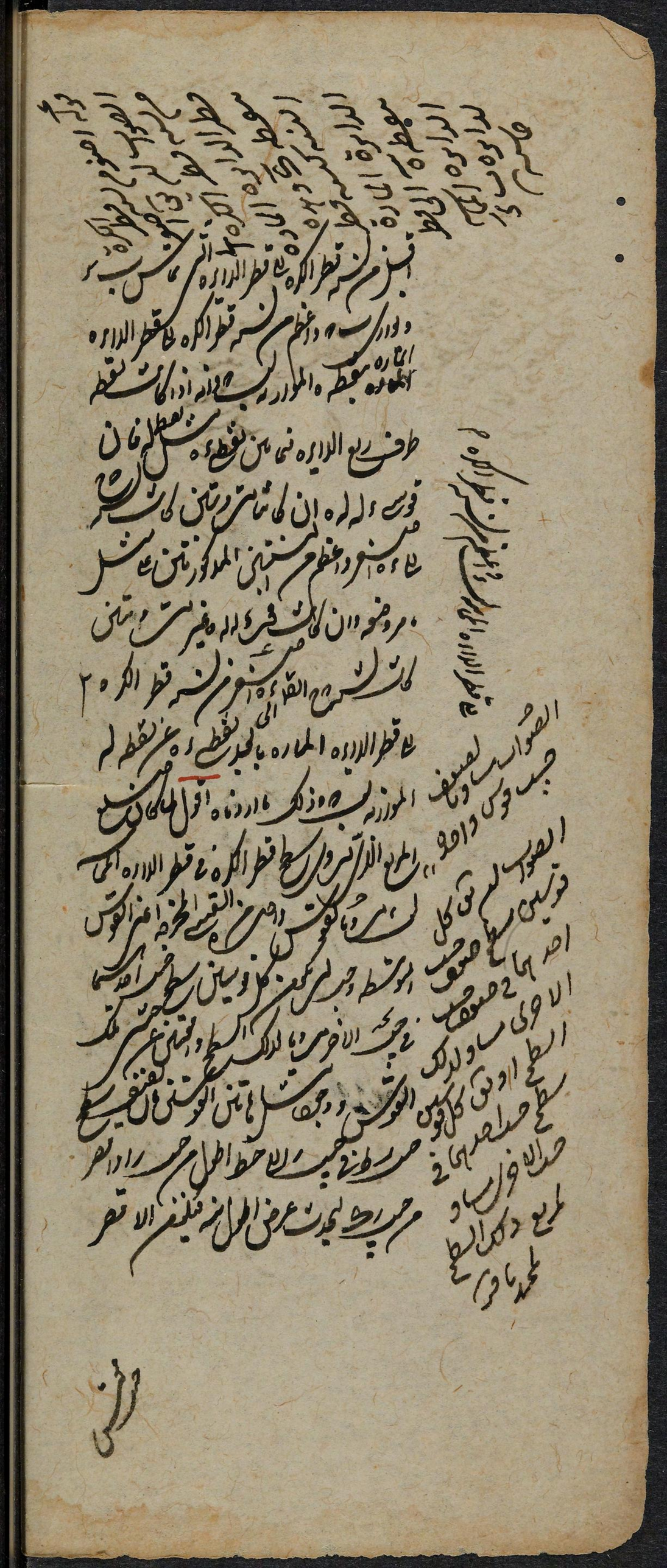






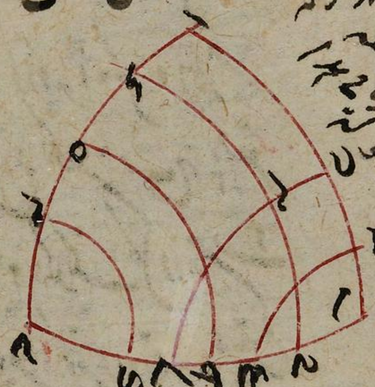


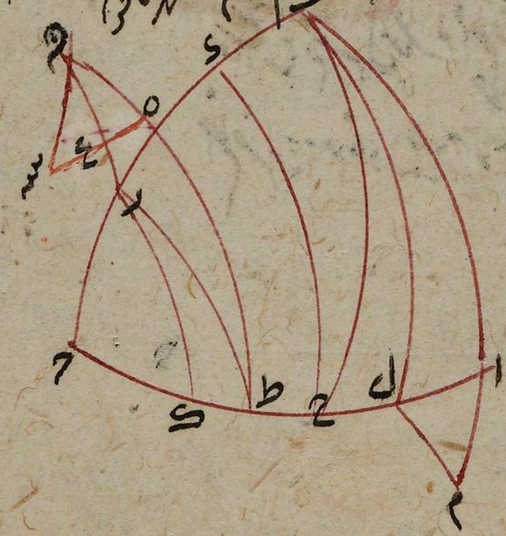


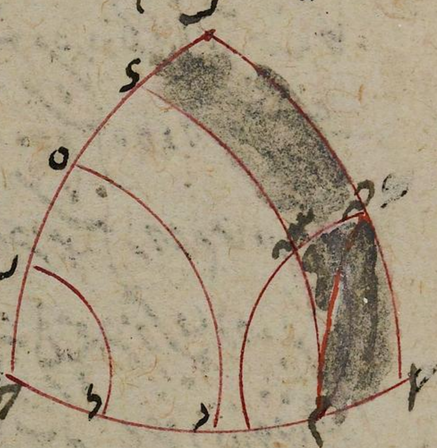


من زاویه ح ه م مکیف ه م اعظم من ح ه ط و اما
ه ط مشترکا یکیف ط ه ا اعظم من ح ه ط
معا و ذلک محال فه ثم یحمل زاویه ا ه ص علی ه ا
و یعلم مثل ما مضی فی الشکل یا من المطلوب فی هذا
الشکل اقول انا کانت زاویتا ح م ه ش ه ا ح
ه م حادتین لان زاویه ا ه ص اعظم من قائمه لکونها اعظم
من قائمه زاویه ب ه م و هی مساویه لتلک فی الشکل العاشر
و کذلک زاویه ا ه ص مساویه لزاویه ه ش ا و کل واحده من
ضلوع ح ه م اصغر من ربع المحیط و ا ه ص اقصر من
ا ه ش و هو اقل من ربع و کذلک کل واحده من
ضلعی ا ه ش فی الشکل الحادی عشر انکیف زاویتا ح م ه و ا ه ش
و نعید العمل کما وصفناه اعنی عمل ان
لا یکیف زاویه ا ه ش اعظم من قائمه و لا اعظم من ساقیه
اعظم من ربع و نخرج فیه قسیا کخط ح ط بالقاعده
بزوایا مساویه لزاویه ا ه ش و صفها من زاویتی القاعده
و کان ضلع تلک المثلثه الواقع فی الضلع الاکثر یقع فیما
من زاویه التوتیس الوسطی من قبل قوله فاذا قطع المعمول
تلک القسی من القاعده و من الضلع الاخر یکیف مختلفه

ملاحظه نقا







صنع فرزاوية من زاوية او ذلك ما اردنا

زاوية ب د ح فزاوية ب د ا

لط سنة

كل مثلث يكون كل واحد من ضلوعه اقل من ربع دائرة

وكل واحد من زواياه اقل من قائمة فصل من احد

ضلوعه قوسا اقل من ربع دائرة ثم خرج من طرفيها

قوسين كل واحد منهما اقل من القاعدة الى

ان يلتقيا فان التقيا على نقطة واحدة كان

العمود الخارج من تلك النقطة الى القاعدة

مساويا لزاوية القاعدة وان لم يلتقيا

على نقطة واحدة كان العمود الخارج

من نقطة التقائهما الى القاعدة اقل

من زاوية القاعدة

ليكن المثلث ا ب ح

ولتكن ا ب اعظم اضلاعه

ولتكن ا ب اعظم زواياه

ولتكن ا ب اعظم قاعدته

ولتكن ا ب اعظم اضلاعه

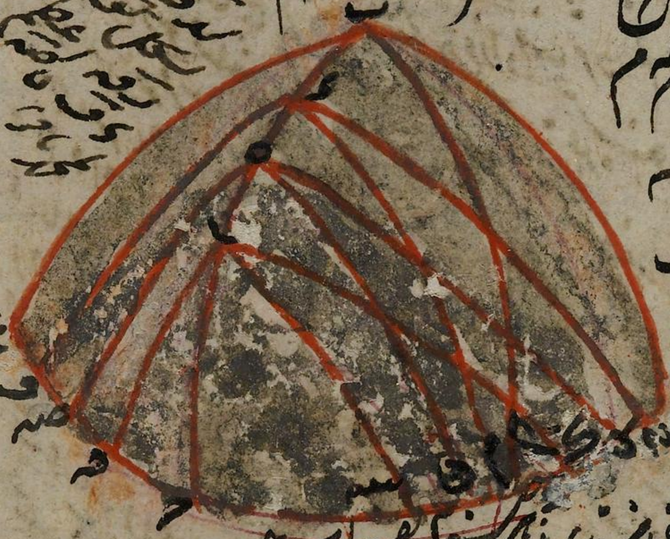
ولتكن ا ب اعظم زواياه

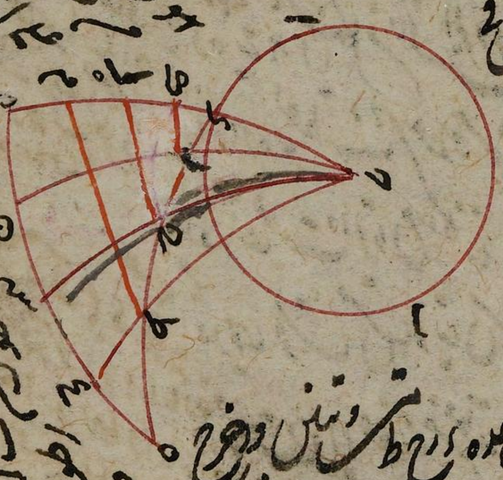
ولتكن ا ب اعظم قاعدته

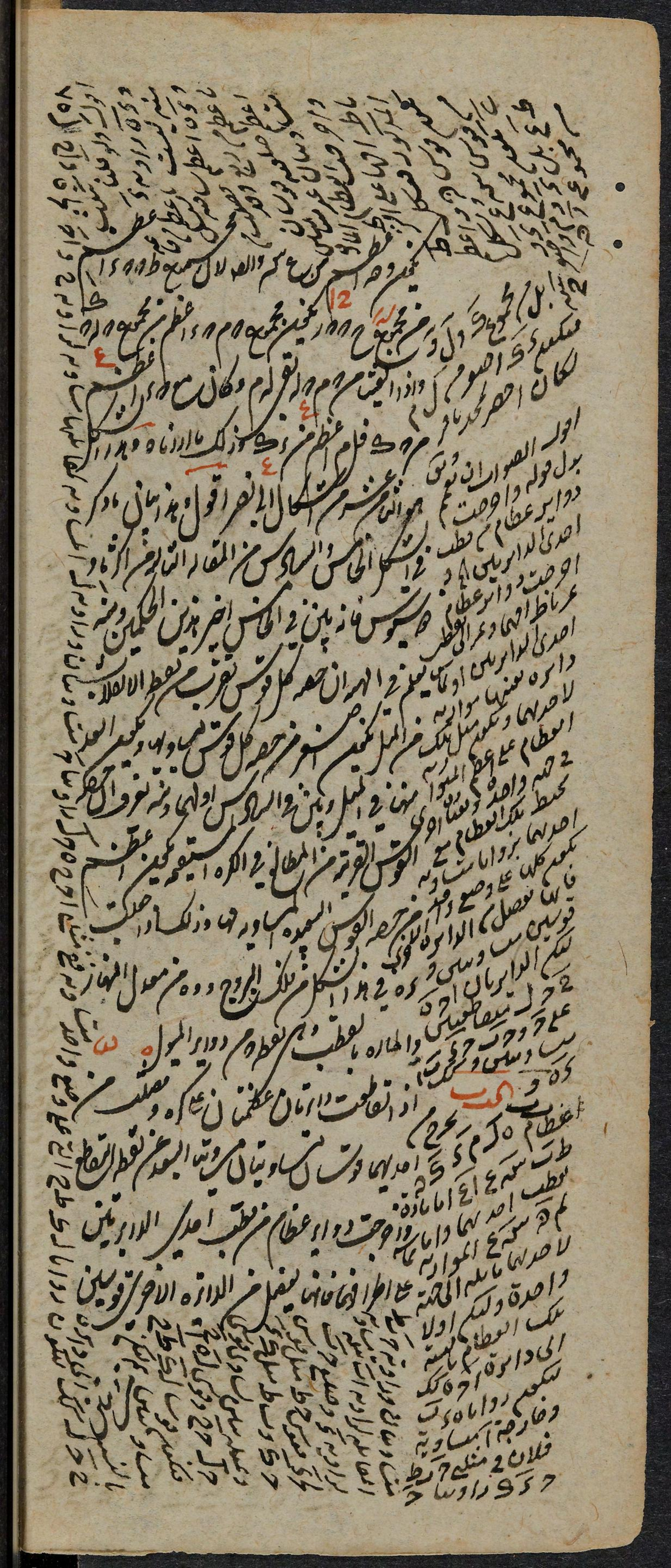
ولتكن ا ب اعظم اضلاعه

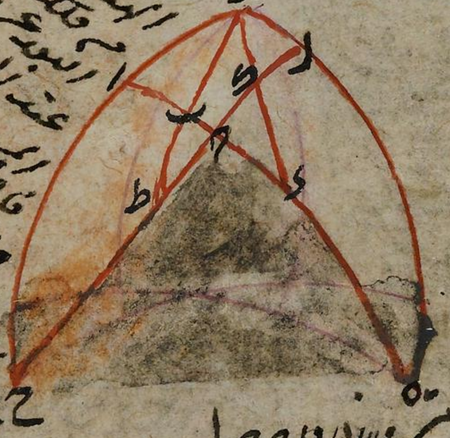
ولتكن ا ب اعظم زواياه

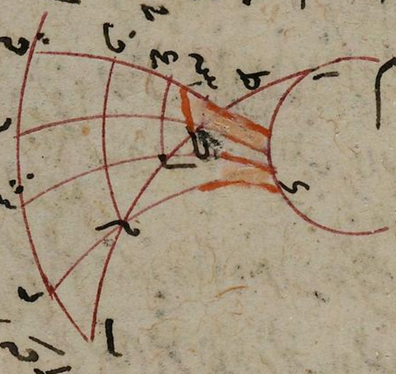
ولتكن ا ب اعظم قاعدته

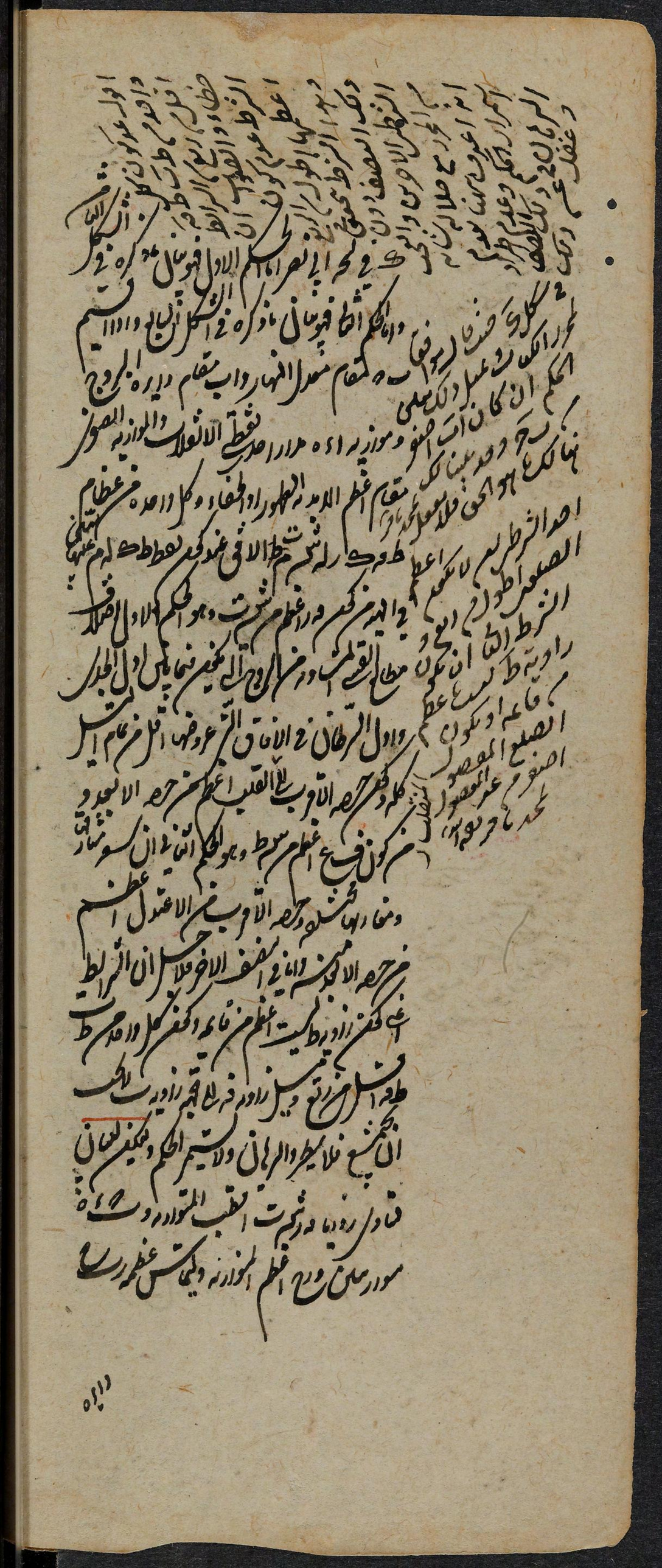




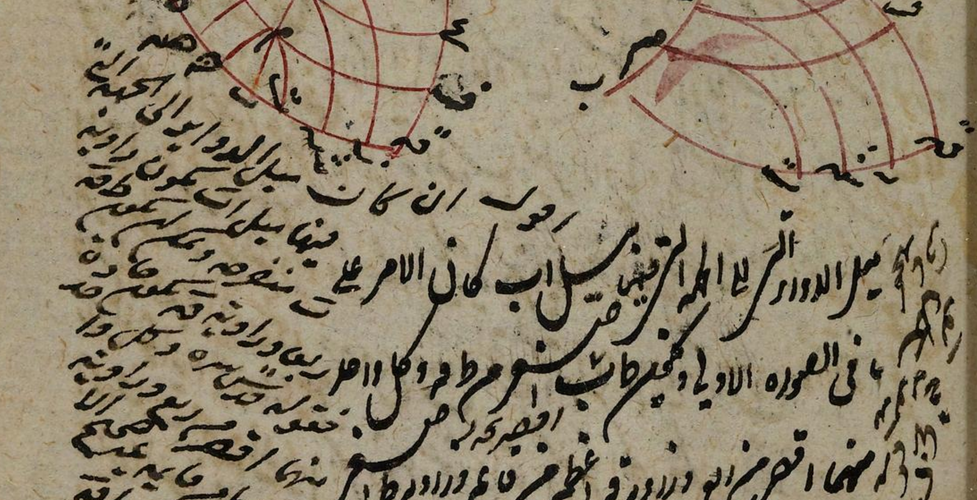


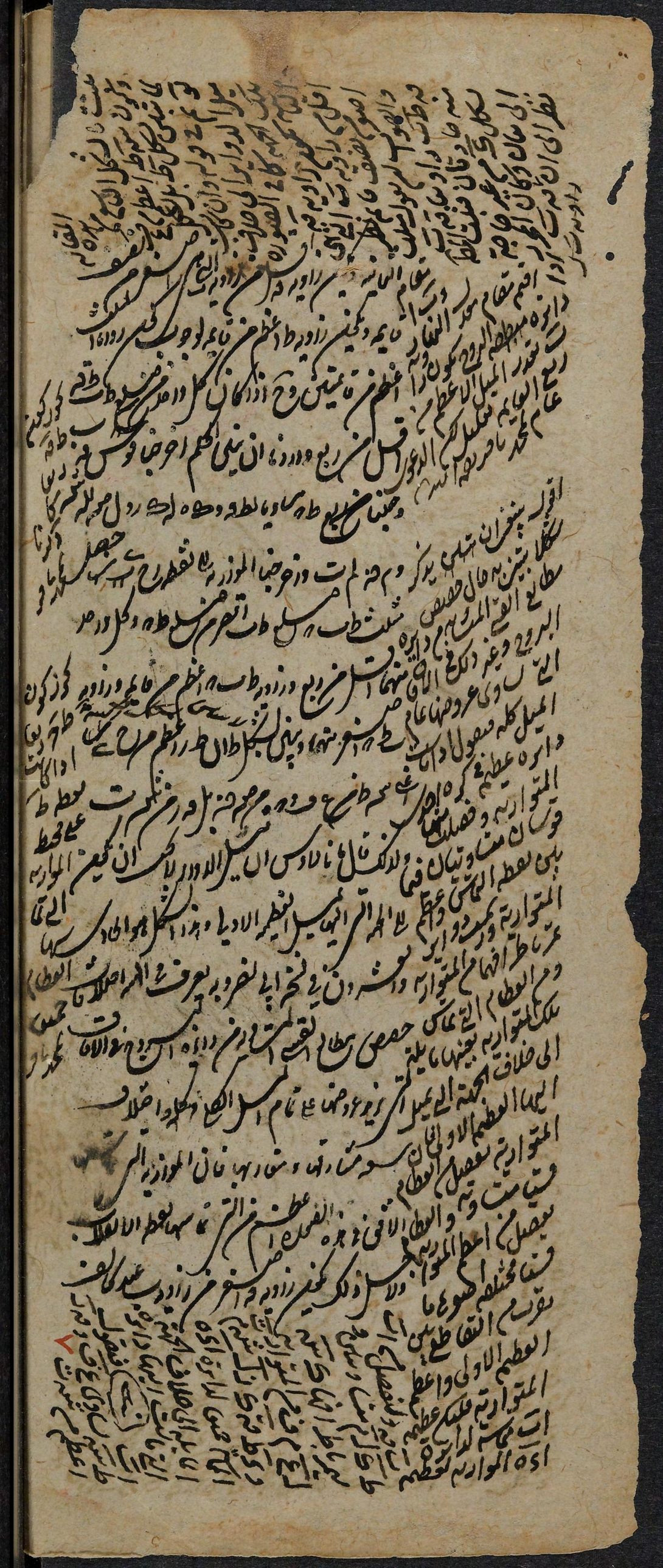

ا
ب
ج
د
ه
ط





المواز

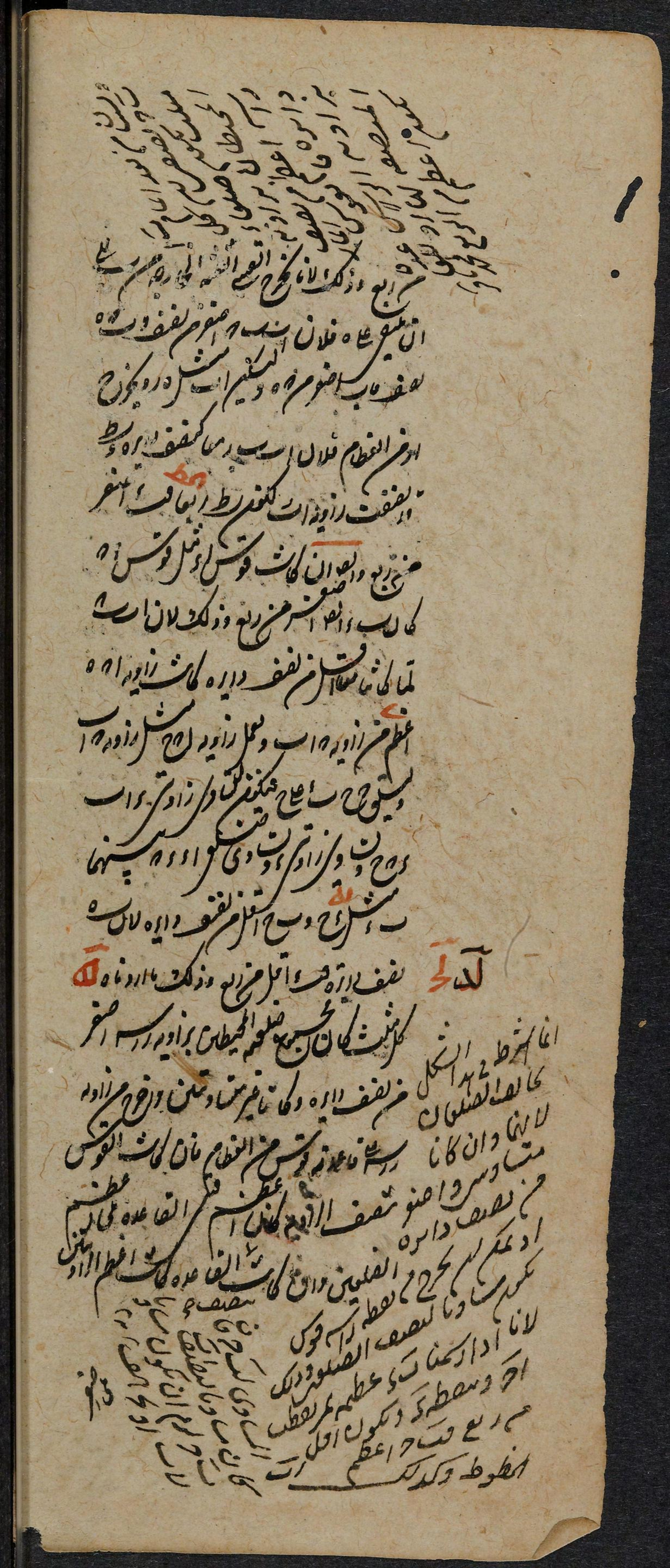




ا
ب
ج
د
ه
ز

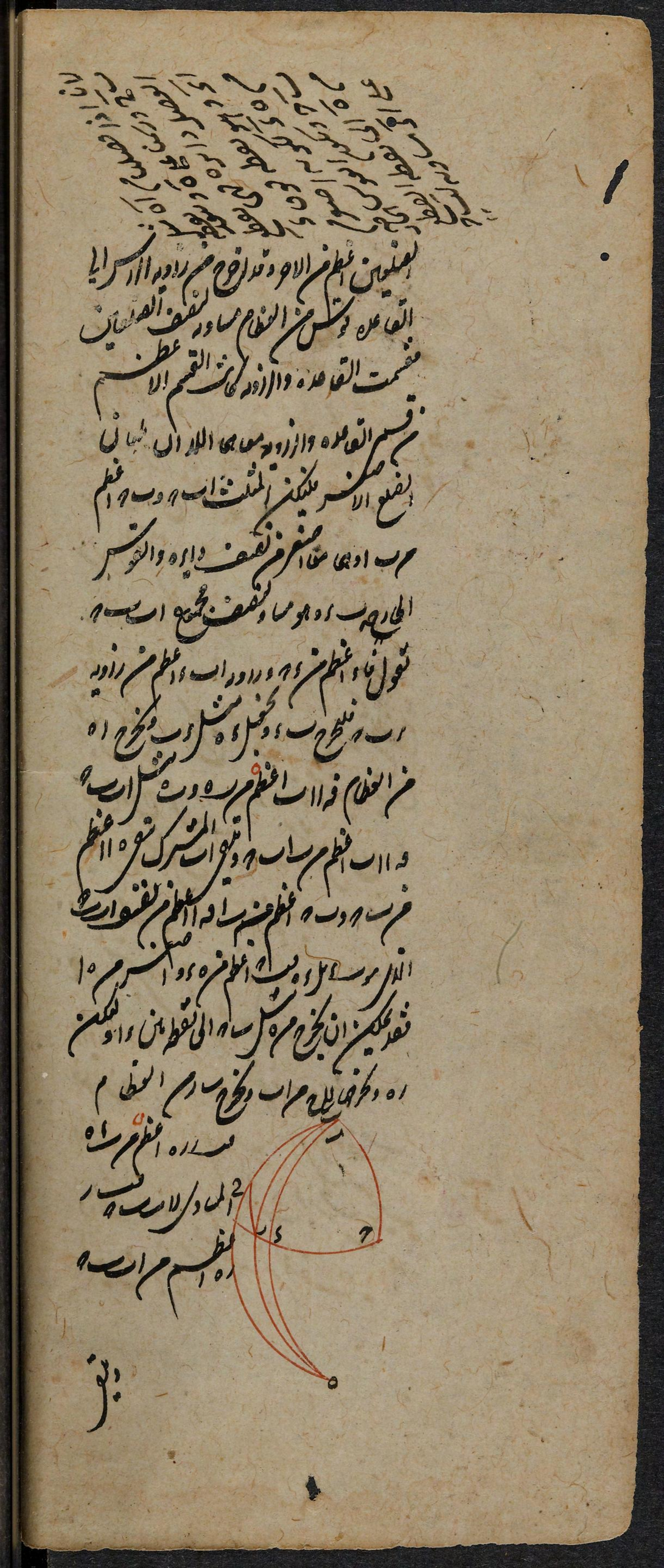
ربع فهو مثل نصف زاویه الاساس وذلک لان اذا
اذا کان ما فیشتمان لم یکن ب قطعا لاه والکرهما نصف
دایره یکون ج یکون ب اب اه زاویه
متساویتین وکذلک زاویتا المتقابلتان وکون ب ج
مساویا لاه تمام من النصف وکذلک اب اه لکون کل واحد
منهما تمام قوس اه الی النصف فتکون زاویه ات
مساویه لزاویه اه ای غیر زاویه ب وکذلک
فی الشکل السادس عشر وقد استعمل هذا الاساس هذا
الحکم فی الشکل الذی من المقاله الثالثه ولم یبینه
ههنا ل کل مثلث کان مجموع ضلعیه المحیطین بزاویه
من اسه نصف دایره وضلعت من زاویه من
غیر الجنبین زاویتان متساویتان فوسیتین من المقام
یکون کان من زاویه من اسه الی قاعدته کان بالفضله
الوسطی من القاعده متساویتین ومجموع الیوسیتین
ایضا نصف دایره وبالعکس فی الاولیتین والوسطیین
فلیکن المثلث اب ه ولیکن قوسا اب ه
نصف دایره وضلعت من زاویه ب اب ه
اب ه قوسی اب ه من المقام یقول ان کل

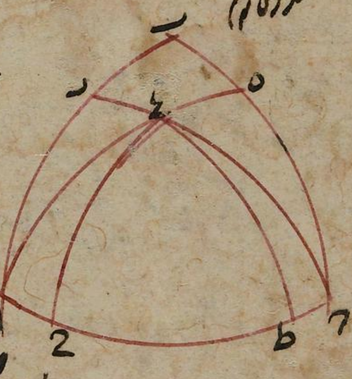
این مقاله از کتاب اصول اقلیدس تحریر ابن الهیثم است
و در سنه ۵۳۲ از هجرت نبوی در بلخ نوشته شد

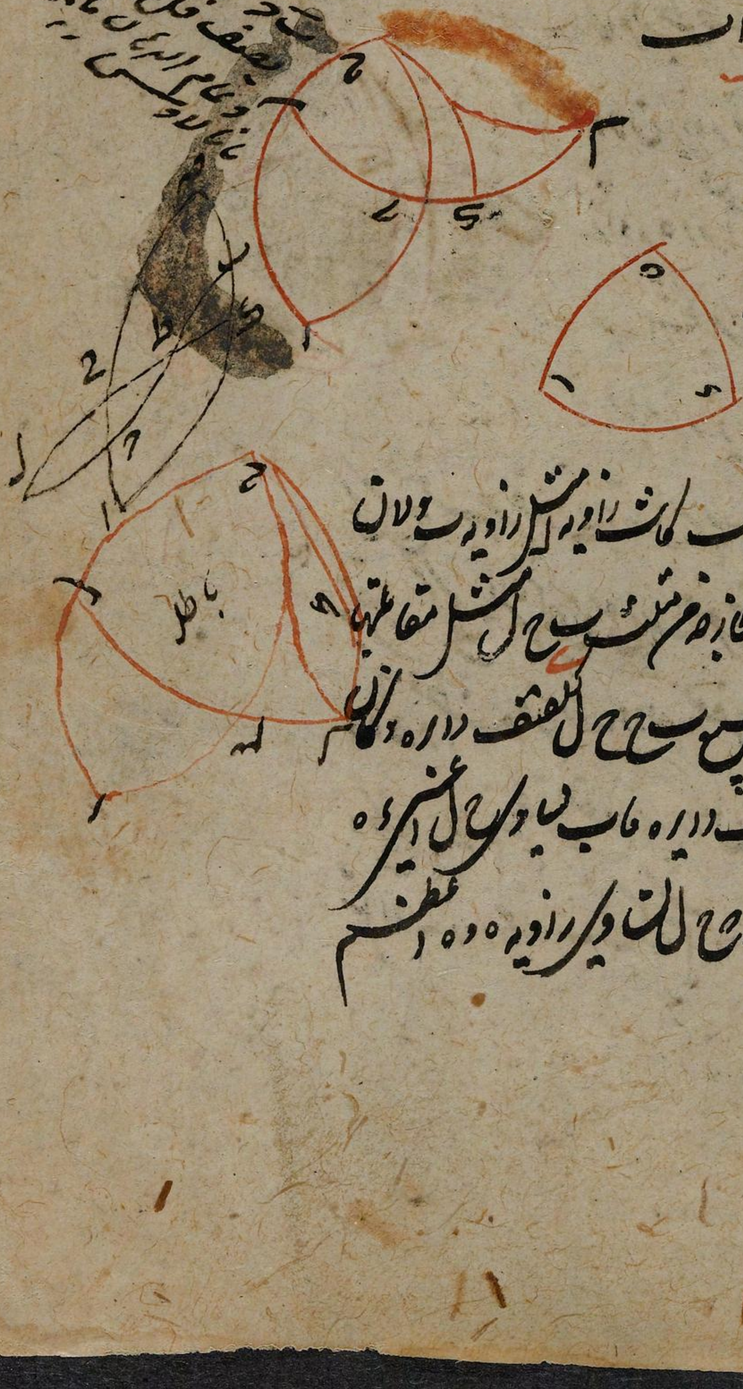


ولیکن ح ج مساوی ح ج مر انعظام فلان را در اج مثل از
اب فرض نمایند و بیان میکنیم ح ج مثل اب و بنا
بار ح ج مثل اب
ح ج مساوی اب
مساوی ح ج اعظم
مر ح ج را غیر منقسم
ح ب اعظم مر ضلع را و انیقه میکنیم
منصف زاویه ب و قد بیان کرده میگوئیم اعظم مر ا
و مثل او در مثل او بخرج نوشته ح ط مر انعظام
فلان را در ح ج مثل اد اب و در او قطعات و بیان
میکنیم اب مثل ح ج و زاویه ا مثل زاویه ح را
و لکن زاویه ا اعظم مر زاویه د را و زاویه
ح را غیر زاویه ط اعظم مر زاویه ب را
و زاویه ط اعظم کثیر از زاویه ب را
اعظم مر ح ج را اعظم مر ح ج را
غیر عظم است و اعظم مر ح ج الذی هو ضلع
و ذلک ما اردناه
کل مثلث میکنیم مجموع ضلعین
المحیطین بزاویه را اعظم از نصف دایره

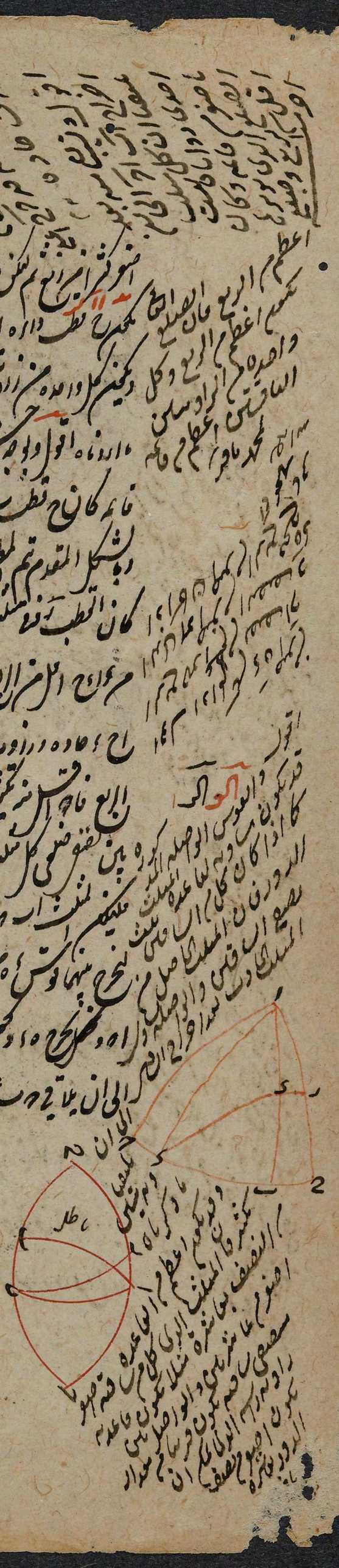
ل لو







كل مثلث اصلاح زواياه ليست باصغر من قائمة و
كان القطع الذي يوتر اقل من ربع دائرة فليكن
اقل من ربع دائرة وكذلك
اقول ان كان
اصغر من قائمة فان القطع الذي يوتر
مزاوية مثلث اصغر من قائمة فليكن
اب ح وزاويته التي تحيط باصغر من قائمة
ب ح اقل من ربع دائرة وكل واحد من
مزاوية ب ح اصغر من قائمة فليكن
ان يصير ك ح اعظم من ربع دائرة
وقطع ك ح الى ان يلاقي
ولتكن اد ح على
د ح اصغر
ب د ح اعظم من قائمة
وليكن زاوية ب اد القائمة
ولتكن اد ح على
اصغر من قائمة ولان ح
وهي اصغر من ربع فليكن ح
اعني زاوية اد ب اصغر من قائمة فان كل واحدة
من زاويتي ب د اصغر من قائمة ولان اد على
اعظم من ربع دائرة
اصغر من ربع فليكن

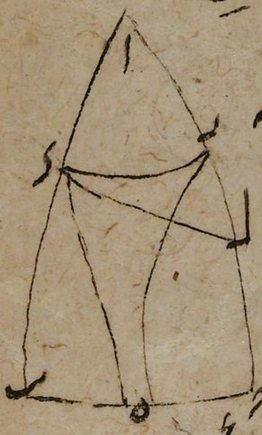


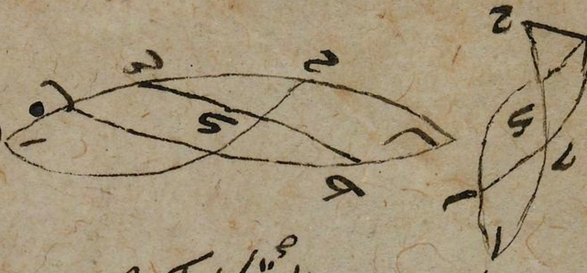
المقابلة لها فيكون ا ح ب كنصف دائرة خارج
اعظم من نصف دائرة ويخرج ا من النظام فيكون زاوية
ا د ب الخارجة اصغر من زاوية ا ح ب وصغار ا د ب
ضلع دا د فيكون ا د اصغر من ضلع ا ح ب
اعظم من نصف ا د وذلك ما اردنا بيانه

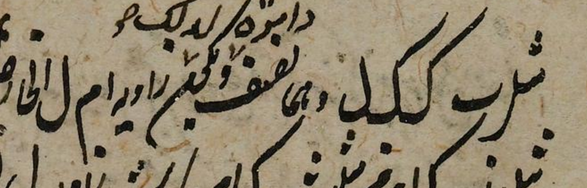
شكل ثالث

كل مثلث احدى زواياه ليست بقائمة ولا منفرجة
فيمكن ان يحاط بثلاثة دوائر مساوية لدائرة
مفروضة ليست باصغر من نصف احد الدائرتين
المحيطتين بها

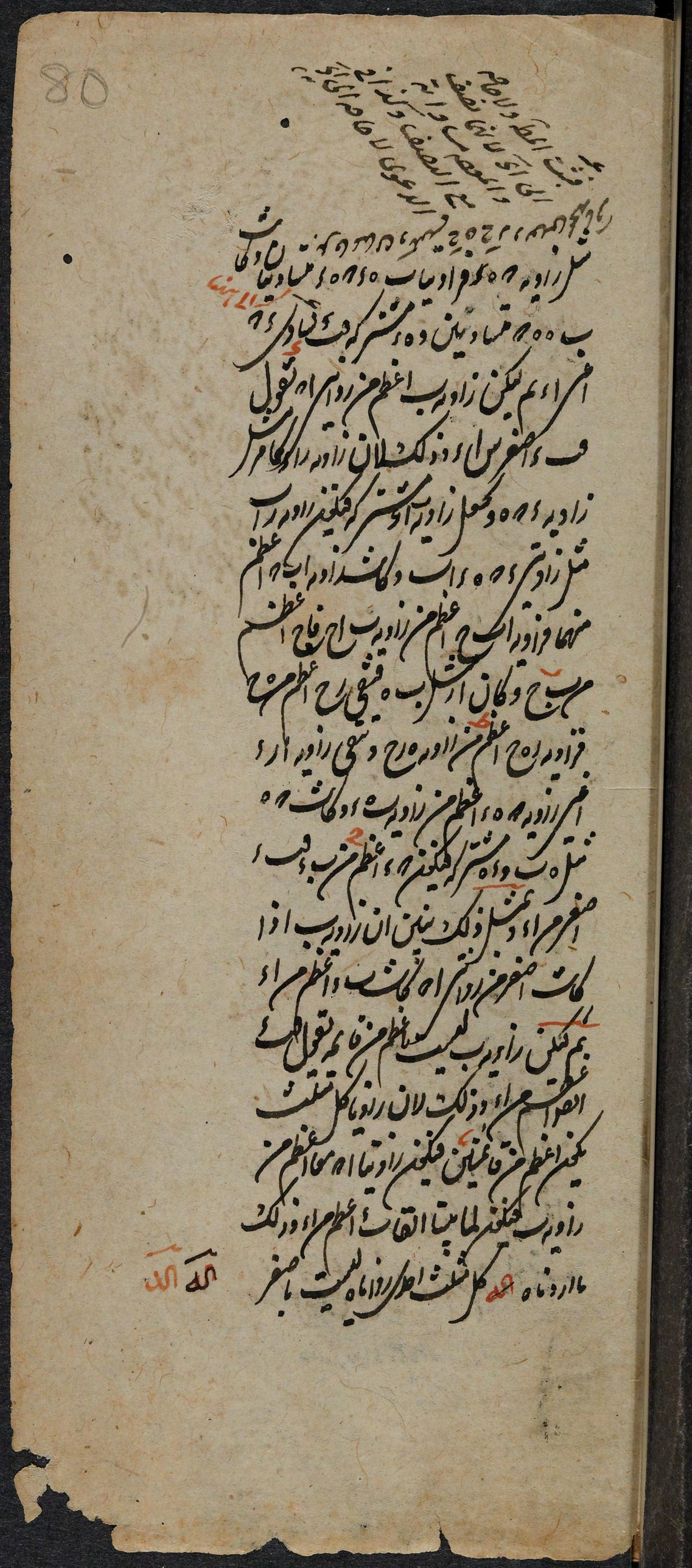
ليكن المثلث المفروض من النظام
فان كل واحدة من الزاويتين الحادتين من المثلث
الحادث يكون اصغر من الزاوية التي تليها من الزاويتين
من المثلث الاول فليكن المثلث ا ب ح والزاوية التي
ليست باصغر من قائمة زاوية ب فنصف ا ب ح
ح ا د ويخرج ا د من النظام فنقول ان زاوية ا د ب
من زاوية ا ح ب وزاوية ب ا د من زاوية ب ا ح
فلان كل واحدة من ا ب ح ا ح ب من نصف دائرة
يكون كل واحدة من الزاويتين الباقيتين من ربع دائرة ولان
ح ا مثلث ا د كل واحدة من ا ب ا ح اصغر
من ربع وزاوية ب ليست باصغر من قائمة يكون كل واحدة
من زاويتي ب ا د ا د اصغر من قائمة فان لم يكن

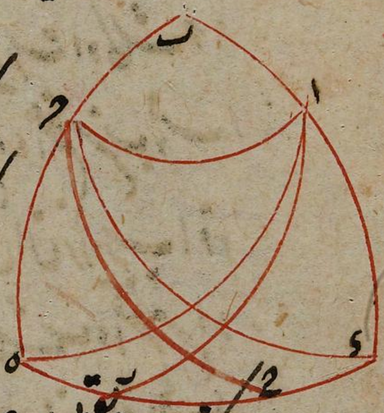






شکل کلب و هی نصف و تکمیل زاویه ام ل الخارجه
شکل زاویه ک ام مثل ک ام و لکن زاویه ل
شکل زاویه ر اب مثل زاویه ل
ول مساوی للاعظم مرتین
مرتین و الله تکمیله راه معا اعظم من نصف
دایره شمول فی صغر مراب و نخرج ال ح
ح ل کما ذکرنا و بین حال مثلث ح ل ولان
اعظم من نصف دایره بقی اک
فما بین ح و تقطع ل علی م ولان زاویه اب
زاویه ل تکمیل ام م ل کنصف دایره و لکن اک
نصف دایره فتبقی اب مثل ک م م ل معادلان
زاویه ح ل اعنی اعظم من زاویه ح ک م تکمیل
زاویه ک ح م اعظم من زاویه ح ک م و قوس ک م
اعظم من قوس ح ح و لکن ام م ل مشترکه فتکمیل




ب
ا
ح
ء
ه
ط
ك