

يُحْضِرُوا بِهِ الْإِلَهَ الْحَقِيقِي دَلَالَةً عَلَى أَنَّهُ يَسْتَحِقُّ وَحْدَهُ هَذَا الْاسْمَ سِوَاهُ كَأَنَّهُ اسْتَبَقُوا إِلَى اسْتِعْمَالِهِ أَوْ اسْتَعَارُوهُ مِنْهُمْ (لَهُ تَسْمِيَةٌ)

## رسالة الحنجدي في الميل وعرض البلد

نشرها الأب لويس شيخو اليسوعي

### نُظْمَةٌ

هذا اثر جديد من المجموع النفيس الذي وصفناه سابقاً (في المشرق ٩: ١٨-٢١) ونقلنا عنه عدّة مقالات فريدة كالرسالة في الآلات المنتمية لمورسطس (٩: ٢١-٢٨) والرسالة في الآلة الزمرّة بنفسها لبني موسى (٩: ٤٤٤) والرسالة في المكحلة (١٠: ٨٦٠). وقد أعجب المستشرقون بكل هذه الآثار الجليلية الحكيمة بعد دفنها وألحوا علينا بان نشر فصولاً اخرى من ذلك الكتاب الحظير. فقلية لسؤلهم ها نحن نورد الأثرين الأوّلين منه وهما رسالة الشيخ ابي محمود حامد بن الحضرمي المعروف بالحنجدي (١ التوقي سنة ٥٣٨٢ م ٩٩٢) التي عنوانها تصحيح الميل وعرض البلد. وكان الحنجدي من كبار الفلكيين قد اصطنع آلة رصدية دعاها بالسدس الفخري نسبة لفخر الدولة بن بويه ونصبها في الري فكان يرصد بها الأميال وعروض البلاد فيعرف ليس فقط درجاتها ودقاتها كما فعل الفلكيون من قبله بل بلغ الى ضبط الثواني ايضاً وبذلك قدّم العلوم الفلكية ورقاها ترقيةً تُذكر. وكان العلامة ايدي سيديلو (٢) في مقاله عن آلات الرصد عند العرب اشار الى آلة الحنجدي نقلاً عن ابي الحسن المرآكشي لكنّه تأسّف على فقد وصفها وشرحها. فالمقالة التي نشرها تسدّ هذا الخلل وهي للحنجدي نفسه وليس احد ادرى بما منه ولعلّ هذه الالهة التي حسنها بمدئله هبة الله ابن الحسين الاضطرابي كما ذكر جمال الدين القفطي في تاريخ الحكماء (ص ٢٣٩). وقد سمينا في ضبط هذه النسخة على قدر الاستطاعة فانّ العث قد اكل بعض الفاظها فأعدنا ما الى اصحابها ما أمكنّا ذلك وتركنا الباقي على علّته رجاء ان يصلحه احد العلماء على نسخة اخرى

(١) نسبة الى خجّدة مدينة على شاطئ سيجون في ما وراء النهر بينها وبين سمرقند

عشرة أيام

(٢) اطلب مقاله في الآت الرصد عند العرب من Mémoires de l'Académie des

Inscriptions et Belles-Lettres, 1<sup>re</sup> série, Paris 1844, Mémoire sur les Instruments astronomiques des Arabes, par M. L. Am. Sédillot, p. 1-229.

امّا الاثر الثاني فهو لفلكي آخر ذائع الشهرة وهو ابو الريمان محمد بن احمد الشهير بالبيريوني التوقي على رأي ابن ابي اصبيمة (٢: ٢١) سنة ٥٤٣٠ هـ (١٠٤١ م) وكان من كبار ائمة العلم له في العلوم الفلكية قدم راسخة كما تشهد له تأليفه التي طبع منها جانب في انكسرة. والمقالة التي ثبتها هنا لا ذكر لها في جملة مصنفاته لقصرها وضعها لوصف آلة الحنجدي المار ذكره تعريفاً للسدس الفخري. والسدس (sextant) آلة تُقاس بها الزوايا وارتفاع الاجرام السماوية وميل البلاد وعرضها ومسافات غيرها. ومعلوم ان السدس لا يزال حتى يومنا مستعملاً للرصد لاسيما عند ارباب البحر ترى صورته في حاشية الصفحة (٦٦) وهذه المقالة كان الفلكي ابو الحسن نقلها عن البيروني في كتابه عن آلات العرب الرصدية (١ دون ان يشير الى نقله فاحصنا اثبات كلامه بحرفه بعد اثباتنا لوصف ابي الحسن (في المشرق ٣: ٦٨٢) ليصلح منه بعض عباراته ويُعرف كلام البيروني الاصلية لانه كان عين في مراعاة ذلك السدس فوصفه وصفاً مدقّقاً فروى ابو الحسن كلامه بتغيير خفيف. وقد دللنا في ذيل المجلّة على رواية ابي الحسن تسهيلاً للمقابلة. وفي اثر هذه المقالة جدول اسماء بعض المهندسين الذين عرفوا في العراق وخراسان وما وراء النهر الحقاؤه بالمقالة تنمّة للفائدة

واعلم ان في المقالة الاولى عدّة الفاظ فارسية تدلّ على شعور الفرس القدماء فلا بُدّ من التنبيه عليها. وهذه اسمائها على الترتيب مع زيادة «ناه» اي شهر على كل اسم: ١ فروردين ٢ اردبهبشت ٣ خرداد ٤ تير ٥ مرداد ٦ شهر يور ٧ مهر ٨ آبان ٩ آذر ١٠ دي ١١ جمادى ١٢ اسفندارمذ

امّا الأيام فهم يميلون اسماً لكل يوم من ايام الشهر كما يأتي ويضيفونها الى «روز» اي يوم: ١ مهر ٢ جمادى ٣ اردبهبشت ٤ شهر يور ٥ اسفندارمذ ٦ خرداد ٧ مرداد ٨ دي ٩ آذر ١٠ آبان ١١ خور ١٢ ماه ١٣ تير ١٤ جوش ١٥ دي ١٦ مهر ١٧ سروش ١٨ رشن ١٩ فروردين ٢٠ بهرام ٢١ رام ٢٢ باذ ٢٣ دي ٢٤ دين ٢٥ ارد ٢٦ اشناذ ٢٧ اسبان ٢٨ زامياذ ٢٩ مارسفند ٣٠ انيران (٢)

واعلم ايضاً ان الحنجدي في بيان اقيسة اميال البلاد واعراضها وصعود الشمس وهبوطها يتخذ حروف الابهديّة الدالة على الاعداد مثاله يير براد بما العدد ١٣. وان وجد حروف ثلاثة دلّ الحرف الاول على المئات نحو قتب اي ١٣٢. وان وجدت مجاميع حروف متتابعة دلّ الاول على الدرجات والثاني على الدقائق والثالث الثواني. مثاله سمدية لا فمناه ٢٤ درجة و ١٥ دقيقة و ٣١ ثانية. لكننا ننبّه القراء على ان بعض هذه الاعداد قد سقطت لتخرق النسخة الاصلية وقدمها ل. ش.

(١) راجع المقالة ذاتها Ibid., p. 202-204

(٢) اطلب الآثار الباقية للبيروني (٤٢-٤٣)

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(2) رب يسر برحمتك

رسالة ابي محمود حامد بن الحضرمي الحنجدي في تصحيح الميل وعرض البلد بعد حصول ارتفاعات نصف النهار المحققة عند الانقلابين

الحمد لله الواهب الحق المرشد اليه وصلواته على النبي محمد وعلى اهل بيته الطاهرين وسلم تسليماً

لقد رفع الله بجلالنا الامير السيد الاجل ولي النعم شاهنشاه فخر الدولة وفلك الأمة اطال الله في العز بقاءه وادام سلطانه وعلاءه قدر العلوم واعز بها اهلها فهم على طبقاتهم يشكرون ذلك منه باعمال الفكر وبذل الحدود من الجدل في ائارة طرق لم يسبقوا اليها ولم يُشار كوا فيها. وقد اقتدى خادمه بهم ورصد ببلد الري الشمس بألة قريبة المأخذ عظيمة القدر وحقق بها الميل وعرض البلد وهو يرصد بدولته العالية سائر الكواكب بما يعمل من ذوات الخلق وغيرها من الآلات ليبي على ما يخرج من ذلك الزيج الفخري الله تعالى يديم أيامه لتكون من تواريخ العدل والفضل بمنة وسعد طولها باسعد طالع واصعد جد

رصدنا الشمس بالري سنة اربع وثمانين وثلثمائة من تاريخ الهجرة (٩٩٤-٩٩٥ م) وهي سنة ثلاث وستين وثلثمائة من سني يزجرد (١) بألة ابتدعتها وهي قوس من دائرة قطرها ثمانون ذراعاً وسمتها السدس الفخري اذ هي سدس دائرة نصف النهار وسيأتي ذكرها فيما بعد على التفصيل وذلك بمشهد جماعة من المهرة بهذا العلم المثبتة اسماءهم في ثبوت الارتفاعات فقد امضوا خطوطهم (3) بذلك فيه فوجدنا اكثر ارتفاع الشمس لنصف الخط يومين متوالين وهما يوم السبت ويوم الاحد روز هرمز دون در بهمن

(١) يريد يزجرد بن شهریار آخر ملوك بني ساسان الذي انتصر عليه العرب سنة ٢٠ هـ (٦٤٢ م) في خاوند فهرب وكانت وفاته سنة ٦٥٢ للمسيح

من ماه تير من السنة المذكورة متطابقين وهو عز يز م فدل ذلك على ان حلول الشمس اول السرطان كان في الليلة التي صباحها يوم الاحد روز بهمن بين نصف الليل سواء ثم رصدنا الشمس يوم الجمعة روز اسمان من هذه السنة فوجدنا الارتفاع نصف النهار ليج له ويوم السبت كانت السماء متغيمة وكذلك يوم الاحد ووجدنا الارتفاع يوم الاثنين روز انيران من ماه آذر نصف النهار ليج لب ينقص عن ارتفاع يوم الجمعة روز اسمان من ماه آذر نصف النهار ثلاث ثوان فدل ذلك على ان حلول الشمس اول الجدي كان في الليلة التي صباحها يوم الاحد روز مهر سعيد من ماه آذر قبل نصف الليل بشي يسير والمدة التي بين نصف نهار يوم السبت روز هرمز من دين (?) ماه تير وبين نصف النهار يوم الاحد بهمن منه اربع وعشرين ساعة معتدلة فيجب ان تقسمها بنصفين لان حلول الشمس اول السرطان كان نصف الليل ومعدله (?) كان اثنتي عشرة ساعة وينبغي ان نعرف سير الشمس في هذين الزمانين اللذين عند نقطتي الانقلابين ولم نعرفه بالحقيقة لانا لم نعرف موضع الاوج من فلك البروج وما بين المركزين والتعديلات للشمس وغيرها ونحن نجعلها ولم يضرنا (?) ان نعرف مسير الشمس في هذين الوقتين من احد الزيجات المتقدمة لان الميل وجدناه بهذه الآلة قريباً مما وجدناه من كان قبلنا فكذلك نجد الاوج وما بين المركزين والتعديلات قريباً مما وجدناه قبلنا وان وقع التفاوت بينها فانه يكون قدراً يسيراً جداً (4) وخاصة في هاذين الموضعين من فلك البروج فلا يأتي له في الميل قدر محسوس فعرفنا مسير الشمس في اثنتي عشرة ساعة من اول السرطان من زيج البتاني فوجدنا مسيرها في هذا الزمان كبح لو بالتقريب وكذلك المدة التي بين نصف النهار يوم الجمعة روز اسمان من ماه آذر وبين نصف نهار يوم الاثنين روز انيران روز اثنتان وسبعون ساعة معتدلة فنصفناها لليلة التي ذكرناها وكانت ستاً وثلاثين ساعة ووجدنا سير الشمس في هذه الساعات الاصح بالتقريب. ولاننا وجدنا ارتفاع نصف النهار يوم الاثنين روز انيران من ماه آذر اقل من ارتفاع نصف نهار يوم الجمعة روز اسمان منه بثلاث ثوان زدنا على مسير الشمس في هذه الساعة وهو الاصح خمس دقائق فصار ذلك مع الزيادة الواجب لكون ميل هذه الحس دقائق عن معدل النهار ج ثوان ويكون ارتفاع النقطة التي بعدها من اول الجدي الواجب؟ بطا الارتفاع يوم الجمعة في هذه الست وثلاثين ساعة مع الزيادة

الوَجَّ وما بين سير الشمس في هذه لو ساعة مع الزيادة من أول الجدي ومسيرها في ب ساعة من أول السرطان ح ب فيجب ان ينقص ح ب من الوج ليصير الباقي وهو كج لو مساوياً للبعد الذي هو من أول السرطان وهو البعد من اول الجدي بعد الزيادة على مسير الشمس في المدّة المذكورة والنقصان منه . ويجب ايضاً ان تعرف ميل هذه الاجزاء المنقوصة وهي ح ب فتجد هـ بد ل (?) بالتقريب ويجب ان تنقصه من الارتفاعين المتطابقين اللذين هما ل نج له فيبقى ل نج ي ل (?) وهو ارتفاع النقطة التي بعدها من أول الجدي كبعد النقطة التي بعدها من اول السرطان د كج لو وهو نج ي ل (5) فنسميه اقل الارتفاعين المعدّل . فاذا فعلنا ذلك ققد وجدنا تقطعتين من تلك البروج بعدهما من تقطعتي الانقلابين بعد واحد وهما ه كج ل ووجدنا ارتفاع النقطة التي تلي المنقلب الصيفي عزيزم ووجدنا ارتفاع النقطة التي تلي المنقلب الشتوي ل نج ي ل وهو اقل الارتفاعين المعدّل فاذا نقصنا اقل الارتفاعين المعدّل من اكثر (?) وجدنا ز د ز ل وهو ما بين الارتفاعين الموجودين فينبغي ان نعرف وتره فنجد ز نه ل (?) وضر بناه في ٢٥ فكان ٢٨٧ لو دقيقة فنحطه وسنذكر علته فيما بعد . ثم ننقص القوس التي هي البعد من أول السرطان وهي ه كج ل من ٦٥ فيبقى فد لا كد ونعرف جيب هذا الباقي وهو نظ نط يج قسمنا عليه المحفوظ فخرج ز به ل له (?) فهو وتر ضعف الميل المحقق بقسمناه بنصفين فكان كج بز به قوسناه وكانت قوسه كج ل ب ك وهو الميل الاعظم . وندير لذلك دائرة ابجد وننويها (?) در ل ؟ نصف النهار ونخرج قطري اج ب د يتقاطعان على ط على زوايا قائمة ونفرض نقطة ا سمت الراس ونقطة ب الجنوب ونقطة ج سمت الرجل ونقطة د الشمال فيكون خط د ب قطر الافق ويكون قوس ا ب ربع دائرة نصف النهار الجنوبي ووجدنا الارتفاعين المذكورين المتطابقين عند منقلب الصيفي ع ز ب م ونفرضه في الصورة قوس ب ب ثم وجدنا ارتفاع النقطة التي بعدها من أول الجدي كج ل وهو ل ب ونفرضه في الصورة انصا (?) قوس بج وهو الارتفاع المعدّل ونقصنا اقل الارتفاعين من اكثرهما فكان الباقي منه د ل وهو قوس رح قسمناها بنصفين على رو نهمل (?) منه فن البين ان خط م ه هو الفصل المشترك بين دائرة نصف النهار وبين معدّل النهار (6) ويخرج من نقطتي رح خطي ب س ح ن موازيين لخط م ه فهما قطر

الدائرتين الموازيين لمعدّل النهار المشبهين بنقطتي ب ح من دائرة نصف النهار وبنقطتي ق ر م فلك البروج لان قوس ب ر ارتفاع نقطة ق وقوس ب ح ارتفاع نقطة ر من فلك البروج ثم رسم دائرة كع ونصف دائرة ل ط ف يتقاطعان على ط وتقطع كل واحدة منهما دائرة ابجد على زوايا قائمة ونصل خطي عك هك . فخط عك هك هو الفصل المشترك بين دائرة فطل من دائرة ابجد ونصل ط ه فهو الفصل المشترك بين دائرتي عكك فطل ولان كل واحدة من دائرتي عكك فطل قطعت دائرة ابجد على زوايا قائمة يكون خط ط ه عموداً على دائرة ابجد فخط ط ه عمود على خطي عك ل وكل واحدة من زاويتي ط ه ك قائمة ولكل واحدة من قوسي ع ط فربع دائرة ونفصل من قوسي ع ط فط قوسي ف ز ع وكل واحدة منهما بقدر الباقي من تقطعتي الانقلابين وهو ه كج لو ونخرج من تقطعتي ق ز خطي قص زت عمودين على خطي ه ه . فه وثبت خط ه ط على حالتها ونحرك دائرة عكك حتى تقع نقطة ص من خط ه ه على خط ب س وكذلك نحرك دائرة فطل حتى تقع نقطة ت من خط ه ه على خط ح ن فاذا اتفق ذلك يصير حينئذ قوس ع ط ربع دائرة فلك البروج الذي هو من أول السرطان الى آخر السنة ويصير قوس فط ربع دائرة فلك البروج الذي هو من اول الجدي الى آخر الحوت ونصل خطوط صت عك فخط عك منها مطلوب

فاقول ان خط عك معلوم . ان قوسي ع ط من فلك البروج متساويين (كذا) وكل واحدة من قوسي ع ط ربع دائرة (7) فيبقى قوسا ط ز متساويين ويكون بعدا تقطعتي ح ي ؟ عن معدّل النهار متساويين وهما قوسا م ح باعيانها وبعدا تقطعتي الانقلابين عن معدّل النهار ايضاً متساويين وهما قوسا ع م فم فيبقى قوسا ع ي متساويين ويخرج وترهما وهما خطا عك ب ح (?) المستقيمان فهما متساويان ولأن خطي عك هك فكل قطر الدائرة تكون زاوية ص م ي التي يحيط بها خط ه ه وقوس ع ي مساوية للزاوية التي يحيط بها خط ه ه . وقوس ع ي فيبقى زاوية ص م ي التي يحيط بها خطا عك ب ح مستقيمان مساوية للزاوية التي يحيط بها خطا عك ب ح مستقيمان وايضاً لان القوس ع م مساوية لقوس ف ز يكون خطا عك ب ح مستقيمان جيبان لها المعكوسان متساويين وقد تبين ان خطي ع ي مستقيمان متساويان يكون كلا خطي ص ع ي مساويين لكلي خطي ع ي فزاوية ص م ي مساوية لزاوية تفح وقاعدة ص م مساوية لقاعدة ت ح وقد كان

تبين انه مواز له فخطاً صيح متوازيان متساويان والخطوط التي تميل عن اطراف  
الخطوط المتساوية المتوازية هي ايضاً متوازية متساوية فخط صت مساو لخط  
بيح وخط بيج المستقيم وتر قوس بيج فخط صت وتر قوس بيج وقوس بيج معلومة  
فخط صت معلوم [ وقوس طق معلومة وخط طه جيبها فخط صد معلوم وخط صه هو  
الجيب ار(?) ثم نسبة هص الى صت كنسبة مع الى عف لتشابه المثلثين وخطوط  
هص صت مع الثلاثة معلومة فضرب صت في عه مقسوم على صه . . يخرج عف .  
فخط عف معلوم وهو وتر قوس عف وقوس عف معلومة وهي ضعف الميل الاعظم

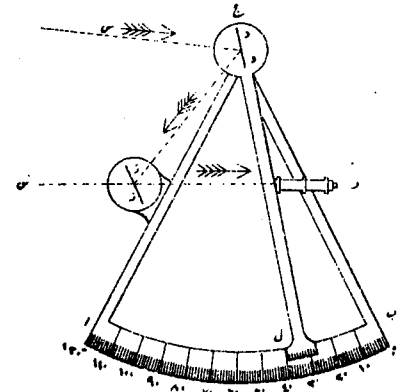
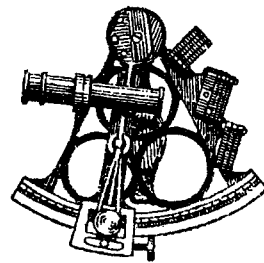
وقد (8) قسمنا بنصفين على م . قوس  
عم معلوم وهي الميل الاعظم المحقق فضربنا  
وقسمنا وقوسنا كما ذكرنا قبل الشكل  
فخرج الميل الاعظم كج ب ك ا

واما عرض الري فائاً وجدنا اقل  
الارتفاعين المعدل ل بيج ل ب ووجدنا ما بين  
الارتفاعين مزد ل ل فقسناه نصفين

فكان كج ب بيج م زدها على اقل الارتفاعين المعدل وبلغ نذكه كما به فهو  
ارتفاع نقطتي الاعتدالين فنقصناه من ٦٠ بقي له لد ل ح به وهو عرض المحمدية (١)  
وقد تبين ان جملة الميل كج ب ك ا في عصرنا هذا (٢) وعرض الري له لد به

(٢) وهذه صورة السدس المستعمل اليوم

(١) المحمدية حصن الري



وذلك ما دل عليه الرصد الميوسن بالآلة المسماة السدس الفخري والحساب الثقتن  
والفرق بين هذه الآلة وغيرها من الآلات ان اصحاب الارصاد قد ادركوا بها الميل  
درجاً ودقائق فقط ونحن أدركنا بهذه الآلة درجاً ودقائق وثواني حتى ادركنا رديته  
(كذا) واحدة . وقد وجدنا الميل الاعظم عند اهل الهند كد درجة وبطلميوس وجده  
كج يا واصحاب المتحن وجده كج له ونحن وجدناه كج لب كا (9) والتفاوت بين  
الطرفين من هذه الارصاد المذكورة اعني بين رصد اهل الهند وبين رصدنا نحو من نصف  
درجة ويمتنع ان يقع هذا الاختلاف بين الآتين فدل ذلك على ان هذا الاختلاف  
ليس من جهة الآلات لانه لو كان من جهة الآلات لوجب ان يكون وجود هذا الميل  
زائداً او ناقصاً لا على التقصان على نسق واحد فلما وجدوه على التقصان دل على ان  
الاختلاف من جهة أخرى وهو ان اعظم ميل فلك البروج عن معدل النهار غير ثابت .  
وقد ظن قوم ان الميل نقص

وسئلت عن ذلك مراراً هل يجوز نقصان الميل فقلت لهم ان ذلك غير ممتنع لان  
بطلميوس وبعض اصحاب الارصاد ذكروا ان لكل واحد من كوكبي الزهرة وعطارد  
فلكا خارج المركز وهو في سطح فلك جوزهر (?) الكوكب ويميل عن فلك البروج  
بمقدار ما . ثم ينقص هذا الميل وينطبق الفلك الخارج المركز وفلك البروج ثم تنفتح في  
جهة أخرى الى غاية الميل ثم ينقص ايضاً وينطبق الفلكان ويعرض هذا الانطباق في  
السنة الواحدة مرتين وكذلك يعرض في افلاك تداوير الكواكب الخمسة المتحيرة فان  
الدائرة التي يسير عليها جرم الكوكب تنطبق مع الفلك الخارج المركز وينفتح ايضاً  
ويعرض هذا الانطباق في الدائرة الواحدة للكوكب على فلك تدويره مرتين فان  
جازت هذه الحركة من جهة الطبيعة لفلك الخارج المركز ولقلك التدوير جازت حركة  
فلك البروج في زيادة ميله عن مركز النهار وقصانه منه لأن كلي الامرين انما ندركهما  
على كرة واحدة وهي كرة الكواكب السبعة والامر فيهما شيء واحد ولا فرق بينهما  
فان كان احدهما جائزاً فالآخر جائز غير ممتنع (10) الحركة ظاهرة هيئة ان كانت  
الاخبار المثبتة في كتب اصحاب الارصاد لها حقيقة الا انها حركة بطيئة جداً  
تمت الرسالة والحمد لله رب العالمين

(قلنا) يؤخذ من هذه الرسالة امران : (الاول) ان الحجندي عرف احدي الطرق الجارية

اليوم في تعيين عرض البلد استناداً الى هذا المبدأ بان ميل كل كوكب مساوٍ لارتفاع السميت ثم لارتفاع القطب المساوي لمرض بلد المراقبة. والاسم (الثاني) انه كان اطلع على اختلاف انحاء تلك البروج الذي كان في زمانه مساوياً ٢٣ ٣٣ ١٨ وهو ينقص ٤٨ كل مئة سنة

### حكاية الآلة المسماة السدس الفخري

على ما حكاها أبو الريحان (البيروني) أيدهُ الله بمد ان شاهده

استخرج الاستاذ أيدهُ الله خط نصف النهار وبنى أعلى جنينته (١) حائطين متوازيين (٢) لخط نصف النهار وبعدهما بينهما ٧ اذرع وبنى بينهما من جهة الجنوب طائفاً محكم الصنعة وهيأ في اعلاه ثقبه مقدار قطرها اشبر (٣) وارتفاعها عن سطح الارض ٣٥ ذراعاً (٤) وركب على قطرها حديدية أميتنة (٥) في حفر في الارض على استقامة مسقط غير مركز الثقبه ٣٣ ذراعاً (٦) وركب على قطرها حديدية متينة فعمل منها سهماً مربعاً مجوّفاً صلباً ممتداً غير مائل طوله ٤٥ ذراعاً (٧) وركب في احد طرفيه زرفيناً وعلقه في الحديدية المعترضه على الثقبه فقام السهم مقام نصف قطر الدائرة أشتم ادارته في الحفرة المحفورة حتى عمل قوساً من دائرة وكانت سدسها (٨) وركب فيها ألواحاً ملسها وسواها وصححها وألبسها صفائح أشبه القسمة (٩) وقسم هذه القوس ٦٥ قسماً متساوية (١٠) فكانت درجة وقسم كل دائرة من الدرج التي ظن أنها الميل ثلثائة وستين قسماً وكان لكل قسم منها ١٥ ثوانٍ ولما بلغت الشمس فلك نصف النهار التت شعاعاً من تلك الثقبه أعلى ثقب (١١) خط نصف النهار الامتداد (١٢) الشعاع من الشمس على هيئة مخروط كان ما التت من الشعاع على الارض اعظم مقداراً من مقدار

(١) رواية ابي الحسن (المشرق ٣: ٩٨٣): على جنبيه

(٢) ناقصة في رواية ابي الحسن

(٣) روى ابو الحسن (ح): سدس ذراع

(٤) ح: عشرون ذراعاً (٥) ح: مبيضة

(٦) ح: ثم تحفر في الارض على استقامة مسقط حجر مركز الثقبه مشرين ذراعاً

(٧) ح: وتعمد الى ألواح متينة وتعمل منها بينهما مربعاً صلباً ممتداً غير مائل طوله اربعون

ذراعاً (٨) رواية ابي الحسن: ثم يدار في الحفرة المحفورة حتى يحصل قوس قدرها سدس دائرة

(٩) ح: صالحة للقسمة

(١٠) ح: بستين قسماً وهو الصواب ولعلّ الناسخ في كل هذه المقالة غير الصفر بعدد ٥ فتأمل

(١١) ح: على حوالي (١٢) ح: ولأن امتداد

الثقبه مهيناً آلة اخرى وهي دائرة قد ركب (11) فيها قطرين متقاطعين يوافق تقاطع حرفيهما مركز الدائرة وعملها موافقة لمقدار الشعاع الواقع على الارض (١) فكان اذا قرب (٢) من خط نصف النهار اطبقها عليه وحركها بحركته رويداً رويداً (٣) حتى يوافق خط نصف النهار (٤) فيتحقق بذلك موقع وسط الشعاع من فلك نصف النهار ويُعرف من ذلك ارتفاع الشمس في خط الزوال (٥) فمن تلك العلة الى مسقط حجر الثقبه هو تمام الارتفاع (٦) ومنها في الجهة الاخرى الى سطح الارض هو الارتفاع منقوصاً منه ٢٥ درجة وهو فضل بين السدس والربع والله الموفق للصواب (وجاء بعد هذا الفصل جدول اسماء المهندسين العراقيين وغيرهم تثبتة هذا لفائدته)

### مما وقع من اسماء المهندسين

بالراق وخراسان وما وراء النهر في الدولة الديلمية وما يليها

ابو الريحان محمد بن احمد البيروني ابو نصر منصور بن علي بن عراق مولى امير المؤمنين ابو محمود حامد بن الحضرمي الحنجدي ابو عبيد الضريير الجوزجاني ابو سهل ريحان بن رستم الكوهي احمد بن عبد الله حبش ابو الجود محمد بن الليث ابو عبد الله محمد بن احمد السبتي ابو علي بن الليث الخولي ابو الحسن كوشيار بن لبان الحيلي ابو علي الحسن بن الحسين البصري ابو سعد القس سهل ابو الحسن ادحور ابن استاذ حمص ابو سعيد احمد بن محمد عبد الجليل البحري ابو الوفاء محمد بن محمد البوزنجاني الصفاني

(١) ح: فلذلك ينبغي ان هيأ آلة اخرى لتحقيق ذلك وهذه الآلة هي دائرة مساوية لمقدار

الشعاع الواقع على الارض ويُعمل فيها قطران متقاطعان على زوايا قائمة

(٢) ح: فاذا قربت الشمس

(٣) ح: اطبقت هذه الدائرة على شعاعها الواقعة على الارض وحركت بحركة الشمس

رويداً رويداً

(٤) ح: حتى يقع مركزها على خط نصف النهار

(٥) ح: في نصف النهار

(٦) ح: فان من الموضع الذي وافاه مركز هذه الدائرة الى مسقط حجر الثقبه هو تمام

الارتفاع والله اعلم. ا.هـ