بسم الله الرحمن الرحيم

(و ١٣٣ الف ، ج ١٤٨ ب ، ب ٨٣ ب)

اول المقالة الخامسة

قد تقدّم فى المقالة التى قبل هذه كيفيّة استعمال جيوب القسّى الّتى على سطح الكرة مطلقة .

و أريد أن أخوض فى هذه المقالة أمثالها فيما يكون أكثره كالآلة لمزاولة حركات الكواكب .

و بالله عزّوجل أستعين على تسهيل كل عسير بمنّه .

الباب الأوّل فى تصحيح اطوال البلدان بالكسوفات

اذا كنّا فى بلد مجهول الوضع من طول الارض و أردنا معرفة ما بينه و بين بلد آخر معلومة من الأزمان ليصير بها بلدنا معلوم الطول تقدّمنا بمواطاة أحد سكان ذلك البلد على معرفة وقت كسوف القمر واحد بعينه، و قصدنا معاً فى الرصد معرفة ما بين الوقت و بين نصف الليل، و للكسوف القمرى أحوال لاينقص عدّتها من ثلاثة، أولها بدوّ حين يحّس قليلا باثتلام ضوئه من جانب المشرق و اخيرها آخر الانجلاء حين يزول الكسوف عنه بالحس من جانب المغرب و يعود نوره الى الامتلاء و الاستدارة عنه، و أوسطها وسط الكسوف حين يستوفى ما له من الانكساف و ذلك غير مدرك، لكن الوقوف عليه من أحد الوسط بين الوقتين المذكورين حوله.

و ربما زاد فى هذه الاحوال حالان آخر ان اذا تمّ الكسوف فى جرمه و مكث واحدهما تمام الكسوف و أوّل المكث، و الثانى آخر المكث و أول الانجلاء و يتوسطهما وسط الكسوف كالتوسط المتقدّم، و ربما اجتمع هذان الحالان بعدم المكث فصار تمام الكسوف وسطه بالتقريب و كان لأجله محسوسا، و اذا كان هذا متقرّرا رصدنا نحن ومن و اطأنا معه أوقات هذه الاحوال بارتفاعات الكواكب الثابتة أو آلات الماء او الرمل، ثم جمعنا بين الموجودين فى البلدين من ــــ و قتى وسط الكسوف أو وقتى احد تلك الاحوال بعينه لما يمكن من فوت أحد الطرفين الدالين بحصولها على الوسط، فان كان بعد الوقت عن نصف

الليل فى كل البلدين ماضيا منه أو فى كليهما باقيا اليه أخذنا فضل ما بين البعدين أزمانا، و ان كان فى أحدهما ما ضيا منه و فى الآخر باقيا اليه جمعنا أزمان البعدين و ان كان البعد فى أحدهما على حقيقة نصف الليل أخذنا البعد الذى فى الآخر كما هو ثم نظرنا فان كان البلد المعلوم الطول غربيّا عن بلدنا زدنا الازمان التى حصلت لنا على طوله فيجتمع طول بلدنا، و ان كان البلد المعلوم الطول شرقيا عنا نقصنا ازمان البعد من طوله فيبقى طول بلدنا، و ان كان الكسوف فى كليهما على نصف الليل سواء فهما فى الطول متساويان، و يجب ان يحتاط فى ذلك بالقياس بين وقتى كل حال على حدة و فى استخراج وسط الكسوف من كل حالين نظيرين حوله .

و يمكن ان يستخرج ذلك من غير كسوف بعد معرفة عرض البلدين و هو أن يرصد تمام ارتفاع القمر على فلك نصف النهار فيها فى ليلة واحدة بعينها بغاية التدقيق و يعدل باختلاف المنظر حتى يصير مقيسا الى مركز الارض و ينقص فضل ما بين عرضى البلدين من تمام أصغر الارتفاعين ثم يتعرف بالاستقراء و الامتحان ما يكون بين الباقى و بين تمام أعظمهما من الفضل كم فى زمان يحصل للقمر او حصل له فيكون ذلك أزمان البعد بين البلدين التى كانت حصلت برصد الكسوف فيفعل بها ما ذكرنا حتى يحصل طول بلدنا معلوما .

و قد ذكر أبو على بن سينا انه صحّح طول جرجان بما تولّاه من ذلك فيها و أقام حساب حبش لبغداذ مقام أحدهما قد و اطأه و هو

طريق على صحته فى الوهم معتذر بالفعل .

فاما علة ما ذكرنا فى الكسوف فقد سبقه ما تقرر من أمر الطلوع فى البلدين المختلفى الطول و العرض و انه يتقدم و يتأخر أخرى ويتفق ايضا فيهما معا، و فى تمييز ذلك يفتّن النظر و يطول الامر و ان اختلاف نصف النهار فيهما واحد ثابت لايعدّ و أفضل ما بين طوليهما و لهذا عدلنا فى الاعتبار عن الأفق الى فلك نصف النهار .

و يحتاج فى هذا المقصد الى معرفة وقت و آن واحد فى بلدين متباعدين بحيث يختلف فيهما الوقت و متى تباعد أسقط الاستدلال فيهما عليه بالعلامات الارضية الطّبيعية و الصناعية، و امتنع فى حوادث الجوّ لزوالها عن النظام و غروب المعرفة المتقدمة بها و بكونها حتى يحصل عليها المواطاة ، و ما بقى من القسمة غير الاحداث السماوية و الاقترانات الكسوفية فيها صالحة لكن ما للكوكب منها غير مؤثر فى حسّ البصر الافى مدّة مديدة لا يمكن فيها تمييز وقت البدوّ و غيره فبقيت الكسوفات التى للنيّرين و الشمسية منها عارضة للأعين دون ذوات الشمس على مثال سنة القمر للكواكب ، و لذلك تختلف مقاديرها و لاتكون أوقاتها فى المواضع المختلفة فى آن واحد ، و القمرية منها بخلاف ذلك لأن الكسف واقع فيها على نفس الجرم فحيث ما أبصر أدرك بحاله و فى وقته فلهذا السبب حصل الاعتماد عليها دون غيرها .

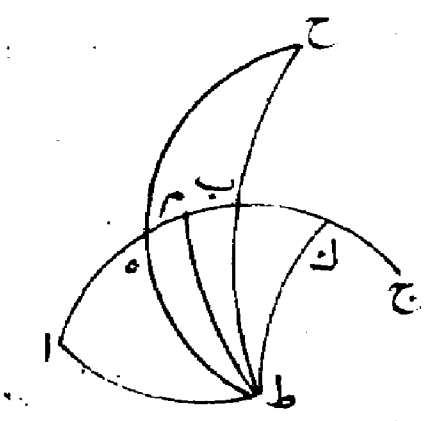
(١) فليكن فلك نصف نهار بلدنا : ط ب ح، و : ا ب ج ، معدّل النهار على

(١) ابتداء شكل : ٦٥ .

قطبى : ط ح ، وفلك نصف نهار البلد المعلوم : ط ه ح ، وطوله من المغرب : ج ب ه ، وطول بلدنا الذى نريده : ج ب ، ولنمثل بمعدل النهار فان سائر المدارات موازية له والابعاد فيها عن فلك نصف النهار تتشابه لأن القسى التى نقررها هى مارة على قطبى الكل .

ولنهب أن الكسوف اتفق فى كلا البلدين غربيا وكأنه على : ك ، فيكون فى بلدنا : ب ك ، وفى بلد الآخر : ه ك ، وفضل ما بينهما : ى ه ، الذى اذا زيد على طول : ج ب ، الغربى اجتمع : ج ه ، .

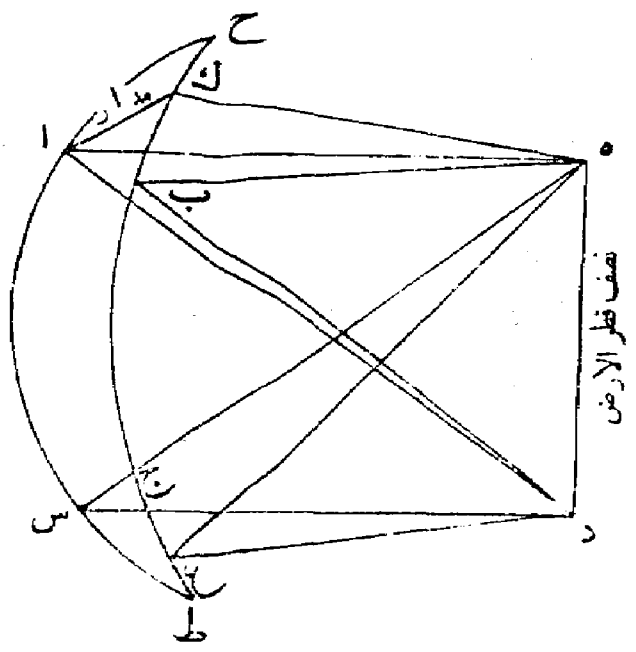
وان نقص من : ج ه ، الشرقى بقى : ج ب ، وكذلك اتفق فى كلا البلدين شرقيا وكأنه على : ا ، فيكون احد البعدين : ا ب ، والآخر : ه ا ، والفضل بينهما : ه ب ، الذى اذا زيد على : ج ب ، الغربى حصل : ج ه ، وان نقص من : ج ه ، الشرقى بقى : ج ب ، فان اتفق الكسوف فيما بينهما بعد نصف ليل : ه ، بازمان : ه م ، وقبل نصف ليل : ب ، بازمان : ب م ، كان مجموع : ه م ، م ب ، هو ما بين الطولين ، ومتى اتفق الكسوف على : ه ، او على : ز ، كان البعد من أحدهما هو ما بين الطولين فان لم يكن فى أحدهما تعديل كان فى كليهما على حاق نصف الليل او استوى البعد فيهما فى جهة واحدة كانا معا على : ح ب ط .



(٦٥)

(١) ثم ليكن الطريق العادل عن الكسوفات : ا ب ، فيما بين فلكى نصفى النهارين قطعة من فلك القمر المائل

ومركز العالم : ه ، ووجه الارض : د ، وسمت الرأس فى أقل البلدين عرضا : س ، وفى الأكثر : ع ه ، وبعد القمر عن سمت الرأس س ا ، وهو يرى من وجه الارض بزاوية : س د ا ، ومن مركزه بزاوية : س ه ا ، والفضل بينها هو اختلاف المنظر، فاذا نقص من تمام الارتفاع الموجود من : د، حصلت زاوية : س ه ا ، وعلى مثله الحال فى زاوية : ع د ب ، حتى يحصل على المركز : ع ه ب، فان جعلنا : ع ج ، فضل ما بين العرضين ثم كان القمر غير متحرك



(٦٦)

إلا بالحركة الاولى لبلغ : ك ، على مدار : ا ك ، المخطوط على : ط، وبعد : ط ا ، فاذا زدنا فضل ما بين العرضين على مقدار : س ا ، عند المركز حصلت زاوية : ك ه ع ، ولكنها فى الوجود : ب ه ع ، وقد نقصت فى هذا المثال بسبب اختلاف العرض فى مدة ما بين نصفى نهارى البلدين، وربما لحق ذلك من اختلاف المنظر، ومجموع ذلك معلوم من الرصد .

فاذا استخرجت المدة التى فيها يقع هذا الاختلاف والفضل استقرأ وتجربة بتغيير الموضوع والمقدار حصل منه ازمان البعد الذى بين فلكى نصفى النهارين فعلم الطول الذى أردناه .

(١) البعد : شكل : ٦٦ .

الباب الثانى فى تصحيح البلدان بما بينهما من المسافات

اذا كان بلدان معلومى العرض و المسافة التى بينهما باجزاء الدور و أردنا معرفة ما بينهما فى الطّول ضربنا جيب العرض الأقل فى جيب المسافة و قسّمنا المجتمع على جيب العرض الأكبر فيخرج المحفوظ الاول ، و نأخذ فضل ما بينه و بين نصف جيب ضعف المسافة و نحفظه ثانيا ثم نلقى جيب تمام ضعف المسافة من الجيب كله و ننصف ما يبقى و نضرب كل واحد من هذا النصف و المحفوظ الثانى فى مثله و نأخذ جذر مجموع المبلغين، فان قسمنا عليه مضروب جيب المسافة فى مثلها خرج الجيب الأول، وان قسمنا عليه مضروب جيب المسافة فى المحفوظ الأول خرج الجيب الثانى، ثم نقسم جيب العرض الأكبر على الجيب الأول و نقوّس ما يخرج و نلقيها من تسعين فيكون جيب ما يبقى هو الأصل .

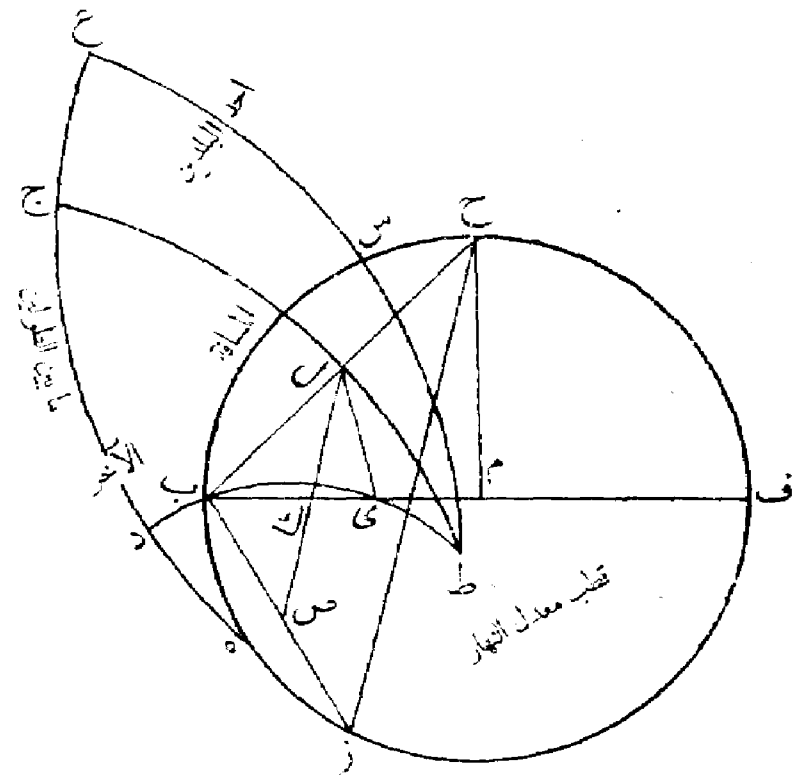
و نقسّم على جيب تمام العرض الاكثر مضروب الجسيب الأول فى الأصل فنخرج جيب القوس الكبرى، و نقسّم أيضا على جيب تمام العرض الأقل مضروب الجيب الثّانى فى الأصل فيخرج جيب القوس الصغرى و فضل ما بين هاتين القوسين هو فضل ما بين طولى البلدين الذى يزاد على طول غربيهما أوينقص من الشرقى فيحصل طول الآخر، فان تساوى العرضان قسّمنا جيب المسافة على جيب تمام العرض فيخرج جيب ما بين الطولين . وان ساوت المسافة ما بين العرضين لم يكن بين البلدين

اختلاف فى الطول .

(١) و البرهان على ذلك فليكن: ه ع ، امّاخط الاستواء على الأرض وامّا معدل النهار على السماء و قطبه: ط ، و: ط ح ، فلك نصف نهار بلد: ا ، الاكثر عرضا و: ط د ، فلك نصف نهار بلد: ب ، الأقل عرضا، فيكون: ج د ، ازمان الطول بينهما و: ا ب ، المسافة معلومة با جزاء الدائرة العظمى، و تتمم دائرتها فتلقى معدل النهار على: ه ، و نقرر منها قوس: ا ح ، مساوية لمسافة: ا ب ، و: ه ز ، مساوية لـ: ه ب ، و نصل: ب ز ، ل ح ، ح د ، و نخرج فيما بين منتصفى: ب ح ، ب ز ، خط: ل ص ، واصلا بينهما فتساوى جيب قوس: ا ب ه ، لانه نصف: ح ز ، وترضعفها، ونسبة: ل ص ، الى: ص ب ، هى نسبة جيب: ا ه ، الى جيب: ه ب ، و هذه النسبة معلومة لأنها كنسبة جيب عرض: ا ج ، الى جيب عرض: ب د ، المعلومين وليس فى مثلث: ط ا ب ، المعلوم الاضلاع شىء من زواياه معلوما فنجعل زاوية: ح ب ك ، مساوية لزاوية: ح ز ب ، أعنى: ل ص ب ، ونخرج: ب ك ، على استقامته الى: ف ، و نزل عمود: ح م ، عليه فلتساوى قوسى: م ح ، : ح ب ، تتساوى زاويتهما ويكون: ح م ، سهم قوس: ل ح ، الذى هو فضل نصف القطر على جيب تمام: ل ح ، و لتشابه مثلثى: ب ل ص ، ك ى ل ، تكون نسبة: ل ب الى: ب ك ، المحفوظ الاول كنسبة: ل ص ، الى: ص ب ، و لان: ل ى يساوى نصف: ح م ، و: ى ب: نصف: م ب ، الذى هو جيب ضعف

(١) ابتداء شكل: ٦٧ (٢) ا ، ب ، ج: م ع .

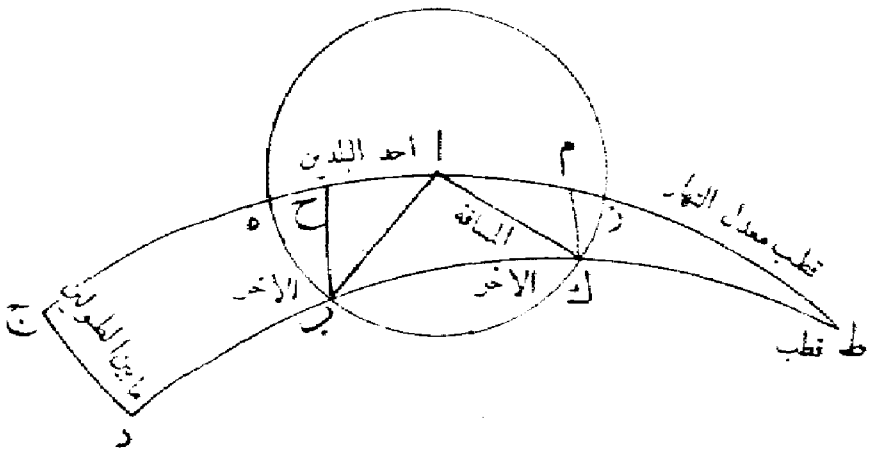
المسافة فان : ك ى ، المحفوظ الثانى يكون معلوما و : اك ، الجذر يقوى عليه و عملى : ى ل ، فالجذر معلوم و نسبته امّا الى ، : ل ب ، جيب المسافة فكنسبة : ل ب ، الى : ل ص ، الجيب الاول ، و امّا الى : ك ب ، المحفوظ الأول فكنسبة : ل ب ، المسافة الى : ص ب ، الجيب الثانى ، ثم ندير على قطب : ه ، و يبعد ضلع المربع قوس : ط س ع ، ونسبة جيب : س ع ، الى جيب : س ه ، الربع كنسبة جيب : اج ، الى : ا ه ، او ، كنسبة جيب : ى د ، الى : ب ه ، فـ : ط س ، تمام : س ع ، معلوم و جيبه هو الاصل ونسبته الى جيب : ط ا ، تمام العرض الاكثر كنسبة جيب : ج ه ، القوس الكبرى الى جيب : د ا ، الاول و نسبة جيب : ط س ، ايضا الى جيب ط ب ، تمام العرض الاقلّ كنسبة جيب : د ه ، القوس الصغرى الى جيب : ه ب ، الثانى و فضل ما بين قوسى : د ج ، د ه ، هو : ج د ، فضل ما بين الطّولين فان تساوى العرضان اشترك وتر المسافة بينهما و بين



(٦٧)

البلدين من مدار عرضهما الا انه يكون للمسافة باجزاء جيب تمام عرضهما أعنى اجزاء الجيب كله فى الدائرة العظمى، و نحتاج ان نحول الى التى بها جيب تمام العرض الجيب كله و على مثله حال نصف وتر الضعف. و أما ما يلزم من مساواة المسافة ما بين العرضين فانا نذير له فى أحد البلدين.

(١) فليكن : ا، و يبعد مسافة : ا ب؛ دائرة صغرى فمعلوم ان المسافة لاتساوى ما بين العرضين الا اذا كان البلد الآخر على : ز، أو على : ه، فأما سائر النقط التى على هذه الدائرة الصغرى ففضل ما بينها و بين : ا، فى العرض أقلّ من المسافة ميل احدى نقطتى : ب، ك، فانا اذا أدرنا على قطب : ط، و بعدهما مدارى : ب ح، ك م، كان فضل ما بين العرضين : ا ح، و هو أقل من : ا ه، أوكان : ا م، الاقل من : ا ز، و ذلك ما اردنا ان نبين.



(٦٨)

(١) ابتداء شكل : ٦٨.

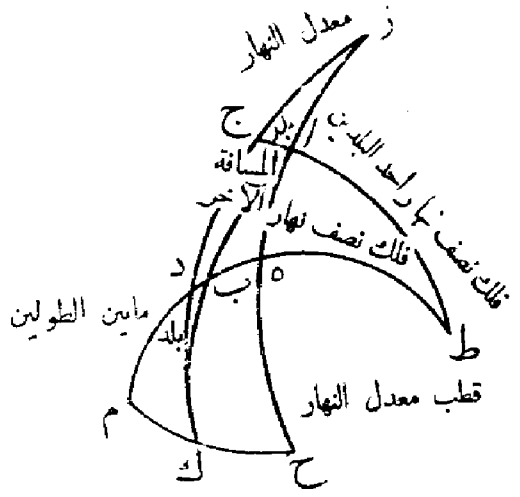
الباب الثالث فى استخراج المسافة بين بلدين معلومى الطول و العرض

اذا أردنا أن نعرف اجزاء المسافة بين بلدين معلومى الطول والعرض ضربنا جيب تمام أكثرهما عرضا فى جيب ما بين الطولين فيجتمع جيب القوس الأولى و نقسم جيب أكثر العرضين على جيب تمام القوس الاولى فيخرج جيب القوس الثانية ثم نأخذ فضل ما بين هذه القوس الثانية و بين اقلّ العرضين و نضرب جيب تمام الفضل فى جيب تمام القوس الاولى فيخرج جيب تمام المسافة نقوّسها و نلقيها من تسعين فيبقى المطلوب .

(١) وليكن لبرهانه : ا ب ، المسافة بين بلدى : ا ب ، و : ج د ، ما بين فلكى نصفى نهاريهما من الطول و نخرج دائرة : ز ا ه ح ، قائمة على : ط ب ، و ملاقية معدل النهار على : ز ، و ندير على قطب : ا ، و يبعد ضلع المربع قوس : م ك ح ، و نخرج اليها : ط ب م ، : ا ب ك ، على استدارتهما فمعلوم ان نسبة جيب : ط ا ، تمام اكثر العرضين الى جيب : ا ه ، القوس الاولى كنسبة جيب : ط ج ، الربع الى جيب ج د ، ما بين الطولين فـ : ا ه ، و تمامه : ه ح ، معلومان و نسبة جيب : ز ا ، تمام القوس الاولى الى جيب : ا ج ، اكثر العرضين كنسبة جيب : ز ه ، الربع الى جيب : ه د ، القوس الثانية فهى معلومة و الفضل بينها و بين أقلّ العرضين : ه ب ، و تمام الفضل : م ب ، و نسبة جيب : م ب ، الى

(١) ابدأ شكل ٦٩

جيب : ب ك ، كنسبة جيب : م ه ، الربع الى جيب : ه ح ، تما القوس الاولى فـ : ب ك ، معلوم و هو تمام : ا ب ، المسافة المطلوبا بين البلدين بالأجزاء الدورية دون الاصطلاحية بالشبر و الذراع .



(٦٩)

الباب الرابع فى معرفة طول البلد وعرضه من قِبَل المسافة بينه وبين أخرى من معلومى الطول والعرض

نقدم تسمية البلد الأكثر عرضا اولا و أقلهما عرضا ثانيا و هذا المطلوب ثالثا ، و ليس يخلو هذا الثالث من كونه على استقامة المسافة بين الآخرين أو على انحراف عنهما ، فان كان على استقامة المسافة لم يخل من ان يكون عليهما اوخارجا عنهما فنستخرج أولا للبلد الاول و الثانى بحسب ما تقدم الجيب الاول و قوسه و القوس الكبرى و الاصل ، ثم ننظر الى هذا البلد الثالث ان كان خارجا عن المسافة الى اى البلدين هو

اقرب فان كان الى الاوّل جمعنا المسافة بين البلد الاوّل و بين الثالث الى قوس الجيب الاول و ان كان الى الثانى اقرب او كان فيما بين البلدين أخذنا فضل ما بينهما ثم ضربنا جيب الحاصل فى جيب عرض البلد الاول و قسمنا ما بلغ على الجيب الاول فيخرج عرض هذا البلد الثالث، و ضربنا جيب الحاصل ايضا فى الاصل و قسمنا المجتمع على جيب تمام عرض البلد الثالث فيخرج جيب نقوّسه و نأخذ فضل ما بين قوسه و بين القوس الكبرى فيكون فضل ما بين البلد الثالث و الاول فى الطول، ثم معرفة زيادته على الطول الاول او نقصانه منه موكول الى جانب الوجهة عن فلك نصف النهار ثم ان لم يكن البلد على استقامة المسافة و لكنه انحرف عنها يمينا أو يسارا تركنا سمات هذه البلاد[1] على حالها و جئنا الى مسافتى ما بين البلد الثالث و بين البلدين الباقيين فاقمنا تمام اقل المسافتين مقام عرض البلد الاول بالتسمية و تمام اكثرهما مقام عرض البلد الثانى، و استخرجنا لهما ما بين الطولين فيكون المحفوظ الاول،

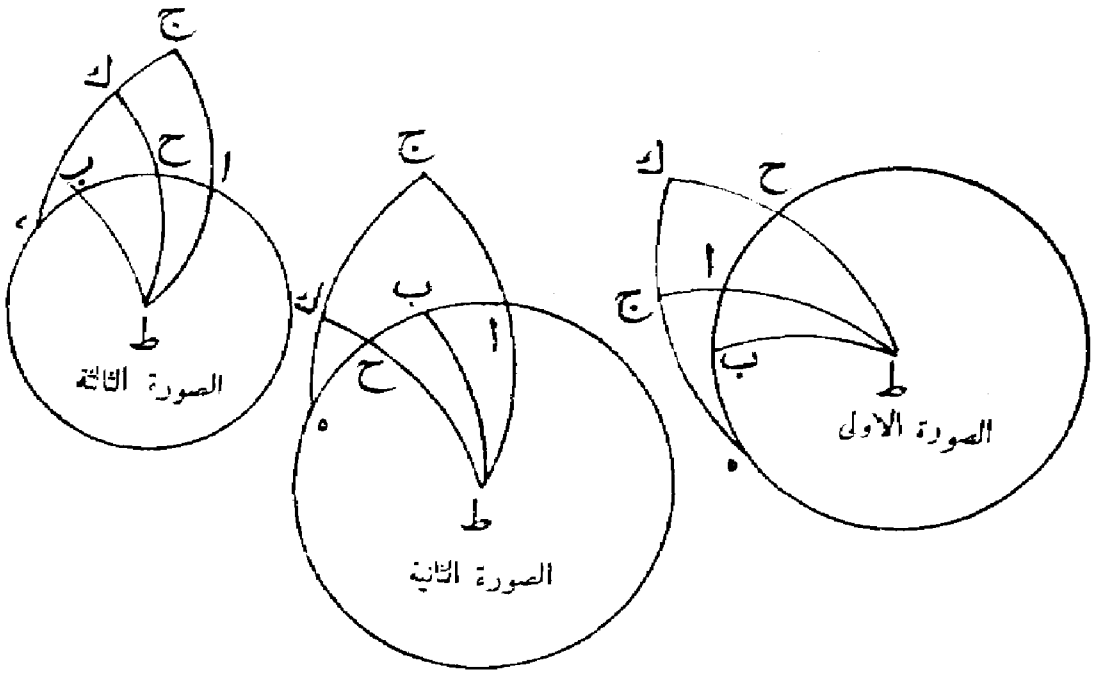
ثم عُدنا الى البلاد الثلاثة فضربنا جيب تمام عرض الاول فى جيب ما بين الاول و الثانى فى الطول و نخرج جيب العمود الاول و نقسمه على جيب مسافة ما بين الاول و الثانى فيخرج جيب المحفوظ الثانى، و فضل ما بين هذين المحفوظين هو المحفوظ الثالث فيضرب جيبه فى جيب المسافة بين البلد الثالث و الثانى فيخرج جيب العمود الثانى، و يضرب جيب تمام المحفوظ الثالث فى جيب المسافة بين الثانى و الثالث و نقسم ما بلغ

(١) ا، ج: الثلاث.

على جيب تمام العمود الثانى فيخرج جيب نقوسه و نأخذ فضل ما بين قوسه و بين تمام عرض البلد الثانى و نضرب جيب تمام هذا الفضل فى جيب تمام العمود الثانى فيخرج جيب عرض البلد الثالث، و نقسم جيب العمود الثانى على جيب تمام عرض البلد الثالث فيخرج جيب ما بينه و بين البلد الثانى فى الطول ثم ننظر فان كان المحفوظ الاول اقلّ من المحفوظ الثانى كان ذلك فى الجهة التى فيها البلد الاول عن الثانى من الشرق و الغرب، و ان كان المحفوظ الاول أكثر كان ذلك فى خلاف الجهة التى فيها البلد الاول و بحسب ذلك تكون زيادته على طوله و نقصانه عنه فيحصل طول البلد الثالث .

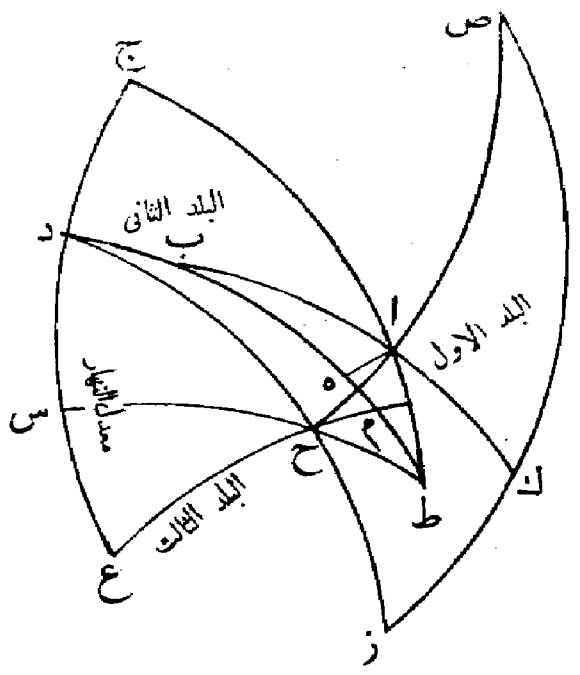
(١) و نعيد لذلك الشكل المتقدم و نجعل فيه : ح ، البلد الثالث الذى على استقامة : ا ب ، و نجعله ثلاثة اوضاع يكون فى اولها فى جهة : ا ، و فى الثانى فى جهة : ب ، و فى الثالث بينهما و نخرج عليه فلك نصف نهاره فيكون عرضه : ح ك ، و نسبة جيبه الى جيب : ح ه ، بمجموع مسافة : ح ا ، الى : ا ه ، قوس الجيب الاول فى الصورة الاولى و فضل ما بينهما فى الباقيين كنسبة جيب : ا ج ، عرض البلد الاول الى جيب : ا ه ، قوس الجيب الاول ، و نسبة جيب : ح ه ، الى جيب : ه ك ، المطلوب كنسبة جيب : ح ط ، الى الاصل الذى هو جيب تمام زاوية : ه ، و فضل ما بين قوس : ه ج ، الكبرى و بين قوس : ه ك ، هو : ك ج ، فضل مابين بلدى : ا ح ، الاول و الثالث فى الطول .

(١) ابتداء شكل ٧٠ .



و للمنحرف عن استقامة المسافة بين البلد الاول والثانى يحصل من المسافات مثلث : ا ى ح، و قد كنا ذكرنا فى الباب الثانى لما كان مثلث : ا ط ب، معلوم الاضلاع من تمامى عرضى بلدى : ا ب، و مسافة : ا ب ، قصدنا استخراج زاوية : ا ط ب ، التى بمقدار ما بين الطولين، و بيّنا الطريق فيه و عندنا فى هذا الباب مثلث : ا ى ح ، معلوم الاضلاع ، فاذا قصدنا معرفة زاوية: ا ب ح ، فيه احتسبنا بضلعى : ا ب ، ب ح ، تمامى عرضين البلدى : ا ح ، بدل ضلعى : ا ط ، ط ب ، و سلكنا الطريق المتقدم حتى تحصل زاوية : ا ب ح ، و هى المحفوظ الاول ، فنزل من : ا ، عمود ا ه ، الاولى من دائرة عظمى و نسبة جيبه الى جيب : ا ط ، تمام عرض البلد الاول كنسبة جيب : د ج ، ما بين بلدى : ا ب ، فى الطول الى جيب : ج ط ، الربع، فالعمود الاول معلوم و نسبة جيبه الى جيب : ا ب ، المسافة بين : ا ب ، كنسبة جيب زاوية : ا ب ه ، الى جيب

زاوية : ه ، القائمة ، فزاوية : ا ب ه ، المحفوظ الثانى معلومة و فضل ما بينها و بين زاوية : ا ب ح ، المحفوظ الاول هو زاوية : م ب ح ، المحفوظ الثانى ، و ننزل عمود : ح م ، الثانى فتكون نسبة جيبه الى جيب : ح ب ، المسافة بين : ح ب ، كنسبة جيب زاوية : م ب ح ، المحفوظ الثالث الى جيب زاوية : م ، القائمة فالعمود الثانى معلوم ونخرجه الى معدل النهار يلقاه على : ع ، ونخرج فلك نصف نهار بلد : ح ، وهو : ط ح س ، ونديره على قطب : ب ، و يبعد ضلع المربع قوس : ز ك ص ، ونخرج اليها : ب ح ز ، ب ا ك ، ح ا ص ، فنسبة جيب : ح ب ، الى جيب : م ب ، كنسبة جيب : ع ح ، تمام العمود الثانى الى جيب زاوية : م ب ح ، المحفوظ الثالث فـ : م ب ، معلوم و الفضل بينه و بين تمام عرض : ب ، هو : م ط ، وتمام هذا الفضل : م د ، اعنى مجموع : م ب ، وعرض : ب ، ونسبة جيب ذلك اعنى : د م ، الى جيب : م ع ، الربع كنسبة جيب : س ح ، عرض بلد : ح ، الى جيب : ع ج ، تمام العمود الثانى فعرض البلد الثالث معلوم ، ونسبة جيب : ط ح ، تمام هذا العرض الى جيب : ح م ، العمود الثانى كنسبة جيب : ط س ، الربع



(٧١)

الى جيب : س د ، ما بين بلدى : ب ح ، فى الطول و قد وقع فى خلاف جهة : ج ، عن : د ، من أجل ان المحفوظ الأول كان أكثر من الثانى و لو كان أقل لوقعت نقطة : ح ، و فلك نصف نهارها فيها بين فلكى نصف نهارى : ا ب ، فكانت : س ، عن : د ، فى جهة : ج ، عنها و ذلك ما اردنا بيانه .

الباب الخامس فى معرفة سموت البلاد بعضها من بعض

اذا أردنا سمت بلد معلوم الطول و العرض فى أفق بلدنا و هو كذلك ضربنا جيب ما بينهما من أزمان الطول فى جيب تمام عرض ذلك البلد فيجتمع جيب البعد فى المدار ، و نقسّم على جيب تمام هذا البعد جيب عرض ذلك البلد فيخرج جيب عرض بلدنا معدلا بافق ذلك البلد و فضل ما بينه و بين عرض بلدنا عن المعدل هو تعديل العرض فيضرب جيب تمام هذا التعديل فى جيب تمام البعد فى المدار فيجتمع جيب تمام المساقة بين البلدين ، و نقسّم مضروب جيب تعديل العرض فى جيب تمام البعد فى المدار على جيب المساقة فيخرج جيب بعد تقاطع الأفقين عن[1] نقطة الشمال فى الجانب الذى فيه ذلك البلد عن بلدنا من جانبى المشرق و المغرب متى كان العرض المعدل اقل من غير المعدل و يساويه بعد السمت فى الجنوب عن طرف خطّ الاعتدال الذى فى ذلك الجانب ، و يكون بعد التقاطع فى الجانب الآخر اذا كان المعدل اكثر و يساويه بعد السمت فى الشمال عن طرف خط الاعتدال الذى فى

(١) ج : على .

جانب ذلك البلد فان تساويا بطل البعد وكان التقاطع على نفس نقطة الشمال، فأما معرفة جانب البلد فمن طوله لانه اذا قصر عن طول بلدنا كان ذلك البلد فى جانب المغرب، واذا فضل عليه كان فى جانب المشرق، ومن جزئيات هذا العمل سمت القبلة اذا كان البلد المفروض بطوله وعرضه مستقبلا فى العبادة كالكعبة للمسلمين وكبيت المقدس لليهود، ولأن سمت مكة ثابت على مقداره فممكن ان يكون للشمس فى بعض مداراتها ارتفاع سمته سمت القبلة حتى اذا صارت الشمس بذلك الارتفاع فى جانب مكة كان مواجهها مستقبلا القبلة، وقد مرّ فى باب معرفة الارتفاع من السمت تنزاح به العلّة من هذه النكتة، واذا ازداد تعديل الارتفاع فيها على الارتفاع الاوسط والشمس جنوبية الميل بطل وجود هذا الارتفاع فى مدارها.

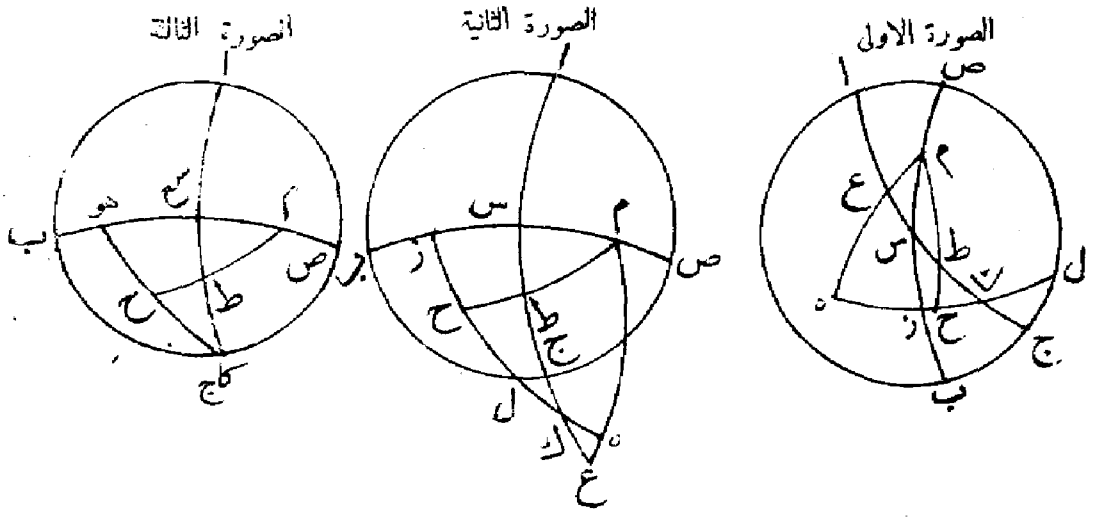
(١) فليكن لما ذكرنا: ا ب ج ص، من الأفق على قطب: س و: ا س ج، فلك نصف نهاره و: ط، قطب معدل النهار، و: ط ج، ارتفاعه وليكن: م، البلد الذى نريد سمته فى بلدنا وندير عليه ببعد ضلع المربع قطعة: ل ك ه، من أفقيه[٢]، ونخرج: م ط ح، من فلك نصف نهاره فيكون: ط ح، عرضه، وأما لبلدنا فالعرض: ط ج، بقياس الافق و: ط ل[٢]، عرضه المعدل بافق ذلك البلد و: ك ح، تعديل العرض ونخرج على بلدى: س م، من دوائر الارتفاع نصف دائرة: ب س ص، وعلى قطب: ك، وببعد ضلع المربع ندير: م ع ه، ليكون: ع ه، مقدار

(١) ابتدا شكل: ٧٢ (٢) ج، ب: أفقه (٣) ج: ط ك.

زاوية

زاوية : ك، و نسبة جيب : م ط ، تمام : ط ح ، الى جيب : م ع ، تمام زاوية : ك ، كنسبة جيب زاوية : م ع ط ، القائمة الى جيب زاوية : م ط ع ، التى تقدر ما بين البلدين فى الطول، فزاوية : ك ، معلومة و نسبة جيبها الى جيب زاوية : ط ح ك ، القائمة كنسبة جيب : ط ح ، عرض بلد : م ، الى جيب : ط ك ، عرض بلدنا معدلا بافق ذلك البلد فهو معلوم، و : ك ج ، تعديل العرض فنسبة جيب تمامه أعنى : ك س ، الى جيب تمام زاوية : ل ، و هو : س د ، كنسبة جيب : ك ع ، الربع الى جيب : ع ه ، مقدار زاوية : ك ، فزاوية : ل ، معلومة و مقدارها ج ب ، المساوى لمسافة : م س ، و نسبة جيبها الى جيب زاوية : ك ، كنسبة جيب : ك ج ، التعديل الى جيب : ل ج ، بعد تقاطع الافقين عن نقطة الشمال و هو مساو لبعد نقطة السمت و هى : ص ، عن طرف خط الاعتدال الذى فى جهة المطلوب سمتـــه، و لأن بعد طرف خط الاعتدال عن : ج ، ربع دور، و لذلك اذا كان التقاطع من : ج ، نحو جهة بلد : م ، عن نصف نهارنا بسبب قصور : ط ك ، العرض المعدل عن : ط ج ، غير المعدّل كانت نقطة : ص ، جنوبية عن خط الاعتدال كما فى الصورة الاولى و اذا كان التقاطع فى خلاف جهة بلد : م، عن نصف نهارنا بسبب زيادة : ط ك ، العرض المعدل على : ط ج ، غير المعدل كما فى الصورة الثانية كانت نقطة : ص ، شمالية عن خط الاعتدال . فاذا تساوى هذان العرضـان بطل تنحّى نقطة : ل ، عن : ج ، و اتحدتا كما فى الصورة الثالثة . فكان : ص ، على طرف خط الاعتدال .

و اما ما ذكرنا من ارتفاع الشمس على سمت القبلة فان هذا السمت متى كان جنوبيّا و ارتفاع نصف النهار غير جنوبى بطل وجود ارتفاع الشمس فى ذلك المدار على سمت القبلة اوكان السمت شماليًّا و ميل الشمس غير شمالى، وكذلك اذا لم يفصل السمت الجنوبى على الميل الأعظم ثم كان ميل الشمس فى الجنوب اكثر من السمت فان حصول الشمس عليه لايكون مع ارتفاع فوق الارض و ليكن مع انحطاط تحتها، وهذه كلها متصورة من الاشكال المتقدّمة فى معرفة الارتفاع من السمت بعون الله عزّوجل .



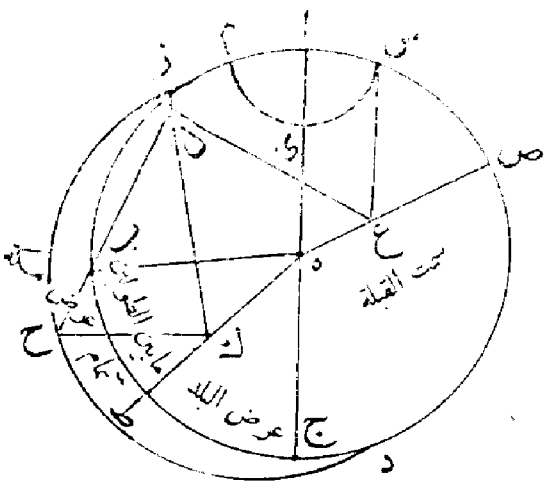
(٧٢)

الباب السادس فى الطريق الصناعى لمعرفة سمت القبلة وغيرها

اذا أردنا ذلك أدرنا على سطح مستوى فى موازاة الافق دائرة واستخرجنا فيها خط نصف النهار وقسّمنا محيطها بثلاث مائة وستين جزءا قسمة مستوية.

(١) ولتكن تلك الدائرة : ا ب ج ص ، على مركز : ه ، وخطّ نصف النهار فيها: ا ه ج ، و : ا ، نقطة الجنوب ، ونقرّر قوس : ج ط ، على الجنوب مساوية لعرض بلدنا ، ونصل : ه ط ، ونجعل : ط ز ، تمام عرض مكّة او البلد الذى نريد سمته ، ونزل على : ه ط ، عمود : زك ، وندير على مركز : ك ، وببعد : ك ز ، نصف دائرة : ز ح د.

ثم نفصل : ط ب ، مساويا لتمام ما بين بلدنا وبين مكة او ذلك البلد فى الطول ، ونصل : ى ه ، ونخرج : ك ح ، على موازاة وندير على مركز : ا ، وببعد : ز ح ، قوس : م س ، ونزل عمود : ح ل ، على : ك ز ، ونخرج : ل ع ، قائما على : ا ه ج ، فان كان طول مكة أكثر من طول بلدنا أخرجنا من نقطة : م ، الشرقية عن : ا ، خطّا موازيا لقطر: ا ه ج ، وان كان طول مكة أقل أخرجناه من : س ، موازيا لـ : ا ه ج ، وليكن ملتقاه مع خطّ : ل ع ، على نقطة : ع ، ونخرج من المركز



(٧٣)

(١) ابتداء شكل : ٧٣ (٢) ب ، ج : ط ه.

عليه خطّ : ه ع ص ، فيكون خطّ القبلة الذى يصلى عليه المصلى من مركز : ه ، فيكون مواجها لمكّة او البلدالذى نفرض للاستقبال .

برهان ذلك أنّا نتوهم نصف دائرة : ا ب ج ، نصف فلك نصف النهار قائما على نصف دائرة : ا ص ج ، الذى للافق ، و اذا كان : ج ط ، عرض البلد كان : ط ، قطب الكل ، و : ه ط ، من المحور ، و متى فرضنا : ط ز ، مساويا لتمام عرض مكة كان : ك ، مركز المدار المارّ عليها ، و لذلك يكون نصف هذا المدار : ز ح د ، و هو فى الوهم قائم على فلك نصف النهار ، فاذا جعلنا : ط ب ، مساويا لتمام ما بين الطولين و فضل خط : ك ح ، الموازى لـ : ه ب ، من المدار ما بين الطولين لتوازى خطّى : ك ز ، والخارج من : ه ، عمود : ا ع ل ، ط ه ، وتساوى زاويتى : ح ك ز ، والتى يحيط بها : ب ه ، والخط المذكور مقابلة لأزمان ما بين الطولين ، و نقطة : ح ، فى هذا المدار القائم مسامتة لمكّة والعمود النّازل منها على افق بلدنا ، وليقع على : ع ، وهى فى سطح دائرة الارتفاع المارّة على مكّة و الاستقبال يكون فى سطحها ، فلذلك صار وَكْدنا مقصورا على معرفة وضع نقطه : ى ع ، و معلوم ان : ع ، يوازى : ح ل ، و يساويه لتوازى : ل ى ، مع العمود النازل من : ح ، على : ع ، فان أدرنا الكرة على محور : ا ه ج ، رسم خط : ل ى ، القائم عليه سطحا مستقيما يقاطع الأفق على : ى ع ، و ينطبق : ى ل ، فيه على استقامته ، فنقطة : ع ، على خط : ى ل ، عند موافاته الأفق .

و اذا ادرنا دائرة : س م ، ببعد : ز ح ، ساوى جيب : س ا ، فيها

فيها : ح ل ، و لذلك يفضل خط : س ع ، الموازى لـ : ا ه ج ، خط : ى ع ، مساويا لـ : ح ل ، و يصير وضع نقطة : ع ، التى هى مسقط حجر مكّة فى أفقنا معلوما .

الباب السابع فى معرفة دَور الأرض بالأجزاء الاصطلاحية

كرة الارض فى وسط كرة السماء، فالزوايا الكائنة على مركز العالم يفصل من كلتيهما قطعا متشابهة سواء كانت سطوحا محاذية للزوايا المجسمة او كانت قسيّا مقابلة للزوايا المسطحة ، والقسى المتشابهة تتفاضل فى العظم بحسب البعد عن المركز، و يختلف ذكر الامم لمقادير القسىّ الارضية بما اصطلحوا عليه فى تقرير[1] المسافاة ، فما من بقعة الّا و لأهلها فى الذراع الذى يحملونها معهم فضلا عما بعدها أقاويل يعسر هاهنا حصرها بل يتعذر على جامعها تحصيلها ، ثم لا يثبت ذلك فيهم على الاحقاب والقرون و انما يتغير فى قليل من الزمان ، و لم يتصل بنا فى هذا الباب كلام مسند الى ذوى التحصيل غير ما ورد من جهة الروم والهنـد ، وكل واحد منهما يخالف الآخر بمقدار لا يكاد يتجه له وجه، و قد قدّر الهند دَور الارض بمسافة يشتمل على ثمانية أميال من أميالنا و اختلف رأيهم فى كل الدور، فذكر فى كل واحد من سدهانداتهم الخمسة بخلاف ما فى الآخر، و قدروه الروم بمقدار سموه اسطاذيا ، و زعم جالينوس ان اراطسثانوس قدّر به ما بين بلدى اسوان و الاسكندرية ، فانهما على خطّ

(١) ب ، ج ، ل : تقدير .

واحد من خطوط أنصاف النهار مثل بلدى تدمُر و الرقّة، و متى جمع ما فى كتاب البرهان لجالينوس الى ما فى كل واحد من كتاب بطلميوس فى المدخل الى الصناعة الكرية، وكتابه فى صورة الارض تفاوتت المقادير ايضا على ان اسماء تقديراتهم اذا وقعت الينا لم يكد يهتدى لها قومنا بسبب اللغة و اختلاف المفسرين فيها، و لهذا او للتفاوت العظيم بين رأى الفريقين فيها هو الذى بعث المامون بن الرشيد على تجريد الاعتبار فى برية سنجار من أرض الموصل على يد جماعة من المقتدمين فى هذه الصناعة، فقصدوا معرفة ما يخصّ قوسا من دائرة عظمى معلومة النسبة الى كل الدور من أذرع أو اميال او فراسخ، وكل من لزم فى مسيره طريقا مستقيما على قاع امت[1] فقد سلك محيط دائرة عظيمة الاّ ان لزومها بالاطلاق يصعب لخفاء العوَج فيما بعد من الابعاد، و لتغير السمت فى كل جزء من الدوائر العظام ما خلا خط الاستواء، و خطوط أنصاف النهار و لذلك اعتمّوا قطب الكل فى الاستقبال و الاستدبار و راعوا الشرائط التى بها تصح استقامة السير بالنهار و السرى بالليل، و حين احتاطوا فيه وجدوا حصة الجزء الواحد من الثلاث مائة و الستين المفروضة لكل الدور ستة و خمسين ميلا و ثلثى ميل، كل ميل منها اربعة الف ذراع تعرف بالسوداء، و يقدر باربع و عشرين اصبعا لمساحة الديار و البيوت ببغداد وكل ثلاثة أميال منها فرسخ، و لذلك يكون أذرع هذا الجزء مائتين و ست و عشرين الفا، و ست مائة و ست و ستين ذراعا

(١) ب، ج، ل: امث.

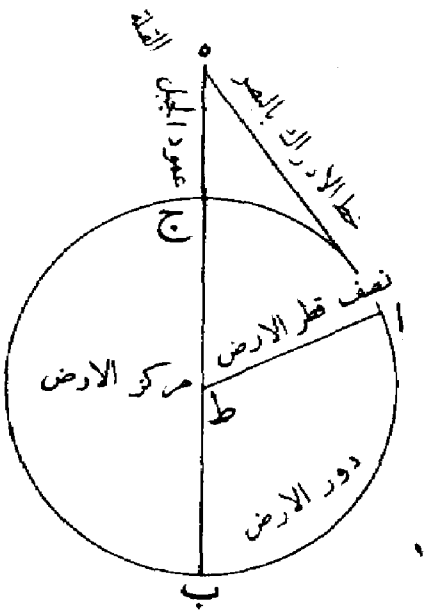
و فراسخه ثمانية عشر فرسخا و ثلاث و خمسون دقيقة و ثلث دقيقة، و أذرع الدور كله: (٨١٦٠٠٠٠٠) و أمياله: (٢٠٤٠٠)، وفراسخه: (٦٨٠٠)، و على شدّة حرصى ان أتولى الاعتبار و اختيارى له قاعا صفصفا فى شمال دهستان التى بارض جرجان، ثم عجزى عن المفاوز المتعبة و المعين الصادق عليه عدلت فيه الى طريق آخر لما وجدت بأرض الهند جبلا مشرفا على صحراء مستوية الوجه ناب استواؤها عن ملاسة سطح البحر، فقست على ذروته ملتقى السماء و الارض فى المنظر أعنى دائرة الأفق، فوجدته منحطّا فى الآلة عن خطّ المشرق و المغرب بأنقص قليلا من ثلث و ربع جزء فأخذته اربعا و ثلاثين دقيقة، و استخرجت عمود الجبل باخذ ارتفاع ذروته فى موضعين هما مع اصل العمود على خط مستقيم فوجدته ست مائة و اثنين و خمسين ذراعا و نصف عشر ذراع.

(١) و ليكن عمود الجبل: ه ج، قائما على: ا ب ج، كرة الارض و نخرجه على استقامته على: ج ط ب، و لا بدّ من مروره على المركز لهبوط الأثقال اليه، فليكن: ط، و الخط المماس للارض من الذروة هو المارّ على الافق، فليكن: ه ا، و نصل: ط ا، فيحصل مثلث: ه ط ا، قائم زاوية: ا، معلوم الزوايا، و ذلك ان زاوية: ا ه ط، بمقدار تمام انحطاط الافق وذلك: فط، كو، وجيبه: (ن، نط، نط، مط، ب)، و زاوية: ه ط ا، بمقدار تمام انحطاط الافق، وذلك نفسه وهو: ه، لد، وجيبه: ه، د، لد، كو، و هو اذن معلوم الاضلاع بالمقدار الذى به: ط ه، الجيب كله، وذلك ان:

(١) ابتداء شكل: ٧٤.

ط ا ، يكون فيه جيب تمام الانحطاط فـ: ج ه ، يكون فضل الجيب كله أعنى جيب تمام الانحطاط و ذلك: (٠،٠،نز ،لب) ، و نسبته الى: ط ا ، جيب تمام الانحطاط كنسبة أذرع : ه ج ، عمود الجبل الى أذرع: ط ا ، نصف قطر الارض، فتكون اذرع نصف قطر الارض: (١٢٨٥١٣٦٩، ن، مب) ، و اذرع المحيط: (١٨٥٧٨٥٥٣٩ ، لج) ، و أذرع الجزء الواحد من ثلاثة مائة و ستين جزءا: (٢٢٤٣٨٨ : نط ، ن)و يكون أميال الجزء : (ن نو ، ه ، ن) فقد قارب ذلك وجود القوم بل لاصقة ، و سكن القلب الى ما ذكروه فاستعملناه اذ كانت آلاتهم ادق و تعبهم فى تحصيله اشدّ و اشقّ، و طريق تحويل أميال المسافات الى الاجزاء ليتمكن من عمل ما تقدّم فى سائر الابواب ان نضربه فى ثلاثة ليصير أثلاثا و نقسم على مائة و سبعين التى هى أثلاث أميال الجزء الواحد .

و فى عكسه اذا اريد تحويل أجزاء مسافة الى أميال ان نضرب فى مائة و سبعين و يؤخذ ثلث المبلغ لكن ضرب هذا المبلغ فى عشرين دقيقة ينوب عن القسمة على ثلاثة، فلذلك يجب ان يضرب اجزاء المسافة فى مائة وسبعين و ما اجتمع فى عشرين دقيقة فيحصل أميالها .



(٧٤)

الباب الثامن فى ذكر خواصّ المدارات الموازية لخطّ الاستواء

قد قلنا فيما تقدم ان ما بين الافق الحقيقى و بين الافق الحسّى زائل[1] عن الشعور فابت القدر عن الظهور من أجـــل صغر مقدار الارض بالقياس الى السماء، و قسمنـا عروض البقاع من مبدئها الى المنتهى على سبعة اقسام فنعيدها بذكر خواصّها .

أ: و اولها خط الاستواء الذى لا عرض له فالعرض منه و منسوب اليه، و لما اجتاز أفقه على قطبى الكل قسم المدارات المخطوطة عليهـا الموازية لمعدل النهار كلها بنصفين، فلم يدم فيه ظهور مدار او خفاؤه أصلا و لم يختلف فيه ليل مع نهـاره بل استويا لكل طالع و غارب، و قطبا فلك البروج من جملتها فمرّت المنطقة على سمت الرأس فى كل دورة مرتين عند طلوعهما و غروبهما، و انتصب المدارات على الأفق فاستقامت الحركة لمبصرها و ساوت سعة المشارق والمغارب للميول لكون الافق احدى دوائرها و استوى بعد المنقلبين عن سمت الرأس فتساوى ارتفاعهما فى نصف النهار عن جنوب و شمال، وكذلك أظلاهما فيهما و توسطهما اعظم ألارتفاع العديم الظل، و لم يختلف فيه جهتـا سعة المشرق و ارتفاع نصف النهار فى مدار واحد و سامتته الشمس على نقطتين متقاطرتين هما اولا الحمل والميزان، وكانت المدة بينهما نصف سنة بالتقريب .

(١) ج : يماثل .

ب : و اما القسم الثانى من الخطوط والمدارات التى أختطى من العروض بمقدار أقلّ من الميل الأعظم فقد انحط الأفق فيه عن القطب فلم ينتصف مدارا غير معدّل النهار ، و أما سائرها فقد قطعها بقطعتين مختلفتين فضلت النهارية التى فوق الارض فى شماليا تهـا و نقصت فى جنوبياتها و اتسعت مشارقها باكثر من ميولها و ازداد ذلك بحسب أزدياد العرض و ميول المدارات حتى ساوى ميل المدار تمام العرض فالتقى فيه المشرق والمغرب و بطل .

و اما من الشمالى فالقطعـــة الليلية و صار ما و راء المدار أبدى الظهور ، و أما من الجنوبى فالقطعة النهارية و صار ما و راءه ابدى الخفاء و مالت الحركة فى المنظر فصارت حمائلية ، وكانت مسامتة الشمس تلك المواضع فى الدرجتين اللتين تساوى ميلها فى الشمال عروضها ، فتقاصرت المدة بين المسامتتين بتعاظم العرض و صار طرف ظل نصف النهار فيها نحو الجنوب ، و فيما سواها نحو الشمال و دار طرفه طول النهار على محيط قطع زائد من قطوع المخروط ، و لم يدم اتفاق ارتفاع نصف النهار و سعة المشرق فى جهة واحدة ، و لم يتوسط أعظم الارتفاعات فيما بين ارتفاعى المنقلبين و اعترضت منطقة البروج على سمت الرأس فى الذروة[1] مرّتين عند طلوع قطبها و غروبه و ذلك فى وقتين غير متقابلين .

ج : و اما القسم الثالث الذى يساوى عرضه الميل الأعظم فقد شارك القسم الثانى فى بعض ما ذكرنا بالوضع و الصورة دون المقدار و باينه

(١) من ج ، ب ، وفى و : الدورة .

فى

فى بعض هو التقاء المسامتتين و اتحادهما على نقطة المنقلب الصيفى فصارت فى السنة مرّة و لم يمل رأس الظل فيه نحو الجنوب و على مثله التقاء طلوع قطب فلك البروج و غروبه و اتحادهما على نقطة الشمال فلم تمر المنقطة على سمت الرأس الّا مرة فى الذروة و حصل المنقلب الصيفى على أعظم الارتفاع و توسط ارتفاع معدل النهار بينه و بين ارتفاع المنقلب الشتوى فبطل ارتفاع الشمس نصف النهار من ناحية الشمال .

د : و اما القسم الرابع الذى زاد عرضه على الميل الأعظم و نقص عن تمامه فمباينته للقسم الثالث بزوال مسامتة الشمس عنه و بطلان الظل أصلا و مرور فلك البروج على سمت الرأس و طلوع قطبه و غروبه و حصول ارتفاع المنقلب الصيفى من جهة الجنوب أخذا الى النقصان عن الغاية .

ه : و اما القسم الخامس الذى يساوى عرضه تمام الميل الأعظم فقد اختصّ بالتقاء مشرق المنقلب و مغربه حتى تأبّد ظهور صيفيها و خفاء شتويهما و بمرور قطب فلك البروج على سمت الرأس عند موافاة الاعتدال الربيعى المشرق و بانطباق المنطقة و قتئذٍ على الافق حتى يبطل طالعها و غاربها ثم يتبعه ظهور ستة بروج منها دفعة و ببطلان ارتفاع المنقلب الشتوى و بدوران طرف ظل المنقلب الصيفى فقط على محيط قطع مكافئ من قطوع المخروط .

و : و اما القسم السادس الزائد عروضه على تمام الميل الأعظم فيختص بظهور مدارات الشمس حول المنقلب الصيفى و حقا نظائرها حول

الشتوى و هى التى للدرجات التى تفضل ميولها على تمام العرض فيما بين اللذين يساوى ميلاهما تمام العرض، اما الشماليّان فيكون مدة مسير الشمس بينهما نهارا، و اما الجنوبيّان فيكون تلك المدة بينهما ليلا و عروض هذا القسم متزايدة كتزايد الثانى و الرابع، فلذلك يبتدئ مقدار النهار و الليل الاطولين فيه من اليوم الواحد الى ما قارب الستة الاشهر و يحصل للشمس فى كل دور ارتفاعان فى فلك نصف النهار أصغر و أعظم و يدور طرف الظل أما فى النهار الاطول فعلى محيط قطع ناقص من قطوع المخروط يتصل بالحقيقة اتصالا لولبيّا، و أما فى طرفى هذا النهار فعلى محيط قطع مكافئ و فى سائر الايام على محيط قطع زائد.

و لهذا القسم خاصّية هى طلوع بعض البروج فيه على خلاف التوالى و ذلك ان قطب فلك البروج اذا وافى فيه فلك نصف النهار جنوبيّا عن سمت الرأس كان نصف البروج الشمالى الميل فوق الارض شماليّا عن الرأس، و أول برج السرطان على خط وسط السماء مع حصول اول برج الحمل على أفق المشرق فالسرطان اذن طلع قبل الحمل و ما بينهما و مادامت المنطقة عن شمال سمت الرأس، و هذه الحالة موجودة هناك فاذا صارت عن جنوبه زال ذلك، و هذا ما قيل فى انتكاس طلوع البروج فيه.

ز: و اما القسم السابع الذى هو نهاية العروض و بلوغ القطب غاية الارتفاع فالحركة فيه رحاوية والمدارات فيه مقنطرات منضودة و معدّل النهار منطبق على الافق دائما و طرف الظل دائر على محيط

دائرة

دائرة بالتقريب و على لولب بالحقيقة و فيه يبطل الطلوع والغروب على الحال المعهود فى قضية الحركة الاولى و انما يكون الطلوع فيه لكل شخص نيّر اذا حصل على معدل النهار متحركا نحو الشمال ، و يكون غروبه اذا حصل عليه متحركا نحو الجنوب، و لهذا ينقسم مدة السنة هناك الى نهار و ليل يتساويان بالتقريب و ادوار سائر الكواكب الى مثله .

الباب التاسع فى صفة المعمورة باجمال وتحديد أقاليمها طولا و عرضا

الروم و الهند أصدق سائر الامم عناية بهذه الصناعة، و لكن الهند لا يبلغون غاية اليونانيين فيها فيعترفون لهم بالتقدم و لمثله نميل الى أرائهم و نؤثرها .

فاما الهند ففى كتبهم[1] ان نصف كرة الارض ماء و نصفه طين يعنون البر والبحر و ان على ترابيع خط الاستواء اربعة مواضع هى جمكوت[1] الشرقى فالروم الغربى و لنك[1] الذى ذكرنا انه القبة و سدپور[1] المقاطر لها، فلزم من كلامهم ان العمارة فى النصف الشمالى بأسره .

و اما اليونانيون فقد انقطع العمران فى ناحيتهم ببحر أرقيانوس فلما لم يأتهم خبر الا من جزائر فيه غير بعيدة عن الساحل و لم يتجاوز المخبرون عن الشرق ما يقارب نصف الدور جعلوا العمارة فى احد الربعين الشماليين لا ان ذلك موجب أمر طبيعى، فمزاج الهواء فى المدار الواحد لا يأباها و لكن أمثاله من المعارف موكول الى الخبر من جانب

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ١٣٣ - ١٣٦ ، ١٥٧ وترجمته الانكليزية ج ١ ص ٢٦٦ ، ٢٦٧ .

الثقة فكان الربع دون النصف هو ظاهر الامر الا لى بان يؤخذ به لى ان يرد بغيره خبر طرى[1] و طول المعمورة عـلى ذلك أوفر من عرضها لتعطل العمارة فى الشمال بالبرد عند ثلثى ربع الدور بالتقريب والهند سمواآبر الارض بلغتهم سلحفاة من أجل احاطة الماء بحواشيه و بروزه مقبلا منه و خاصة اذا اعتقدوا ان هذا البارز نصف كرة يعلوه جبل ميرو تحت القطب الشمالى .

وانما سمّى بحر أوقيانوس الغربى محيطا لأن ساحله يأخذ من أقصى المنتهى فى الجنوب محاذيا لارض السودان مارا عـلى حدود او دغست و السوس الاقصى و طاجة و تاهرت، ثم الاندلس والجلالقة والصقالبة و ينعطف الى العمران من ناحية الشمال و يمتد من هناك ايضا و راء الجبال غير المسلوكة و الاراضى غير المسكونة من شدة البرد، و يمر نحو المشرق غير مشاهد و البحر الشرقى الذى عنده ينتهى العمارة فى ذلك الناحية غير محصل كتحصيل أوقيانوس من اجل بعد الشقة و عدم الفوز[2] من يتحقق الامر من الثقات و لكنه بالجملة يمتد من الجنوب على مثال أوقيانوس نحو الشمال فيقال انه متحد بالممتد وراء ما ذكرنا من الجبال الصردة، ثم البحر الأعظم فى جنوب الربع المسكون متصل بالبحر المحيط الشرقى مسمى بها، و أراه فى الساحل من الممالك اوحصل فيه من الجزائر فيأخذ من ارض الصين الى الهند الى الزنج و ساحله من جانب الشمال يبس معمور، و من جانب الجنوب غير معلوم لم يقف

(١) من ج ، ب ، وفى ، و : طارى (٢) من ج ، وفى ب : القوت وفى و : الغور .

عليه أحد من ركّابه ولم يخبر بشيء منه سكّان جزائره ويدخل من هذا البحر فى الحد الشرقى أعباب والسنة وخلجان معروفة وأعظمها خليج فارس الذى على شرقى مبدئه ارض مكران، وعلى غربيّه ارض عمان ثم خليج القلزم الذى على شرقى اوله أرض اليمن وعدن أبين، وعلى غربيّه أرض الحبشة ورأس بربرة وكالخليج البربرى اليهم، وكل واحد من هذه يسمى بحرا على حدة لعظمه .

وأكثر ما يبلغ سالكوا البحر الأعظم من جانب المغرب سفالة الزنج المحاذية أرض مصر ولايتجاوزونها، وسببه ان هذا البحر طعن فى البرّ الشمالى فى ناحية المشرق ودجلة فى مواضع كثيرة وكثرت الجزائر فى تلك المواضع كالزايج والزيجات وقمير والواقواق والزيج وعلى مثله بالتكافئ طعن البرّ فى البحر الجنوبى فى ناحية المغرب ولسكنه سودان المغرب، وتجاوزوا فيه خط الاستواء الى جبال القمر التى منها منابع نيل مصر فحصل البحر هناك فيما بين جبال وشعاب ذوات مهابط ومصاعد يتردّد فيها الماء بالمدّ والجزر الدائمين ويتلاطم فيحتم السفن ويمنع السلاك، ومع هذا فليس يمانعه عن الاتصال ببحر أوقيانوس من تلك المضايق .

ومن جهة الجنوب وراء تلك الجبال فقد وجدت علامات اتصالها وان لم يشاهد وبذلك صار برّ المعمورة وسط ما قد أحاط به باتصال، وفى خلال هذا البرّ مستنقعات مياه كثيرة مختلفة المقادير، فمنها ما استحقّ بعظمه اسم البحر كبحر نيطس الارمنى المعروف هناك بالخزر وحوله

الارمن و طوائف من الاتراك و الروس و الصقالب، و يتشعب منه خليج يعرف بالقسطنطينية لأنها على شاطيه الغربى و يصب بعدها الى بحر الروم الذى على جنوبه مصر وافريقية و بلاد المغرب، و على شرقيه ارض الشام وفلسطين و عن شماله ارض اليوناينين والروم وفرنجة والاندلس، و يصب الى أوقيانوس فى غربه و كبحر جرجان الذى هو بحر الخزر بالحقيقة فان بلدهم المخرب قريب من مصبّ نهر آتل الشمالى اليه، و هناك ارض الغُزيّة فى الشمالى، و فى شرقيه ارض جرجان فيعرف هناك بفرجتها أبسكون و على جنوبه طبرسطان و ارض الديلم و باب الابواب، و على غربيّه فيما بينه و بين بحر نيطس فرق الانّ و السرير و بلاد همو قلاعهم حتى يعود الى أرض الخزر غير متصل بغيره من البحور .

فاما البحيرات و البطايح و الانهار المعروفة و الجبال المشهورة فيعسر حكايتها الّا فى موضع يخصّها، و ينبسط الكلام فيها و هذا الموضع غير لايق بها .

و اذا تقرّرت جملة المعمورة على هذه الهيئة قلنا ان قسمة الارض الى اقسام يقوم مقام الاجناس مختلفة عند الامم كاليونانيين فى تثليثها بلولبه و اورقى و آسيا، وكالفرس فى تسبيعها بالكشورات المستديرة حول ايرانشهر، وكالهند فى تتسيعها بالجهات الاربع، و ما بين كل اثنين منها و واسطه الممالك فى وسطها، وكذلك خارجة عن قضايا الصناعة وليس يتصل بها غير التسبيع بالاقاليم الممتدّة من شرق الارض الى غربها بالتلاصق

بالتلاصق فى العرض، و الاقليم هو الناحية و الرستاق عند الجرامقة، و الاصل فيها ان الاختلافات المحسوسة انما يكون بالمسير فى العرض و اظهرها لعامّة الناس اختلاف النهار و الليل فانه منوط بالشتاء و الصيف، و لما كان أعدل البقاع هو او تربة و مآء و اكثرها نعمة و أفضلها أهلا ما كان على الخط الذى يكون النهار الأطول فيه اربع عشرة ساعة و نصف، و الخروج عن الاعتدال امّا الى البردفورا الموضع الذى نهاره الاطول ستة عشرة ساعة و امّا الى الحرّ فورا الموضع الذى أطول نهاره ثلاث عشرة ساعة جعل قاصد التسبيع فى القسمة الخط المعتدل الذى ذكرنا كالمركز و اسطة الاقليم الرابع، فاضطر الى التخطى فيما بين او ساط الاقاليم بنصف ساعة .

و اذا كان ذلك كذلك تفاضلت أوائل الاقاليم بمثل تفاضل أوساطها و تفاضلت الاوائل مع الاوساط بربع ساعة، و متى صار تعديل النهار الاطول لتلك المواضع معلوما كان استخراج عروضها منه كما تقدم فى بابه، و الاختلاف الذى يوجد فى عروض الاقاليم فى الكتب و الآلات فسببه أن لم يكن من المحاسب هو ما يقع فى بسط الجيوب والمهيول[1] من التساهل او افتنان الطرق .

فأما مسافات الاقاليم بالاعتراض فيعلم من فضل ما بين عروض أوائلها و أواخرها و ذلك باجزاء الدور، و متى كانت حصة الجزء الواحد بالفراسخ و الأميال معلومة و ضربت فى اجزاء المسافة اجتمع عرض

(١) كذا .

الاقليم بتلك الحصّة أعنى مسافة ما بين أوله وآخره بها .

واما مسافة الطول التى هى جميعها مائة وثمانون جزءا متباينة فى السعة والضيق فمعرفتها ان نجعل المطلوب الذى هو الخط المارّ على وسط الاقليم مناسبا لنصف الدور على نسبة جيب تمام عرض وسط الاقليم كله، فيحصل المطلوب باجزاء الدائرة العظمى ويضرب حينئذ فى حصّة الجزء من الفراسخ والأميال فيجتمع طول وسط ذلك الاقليم، وقد وضعنا فى الجدول من أمور الاقاليم ما يحتاج الى الاحاطة به منها .

جدول اختلاف الاحوال فى عروض الاقاليم

جدول

جدول ما يعرض فى عروض الأقاليم من اختلاف الاحوال

الاقليم الثانى		الاقليم الاول		خط الاستواء	الأقاليم	
وسطه	اوله	وسطه	اوله	اطرافها و اوساطها		
ك ٧	ك ٧	ك ٧	ك	ساعات	ساعات النهار	
٠	٠	٠	٠	دقائق	الاطول منها	
٠	٠	٠	٠	اجزاء	عروضها	
٠	٠	٠	٠	دقائق		
٠	٠	٠	٠	ثوانى		
٠	٠	٠	٠	اجزاء	ارتفاع	
٠	٠	٠	٠	دقائق	المنقلب	
٠	٠	٠	٠	ثوانى	الصيف فيها	
جنوبى		شمالى و هو اصغرها		جهته عن سمت الرأس		
٠	٠	—	٠	اصابع	ظل المنقلب	
٠	٠	٠	٠	دقائق	الصيفى	
٠	٠	٠	٠	ثوانى	مستويا	
شمال		جنوب		جهة رأس الظل		
٠	٠	٠	٠	اجزاء	ظل	
٠	٠	٠	٠	دقائق	الحمل	
٠	٠	٠	٠	ثوانى	فيها	
٠	٠	٠	٠	اجزاء	ارتفاع المنقلب	
٠	٠	٠	٠	دقائق	الشتوى	
٠	٠	٠	٠	ثوانى	فيها	
٠	٠	٠	٠	اصابع	ظل المنقلب	
٠	٠	٠	٠	دقائق	الشتوى	
٠	٠	٠	٠	ثوانى	مستويا	

الاقليم السابع			الاقليم السادس		الاقليم الخامس		الاقليم الرابع		الاقليم الثالث	
آخره	وسطه	اوله	وسط	اوله	وسط	اوله	وسطه	اوله	وسطه	اوله
يو	يه	يه	يه	يه	يه	يه	يه	يه	يه	يه
يه	٠	يه	ل	يه	٠	يه	ل	يه	٠	يه
ن	ك	يو	يه	ك	ى	ك	و	ك	ل	ن
كا	ز	يا	يك	ك	ك	ك	ط	و	قا	كا
لد	ط	كو	٥	ل	ز	و	كا	ة	كا	ع
نج	ند	سو	سع	ك	ز	عد	كا	عط	ز	هو
ى	ز	كا	ز	يا	ط	ى	كا	ك	ة	ن
كا	قا	ج	ز	ة	ك	كا	٥	ك	ط	ا

جنوبى و هو اعظمها

٠	٥	٥	٥	٥	ك	ك	ز	ز	—	٠
٥	ع	يا	قا	ك	ة	ن	كا	كا	قا	ك
٥	ى	ع	و	ك	٥	ك	يا	ز	ط	ك

شمال

يا	ك	ز	ا	ز	ط	ى	ك	ك	ن	٥
ز	ة	ن	ط	ا	ز	كا	ن	ك	٥	يا
ة	ن	ا	كا	ك	٥	ن	٥	ز	ط	ك
يا	ن	ا	ط	٥	كا	ك	كا	ل	ز	ة
٠	ز	ك	ز	—	ا	ك	ك	ك	ن	٥
كا	قا	ز	ك	ك	كا	٥	٥	٥	ة	ن
ط	ز	ك	كا	ك	ك	ك	ن	ة	قا	ا
ى	ن	كا	ك	ى	ك	ن	ة	ة	ن	يا
قا	ط	ل	و	ة	ز	ك	٥	ة	ط	ك

(١) ب: نج (٢) ب: نه (٣) ب: ل (٤) ب: نه (٥) ب: نه (٦) ب: ك

(١) ب : ٣٩٦

جدول مقادير الاقاليم طولا وعرضا بالأميال والفراسخ

الاقليم الثالث	الاقليم الثانى	الاقليم الاول	الاقاليم	
٣٤٨	٢٩٦	٤٤٢	اميال	اجزاء آخر الاقاليم بالعرض
٥٣	٥٠	٦٧	دقائق	
٠	٠	٠	ثوانى	
١١٦	١٣٤	١٤٧	فراسخ	فراسخ الاقاليم بالعرض
٤٤	٥٠	٥٥	دقائق	
٠	٠	٠	ثوانى	
١٥٤	١٦٤	١٧٢	اجزاء	اجزاء دور وسط الاقاليم وهو نصف الدور
٥٨	٦١	٦٤	دقائق	
٠	٠	٠	ثوانى	
٨٧٧٤	٩٣١٢	٩٧٧٢	اميال	طول وسط الاقليم بالاميال المذروعة
٥٣	٥٦	٥٩	دقائق	
٤٢٩٢	٤٠١٣	٢٥٢٣٨	فراسخ	طول وسط الاقليم بالفراسخ المذروعة
٢٦	٢٤	١٥٢	دقائق	
٣٠٦٤٥٨	٣٦٩٠٣٤٠	٤٣٢٠٨٧٧	اميال	مساحة الاقليم بالاميال المكسرة
٢٤	٢٢	١٣٥	دقائق	
٨٢٥٠٤٣	٨٣٠٠١٤	٨٩٠٠٤٧	فراسخ	مساحة الاقليم بالفراسخ المكسرة
٧٠	٧٠	٢٤	دقائق	

الاقليم السابع	لاقليم السادس	الاقليم الخامس	الاقليم الرابع
ك	ك	ا	ه
٧ك	٧ك	كا	و
٢	ط	كا	ح
١٨٢	٢١٥	٢٥٤	٢٩٩
كا	كه	ل	ا
٧ك	ن	٧ك	كا
٣	٧	٨٤	٩٩
٧	٧ك	ن	ط
ا	ا	ا'	كا
١١٨	١٣٦	١٣٥	١٤٤
كا	كا	كا	ا
ك	٢	ا'	كا
٦٧٠٨	٧١٦٥	٧٦٧٠	٨٢١٤
ا	ك	٧	ا'
٦٣٢٢١	٨٨٣٢	٦٥٥٢	٢٧٣٨
٧	ح	كه	ا
١٢٢٤٨٢٥	١٥٤٦٧٢١	١٩٤٨٥٨٤	٢٧٦٣٦٤٢
كه	٥	ا'	كا
١٩٠٦٣١	٨٥٩١٨١	٩٠٥٦١٢	٢٨٣٨٤١
كه	٧ك	كا	كا

الباب العاشر فى اثبات اطوال البلدان وعروضها فى الجداول

قد اثبتّ فى هذا الباب جداول تضمنت اطوال البلدان وعروضها بعد الاجتهاد فى تصحيحها بموجب اوضاع بعضها من بعض و ما بينهما من المسافات لا بالنقل الساذج من الكتب فانها فيها مختلطة فاسدة يأخذ بعض اطوال فيها من جزائر السعادة و بعضها من ساحل البحر المحيط و بينهما عشرة ازمان، ثم أخذ بعضها من المشرق تتمة المأخوذ من المغرب و جعلت نظامها بتزايد الطول دون العرض مبتديا فيه من الساحل، و بذلك طول بغداذ سبعون زمانا بذكرتها لئلا يخلط أحد الرأيين بالآخر مقلداً عازب المعرفة بالحقيقة غير مبال بافساد المصلح منها، والله تعالى معين من استعان به فى تحصيلها .

جدول اطوال البلدان

جدول اطوال البلدان من ساحل البحر المحيط الغربى وعروضها من خط الاستواء

اسماء البلاد التى فى الاقاليم	الطول ازمان	الطول دقائق	العرض	العرض اجزاء	العرض دقائق	الاقليم
مما وراء خط الاستواء بلا عرض[1]						
سفالة الزنج مسلمون بحذاء الاسكندرية ومصر	ن	٠	ب	٠	٠	الزنج
غيلة[2] مقر ملوك الزنج وهى فى جزيرة	نب	٠	ج	٠	٠	الزنج
رعاؤه[3] من بلدانهم	يو	٠	أ	٠	٠	الزنج
سريرة[4] جزيرة عظيمة فى البحر الاخضر بالمشرق	قم	٠	ا	٠	٠	الهند
ومما على خط الاستواء بلاعرض						
جزيرة لنك المعروفة فى الكتب بقبة الارض	ق	ن		٠	٠	السودان
تاره التى ذكرها الفزارى و يعقوب بن طارق	قص	ن		٠	٠	
جمكوت على النهاية الشرقية وهى جما كرد عند الفرس وليس و راءها عمارة عند الهند	قص	٠		٠	٠	
مما دون خط الاستواء وراء الاقليم الاول						
كوكو من بلاد سودان المغرب	ل	٠		ه	٠	السودان
عنقلا له منها ايضا	له	٠		ح	٠	

(١) ب ، ج : بعرض جنوبى (٢) ب ، ج : قيلة (٣) ب ، ج : زعاوه (٤) ب ، ج : شريره .

مراوه منها	م	٠	ى	٠	السودان
سوق السنتهم[1] منها	م	٠	ط	٠	
نجد بلد بربره ومن عدن يعبر الى رأس بربرا	يه	٠	يب	٠	
و يلع[2] فرضة للحبشة نحو ارض اليمن و فيها معاص[3]	سا	٠	ح	٠	
جزيرة سقوطره ينسب اليها الصبر الفايق	سز	٠	ط	٠	جزيرة النصارى
عدن ابين مفترق الطرق الى البحار والجزائر	سو	٠	يا	٠	اليمن
حضرموت	عا	٠	يب	٠	اليمن
جزيرة لنكبالوس[4] يأكلون الناس و يبيعون العنبر بالحديد	صط	٠	ب	٠	جزائر
جزيرة سنكلديب[4] فى غب بحرهركند و هى سرنديب	قك	٠	ى	٠	جزائر
جزيرة لامرى معدن البقر و الخيزران	قكز	٠	ط	٠	جزائر
جبال قامرون معادن العود و هى حجاز بين اهل الهند و الصين	قكه	٠	ى	٠	جزائر و سواحل البحر الاخضر
سيت بندای[4] سد رام البحر للعبور الى لنك قلعة راون	قيط	٠	ط	٠	
كهكند[4] مملكة القرود يخدمها الناس بالاطعام	قل	٠	ى	٠	
جزيرة كله فرضة ما بين عمان و الصين و منها يجلب الرصاص المنسوب اليها	قل	٠	ح	٠	

(١) ج : اكيسم (٢) ب ، ج : زيلع (٣) ب ، ج : مغاص (٤) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ١٦٠ ، ١١٦ ، ١٠٢ و ترجمه الانكليسية ج ١ ص ٢١٠ ، ٢٣٣ ، ٢٠٩ على الترتيب .

خانطو من ابواب الصين و مصب انهارها الى البحر	قسو	٠	يا	٠	جزائر وسط بحر الصين الاخضر
سلا فى أعالى الصين شرقا و قل ما سلك اليها فى البحار	قع	٠	ه	٠	

مما فى الاقليم الاول

غايه من بلاد سودان المغرب و فيها معدن ذهب	كه	٠	يج	٠	السودان
حرمى مدينة الحبشه	ما	م	ط	م	
دنقله مدينة النوبه	نج	م	يد	٠	
زبيد فرضة اليمن	سج	ك	يد	ى	
علامقه	سج	ل	يد	ل	
عثر	سه	ل	يز	م	
سرحه	سه	م	يز	ل	
حلى	سو	ك	يح	ن	
السرى	سو	م	ك	٠	
ذمار	سو	ن	يد	ك	
صنعاء	سز	٠	يد	ل	
نجران	سز	٠	يط	٠	
صعدة سميت غيل و يجلب منها اكثر الأدم	سز	ك	يح	ل	
ظفار	سز	ل	يج	ل	
بحرش[1]	سز	ن	يز	٠	

(١) ب : جرش .

ارض مهره و ساحل الشحر	سح	.	يز	ك	عمان اليمن
مارب مدينة سبا	سح	.	يد	.	
تباله	سح	.	ك	.	
صحار ارض عمان	عد	.	يط	مه	
تانه[1] على الساحل فى حد لاران	قد	ه	يط	ك	
صيمور[1] وهو جيمور فى حد لاران ايضا	قد	ك	يط	يه	
شندان[1] على الساحل	قد	ك	يط	ن	
سوفاره[1] وهو سفالة الهند كسفالة الزنج	قد	نه	يط	له	
جيول على الساحل	قو	م	يط	.	
كنكساير[1] مصب نهر غنجس وهو كنك فى البحر	قى	م	يط	ى	
جنبه[1]	قيا	.	يز	.	
ايسور[1] على الساحل	قيد	ى	يه	ل	
بنواس[1] على الساحل	قيط	ل	نز	.	
پنجاور[1]	قيز	.	يه	.	
رامشير[1]	قيح	.	يج	.	
مندرى بين الفرضة والمعبر الى سرنديب فى العبّ	قك	.	يه	.	الهند
شرغور، و بالصينية سنقو وهو مهاجين	قنه	.	يه	.	
حالفو من ابواب الصين على النهر	قس	.	يد	.	الصين
حانجو من ابوابهم ايضا على النهر	قسب	.	يج	.	

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ١٠٠ ، ١٠٢ ، ٩٨ ، ٩٩ و ترجمته الانكليسية ج - ١ ص ٢٠٩ ، ٢٠١ ، ٢٠٠ ، ٢٠٢ ، ٢٠٥ على الترتيب .

ومما فى الاقليم الثانى

اود غست فى برارى سودان المغرب	يه	.	كو	.			
سوسه وهو السوس الاقصى	ه	ل	كب	.			
انصنا	يه	.	كو	.			
اهناس	يه	.	كز	ى			
البهنسى	يه	.	كز	ك			
قوص	يه	ل	كد	ل			
اخميم	يه	ل	كز	ه			
أسوان آخر الصعيد الأعلى نحو النوبه	نو	.	كب	ل			
اشمونين	نو	ك	كو	.			
علاّ فى	نه	.	كز	.			
عيذاب	نح	.	كا	.			
تيماء	نح	ل	كو	.			
تبوك فى البرّ على محاذاة مدين	نح	ن	كز	.			
وادى القرى	نط	.	كو	.			
الجحفة منزل عامر بقرب البحر	سه	.	كب	يه			
جدّة فرضة مكة على البحر	سو	ل	كا	مه			
مكّة	سز	.	كا	ك			
الطائف واسمه القديم وجّ	سز	ى	كا	.			
الجار فرضة المدينة على البحر	سز	ك	كج	ن			

(١) مدينة بين فارس وأصبهان، راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٢ ص ٦٤.

مدينة يثرب ولقبها النبى صلى الله عليه وسلم طيبة	سز	ل	كد	٠	
خيبر	سز	ل	كد	ك	
فيد فى ارض طى و جبالهم	سح	يه	كو	ن	
اليمامة و اسمها فى القديم جوّ	عا	مه	كا	ل	
هجر قصبة البحرين	عج	٠	كد	يه	
التيز[1] قصبة مكران	صج	٠	كو	يه	
ارمابيل	صب	يه	كه	مه	
فيبلى من اليدهه	صب	ك	كه	٠	
الديبل[1]	صب	ل	كد	ى	
لوهرانى[1] و هى منهة[1] الصغرى على مصب نهر مهران فى البحر	صد	كه	كد	م	
نيرون	صد	ل	كد	مه	
بمهنوا[1] وهى منهة الكبرى وسميت منصورة لان فاتحها قال نصرت	صه	٠	كو	م	
قالدى	صه	ل	كز	٠	
صنم سومنات[1] على الساحل فى ارض البوارج[1]	صو	ى	كب	نه	
قاعة بهلمال[1]	صو	مه	كج	ن	
انهلواره[1]	صح	ك	كج	ل	
بلبه[1]	صط	٠	كج	ك	
كنبايت[1] على ساحل البحر الأخضر	صط	ك	كب	ك	
دهار[1] قصبة ناحية مالوا	ق	يه	كد	ك	

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ١٠٢ ، ٦٤ ، ١٦٣ ، ١٠٠ ، ٥٦ ، ٧٣ ، ٩٤ ، ٩٣ و ترجمته الانكليسية ج - ١ ص ٢٠٨ ، ١٣٢ ، ٢٠٥ ، ١٥٣ ، ١٩٢ ، ١٩١ على الترتيب .

اوزين بجبال نمية[1] الارض وعليه حسابات الهند	ق	ن	كد	٠
مصب وادى نميه الى البحر	ق	نه	كج	م
بهروج[1]	قا	٥	كا	ك
بهايلسان[1]	قا	م	كه	٠
مهرت ديش[1]	قا	نه	كب	يه
دودهى[1]	قب	ى	كه	م
ميفار[1]	قب	ى	كد	ك
قلعة كالنجر[1]	قد	٠	كه	كه
ماهوره بلد براهمه ومولد باسديو فيه	قد	٠	كز	٠
كنوج[1] واسطة المملكة ومقر ملوكهم الا قدمين فى غربى كنك	قد	ن	كو	له
بارى[1] وهو الآن مقر من يملك تلك النواحى فى شرقى كنك	قه	ن	كو	ل
قلعة كوالير[1] على قصبة بارزة من قاع صفصف	فد	له	كو	يج
بزانه[1] ويعرف قومنا بناراين	قد	ى	كز	له
كوهه	قه	م	كو	٠
كجوراهه	قه	ن	كد	م
شجرة پرياگ[2] على مصب ماء جون الى كنك وعندها يمثل بالابدان	قو	ك	كه	٠
اجودهه[1]	قو	ك	كه	ن
تيورى[1]	قو	ل	كج	٠

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ٩٩ ، ١٠٠ ، ٩٧ ، ٩٨ و ترجمته الانكليزية ج ١ ص ٢٠٣ ، ٢٠٥ ، ٢٠٩٨ ، ٢٠٢

(٢) و بالهامش شجرة پيل معظمة الهند .

نواحى كنكره[1]	قز	.	كب	ك	
مدينة بانارسى[1] معظم عندهم وفيه يدرس علومهم	قز	ك	كو	يه	
شروار[1]	قز	ن	كد	يه	
باتلى بتر[1]	قح	ك	كـ	ل	
منكيرى[1]	قط	ى	كب	.	
دوكم[1]	ق	ن	كب	م	
بنجو مستقر فغفور الصين ويلقب بتغاج خان	فكه	.	كب	.	
كرقو مدينة أعظم من بنجو دار المملكة	فكز	.	كا	.	الصين
او تكين	قلو	ل	كو	.	
قتا فى شرق الصين و شمالها و صاحبه قتاخان	قمح	م	كا	م	الترك

ومما فى الاقليم الثالث

او بله[2] قرب البحر المحيط و معبره الى الاندلس اقصى المعابر	ح	ن	لج	ك	
البصيرة بحذاء جبل طارق مولى موسى بن نضير	ى	.	لب	ن	
سجلماسة[3] بقرب ارض السودان و يتاجرونهم مغابنه	يح	مه	لا	ل	
باذور على ساحل بحر الروم	يج	.	لا	ك	
زوبلة[4] على بجوم ارض السودان وهى باب الحدم المحلوبين	لط	.	ل	.	
جزيرة بنى رعيان وهى مدينة البربر	كح	.	لا	م	البربر

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ٩٩ ، ٩٨ وترجمته الانكليزية ج ١ ص ٢٠٣ ، ٢٠٠ (٢) ج : زاله

(٣) راجع معجم البلدان ج ٥ ص ٤١ ومقدمة ابن خلدون ص ٤٢ (٤) راجع معجم البلدان ج ٤ ص ٤١٢

سطيف للبربر ايضا	كز	.	لا	.	البربر
تونس اول المعابر منه الى الاندلس	كط	.	لب	.	
تنس منه ايضا معبر	كد	.	لا	.	
طبوقه باب السد المحاوب من اقروحاالفرنجه و يعرف بالمرجان	كز	.	يج	.	
القيروان قصبة افريقية	لا	.	لا	م	افريقية
المهدية على انف طاعن فى البحر	لا	م	لا	ك	
اطرابلس المغرب على الساحل	لب	ك	لب	ل	
برقة[1]	مب	مه	لب	.	
الاسكندرية بلد المنارة	نب	.	ل	يج	الاسكندرية
شطا و منه الثياب الشطوية	نج	.	كط	ن	
دمياط يتصل ببحيرة المصب عن شرقها و يعمل فيه الثياب الملونة	نج	ن	ل	كه	الاسكندرية
تنس جزيرة فى بحيرة المصب يعمل فيها الثياب البيض	ند	.	له	ك	
رمح على جانب شرق النيل	ند	ل	لا	ن	مصر
الرقادة[2] على هذا الجانب ايضا	ند	ل	ل	م	
الورادة كذلك	ند	ل	لا	.	
عين الشمس مدينة فرعون فى غربى النيل و فيه البلسان	ند	ل	كط	و	
العريش[3] فى جانب الشرق منه	ند	له	لا	ل	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٢ ص ١٣٥ الى ١٤٨ (٢) راجع ايضا ج ٤ ص ٢٦٧ (٣) راجع مقدمة ابن خلدون ص ٤٤ .

النرما [1] كذلك	ند	له	ل	ك	مصر
الفسطاط [1] مدينة مصرفى شرقى النيل و الجزيرة و بين الحيرة	ند	م	كط	يه	
مدينة منف [1]	ند	ن	كط	ك	
مدينة الفيوم [1]	ند	ن	كج	ل	
اسيوط	ند	ك	يج	ل	
بوصير	ند	ك	كط	ل	
غزة	ند	ن	لب	.	
عسقلان	نه	ك	لج	.	
الرملة قصبة فلسطين	نه	م	لب	م	فلسطين
ازدود	نه	مه	لب	له	
نابلس فيها سامرة اليهود	نه	ن	لج	ى	
اور شلم اى مدينة السلام و هو بيت المقدس	نو	.	لج	.	
يافا	نو	ك	لج	.	
بحيرة زعر الميتة فى الغور والموتفكات حولها	نو	ى	لب	ن	
مدينة قلزم على منتهى بحيرة الاحمر المعروف ببحرسوف	نو	ل	كح	ك	
سوف	نو	ن	لب	مه	الاردن
طور سينا	نو	.	لب	.	
الطبرية قصبة الاردن بحرى بحيرتها العذبة بنهر الاردن الى الملح	يز	مه	لب	.	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٦ ص ٣٦٧، ٣٧٧؛ ج ٨ ص ١٨١؛ ج ٦ ص ٤١٤ على الترتيب المذكور و مقدمة ابن خلدون ص ٤٤، ٤٣ .

قيسارية و هى القيصرانية	يه	ك	لب	ن	
عكا[1]	يح	ك	لج	ك	
بصرى[2]	نط	ك	لا	ل	
دمشق	س	٠	لج	ل	
الخناصرة[2] على طرف البرية	س	ل	لج	له	
سلمية[2] على اوائل البادية	سب	مه	لج	ل	
قرقيسياء على نهر خابور المجتمع من منابع رأس العين	سج	٠	لج	يه	
رحبة ملك داخلة فى الفرات من شرقيه	سز	يه	لج	٠	
الدالنة على غربى الفرات	سح	٠	لج	ك	
ايلة[1] المسح على وسط بحر القلزم و خليج منه	نو	م	كج	ن	
مدين	نو	ك	كط	٠	
الثعلبيه	سح	ك	كح	ل	
ريالة	سح	ن	كط	ك	
واقصة	سح	٠	ل	ل	
عانة يحيط بها الفرات و خليج منه	سح	ل	لج	ى	
هيت على الفرات	سط	٠	لب	ل	
الانبار	سط	ن	لب	مه	
القادسية	سط	كة	لا	مه	
الحيرة البيضاء	سط	كه	لا	ن	
الكوفة على شعبة من الفرات	سط	ل	لا	ن	العراق

(١) راجع مقدمة ابن خلدون ص ٤٤ (٢) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٢ ص ٢٠٨ ، ج ٣ ص ٤٦٧ ، ج - ٥ ص ١١٢ على الترتيب المذكور .

بابل

بابل العتيقة و فى مكانها الآن قرية صغيرة	سط	ى	لب	.
قصير ابن هبيرة قرب عمود الفرات	سط	م	لج	.
نهر الملك مدينة مسماة بنهرها من الفرات	سط	ن	لج	يه
عُكبَرا[1] على غربى دجلة	سط	ن	لج	ل
بغداد مدينة السلام جانبى دجلة	ع	.	لج	كه
المدائن وهو بالفارسية طيسون وفيه ايوان كسرى	ع	ك	لج	ى
النهروان على جانبى نهره	ع	ك	لج	كه
جرجرايا[1] على غربى دجلة	ع	ل	لج	.
فم الصَّلح[1] على غربى دجلة	عب	.	اب	ن
مدينة واسط فى جانبى دجلة و شطّ بين الكوفة و البصرة	عا	لب	لب	ك
الأُبلة[1] على فوهة نهرها من دجلة	عد	.	لا	نه
البصرة فى غربى دجلة و شرقى نهر	عد	.	لا	.
عبادان[2] فم الخشبات فى مصب دجلة وانبساطها فى بحر فارس	عه	ل	لا	.
قرقوب و اليه ينسب السوريجرد	عد	.	لج	.
الطيب	عد	ل	لج	ك
مَيسان[1] يعمل فيه الفرش المنسوب اليه	عط	.	لب	ى
بجنه[1] و هى بصَبّى فيها طراز الستور	عد	ل	لج	ى
السوس[1] و هى معجمة بالفارسية و فيها يعمل الخزوز	عد	م	لج	.

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٦ ص ٢٠٣ ، ج ٢ ص ٨٠ ، ج - ٦ ص ٢٩٩ ، ج - ١ ص ٨٩ ، ج ٨ ص ٢٢٤ ، ج - ٢ ص ٢١٠ ، ج - ٥ ص ١٧١ (٢) راجع مقدمة ابن خلدون ص ٤٥ .

تستر و هو ششتر فيها طراز الديباج	عو	ك	لا	ل	
حصن مهدى	عه	ك	ل	ن	
سوق الأهواز	عه	.	لب	.	
سوق الاربعاء	عه	ن	لا	.	
حندى سابور	عه	.	لج	ك	
الدورق قصبة السوق	عه	نه	لب	ك	
عسكر مكرم معدن السكر و الجرارت	عو	.	لا	كه	
ايذج[1]	عو	ن	لا	م	
مهرويان[1] فرضة على ساحل بحر فارس	عو	ك	ل	.	
سنيز[1] على الساحل منه الثياب السنيزية	عو	مه	لب	.	
كازرون[1]	عز	.	كط	ن	
حسابا فرضة فارس	عز	ك	ل	.	
ارجان[1]	عز	ك	لا	.	
توه و هى توج منها الثياب التوزية	عز	م	ل	مه	
النوبندجان قصبة كورة سابور	عح	يه	لا	م	
كورمن ناحية اردشيرخره ومنه يحمل الماورد الجودى	عح	ل	لا	ل	
دارابجرد[2]	عط	.	لب	.	
شيراز دار ملك فارس وهى محدثة	عح	له	كط	له	
البيضاء مدينة اصطخر	عح	م	ل	.	
فسا و هو بساسير	عح	ن	لب	ك	
سيراف[2] قصبة السيف والسيف بين حسابا و نجيرمى	عط	ل	كط	ل	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٢ ص ٣٨٦ ، ج - ١ ص ٣٨٥ ، ج - ٨ ص ٢١٠ ، ج ٥ ص ١٥٥ ، ج - ٧ ص ٦٥٦ (٢) راجع مقدمة ابن خلدون ص ٤٥ .

جزيرة خارك[1] فى بحر فارس	عز	ى	كط	ل		
جزيرة لاز فيه ايضا	ف	.	لب	ل		
جزيرة بنى كاوان فيه	فب	ك	كز	م		
الشيرجان[1] قصبة كرمان	فج	.	لب	ل		
جيرفت	فج	.	لا	مه		
يزدشير[2]	فج	ى	لب	م		
حبيص	فج	ك	لج	.		
بم[1]	فج	ل	لب	.		
زرند[1]	فج	م	لج	.		
برماسير	فج	ن	لب	ى		
حصن ابن عمارة	فد	د	ل	ك		
منوخان[1]	فد	ل	ل	م		
هرموز قصبة جور وهو فرضة كرمان	فد	.	لب	ل		
بهره[2] وهو الفهرج	فد	.	لج	ك		
مدينة اصفهان واليهودية	غز	ك	لج	ل	اصفهان	
واين قصبة قهستان	فد	له	لج	له	قهستان	
الطفسيي كزند ومسنا	فو	مه	لج	ه		
كس من سجستان	فط	.	عط	ل		
كوبر	فط	ك	لا	ى	سجستان	
فره وزيركان عن جانبي وادكبير منسوب الى فره	فط	.	لا	ل		
زريج قصبة سجستان	فط	ل	ل	يب		

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٣ ص٢٨٧ ، ج ٥ ص ٣٢٢، ج ٢ ص ٢٨٥، ج ٤ ص ٣٨٦، ج ٨ ص ١٨٥ (٢) راجع مقامة ابن خلدون ص ٤٥ .

حصن الطاق	قط	ل	ل	م	
الفرمى	قط	ن	لا	.	
كوران للغور بين جبالهم	قط	.	لج	.	الغور
روف قصبة اهنكران بين جبالهم ايضا	ص	.	لج	ل	
نل قصبة ارض الداور	صا	ى	لج	ل	بست
مدينة بست[1] على شط نهر هيرمند	صا	لح	لب	يه	
رزدان	صب	مه	ل	ك	
ميمند[2]	صج	م	لج	ك	
پنجوالى قصبة الدخد	صج	.	لب	ن	الدخد
وساران	صد	ل	لج	ك	
غزنين[2] دار ملك المشرق	صد	ك	لج	له	
كردين	صد	كه	لج	ك	
مرمل[2] فى طريق المولتان من غزنين	صد	له	لب	يه	
سيواى من حد بالش وهو والشتان	صد	ل	لب	ك	
مستنك قصبة والشتان	صه	.	لب	م	والشتان
كيثرد	صج	م	لا	.	
اسپيد خاك	صج	يه	لب	.	
قزدار[2]	صد	ه	ل	له	
سدوسار وهو سيوستان[2]	صد	ن	كح	ى	السند
ارور[3]	صه	يه	كح	ى	
قندايل قصبة طوران	صو	..	كح	.	

(١) راجع مقدمة ابن خلدون ص ٤٠ (٢) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٨ ص ٢٣٨ ، ج - ٦ ص ٢٨٩ ، ج - ٨ ص ٢٩ ، ج - ٧ ص ٧٨ ، ج - ٥ ص ٢٠٢ (٣) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ١٠٠ .

بهاتية	صو	٠	كط	م
سياور بينه و بين المولتان فلاة يوم	صو	يه	كط	ن
مولستان[1] و هى المولتان و يلقب بالمعمورة لأن فاتحه قال عمرت	صو	يه	كط	م
جهراور[1]	صو	م	لا	ن
كرور[1]	صه	يه	لب	٠
لونى[1]	صه	ى	لج	ه
پرساور[1]	صز	ى	لج	كه
و يهند[1] قصبة القندهار على وادى السند	صز	ن	لح	ك
ببرهان[1] باب كشمير الى بعض دروبه	صج	٠	لح	له
جيلم[1] على شط نهرتبت الذى يخترق بلد كشمير و ارضه	صح	ك	لج	يه
قلعة نندنة[1]	صح	ل	لح	ى
مشرعة نهر جندراهة بين ناحتي تاكيشر[1] و لوهاور	صح	ن	لب	م
ومدينة الزط بين نهرى چندراهة و بياه[1]	صح	ن	لب	ل
سالكوت[1]	صط	٠	لج	٠
قلعة راجكيرى[1] فى جبال كشمير	صط	يه	لج	ك
مدينة كـكماور قصبة لوهاور	صط	كه	لا	ن
لدّة[1]	صط	م	لب	له
بلاور[1]	ق	٠	لا	نه

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ١١ ، ١٥٢ ، ٢٠٥ ، ١٠١ ، ١٦٣ ، ١٠٢ ، ١٢٩ ، ١٠٠ وترجمه الانكليسية ج ١ ص ٢١ ، ٣٠٠ ، ج ٢ ص ٦ ، ج ١ ص ٢٠٦ ، ٣١٧ ، ٢٠٨ ، ٢٥٩ ، ٢٠٥ على الترتيب المذكور .

سُنام[1]	ق	قه	ل	ل	
دهمالة[1]	ق	نه	لا	ى	
پنجور[1]	قا	م	ل	ه	
ميرت[1]	قب	ى	كح	ن	
سورسارهة[1]	قب	م	كط	.	
تانيشر مدينة معظمة فى ملة الهند	قد	كه	ل	ى	
ناحية نيپال وهى مرصد بين ارض الهند والتبت الداخل	قك	.	لب	.	
تكسين فى ارض الترك الاعالى	قك	يه	لب	ن	
خاتون سين اى مقبرة الحرة	قكط	م	لا	نه	

ومما فى الاقليم الرابع

فلنيرية قصبة شنترين[2] على ساحل البحر المحيط	د	.	له	ك	
اخشبة بالقرب من مجمع بحرى الروم والمحيط	ز	ل	له	.	
عامق قصبة قحص البلوط	ز	ل	له	ك	
إشبيلية[2]	ح	.	لد	م	
قرطبة[2] مستقر الاموى	ح	م	له	.	
شدونة	ح	ن	لد	ى	
ترجالة	ط	.	لو	م	
جزيرة جبل طارق	ط	ل	لد	ك	
ماردة على ثغر جليكا وهم الجلالقه ومدينة سمورة	ى	.	لح	.	

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ١٠١ ، ١٠٠ ، ١٦٢ ، ترجمته الانكليسية ج - ١ ص ٢٠١ ، ٢٠٥ - ٢١٦

(٢) راجع معجم البلدان لياقوت الحموي ج - ٥ ص ٣٠٠ ، ج - ١ ص ٢٥٤ ، ج - ٧ ص ٥٥ على الترتيب المذكور .

مائقة يحلب منها السفن لمقابض السيوف	ى	ك	لد	٠	الاقليم الثالث
طليطلة[1]	ى	ك	له	ل	
سرقوصة	يب	٠	لو	٠	
بجاية[1]	يب	م	لد	٠	
مرسية	يب	ن	لد	ك	
بلنسية[1]	يد	٠	لد	م	
وادى الحجارة فى ثغر الجلالقة	يه	٠	لو	م	
طرطوشة[1]	يح	ل	له	٠	المغرب
لاردة[1] فى ثغر علجسك	ك	٠	لز	ل	
فاس قصبة ارض طنجة[1]	ح	٠	له	له	
تاهرت[1] السفلى	يط	ن	لد	نه	الروم
تاهرت العليا	ك	٠	لج	ن	
عمورية[1] فتحها المعتصم	لج	٠	لح	٠	
افسس مدينة اصحاب الكهف	لج	ى	لز	ن	الجزائر
جزيرة سقلية فى بحر الروم حذاء افريقية يتصل البرّ بها عن شمالها	له	٠	لز	٠	
جزيرة شامس	مب	م	لح	ى	
جزيرة افريطس حذاء برقة	مه	٠	لو	ل	
جزيرة روذس جبال الاسكندرية	نا	م	لو	٠	
جزيرة قبرس قرب الشام	نج	٠	لد	٠	الشام
طرسوس	يح	٠	لو	يه	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج-٦ ص ٥٦ ، ج ٢ ص ٦٢ ، ٢٧٩ ، ج ٦ ص ٤٢ ، ج-٦ ص ٣١٣ ، ج ٦ ص ٣٢٩ ، ص ٦١ ، ج ٢ ص ٣٥٤ ، ج ٦ ص ٢٢٦ على الترتيب المذكور.

اللاذقية	يح	م	لح	ن	
اذنة على نهر سحان	نح	نه	له	نه	
ايليون وهو طرابلس الشام	نط	.	له	.	
صور[1]	نط	يه	لج	م	
صيداء[1]	نط	ك	لج	مه	
بيروت	نط	ل	لد	.	
فامية[1] ولها بحيرة تعرف بها	نط	له	لد	مه	
المصيصية[1] بحيرتها نهر جيحان	نط	م	لو	.	
جبيل[1]	س	.	لد	.	
اسكندرونة على الساحل	س	ك	لد	.	
انطرطوس[1] ثغر حمص على الساحل	س	ل	لج	ن	
حمص فى ارض فونيق	سا	.	لج	م	
انطوخيا[1] وهى انطاكيه	سا	له	لد	ى	
حصن منصور[1]	سب	.	لح	ل	
الحدث[1]	سب	ل	لز	ل	
مرعش[1]	سب	ك	لز	.	
بعلبك	سب	ك	لد	ل	
حماه	سب	م	لو	.	
شيزر	سب	ن	له	يه	
قنسرين من ديار ربيعة	سج	.	لد	ك	
حلب	سج	.	لد	ل	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٥ ص ٣٩٧ ، ٤٠٢ ج - ٦ ص ٣٣٤ ج - ٨ ص ٨٠ ، ج - ٣ ص ٥٩ ، ٢٨٦ ، ج - ١ ص ٣٥٩ ، ١٥٣ ، ج ٢ ص ٢٨٦ ، ج - ٢ ص ٣٣ ، ج ٨ ص ٢٥ على الترتيب المذكور . منج

منبج[1] فى البرية	سج	مه	له	ل		
جسر منبج على الفرات	سد	ل	لو	يه		
قليقية[1] وهى قاليقلا	سج	ك	لح	.		
بدليس[1] من ديار ربيعة	سه	.	لح	.		
ارزن[1]	سو	.	لد	يه		
شمشاط[1]	نب	م	لح	مه		
سميساط[1] من ديار مضر على غربى الفرات	نب	م	لو	ك		
السيسجان[1]	سب	.	لح	ى		
دبيل[1]	عب	ك	لح	.		
تشوى[1] وهو نخجوان	عب	ن	لح	ل		
ارمية على شط بحيرة كبودان	عج	.	لز	.		
اردبيل قصبة اذربيجان	عج	.	لح	.		
مرند	عج	.	لز	ن		
ميانج	عج	ى	لز	نه		
سلماس[1]	عج	ى	لج	ل		
تبريز	عج	ى	لز	ل		
المراغة	عج	ك	لز	كه		
بلد بابك الخرمى	عج	ك	لد	م		
خوىّ وهو خونة	عج	ك	لز	ك		
حرّان من ديار مضر	نز	.	لو	.		
الرهاء من ديار مضر	نز	ى	لو	ك		

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٨ ص ١٦٩ ؛ ج ٧ ص ٧١ ؛ ج ٢ ص ٩٠ ؛ ج ١ ص ١٩٠ ج ٥ ص ٢٩٣ ، ص ١٣٨ ، ١٩٦ ؛ ج ٤ ص ٣٥ ؛ ج ٨ ص ٢٨٩ ؛ ج ٥ ص ١١٠ على الترتيب المذكور.

تالس على شط الفرات	نو	ن	لز	يه		
جزيرة بنى عمر فى دجلة من غربيها	نو	٠	لو	٠		
عين وردة وهو رأس العين من ديار ربيعة	نو	ك	لح	٠		
كفرتوثا[1] من ديار ربيعة	نز	ل	لو	ل		
آمد على دجلة	نز	ل	لز	مه		
مدينة دار[1]	نز	م	لو	ل		
ميفرقد[1] وهو ميافارقين	نز	مه	لح	٠		
نصيبين[1]	نز	ن	لو	م		
بلد[1]	نح	كه	له	ل		
الحديثة	نط	٠	له	٠		
سروج[1]	سب	ن	لو	له		
الرافقة[1]	سب	ن	له	ل		
الرقة	سج	نه	لو	ا		
تدمر	سج	نه	لد	م		
سنجار[1] وفى براريه رصد للمامون دور الارض	سج	٠	له	ن		
نينوى مدينة الموصل	سط	٠	لو	٠		
تكريت على غربى دجلة	سط	كه	له	ل		
الس على شرقى دجلة	سط	ل	لو	م		
سر من رأى	سط	مه	لد	يب		
دسكرة الملك	عا	٠	لج	م		
جلولاء	عا	ى	لج	ا ن		

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٧ ص٢٦٣ ، ج ٨ ص٢١٣ ، ٢٩٢ ، ج ٢ ص ٢٦٥ ، ج ٥ ص ٧٧ ، ج ٤ ص ٢٠٨ ، ج ٥ ص ١٤٤ على الترتيب المذكور .

قصر شيرين[1]	عا	ل	لج	م	
حلوان[1]	عب	يه	لد	٠	
صيمرة مدينة مهرجا بقدق	عا	نه	لد	م	
الشيروان مدينة ما سندان	عب	٠	لد	ل	
فرمسين و هو كرما نشاه	عد	٠	لد	ى	
قصر اللصوص	عد	ل	لد	ل	
همذان	عه	ك	لد	م	
زنجان	عج	٠	لح	٠	
ابهر[1]	عد	٠	لح	٠	
الطرم	عد	٠	لز	ل	
قزوين ثغر الديلم	عه	٠	لز	٠	
الدينور ماه الكوفة	عو	٠	له	٠	
نهاوند[1] ماه البصرة	عو	ك	له	٠	
اللور[1]	عو	ل	لد	ك	
شابرخواست[1]	عو	ل	له	ى	
كرج[1] ابى دلف	عو	م	لد	٠	
سوسنقين	عو	ن	له	٠	
ساوه	عو	٠	له	ه	
قم[1]	عز	٠	لد	ى	
قاسان[1] و هو كاشان	عز	ك	لد	٠	
الرى	عح	٠	له	له	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٧ ص ١٠٢ ، ج ٣ ص ٣٢٢ ، ج ١ ص ٩٦ ، ج ٨ ص ٣٢٩ ، ج ٧ ص ٤٧٢ ، ج ٥ ص ٢٠٥ ، ج ٧ ص ٣٣٠ ، ص ١٥٩ ، ص ١١ على الترتيب المذكور .

الخوار[1] وقل ما يذكر الا منسوبا الى الرى فيقال خوارزى	عا	م	له	م	سبب
سمنان[1]	عط	٠	لو	٠	
الدامغان قصبة قومس	عط	ل	لو	ك	قومس
بسطام[1]	عط	نه	لو	م	
كوتم[1]	عو	٠	لو	٠	
خوسم بارض الجبل	عو	ن	له	ن	
شالوس[1]	عو	يه	لو	نه	
الرويان	عو	٠	لو	ى	
ناتل	عز	نه	له	يه	
كلار	عز	٠	لو	٠	
قلاع الديلم فى جبالهم	عز	٠	له	ن	
آمل قصبة طبرستان	عز	ى	لو	له	
الهم على ساحل بحر الخزر	عز	ى	لز	٠	طبرستان
تربجة	عز	ل	لز	يه	
ما مطير[1]	عز	ن	لو	ن	
جبل دنباوند	عز	ل	لو	ك	
شلنبة[1]	عز	ك	له	يه	
ولمسة[1]	عز	له	لو	كه	دنباوند
فريم	عز	م	لو	ل	
سارية[1] بلد طبرستان بعد آمل	عح	٠	لو	يه	طبرستان

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٣ ص ٤٧٣ ، ج ٥ ص ١٢٨ ، ج ٢ ص ١٨ ، ج ٧ ص ٢٩٠ ج ٥ ص ٢١٦ ، ج ٧ ص ٣٦٨ ، ج ٥ ص ٢٩ ، ج ٨ ص ٤٣٣ ، ج ٥ ص ٨ على الترتيب المذكور .

نامنة	عح	ك	لز	٠	
طميس[1] و هو تميشة وعليه كان باب الحائط بين طبرستان و جرجان	عح	ن	لز	٠	
ابسكون[1] على البحر و هو فرضة جرجان	عط	يه	لز	ى	
استراباذ[1]	عط	ك	لز	ه	
جرجان	ف	ى	لح	ى	
دهستان[1]	فا	ى	لح	ك	
بهمد اباذ	فب	ك	لو	٠	
اسفرائين[1] و يلقب بالمهرجان	فب	كه	لو	يه	
اسداباذ[1]	فج	ك	لز	٠	
خسروكرد	فج	٠	لو	٠	
سبزوار	فب	٠	لو	ه	
ازاذوار[1]	فب	يه	لو	ك	
ايرنشهر و هو قصبة نيسابور	فد	٠	لو	ى	
طرثيث و هو ترشيش[1]	فد	ل	لز	ك	
تون[1] منه الفرش التونية	فه	ن	لح	م	
زوزن[1] يرتفع منه طين الاكل الخراسانى	فه	يه	لح	نه	
البوزجان[1]	فه	ى	له	ك	
الطايران قصبة طوس	فد	ل	لو	ك	
عقبة من دوران و يقال من زبويان اى حد الترك	فه	٠	لو	له	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٦ ص ٥٨ ، ج ١ ص ٨٤ ، ص ٢٣٤ ، ج ٤ ص ١١٤ ، ج ١ ص ٢٢٨ ، ص ٢٢٦ ، ص ٢١٣ ، ج ٢ ص ٣٧٦ ، ص ٤٣٥ ، ج ٤ ص ٤١٦ ، ج ٢ ص ٣٠٢ على الترتيب المذكور .

نسا[1] على طرف المفازة	فج	ل	لز	م
ابيورد[1]	فد	.	لز	كه
سرخس[1]	فه	.	لو	م
دندانقان[1]	فو	ك	لز	.
مروالشاهجان[1]	فو	ل	لز	م
كشميهن	فو	م	لح	.
مرو الروذ[1]	فز	م	لز	ل
زم على شط جيحون	فح	.	لز	م
كالف[1] على الشط ايضا	ص	يه	لز	ل
باذغيس[1]	فط	ى	لو	نه
نون قصبة يعشور	فط	.	لو	ل
كيف[1]	فط	.	له	.
پوشنج قرب هراة	فز	له	لد	م
مدينة هراة	فح	م	لد	ل
اسفزار	فط	ك	لج	م
استلج فى ايحد	فح	م	لو	ل
الطالقان	فح	كه	لز	يه
الفاريات	فط	ك	لو	مه
الميمنة وهو جهوذان	فط	ن	لو	.
الشبورقان[1]	ص	.	لو	مه
انبير[1] قصبة جوزجان	ص	يه	لو	ه

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٨ ص ٢٨٢، ج ١ ص ١٠٢، ج ٥ ص ٦٥، ج ٤ ص ٩٠، ج ٨ ص ٣٣، ص ٣٢، ج ٧ ص ٢٠٩، ج ٢ ص ٣١، ج ٧ ص ٣٠٦، ج ٥ ص ٢٣٢، ج ١ ص ٣٤٣ على الترتيب المذكور.

سنكين	صب	م	له	مه	طخارستان الجوزجان
پشين من غرجستان	قط	٠	لو	م	
شورمين من غرشستان	فط	ى	له	ن	
بلخ و اسمه فى القديم بامى	صا	٠	لو	ما	
جلم بلدة كعب فى سطح جبل وعلى طرف مفازة	صا	له	لو	يه	
سمنكان	صب	ى	لو	٠	بلخ
بغلان[1]	صب	يه	له	م	
مدر	صا	ن	له	ك	
خويشاره مجتمع الاودية ومجموعها بحر جيحون	صب	٠	لو	ن	
سكلكند[1]	صب	ن	له	ن	طخارستان
ولوالج[2] قصبة طخارستان مملكة الهياطلة فى القديم	صب	ك	لو	يه	
راون	صب	م	لز	٠	
طالقان	صج	٠	لز	٠	
سكيمشت	صج	ى	لو	ن	
اندراب[1]	صد	م	لو	٠	
الترمذ[1]	صا	يه	لو	له	شط جيحون
مثلة على غربى جيحون	صا	ن	لو	مه	
القباذيان[1]	صب	ك	لز	ى	الشط
باب الحديد	صب	ل	لح	ل	الصغانيان

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٢ ص ٢٤٦ ، ج ٥ ص ٩٨ ج ١ ص ٢٤٥ ج ٢ ص ٣٨٢ ، ج ٧ ص ٢٣ على الترتيب المذكور (٢) من ب ، ج و كذا فى معجم البلدان لياقوت ج ٨ ص ٤٣٣ و فى ﻫ : و لعل لح خطأ .

الصغانيان[1]	صب	م	لز	ن	الصغانيان
شومان[1]	صب	ن	لح	ك	
ابو يسجرد	صج	٠	لح	ن	
بلد الوحش على وادى وخشاب	صب	ك	لز	م	
بمليات[2]	صج	م	لح	م	
منك	صج	ن	لح	٠	
هلاورد	صد	٠	لح	ل	
خاريان	صد	ى	له	ك	
هلبك	صد	ل	لز	له	
راهشهر	صد	ل	لح	ى	
پارغر	صد	له	لز	نه	
اندرچارغ	صد	م	لز	يه	
بدخشان	صه	ى	له	٠	
ناحية كران	صه	ك	لد	ن	
وحان فى حدود معادن اللعل وحلاوة ببدخشان	صو	٠	لو	ل	
شكاشم قصبة شكنان	صو	ك	لز	٠	
التبت الداخل	صب	٠	لز	٠	التبت
قصبة الباميان[1] وفى جبلها الصنم الاحمر والاكهب كل واحد سبعون ذراعا	صب	ن	لد	يه	الباميان
پروان[3] اول بلاد كابل	صد	ى	لد	له	كابل

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٥ ص ٣٦١ ص ٣١٠ ، ج - ٢ ص ٤٩ على الترتيب المذكور (٢) اوله بلا نقط فى جميع الاصول (٣) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ١٣٠ وترجمته الانكليسية ج - ص ٢٥٩ بحراب

بحراب	صد	يه	لد	م	كابل
شعب پنجهير[1] يستنبط فى جبالها الفضة	صد	ك	له	.	
قلعة كابل مستقر ملوكهم الاتراك كانوا ثم البراهمة	صه	ك	لج	مه	
قلعة سكاوند فى رستاق لهوكر	صز	ل	لج	م	
رباط كندى[1] المعروف برباط امير	صه	ن	لج	م	
لبكا[1] وهو لمغان	صو	ى	لج	ن	
دنپور[1]	صو	كه	لج	مه	
قلعة لوهاور فى جبال كشمير	صح	ك	لج	م	الهند
اذشتان[1] قصبة كشمير على جاء نى ماء بيت[1]	صح	م	لد	ك	

ومما فى الأقليم الخامس

رومية الكبرى فى حدود ايرنكا وهم الافرنجة	له	كه	ما	ن	الروم
اثيناس وهى اثنية المعروف بمدينة الحكماء	مح	.	مج	.	
ماقدونيا مدينة الاسكندر	مط	.	م	.	
نيقية[2]	ن	ل	مج	.	
قلوذية ومنها بطليوس صاحب المجسطى	نب	.	لط	.	
برغامس ومنه جالينوس	نب	ل	لط	م	
بطن هتريط	سا	م	لط	مه	
ملطية[2]	نا	.	لط	.	
طرابزندة فرضة الروم على ساحل بحر بنطس	نو	.	م	.	الثغور
نقلس قصبة كرجيان	سب	.	مب	.	
برذعة قرب نهر الكرد، وهى قصبة اران	سج	.	مج	.	ارمنية

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ١٣٠، ١٦٣، ١٠١ وترجمته الانكليزية ج ١ ص ٢٥٩، ١٠١، ٣١٧، ٢٥٩

٢٠٦ (٢) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٨ ص ٣٦٠، ١٥٠ .

البيلقان[1]	سد	٠	لط	ن	
خلاط[1]	سد	ن	لط	م	
باب الابواب و معرف بدربند خزران على بحرهم	سو	٠	ما	٠	
ارجيش	سو	ك	م	٠	
مثروان	سز	ل	م	ن	
باكوية[1] معدن النفط الابيض	عب	٠	لط	٠	
ورثان[1]	عد	ى	لط	م	اذربيجان
بلد صاحب السرير	عب	٠	مج	٠	
جبل ينحشلاغ فرضة الغزنة	عز	٠	م	٠	
يلمان اخربه بانقطاع جيحون عن مجراه الى بحرارقانيا و هو جرجان	عج	٠	م	٠	
رباط فرارذ[1] من ثغور الغزنة	فب	مه	لط	كه	
ميالخاد فى وسط المفازة بين نساوخوارزم	فج	يه	م	ه	
الجرجانية[1] احد بلدى خوارزم فى غربى جيحون	فد	ا	مب	يز	
كاث[1] بلدها الآخر و هى مدينتها فى القديم فى شرقى جيحون	فه	٠	ما	لو	
ستكند على نهر حسرت المعروف بوادى الشاش	فد	ك	مج	ى	
درغان[1] آخر حدود خوارزم الى مرو والى بخارا	فو	كد	م	ل	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ـ ٢ ص ٣٤ ، ج ٣ ص ٤٥٣ ، ج ٢ ص ٤٥ ، ج ٨ ص ٤١٣ ، ج ٦ ص ٣٣٣ ، ج ٣ ص ٧٩ ، ج ٧ ص ٢٠٣ ، ٤ ج ص ٥٣ على الترتيب المذكور .

آموية المعبر الى بلاد ماوراء النهر	فز	ه	لط	ى	
بربر المعبر من بلاد ماوراء النهر الى خراسان	فو	له	لح	م	
بيكند ا و يعرف بعزرويين	فو	ن	لط	٠	
بخارا	فز	ل	لط	ك	
الطواويس[1] مشتهر بسوق فيه كل سنة	فز	ن	لط	ل	
السرع مشتهر بسوقه ايضا	فز	يه	لط	له	
كرمينية	فز	يه	لط	م	
الدبوسة[1]	مح	٠	لط	ن	
الكشانية[1]	مح	ى	لط	يه	
اسبنجن و اربنجن	مح	يه	لط	ن	
مدينة نسف و هى نخشب[1]	مح	٠	لط	م	
مدينة كش و بالفارسية معجنة	مح	ى	لط	ن	
سمرقند و بالتركية سمركند ى بلد الشمس	مح	ك	م	٠	
زامين	فط	٠	م	كا	
خجندة	ص	٠	م	ن	
اسروشنية	فط	ل	لط	ل	
باس	صب	له	ما	ى	
قلعة اشتراشت	صح	كه	م	ك	
بكث قصبة الشاش و بالتركية تاس كنت و بالبونانية برج الحجارة	فك	ى	مب	ل	
بناكث	فط	ن	ما	ى	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٢ ص ٦٢٤ ، ج ٦ ص ٦٦ ، ج ٤ ص ٣٣ ، ج ٧ ص ٢٥٣ ، ج ١ ص ١٧٦ ، ج ٨ ص ٢٦٨٦ ، ٢٧٣ ، ج ٤ ص ٢٧٠ ، ج ص ٤٠٢ على الترتيب المذكور .

تون كت قصبة ايلاق	فط	ى	مج	٠	الثامن عشر
سلحى	فط	يه	مج	ى	
اسپيجاب	فط	ك	مج	ك	
احشيكث قصبة فرغانة	صب	٠	مب	ك	الثامن عشر
چدعل ناحية	صب	ى	مب	ل	
قبا[1]	صب	يه	مج	٠	
خيكث	صج	ن	مب	ل	
نوكث	صا	كه	مد	يه	
كرويا	قح	ى	مد	٠	
يوسمت فى البيت الخارج	قى	٠	لط	ى	
حيابحكث وهو قوچو مستقر ايغرخان	قيا	ك	مب	٠	
سولمن	قيج	٠	مج	٠	
سانجو يشعب الطريق منه جنوبيا الى الصين	قيه	ى	م	ك	
قامچو	قيو	ه	لط	٠	

ومما فى الاقليم السادس

يرجان	م	٠	مه	٠	الرابع عشر
يوريطيار وهى قسطنطنية على خليج بين بحرى بيطس والروم	مط	ن	مه	٠	
خلقيدون	ن	ل	مو	٠	
ميقوموريا	نا	٠	مد	يه	
هرقلة[1]	نج	كه	مو	له	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٧ ص ٢٠ ، ج ٨ ص ٤٥٣ .

سمندر[1]	عب	ل	مد	م	
يلحر	عج	٠	مد	ن	
مدينة الخزر وهي خراب على شط نهر آتل	عه	ك	مو	لد	
القرية الحديثة وحيد وجواره على مصب حسرب الى بحيرة خوارزم	عح	ل	مد	٠	
صفوان[1] للتركمانية	فد	٠	مج	ل	
پاراب[1]	فح	ل	مد	٠	
الطراز[1]	فط	ن	مج	له	
اوش[1]	صب	ل	مج	كه	
اوزكند[1]	صب	ن	مد	٠	
بلاساغون[1]	صأ	ل	مز	م	
قچغار باشى	صب	٠	مو	ك	
پرسخان[1] قرب اليسى كول اى البحيرة الحارة	صج	٠	مو	ل	
اتّ باشى	صج	ى	مه	٠	
اردكند وهو كاشغر	صه	كه	مد	٠	
يركند	صه	له	مج	م	
اوج[1]	صط	ك	مه	٠	
راحة قصبة الختن	ق	م	مج	ل	
يارمان	قا	م	مد	نه	
كچا	قب	ك	مد	ن	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ٥ ص ١٣٠ ، ج ٥ ص ٣٦٩ ؛ ج ٢ ص ٣١ ، ج ٦ ص ٢٧ ؛ ج ١ ص ٢٧٤ ، ج ٢ ص ٢٥٨ ، ٠ ص ١٢٦ ، ج ١ ص ٣١٨ على الترتيب المذكور .

وما فى الاقليم السابع

انفرة	ح	٠	ح	ك	الشمالية
بلداسوار[1] وبلغار[1] فى بحر الروس والصقالبة[1] وبينهما مسيرة يوم	غ	٠	مط	ل	

وما وراء الاقليم السابع

بلد السوء يتجر اليه البلغاريون	سط	٠	يه	٠	الشمالية
غياض[1] يوره وهم متوحشون يتأجرون مغابنه	سج	٠	س	ل	

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج ١ ص ٢٤٧ ، ج ٢ ص ٣٧٢ ج ١ ص ٢٠ ، ص ١٨ .

الباب الحادى عشر من مسائل المطارحة للتدريب

الاشياء التى تحصل بالرصد على الافق و فلك نصف النهار مما لايختلف فى اليوم الواحد فى الموضع الواحد و لا تتغير الا بتغير ميل الشمس او عرض البلد هى ثلاثة: احدها سعة المشرق، و الثانى ارتفاع نصف النهار، و الثالث نصف قوس النهار فان منه يعرف فضل مطالع درجة الشمس، و هذه الثلاثة اذا تفردت عقمت و اذا ازدوجت انتجت المطلوب الذى هو اما عرض البلد و اما ميل الشمس و اما كليهما، و ذلك ان المقدار الواحد لاحد الثلاثة الموجودة يكون لميل فى عرض و يكون لميل آخر فى عرض آخر، و الاقترانات الثانية فى الاشياء الثلاثة يكون ثلثه اعنى سعة المشرق مع نصف قوس النهار و هو ازدواج اول، و مع ارتفاع نصف النهار ازدواج ثان، و فضل المطالع اعنى تعديل النهار مع ارتفاع نصف النهار ازدواج ثالث.

معرفة ما فى الازدواج الاوّل

مسئلة: اذا اعطينا كل واحد من سعة المشرق و نصف قوس النهار واحد المطلوبين واريد المطلوب الآخر فان عرض البلد اذا كان معلوما ضربنا جيب سعة المشرق فى جيب تمام عرض البلد، وقسمنا ما اجتمع على جيب تعديل النهار فيخرج جيب تمام ميل درجة الشمس.

مسئلة: و اذا كان الميل معلوما عكسنا ما تقدم فضربنا جيب تعديل النهار فى جيب تمام ميل الدرجة و قسمنا المبلغ على جيب سعة المشرق فيخرج جيب العرض.

مسئلة: سأل سند بن علي عن عرض يطلع فيه برج الحمل فى ازمان مفروضة ، فقال ثابت بن قرة ينقص فضل ما بين مطالعه فى ذلك البلد و بين مطالعه فى خط الاستواء من تسعين، و يضرب جيب ما يبقى جيب تمام ميل الحمل و يقسم المبلغ على الجيب كله و نقوس ما يخرج من القسمة، و نقسم على تمامها مضروب جيب الحمل فى الجيب كله فيخرج جيب تمام العرض .

مسئلة: فرض الفضل بن حاتم النيريزى فى زيجه الاخير لقوس من فلك البروج معلومة ازمان مطالعها فى خط الاستواء و قصد منها استخراج الميل الأعظم، و طريق ذلك ان يقسم جيب ازمان المطالع على جيب درج السواء، و يضرب ما خرج فى جيب تمام درج السواء و يقسم المجتمع على جيب تمام المطالع فيخرج جيب تمام الميل الأعظم؛ و اما النيريزى فانه ضرب جيب المطالع فى جيب تمام درج السواء وقسم المبلغ على جيب درج السواء ثم ضرب ما خرج فى الجيب كله و قسم المجتمع على جيب تمام المطالع فخرج له جيب تمام الميل الأعظم .

مسئلة: فرض النيريزى ازمان مطالع فى خط الاستواء الدرج سواء مجهولة و قصد ميلها، و باب ذلك ان نضرب جيب المطالع فى جيب الميل الاعظم و نقوس المبلغ و يبقى قوسه من تسعين و نقسم على جيب تمام ما يبقى جيب تمام الميل الأعظم فيخرج جيب تمام ميل الدرج التى لها تلك المطالع، و اما النيريزى فانه امر بقسمة جيب تمام الميل الأعظم على جيب الميل الأعظم لتخرج النسبة الاولى و قسمه جيب المطالع على الجيب كله

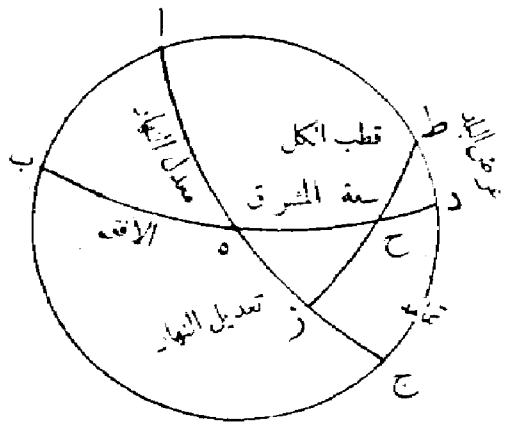
عن

و قسمة النسبة الاولى على ما يخرج من ذلك لتخرج النسبة الثانية وضربها فى مثلها بزيادة واحدة على ما اجتمع و اخذ جذر الجملة و قسمه الجيب كله عليه ليخرج جيب درج السواء .

مسئلة : فاذا كان المطلوبان معا مجهولين و اريدا قسمنا جيب سعة المشرق على جيب تمام تعديل النهار فيخرج جيب الميل و نضربه فى جيب تعديل النهار و نقسم المبلغ على جيب سعة المشرق فيخرج جيب العرض .

(١) و البرهان على هذه المسائل التى فى الازدواج الاول فليكن : ا ب ج د ، فلك نصف النهار على قطب : ه ، و : ا ه ج ، معدل النهار على قطب : ط ، و : ح ، مطلع الدرجة فـ : ح ز ، ميلها و : ح ه ، سعة مشرقها و : ه ز ، تعديل نهارها فاذا كان احد المطلوبين معلوما كانت نسبة جيب : ه ح ، الى جيب : ه ز ، كنسبة جيب : ح ط ، الى جيب : ط د ، فاذن يكون معرفة احدهما بمعرفة الاخر متعلقة، و متى كانا معا مجهولين كانت نسبة جيب : ج ز ، الى جيب : ز ط ، الربع كنسبة جيب : ز ح ، الى جيب : ح ط ، تمام الميل فهو اذن معلوما .

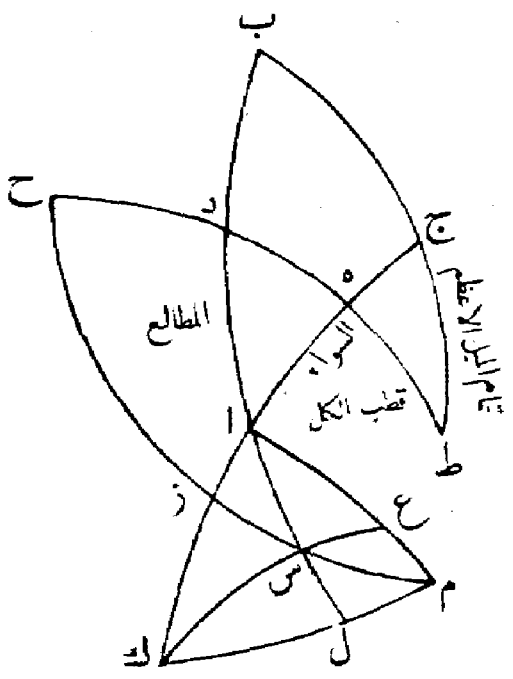
و نسبة جيب : ح ه ، الى جيب : ه ز ، كنسبة : ح ط ، الى جيب : ط د ، العرض فهو ايضا معلوم .



و ثابت بن قرة لما خرج له فى القسمة الاولى جيب : د ح ، استعمل نسبة جيب : ه ح ، الى جيب : ح ز ، و هى كنسبة جيب : ه د ، الربع الى جيب : د ج ، تمام العرض ، و ذلك لأن ميل : ح ط ، كان معلوما فى مسئلته . (٧٥)

(١) ابتداء شكل : ٧٥ .

(١) و ليكن للمسئلة الاولى مما اورد النيريزى نقطة : ا ، نقطة الاعتدال و : ب ا ل ، معدل النهار على قطب : ط ، و : ج ا ك ، منطقة البروج و : ط ج ب ، الدائرة المارّة على الاقطاب الاربعة و درج السواء المعلومة : ا ه ، و يخرج : ط ه د ح ، فيكون : ا د ، مطالعها فى خط الاستواء و هى معلومة ، و المطلوب : ب ج ، الميل الأعظم ، فعله ما ذكرنا فى ذلك ان ندير بعد ضلع المربع على : ه ، دائرة : ح ز س م ، و على : ا ، دائرة : م ل ك ، و على : ك ، دائرة : م ا ، و نخرج : ك س ع ، من دائرة عظيمة فنسبة جيب : ه ا ، درج السواء الى جيب : ا د ، المطالع كنسبة جيب : ه ز ، الربع الى : ز ح ، و : ز ح ، مساو لـ : س م ، و نسبة جيب : س م ، الى جيب : م ل ، تمام الميل الأعظم كنسبة جيب : س ا ، تمام : ا د ، الى جيب : ا ز ، تمام : ا ه ، فلك الميل الأعظم اذن معلوم .



(٧٦)

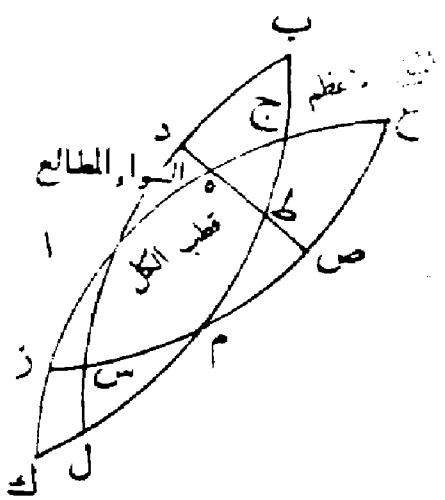
و لطريق النيريزى نسبة جيب : ا ز ، تمام درج السواء الى جيب : ز ك ، درج السواء كنسبة : ع س ، الى جيب : س ل ، المطالع ، و نسبة جيب : ع س ، الخارج من القسمة الى جيب : س ا ، تمام المطالع كنسبة

(١) ابتداء شكل ٧٦ .

جيب : م ل ، تمام الميل الأعظم الى جيب : ا ل ، الربع ، والحساب واحد فى كلى الامرين .

(١)وللمسئلة الثانية من مسئلته يخرج : س م ، ه ج ، ج ط ، على استدارتها حتى يحصل قطاع : ع ه ، ط م ، ونسبة جيب : س ا ، تمام المطالع الى جيب : س ز ، كنسبة جيب : ا ل ، الربع الى جيب : ل ك ، الميل الأعظم فـ : س ز ، معلوم ومع تمامه ونسبة جيبه الى : ه ص ، الربع كنسبة جيب : ط ج ، تمام الميل الأعظم الى جيب : ه ط ، تمام ميل المطالع فيلها معلوم .

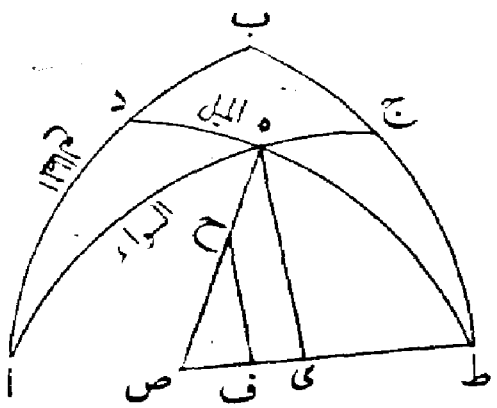
واما طريق النيريزى فيه فان مبناه عـلى استعمال النسبة المؤلفة فى جوب الشكل القطاع وذلك ان نسبة جيب : ط ج ، الى جيب : ج ب ، مؤلفة من نسبة جيب : ط ه ، الى جيب : ه د ، ومن نسبة جيب : ا د ، الى جيب : ا ب ، فاذا قسم جيب : ط ح ، على جيب : ج ب ، خرج ما نسبته الى الواحد نسبة جيب : ط ج ، الى جيب : ح ب ، وهو الذى سماه نسبته اولى ، وهى المؤلفة الحاصلة من تضعيف نسبة جيب : ط ه ، الى جيب : ه د ، بنسبة جيب : ا د ، الى جيب : ا ب ، وهاتان اولى بان سميا اولى وثانية حتى يكون المؤلفة التى اولى سماها



(٧٧)

(١) ابتداء شكل : ٧٧

ثالثة ، واذا قسم جيب : ا د ، على جيب : ا ب ، خرج ما نسبته الى الواحد نسبة جيب : ا د ، الى جيب : ا ب ، وهى احدى النسبتين البسيطتين والمؤلفة حاصلة من ضربها فى الاخرى ، فاذا المؤلفة عليها خرجت الاخرى اعنى ما نسبته الى الواحد نسبة جيب : ط ه ، الى جيب : ه د .



(٧٨)

(١) وليكن مركز الكرة : ص ، ونصل : ص ه ، ص ط ، وننزل عليه عمود : ه ى ، ونفرض : ص ف ، واحدا من الآحاد التى تقدرها الجيوب ويخرج : ف ح ، موازيا للعمود ، ومعلوم ان نسبة : ح ف ، الى : ف ص ، الواحد كنسبة : ه ى ، جيب : ط ه ، الى : ى ص ، جيب : ه د ، تمامه فاذن النسبة الثانية الخارجة له هى : ح ف ، و : ح ص ، يقوى عليه وعلى : ف ص ، الواحد .

فالجذر المأخوذ هو : ح ص ، ونسبته الى الواحد كنسبة : ه ص ، الجيب كله الى : ص ى ، المطلوب لكن الثانى واحد فضرب الجيب كله فيه هو بعينه .

فاذا قسمه على الاول خرج الرابع وهو : ه د ، الميل .

(١) ابتداء شكل : ٧٨

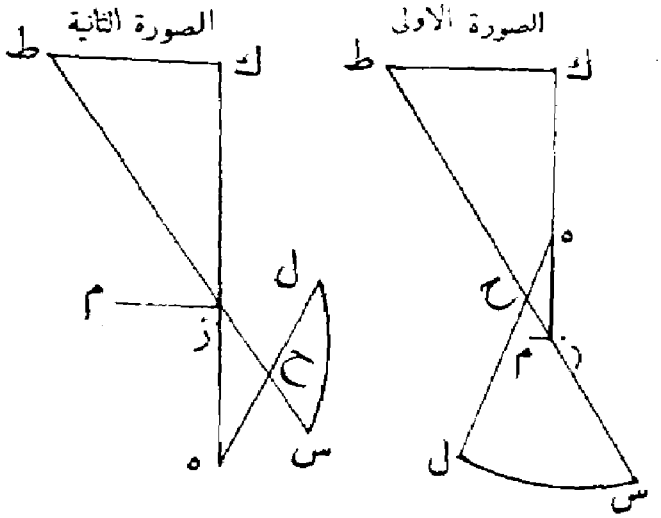
معرفة ما فى الازدواج الثانى

مسئلة : اذا اعطينا سعة المشرق و ارتفاع نصف النهار ثم كان احد المطلوبين معلوما سقط به أحد المعطين اما اذا كان العرض معلوما فانا نستغنى عن ارتفاغ نصف النهار يضرب جيب سعة المشرق فى جيب تمام العرض فان المجتمع منه يكون جيب الميل، و اما اذا كان الميل معلوما فقد تقدم فى استخراج العرض من ارتفاع نصف النهار ما يكفى .

مسئلة : اذا أعطيناهما و المطلوبان مجهولان معا قدمنا لهما سهم النهار المحول بان ينظر الى ما اعطيناه فان كانا فى جهة واحدة أخذنا الفضل بين جيب تمام ارتفاع نصف النهار و جيب سعة المشرق و ان كان جهتاهما مختلفين جمعنا الجيبين ثم ضربنا الحاصل من الفضل او المجموع فى مثله و جيب ارتفاع نصف النهار فى مثله و أخذنا جذر جملة المبلغين فكان سهم النهار المحول فان اردنا سهم عرض البلد قسمنا عليه جيب ارتفاع نصف النهار فيخرج جيب تمام العرض، و ان اردنا ميل درجة الشمس قسمنا مضروب جيب ارتفاع نصف النهار فى سعة المشرق على سهم النهار فيخرج جيب الميل، و الى قريب منه ذهب ثابت بن قرة فى جواب سند عن مثله فانه حصل سهم النهار كما ذكرنا، ثم قسم عليه مضروب جيب تمام سعة المشرق فى مثله و زاد الخارج من القسمة على سهم النهار و نصف الجملة و أخذ قوس هذا النصف و زادها على ارتفاع نصف النهار و نقص المبلغ من مائة و ثمانين فبقى عرض

البلد .

(١) وليكن لما قلنا مثلث النهار : ط ك ز ، ومركز الكرة : ه ، ونخرج منه الى قطب الكل محور : ه ح ، فيكون : ه ح ، جيب الميل ، ونخرج : ل ، قطر المدار الى : س ، من فلك نصف النهار و : زم ، الفصل المشترك بين سطحى المدار والافق ، ونقول ان أخذ المطلوبين اذا كان معلوما سقط احد المزدوجين ، وذلك ان استخراج أحدهما من الآخر بوساطة ارتفاع نصف النهار سهل قد تكرر فيما سلف ، وكذلك هو من سعة المشرق فان نسبة : ه ز ، جيبه الى : ه ح ، كنسبة جيب زاوية : ح ، القائمة الى جيب زاوية : ه ز ح ، تمام العرض فاما اذا جهلا معا فانا نجمع : ك ه ، ه ز ، فى الشمال وأخذ تفاضلهما فى الجنوب يحصل : ك ز ، ومن قوته وقوة : ط ك ، يحصل : ط ز ، سهم النهار بالاجزاء التى بها نصف قطر المدار جيب تمام الميل ولذلك القيناه بالتحويل فان غير المحول يكون بالمقدار الذى به نصف قطر المدار الجيب كله ، ونسبة : زط ، الى : ط ك ، كنسبة جيب زاوية : ك الى جيب زاوية : ز ، وعليها ايضا نسبة : ز ه ، الى : ه ح ، فاما



(٧٩)

(١) ابتداء شكل : ٧٩ .

ما ذهب اليه ثابت بن قرة حتى حصل سهم النهار المحول فقد مرّ ذكره وضرب : ط ز ، فى : ز س ، مساو لمربع : ز م ، جيب تمام سعة المشرق فلذلك قسم مربع : ز م ، على : ز ط ، حتى خرج له : ز س ، ومجموعه الى سهم النهار هو قطر : ط س ، ونصفه : ط ح ، جيب تمام ميل المدار فاما قوس : ل س ، فى الصورة الاولى الشمالية فهى ربع دائرة الا الميل لكن ارتفاع نصف النهار ربع دائرة والميل الا عرض البلد ومجموع ذلك ربعان الا عرض البلد فلذلك اذا نقص هذا المجموع من نصف الدائرة بقى العرض .

معرفة ما فى الازدواج الثالث

مسئلة : اذا اعطينا ارتفاع نصف النهار ونصف قوس النهار اعنى فضل المطالع ثم كان احد المطلوبين معلوما اريد الاخر اما اذا علم العرض فانه يستغنى به عن تعديل النهار وذلك انا نقسم جيب ارتفاع نصف النهار على جيب تمام العرض ونحفظ الخارج من القسمة ثم نضربه فى جيب العرض فما اجتمع نأخذ فضل ماينه وبين تمام ارتفاع نصف النهار فيبقى جيب سعة المشرق فنضربه فى جيب ارتفاع نصف النهار ونقسم ما اجتمع على المحفوظ فنخرج جيب الميل .

مسئلة : واما اذا كان الميل معلوما واريد العرض فانا نضرب جيب تمام الميل فى جيب تعديل النهار ونزيد ما اجتمع على جيب تمام الميل ان كان شماليا وننقصه منه ان كان جنوبيا فيجتمع سهم النهار المحول ونقسم عليه جيب ارتفاع نصف النهار فيخرج جيب تمام العرض .

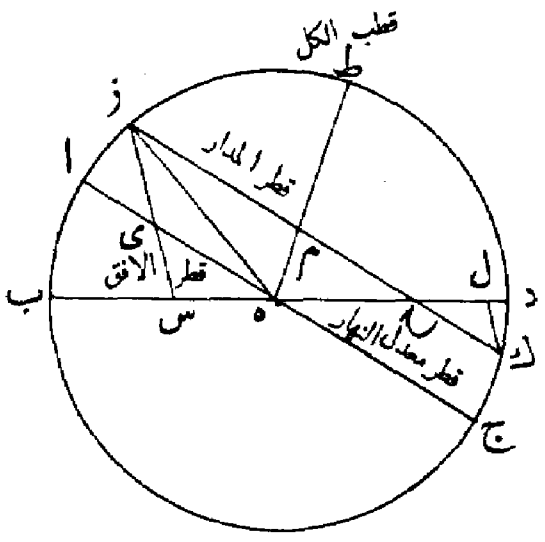
مسئلة : و اما اذا كان المطلوبان معا مجهولين فانا نريد جيب تعديل النهار على الجيب كله و ننقصه منه ايضا و نضرب الزائد ان كان تعديل النهار مما نقص فى جيب ارتفاع النهار و نقسم المبلغ على الناقص وان كان تعديل النهار مما يراد نضرب الناقص فى جيب ارتفاع نصف النهار و نقسم المبلغ على الزايد و ما خرج من القسمة نقوسه و نزيد عليها ارتفاع نصف النهار و ننقص الجملة من مائة و ثمانين جزؤا و ننصف ما يبقى فيكون عرض البلد .

(١) و البرهان على مافى هذا الازدواج نسبة : ط ك ، فى الشكل المتقدم الى : ط ز٢ ، المحفوظ كنسبة جيب زاوية : ز٢ ، الى جيب زاوية ط ، فاذا كان العرض معلوما و عرف : ط ز٢ ، المحفوظ و من : ك ه ، تمام ارتفاع نصف النهار : ه ز٢ ، جيب سعة المشرق صار : ه ح جيب الميل معلوما فان كان هو المفروض كان : ط ح ، جيب تمامه و نسبة ز٢ ح ، اليه كنسبة : ز٢ ح ، جيب تعديل النهار الى : ط ح ، الجيب كله فـ : ز ح ، معلوم و مجموعه الى جيب تمام الميل هو سهم النهار المحول اعنى : ز٢ ط ، و نسبته الى : ط ك ، كنسبة جيب زواية : ك ، القائمة الى جيب زاوية : ز٢ ، تمام العرض و هو معلوم .

ثم ليكن : ا ب ، ج د ، فلك نصف النهار و قطر : ب ه د ، فيه فى سطح الافق و : ا ه ج ، فى سطح معدل النهار و : ز ح ك ، فى سطح المدار و نخرج عمودى : ز س ، ك ل ، على قطر : ى د ، و نصل :

(١) ابتداء شكل : ٨٠ (٢) ب ، ج : د .

ط م ه ، من قطب الكل فيكون : ح م ، جيب تعديل النهار فى المدار و قسما : ك ح ، ح ز ، يتفاضلان به فـ : ح ز ، الزائد و : ح ك ، الناقص و نسبة : ك ح ، الى : ك ل ، كنسبة : ح ز ، الى : ز س ، و : ك ل ، معلوم و قوسه : ك د ، هى تمام عرض الا : ك ج ، الميل فـ : ب ز ، ارتفاع نصف النهار تمام عرض مع : ا ز ، الميل فمجموع : م ز ، ز ح ، اذن تماما عرض فاذا القى من ضعف الربع بقى عرضان فنصفهما : د ط ، هو العرض فنقول الآن عند استيفاء الازدواجات الثلاثة انه يحدث فيما بين الافق و بين فلك نصف النهار احوال مشابهة لما ذكرناه فيهما متغيرة المقدار و الوضع فى كل وقت و يمكن ان يحصل بالرصد فى كل وقت من النهار عن جنبتى نصفه وهى السمت مشابهة لسعة المشرق و الارتفاع فى الوقت مشابه لارتفاع نصف النهار و ازمان الدائر مشابهة لنصف قوس النهار و يقترن ايضا ثلاثة اقترانات ، احدها السمت مع الارتفاع ، و الثانى السمت مع الدائر ، و الثالث الدائر مع الارتفاع و اذا انضافت الى كل واحد من الثلاثة الاشياء الثابتة التى تقدمت حصل منها تسعة ضروب يمكن فى بعضها تحصيل العرض و الميل معا و يتعذر فى بعض الى ان يفرض فيه احدهما معلوما ثم ينحل فى اكثر الاحوال الى غيره و يسقط المقترنان عنه .



(٨٠)

الاقتران الاول مع سعة المشرق

فاذا أعطينا سعة المشرق وفرض الارتفاع والسمت معها لوقت واحد ضربنا جيب السمت فى جيب تمام الارتفاع للوقت فتجتمع حصة السمت فان كان السمت وسعة المشرق فى جهة واحدة اخذنا فضل ما بين حصة السمت وبين جيب سعة المشرق، وان اختلفت جهتاهما جمعناهما فيكون الحاصل من الفضل او المجموع الضلع الافقى فنضربه فى مثله وجيب الارتفاع فى مثله ونأخذ جذر جملة المبلغين فان قسمنا الضلع الافقى على الجذر المأخوذ خرج جيب العرض وان قسمنا على هذا الجذر مضروب جيب سعة المشرق فى جيب الارتفاع للوقت خرج جيب الميل .

واما النيريزى فانه فرض الارتفاع والسمت مع العرض معلومة وضرب جيب تمام الارتفاع للوقت فى جيب السمت وقسّم المبلغ على الجيب كله فخرج له العدد الاول وضرب جيب الارتفاع فى جيب العرض وقسم المجتمع على جيب تمام العرض فخرج له العدد الثانى وجمع العددين فى السمت الشمالى وأخذ فضل ما بينهما فى الجنوبى وضربه فى جيب تمام العرض وقسّم المبلغ على الجيب كله فخرج جيب الميل .

ومع تعديل النهار

وليس ينتج هذا الا بعد ان يكون احد المطلوبين معلوما فان كان

العرض

العرض استخرجنا الضلع الافقى من الارتفاع للوقت و حصة السمت منه فكان ما بينهما جيب سعة المشرق فان ضرب فى جيب تمام العرض اجتمع جيب الميل، و ان كان الميل ضربنا جيب تعديل النهار فى جيب تمام الميل و ما اجتمع فى نفسه و قسمنا بمجموع المبلغين على مضروب جيب الميل فى نفسه و أخذنا جذر ما يخرج من القسمة فيكون جيب تمام العرض .

ومع ارتفاع نصف النهار

نستخرج من السمت و تمام الارتفاع للوقت حصة السمت و نجمعه الى جيب تمام ارتفاع نصف النهار ان كانا فى جهتين مختلفتين و نأخذ فضل ما بينهما ان كانا فى جهة واحدة و نحفظ الحاصل، فاما العرض فانا نضرب كل واحد من هذا الحاصل و فضل ما بين جيبى الارتفاعين فى مثله و نأخذ جذر جملة المبلغين و نقسم عليه الحاصل فيخرج جيب العرض .

و اما للميل فانا نضرب هذا الحاصل فى جيب ارتفاع نصف النهار و نقسم المجتمع على فضل ما بين جيبى الارتفاعين فما خرج نأخذ الفضل بينه و بين جيب تمام الارتفاع و نضربه فى فضل ما بين جيبى الارتفاعين و نقسّم ما بلغ على الجذر المأخوذ فيخرج جيب الميل

وفى جوابات ثابت عن مسائل سند فى هذه والمقصود فيها عرض البلد أن نضرب جيب تمام السمت فى جيب تمام الارتفاع للوقت و نقسّم

المجتمع على الجيب كله فيخرج المحفوظ الاول و قوسه هى الاول و سهم ضعفها هو السهم الاول ثم نضرب جيب الارتفاع للوقت فى الجيب كلّه و نقسم ما بلغ على جيب تمام القوس الاولى و نقوس ما يخرج و ننقص القوس من تسعين فيبقى القوس الثانية ويؤخذ فضل ما بينهما و بين تمام ارتفاع نصف النهار ان كان السمت جنوبيا و مجموع الثانية و تمام ارتفاع نصف النهار ان كان شماليا و يحصل جيب الفضل او المجموع و سهم ضعفه، فاما الجيب فمضروبه فى مثله هو المحفوظ الثانى .

و اما السهم فيضرب فضل ما بينه و بين السهم الاول فى مثله و يزاد عليه المحفوظ الثانى و يؤخذ جذر الجملة و يقسم عليه مضروب المحفوظ الاول فى مثله و يزاد ما يخرج على هذا الجذر و ينصف المبلغ فيكون قوس هذا النصف هى الثالثة، ثم نجمع بين الثالثة و بين ارتفاع نصف النهار فيكون العرض ان كان المبلغ ليس باكثر من تسعين و ان كان اكثر نقص من مائة و ثمانين فيبقى العرض .

و ذكر لاستخراج القوس الثالثة طريقا آخر هو ان نقسم و تر مجموع السمت الى تسعين على الجيب كله فماخرج يضرب فى كل واحد من جيبى تمامى ارتفاع نصف النهار و الارتفاع للوقت.

ثم نضرب كل واحد من المبلغين احدهما فى آخر و يزاد على ما اجتمع مضروب وتر فضل ما بين الارتفاعين فى مثله و نعزل ما بلغ و نلقى منه ايضا مضروب المحفوظ الاول فى مثله و يؤخذ جذر الباقى و نقسم عليه المعزول و ننصف ما يخرج و نقوس فتكون الثالثة .

الاقتران الثانى مع سعة المشرق

وهذا لاينتج الّا اذا كان احد المطلوبين معلوما، و اذا كان كذلك سقط المقترنان و صار العمل بمجرد جيب سعة المشرق و جيب المعلومين[1] المطلوبين .

ومع تعديل النهار

وهذا ايضا كذلك . فان كان الميل فيه معلوما فقد تقدم فى باب الاقاليم من معرفة العرض ما يكفى .

مسئلة: اذا فرض هذا الاقتران مع تعديل النهار فى بلد معلوم العرض و ازيد الميل زدنا جيب تعديل النهار على الجيب كله ان كان النهار زائدا على المعتدل، و نقصناه من الجيب كله ان كان النهار ناقصا عنه فيحصل سهم النهار ، و نلقى منه سهم الدائر فيما بين الوقت و بين نصف النهار فيبقى ترتيب الدائر و نضربه فى جيب العرض فيجتمع الضلع الأفقى ، و نضرب جيب الدائر فى جيب السمت و نقسم المبلغ على جيب تمام السمت فيخرج حصة السمت فان كان ارتفاع نصف النهار فى جهة واحدة اخذنا فضل ما بين حصة السمت و بين الضلع الأفقى ، و ان اختلفت جهتاهما جمعناهما فكان الحاصل جيب سعة المشرق .

ثم نضرب سهم النهار فى جيب تمام العرض فيجتمع جيب ارتفاع نصف النهار و نضرب ايضا سهم النهار فى جيب العرض، و نأخذ فضل ما بين المجتمع و بين جيبى سعة المشرق و نضربه فى مثله و جيب ارتفاع

(١) ب . ج : المعلوم .

نصف النهار فى مثله، و نجمع المبلغين و نقسم على جذره جيب ارتفاع نصف النهار و نقوس المبلغ فيكون ارتفاع نصف النهار و اذا كان العرض معه معلوما فالميل معلوم .

ومع ارتفاع نصف النهار

و هذا ايضا غير منتج فاذا فرض الميل معه معلوما سقط المقترنان و صار العرض بالميل و ارتفاع نصف النهار معلوما ، وكذلك ان فرض العرض معلوما علم الميل منه و من ارتفاع نصف النهار .

الاقتران الثالث مع سعة المشرق

مسئلة : هذا غير منتج فان فرض احد المطلوبين معلوما سقط المقترنان ، فان كان الميل قسمنا جيب سعة المشرق على جيبه فيخرج جيب تمام العرض و ان كان العرض قسمنا جيب سعة المشرق على جيب تمامه ، فيخرج جيب الميل .

ومع تعديل النهار

مسئلة : نريد جيب تعديل النهار الزائد على الجيب كله و ننقص جيب الناقص من الجيب كله و نلقى مما حصل و هو سهم النهار سهم الدائر بين الوقت و بين نصف النهار فيبقى ترتيبه، و نضرب سهم النهار فى جيب الارتفاع للوقت و نقسم المبلغ على ترتيب الدائر فيخرج جيب ارتفاع نصف النهار ، و قد آل الى الازدواج الثالث .

و قال النيريزى فى هذا المعنى نجعل بعد الوقت عن فلك نصف النهار جيبا منكوسا و نلقيه من سهم النهار و هو المحفوظ الثالث فيبقى المحفوظ

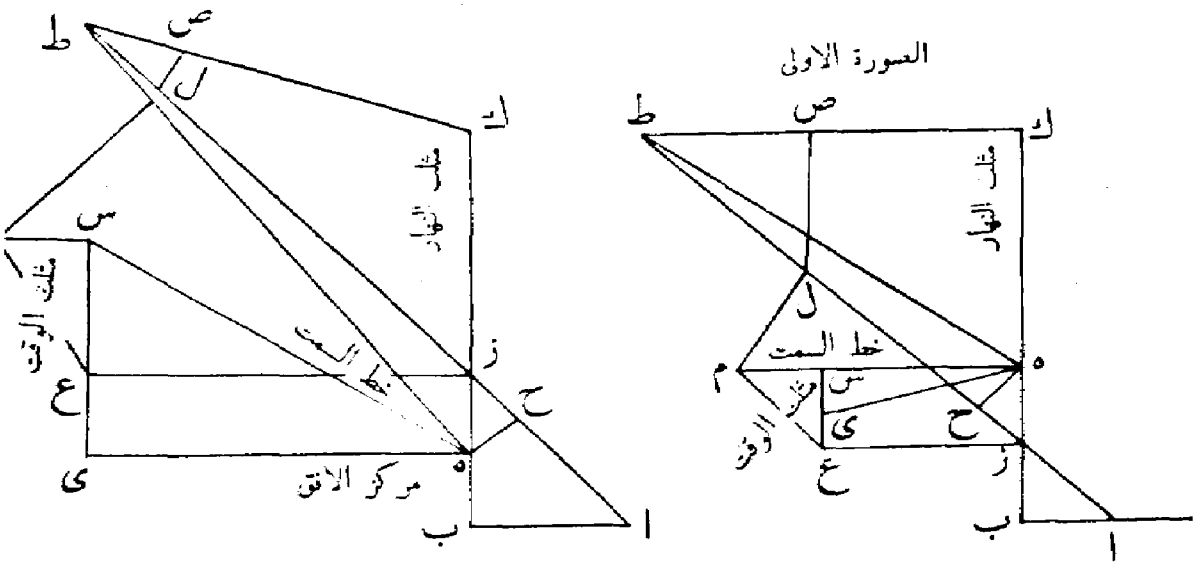
المحفوظ الاول و جيب الارتفاع للوقت هو المحفوظ الثانى ، و نأخذ فضل ما بين سهم النهار و بين ضعف الجيب كله فيكون المحفوظ الخامس ، ثم نضرب الثانى فى الثالث و نقسم المبلغ على الاول فيخرج الرابع و نضربه فى الخامس و نقسم المجتمع على الثالث فيخرج السادس ، و نجعل كل واحد من الرابع و السادس قوسا و ناخذ نصف مجموع القوسين فيكون تمام عرض البلد .

مسئله : اذا كانت الثلاثة التى يقترن كلها معلومة اعنى السمت و الارتفاع و الدائر و اريد المطلوبان منها فانا نضرب جيب تمام الارتفاع للوقت فى جيب تمام السمت و نحفظ المجتمع و نقسمه على جيب الدائر فيخرج جيب تمام الميل ثم نضرب جيب تمام ارتفاع فى جيب السمت و نقسم ما بلغ على جيب تمام قوس المحفوظ فما خرج نقوسه و نعزلها ، ثم نقسم جيب الميل على جيب تمام قوس المحفوظ فيخرج جيب نقوسه فان كان السمت و الميل فى جهة واحدة نأخذ فضل ما بين هذه القوس و بين المعزولة وان كانا فى جهتين مختلفتين جمعنا القوسين فيحصل من الفضل او المجموع عرض البلد ، و لما لم يستبن فى الازدواجات من براهين ما ذكرنا فى هذه الاقترانات .

(١) و نفرد مثلث النهار الذى تقدم و هو : ط ك ز ، مع مثلث الوقت و هو : م س ع ، ونصل : د س ، الذى يحد السمت و هى من خط ، الاعتدال فيكون : س ى ، حصة السمت و : س ع ، الضلع الأفقى ،

(١) ابتداء شكل : ٨١ .

و نخرج : م ل ، على موازاة : ز ع، فيكون جيب الدائر فى المدار و : ل ط، سهمه و : ط ص، فضل ما بين جيبى الارتفاعين فاذا كان المعلومان مع سعة المشرق الارتفاع و السمت وهو الاقتران الاول كانت نسبة : ه س، جيب تمام الارتفاع الى : س ى، حصة السمت كنسبة جيب زاوية : ى، القائمة الى جيب زاوية : س ه ى، التى بقدر السمت، فحصته معلومة ومنها و من : ى ع، المساوى لجيب سعة المشرق يحصل : س ع، الضلع الأفقى و : س ع، ترتيب الدائر يقوى عليه، و على : م س، جيب الارتفاع فهو الجذر المأخوذ و نسبته الى : س ع، كنسبة جيب زاوية : س، القائمة الى جيب زاوية : س م ع، العرض فهو معلوم



(٨١)

و نسبة : ز ه، الى : ه ح، كنسبة : م ع، الجذر الى : م س، جيب الارتفاع للوقت فـ : ه ح، جيب الميل معلوم، و اما النيريزى فانه استخرج حصة السمت و سماه عددا اول، و نسبة : م س، الى : س ع، كنسبة جيب زاوية : ع، تمام العرض الى جيب زاوية : م، العرض فاستخرج : س ع، و سماه عددا ثانيا، و جمع العددين فى السمت الشمالى و أخذ

تفاضلهما

تفاضلهما فى الجنوبى لأن مطلوبه : ى ع ، والسمت الجنوبى يقتضى ان يكون فضلا سواء كان الميل شماليا اوكان جنوبيا ولايكون الجمع الا فى السمت الشمالى الممتنع كونه لغير الميل الشمالى، واذا علم : ه ز ، جيب سعة المشرق كانت نسبته الى : ه ح ، جيب الميل كنسبة جيب زاوية : ح ، القائمة الى جيب زاوية : ز ، تمام العرض فيصير : ه ح ، معلوما ، واذا كان الاقتران الاول مع تعديل النهار لم يؤد الى المطلوبين لأن : ز ح يكون غير محول الى المقدار الذى به فرض : م س ، وليس يؤثر فى ذلك ان مثلث : س ه ى ، معلوم الزوايا والأضلاع .

ثم ان فرضت : زاوية : ع ، معلومة صار مثلث الوقت معلوما ، ومثلث : س ه ى ، قد كان معلوما ، فجيب سعة المشرق معلوم ومنه يعلم : ه ح ، وان فرض : ه ح ، معلوما كان : ع ط ، جيب تمام الميل معلوما ونسبته الى : ز ح ، كنسبة الجيب كله الى جيب تعديل النهار ، واذا علم : ز ح ، كانت نسبة مجموع قوته وقوة : ه ح ، اعنى مربع : ه ز ، الى مربع : ه ح ، كنسبة مربع جيب زاوية : ح ، وهو واحد الى مربع جيب زاوية : ز ، فصارت بذلك معلومة ، واذا كان الاقتران الاول مع ارتفاع نصف النهار كانت حصة السمت من المقترنين معلومة فحصل من : ك ه ، جيب تمام ارتفاع نصف النهار ، و : س ى ، باختلاف اوضاعها (١) ما يساوى : ص ل ، و : ل ط ، يقوى على هذا الحاصل وعلى : ط ص ، فضل ما بين جيبى الارتفاعين فهو الجذر المأخوذ ونسبته الى : ل ص ، الحاصل

(١) ب ، ا ، ج : اوضاعها .

كنسبة جيب زاوية : ص ، القائمة الى جيب زاوية : ط ، العرض فهى معلومة . واما لمعرفة الميل فان نسبة : ل ص ، الى : ط ص ، كنسبة: ز ك ، الى : ك ط ، فـ: ز ك ، معلوم منه و من: ك د ، يصير : ه ز ، معلوما، و نسبته الى : ه ح ، المطلوب كنسبة : ل ط ، الجذر الى : ط ص ، الفضل فالميل اذاً معلوم .

(١) ولعمل ثابت بن قرّة فليكن : ا ب ج ، الافق على قطب : س ، و مركز : ه ، و : ا ج ، فيه خط نصف النهار، و : ا س ك ، دائرة نصف النهار على قطب : ب ، و : ا ط ، ارتفاع نصف النهار و : ط ك ، قطر المدار و : س م ٢ ، من دوائر الارتفاع و منها الارتفاع للوقت: م د ، و نخرج : ب م ح ، من دائرة عظيمة و: ه ح ، نصف قطرها يقاطع: ط ك ، على : س ، و معلوم ان نقطتى : م ص ، فى سطح المدار القائم على فلك نصف النهار و : ص ح ، فى سطحه، فزاوية : م ص ح ، قائمة فخط : م ص ، جيب قوس : م ح ، المستوى و : ص ح ، جيبها المعكوس فهو اذاً سهم ضعفها .

و نسبة جيب : ج د ، تمام : ى د ، السمت الى جيب : د س ، الربع كنسبة جيب : ح م ، القوس الاولى الى جيب : م س ، تمام الارتفاع للوقت فـ: م ص ، المحفوظ الاول و : ص ح ، السهم الاول و نسبة جيب : ب م ، القوس الاولى الى جيب : م د ، الارتفاع للوقت كنسبة جيب : ب ح ، الربع الى جيب : ج ح ، تمام القوس الثانية،

(١) ابتداء شكل : ٨٢ (٢) ا ، ب ، ج : س م د .

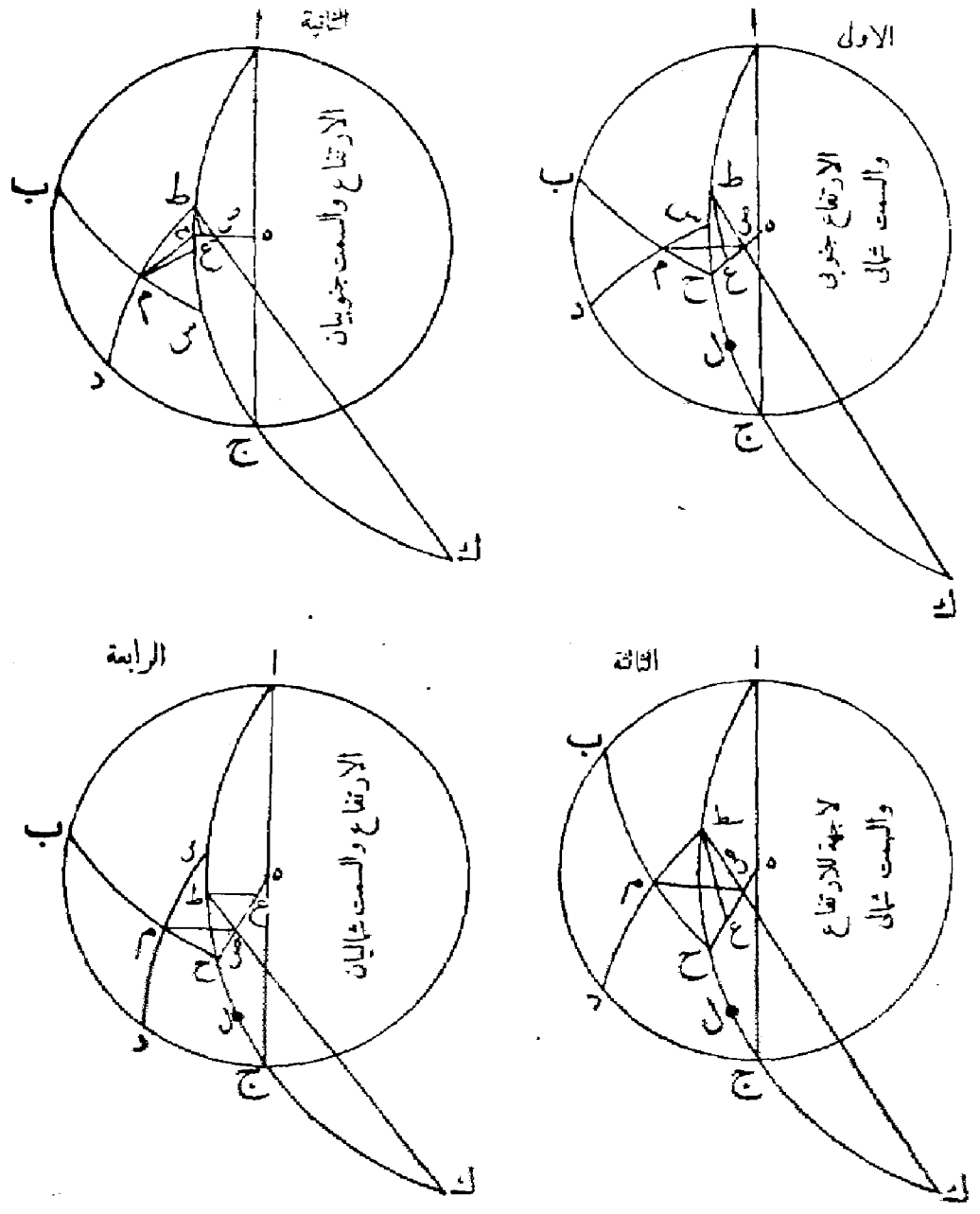
فالقوس

فالقوس الثانية اذاً : ح س ، ومنها ومن : س ط ، تمام ارتفاع نصف النهار يحصل : ح ط ، بالتفاضل فى السمت الجنوبى والمجموع فى الشمالى وتنزل عمود : ط ع ، على : ه ح ، فيكون جيب : ح ط ، ومربعه هو المحفوظ الثانى وسهمه : ع ح ، لكن : ط ص ، يقوى على : ط ع ، الجيب و : ع ص ، فضل ما بين سهمى : ح ص ، ح ع ، فـ : ط ص ، الجذر معلوم ، ولقيام[1] : م ص ، عليه فى سطح المدار يكون ضربه فى : ص ك ، مساويا لمربع : ص م ، المحفوظ الاول ، فاذا زيد : ص ك ، على الجذر اجتمع قطر : ك ط ، باجزاء نصف قطر الكرة وهو اذن جيب تمام ميل المدار وقوسه الثالثة هى : ط ل ، فنقطة : ل ، قطب الكل .

ومهما كان ارتفاع نصف النهار من جهة : ا ، اعنى الجنوب فان : ل ط ، القوس الثالثة فى الميل الشمالى يكون ربع دائرة الا الميل و : ا ط ، ارتفاع نصف النهار ربما والميل الا عرض البلد ومجموعهما ربعان الا العرض ، وفى الميل الجنوبى : ل ط ، ربع والميل ، و : ا ط ، ربع الا الميل والعرض ، فمجموعهما ايضا ربعان الا العرض ، فلذلك اذا القى المجموع من نصف الدور بقى العرض .

واظن فى قوله ان مجموع الثالثة وارتفاع نصف النهار هو العرض اذا كان غير فاضل على التسعين فسادا فى النسخ ، فان العرض تتمة هذا المجموع ما دام ارتفاع نصف النهار لا من جهة الشمال ، ثم اذا صار فيه فكما فى الصورة الرابعة .

(١) ا ، ج : لتام .

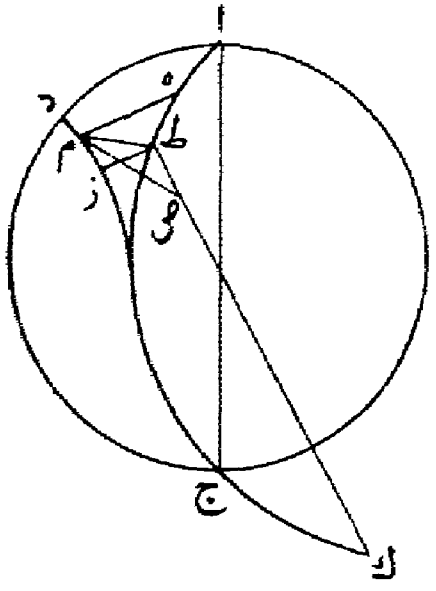


(٨٢)

(١) و اما الطريقة الاخرى فانا نعيد من الصورة ما يحتاج اليه و ندير على قطب : س ، و ببعد تمام ارتفاع نصف النهار مقنطرة : ط ز ، و ببعد تمام الوقت مقنطرة : م ه ، و ظاهر انا اذا وصلنا اوتار : م ه ، ط ز ،

(١) ابتداء شكل : ٨٣ .

المتوازيين و : م ز ، ه ط ، المتساويين انه يحدث منحرف يحيط به دائرة وضرب و تر : ط ز ، فى و تر : م ه ، مع مربع و تر : م ز ، اعنى ضرب و تر : م ز ، فى و تر : ه ط ، مساو لمربع و تر : م ط ، اعنى مضروب القطرين المتساويين أحدهما فى الآخر ، فاذا جمع ذانك المضروبان اجتمع مربع : م ط ، المعزول فاذا القى منه مربع : م ص ، المحفوظ الاول فيما تقدم بقى مربع : ط ص ، وضربه فى : ط ك ، مساو لمربع : م ط ، فاذا قسم مربع : م ط ، على : ط ص ، الجذر المأخوذ خرج : ط ك ، ضعف جيب : ل ط ، الثالثة ، واما تحصيل وتر ى : م ه ، ط ز ، فلان كل واحدة من نسبة و تر : ط ز ، الى جيب : ط س ، ونسبة و تر : ه م ، الى جيب : م س ، هى نسبة و تر : ا د ، تمام السمت الجنوبى ، ومجموع الربع مع السمت الشمالى الى جيب : د س ، الربع ففى استخراج كل واحد من الوترين يحتاج الى ضرب و تر : ا د ، فى جيب تمام ارتفاعه ، وقسمة المبلغ على الجيب كله فاذا قسم و تر : ا د ، على الجيب كله خرجت نسبة ما بينهما و يبقى ضرب الخارج فى كل واحد من جيبى تمامى الارتفاعين ليحصل المضروبان .



(٨٣)

ثم نعدد الى ما كنا فيه و نقول ، اذا كان المعلومان مع سعة المشرق وهما السمت و الدائر و هو الاقتران الثانى لم يتوصل الى المطلوبين لأن

السمت لا يحصل فى مثلثه الآبسبب أضلاعه و الدائر و سعة المشرق ليسا من دائرة واحدة، فجيو بهما غير متناسبين و زيادة أحـد المطلوبين فى المعلومات يوصل الى الآخر من غير استعانة بالمقترنين، و اما كونها مع تعديل النهار فهو كذلك الآ ان نفرض فى عرض معلوم فيرجع فيه الى الشكل المتقدم[1] و فيه: ز ح، جيب تعديل النهار فى المدار و: ح ط، الجيب كله قطر سهم النهار معلوم فى المدار و: ط ل، سهم الدائر فيه فـ: ط ز، المساوى لـ: م ع، معلوم و نسبته الى: ع س، الضلع الأفقى كنسبة جيب زاوية: س، القائمة الى جيب زاوية: ع، تمام العرض فالضلع الأفقى بـالمقدار الذى به: ط ح، الجيب كله معلوم و: م ل، جيب الدائر فى المدار و يساويه: ه ى، و نسبته الى: ى س، كنسبة جيب زاوية: ه س، تمام السمت الى جيب زاوية: س ه ى، السمت فهو معلوم بذلك المقدار ايضا، و من: س ع، س ى، باختلاف الاوضاع يحصل: ه ز، و نسبة: ز ط، سهم النهار الى: ط ك، كنسبة جيب زاوية: ك، القائمة الى جيب زاوية: ز، تمام العرض فـ: ك ط، معلوم و نسبة: ز ط، ايضا الى: ك ز، كنسبة جيب زاوية: ك، الى جيب زاوية: ط، العرض فـ: ك ز، معلوم و منه و من: ه ز، يكون: ك ه، معلوما و: ه ط، يقوى عليه و على: ك ط، فالجذر و هو: ه ط، معلوم، لكن هذه المقادير التى حصلت كلها هى على ان الجيب كله: ح ط، و لكن: ه ط، نصف قطر الكرة و نسبة: ه ط، الى: ط ك، بالمقدار الذى حصلا به معنا

(١) راجع شكل: ٨١ ص ٥٨٧ من هذا الكتاب.

كنبسة : ه ط ، على انه الجيب كله الى : ط ك ، جيب ارتفاع نصف النهار فهو اذن معلوم و هو اما زائد على تمام العرض و اما ناقص عنه بالميل فالميل معلوم، و اذا انضاف هذا الاقتران الى ارتفاع نصف النهار لم ينتج شيئا .

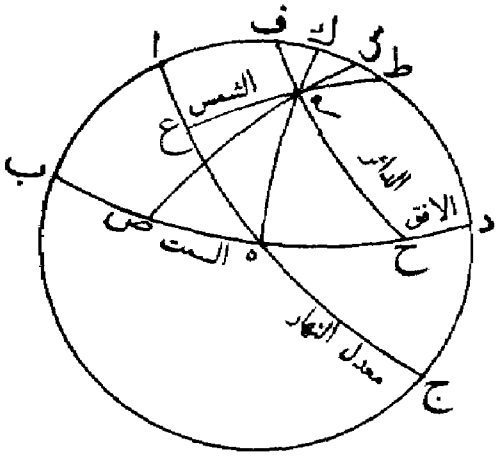
و اما الاقتران الثالث أعنى الارتفاع مع الدائر فانه مع سعة المشرق غير منتج فان علم أحد المطلوبين استغنى به عن المقترنين و قد تكرر استخراج العرض و الميل بوساطة سعة المشرق، و أما مع تعديل النهار فان : ط ز ، يكون معلوما و بسهم الدائر اعنى : ط ل ، يصير : م ع، معلوما و نسبته الى : ز ط ، سهم النهار كنسبة : م س ، جيب الارتفاع للوقت الى : ك ط ، جيب ارتفاع نصف النهار فهو معلوم، و منه و من تعديل النهار يحصل المطلوبان على ما تقدم فى الازدواج الثالث .

و أما عمل النيريزى فان المحفوظ الاول فيه ل ز ، و الثانى : م س ، و الثالث : ط ز ، و الرابع : ط ك ، و الخامس : ا ز ، سهم الليل و السادس : ا ب ، جيب ارتفاع نصف نهار النظير اعنى انحطاط نصف الليل و نسبة : ل ز ، اعنى : م ع ، الى : م س ، كنسبة : ط ز ، الى : ك ط ، فالربع معلوم، و قوسه ارتفاع نصف النهار و نسبته الى : ط ز ، كنسبة : ا ب ، الى : ا ز ، السادس فهو معلوم، و قوسه ارتفاع نصف نهار النظير و احدهما بالضرورة تمام العرض مع الميل و الآخر تمام العرض الا الميل، فمجموعهما اذاً ضعف تمام العرض و هو ما اراده .

(١) و اما المسئلة الاخيرة المؤلفة من المتغيرات المقترنة فليكن لها : ا ب ج د

(١) ابتداء شكل : ٨٤.

فلك نصف النهار و : ب ه د ، الافق على قطب : س ، و : ا ه ج ، معدل النهار على قطب : ط ، و نصف قوس النهار فى المدار : ح ف ، و الشمس منه على : م ، و نجيز عليها من دوائر عظام قسى : ط م ع ، س م ص ، ه م ك ، فنسبة جيب : س م ، تمام ارتفاع للوقت الى جيب : م ك ، كنسبة جيب : س ص ، الربع الى جيب : ص ب ، تمام السمت ، فجيب : م ك ، المحفوظ فمعلوم ، و نسبته الى جيب : م ط ، تمام الميل كنسبة جيب : ا ع ، الدائر الى جيب : ع ط ، فالميل معلوم و نسبة جيب : م ه ، تمام قوس المحفوظ الى جيب : ه ص ، السمت كنسبة جيب : م س ، تمام الارتفاع الى جيب : س ك ، القوس المعزولة وهى معلومة ، و نسبة : م ه ، الى جيب : م ع ، الميل كنسبة جيب : ه ك ، الربع الى جيب : ك ا ، المطلوب فهو معلوم . و من قوسى : س ك ، ك ا ، بالجمع او التفاضل على حسب الوضع يحصل : س ا ، العرض ، و هذا ما اردنا تعليله من المسائل المتقدمة



(٨٤)

تمت المقالة الخامسة من القانون المسعودى

بحمد الله و منّه و حسن توفيقه

(١) فى ب - تفيقاى الويمان بحوى احمد البيرونى رحمه الله و الله تعالى محمود مشكور و صلى الله على نبيه محمد و اله و أزواجه اجمعين .