

Arabic MS. 19th Cent

Theodosius on the
Sphere

17

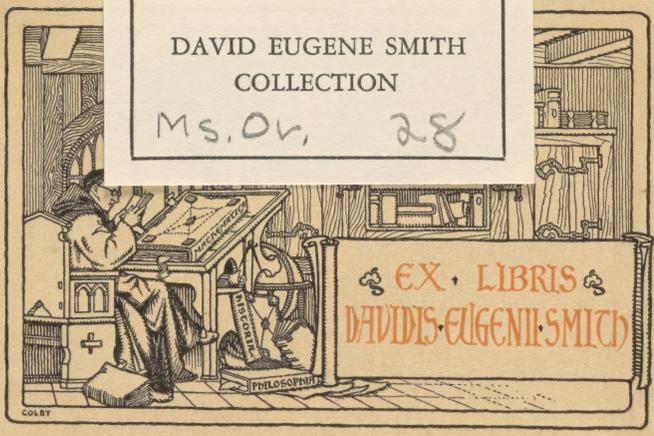
Columbia University
in the City of New York
THE LIBRARIES



Ms. Ov. 28

DAVID EUGENE SMITH
COLLECTION

Ms. Ov. 28



Theologians on the sphere
Arabic MS

28

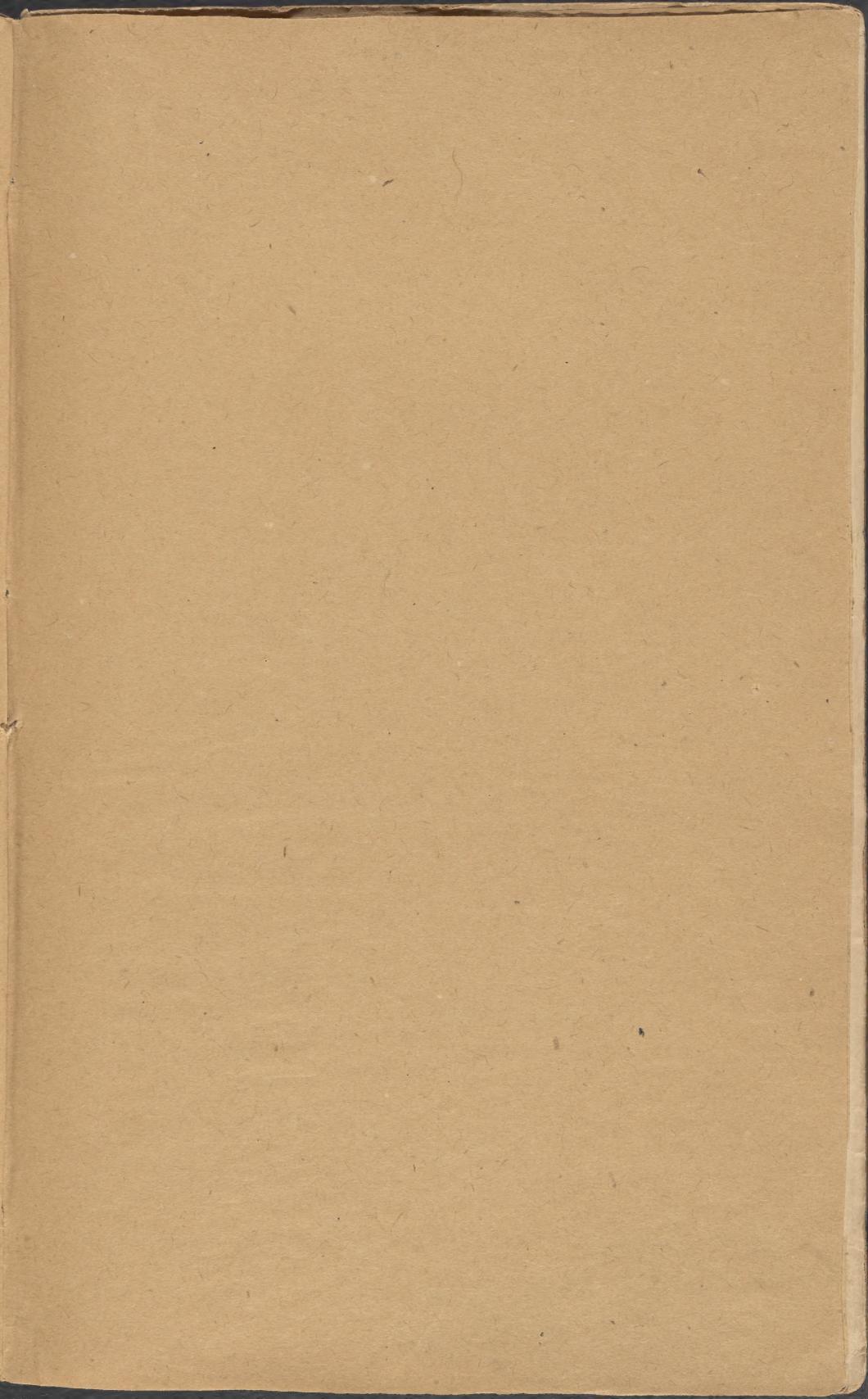
v

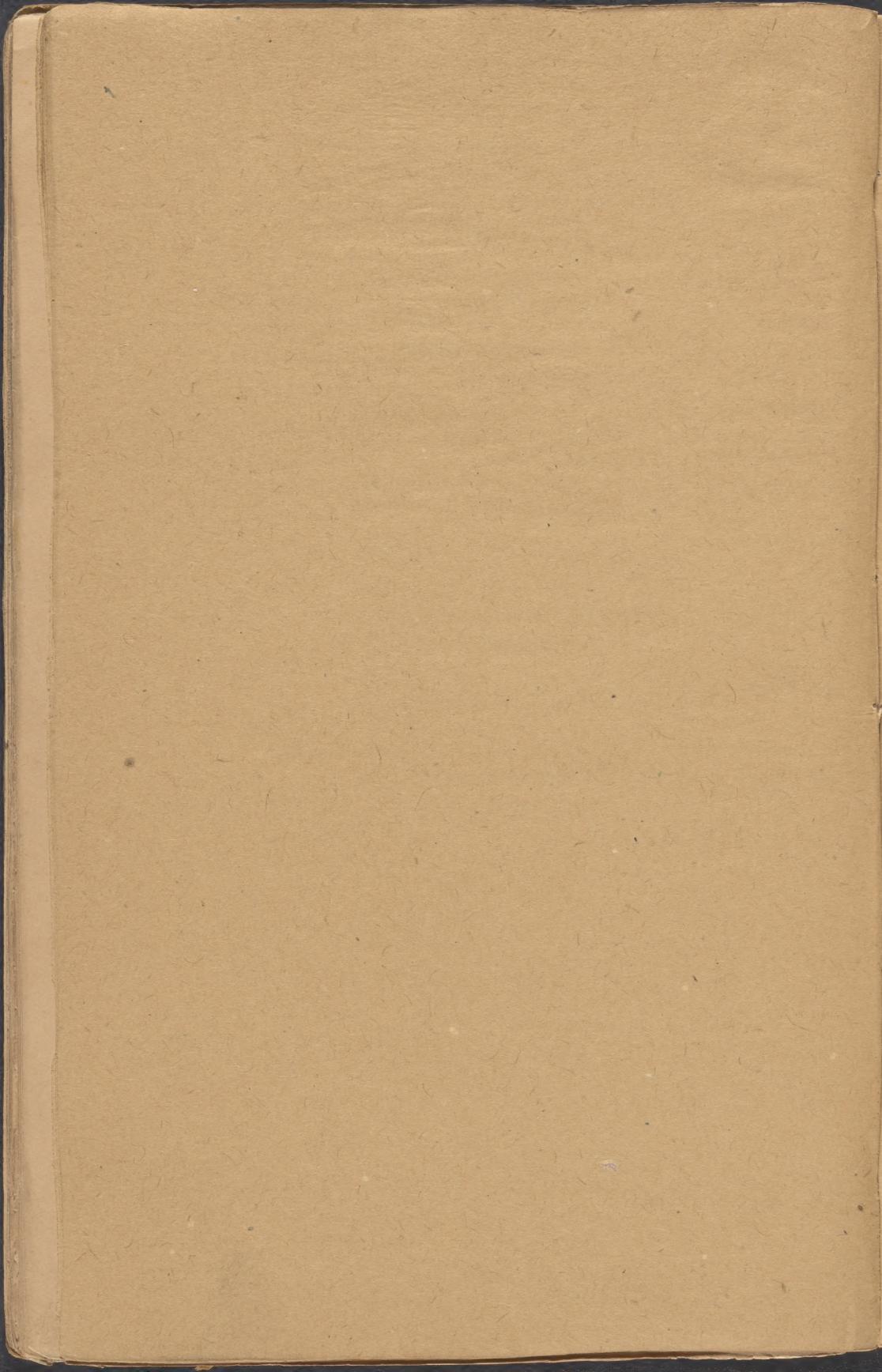
3376

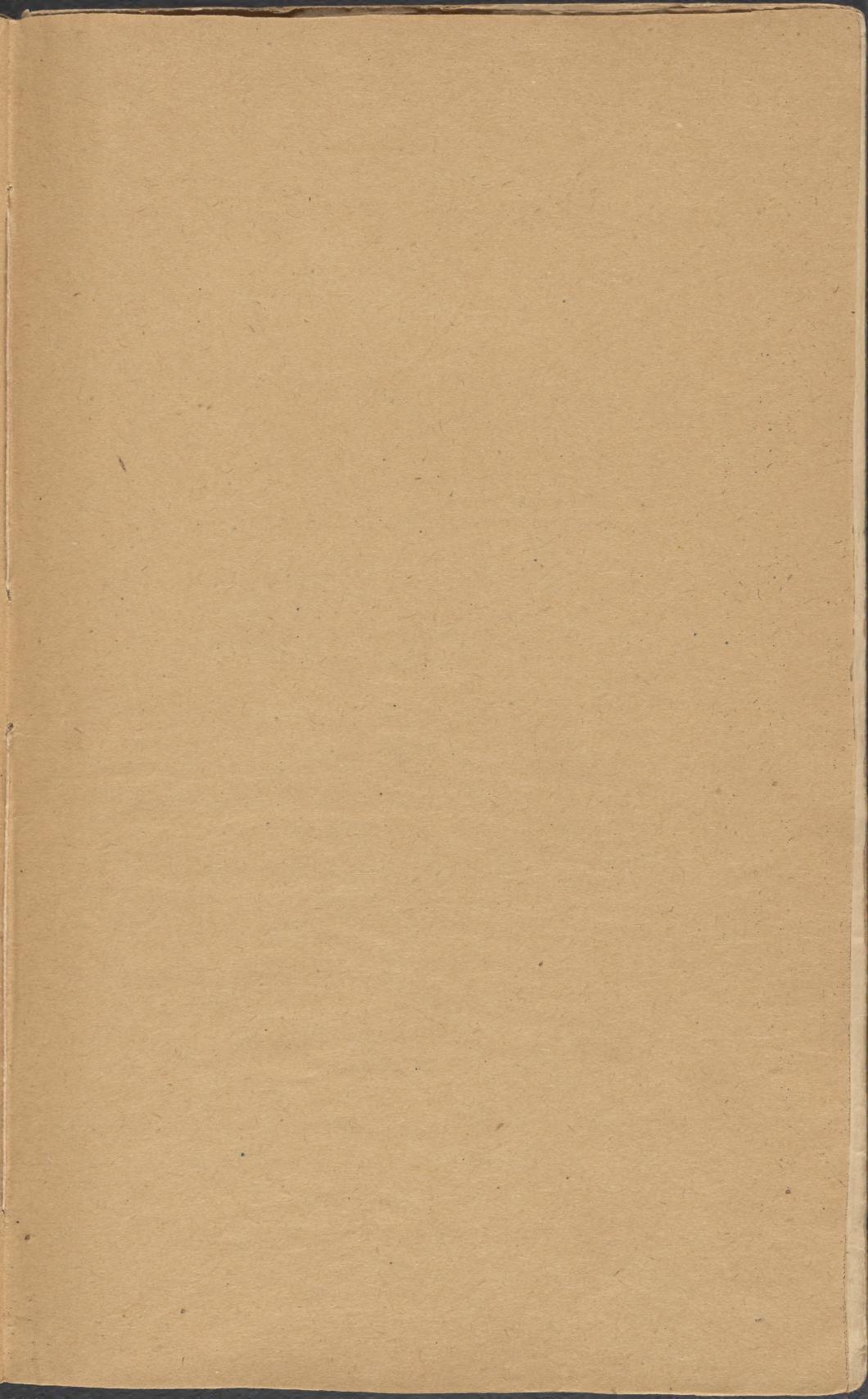
76

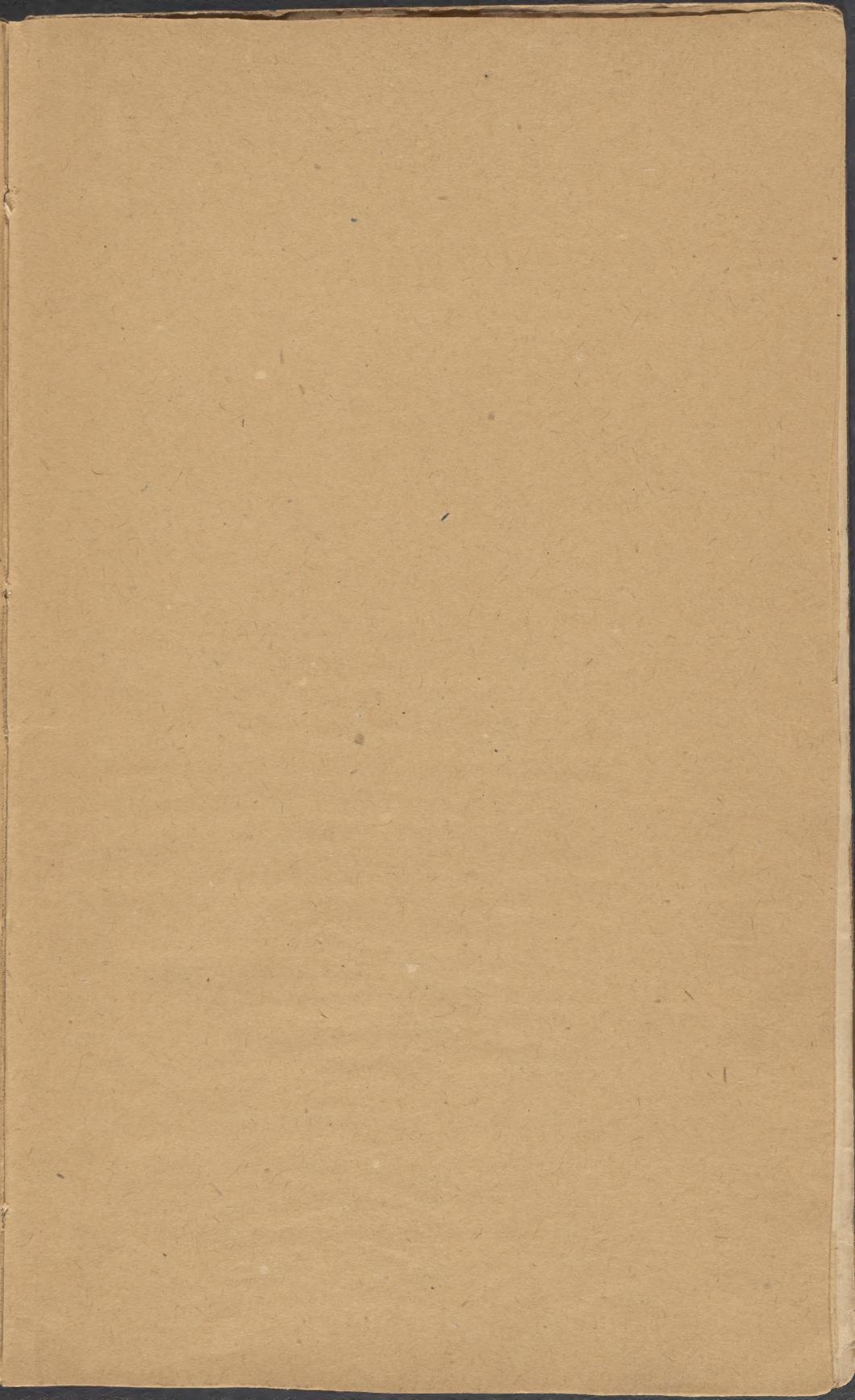
2

3376

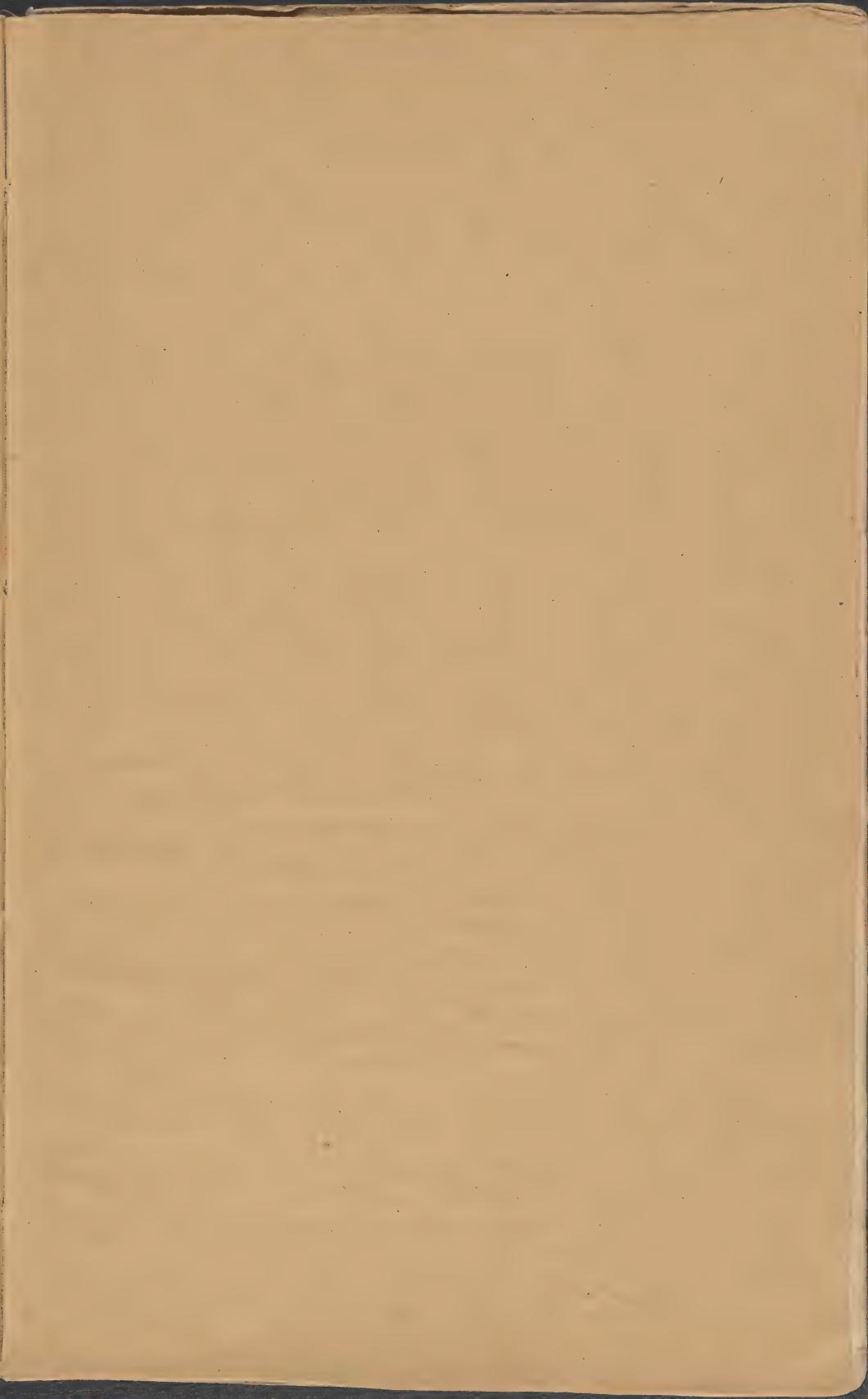




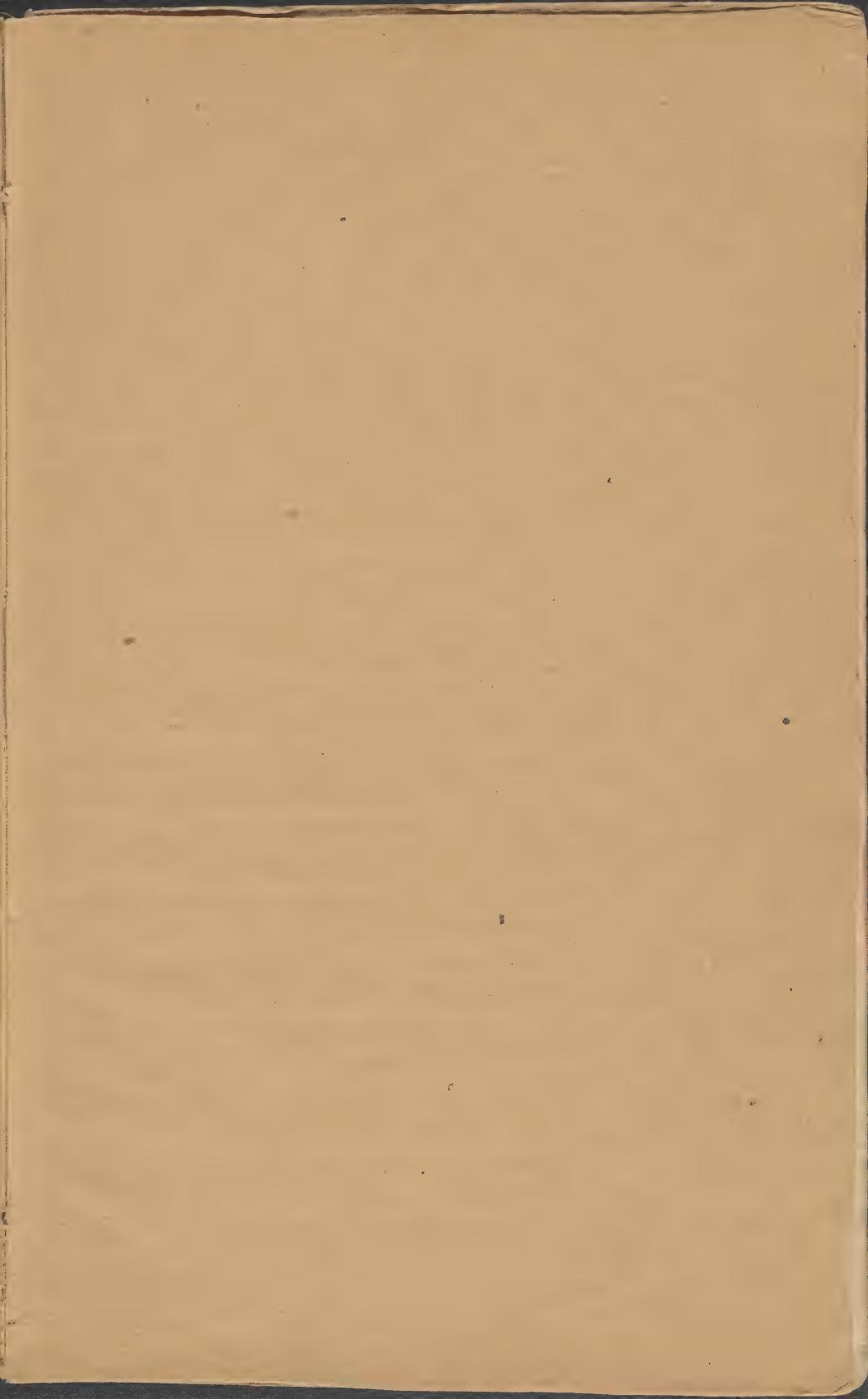


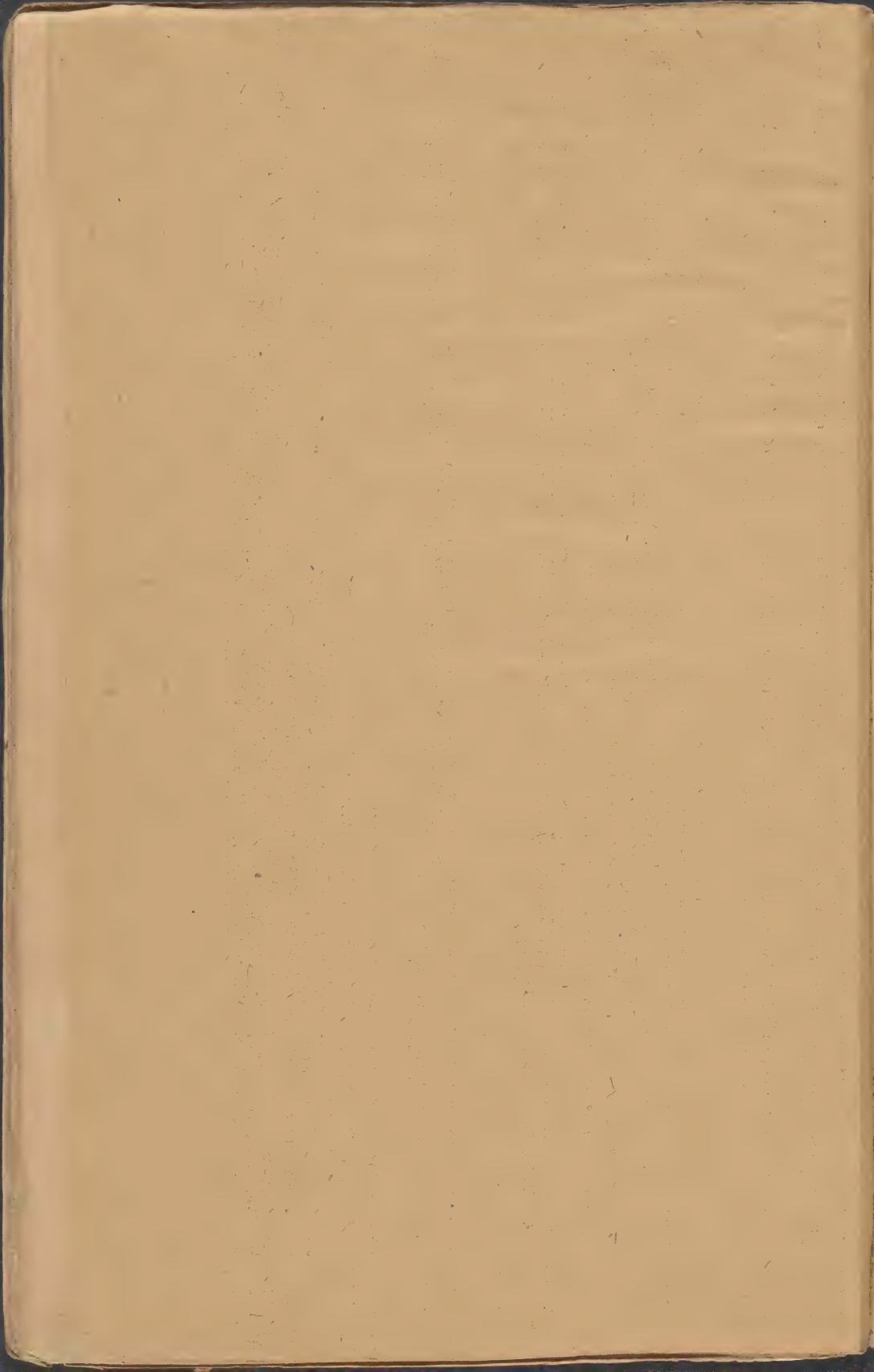


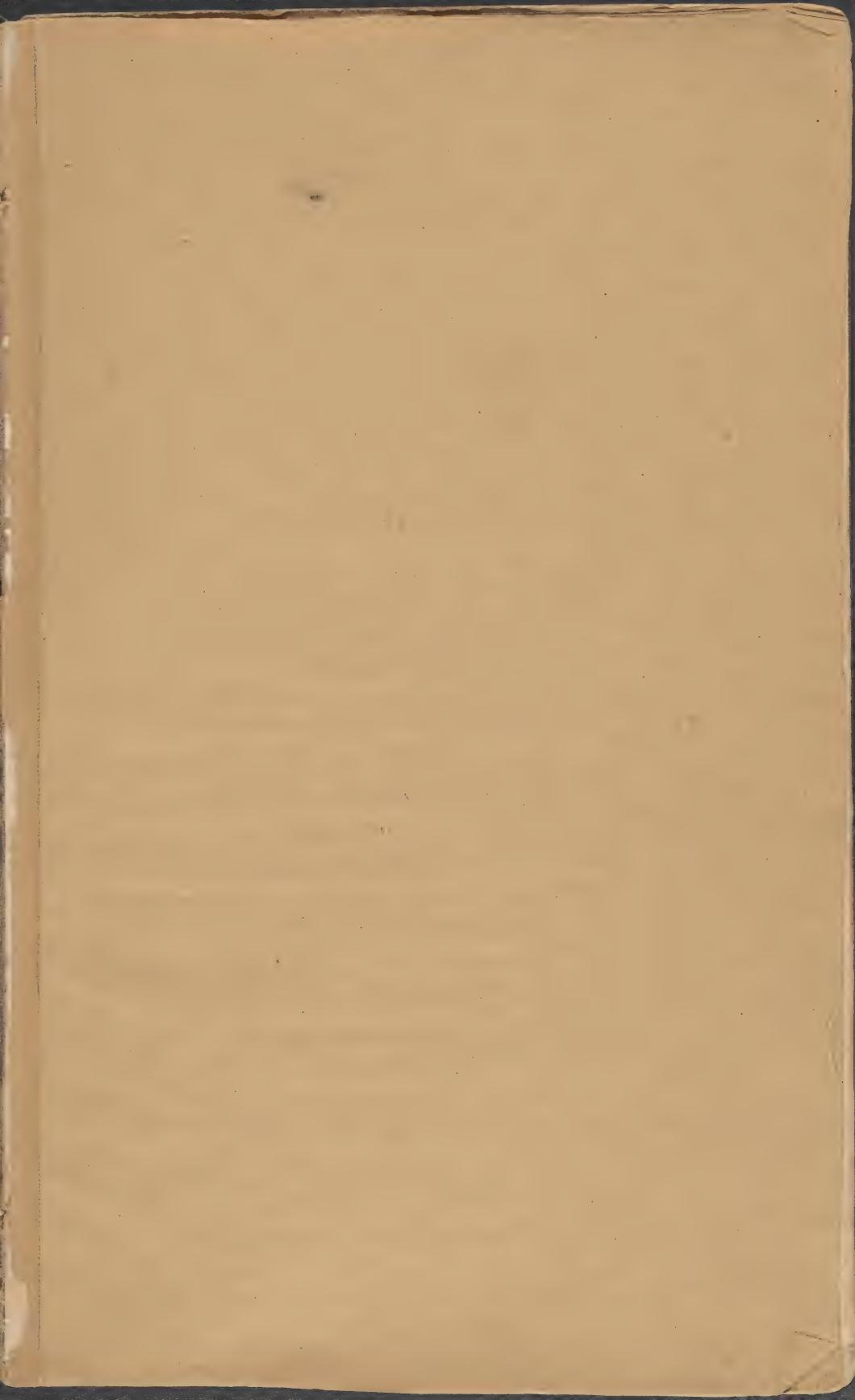






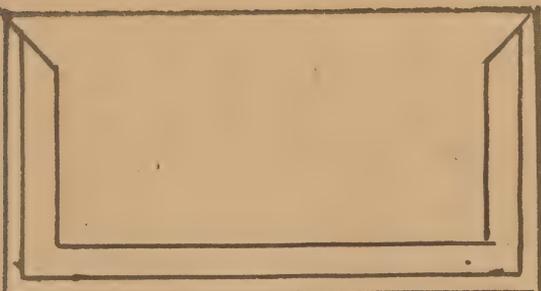






تاریخ
تاریخ
تاریخ

EX LIBRIS
BIBLIOTHECA MUSEI HISTORICI
MUSEI HISTORICI



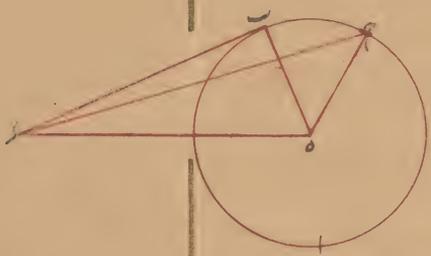
بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

كتاب الاكراشاودوس يوس وهو ثلث مقالات وستة
وخسون شكلا وفي بعض النسخ بقصان شكل في العدد
وقد امر بنقله من اليونانية الى العربية ابو العباس احمد بن محمد بن محمد
وستولى نقله قسطنطين قبا بعكسه الى الشكل الخامس من المقالة
الثالثة ثم تولى نقله باقية غيره واصلحه ثابت ابن قرة الحراني

المقالة الاولى اثنا عشر ذن شكلا صدر الحدو

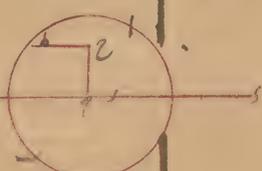
الكرة شكل محيطي بسطح واحد في داخله نقطه كل الخطوط المستقيمة
الخارجية منها الى السطح متساوية وتلك النقطه مركز الكرة محور الكرة
تسطح مستقيمة تمتد يد الكرة عليه قطبا طرف المحو قطب الدائرة التي
على الكرة على سطح الكرة يكون الجسيم الخطوط المستقيمة التي
يخرج منها الى محيط الدائرة متساوية الدائرة الموسومة على الكرة على
الابعاد عن مركزها التي يكون الاسمة الواقعة من مركز الكرة على
سطوحها متساوية التي عمودها اطول فهي ابعدها السطحان اللذان يتعال

لكل واحد منهما انه يآل عن الآخرهما المتقاطعان للذان اذا اخرج من
اي نقطه يكون على فصلهما المشترك عمودان عليه في السطحين احدهما
بزوايته حادته وميلهما هو تلك الزاوية واسطح المتساوية الميول
وهي التي لتساوي زاوية كل اثنين منها زاوية اخرى والتي اكثر ميلها
التي زواياها اصغر اقرب ينبغي ان نسليم ان لنا ان نجعل اي نقطه
التقطت على سطح الكرة قطبا ويرسم عليه باي نقطه بعد
اقل من قطره الكرة دايره في ذلك السطح وان نتخرج اي قوس
يكون الى ان يتم دايرتهما وان يفصل بايتي ادى قوسا معلومتين
قوس اعظم منهما واذا كانتا من دايرتين متساويتين انه لا يكون
لدائرة واحدة اكثر من قطبين وان التقه المشابهة لقوس واحد
متشابهة الى غير ذلك مما يجري مجراه على محي في اثبات الميل **الشكل**
اذا قطع سطح الكرة كان الفضل المشترك دايره فليكن على الخط
اكرة المشترك بين ذلك السطح و سطح الكرة ا ب ثم اذا كان السطح
التقاطع مارا بمركز الكرة كان من البين ان ذلك الفضل دايره و

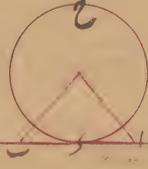


ذلك لتساوي جميع المحظوظ الخارجة
من مركز الكرة الى المحيط المشترك
ديكون مركز الكرة والدايره واحدا

وان لم يكن مارا فيمكن مركز الكرة ، ونخرج منه عمودا على السطح و
هو $ه$ ونخرج $ه$ $ه$ كيف اتفق ونصل $ه$ $ه$ فلان $ه$
عمودا على السطح يكون زاويتا $ه$ $ه$ قائمتين اذا تقينا
من مربعي $ه$ $ه$ المتساويين وكلهونهما نصف قطر الكرة $ه$ $ه$
المشترك بقى مربعاه $ه$ $ه$ متساويين فب $ه$ متساويان
كذلك ساير الخطوط الخارجة من $ه$ الى $ه$ فاذن خط $ه$ $ه$
محيط دائره مركزه $ه$ وقد بان من ذلك ان كل عمود يخرج من مركز
الكرة ويقع على سطح دائرة ماني الكرة فهو يقع على مركز تلك الدائرة
وذلك ما اردناه $ه$ زيدان نجد مركز الكرة فهو يقع سطح $ه$ $ه$
دائره $ه$ فان كانت $ه$ بمركز الكرة فقد وجدنا المركز لان $ه$
مركزهما واحد فان لم يكن $ه$ $ه$ فيمكن مركز الدائرة $ه$ ونخرج منها عمودا
على سطح الدائرة مارا في المقياسين على سطح الكرة على نقطة $ه$
ونصف $ه$ $ه$ على وهو مركز الكرة
والا فليكن المركز $ه$ ونخرج $ه$ $ه$



هذا خلف فاذا من مركز الكرة هو نقطة سلا غير قد بان ذلك ان
 كل عمود على سطح وايره يقع في مركزه يكون رجب من مركز تلك الـ
 فهو مركز الكرة **هـ** كل سطح تلاقي كرة ولا يقع الكرة تمامها على نقطة
 فان لم يكن ان يلاقيها على اكثر من نقطة فيلاقيها على اقل من ذلك المركز



ح وفضل ح ا ح في نخرج

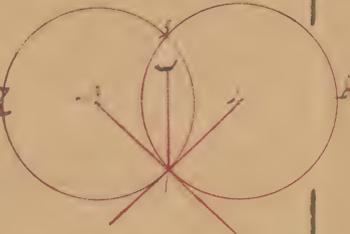
السطح المار بخطي ح ا ح **هـ**

في حد في الكرة وايره اسح و **ز** السطح الملاقى خط **هـ** ا ب ر لا يقطع
 الدائرة وقد لا قائم على نقطتي ا ب فيكون الخط الوصل بين ا ب غير
 داخل في دائرة اسح هذا خلف في الحكم ثابت وذلك ان ا **ز** **هـ**
 كل خط يخرج من مركز الكرة الى نقطة تماس من سطح ماها فهو عمود
 على ذلك السطح فليكن المركز **ز** ونقطة التماس ا د الخط ا ب و
 يميزه سطح كيف اتفق نجدت في الكرة وايره ا ح ر د في السطح التماس

خط **هـ** ا يكون الخط ما

تسا للدائره على نقطة ا

فيكون **ب** ا عمودا على



هـ ا ر يميز خط ا ب ايصطح اخر فيحدث في الكرة دائرة ا ب و د

في السطح المماس خط ا ب اني فاذا **ب** ا عمودا على السطح المار بخطي

ه ا ر ك ال هو السطح المماس للكرة وذلك ان ر ذناه $\frac{1}{2}$ كل عمود على
 سطح يخرج من نقطة عليها تماس سطح كرة فهو عمود مركز الكرة ولكن
 نقطة التماس والعمود الخارج ا ب

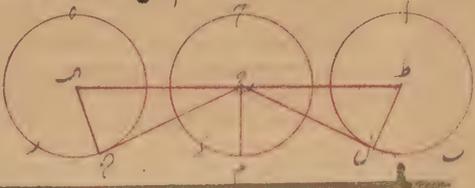


فان لم يمسر بالمركز وليكن المركز ح وفضل

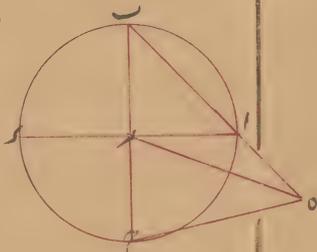
ا ح فيكون عمودا على السطح المذكور وكان ا ب عمودا عليه ايضا فان
 قام عمودان في جهة واحدة على نقطة منه هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ان ر ذناه
 اعظم الدائرة التي يقع في الكرة هي المارة بمركزه والمتساوية البعد عن
 متساوية والتي بعد اكثر فهي اصغر فليكن مركزه د و ا ب ر ح د ر المار
 منها بالمركز ح ود الباقيان متساويتان البعد عن المركز الدائرة التي محيطها
 ح د ط ل ا ب ونخرج منها على سطح دائرة في ا ب عمودى ح ط ا ب
 فقطنط ا ب مركزا دائرتى ا ب ه ر ونخرج من مركز الدائرة الى محيطها
 ح م ط ل ه ه وفضل ح ل ه ه فيكون ا د تبا ح ط ل ح ا ه متساويين
 لكون ح ط ا ب عمودين على سطح دائرة ا ب ر د يكون خطوط ح ل
 ح م ح ه متساوية لانها انصاف اقطار الكرة وح م اطول من كل واحد
 من ط ل ا ب لان ح م اعني ح ل تقيدي على ح ط ط ل وايضا ح م

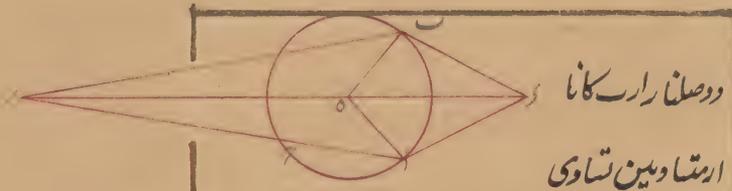
اعني ح ه يعقوى

على ا ب ه د



دطل الـ متساويان لتساوي ح طح الـ وتساوي ح ه فاذا
 دائرة ح د اعظم من ا ب ق ت ا ك ر د ه متساويان ايضا ليكن بعد
 دائرة ا ب من ح ر اكثر من بعد دائرة ه ر اعني يكون ح ط ا طول
 مربع الـ فيكون مربع ح ط اعظم من مربع ح ا وبقى بعد استقامتهما
 بمسح ح ل ح د المتساويين مربع ط ل اصغر من مربع ا ب ه و ط ل
 اصغر من الـ فذائره ا ب اصغر من ا ب ه و كذلك الحكم في غير
 من الدوائر وذلك ما اردناه \odot كل خط يصل بين مركز دائرة
 دائرة يقع فيها فهو عمود على سطح تلك الدائرة فيلحق في كرة دائرة
 ا ب د وليكن مركز الكرة ه و مركز الدائرة ر و نخرج في الدائرة
 قطري ا ب ح و نصل ه ب ح و نصل ه ب ح فلنا
 ضلع ه ب ح و ضلع ر ب ح في
 مثلث ه ب ر ه ح وكون ضلع ه ر
 مشتركا يكون زاوية ر ه ب ح متساويتين فهما قائمتان ه عمود على
 ح د وتنبه بنين انه عمود ايضا على ا ر فان ه عمود على هما اعني الدائرة
 وذلك ما اردناه \odot كل عمود يخرج من مركزه على سطح يقع
 فيها هو عمود على الدائرة فليكن الدائرة ا ب د و مركزه
 الكرة ه و العمود ه ر ونخرج ا ب ح من سطح الكرة فنقول انهما تقاطعا



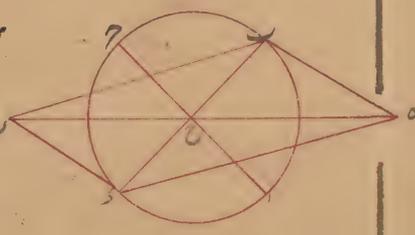


ووصلنا رار كانا
ارتماو بين تساوي

ه ا ه ب وكون زاويتي قائمتين و ضلع ه ر مشر كما وكذا كيا ر

الخط انما يخرج من الى محيط ح ما ذن هو القطر ب ل كما اردناه
كل خط فضل بين قطبي دائرة يقع في كرة فهو عمود على الدائرة
الدائرة والكرة فليكن الدائرة ا ب ح و قطبانها ه ر يمر على نقطتي
سطح الدائرة وتخرج خطي ا ح ب ه ا من ح ك كيف اتفقا و فضل ه ك

و ر ت و يكون ر



ر مشر كما و ضلع ه ب
ب رسا و بين ب ضلع

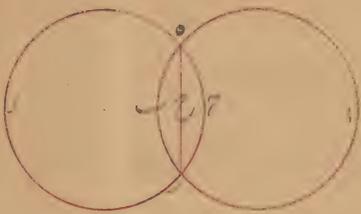
ه و ر يكون في مثلثة ه ت ه و ر زاويتا ه ر ه و ر متساويتين
دلان في مثلثة ه ب ح و ه زاويتي ه و ضلع ه ه و متساويتان

ضلع ه ح مشترك يكون زاويتا ه ح ر متساويتين بل قائمتين
وكذا لك نسين ان زاويتي و ح ا و ح ح قائمتين وكذلك قسح العمود

على ا ح ب وعمود على سطحها اعني الدائرة و يكون ح الخارج من
قطب عمود الدائرة متوقفا على مركزه فح مركز الدائرة وايضا يكون

ح عمود على سطح الدائرة خارجا من مركزها فهو مركز الكرة و ذلك ان زاوية ه

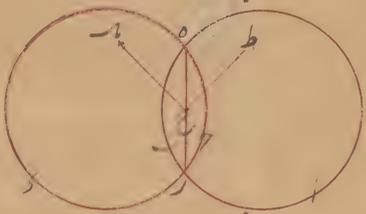
الدائرة العظيمة التي يقع في كرة يتناصف فليكن AB من مركزها
 التي يقع في كرة ويكون سطحها AB من مركز الكرة فمما يتقاطعا على AB من



سطح الكرة وليكن AB مركز الكرة
 ونصل AB ونفعلكون نقطة C في
 سطح الدائرتين يكون على فصلها

المشترك الذي هو خط مستقيم فح AB مستقيم ولان مركز الدائرتين
 يكون AB قطرهما AB يتناصف كل واحد من محيطها AB فان الدائرتين
 يتناصفان على AB وذلك ان AB الدائرة المتناصفة الواقعة
 في كرة عظام فليكن AB دائرة AB وليكن AB مركزها

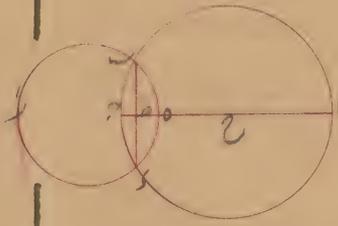
على نقطة C فنصل AB وهو فصلها



المشترك AB قطرهما AB يتناصف على AB فح
 مركزها ونخرج من C نقتطع AB عموداً على

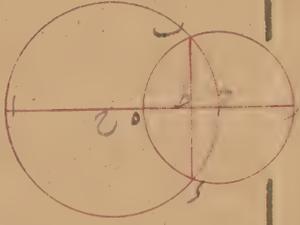
سطح دائرة AB وهو AB وعموداً AB على سطح دائرة AB هو
 ح AB فمما يمران بمركز الكرة AB على فصلها المشترك AB الذي
 اعني مركز دائرة AB وفان AB عظيمة وذلك ان AB كل دائرة
 تقطعها دائرة عظيمة في كرة على AB وانما AB عظيمة بنصفها AB تقطعها
 فليكن العظيمة AB و AB الاخرى AB و AB وليقاطعا على AB و

و نصل فصلهما المشترك هو $د$ ليكون مركز الكرة العظيمة $ح$ وهو
 مركز الكرة ونخرج من $ح$ عمود $د$ على $د$ ونخرج في المثلين
 نقطتي $ا$ من سطح الكرة



فلان سطح دائرة $ا-ب$
 قائم على دائرة $د-ه$

ولكونه خارجا من مركز الكرة يكون $ح$ مركز دائرة $د-ه$ و $د$
 قطب دائرة $د-ه$ وقد يصف على نقطتي $ا$ وايضا يكون $ح$ $ط$ عمودا
 خارجا من مركز الكرة على سطح دائرة $د-ه$ وهو يمر بصيبيها ف $ا$
 قطبا وذلك بالارزناه $د$ كل دائرة غير عظيمة يصفها عظيمة في الكرة
 فهو يقطعها على قوائم واخذ الدائرتين فلان دائرة $د-ه$ $هـ$ تقصت
 على نقطتي $د$ ويكون $د$ قطبا ويصفها على $ط$ فمركزها
 ويكون $ح$ مركز العظيمة والكرة



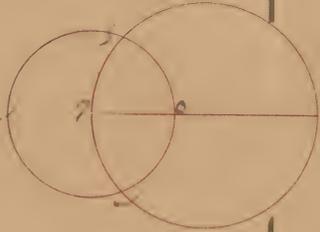
و نصل $ح$ ونخرج الى $ا-ب$
 فلان $ح$ $ط$ وصل بين مركز

الكرة ومركز دائرة يفتح فيها يكون عمودا على سطح دائرة $د-ه$ و
 $د$ سطح دائرة $ا-ب$ $د$ وقد مر به فاذا ان هو يقطعها على قوائم وذلك
 ارزناه $د$ كل دائرة عظيمة في الكرة يقطعها بصيبيها عظيمة

بنصفها ويقوم عليها على قوائم فليقطع ا ب ا ب العظمى دايرة ه ر

وهما في كرة ويسمى لقطبها د ه

ا ح و نصل ا ح فهو قويم عمودا



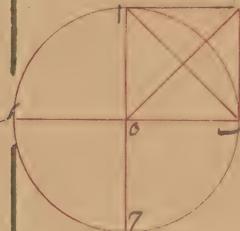
على سطح دايرة ه ر

ويسمى مركزه د ومركز الكرة ولان سطح ا ب ح ه المار بالعمود يقطع سطح ه

ر على قوائم فهو نصفها فيمربعطبيها وذلك ان زاوية ا ر ذاه ^{بج} الخط الخارج

من قطب كل دايرة عظيمة يقع في الكرة الى محيطها مساو لضلع المربع

الواقع في تلك الدائرة العظمى فليكن الدائرة العظيمة ا ب ح د



فيها قطر ا ب ح على قوائم فمركز الكرة

والدايرة ويقوم عمودا على سطح ا ب ح

منتهيا الى سطح الكرة عند ف ومطب

دايره ا ب ح و نصل ر ا ا ب فاضلع المربع الواقع في دايرة

ا ب ح د لان في مثلثة ا ب ه اضلع ا ب ه مشترك وضلع ه ر

متساويان لكونها نصف قطري الكرة وزاويتا ا ه ر قائمتان

فيكون ا ب ح مساويا لارفار الذي هو الخط الخارج من قطب دايره

ا ب ح ه الى محيطها مساو لضلع المربع الواقع فيها وذلك ان زاوية ه

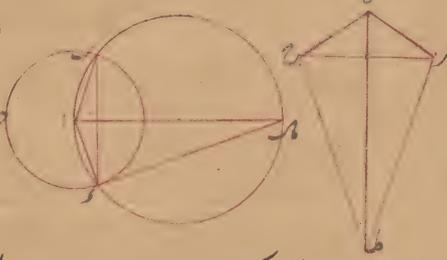
كل دايرة في كرة يكون الخط الخارج من قطب الى محيطها مساويا لضلع

*
 ثانياً فرضاً قطرة وهو ا ط و وصلنا ح ط كانت زاوية ا ط ح مساوية
 لزاوية ا ب ح اعني زاوية هـ هـ ر اذا توهمنا وايره يحيط بندي البتة
 اضلاع هـ و ح ر الذي زاويتاه ر المتقابلتين فيه قائمتان كانت
 زاويتا ح ر مساوية لزاوية هـ فيكون في مثلثه ا ط ح ح ر زاويتا
 ا ط ح و ح ر متساويتين لزاويتا ا ح ط و ح ر قائمتين وصلنا ا هـ و متساويتين
 وذلك ار وناه **هـ** نريد ان نجد خط مساوياً لقطرة معلومة نلصق على
 سطح الكرة نقطتين كيف اتفقنا وهما ا و ب نرسم على قطب ا و
 ب د ا دائرة ح و ر وليكن ح مساوياً لقطرة ح و نرسم مثلث
 ح ر على ان كل واحد من هـ و ح مثل ا ب ح هو الساق و قطر
 دائره ح و ر و نقيم عمودين على هـ و ح ونخرجهما الى ان يتلاقيا على ط

و اضلع هـ فهو قطر الكرة

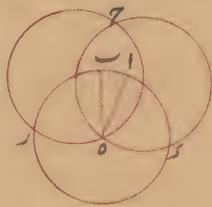
لانا اذا افرخنا

سطحاً يمر با



ح و ب مركز الكرة حذرت دائرة ا ب ح من انظام ونخرج فيها
 قطر ا هـ وهو قطر الكرة و اضلع ا و ح ا ب و فلان ا ب ا و متساويان
 و مساويان له ر هـ و الذي هو قطر دائرة ح ر مساويان
 يكون زاوية ا ب ح اعني زاوية ح ر ا ح مساوية لزاوية ح ر ح

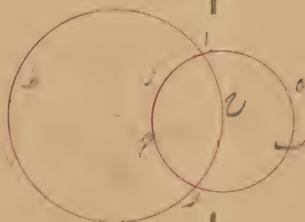
المساوية لزاوية ه طح كما هو في مثلثة ا ه ه طح زاويتا ا ه ه و طح
متساويتان وزاويتا ا ه ه و ه قائمتان فضلا عن ه متساويتان
فضلا عن ه متساويتان فخط ال ا ك رة وذلك اردناه **نيران**
دايرة عظيمة يمر بنقطتين معلومتين على سطح كرة وليكن
المنقطان ا ب فلو كانا على طرفي قطر فظاهران من
الممكن ان نرسم دو اير عظيمة غير متساوية باره بهما دان لم



يكونا كذلك ^{نقط} سما على ا ب و ج ضلع
بج يقطع ذر اعظم دو ايره ال ا ك رة
دايرة ه ه ه فما عظيمتان على قطب

و بعد ضلع المربع دايرة ه ه ه فما عظيمتان و فضل ا ه ه فما
متساويان لكونها مثل ضلع المربع و رسم على قطب ه و بعده ه
دايرة ا ه ه فهي تمر بنقطة التساوه ا ه ه فلك اردناه **نيران**
بخر قطب ايره معلومه في كرة فليكن ا ب ح و نسلم على
محيطها نقط كيف اتفق ليكن ا د و فضل منه قوسين متساويتين
هما ا د ا ه و ينصف قوس ه ه و ر على ا ه فان لم يكن دايرة ا ه ه
عظيمة اذ على نقطه ا ر دايرة ا ر ط من الغطام فهي ضيف دايرة
ا ح التي ليست بعظيمة لان ا ه و مساوه و ذلك بقطعها على

قوائم ويمر بقطبيها وينصف ار على
 ح فح قطب دائرة ا ب ح وان كانت
 دائرة ا ب ح من العطف م نصفنا



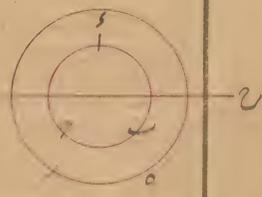
او على ح ورسمنا على قطب ح ببعد ح ادائرة ار ط فهي ميرا
 محالا ينقطر لان كل واحد من ا ب ح ربع دائرة عظيمة ولابل
 ذلك يكون ار ط عظيمة ويكون ح قطبها ولان دائرة ا ب ح العظيمة
 يمر بقطبيها دائرة ار ط فهي مضمها ويقطعها على قوائم فبداية ار ط
 العظيمة تقطع دائرة ا ب ح على قوائم ولذلك نضعها ويمر بقطبيها
 ونضف ا ح على ح فح قطب دائرة ا ب ح وذلك ار ط ا ح

القالة الثانية ثلثة وعشرون شكلا في بعض النسخ بنقشان

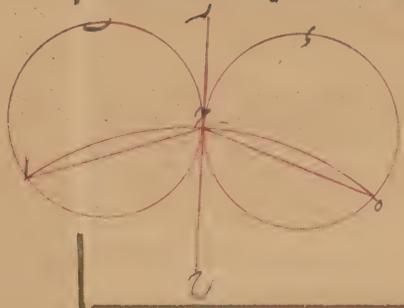
شكل **مدر** الدوائر المماسية في الكرة هي التي تسمى نضج اها
 الشرة ككل واحد من تلك الدوائر **الاشكال** اقطا

الدوائر المتوازية التي في الكرة واحد باجانبها يمكن في
 كرة دائرة ا ب ح وه ر متوازيين وليكن مضا و ا ح

ح ط فصل ح ط فهو على دائرة ا ح
 ماز بمركزها ومركز الكرة ولان ا ح
 وه رموا ليدائرة ا ب ح فح ط



ايضه عمودا على دائرة ر دوران ح حخرج من مركز الكرة
 عمودا دائرة ر ه ر فهو يمر بقطبها فح ط ايضه قطبا دائرة ر ه ر فقطبا
 الدائرتين نقطتان بعينهما وذلك اردناه **د** الدوائر التي يكون قطبها
 مشتركة في كرة فهي متوازية ويشترك دائرة ا ب ح ر ه ر في قطب ح ط و
 فصل ح ط يعطى كل واحد من دائرة ا ب ح ر ه ر فيكون عمودا على
 سطحها فسطهان متوازيان ذلك اردناه **ه** اقول وقد بان من
 هذين الشكلين ان الدوائر المتوازية لدائرة واحدة متوازية **و**
 كل دائرتين يعطوان في كرة محيط دائرة عظيمة على نقطه بعينها و
 اقطابها على تلك العظيمة فهما متماستان فليقطع في كرة دائرتا ا ب
 ر ه ح دائرتا ا ب ح ر ه على نقطه د وليكن اقطابها على دائرة ا ب ح ر ه
 فهما متماستان فليكن الفصل المشترك لدائرتي ا ب ح ر ه خط
 ا ب و لدائرتي ا ب ح ر ه خط ح د و للدائرتي ا ب ح ر ه خط ح ر ه
 دلان دائرة ا ب ح ر ه العظيمة بقطب دائرة ا ب ح ر ه و بقطب دائرة ا ب ح ر ه
 فهي منصفها على قوائم فخط ا ب ح ر ه قطر دائرتي ا ب ح ر ه و ل

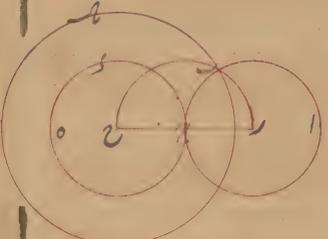


دائرتي ا ب ح ر ه
 دائرتين على دائرة ا ب ح ر ه
 على قوائم يكون فصلها

المشترك هو ر ح عمودا على سطح دائره ا ح ه وعلى ا ح ه اللذين
 في ذلك السطح ولان ر ح عمود على قطري دايرتي ا ح ه ه
 مماس لهما فون الدائرتان متماستان وذلك اردناه

الدائرة الغيمة المار باقطاب الدوائر المتماسته في كرة فهي
 بموضع يماسها فليماس في كرة دايرتا ا ح ه ه على ولكن
 ر ح قطبيهما فان امكن ان يمر دائرة عظيمة ر ح ولا يمر بنقطة ر ح فليكن
 كدائرة ر ح ورسم على ح وبعده ح دائرة ر ح ط

الذائرة ح ه موازية للذائرة ط ا ه لاشتر اكهما في
 القطين ولان دائرة تا



ا ح ط ا تقبلعان
 قوس ر ح من عظيمة

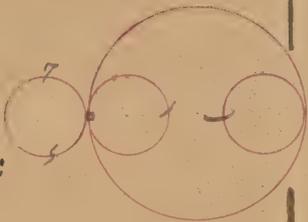
على نقطة اقطابها عليها يكون دايرتا ا ح ط ا ه متساويتين
 وقد تقاطعا بهذا خلف فون الدائرة العظيمة المارة بقطبي ر ح
 بنقط ر ح وذلك اردناه

الدائرتين المتساويتين في كرة وبنقط المماس فهي غير تقطب
 والاخرى فليماس في كرة دايرتا ا ح ه ه على نقطة ه وليكن
 قطبا ه ر ح فان امكن ان يمر دائرة عظيمة ر ح ولا يمر بنقطة ر ح فليكن

وهي مرتباً بقطبهما معاً اعني دايرتي ا ب ح د متساويتان
 ولان ح ه مساوية ا ب رده مشترك فيكون ح د مساوية لـ
 د ح نصف دائرة عظيمة في نصف دائرة عظيمة وه قطب دائرة
 عظيمة في ايضا قطبها الآخر ويكون قطب دائرة عظيمة وه نصف
 دائرة عظيمة في ايضا قطبها الآخر ولان دايرتي ح د و ح ع على
 مشتركين يعنيهما متوازيتان كانهما متساويتان فاذن دائرة ا ب
 ح د دائرة اخرى مساوية وموازية لدائرة ح د وذلك كما ارادوه
 كل دايرتين متساويتين متوازيتين في كرة يماس احداهما دائرة
 عظيمة فهي تماس الاخرى ايضا فليكن الدائرتان ا ب ح د و
 ا ب ح د المتساوية للدائرة ا ب منها هي دائرة ا ه فيلها سها على
 نقطة ا فان ا ب ح د يماس ا ه دائرة ح د فليكن المساوية

الموازية لـ ا ب التي يماسها

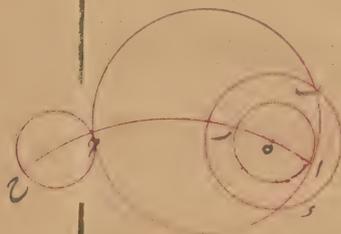
دائرة ر ه و فيصنع في كرة واحدة
 ثلث دوائر متساوية متوازية



هي ا ب ح د وهذا محال لان ذلك يقتضي ان يكون للدائرة
 واحدة اقطاب ثلثة اذ ان سها هي الكل جزءه فاذن دائرة
 ا ه العظيمة يماس نصف دائرة ح د وذلك اردناه **ه** كل دائرة عظيمة

يكون أيلة من دائرة أخرى في كرة اعني انهما لا يكونان دائرة تقطعها
 في ميس دائرة بين متساويتين متوازيين تلك الأخرى فليكن
 في كرة ا ب د العظيمة أيلة عن دائرة ا ب د وليكن قطب
 دائرة ب د الذي لا يجوز ان يكون على دائرة ا ب د هو نقطة

درسم عظيمة بغير تقطعها



د تقطع دائرة ا ب د هي

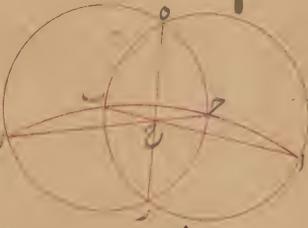
دائرة ا ب د على قطب

ومعها دائرة ا ب د في
 القطب لان دائرة ا ب د في دائرة ا ب د في دائرة ا ب د في
 نقطة ا ب د هي تقطعها فاما متساويان دائرة ا ب د في
 ميس دائرة ا ب د في ميس دائرة ا ب د في ميس دائرة ا ب د في
 وليكن دائرة ا ب د في دائرة ا ب د في دائرة ا ب د في
 دائرة ا ب د في دائرة ا ب د في دائرة ا ب د في دائرة ا ب د في
 ميس دائرة ا ب د في ميس دائرة ا ب د في ميس دائرة ا ب د في
 وذلك ان دائرة ا ب د في دائرة ا ب د في دائرة ا ب د في
 متقاطعين فانها نصف كل قطعة منها فليكن المتقاطعتان
 ا ب د و المتقاطعتان ا ب د في دائرة العظيمة المارة باقطبها ا ب د

ولكن الفصل المشترك لدايرتي

ا ح ه وفي سطح واحد هما

يتقاطعان لتقاطعا



ح و فصل سطح ح ه ولان نقطه ح ه في سطح كل واحد من دايرتي

ا ح ه وفي على فصلهما المشترك هو خط ح ه المستقيم لان اية ا ح ه

الخطية تقطع كل واحد من دايرتي ا ح ه ويمر بقطبها فهي

ينصف كل واحد منهما على قويم وكل واحد من خطي ا ح ه قطر

لدايرته و سطح ا دايرتي ا ح ه يقومان على سطح دايره ا ح ه

على قويم فصلهما المشترك اعني خط ح ه عمود على سطح دايره ا ح ه

بل على خطي ا ح ه والذي في ذلك السطح القطر ينصف كل

تركيون عمودا على ح ه ينصف ح ه لان ح ه متساويان ح ه

مشتركة يكون قوسا راه متساويتين بمثلتيهين ان قوس

ه ه ح ه و قوس ا ح ه و قوس ا ح ه فاذا ن دايره ا ح ه

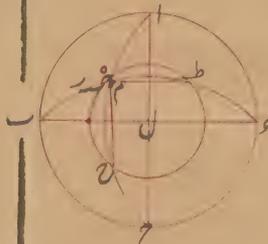
الخطية نصف كل واحد من قطع راه ر ح ه راه الاربع

ذو ذلك ارزاهه اذا مرت داير عظام في كرة لقطبها و داير

متوازية كانت القوس الواقعة امان المتوازيين بين الخطاين

وامان العظام بين الموازية فمتساوية فليكن في كرة دايره ا ح ه

ه ح ط متوازيتين قطبيهما ك والمير من العظام وايرانا ه ح
 ك والواقع من المعوزية منها التي هي متشابهة هي قوسا ح ح
 قوسا ح ح ط وقوسا ا ط ه وقوسا ا ر ه ولوقه من
 العظام بين المتوازنة التي هي متساوية هي قسي ا ه ح ح ط ه
 وليكن انفصل المشترك لموازنا ه ح ح العظمتين ح ح ح



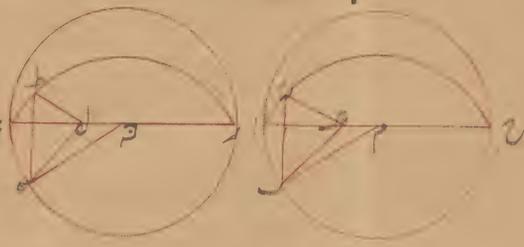
ولموازنة ه ح ط معا ح ح ح
 ر ط لان كل واحد من العظمتين
 كل واحدة من المتوازيتين

ومرت بقطبيها فهي مضيعة على قوائم ويكون خطوط ا ح ح
 ح ح ح اقطار للمتوازنة ويكون نقطتا م مركزيهما ومتوازنا
 يكون انفصلا ا ه ح متوازيين كذلك فضلك ر ط فحفا م م ح
 موازيان لمخطي ل ل ح وليست في سطح واحد فزاوية ر م ح
 مساوية لزاوية ل ل ح وهما على المركزين فاذا قوسا ح ح
 ح ح متساويان وكذلك البواقي وايضا فاذا ان قطب
 ه ح ط يكون قسي ا ه ح ط ه ح ح متساوية لانه انضيه
 قطب اية ا ه ح يكون قسي ا ه ح ح ح متساوية و
 بقية قسي ه ا ر ح ح ط ا الارب متساوية وذلك ما اراده

اذا عملت على اقطار ودوائر متساوية قطع ودرست متساوية يتبعها
 على قوائم وفضلت من القطع قس متساوية اقل من نصف القطع ما
 يلي اطراف الاقطار ثم اخرج من نقطة الفصل خطوط متساوية الى محيط
 الدوائر الاذلى فانها يفصل من الدوائر اذما يلي اطراف الاقطار
 المذكورة قس متساوية فليكن الدائرتان المتساويتان عليهما ا ح
 و ه و قطر ا ه ا ح و ه و القطعتان القائمتان عليهما ا ح ط
 و القوتان المعقون من القطعتين اقل نصفها مما يلي اطراف
 الاقطار ا ح ط و الخيطان المخربان من نقطتي الفصل
 ن خطح ط ه والقوتان المعقون المتساويتان اللتان يقول
 ن

متساويتان قوس

ا ب ه و نخرج
 من نقطتي ح ط



عمودين على سطح الدائرتين وظاهر انها يقعان على فصل ا ح ط
 الشريكين وليكون ا ط وليكن المركزان م م و فضل ا م
 ا ل ه م ه فلان قطع ا ح ط و متساويتان وكذلك خطا
 ا ح و ه قوسا ا ح ط المعقون يكون عمودا ا ط
 متساويتين وكذلك خطا ا ل و لان في مثلث ا ح ط

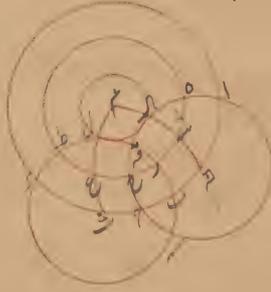
فصل ح ط ل متساويان وكذلك ضلوح ط ه و وترانفا ^{متين}
 يكون ضلوعا ه ل ه متساويين وكذلك ا ب ل فيسقط الم
 ل ه متساويين ولتساوي اضلاع مثلثة ه م ه ل ه انفا
 يكون ا و تيا ه متساويين فحوا ا ب ه متساويان و
 ذلك ما اردناه **ه** وايضا بالعكس اذا انقضت من الدائرتين
 المذكورتين في الشكل المتقدم ما يلي اطراف الاقطار المذكورة فو
 متساويين ووصلنا بين نقطتي الفصل من ايرتين ^{لقطعتين}
 بخوط كانت تلك الخطوط ايضا متساوية مثلا تعيد الشكل المتقدم
 وفصل ا ب ه متساويان يكون ا و تيا ا م ه متساويين
 وكان الم ا ب ل متساويين و م ه ه متساويين فيكون
 ا ب ل متساويين كان ح ط ل متساويين زاويتا ح
 ط ه قائمتين فيكون ح ط ه متساويين وذلك ما اردناه و
 في بعض النسخ لا يعيد هذا الشكل مفردا بل من حساب الشكل
 المتقدم **ه** يزيدان رسم فكرة دوائر عظيمة ماسية الدائر
 اخرى غير عظيمة على نقطة مفروضة فليكن الدائرة الاخرى العظيمة
 والنقطة المفروضة منها ك قطبها و رسم دائرة عظيمة يمر
 بنقطة ح ب وهي دائرة ح ب ويكون ح ب منها اقل من

ربع لان اية السيت
 بعظمة ونفضل
 ورم على قطب بعد



د اية ر فعي عظيمة ولان ايرتق السيت ر ر قطعا
 محيط د اية ح ر العظمة على نقطة ر فماتما ستان
 عليه فاذن عملنا د اية ر العظمة مات ل اية ر على نقطة
 المفروضة وذلك اردناه **د** اذا كانت فيكرة دو اير متواتية
 وقد است د ايرتان عظمتان احدى تلك الدواير وقطعا
 بواقيها كانت القس الواقعة اما من المتوازيتين بين النصفين
 العظيمتين التي لا يلتقي فتشابهت واما من العظيمتين بين المتوازيتين
 فتساوتية واعلم ان الانصاف التي لا يلتقي من العظيمتين هي كل
 نصفين من عظيمتين يتقدم مبدرا احدهما على احد النصفين
 يتاخر مبدرا الاخر وتجاوزة الاخر فلا يكون بين النصفين ملاقات
 اصلا لكن المحكم بعينه حتى ينتهي اللول قبل وصوله الى التقاطع
 الاخر يتعلق بهما بالانصاف منهما التي ينتهي من نقطة التماس
 وينتهي عند نظاير فليكن في كرة الدواير المتوازيتين ا ر
 ح ر ه ر ج ط اس ل د والعظمتان ا ه ر ل ه ر قد استا

دائرة الـ على نقطتي الـ وقطعا ديرة الـ اسـهـ حـ ط
 الباقيتين وتقاطعا متساو صفين على نقطتي قـهـ فاذا اخذنا
 منهما نصفين تقدم سبدا واحدا هما الـ تقاطع فـهـ فنقطه الـ مثلا
 كانت النصف في جهته حـ وتياخر سبدا الآخر من الدائرة الاخرى



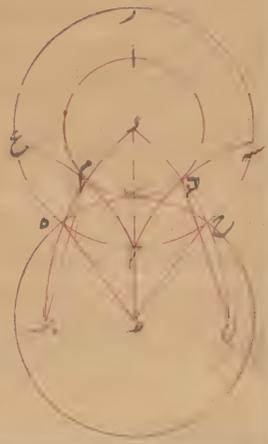
عنها كقطر اذا كانت
 النصف في جهته حـ وتياخر
 سبدا الآخر من الدائرة
 كانت نهاية الاول

في بين حـ سـهـ ونهاية الآخر فيما بين سـهـ فلم يكن لهما التقاء
 وهكذا اذا اخذنا النصف الذي عليه الـ قـهـ ونهاية فيما بين سـهـ
 النصف الذي عليه رـسـ ونهاية فيما بين رـسـ من الدائرة
 الاخرى وكذلك اذا اخذنا النصف الذي عليه الـ اسـهـ
 ونهاية فيما بين سـهـ حـ ومن الدائرة الاخرى النصف الذي
 عليه لـ قـهـ ونهاية فيما بين سـهـ اـد النصف الذي عليه لـ
 ونهاية فيما بين سـهـ فهدا اربعة اروج من الـ انصا يصدق
 عليهما جميعا انهما لا يلتقي لكن المراد ههنا في هذا الصورة الازداد
 اللذان سبدا هما نقطتا التماس الـ عن الـ ونهايتها

نقطتا تماس الدائرة النظرة لدائرة الالفان سادى الزوطين
الآخرين غير منبغثة وكذلك نهايته بما اذا القردك نقول
فالقمة التى من النصف العظيم التى لا يلتقى هى تسمى الالف
واسح طح ودهى التى قلنا انهما متباينة التى من التوازيين
من العظيمتين تسمى الالف ح ل ر ل ط وقس اه س ح ر ط و
هى التى قلنا انهما متساوية فليكن قطب التوازية م و ن س و ر تين
عظيمتين عمران بنقطة واحدة من نقطتى الالف هما دائرتا
م الالف م ل ث عمران لاصح القطب وارتقى الالف م ل س
يقوان عليهما على قوائم لان دائرتى الالف م ل س العظيمتين متساويتان
وقد عمل الى قطريهما البارين منقطتى الالف لقطعا م م ل مع
فيهما الى تمام النصف الدور المتساويتين القائمتين على سطح الدائر
و فصل منهما قوسا م م ل المتساويتين اصغر من نصف القطعة و
كان المحطان الخارجان من م الى نقطتى الالف اللتين على محيط
الدائرتين متساويين لكونهما خارجين من قطب م ه الى محيط احد
التوازيين ففى تفصيل قسما متساوية نقوس الالف متساوية وقوس الالف
ويشمل ذلك الالف مساوية لاول لان ايرتقى اح الالف متقاطعان
وقدرت دواير عظيمة الالف باقطبها ففى نصف كل قطب منها اعنى

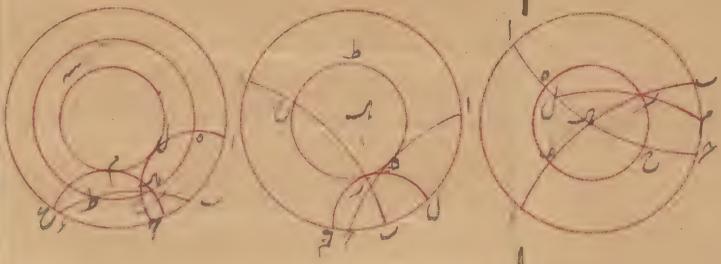
اذا كانت نيكتره دايرة غير نقطه مفروضه فيما بين الدائرتين
 التي تشاديهما وتوارى فلان رسم دايرة عظيمة يمر بتلك النقطه
 تماس الدائرتين فليكن الدائرتان ا ب والنقطه ج وتقطب لدائرتي
 رسم على قطب ب ج ح دايرة ح ه ه و رسم دايرة عظيمة
 يمر بنقطتي ح ه هي دايرة ح ط وفضل منها ب بقدر البوتر
 الضلع المزعج الواقع في الدائرتين العظيمه وليكن ط اول اعظم من
 ح و رسم على قطب ب ج ح دايرة ه ه سح العظيمه هي ماس
 دايرة ا ب لانها تقطعان العظيمه ح ط ح على نقطه ب هي يمر
 بقطبيهما ويقطع دايرة ه ح ح على نقطتي ه ح و رسم عظيمتين
 يمران بنقطتي ه ح وهما ا ب ح ل وفضل ه ا ح
 متساويان ل ه ط و ان دايرتي ه س ح ه ح متقاطعتان قد مرت
 ح ح ط بقطبيهما في منتصف قطبيهما فتخرج ه ه متساويتين وكذلك قوسا

ح ح ح ه ه ه ه ه
 ح ح ح ه ه ه ه ه
 متساوية وكذلك م ه ه ه
 فينتهي رسم ه ه ه ه ه ه
 ويصير جميع المثلثات متساوية



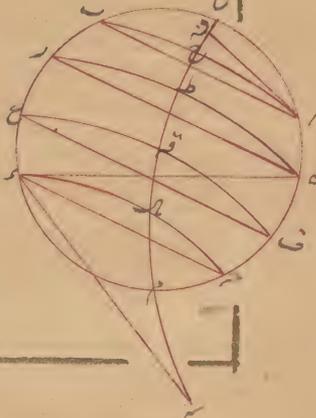
وكانت لاضلع المربع نحل واحد من م ا ه مثل ذلك لان
 كل واحد من دواير ح ط و ج ل و ا ه يقطع دائرة ح ه ر و م
 بقطبيها فبقي نصفها وبقوم عليها وعلى زوايا قائمتين لفضل ح ل ح
 ط ه لان نقطتي ح ط ح ل المتوازيين مع تمامها من دائرتين متساويتين
 اتعامت على دائرة ح ه اللذين يخرجان من نقطة ح و كانتا
 اقل من قائمتين على قوايم مسمونان على قطرين من اقطاب النصف القطبتين
 المحموتين فنصبت قوس ح ه متساويتين يكون خط ح ل ح
 متساويتين و ه ط ضلع المربع الواقع في الدائرة
 العظيمة لانه يساوي وتر ط ق و ضلع المربع وكذلك ه ل
 بسبق دواير مسمونان على قطب و يبعد ح د دائرة ا ح ه فيقطع ح ل
 ه وكانت دائرة ح ه مثل ان اير في عظيمة مرت بنقطة العظيمة
 على نقطة ه هي مرت بقطبيها فهما متساويان على نقطة ه
 فدائرة ح ه سه مرت بنقطة ح و است دائرة ا ب و مثل ذلك
 ندين بجانب ان فضل ا ح ط ح ا م و ندين هما متساوية و متساوية
 لفضل المربع ان الدائرة التي رسم على قطب ا ب يبعد ح د
 بهي اية ح م ع يمر بنقطة ح و يماس دائرة ا ب ان كان ح ط
 مثل ح ا عنى كان ح د ربعا كان ح و ح متساويين و لكون

ووجه ه متساوية ووجه ه م متساوية يكون ه ه ح
 م ه متساوية فاذا رسمنا على قطب ه وبعيد ه دائرة
 حرت بنقط ه وادار سنما على قطب ه بعيد ه حرت بنقط م و
 ثم البيان انما ان كل سطح اصغر من ح او ذنا بدل ايرة ان نظريتها
 الموازية والمتساوية لما فيقول الينا الادل ذلك ان ارفاه ه الدير
الخطية التي لفصل في الكرة من دائرة متوازية فيما بينهما قسما متساوية
 فهي انما يقطعها الدوائر المتوازية وانما يماس احدها حينها
 فليكن ا ب ح د متوازيين ولفصل منها عيطما ه ا ح
 ان قسما متساوية هي قوسا ه ر وقوسا ح د وقوسا
 ح ط وقوسا ا ط ه ونقول العيطمان انما ان قسما يقطب
 المتوازية او قسما احدهما بقسط او لا يحواه منهما بل انما ان قسما
 معا قوس المتوازية او يماسها احدهما فقط او لا يماسها
 واحدة منهما فهذه خمسة اقسام لا يبا دى لها والاسما منها
 مملكان والثلاثة الباقية متممة فلنرض في الصور الاول من الشكل



ان غيطة اه فقط مارة بقطبها وتقاطع الخط متسا على ان يكون
 قطب المتوازية نقطه على اه غير ان يكون ان فرسم دائرة عظيمة
 يمر بنقطته ل ر وهي دائرة ل رم فيكون قوس ر الشبهته
 بقوس ا شبهته بقوس ام ويلزم منه تشابه قوس ام ا هجت
 ثم لنفرض في الصورة الثانية ان غيطة اه فقط ماسته موازية
 ه ح ط على نقطه ه و درسم دائرة ه ل ر ه الغيطة مائلة ل دائرة
 ه ح ط على نقطه ر فيكون ر الشبهته با شبهته بال ويلزم تشابه
 قوس ا ل ه ف ثم لنفرض في الصورة الثالثة ان غيطة
 اه ح ا ه غير ايتين بقطب المتوازية ولا بماسيتين ل دائرة
 ه ح ط فيكون غيطة اه ح لا محالة لا يله عليها وليكن المتوازية التي
 يماسها دائرة ل م س و درسم دائرة عظيمة ماسته ل م ا يمر بنقطه
 التي هي فيما دائرة ل م س ونظير ه ل م ل ماسها علم فيكون
 قوس ر ا شبهته بقوس ا شبهته بقوس ا ه ويلزم منه
 تشابه قوس ا ل ه ف فان ا الحكم ثابت وذلك ما
 اردناه **و** الدوائر المتوازية التي لفصل فيكرة من اية غيطة
 متساوية مائلي الدائرة العظمى الموازية لها فهي متساوية و
 التي لفصل متساوية مائلي الدائرة العظمى لكن فيكرة ا ح ح ا ه

متوازيين ه ط و دائرة غيطمة موازية لهما وقيصلا من دائرة ا ح
 النقطه مالميلها اولاته ك المتساوية نقول فمما متساويتين
 وليكن الفضول المشترك للدائره ا ح ه مع هذه الدوائر المتوازية
 خطوط ا ب ح د و لتوازي سطوح الدوائر يكون هذه الخطوط
 متوازية و لتوازي ه ح يكون قوسا ه ه متساويتين
 فان اذا وصلت ا ه يكون ا د قوسا ه ه ر ب قوسا ه ه متساويتين
 وكذلك ايضا يكون قوسا ه ك متساويتين و كانت ك
 ر متساويتين فالقوس الاربعة متساوية ويبقى قوس ال
 ب مساوية لقوس ح م فخط ا ب مساوية لخط ح د و دائرة ا ح
 ان مرت بقطب المتوازية لضا و كانت ا ب ح قطري
 دوائر يتما فديرتا ه متساويتين ا د ان لم يمر بقطبها فليكن
 قطب المتوازية ه و رسم دائرة غيطمة يمر بها و يقطب
 دائرة ا ح ه و ليكن قوس ل ه م منها و فضل م
 مثل ل ه فيكون ل مثل ل ه نصف
 الدائرة فبه القطب الاخر للمتوازية و
 لان دائرة ق ل ه م سه مرت بقطب
 دائرتي ا ح ه ك المتساويتين



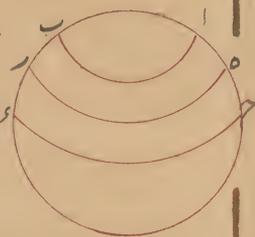
١٥
 فهي نصف قطرها فقط حرم ونصفه على م وكذلك قطرها على
 ل كما تساويتين فقط حرم م ر ال ل متساوية لان
 قطع ل ط م مع القطر المقابل اما معمولتان على قطر دائرة ا ح
 قائمتان على سطح الفصل منهما قوس ا ه م س المتساويتين
 وهما اقل من نصفهما فصل من الدائرة الاولى قوس ال م التيا
 يكون المخط الواصل بين نقطتي ا ه اعني الخارج من قطر دائرة
 ا ح ا ك متساويتان للمخط الواصل فاذن دايرتا ا ح
 ح ا ك متساويتان ثم ليكن قوس م ر اعظم من قوس
 م فصل من م ر ر م مثل ر م م موازية لدائرة ط
 ر م منقطع وليكن دايرت م قوف في مساوية لدائرة ا ح اعظم
 من دائرة ح ا ك وذلك لارزاه الدوائر المتوازية المساوية
 الكرة فصل من دائرة عظيمة لقطرها م ا ل الدوائر العظيمة الموازية
 لها قيا متساوية والتي هي اعظم لفصل قيا
 اصغر وليكن ا ح م متوازيتين متساويتين فيكرة
 من الدائرة الاولى قوس ال م ر اعني الخارج
 وليفصل في دائرة ا ح م العظيمة قوس م ر
 م ر م ا ل دائرة العظيمة الموازية لها فنقول لها

متساويتان واللكانتي داي رتاب ح مختلفين كانتا متساويتين

هف فاذا قسرت ساك ه متساويتان

ه ايضا يسكن داي رة اعظم من داي رة

ح ه نقول فعوس ر اصغر من



قوس ر ود اللكانت مساوية لما اذا اعظم منها وكانت داي رة

ا ب مساوية لداي رة ح د او اصغر منها هف فاذا الحكم ثابت

كل داي رة عظيمة تقطع في ك د داي رة متوازية ولم يكن مارة بقطبها

فاذا ن ينصف اعظم المتوازية يقسم سايرها بمختلفين كل واحد

من القطع الواقع في احد نصفي الكرة التي يكون بين اعظم

المتوازية والقطب النظام هي اعظم من نصف داي رة والبقية

اصغر والتبادله من لدوائر التناوية متساوية فليكن الخطمة

القاطعة داي رة ا ب ح د وتقطع من المتوازية داي رة ا و ه ح

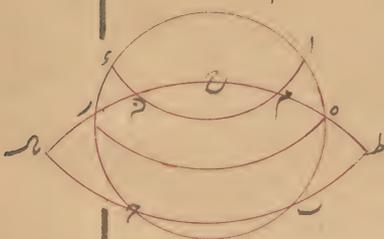
وهي ليست مارة بقطبها وليكن ه ر منها عظيمة وليكن القطب

النظام من قطبي المتوازية ح د و رسم داي رة عظيمة تمر بنقطه

ح د ه ر كما هو الممقطة ر وليكن

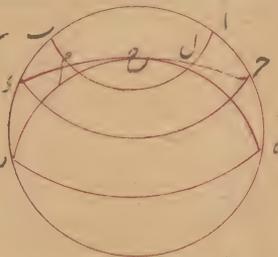
داي رة ط ح ر الك بعب ح

اليماعلى نقطته ط ا فخطمة



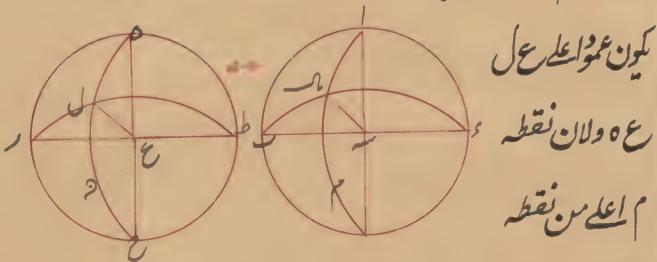
طح ال يكونها مارة بقطب المتوازية يصفها على قوائم تقطع م 2
 ه رط ال انصاف دواير دام ه التي يلي قطب ح الظاهر فيما
 بينه وبين القطب اعظم من النصف وه القطب هي النصف
 وح التي يلي القطب الخفي اصغر من النصف ليكن داي رتا
 او ح متساويتين فيكون قوس ا ه مساوية لقوس ح
 قوس ه لقوس ح وكان داي رتا ح منطبقه على
 ه فيبقى قوس ا ه ح متساويتين ذراهما متساويتين ا د
 هما ذرا قوسين من متوازياتي ا ه ح المتساويتين فقوسا ه
 متساويتان فالقطر العظم من داي رتا ه للقطب العظم
 من ا يرة ح والصغرى للبعري فاذن القوس المتساوية من كل
 متساويتين متساوية وذلك اذناه **كل** داي رة عظيمة ^{تقطع}
 فبكرة دواير متوازية ولا يمر بقطبها فان ما كان اقرب الي
 القطب انما هو القوس التي ينفصل بها في ان نصف الكرة
 يكون اعظم من قوس من ا يرة نه بسة القوس التي ينفصل بها ولو
 بعد من ذلك القطب فليكن العظيمة القا طعة ا ه والمتوازية
 دواير ا ب ح ه ه وليكن القطب انما هو ح و رسم عظيمة
 يمر بقطب ح ه واخرى يمر بقطب ح ه فيصلان من ا ل م

شبهة لحو قوس ال م اعظم
 من قوس د ايرتها بته
 قوس ح و د نين مثل ذلك



في قوس ح و هـ راذا رسمنا عظمتين يمان بنقطع ح ونقطته
 هـ ودان سمننا الدائرة المارة بنقطع ح ونقطته هـ من التوازية
 الخطية كما في الشكل المتقدم الممكن ان نبين بنا الحكم من غير ان
 رسم د ايرتي ح م ح ل ح و امثالها وذلك ما اردناه **و**
 الدوائر الخطية المائلة على غير ما من الخطية في الكرة المتساوية
 فما كان قطبها اعلى فهو اكثر نمو مثلاً وما كان اجواداً قطباها
 سطوح الدوائر التي هي اليه عنهما متساوية فان سويها متساوية
 فليكن في كرة متساوية خطيتان ك ر ل ط ياليتين على خطية
 هـ و ح ط و قطبان ك ر ل ونقطتي م هـ وليكن قطب م ادلاً على
 من قطب ك و رسم عظيمتين يمان بنقطتي م هـ وقطبي د ايرتي
 ا ب ح و هـ ح ط و هما ا م ح هـ هما م ح هـ هـ فنصفان ايرتي
 ك ر ل ط على قويم وليكن الفضل المشترك لدايرتي ا ب ح و ك ر ل
 خط ك و لدايرتي ا ب ح و ا م ح خط ا ح و لدايرتي ا م ح و ك ر ل
 خط ا ح في ذلك فنصول ر ط هـ ح ل ع المشترك في الكرة

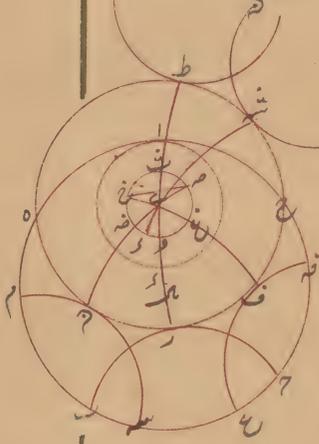
الآخرى ولان دائرة ام ح م تقطع دوائر تي اس ح و س ك
 فهي منصفتهما على قوايم ويكون س ه لقيام سطح ا ح ا ك
 على سطح ام ح عمودا عليه بل على فصله س ه او كذا ذلك مع



يكون عمودا على كل
 س ه ولان نقطه
 م اعلى من نقطه

ه يكون العمود الواقع من م على سطح ا ح والذي يقع على ا ح
 اطول من العمود الواقع من ه على ح فيكون قوس م ح
 اعظم من قوس ل ح فقسام ا ك ل ربعان دائرتين
 متساويتين فيبقى الاضغ من ه ل وزاوية اس ه ال اصغر من
 زاوية س ه ل فادون دائرة ا ك وملا على دائرة ا ح من دائرة
 ر ل ط على دائرة ه ر ح ط وايضا يمكن بعد اقطبه م ه عن سطح
 دوائر تي اس ح و ه ر ح ط متساويتين فيكون العمودان متساويين
 وقوسا ح م ه متساويتين ويبقى قوسا ال ه
 متساويتين فيكون زاويتا اس ه ال متساويتين فيكون مسليا
 الدائرتين على دوائر تي اس ح و ه ر ح ط متساويتين بالمباين
 متساويان ذلك ما ر ذاه ه اذا كانت فيكرة دائرة عظيمة تمام

قطعه طرح و لیکن بعد تقطع فی اللتان با علیها دایره سح
 عن نقطه رستاویسا و لیکن شریف اتفق فنقول ان الدوام
 سح قس قس شش با لثه علی دایره اح و اکثره ارتفاع دایره سح
 و اکثره انخفا دایره ط و میل دایره قی م سح فته



متاونه و دایره رشته میل علی
 اح من دایره سح و قس و ان
 اقطاب علی دایره سواریه ایرتے
 او سح طے اصغر من ایره او د
 لیکن قطب التوازین در رسم
 غیظمه غیر نقطه ال فهو یقطب

اح ایضا و لیکن هو ال لانهما عمیر نقطه دایره سح ط اح
 التقاطعین فی نصف قطبها غیر نقطه رطفا و اخرضا تا یکون رطه ط
 ال لانهما قطب اح ف ال ربع غیظمه و قس ال اعظم منه دلان
 سح ط اصغر من الدایره النظمه اذ فی فیما بین مرکز الکره و دایره او
 قطبها لیکون ال اصغر من ربع غیظمه فاذا فصلنا من ال
 ربع غیظمه وقع طرفها بین نقطه ال فلیکن ش ربع غیظمه
 رسم علی قطب ال و سیدل ش ایره شخ نو فیکون موازیه لایرتی

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

فدايره رشه اكثر مسلايتها فاذن دايرة عرق اكثر ارتفاع
 دايرة رشه واقطاب الجميع على دايرة موازية لدايرة ارضي
 اصغر منها وذلك بااردناه اذا كانت هذه الاشياء
 باعيانها كما وصفنا وكانت القوس الخارجة من نقطتها
 الى تقاطع الدواير العظام المماسه والدايرة الادل متساوية فان
 الدواير العظام المماسه متساوية الميل فليكن القوس
 الخارجان من نقطته هـ فالى تقاطع دايرة ارضي
 مـ هـ مسعوقه متساويتين نقول فيما متساوية الميل ونعيد دايرة
 ظل ارضي ودايرة لـ هـ لـ من العظام ويكونها متساويتين
 بقطب ايرة هـ حـ ونقطتي التماس يكونان متساويتين بقطبي مـ
 هـ مسعوقه ويكونان عليهما على قوائم مقطوعاهـ لـ فـ لـ حـ
 ما يتصل بهما مسميان على قطر من يخرجان من نقطته هـ فـ و
 منها هـ لـ لـ المتساويتان وبها اصغر من نصفه لقطبتين
 لانها نصف دايرتين عظيمتين وفصل من الدواير قوسا
 متساويتان وبها مـ هـ فـ فـ فـ الحيطان الواصلان بين لـ و
 نقطته مـ فـ متساويتان ونرسم على قطبي هـ لـ وبعيد مـ دايرة
 مـ مسعوقه الموازية لدايرة هـ حـ و لـ لان دايرة ظل ارضي

مرت نقطه دایرتی احم سح قه المتقاطعتین فی قطعهما

کیون مرت قه منصفه علیت ولان ایزه ل ه ث مرت نقطه

دایرتی م ه س م سح المتقاطعتین فقطحما ه س م س

منصفان علی نقطه ه ث و کز لک بنین ان قطعه ع قه

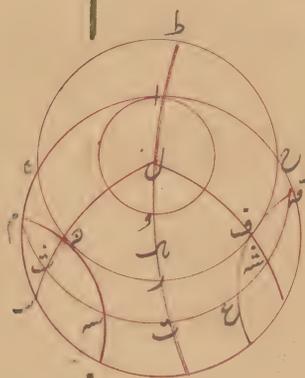
سه قه ولان منصفان علی نقطه

فیه ولان قوسه م ه

قوسه متساوتیان کیون م ه س

ع قوسه متساوتیین و ایزتا هما

متساوتیان فوراً همتاوتیان



فقوسام ه س قه متساوتیان فقوسام ه ث قه متساوتیان

و کانت قوسام ه ث قه متساوتیین فقی قوشا است

سح متساوتیان و هایش هان قوسه ه ر ز من دایره

واحد ه فها متساوتیان و هایش نقطه ماسه دایره م ه

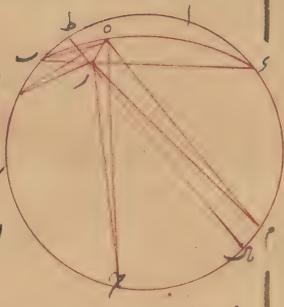
سح قه من منصفه نقطه ه ر من قطعه دایره ه ر ح

فدایرتام ه سح قه متساوتیان الیل علی دایره احم و دایره

ارذاه و اسد علم باصول **المقاله الثالثه** اربع عشر

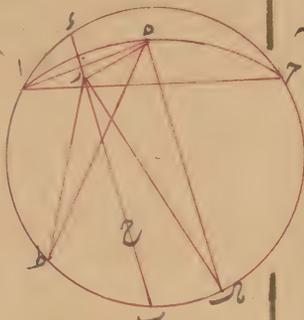
شکلا **اله شکل** اذ ارسمت علی وتر غیر القطری فی الدایره نقطه

دائرة ليست بأعظم من نصفها قائمة على سطح تلك الدائرة على
 قوائم قوس القطعة على نقطة مخلصين فوتر اصغر قسمها هو اصغر
 خط يخرج من تلك النقطة إلى أعظم قوس الدائرة الاولي وان
 كان الوتر قطارح ذلك كان ايضا وتر اصغر قسمي القطعة هو اصغر
 خط يخرج من موضع القسم محيط الدائرة الاولي ووتر اعظم
 هو اعظم تلك المخطوط فليكن الدائرة ا ح و د الوتر غير القرب ولكن
 ح و ا اعظم قوس الدائرة والقطعة المرسومة على س ا لقايمه
 على سطح الدائرة ه و هـ ليست بأعظم من نصف دائرة
 وقد ثبت على ه وصل وترات ه و د اصغرها ه ففضل انه اقصر
 خط يخرج من ه الى قوس ح و د يخرج من ه عموده ر على
 سطح دائرة ا ح فيقع على فصل ك
 لقيام القطعة على الدائرة وليكن المركز
 ح و فصل ر ح ونخرج الى ط ا في
 البقيتين من ه الى قوس ه و ا
 فصل ر فلان زاويتي ه ر ه ر قائمتين وهـ مشترك وتر
 من ر ل يكون ه ا اقصر من ه ل ونخرج ه ر ح و بسين مثل
 ذلك ان ه ل اقصر من ه د وفضل ه ا هو اطول الخارجة



من ه الى قوس ه اذ ايضا يخرج هم م ربين ان ه
 اعمل المخطوط الخارجته من ه الى قوس ه ان ه اقص
 وكان ه اقص من ه فاذن ه اقطر خطيخج من ه الى قوس
 ح و تم ليكن ه رقطه دائرة ا ح فيكون المركز على ر ه
 ويكون ر ه اطول خطيخج من الى المحيط وبالبيان المذكور
 بين ان ه اطول خطيخج من الى محيط دائرة ا ح وه ه
 اقص و ذلك ما اردناه اقول اذا كانت القطعة معلومة على
 القطر فلا يحتاج الى ان يشترط كون القطعة ليست باعظم من
 نصف الدائرة **ه** اذا رسمت على وتر في دائرة بفضل قطعت
 باصغر من نصف الدائرة قطعة دائرة ليست باعظم من النصف
 ما يلة على القطعة التي ليست باعظم من نصف الدائرة قسمت قوس
 القطعة المائلة على نقطتين مختلفين فوتر اصغر قسمها اصغر خطيخج
 من نقطة القيمة الى قوس القطعة التي ليست باصغر من نصف
 الدائرة وليكن الدائرة ا ح والوتر ه ه والقطعة التي فضلها الوتر
 ليست باصغر من نصف قطرة ا ح فقطعة ا ه ليست باعظم من
 النصف والقطعة المرسومة على ا ح المائلة على قطرة ا ه فهي ا ه ح
 وهي ليست باعظم من نصف دائرة ه ه وتسمى على القسامين نقول

الى قوس ا ح ونخرج منه هـ



قوته ا اقصر خط يخرج من هـ
عموده ر على سطح دائرة ا ح
فقيح ا ح جانب ا لكون القطعة ا ل هـ
على ا ح وليس كمن المركز

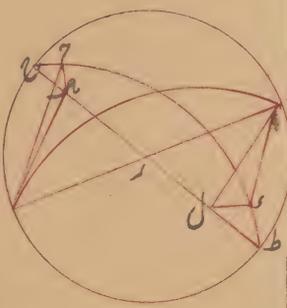
ح وهو يكون اما على خط ا ح واما في نقطة ا ح وليكن ا و ا بينهما
لفصل ر ح ونخرج ا الى ر في الجيمين ونخرج هـ ط هـ ا ونفصل ط
ر ا ح ح و د نيين مثل ما ر ا هـ القوي على ا ر الاقصر هـ ر
المترك اقصر من ط القوي على ر ط الاطول هـ ر المشترك كذلك
في غيره من الخطوط وان هـ ا طول خط يخرج من هـ الى قوس ا ح و
كذلك نبين ان هـ ح اقصر خط يخرج من هـ الى قوس ح ر وان
ب ا طولها وليكون ا ح اقصر من هـ ح يكون ا هـ اقصر خط يخرج
من هـ الى قوس ا ح وايضا ان كان المركز على ا ح كان هـ ا طول
الخطوط الخارجة من هـ الى قوس ا ح و هـ ا اقصر وذلك ان ا ر ز ا هـ
كل د ا رتين عظيمتين متقاطعتين بيكرة فضل من كل واحد منهما
قوسا متاوتيان متصلان عند التقاطع فان الخطوط المستقيمة
الواصلت بين اطرافها التي في جهة واحدة متساوية فليقاطع
عظمتا ا ح ح فبيكرة على هـ و فضل من دائرة ا ح

ا ه متساويين ومن دائرة ح ه ح ه ه متساويين وتصل
 ا ه ح فنقولي فلما متساويان نرسم على قطب وسعيد ا د ا ه
 فيمر بنقطه ولا يخلوا اما ان يمر بنقطه كما في الصورة الاولى



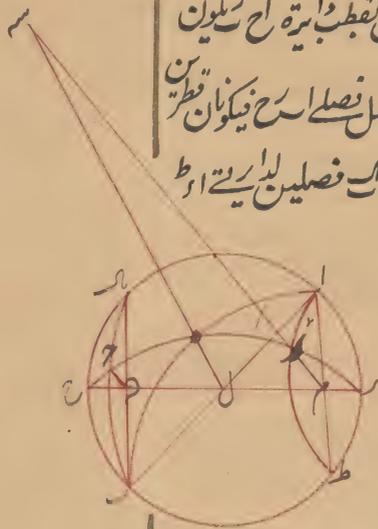
اولا يمر كما في الصورة الثانية فان
 ح ر بنقطه ح ر ح ر بنقطه ر ولكن
 الفصل الثالث للدائرة ا ه ح
 دائرة ا ب خط ا ب ح دائرة

ح ح خط ح ح ولان كل واحد من القطبتين ح ر لقطب دائرة
 ا ب ح فهي مضيها على قوائم ف ا ب ح قطر ان مركزه والتساوي
 خطوط ر ا ر ب ح ح وزادتي ر المتقابلتين يكون قاعدتا
 ا ب ح متساويتين ان لم يمر اخر بخلافه ح ه الى ح ط في
 البجيتين ووصلنا فصلا ح ط وبنينا انهما قطران دان ر
 مركز ونخرج من نقطته ح ح عمودي ح ا ل على سطح دائرة ا ب ح
 فيقعان على فصل ح ط لقيام دائرة ح ه ط على سطح دائرة ا ب ح
 ل ط وفضل ال ا ل فلان في مثلث ا ر ل ا ا ر ا د تي متساويان
 ومخلة ر ا ب متساويان زاويتا ال ا ل قائمان يكون خطا
 ال ا ل متساويين ولان قوسه ه ط ح متساويان كذلك
 قوسا ه ح يكون قوسا ح ط ح من قطع ه ط



متساويتين فعمود ا ك ل متساويان لان في مثلثي ال ب
ك ح زاوية ل ا ك ايتان ضلعا ال ك متساويان و
كذلك ضلعا ا ل ح ال فخطا ا ح متساويان كذلك ا ب
نا ه اذا تقاطعت دائرتان بخطيتان فيكرة وفصلت من
احدهما قوسا متساويتان عن جانبي احد التقاطعين ^{سطح} من
تساويان بطرفيهما فضلعا من الدائرة الاخرى قوسين ايضا
عن جنبتيه كل واحد منهما اصغر من احدي المتساويتين وقبي
احد السطحين الفصل المشترك لسطحي النقطتين خارج الكرة من
جهة التقاطع المذكور كان القوس المقصود بالسطح الذي ^{لما}
فلكين النقطتان ا ح ه و نقطة التقاطع ه ولنفضل من ا ه
ب قوسا ه ا ب متساويتان عن ح ^ه ه وليمس سطح
بنقطة ا في حرت منه دائرة ا ب ط وهو يلاقى فصل دائرة ا ه
ح ه خارج الكرة من جانب ه و سطح آخر بنقطة ح في حرت
دائرة ا ك ه يلاقى الفصل المشترك وكان كل واحد من
قوسي ه ه ا ه اصغر من احدي قوسي ا ه ه بقول نقول قوس
ح ه اعظم من قوس ه ه و نرمس على قطب ه و عبده
ادائرة ا ح ب رد نخرج قوس ه ا لى قطب ا ح منها

فلان دایرته او بر روح مازنان قطب ایترا ح کیون
 فامین علیہ متصفین ایما و نصل فصله اسح فیکون قطرین
 دل مرکز دایرة اسح کی دلیکن اطال فصلین لایرته اسط

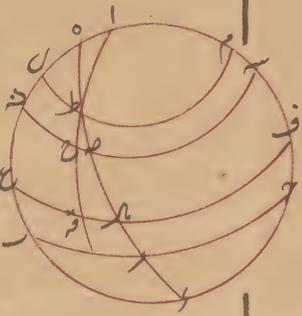


اسح دایرة اسح سے دم ح د
 فصلین لمانح دایره روح و هو
 عمود علی سطح اسح کی لقیام سطحین
 علیہ ولیق السطح المسار با و علی

سہ خارج الکرة و لکون نقطم رہہ سفی سطحی اسط اسروح
 فصل م ر بعد اخراجہ نیتی اسے سہ ولان اطال متوازیان
 وام دہ داتعان علیہما کیون مستشال م سل کہ متشای
 دال ل س متادیان فل م ل کہ متادیان مسیم رہح
 متادیان لان سل عمود علی روح و دم ح د متوازیان کیون ایوت
 سمح اعنی زاویہ ح روح حادہ و زاویہ سم س منفرجہ ولان
 قطعہ روح فصل من در م روح کہ متاویتین اقیم علیہما
 م ر علی منفرجہ و دہ ح علی حادہ کیون رو اعظم من حج و یقین
 رہ و ح المتاویتین حہ اعظم من رہہ رو ذلک ما اردناہ
 اذا کانت قطب دایرہ متوازیہ فی الکرة علی دایرہ عظیمہ و قطعتا

غيطمان على زوايا قائمتي احديهما من المتوازية والاخرى مائلة ^{على}
 المتوازية وفضلت من المائلة قس متساوية متصله بعضهما ببعض
 على الولا في حمة واحدة عن الخطية الموازية وسمت دوائر
 المتوازية يمر بنقطه الحادة فانها تفضل من الدائرة الخطية الكاوة
 قسيا مختلفه فيما بينها اعظمها ما يقرب من الخطية الموازية
 فليكن قطب المتوازية ا د الخطية المارة بهما ا ب و الخطية
 القاطعان اياها على قوائم ح ح ه و الاول على ه ه ح من
 المتوازية والاخرى هي المائلة على المتوازية ه ه و بفضل من
 المائلة قوس ا ط ح متساويتين كيف اتفق و رسم من

المتوازية دوائر ا ب ه ط س
 ل ح م مارة بنقطه ا ط ح فقول
 انها تفضل من دائرة ا ب ح قوس
 ه ه ل مختلفين اعظمها ا ب ه

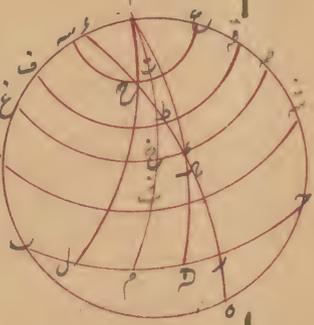


الى دائرة ح ه هي ح ه و رسم غطية يمر بنقطه ا ط و هي
 دائرة ا ط ه فلان القطب ا ب يرس ع ا ف ه ط س يكون
 ا ب ح متساويتين وكذلك قوس ا ه ا ط و يبقى قوس ا ه ع
 ط ه متساويتين و بمثله نبين ان قوس ل ه ه متساويتان

ولان اطقه يقطع ع قف ويمر بقطبيه فهو ينصف على قوايم و
 قدر سم على قطع قف الخارج من قف قطعة طوع ما يتصل بها
 التي هي ليست باعظم من النصف قائمة على سطح ع قف و
 فصل منها طقة اصغر من نصف القطر فاقصر خط يخرج من
 الى محيط ع ف قه هو ذر طقة موزر طقة اصغر من قز طاقه هاسن
 وايرتين متساويتين فطال اعظم من قه وثل ذلك اثنين
 ان طح اعظم من طه وذلك بان يوهيم قطعة طه وما يتصل
 بها على قطر وايره ل صم الخارج من نقطة صه ولان سطحى
 وايرته س ح ل م متوازيان سطح س ح اعظم منها
 يلقى فصل اطقه طال اعظم من على مركز الكرة فسطح ا ح م
 يلقاه خارج الكرة وكان ا ط ح عن جنبتي تقاطع ط
 متساويتين وكل واحد من ط قه صه المفصولتين باطمين
 اصغر من احد المتساويتين يكون ط قه اعنه قه اعظم من صه ط
 اعقل قه وذلك بالارواه اذا كانت قطبي واير متوازيه
 في الكرة على دايرة عظيمة وقطعها عظيتمان على زوايا قائمه
 احدهما من المتوازيه والاخرى بايلته على المتوازيه فصلت من
 الباليه قسه متساوية وتصله على الولا في هبه واحده من

الغنمة الموازية ثم رسمت دوائر عظام تمر بالنقطة المحاذية و
 بالقطب فهي لفصل من الدائرة الغنمة الموازية فيما بينها تبا
 مختلفة والقوس الاقرب من الدائرة الاكبر من الاكبر
 فليكن القطب ا د ا ح الغنمة المارة به وليقطبها غنمة ا ح
 وره على قوائم د و ر ومنها اعظم المتوازية وره باقية على
 المتوازية ونفصل منها ط ح على الولا في جهة واحدة عن
 س ر و رسم دوائر عظام تمر بنقطة ا و نقطه ط ا ه
 دوائر ا ل ط م ا ن فنقول

با ان قوس ل م اعظم من قوس
 م ه و رسم من المتوازية
 دوائر يمر بنقطة ح ط ا ه



هي دوائر س ح ع ف ط ه ر ا ه شه ويكون ر ه اعظم من س
 كما هو وليكن قوس ر ف مساوية لقوس ط و قوس س
 ه مساوية لقوس ط ت ف قوس ت ط اعظم من قوس ط
 ونفصل قوس ط ح مساوية ل ط ت و قوس ح ط مساوية
 لقوس ط ا فان الخط الذي فصل بين ح ت مساوية للخط
 الواصل بين ح ا و رسم موازية يمر بنقطة ح وهي ح و

فلان دايرتے اے تم لقطب ايرتوخ و صغ نبي ضيفها على
 توایم دلان دايرتی ک ح و صه المتوازيين قطبا بطح اے
 يكون فصلاهما متوازيين و فصل دايرتے اے ک ح هو
 قطر دايرة اے الخارج من مفصل دايرتے اے ح و صه
 مواز له فقد اخرج في دايرة اے و تراها هو مفصل دايرتے اے
 ح و صه موازيا للقطر نفسم الدائرة بمجلفين و قد رسمت عليه
 قطعه دايرة قائمه على سطح اے و هي قطع ح و صه ما يقصل بها
 قوس قوس القوس بمجلفين اصغرهما قوس ح و صه و قوس
 ح و صه و اصغر خط انصل من ح الى قوس اے قوس من خط
 انصل من ح الى الذي هو مساو لمخط انصل من ح و قوس ح و صه
 اطول من وتر ح و صه و لان دايرة ح و صه اقرب الى مركز الكرة
 من دايرة ح و صه يكون دايرة ح و صه اعظم من دايرة ح و صه
 ح و صه و تر في دايرة الصغرى و هو اطول من ح و صه و الذي را الذي
 هو تر في دايرة الكرة فقوس ح و صه اعظم من القوس الشبيهة
 لقوس ح و صه من دايرتها و قوس ح و صه متشابهة بل م و قوس
 ح و صه شبيهة بم و قوس ل م اعظم من القوس
 الشبيهة بم و صه و هي في دايرة واحد فقوس ل م اعظم من

توسم ه وذلك ان ارزاهه اذا است دارة عظيمة فيكرة

احدى دوائر متوازية ونظيرتها وكانت عظيمة اخرى لا يعلو

تلك المتوازية مما تليها من الارتفاع من اللين كانت العظيمة

يأسها وكانت لقطتا التماس ايضا على العظيمة الاولى ثم فصلت

من المائلة قياسا دية متصلة على الولا في جهة واحدة

من العظيمة الموازية درست ودائر من المتوازية ايضا ^{نقط} سيرا

الحادثه فانها انفصل فيما بينها من العظيمة الاولى تباغ غير متساوية

اعظمها ما يقرب من العظيمة الموازية فليكن احد التماس على

ادائرة اء من التوازيات وليكن المائلة عليها ج وهي تماس على

نقطته ه ح من العظيمة الاولى دايرتين من المتوازية اعظم

من اء وليكن اعظم المتوازية ب ح ونفصل من المائلة الى

ط على الولا متساويتين ودرسم دوائر من المتوازية يمر بنقط

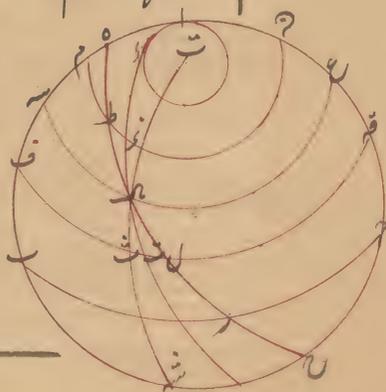
الاطرفه د دوائر ط ه ه ح ح فله فنقول ان حوسن ف

سه اعظم من حوسم م ودرسم عظيمة

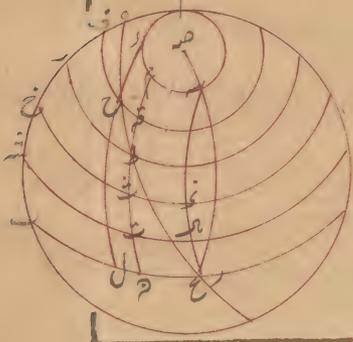
يخرج من اء تماس اء على ه وهي

دايرة اء نصف الدائرة الذي

بندى من اء يكون في جانب



نظيرتها وكانت عظيمة اخرى مائلة على متوازيتها مما استلذاين
 منها اعظم من اللتين بما يسهما العظيمة الاولى وكانت نقطتا
 التماس ايضا على العظيمة الاولى ونصبت من المائلة قويا
 متساوية مقصدة على الولا في جهة واحدة من اعظم المتوازيات
 ورسمت دوائر عظام يخرج من النقطة الحاثة ويماس الدائرة
 من المتوازيات التي تماسها العظيمة الاولى فانها يفصل من
 المتوازيات قويا مختلفة يكون منها يقرب من العظيمة الاولى
 اعظم مما يسبع منها فلكين في كورة عظيمة اء ماسة لدائرة او
 من المتوازيات على اعظيمة هـ م مائلة على المتوازيات مما
 لدائرتين اعظم من اء ونظيرتا على نقطة هـ م وليكن
 دائرة س ر اعظم المتوازيات ونفصل من روح المائلة قويا
 ح ط ط ال المتساويتين المتصلتين في جهة واحدة من دائرة
 س ر وليمر دوائر روح ل م ط هـ سـ السبع بنقط ح ط ال مما

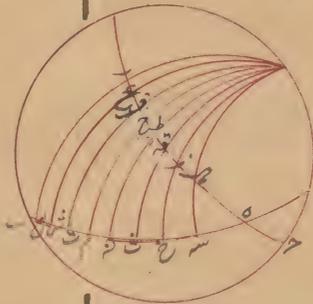


لدائرة اء على نقطة مـ
 ونفصل من المتوازيات قويا
 مختلفة فنقول ان قوس
 ل هـ اعظم من قوس هـ م

لرسم متوازية يمر بنقطح ط ا هـ هي دوائر فتح قد رط شة
 ت ا القوس شة اعظم من قوس ر ف وليكن قوس
 شة مساوية لقوس ط ت و قوس ر ف لقوس ط ت ف قوس
 ط ت اعظم من قوس ط ت ف وليكن قوس ط ت مساوية
 لقوس ط ف وكان قوس ط ا مساوية لقوس ط ح
 فالخط الواصل بين قح مساو للخط الواصل بين ش ا هـ
 لرسم موازية يمر ب هـ و ا وتره خ ث ف وليكن قطب
 المتوازية ص د لرسم عظيمة يمر بنقطه ص ح ولانها يمر بنقطه
 و ا وتره ر ف في سفيهما على قوايم وكون ص ح قائمه على ر ف
 يكون ص ح بايالة على ر الى ناحية ا هـ و ر بايالة على ص ح
 الى ناحية س هـ ولان سطح ر خ ث موازيان وقد
 وقع عليهما سطح ص ح ففضلاهما المشتركان متوازيين
 فمخرج في د ا هـ ص ح و رسم الدائرة بمختلفين وهو فضل
 د ا هـ ص ح ث ف و عمل عليه قطعت ر م ع ما يتصل بها
 بايالة على القطعة التي ليست باعظم من نصف د ا هـ ص ح
 على نقطه ث ف مختلفين قوس ر ث ف اصغر من نصف
 القطعة فوتر ث ف اقصر خط يخرج من ث الى القوس التي ليست

باصغر من نصف الدائرة الاولى فوترت المسك وتوترت
 فوترت قه اطول من وترت زفلان دايرة خ ش اكبر من
 دايرة فتح قه لكونها اقرب الى مركز الكرة وكان الوتر
 الاطول من الدائرة الصغرى والاقصر في الكبرى فوترت قه
 اعظم من القوس الشبته بقوس ش ز من دايرة قه ولكن
 ح قه شبته بقوس ل ه وقوس ش ز شبيهه بقوس ه ز
 فقوس ل ه اعظم من القوس الشبته بقوس ه ز وهما من
 دايرة واحدة فقوس ل ه اعظم من قوس ه ز وكب
 ما اردناه **ه** اذا كانت قطب دايرة متوازية فبكرة على دايرة
 عظيمة وقطعت العظيمة بخطمتان على قوايم احديهما من
 المتوازية والآخرى بايلة على المتوازية وفصل من المسألة
 قوسان متاديتان غير متصلتين على الولا في جهة جنبها
 عن اعظم المتوازية ثم رسمت دواير عظام يمر بقطب المتوازية
 وبالنقطه الحادته فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما عندها
 شيئا مختلف اعظفها ما يقرب من الخطمة الاذ فلكن الخطمة
 الاولى احم وقطب المتوازية عليها اذا الخطمتان القايتمت
 احديهما وهي اعظم المتوازية والآخره حدهي المائلة

على المتوازية وليكن القوس المفضول من ا ح ط ا ر
 وهما متادتيان غير متصلين في الرسم دوائر عظام منقطبا
 ونقطه ح ا هـ هي دوائر ا ل ا ح م ا ط هـ ا هـ فنقول ان

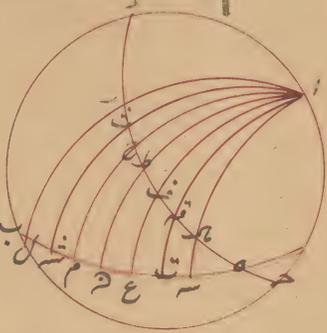


توسل م اعظم من توسل هـ
 ذلك ان توسل ح ط ا ا ان
 يشارك توسل ح ط ا في
 المقدار واما ان يشارك كما وليكن

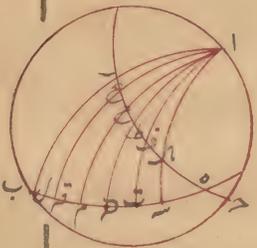
في الصورة الاولى مشاركة لهما ولتقم توسل ح ط ا بالمقدار
 المشترك فيسقط على نقطه ف ت هـ رسم دوائر عظيمة يمر بهذه
 النقطه ويقطب ا هـ هي دوائر ح ت هـ ف ت ا ح فلان توسل

ح ت هـ ف ت ح ط ا ف ت هـ متصله متواليه متباديه
 يكون توسل ح ت هـ ف ت ا ح س متعلقه متواليه
 مختلفه اعظمها ل ت هـ واليقرب منها اعظم ما يبعد ا ل ت هـ فلان
 توسل ا ت اعظم من توسل ح ت هـ ف ت ا ح اعظم من ح ت هـ
 يكون ا ل م اعظم من كل توسل ح ت هـ ف ت ا ح غير مشاركة لكل
 واحده من توسل ح ط ا فان لم يكن ل م اعظم من ح ت هـ فهي ا
 مساوية او اصغر منه وليكن ا ل ا اصغر كما في الصورة الثانية وليكن

قوس ل مساوية لقوس ح د
 نرسم دائرة عظيمة نرسم نقطة ا ح
 وهي دائرة ح د و نطلب قوسا اعظم
 من طرف ا اصغر من ح ا مشاركا



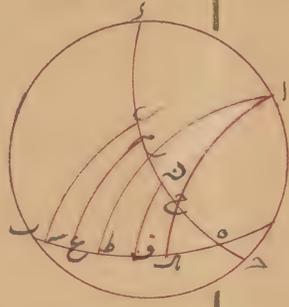
لقوس ح ط و سادد وكيف يوجد ذلك بعد الشكل العاشر و لكن
 ط قد كذلك ليكن ح ث مساوية ل ط قد ليمر بقطة او نقطت ب ق
 عظيمة تاشته ق ت فلان شرح مساوية ل ط قد و قوس ح ط
 مشاركا لكل واحدة منهما يكون م شبه اعظم من ح د و قوس ل م
 الاولي ل م اعظم شبه موه ت اعظم من ح د لبتين في الصورة
 اعظم كثير من ح د وكانت مساوية لهما هف فاذن ليس ل م



باصغر من ح د ليكن مساوية لهما
 ان اكن كما في الصورة الثالثة
 و نصف ح ط ا على نقطت ح د

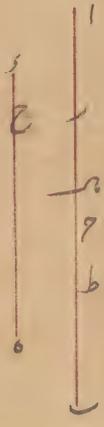
و نرسم عظمتين تمران بنقطة ا و هما ليكونا ح د ق ت فلان
 بهما ح د مساوية ح ح يكون ل م اعظم من ح د فيكون ل م
 اعظم من ضعف م ت و بطله بين ان شبه اصغر من ضعف م ت
 دلان ل م مساوية ل م شبه اعظم من ضعف م ت و اصغر من ضعف

اولاً نشأ كما قلت كما في الصورة
 الأولى ونقسم روح بذلك المقدار
 على نقط ل م هـ ونرسم من
 الخطام ما يمر باو هـ وهي ود ي أ



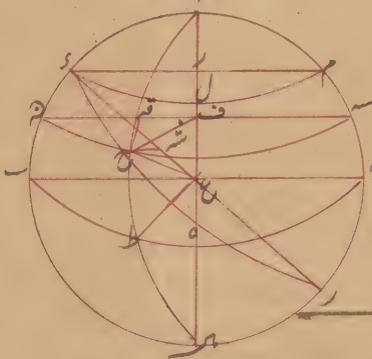
ل سم ع هـ ف ولان من ل م م ر هـ هـ متباد
 متصلة متوالية على التوالي يكون من س ع ط ط ف ف
 متصلة متوالية متخلقة كل واحدة اصغر من صاحبهما على الترتيب
 وست اعظمها او بالقرب منها اعظم ما بعد ولان عدد س ع
 ع ط كعدو ل م م ر و عدد و ط ف ف كعدو ر هـ هـ
 يكون نسبت ط الى و اعظم من نسبت ط الى ع وذلك لانه
 لما كانت س اعظم من و ف ل مساوية لره كانت نسبة
 س الى و اعظم من نسبت ط الى ل اعني الى ر هـ و
 نسبت جميع المقدمات الى جميع التوالى اعظم من نسبت
 بعض المقدمات الى نظيره من التوالى فاذا نسبت ط الى
 و كنسبة ط الى ما هو اصغر من ح ثم ليكون ح غير متساو
 لره فان لم يكن نسبت ط الى و كنسبة ط الى ما هو اصغر من
 ح كان كنسبة ط الى و كسبب اعظم من ح او مساوية

نسبة ٥ ط الى ط ٥ وكانت نسبة ط الى ط الكسبة ٥ الى
رح بابدال النسبة التي فرضناه فنسبة ٥ ط الى ط ٥ اصغر من
٥ الى ٥ اعني نسبة ل الى ل رمه بالبدال نسبة ٥ ط الى ل
اصغر من نسبة ط الى رم نسبة ٥ ط الى ل اصغر من نسبة
ط الى رم فكسبة ط الى كوس اعظم من رم وتبين
في الصورة النائية استحالة ذلك لما لم يكن نسبة ط الى ٥
كسبة ط الى ك ٥ دلا على ما هو اعظم من رح فاذا نهي كسبة
الى ما هو اصغر من رح وذلك ما ارزاه اقول ليس ببيان مقدم
استطفا فهذا الشكل الذي قبله ٥ ٥ مقدار ان غير
متساويين و٥ ٥ الثالث من جنسهما المطلوب جود مقدار
اصغر من ٥ و اعظم من ٥ ٥ يكون مشاركا له منصف ٥
على و نصف ٥ ٥ مرة بعد اخرى الى ان يصير اصغر من ٥ ولكن
رح جزوه الذي اصغر من ٥ و يقدر ٥ ٥
بان نصفه مرة بعد اخرى الى ان يقضي او يقضي
منه ما هو اصغر من رح وهو ط ٥ فيكون ط يقدر
٥ ٥ و اذا اردنا على ط ٥ صارا اعظم من ٥
٥ وهو ٥ في مقدار اصغر من

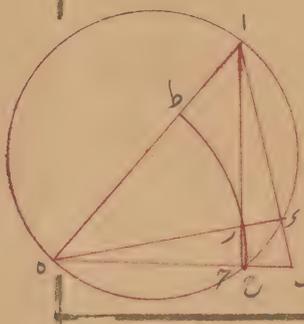


ا ب و اعظم من ح ح هو مشارك لده لان كح نصفها جميعا
 وهو المظ **ه** اذا كانت قطب د ا و متوازية فيكرة على دائرة
 عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على حوايم احد هما
 من المتوازية والاخرى مائلة على المتوازية وقطعت المائلة ^{عظيمة}
 اخرى تمر بقطب المتوازية فيما بين اعظم المتوازية والدائرة المائلة
 للمائلة من المتوازية فان سبته قطره الكرة الى قطر المائلة
 من المتوازية اعظم من سبته القوس من اعظم المتوازية التي
 يقع بين العظيمة الاولى والاخرى التي يمر ايضا بقطب المتوازية
 الى قوس من المائلة التي يقع بينهما ايضا فلكين العظمى الاولى
 ا ب و قطب المتوازية د و عظيمتان القائمتان على دائرة ا ب
 دائرة ح د من المتوازية و د ه المائلة والعظمة الاخرى
 المارة بقطب المتوازية ا ب والواحد ه ه التي تقطع د ه و د ه
 المائلة على نقطه فيما ح د ت اعظم المتوازية و د م المائلة

للمائلة فنقول ان سبته قطر الكرة
 الى قطره دائرة د م اعظم من سبته
 ط الى ح و رسم من المتوازية
 دائرة تمر بقطب ح



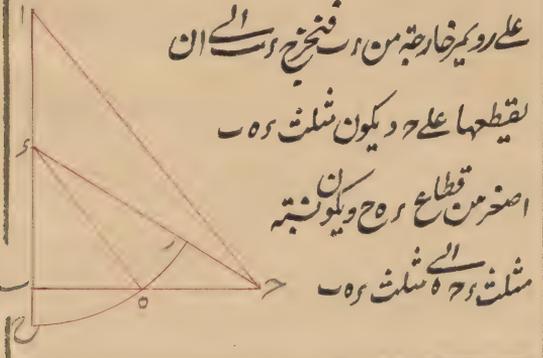
مساوية لزاويتي شده وكانت زاويتي ح في مساوية لزاوية
 طع في اديت ح شده مساوية لزاوية طع لان في مثلث
 ح قع زاوية قائمة خارج فيه خط ح شده يكون نسبت ح قع الى قع
 شده اعني قع اعظم من نسبة زاويتي شده الى زاويتي ح
 لكن زاويتي ح شده مثل زاوية طع اعني قوس ط زاوية
 ح ع قه هي قوس ح فاذن نسبت ح قع الى قع اعني نسبة
 ح الى ع و الى ر بل نسبة ر ق قطر الكرة الى ر ق قطر دايه ر م اعظم
 من نسبة ط الى ح وهذا كما اردناه **هـ** وقد يوجد في بعض
 النسخ شكل البان المقفة المستلمة منها ثابت **تفسيره**
 هكذا ليكن في مثلث ا ب زاوية قائمة ونخرج منه ح وكيف التفتي اقول
 نسبة ا الى ب اعظم من نسبة زاوية ح الى زاوية ب ا
 بانه رسم على مثلث ا ب دايه ا ب د ونخرج من ب خط
 د ر موازيا ل ب ح ونصل ا د فلان زاويتا ا د ه المساوية لزاوية
 ا ب ح العاوية قائمة يكون ا د ه



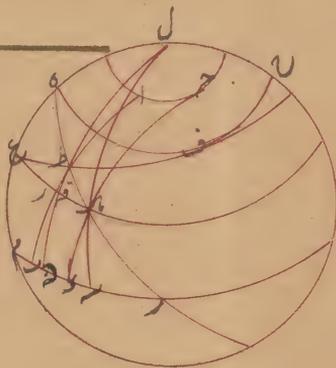
ا ب الح العاوية قائمة يكون ا د ه
 قطر الدايه فهو اطول من قه
 ويكون زاويتا ا د ه والواقفة في
 نصف الدايه قائمة و زاوية ا ب ح

حاده يكون هـ اطول من هـ فافا رسمنا على م كره وبعيد قطعه
 دايرة ح رط و اخر غباه د الى ح كان قطاع طره ضمن مثلث
 اره قطاع ر ح هـ اكبر من مثلث ر هـ هـ ونسبة مثلث اره الى مثلث
 ا د هـ اعني نسبة ار الى ر ح بل نسبة او الى ر ط اعظم من نسبة
 قطاع طره الى ر ح بل نسبة قوس ط الى قوس ر ح بل
 نسبة زاوية ا هـ الى زاوية ر هـ التي هي نسبة زاوية ر ا ح الى زاوية
 ر ا د واذ ار كنا كانت نسبة ا الى ر اعظم من نسبة مجموع زاويتي
 ر ا ح الى ر ا د اعني زاوية ر ح الى زاوية ر ا د وذلك لارونا هـ
 ويوجه آخر اخر نريد مثلث ا ب ح وخط ح د والعمودي ب ج الما يخرج

هـ موازيا ل ا ح ونرسم على م كره وبعيد قطعه دايرة و هـ هي ر هـ
 ح فلكون زاوية ر ح هـ قائمة و زاوية ر هـ هـ حاده يكون و
 اطول من ر ط وايضا فلكون زاوية ر هـ ح منفرجة و زاوية ر ح هـ
 حاده يكون و اطول من ر هـ فلذا لكي نقطع قوس القطره ح د



اعنى نسبتة ح ه الى ب بل نسبتة ا الى د اعظم من نسبتة
 قطع ا ه الى ك قطع د ه ح اعنى نسبتة زاوية ح د ه الى زاوية ه
 ح و لكن زاوية ح د ه مساوية لبا و لمتا ه من زاوية ح د ا و زاوية
 ه ح ا بخارجة مساوية لزاوية س ا ح الدائرة فنسبة ا الى د
 اعظم من نسبتة زاوية ا ح د الى زاوية ب ا ح وبالتكريب نسبتة
 ا الى ك اعظم من نسبتة مجموع زاويتي ا ح د و ا و ا عنى
 زاوية ك ح ا الى زاوية س ا ح وذلك ما روناه **و** اذا است
 عظمتان احدى دوائر متوازيتهم فيكرة ونظير لهما ونصلنا بينهما
 متساوية متساوية است عظيمة مائلة على المتوازيتهم دايرتين من
 المتوازيتهم اعظم من التي استهما الاوليات وقطعت المائلة
 العظمتين الاوليين من اعظم المتوازيتهم بين الدائرة التي استهما
 الاوليان فنسبة ضعف قطر الكرة الى قطر الدائرة التي استهما
 المائلة اعظم نسبتة القوس التي يقع فيما بين العظمتين
 الاوليين من اعظم المتوازيتهم الى القوس التي يقع
 ايضا فيما بينهما من المائلة فليسا عظمتا ا ح د دائرة ا ح
 من المتوازيتهم على نقطتي ا ح ونفصل فيما بينهما من المتوازيتهم
 قس متساوية ولهما عظمتين مائلة على المتوازيتهم ه د دائرة



وجوهي اعظم من احده ليسكن اعظم
 المتوازيات م و د وليقطع دائرة
 هـ المائلة وايرتق ا ح و فيما
 بين متوازيي ا ح م م و د

على نقطتي ط ا فنقول ان نسبة ضعف قطره الكرة الى قطره
 دائرة و ح اعظم من نسبة ط الى ط ا فليكن قطب المتوازي
 ل و ن رسم دوائر عظام يمر به و بنقطه ط ا وهي دوائر
 ل ه م ح ل ط ق ل ا س و ن رسم متوازيين ع ا و ي م
 با و عظيمته ع ط ا المارة بنقطه ط ماسه لدائرة و ح على
 ف و عظيمته ل ط ه هـ فيرثبطل ط فيكون قوس ع و مساو لقوس
 ا ق و نقوس ق و اصغر من ا ق و قوس ا ا اصغر من ضعف
 ا ق و ليكن ا ا شبيهة بقوس ا و ا ا قه مشيقتين
 س هـ نقوس ب ا اصغر من ضعف س هـ ولان نسبة
 قطر الكرة الى قطره الدائرة و ح اعظم من نسبة م هـ الى ط
 التي هي اعظم من نسبة هـ س الى ط ا فنسبة قطر الكرة الى قطره
 و ح اعظم من نسبة س هـ الى ط ا و اضعفنا المقدم كما
 نسبة ضعف قطره الكرة الى قطره دائرة و ح اعظم من نسبة

ضعف سه الى ط الى التي هي اعظم من نسبة ت الى ط الى
لكون ضعف سه اعظم من ت فان نسبة ضعف قطر الكرة الى
قطر دائرة هج اعظم كثيرا من نسبة قوس ت الى قوس ط الى ذلك
ارزاه اقول في بيان ان ايرة ل ط قد ينصف قوس ا ب ع
قربتين مما مر في الشكل الرابع من المقالة الثانية يساوي قوس
ط الى ط ع ودائرة ل ط قد المارة بقطر ايرة ا ب ع ينصفها على
قوائم فيكون قطع ط قد ما يتصل بها العمولة على قطر ايرة و ع
ال مارة بنقطة قاتية على سطح دائرة ع ا ل يكون قوس
ط الى ط ع انما يصين من نقطتي ط الى محيط ا ب ع متساويتين فيكون
قوس ا ل قد قسعت متساويتين مثل ما مر في الشكل الحادي عشر
من المقالة الثانية والفرق ان البيان هناك كان في
دايرتين متساويتين هما في دائرة واحد ● اذا فصلت
دائرة متوازية فيكرة من دائرة عظيمة مساوية عن حنبتة
اعظم المتوازية ومرت بالنقط الحادثة ودائرة عظام المارة
يقطعها الموازية امامتها لاحد يما بينهما فانها تقفل
من اعظم المتوازية فيما بينهما قيسا متساوية فليكن فيكرة دائرة
اسد المتوازيتان قد فصلنا من دائرة ال اعظم قوس

٥٥١ وعن جنبيته دائرة روح التي هي اعظم المتوازات متساويتين

وليس نقطه ا ه الحاشية ودوائر ا ح ط ه ا ح والنظام المارة

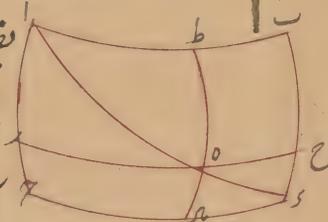
بقطب المتوازات ا د الماسة لاحد هيا بعينها فنقول ان قوس

روح متساويتان فذلك لان متوازتي ا ح و د من اصل انهما

بفضلان عن جنبيتي روح اعظم المتوازات

قوسين متساويتين ولتساويهما

يكون قوسا ط ه ه ا من



الدائرة العظيمة المفصولتين متساويتين فالخط الواصل بين

ا ط مساو للخط الواصل بين ا د لكنهما دوائر ا قوس ط ا ح

فما متشابهان وطا يشبه ه ر و ا يشبه ه ق فروح متشابهان

وهما من دائرة واحدة فهما متساويتان فذلك ما اردناه

اذا ما است فيسكرة دائرة عظيمة احدي ودوائر متوازات و

ماسة عظيمة اخرى مائلة على المتوازات دائرة من المتوازات

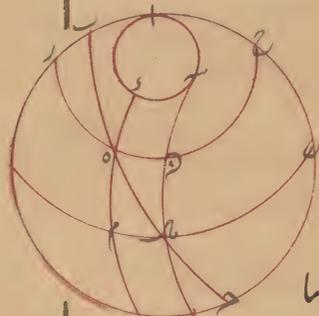
اعظم من الاولى فان هاتين العظمتين تقصلا من سائر

الدوائر المتوازات فيما بينهما قسما مختلفا يكون ما يقرب منهما

من احدي القطبين اعظم من قوس من دائرتيها شبيهة

بما يعرضها فليكن فيسكرة عظيمة ا ح ماسة للدائرة ا ب ه

من المتوازية على اعطيمتها ح ما يلى على المتوازية حاسته
 لدايرة اعظم من دايرة اخرى ونعلم على ح ما يلى نقطه هـ
 كيف اتفق ذرسم متوازيين يمران بهما بار ح ط ال ل



فنقول ان قوس ح اعظم
 من قوس من دائرتها
 يشبه قوس ال ل ان قوس
 ط ال اعظم من قوس من دائرتها

يشبه قوس ر ه و ذرسم عظيمنتين حاستين لدايرة ا هـ
 يمران بنقطه هـ ال ونصف دايرة ر م ال يلقى نصف ا ر ط
 ونصف دايرة س هـ ال يلقى نصف ا ح ل فيكون قوس
 هـ ح مشبه بقوس ال ل فقوس ح اعظم من قوس
 من دائرتها يشبه قوس ال ل ايضا قوس م ط
 يشبهه بقوس ط ال اعظم من قوس من دائرتها يشبه
 قوس هـ و وذلك ما رزناه تمت المقالة الثالث وبما هما
 تم كتاب الاكولناوذوسيدوس اجون الله تعا وحسن

التوفيق تمت
 بالخير والظفر



