ونضيف الى هذه الاخبار الدينيَّة المفرحة ذكر حفلات اليوبيل الاسقفيّ الفضي لقبطة بطريرك السريان الكاثوليك السيّد اغناطيوس افرام الرحماني فتشكّلت لذلك لجنةٌ خاصّة تولّت ترتيب الاحتفال في ٢١ نيسان فتوالت الرتب الدينيَّة الشائقة وعقبتها التهانئ الرسميَّة من ممثلي الكرسي الرسولي والطوائف الكاثوليكيَّة والحكومتين المحليَّة واللبنانيَّة وكان كثيرون من ابنائه السريان وغيرهم اهدوا غبطتهُ الهدايا الثمينة التي عُرضت في احدى قاعات الدار البطريركية. ودامت تلك الاعياد ثلاثة ايّام ظهر في اثنائها ما لصاحب اليوبيل في كلّ القلوب من عظم القدر وخلوص الحبّ

وبالاجمال نُعدّ هذه السنة كسنة ميمونة على الدين والكنيسة وفيها خمدت نوعاً تلك الفتن التي كانت المسونية وانصارها اثاروها لمناهضة ارباب الدين في لبنان وانحاء الشام. وانّا رُزئنا بفقد اسقفين جليلين كانت وفاتهما خطباً اليماً على طائفتهما زيد الطيّب الذكر السيّد جرمانوس معدّد اسقف اللاذقيَّة شرفاً على الروم الكاثوليك الذي خصهُ الشرق بمقالة مطوّلة (١٥: ٤٥٦—٤٦٧) ثناء على اعماله الخيريَّة والسيّد يوسف دياب رئيس اساقفة حلب على الموارنة المعروف بغيرته وتقاه (لهُ بقيَّة)

كتاب العمل بالاصطرلاب

لعليّ بن عيسى

عُني بنشره الاب لويس شيخو اليسوعي

توطئة

سبق المشرق سنة ١٩٠٠ (٣: ٨٢٤—٨٣٩ و٩٨٣—٩٨٦) فوصف الآلات الرصديَّة التي اتّخذها العرب لمراقبة الفلك وقياس حركاته. وقد خصَّ هناك حضرة الاب كولنجت بالذكر الاصطرلاب (وكتبوها ايضاً اسطرلاب بالسين) وهو كما يدلّ عليهِ اسمهُ اليوناني آلة لقياس الكواكب الثابتة والسيارات في طلوعها وغروبها وميلها وارتفاعها وغير ذلك من حركاتها التي تعرّف احوال الفلك ليلاً ونهاراً وفي فصول السنة المختلفة. وهذه الادلّة كان سبق الى وضعها

اليونان اولاً ثم زاد العرب في تحسينها حتى صارت منسوبةً اليهم وكانت على اشكال منها التام ومنها الكريُّ ومنها المسطَّح ومنها ربع الاصطرلاب

وممَّن أحسن في تعريف الاصطرلاب الحاجّ خليفة في كتابه كشف الظنون عن اسامي الكتب والفنون حيث قال (١ : ٢٣٤) : « علم الاصطرلاب علم يبحث فيه عن كيفيَّة استعمال آلة معهودة يُتوصَّل بها الى معرفة كثير من الامور النجومية على اسهل طريق واقرب مأخذ مبيَّن في كتبها كارتفاع الشمس ومعرفة الطالع وسمت القبلة وعرض البلاد وغير ذلك او عن كيفية وضع الآلة على ما بيِّن في كتبه وهو من فروع علم الهيئة »

ثم ذكر الحاجّ خليفة اصل الكلمة من اليونانية الى ان روى الرواية الآتية التي ندوِّنها تفكهةً للقرَّاء قال : « وقيل انَّ الاوائل كانوا يتَّخذون كُرة على مثال الفلك ويرسمون عليها الدوائر ويتسمون بها النهار والليل ويصحّحون بها الطالع الى زمن ادريس عليه السلام وكان لادريس ابن يسمَّى لاب ولهُ معرفة في الهيئة فبسط الكُرَة واتَّخذ هذه الآلة فوصلت الى ابيه فتأمَّلها وقال : من سطَّره ؟ . فقيل : سطَّر لاب . فوقع عليه هذا الاسم » . ثم اردف الحاجّ خليفة : « وقيل انَّ اصلها فارسيٌّ من استاره باب اي مدرك احوال الكواكب » والصواب ان الكلمة يونانيَّة كما مرَّ يؤيد ذلك ما قالهُ الحاجّ خليفة بعد هذا عن واضع الاصطرلاب : « وقيل اوَّل من وضعهُ بطليموس واوَّل من علَّمهُ في الاسلام ابرهيم بن حبيب الفزاري »

ولقدماء الكتبة عدَّة تآليف في الاصطرلاب معروفة كلها باسم واحد « العمل بالاصطرلاب » ذكر منها صاحب الفهرست لليونان كتاب العمل بالاصطرلاب لثاون الاسكندرانيّ (ص ٢٦٨) وكتاب العمل بالاصطرلاب لأبرُن (ص ٢٦٩) ثم ذكر للعرب كتابين لابي اسحق ابرهيم بن حبيب الفزاريّ من ولد سمرة بن جُندب وهو اوَّل من عمل في الاسلام اصطرلاباً عملهُ مبطَّحاً ومسطَّحاً . الاول « العمل بالاصطرلاب وهو ذات الحلق » والثاني « العمل بالاصطرلاب المسطَّح » (ص٢٧٣) . ثم عدَّد غير ذلك من كتب العمل بالاصطرلاب لابي محمَّد ابن عمر بن الفرُّخان ولماشاءالله اليهودي (ص ٢٧٣) ولمحمَّد بن موسى الخوارزميّ (ص ٢٧٤) ولحبش بن عبد الله (ص ٢٧٥) ولغيرهم ايضاً . لكنَّ معظم كتبهم قد فُقد ولعلَّ اقدم ما بقي من الرسائل في العمل بالاصطرلاب الرسالة التي نتولَّى نشرها عن ثلاث نُسخ الواحدة في مكتبتنا الشرقيَّة حديثة والثانية قديمة يقدَّر انها من القرن الثالث عشر هي في آخر مجموع رسالات طبيَّة لدى جناب الدكتور اسكندر افندي الباروديّ والثالثة في دمشق في مكتبة الملك الظاهر هي قديمة ايضاً تلطَّف جناب الباحث المدقق حبيب افندي الزيَّات فقابل عليها نسختنا ودوَّن ما بينهما من الاختلافات

اما المؤلف فلا نكاد نعرف من امره شيئاً . فانَّ في كتب الحكماء كابن القفطي وابن ابي اصيبعة وغيرهما لم تُرو لهُ ترجمة وانَّما جاء اسمهُ فيها عرضاً والمرجَّح انهُ عليّ بن عيسى الذي ذكرهُ ابن النديم في الفهرست (ص ٢٨٢) في باب اسماء الصنَّاع حيث قال : « عليّ بن عيسى غلام المَرُورُوذيّ » يريد انهُ اخذ عن احد علماء الفلك الذي عرَّفهُ سابقاً اي عمر بن محمَّد المرورروذيّ مؤلف كتاب صنعة الاصطرلاب المسطَّح . ثم ذكر لعليّ بن عيسى غلامين اخذا عنهُ

وهما احمد ومحمّد ابنا خلف . ويقال انهُ كان يتعاطى الطبّ وكان طبيباً للخليفة المعتمد الذي تولّى الخلافة من السنة ٢٥٦ الى ٢٧٩ ه ٨٧٠-٨٩٢ م) وليس من هذا الكتاب نسخ معروفة الّا نسخة سقيمة كما يظهر مصونة في مكتبة ليدن (Cat. Cod. Or. Lugd. Batav. III, 139-140) ولعلّ في مكتبة الاسكوريال نسخة ثانية منهُ لم نطّلع عليها ذكرها القزبري (Casiri, n° 972) تحت اسم العمل بالاصطرلاب لعلي بن عيسى الاشيلي (كذا) وهي في ٢٥ باباً.

وفي مكاتب اوربّة الشرقية كتب غير كتابنا في الاصطرلاب كلها احدث عهداً من كتابنا منها العمل بالاصطرلاب لاصبغ بن محمّد الغرناطيّ المتوفّى سنة ٤٢٦ ه (١٠٣٦ م) ولأمية بن عبد العزيز ابي الصلت الاندلسيّ ٦٦٠-٥٢٩ ه (١٠٩٦-١١٣٤ م) ولشمس الدين محمّد بن النزولي (نحو السنة ٧٤٥ ه ١٣٤٤ م) ولبهاء الدين العاملي (المتوفّى سنة ٩٥٤ ه (١٥٤٧م) وغيرها . ولا نعرف كتاباً في الاصطرلاب نُشر بالطبع قبل كتابنا سوى اختصار علم الاصطرلاب للشيخ ابن الشاط طُبع على الحجر في غرناطة سنة ١٨٨٤ والله اعلم

بسم الله الرحمن الرحيم (90ᵛ)

كتاب العمل (١ بالاصطرلاب صنعهُ علي بن عيسى المنجم قال: اوّل ما يُحتاج اليهِ من عمل (٢ الاصطرلاب معرفة الطادة ثمّ معرفة اجزاء الارتفاع ثمّ معرفة الحجرة ثمّ معرفة نطاق البروج ثمّ معرفة المري ثمّ معرفة المقنطرات ثمّ معرفة خطوط الساعات ثمّ معرفة مدار الشرطان ومدار الحمل ومدار الجدي ثمّ معرفة الكواكب الشماليّة ثمّ معرفة الكواكب الجنوبيّة ثمّ معرفة خطوط الاستواء ثمّ معرفة سمت الرأس ثم اخذ الارتفاع (91ᵛ) ثمّ وضع الارتفاع على المقنطرات ثمّ معرفة التظير ثمّ معرفة استخراج الساعات ثمّ معرفة الطالع والغارب ووسط السماء ووتد الارض ثمّ معرفة الساعات المستوية ثمّ معرفة قوس النهار ثمّ معرفة قياس الكواكب الثابتة بالليل ثمّ معرفة رؤية الكواكب الثابتة ثمّ معرفة استخراج ما مضى من الليل من ساعة (٣ بالكواكب ثمّ معرفة مقدار الليل ثمّ معرفة اجزاء

١) ويروى: الحلّ ٢) ويروى: من علم
٣) ويروى: من النهار ساعة

ساعات النهار وساعات الليل (١ وكم كل واحد منهما من الساعات (٢ المستوية ثمّ معرفة الساعات المستوية بالليل ثمّ معرفة مطالع البلاد ثمّ معرفة مطالع الفلك المستقيم ثمّ معرفة ارتفاع نصف النهار في كلّ يوم بالقياس [ثمّ معرفة ارتفاع كلّ برج من البروج في كل اقليم ثمّ معرفة ارتفاع الكواكب الثابتة في وسط السماء (٩١٣) في كلّ بلد ثم معرفة مقدار نهار الكوكب وليلته (٣ ثمّ معرفة الكواكب الثابتة في الشمال والجنوب عن سمت الرأس ثم معرفة الجزء الذي تطلع معهُ الكواكب والجزء الذي يتوسّط معهُ السماء والجزء الذي يغرب (٤ معهُ ثمّ معرفة الاوتاد والبيوت الاثني عشر بالاصطرلاب ثمّ معرفة استخراج درج المطالع من درج السواء ثمّ استخراج درج السواء من درج المطالع ثمّ معرفة الساعات اذا عرفتَ الطالع ثمّ معرفة الطالع اذا عرفت الساعات ثمّ معرفة اي كوكب شئت ان تعرف ارتفاعهُ من الكواكب الثابتة اذا عرفت الطالع وكذلك اذا اردتَ معرفتهُ من الساعات بالليل او بالنهار (٥ ثمّ معرفة ارتفاع نصف النهار في كل يوم وفي كلّ بلد اذا عرفتَ جزء الشمس ثمّ معرفة جزء الشمس اذا عرفت ارتفاع نصف النهار في كلّ بلد ثمّ (92) معرفة عرض البلاد من ميل جزء الشمس في كل بلد ثمّ معرفة الميل اذا عرفت ارتفاع نصف النهار في كل بلد (٦ ثمّ معرفة الميل كلهِ ثمّ معرفة استخراج السمت من الاصطرلاب

التفسير (٧

اما (العضادة) فهي التي تكون في ظهر الاصطرلاب ولها شظيّتان (٨ فيهما ثقبتان يُنفَذ بهما [شعاع الشمس (٩ وتُقاس بهما الكواكب

---

١) ويروى: اجزاء الساعات بالليل والنهار
٢) ويروى: بالساعات
٣) هنا في النسخ تقديم وتأخير دون اختلاف يُذكر
٤) ويروى: يعرف ٥) ويروى: والنهار
٦) ويروى: في كلّ يوم
٧) ويروى: الباب « المسمّى بما وصفنا »
٨) ويروى: شظيتان ٩) ويروى: ارتفاع الشمس

(وأجزاء الارتفاع) هي الاجزاء المقسومة في ظهره (١ وهنها أ يُعلَم كلّ الارتفاع (٢

(والحُجْرة) هي الحَلَقة المقسومة كلّها بثلثمائة وستين جزءًا وهي محيطة بالصفائح والعَنكبوت (٣

(والعَنكَبُوت) هي الشبكة المخرّقة المرسوم أعليها البروج (٤ والكواكب الثابتة

(ونطاق البروج) هو حدّ منطقة البرج الخارج

(المِريّ) هو الزيادة التي تكون في رأس الجدي لتماسّ (٥ الاجزاء التي على الحُجْرة

(المُقنطَرات) هي الخطوط المقسومة المتحايقة المرسوم (92ظ) فيما بينها اعداد ما يكون في الاصطرلاب . ان كان سُدُساً فستّة ستّة . وان كان ثُلُثاً فثلثة ثلثة . وان كان نصفاً فجزءين جزئين . وان كان تامّاً فجزء جزء

(وخطوط الساعات) هي الخطوط المتقطّعة القصار المعمولة من مدار رأس السرطان الى مدار رأس الجدي وهي احد عشر خطّاً وفيما بينها مكتوب اثنا عشر جزءًا بعدد الساعات

(مدار رأس السرَطان) هي الدائرة اللطيفة من الثلث دوائر التي تقاطعها خطوط الساعات . واذا أُدير (٦ رأس السرطان لزمَتها لزوماً مستوياً من حيث ما أُدِرَتْ

(ومدار الحَمَل) هي الدائرة الوسطى ويلزمها رأس الحَمَل من حيث ما ادرتَهُ

(ومدار الجَدْي) هي الدائرة التي في جوف (٧ الصفيحة وهي اوسع الدوائر الثلث ويُماسّها رأس الجدي أ من حيث ما (٨ أُدِرْتَهُ

(والكواكب الشماليّة) هي (93ظ) كلّ ما كان داخلاً في نطاق البروج

(والكواكب الجنوبيّة) كلّ ما كان خارجاً عن نطاق البروج

---

١) ويروى: على ظهر الاصطرلاب
٢) ويروى: يُعرَف الارتفاع كما هو
٣) ويروى: في العنكبوت
٤) ويروى: عملها للبروج
٥) ويروى: لقياس
٦) ويروى: اذا ادرتَ
٧) ويروى: في حرف
٨) ويروى: كيف ما

(خطّ الاستواء) هو الخطّ المستقيم الآخذ من المشرق الى المغرب وهو يقطع الصفيحة على استقامة بنصفين ويمرّ على مركزها .

اخذ الارتفاع – النظير

[اذا اردت أنْ تأخذ الارتفاع فعلّق الاصطرلاب بيمينك وحرّك العضادة بيسارك حتى يدخل شعاع الشمس من الثقب الاسفل منها (١ . فاذا فعلتَ ذلك فنظرتَ الى طرف العضادة الصغير المحدّد على كم وقع من الاجزاء المرسومة في (٢ ظهر الاصطرلاب [فتبتدئ بالعدد من الاقلّ الى الاكثر (٣ فما كان فهو ارتفاع الشمس في ذلك الوقت. أ وضع الارتفاع على المقنطرات (٤ على مثل العدد الذي خرج لك من الارتفاع فان كان ذلك في اوّل النهار عددتَهُ من المشرق ثمّ وضعتَ جزء (93v) الشمس عليه وان كان في آخر النهار عددتهُ من المغرب ثمّ وضعتَ جزء الشمس عليه [ونظرتَ الى خطّ الأفق فما وافى من البروج والدرج هو الطالع في ذلك الوقت ان شاء الله (٥

(والنظير) هو الجزء المقابل لجزء الشمس من البرج السابع بعد البرج الذي فيه الشمس ويمرّ على الولاء حتى ينتهي الى البرج السابع أ من ذلك البرج ومثل العدد الذي انتهت الشمس اليه في برجها فذلك موضع النظير (٦

استخراج الساعات (٧

اذا وضعتَ جزء الشمس على مثل الارتفاع الذي وجدتَ فانظر الى النظير (٨

---

١) روت احدى النسخ ذلك مختصرًا بقولها: « اخذُ الارتفاع ان يعلّق الاصطرلاب وتحوّل العضادة حتى ينفذ الشعاع في الثقبتين جميعًا »

٢) ويروى: على ٣) ويروى: ويبتدئ من اوّل العدد

٤) ويروى: وان تعدّ في المقنطرات

٥) هذا ناقص في احدى النسخ

٦) ويروى: « ثمّ عدّ من ذلك البرج مثل العدد الذي انتهت اليه الشمس في برجها فذلك موضع النظير ان شاء الله »

٧) ويروى: « ما مضى من النهار من ساعة »

٨) ويروى: الى جزء النظير

على ايّ خطّ وقع من خطوط الساعات وعدّ من ابتداء العدّ فالموضع الذي ينتهي اليه وعليه النظير فهو مقدار ما مضى من الساعات (١ وكسورها

استخراج الطالع والغارب وجزء وسط السماء ووتد الارض وخطّهما

اذا وضعت جزء الشمس على مثل الارتفاع الذي وجدت فانظر الى خطّ المشرق وهو اوّل (٢ 94) خطّ من خطوط المقنطرات من جهة المشرق فما قطع من البروج والدرج فذلك (برج الطالع وجزؤهُ)

وان اردت (جزء الغارب) وهو نظير جزء الطالع] فهو ما قطعهُ خطّ الغارب من البروج والدرج (٢

وان اردت معرفة (جزء وسط السماء) فانظر ما قطعهُ خطّ وسط السماء من البروج والدرج والدقائق فهو جزء وسط السماء

(وخطّ (٣ وسط السماء) هو الخطّ الآخذ من وسط قُطب الاصطرلاب الى الحُجرة حتى يقسم عروة الاصطرلاب بنصفين

وان اردت معرفة (وَتد الارض) فانظر الى ما قطعهُ خطّ وتد الارض من البروج والدرج فهو جزء وتد الارض

(وخطّ وتد الارض) هو الخطّ المتّصل بخطّ وسط السماء الآخذ من وسط الاصطرلاب الى اسفل الارض على استقامة من خطّ (٤ 94) وسط السماء حتى يقطع الحجرة بنصفَيْن ونصفَ الساعات ايضاً بنصفين

معرفة الساعات المستوية وكسورها

وان اردت معرفة (الساعات المستوية) فضَعْ جزء الشمس على خطّ المشرق وتُعلّم على الموضع الذي يوافيهِ (٤ رأس الجدي من الحُجرة . ثمّ أدِرْ جزء الشمس حتى تضعهُ على مثل الارتفاع الذي وجدت . ثمّ انظر الى الموضع الذي وافاهُ رأس الجدي من الحجرة فتُعلّم عليهِ . ثمّ عُدّ من الموضع (٥ الذي كنت علّمتَ عليهِ حتى

---

١) ويروى: من الساعات المعوّجة ٢) ناقص في احدى النسخ

٣) ويروى: ومعرفة خطّ

٤) ويروى: وافاهُ ٥) ويروى: من الموضع الاوّل

ينتهي الى العلامة الأخرى (١ فاكان من العدد فكلُّ خمسة عشر جزءا ساعة مستوية وما لم يتمّ خمسة عشر فكسور من ساعة مستوية

(95r) في معرفة قوس النهار

اذا اردتَ ان تعرف (قوس النهار) فضَعْ جزْ الشمس على خطّ المشرق ثم تُعلّم على الحجرة في الموضع الذي يوافيه رأس الجدي ثم أدرْ جزء الشمس حتى تضعهُ على خطّ المغرب ثمّ انظر ما قطعهُ رأس الجدي من العدد الذي حول الحجرة فما كان فهو قوس النهار

قياس الكواكب الثابتة (٢ ومعرفة ما مضى من الليل من ساعة

[اذا اردتَ ذلك فقس ايَّ كوكب شئت من الكواكب الثابتة . وهو ان تعلّق الاصطرلاب ثمّ تنظر في ثُقبتَي العضادة بعين واحدة حتى يتبيّن ذلك الكوكب ثمّ اعرف ارتفاعهُ كما تعرف ارتفاع الشمس (٣

فان اردت معرفة (ما مضى من الليل) فضَعْ رأس ذلك الكوكب على مثل الارتفاع الذي وجدت في المشرق او المغرب ثمّ انظر الى الجزء الذي فيهِ الشمس من البروج على ايّ خطّ وافى من الساعات فما كان فهو ما مضى من الليل من ساعة (95v).

فان اردت الطالع فالجزء الذي وقع على خطّ الطالع (٤ فهو جزء الطالع . وكذلك الجزء الذي وقع على جزء الغارب (٥ فهو جزء الغارب . والجزء الذي وافى خطّ وسط السماء فهو جزء وسط السماء والجزء الذي وافى وتد الارض فهو جزء وتد الارض فاعلم ذلك

---

١) يروى : الثانية

٢) ويروى : الثابتة بالليل

٣) روي هذا التعريف على صورة اخرى في احدى النسخ : « اذا اردت ذلك فانظر ايَّ كوكب اردتَ فياسهُ فعلّق الاصطرلاب بيمينك وحرّك العضادة بيسارك ثمّ انظر بين واحدة حتى ترى الكوكب من الثقبين جميعاً اللذين في أذُنَي العضادة فاذا رأيتهُ فانظر الى طرف العضادة المحدّد على كم جزء وقع من الارتفاع فما كان فهو ارتفاع ذلك الكوكب الى الجهة التي هو فيها من المشرق او المغرب »

٤) ويروى : على خطّ المشرق ٥) ويروى : على جزء المغرب

في معرفة قوس الليل (١

اذا اردت ذلك فضَعْ جزء الشمس على خطّ المغرب ثمّ علّم على رأس الجدي ثمّ أدِرْ جزء الشمس حتى تضعهُ على خطّ المشرق ثمّ عُدّ من العلامة التي كنتَ علّمتَ عليها الى الموضع الذي انتهى اليهِ رأس الجدي فما كان فهو قوس الليل . فان اردتَ ان تعلم كم هو من ساعة مستوية فاقسم ذلك العدد على خمسة عشر فما كان فهو ساعات الليل المستوية

(96r) معرفة اجزاء ساعات الليل والنهار

اقسم قوس النهار (٢ على اثنتي عشرة ساعة فما كان فهو اجزاء ساعات النهار وان شئتَ وضعتَ (٣ نظيرَ جزء الشمس على خطّ المغرب ثمّ تعلّم على رأس الجدي وتُدير النظير حتى تضعهُ على ساعة (٤ مضت من النهار ثمّ تنظر كم تحوّل (٥ رأس الجدي فما كان فهو اجزاء ساعات نهار اليوم

[فان اردتَ معرفة اجزاء ساعات الليل فضَعْهُ على خطّ المغرب ثمّ تعلّم على رأس الجدي ثمّ أدِرْ جزء الشمس حتى تضعهُ على ساعة ثمّ تنظر كم بين الخطّ والخطّ (٦ فما كان فهو اجزاء ساعات الليل لذلك الوقت . وان شئت قسمت قوس الليل على اثني عشر جزءا فما كان فهو اجزاء ساعات الليل في ذلك الوقت

معرفة مطالع البلاد

(96v) اذا اردت معرفة مطالع البلاد لبُرج [من البروج (٧ فضَعْ اوّل ذلك البرج على خطّ المشرق ثمّ علّم على رأس الجدي ثمّ أطلع البرج الذي تُريد او الجزء

---

١) ويروى: مدار الليل

٢) ويروى: النهار او الليل

٣) ويروى: فضَعْ . . . . . _ _

٤) ويروى: على ساعات

٥) ويروى: كم تحرّك

٦) روي في احدى النسخ هكذا: « معرفة اجزاء ساعات الليل . فتمام اجزاء ساعات النهار الى ثلثين فهو اجزاء ساعات الليل فاذا اردت ان تعلم كم هو جزء الشمس فضع جزء الشمس على خطّ المغرب ثمّ علّم على رأس الجدي . . . ثمّ تنظر كم بين العلامة التي علّمتها وبين الموضع الذي انتهى اليهِ رأس الجدي »

٧) ويروى: او جزء من البروج

الذي تريد من البرج حتى تضعهُ على خطّ المشرق ثمّ تنظر الى العلامة التي كنت علّمت على الحجرة كم بينها وبين الموضع الذي انتهى اليهِ رأس الجدي فما كان فهو مطالع ذلك البرج او الجزء الذي أطلعتَ

معرفة مطالع الفلك المستقيم

ضَعْ اوّل ذلك البُرج على خطّ الاستواء ثم عَلِّمْ على رأس الجدي ثمّ أطلع ما تريد مطالعهُ (١ من البروج او اجزاء البروج حتى تضعهُ على خطّ الاستواء كما وضعتَ البرج ثمّ تنظر كم بين العلامة التي كنت علّمت وبين الموضع الذي انتهى اليهِ رأس الجدي من الحجرة فما كان فهو مطالع ذلك البرج [او الجزء من الفلك المستقيم (٢

(97r) [معرفة مطالع الفلك المستقيم من جهة اخرى. وهو ان تضع اوّل البرج الذي تريد مطالعهُ على خطّ وسط السماء ثمّ تعلّم على رأس الجدي ثمّ تدير البرج او الجزء الذي تريد حتى تضعهُ على خطّ وسط السماء ثمّ تنظر كم بين العلامة التي كنت علّمت وبين رأس الجدي فما كان فهو مطالع ذلك البرج في الفلك المستقيم (٣

معرفة ارتفاع نصف النهار

اذا اردتَ ذلك بالقياس فارصد الشمس حتى تنتهي [الى غاية الارتفاع فما وجدت (٤ فهو ارتفاع نصف النهار لذلك البرج (٥ في ذلك البلد . فان اردت ارتفاع رأس برجٍ من البروج في اقليم من الاقاليم فانظر الى مدار ذلك البرج ان كان مما يُخطّ في الصفائح (٦ فما وافاهُ من العدد فهو ارتفاع رأس ذلك البرج في ذلك الاقليم . وان لم يكن مما يُخطّ (97v) في الصفائح فأدِرْ رأس ذلك البرج في ذلك الاقليم حتى تضعهُ على خطّ وسط السماء ثمّ تنظر ما وافى من العدد فهو ارتفاع [ذلك البرج (٧ في ذلك الاقليم

---

١) ويروى: إطلاعهُ

٢) ويروى: او الجزء من البرج فافهمْ ذلك

٣) كل هذه الفقرة ناقصة في احدى النسخ

٤) ويروى: الى غاية ارتفاعها فما وجدتَ من الارتفاع في ذلك الوقت. . .

٥) ويروى: في ذلك اليوم ٦) ويروى: في الصفيحة

٧) ويروى: رأس ذلك البرج

معرفة ارتفاع الكواكب الثابتة في الاقاليم

اذا اردت معرفة ذلك في اقليم من الاقاليم فضع رأس ذلك الكوكب على خطّ وسط السماء ثمّ انظر ما وافى من العدد فما كان فهو ارتفاع ذلك الكوكب في ذلك الاقليم فان اردتَ ان تعلم (١ ارتفاعهُ في الشمال او الجنوب عن سَمْت الرأس فانظر [ان كان فيما بين سمت الرأس ووسط الاصطرلاب فارتفاع ذلك الكوكب في الشمال عن سمت الرأس (٢ وان كان فيما بين سمت الرأس الى رأس الجدي فارتفاع ذلك الكوكب في الجنوب عن سَمْت الرأس في ذلك الاقليم. فان اردت الجزء الذي يطلع مع (٣ الكوكب فضع رأس ذلك الكوكب على خطّ المشرق ثمّ انظر ما وافى خطّ المشرق من البروج والدرج فهو الجزء الذي يطلع مع ذلك (98r) الكوكب ان شاء الله

فان اردت ان تعرف [ما يغرب مع الكوكب (٤ فضع راس ذلك الكوكب على خطّ المغرب ثمّ انظر ما وافى المغرب (٥ من البروج والدرج فهو الجزء الذي [يغرب مع الكوكب (٦ . فان اردت ان تعلم الجزء الذي يتوسّط معهُ ذلك الكوكبُ السماء فضَعْ رأس ذلك الكوكب على خطّ وسط السماء ثم انظر ما وافى خطّ وسط السماء من البروج والدرج فهو الجزء الذي [يتوسّط معهُ ذلك الكوكب السماء (٧

معرفة البيوت (٨ الاثني عشر

اعرف الطالع والغارب ووسط السماء ووَتِّد الارض ثمّ أدِرْ جزء (٩ الطالع الى تحت الارض حتى تضعهُ (١٠ على خطّ ساعتين من خطوط الساعات ثمّ انظر ما وافى

---

١) ويروى: تعرف
٢) هذا كلّهُ سقط من احدى النسخ
٣) ويروى: معهُ
٤) ويروى: الجزء الذي يفرق معهُ ذلك الكوكب
٥) ويروى: خطّ المغرب
٦) ويروى: يفرق معهُ ذلك الكوكب
٧) ويروى: يتوسّط وسط السماء مع الكوكب في ذلك الاقليم
٨) ويروى: اقامة البيوت
٩) ويروى: درجة
١٠) ويروى: تضعها

خطّ وسط السماء (٩٨°) من البروج والدرج [وهو جزء التاسع (١ ثمّ أدر جزء الطالع ايضاً حتى تضعهُ على خطّ اربع ساعات من الخطوط المرسومة للساعات ثمّ انظر ما وافى خطّ وسط السماء من البروج والدرج فهو جزء الثامن (٢ فاحفظهُ . ثمّ أدر نظير جزء الطالع (٣ حتى تضعهُ على خطّ ساعتين من الخطوط المرسومة للساعات . ثمّ انظر ما وافى خطّ السماء من البروج والدرج فهو جزء الحادي عشر [ونظيرهُ الخامس . ثمّ أدر النظير ايضاً على ساعتين أخريين فما وافى وسط السماء من البروج والدرج فهو جزء الثاني عشر ونظيرهُ السادس فقد قامت لك البيوت الاثنا عشر لانّ الاوّل مثل السابع والثاني مثل الثامن والثالث مثل التاسع والرابع مثل العاشر والخامس مثل الحادي عشر والسادس مثل الثاني عشر فافهم ذلك انشاء الله (٤ .

معرفة ما يصيب درج السواء من درج المطالع (٥

[اذا اردت ان تعلم ما يصيب درج السواء من درج المطالع (٦ أنقصّ رأس الجدي اوّل برج شئت معرفة ذلك منه (٧ على خطّ المشرق ثمّ علّم على رأس الجدي وأدر (٨ العنكبوت حتى ينتهي الجزء الذي (٩٩°) اردت ثمّ انظر كم جزء [تحوّل من رأس الجدي (٩ فما كان فهو ما يصيب درج السواء من درج المطالع . فان اردت ان تعلم ما يصيب (١٠ درج السواء فضع رأس الجدي في اي موضع اردت من الحجرة وتمّم (١١ عليه . وانظر الى خطّ المشرق ما قطع من البروج

١) وبروى: فذلك جزء التاسع ونظيرهُ الثالث
٢) وزاد في احدى النسخ: ونظيرهُ الثاني
٣) وفي احدى النسخ زاد: وهو جزء الثالث
٤) هذا مختصر في احدى النسخ هكذا: ٥ ثمّ أدر النظير حتى تضعهُ على خطّ اربع ساعات ثم انظر ما وافى خطّ وسط السماء وهو الثاني عشر ثمّ كل بيت يلقى نظيرهُ ٥
٥) وبروى: ٥ تحويل درج السواء الى درج المطالع
٦) ناقص في احدى النسخ
٧) وبروى: اجعل رأس اي برج اردت معرفة ذلك منهُ
٨) وبروى: ثمّ أدر
٩) وبروى: تحرّك رأس الجدي من الحجرة
١٠) وبروى: يكون ١١) وبروى: ثم علّم

والدرج فاحفظهُ. ثمَّ أدر رأس الجدي بقدر ما تريد من درج المطالع ثمَّ انظر الى خطّ المشرق ما قطع من البروج والدرج فهو مـا يصيب درج المطالع من درج السماء.

واذا عرفت الطالع واردت ان تعلم مـا مضى من النهار من ساعة فانظر الى نظير جزء الشمس على اي خطّ وقع من الساعات فهو ما مضى من النهار من ساعة وكسر ساعة. واذا عرفت الطالع واردت معرفـة الارتفاع منهُ فانظر الى جزء الشمس على ايّ خطّ [وافت من المقنطرات (١ (°99) فهو الارتفاع في ذلك البلد وفي ذلك الوقت. واذا علمتَ ما مضى من النهار من ساعة واردتَ ان تعلم الطالع فضَعْ نظير جزء الشمس على ما مضى من النهار من الساعات (٢ ثمَّ انظر الى خطّ المشرق ما قطع من البروج والدرج فهو جزء الطالع

فاذا علمتَ ما مضى من النهـار من ساعة واردتَ ان تعلم كم الارتفاع فضع نظير جزء (٣ الشمس على ما مضى من النهار من الساعات ثمَّ انظر الى جزء الشمس [اي جزء وافى من العدد (٤ فهو الارتفاع في ذلك الوقت. [واذا عرفتَ الطالع بالليل واردت ان تعلم ارتفاع كوكب من الكواكب الثابتة (٥ فضع جزء الطالع على خطّ المشرق ثمَّ انظر الى رأس ذلك الكوكب ما وافى من العدد فهو ارتفاع ذلك الكوكب

واذا عرفت ما مضى (°100) من النهار والليل من ساعة واردت ان تعرف ارتفاع كلّ كوكب من الكواكب الثابتـة من الساعات فان كان ذلك من الليل فضع جزء الشمس على ما مضى من الساعات ثمَّ انظر الى رأس ذلك الكوكب ما وافى من العدد [فهو ارتفاعهُ وان كان نهارًا خالفت ذلك ان شاء الله (٦ ... وان

---

١) ويروى: وَقَعَ المقنطرات ٢) ويروى: من ساعة
٣) ويروى: درجة
٤) ويروى: اي جزء المقنطرات التي تشاكل العدد
٥) ويروى: واذا اردت معرفة ارتفاع كوكب من الكواكب الثابتة من الطالع
٦) يروى فقط: فهو ارتفاع ذلك الكوكب

اردت ان تعرف (١ ارتفاع نصف النهار في كلّ يوم فضع جزء الشمس على خطّ وسط السماء في الاقليم الذي تريد ثمّ انظر ما وافاهُ من العدد فاكتبهُ فهو ارتفاع نصف النهار في ذلك اليوم

فان اردت ان تعرف جزء الشمس وقد علمت ارتفاع نصف النهار فانظر الى الربع الذي فيهِ الشمس (٢ من ارباع السنة فان كنت في الربيع فأدِرِ الربع الذي من رأس الحمل الى آخر الجوزاء على خطّ وسط السماء ثمّ انظر اي جزء وافى ذلك الارتفاع الذي قستهُ فهو موضع (100°) الشمس في ذلك اليوم . وان كنتَ في الصيف فأدِر الربع الذي من رأس السّرطان الى آخر السنبلة ثمّ انظر ايّ جزء وافى مثل ذلك العدد (٣ موضع الشمس . وان كنت في الخريف فأدر الربع الذي من رأس الميزان (٤ الى آخر القوس ثمّ انظر ايّ جزء وافاهُ من العدد في مثل ذلك الارتفاع وهو موضع الشمس . وان كنتَ في الشتاء فأدر الربع الذي من رأس الجدي الى آخر الحوت ثمّ انظر ايّ جزء وافى مثل ذلك العدد فهو موضع الشمس

معرفة عرض البلاد من ارتفاع الكواكب

وهو ان تقيس ايّ كوكب شئت من الكواكب التي هي قريبة من القطب في غاية ارتفاعهِ ثمّ قِسْه في غاية انحطاطهِ (٥ثمّ خذ ما بين الارتفاعين (101° ورُدَّ (٦ نصفهُ على الاقلّ او انقصهُ من الآخر الاكثر فما بلغ او بقي فهو عَرْض ذلك البلد . واذا اردت ان تعرف عرض الاقليم من قبل جزء الشمس فانظر كم ارتفاع رأس الحمل او الميزان في ذلك الاقليم فأنقصهُ من تسعين فما بقي فهو عرض ذلك الاقليم

---

١) ويروى : واذا اردت معرفة

٢) ويروى : اذا اردت معرفة جزء الشمس من قبل الارتفاع وقد عرفت الارتفاع فانظر في اي ربع انت . . .

٣) ويروى : مثل عدد الارتفاع ٤) ويروى : من اوّل الميزان

٥) ويروى : انحطاطه

٦) ويروى : وزد

معرفة ميل الشمس (١

واذا عرفت ارتفاع نصف النهار واردت ان تعلم كم مَيل الشمس في ذلك اليوم فانظر فان كان الارتفاع اكثر من ارتفاع رأس الحمل فألقِ منهُ ارتفاع رأس الحمل فما بقي فهو قدر المَيل في ذلك اليوم. وان كان الارتفاع اقلّ من ارتفاع رأس الحمل فألقه من ارتفاع رأس الحمل فما بقي فهو المَيل في ذلك اليوم . وان اردتَ ان تعلم كم المَيل كلهُ فانظر كم ارتفاع (101 رأس الحمل ثمّ انظر كم ارتفاع رأس الجدي او رأس السرطان فما كان بينهما من العدد فهو قدر الميل كلّه

وان اردتَ ان تعرف السَّمت (٢ فخذ الارتفاع ثمّ ضع جزء الشمس على ميل الارتفاع الذي اصبت آ من جهتهِ (٣ فان فعلت ذلك فانظر ما وافى جزء الشمس من الخطوط المرسومة للسمت آ فما كان (٤ فهو السمت في الوقت الذي اخذتَ لهُ القياس . وان كان العدد الذي أصبتَ آخذاً من مشرق الاستواء آ اي تحت الارض فالسمت بين مشرق الاستواء (٥ الى الشمال . وان كان العدد آ الذي اصبت (٦ آخذاً من مشرق الاستواء الى وسط السماء فالسَّمت فيما بين مشرق الاستواء والجنوب . وان كان السمت الذي اصبت فيما بين وسط السماء الى مغرب الاستواء فالسمت فيما بين الجنوب ومغرب الاستواء. وان كان (102 السمت فيما بين مغرب الاستواء الى تحت الارض فالسمت فيما بين مغرب الاستواء والشمال . فليكن استعمالك السمت اذا اردت استعمالهُ والاستخراج به خطّ نصف النهار على هذه الجهة. وخطّ مشرق الاستواء من خطوط السمت هو الخطّ آ الفاصل فيما بين (٧ السَّراوَيْن من المشرق وخطّ مغرب الاستواء من المغرب هو الخط الفاصل فيما بين (٧ السَّراوَيْن ايضاً

١) ويروى فقط: « معرفة الميل »
٢) زادت احدى النسخ: بالاصطرلاب
٣) ويروى: من جهة المشرق او المغرب
٤) ويروى: فما كان من عدد
٥) هذا سقط من احدى النسخ
٦) ويروى: الذي اخذتَ للسمت
٧) ويروى: الفاصل بين

(١ معرفة قوس نهار كلّ درجة وقوس ليلها

اذا اردت ان تعرف قوس نهار كل درجة وقوس ليلهـا وهو ما يدور من الفلك من وقت طلوع ذلك الجزء الى وقت غروبهِ فضعْ ذلك الجزء على افق المشرق واعرف موضع رأس الجدي من اجزاء الحجرة ثمّ أدِرْ ذلك البرج حتى يقوم على قوس المغرب ثمّ انظر كم زال (102°) رأس الجدي عن موضعهِ الذي كان فيهِ من اجزاء الحجرة فما كان فهو قوس نهارهـا . وان اردت قوس الليل فأنقص قوس النهار من ثلثمائة وستين فما بقي فهو قوس الليل

معرفة كلّ كوكب يكون ظاهرًا عند ساعات معلومة تمضي من الليل

عليك ان تضع درجة الشمس على ما مضى من الليل من ساعـة ثمّ تنظر الى طرف الكوكب الحادّ هل وقع على شيء من المقنطرات ام لا فان وقع على عدد المقنطرات فالتي وقع عليها هو ارتفاعهُ . وان لم تقع على شيء منها فليس بظاهر في ذلك الوقت . ومعرفة الطالع بالفلك المستقيم من الطالع ببلدك ان تعلم ان الطالع الذي يخرج لك بما اصف من العمل انّمـا هو الطالع بالفلك (103°) المستقيم في الموضع الذي طولهُ وطول بلدك فيهِ من الارض سواء . ثمّ ضع درجة الطالع ببلدك على قوس المشرق ثمّ انظر الى خطّ مشرق الفلـك المستقيم اي جزء قطع من فلك البروج فهو الطالع بالفلك المستقيم

معرفة الطالع باي بلد شئت من الطالع ببلدك

اذا كان بلد طولهُ من القبّة مثل طول بلدك وعرضهُ مخالفة لعرض بلدك وانت اردت ان تعرف من الطالع ببلدك الطالع بالبـلد الآخر فاعرف من الطالع ببلدك الطالع بالفلك المستقيم ثمّ اعمد الى الصفيحة المعمولة لميل عرض البلد الذي تريد ان تعرف الطالع فيهِ فضع الطالع الذي يخرج لك بالفلك المستقيم على خطّ مشرق الفلك المستقيم من هذه الصفيحة ثمّ انظر الى قوس المشرق (103°) من هذه الصفيحة اي جزء قطع من منطقة البروج فهو الطالع في ذلك البلد

---

١) من هنا الى آخر الرسالة ناقص في نسخة مكتبة دمشق

معرفة درجة الشمس من ارتفاع نصف النهار

اذا اردت ذلك فاعرف ارتفاع الشمس في ذلك اليوم في خطّ نصف النهار واعرف في اي نصفي الفلك الشمس هي أفيما بين اوّل السرطان الى آخر القوس ام فيما بين اوّل الجدي الى آخر الجوزاء . ومعرفة ذلك ان تنظر فان كان ارتفاع نصف النهار جنوبيًّا والارتفاع يزيد في كلّ يوم فالشمس فيما بين اوّل الجدي الى آخر الجوزاء . وان كان الارتفاع جنوبيًّا وهو ينقص في كلّ يوم (104') فانها في النصف الآخر من الفلك . وان كان ارتفاع نصف النهار شماليًا والارتفاع ينقص في كلّ يوم فالشمس فيما بين اوّل الجدي الى آخر الجوزاء . وان كان الارتفاع شماليًا وهو يزيد في كل يوم فالشمس فيما بين اوّل السرطان الى اجزاء القوس . واذا عرفت هذا فاعمد الى الصحيفة المعمولة لمثل عرض بلدك وأدِرْ بروج نصف الفلك الذي فيه الشمس على خطّ نصف النهار فايّ اجزاء البروج وافق من المقنطرات من ارتفاع نصف النهار فهو موضع الشمس

في معرفة درجات ممرّ الكواكب الجارية

اعلم انّ زُحل والمشتري والمرّيخ والقمر توجد في خطّ نصف النهار ويستطاع (140°) معرفة درجات ممرّها في الوجه الذي اصدر (؟) . فامّا الزهرة وعطارد فلا يوجدان (١ في خطّ نصف النهار في البلاد المسكونة من الارض . فاذا اردت ان تعرف درجات ممرّ [(٢] في خطّ نصف النهار فارصد الكوكب حتى يصير في خطّ نصف النهار وقس [٣] كوكب من كواكب الاصطرلاب في ذلك الوقت واعرف من ارتفاع الكوكب درجة [٤] ففيه درجة ممرّ الكواكب ومعرفة درجات ممر الكواكب التي في الاصطرلاب ان تضع طرف الكوكب الحادّ على

---

١) ويروى : يؤخذان

٢) وقع شيء من الاصل ولعلّ التتمّة قولهُ : ممرّ كوكب من الكواكب الجارية

٣) هنا ايضًا وقع كلمة او كلمتان من الاصل لعلّهُ : وقس عليه كل كوكب

٤) كذا وفي الاصل بياض

خطّ نصف النهار ثمّ لنظر الى خطّ نصف النهار ايّ جزء قطع من فلك البروج فهو درجة ممرّ الكوكب

تمّ كتاب العمل بالاصطرلاب. « وجاء في نسخة دمشق: تمّت اعمال الصفيحة الاقاقيه (؟) وسائر اعمال الاصطرلاب والله الموفق للصواب »

ملحق برسالة العمل بالاصطرلاب

تتمّةً للافادة ننقل هنا فصلًا من كتاب مفاتيح العلوم لابي عبدالله محمّد الخوارزميّ الذي نشرهُ في ليدن المستشرق المرحوم فان ڤلوتن سنة ١٨٩٥ عنوانهُ « في آلات المنجمين » ذكر فيهِ الأصطرلاب وما يتوط بهِ قال (ص ٢٣٣—٢٣٤)

الأصطُرلاب مبناهُ مقياس النجوم .... (الأصطرلاب التامّ) هو المعمول لدرجةٍ درجةٍ . (والنِصف) هو المعمول لدرجتين درجتين. (والثُلُث) هو المعمول لثلاث درج ثلاث درج . (والسُدُس) هو المعمول لست درج ستّ درج . (والعُشر) هو المعمول لعشر درج عشر درج. فاما (الرُبع) فانهُ آلة غير الاصطرلاب على شكل رُبع دائرة يؤخذ بهِ الارتفاع وتُستخرج الساعات . (العِضادة) شبه مسطرة لها ظلّتان تسميان اللِبنتين وفي وسط كلّ لِبنة ثُقبة وتكون هذه العضادة على ظهر الاصطرلاب وبها يؤخذ ارتفاع الشمس والكواكب. (المُجرة) هي الحلقة المحيطة بالصفائح الملصقة بالصفيحة السُفلى وقد تكون مقسومة بثلاثة وستين قسماً. (الأمّ) هي الصفيحة السُفلى. (العنكبوت) هي الشبكة التي عليها البروج والعظام من الكواكب الثابتة. (منطقة البروج) في العنكبوت هي المقسومة بدرج البروج . (المُريّ) زيادة عند رأس الجدي يُماسّ الحجرة ويُسمّى مريّاً لانهُ يُريّ اجزاء الفلك . (المُقنطرات) هي الخطوط المقوّسة المتضايقة المرسومة فيما بينها اعداد درج الارتفاع في الصفيحة وفوقها يجري العنكبوت . (خطوط الساعات) هي الخطوط المتباعدة وهي تحت المقنطرات . (خطّ الاستواء) هو الخطّ المقسوم الآخذ من المشرق الى المغرب المارّ على مركز الصفيحة . (خطّ نصف النهار) هو الخطّ الذي يقطع خطّ الاستواء على زوايا قائمة وابتداؤهُ من العروة . (الاصطرلاب الكُريّ) هو كُرة فوقها نصف كرة مشبكة بمنزلة العنكبوت من الاصطرلاب المسطّح . (الفرس) هو قطعة شبيهة بصورة الفرس يُشدّ بها العنكبوت على الصفائح . (القُطب) هو الوتد الجامع للصفائح والعنكبوت . (انواع الاصطرلابات) كثيرة واسامیها مشتقّة من صورها كالهلالي من الهلال والكُريّ من الكُرة والزَورقي والصَدَفي والمُسَرطَن والمبطّح واشباه ذلك. (آلات الساعات) كثيرة فمنها الطَرجهارة. ومنها دبّة الساعات ومنها الرُخامة ومنها المُكحلة (راجع المشرق ١٠: ٧٥) ومنها اللَوح. (وذات الحلق) هي حلق متداخلة يُرصد بها الكواكب. (الكُرة) مرموقة من آلات المنجّمين وبها تُعرف هيئة الفلك وصور الكواكب وتسمّى ايضاً (البَيضة)