٧٦٧ -٥
H-1181
١
٢٤٤

# المخرفات للشيخ الغزالي

Property of the
Library of Congress

بسم الله الرحمن الرحيم

نحمدك اللهي يامن مددت الظل عرضا وطولا ولم تجعله ساكنا جعلت الشمس عليه دليلا ونصلي ونسلم على نبيك شمس الهداية وقمر البداية وثمرة النهاية سيدنا محمد الذي اوضح سبل الاحسان طريقة فقام شخص شريعته على معدل اوفق الحقيقة وعلى آله مراكز الاحسان واصحابه السائرين على سمت هديه في البيان ما دام الظل على تبادل اوضاعه واتعاقبا واختلاف حركات الشمس على سطوح الاوفاق تتابعا وبعد فهذه فوائد شريفة وتحقيقات منيفة انتخبتها من مطولات فيما تتعلق بخصوص المنخرقات قلت دوائر رضا لي المطالب تسهيلا على الطالب وعلمتها بالثواب في يوم المآب جعلها الله خالصة لوجهه الكريم ووصلة لفيض العميم انه ولي النعم ومولى سحاب الجود والكرم وقد اشتملت على ثلاثة ابواب وخاتمة المقدمة في تعريف المنخرقة والانحراف وجهته وكمه في منخرقة المنخرقة هي البسيط القائم قياما صحيحا على وجه الاوفق بان يكون على زواياه قائمة على سطح دائرة من دوائر السمت التي هي دوائر الارتفاع غير دائرة نصف نهار بالقياس على وجه الاوفق قياما صحيحا البسيط فانها موازية للاوفق والمائلات فانها وان كانت قائمة على وجه الاوفق لكنها ليست على زواياها قائمة بل على حادة من درجة الى تسع وتسعين درجة فاذا كانت تسعين كانت قائمة قياما صحيحا على وجه الاوفق وان كانت موازية لخط المشرق والمغرب في سطح دائرة اول السرطان كانت منخرقة تسعين وهي نهاية المنخرقات وقد اصطلحوا على تسمية هذه دون غيرها بالمنزولة وخرج بكون المنخرقة في غير دائرة نصف النهار الاستوائية وهي القائمة قياما صحيحا على سطح نصف النهار في سطح دائرته فانها ليست من المنخرقات كما انها ليست من المائلات وهذه هي التي شيع في عرفهم بالقائمة الاستوائية اذا تقرر حرر في البسائط والمائلات الاستوائية بقيود التعريف

وبايقب الا السطوح المنحرفة فاعلم ان الانحراف هو بعد وجه السطح عن
نصف النهار نهار البلد وان شئت قلت عن دائرة نصف النهار وان
شئت قلت عن احدى نقطتي الشمال والجنوب مبتدئا من نقطة الجنوب
في الربعين الجنوبيين ومنتهيا الى نقطة المشرق في الربع الجنوبي الشرقي
والى نقطة المغرب في الربع الجنوبي الغربي ومبتدئا من نقطة الشمال في
الربعين الشماليين منتهيا الى نقطة المشرق في الربع الشمالي الشرقي
والى نقطة المغرب في الربع الشمالي الغربي فالانحراف بخلاف السمت
لان ابتداء السمت من نقطتي المشرق والمغرب وانتهائه الى نقطتي الشمال
والجنوب فكل انحراف تمام سمت وكل سمت تمام انحراف وبيان
ماذكر ان دائرة الافق مقسومة باربعة ارباع شرقي شمالي بين
نقطة الشمال وبين نقطة المشرق وشرقي جنوبي بين نقطة الجنوب
ونقطة المشرق وغربي جنوبي بين نقطة الجنوب ونقطة المغرب
وغربي شمالي بين نقطة الشمال ونقطة المغرب وكل ربع منها تسعون
درجة وتقابله ربع بتسعين درجة ايضا وكل درجة وتقابلها صالحة
لان يوضع على موازاتها سطح منحرف فتكون مقابلة الافق بهذا الاعتبار دائرة
صالحة لان يوضع على موازاتها ادراجها مائة وثمانون سطحا منحرفا فالكل
عرض تسعون شمالية وتسعون جنوبية وذلك غير الاستوائية القائمة على خط
نصف النهار فجملة السطوح بهذا مائة وواحد وثمانون سطحا وهذا
اذا لم يعتبر السطح بوجهيه والا فتكون بالعدة ثلاث مائة وستين منحرفة
غير الاستوائية هذا بحسب ما يقتضيه الاخراج اقطاع واما بحسب صحة الوضع
فالمدار على معرفة استدارت وجه السطح واظلاعه في الوقت المطلوب له الوضع
وسيأتي بيانه ان شاء الله تعالى واما معرفة كون وجه السطح شماليا او طرابيا
او شرقيا او غربيا فاعلم ان العبرة في تسميته بالشمالي او بالجنوبي بالقطب
الظاهر عليه وفي تسميته بالغربي او بالشرقي بالنقطة الخفية عنه من نقطتي

المشرق والمغرب والمعتبر في ذلك مشرق الاعتدالين ومغربه فمثل حائط
المسجد الذي على يسار المصلي في نحو مصر يقال له شرقي جنوبي لظهور القطب
الجنوبي عليه وخفاء قطبه مشرق الاعتدالين عنه والذي على يمينك
عكسه لظهور القطب الشمالي عليه وخفاء قطبه مغرب الاعتدال
عنه وقس على ذلك والله اعلم **والطريقة العاشرة** في ذلك ان تنظر
وجه الحائط وقت الزوال فان كان نحو قبلته جهة القبلة مطلقا
ان كانت شمالية فشمالي وان كانت جنوبية فجنوبي وان كان مظلما
مجهته خلف جهتها مطلقا اي اذا كانت جنوبية فهو شمالي وان كانت
شمالية فهو جنوبي **وان شئت** فاستقبل الحائط فان كان المشرق
عن يمينك فالانحراف جنوبي وان كان عن يسارك فالانحراف شمالي
ثم انظر ارضه ان كان الجنوب عن يمينك فالحائط شرقي وان كان عن يسارك
فالحائط غربي **واما** معرفة مقدار انحراف الحائط الذي هو بعده عن خط
نصف النهار فله طرق كثيرة **منها** ان تسند احد ضلعي الربع الى الحائط
عند الزوال بحيث يكون قوس الارتفاع عن جهة الشمس وجهه موازيا
للافق بان تضعه على الارض مستوية او على مرفعة عالية عند الموضع الذي
تريد العمل فيه بان تدق فيه خط الافق مسامتا وتضع عليها الكوكبا
متساوي الثخن كلوحة من صفيح او من خشب ثم ارسل شاقولا
بخيط وساتر ظلم مركز الربع وتخيط وقت الاستواء الملخ زمانا بين ظله
وخط الربع المسنود الى الحائط من قوس الارتفاع هو مقدار الانحراف
ويشترط في هذه الطريقة ان يكون شعاع الشمس واقعا على مركز الربع
سواء كان وجه الحائط مظلما او نيرا ولكن يكون ظل الخيط واقعا على مركز
الربع فان كان مركز الربع مستترا نظر الحائط فضع نحو جنب مربع السطحين
متوازيهما بين ضلع الربع والحائط بحيث يمكنك وقوع الشعاع على مركز
الربع وكمل العمل **وان شئت** فاستخرج خيط نصف النهار في الارض قريبا
من الحائط كما هو معروف في اخراج الجهات ثم مده الى ان يصل الى الحائط فان

فان كان عمود اعلى خط ابان احدث عن جنبتيه زاويتين فالانحراف ص
وان اميل عمود على خط ابان احدث عن جنبتيه زاويتين مختلفتين
فالصغرى هي زاوية الانحراف وانما لانه لا يمكن زيادتها على ص
فاعرف مقدارها بان تفتح البركار فتحة ستينية من دائرة معلومة وتضع
رجله في تلاقي الخط الذي خط وتنه برجله الاخرى قطعة قوس من الخط
الى الى خط من الجهة القريبة لا البعيدة فهو قوس الانحراف فافتح البركار
بقدر هذه القوس بان تضع ساقه في احد طرفيها والاخرى على الانحراف
الاخر ثم انقل البركار وهو حاله الى الدائرة التي اعتبرت منها فتحة ستينية
فما حازاه البركار من اقساط الدائرة بين ساقيه هو الانحراف وان
شئت فخذ الارتفاع وقت الظل مرة واحدة الى خط ان كان نهارا او استدارته
ان كان مظلما واعرف سمت هذا الارتفاع فما كان فهو تمام الانحراف اطرح
منه ص يبقى الانحراف المطلوب والله اعلم

الباب الاول في المنحرفات من منحرفة واحدة الى منحرفة تسعين
لكل عرض وفيه فصول الفصل الاول في مقدمات يتوقف
عليها معرفة الحساب والرسم وهي مقدار الانحراف وجهاته من شمال
او جنوب ومن شرق او تفريق وجيب الانحراف وتمامه وجيب
وظل لها والعرض البلد وتمامه وجيبها وظلالها وقوس الجهة
وجيبها وارتفاع القطب وجيبه وظله وفضل الطولين وبعد نقطة
الافق عن القطب اما مقدار الانحراف وجهته وتمامه فقد تقدمت
واما العرض وتمامه فمعلوم واما الجيوب والظلال فتوخذ
من جداولها او من الربع او من طريق الحساب المعدة لذلك واما
قوس الجهة وارتفاع القطب على وجه السطح الذي هو عرضه وهو
غير عرض البلد وفضل الطولين اعني طول السطح وطول البلد وبعد

وبعد نقطة الافق عن القطب فاضرب جيب تمام الانحراف في ظل تمام
العرض المنكوس الاثني عشري للبلد منحطا واضرب جيب تمام الانحراف
في ظل العرض المبسوط الاثني عشري منحطا يحصل من احدى الحاصلتين
الظل المبسوط الاثني عشري لقوس الجهة حذ قوس من جداول ذلك
الظل يكون هو قوس الجهة ثم اضرب جيب الانحراف في جيب تمام العرض
منحطا يحصل جيب ارتفاع القطب حذ قوس فهو ارتفاع القطب
على وجه السطح ثم اضرب جيب قوس الجهة في جيب الانحراف منحطا
يحصل جيب تمام فضل فضل الطولين حذ قوس واطرح من
تسعين يحصل فضل الطولين وان شئت فاضرب الظل المنكوس
الستيني لعرض السطح في الظل الستيني المنكوس لعرض البلد منحطا يحصل
تمام فضل الطولين اطرح من ص والباقي هو فضل الطولين وان شئت فادخل
الانحراف في اعداد جدول فضل الدائرة البسيطة وخذ ما يقابله من السموت
تجد بين ما بين السطرين فما كان فهو تمام فضل الطولين اطرح من ص يبقى
فضل الطولين وهذا جدول سموت البسيطة

| | |
|---|---|
| ه | ـ ل |
| كا | ا ل |
| كب | ب ل |
| كج | ج ل |
| كد | د ل |
| كه | ه ل |
| كو | و ل |
| كز | ز ل |
| كح | ح ل |
| كط | ط ل |
| ل | ـ ك |
| لا | ا ك |
| لب | ب ك |
| لج | ج ك |
| لد | د ك |
| له | ه ك |
| لو | و ك |
| لز | ز ك |
| لح | ح ك |
| لط | ط ك |
| م | ـ يا |

لعرض شمالي ليؤخذ منه فضل الطولين في العرض
المذكور لذي انحراف هو اردته ثم اقسم الظل الاثني عشري
المنكوس لعرض البلد مرفوعا على جيب الانحراف يحصل
مقدار بعد نقطة افق السطح عن القطب وبه علمت
جميع احوال وجه الارض التي هي محل الانحراف وكونه شماليا او
جنوبيا وشرقيا او غربيا وعلمت الضم قوس جهته ومقدار
ارتفاع قطبه وفضل الطولين له وبعد نقطة افقه عن قطبه
فيكون وجهه الآخر موافقا له في الانحراف وارتفاع القطب
ومقدار قوس الجهة وفي المخالفة له في الجنوب والشمال والشرق
والغرب وفي جهة القطب وجهة قوس الجهة وفي فضل

وفي فضل الطولين فان كان الوجه الاول المعلوم لك جنوبيا يكون الآخر شماليا
والا كان شرقيا يكون الآخر غربيا وبعكسها وان كان القطب في الاول فوق
الافق يكون في الآخر تحته وبالعكس واما فضل الطولين فهو داعما في
احدهما تمام فضل الطولين وفي الآخر الى مائة وثمانين والله اعلم
الفصل الثاني في حساب البستور لاي مدينة فرضت في اي عرض
فرض اتحد جدول عرض عشرة ابيات مقسوما نصفين كل نصف
خمسة وطوله شعة عشر بيتا غير بيت علامة البروج والدقائق وبيت
الاسماء التي تكتب على رأسه ثم تكتب على رأس البيت الاول منه
النصف الاول فضل الدائر وعلى رأس البيت الثاني فضل دائر
السطح وعلى الثالث ظل فضل دائر السطح المنكوس وعلى الرابع ظل سمت
وعلى الى مس السمت وكذا تفعل في النصف الثاني ثم ضع اجزاء
فضل الدائر للبلد في اول بيوت الجدول من النصف الاول فيها
من ص الى ع ثم خذ الفضل بين ص وبين فضل الطولين
المتقدم بيانه في الفصل السابق لهذه وهو ف ج ثم في هذا
لعرض ل نوكد الموضوع ازاء الصفر في جدول فضل الدائر
السطح في الكبر من السفل وبازاء الصفر من اعلى في الصغر
ثم بين ف ج وبين فضل الطولين الى ان تاخذ الفضل بين
الصفر وبين فضل الطولين فتكرن هو فضل الطولين بعينه
يحصل فضل دائر السطح فضع كل فضل بازاء فضل دائره
تحت ترجمته في البيت الثاني من الجدول ثم حصل الظلال
المنكوسة لجميع ذلك سوا الستة والاثني عشرية وضع كل
ظل بازاء فضل دائره تحت ترجمته في البيت الثالث ثم اضرب
كل ظل في جيب ارتفاع القطب المتقدم ذكره في الفصل السابق

منحطا يحصل ظل السمت المذكر من الستيني ان كان ما اخذته
اول ستينيا والاثني عشري ان كان ما اخذته اولا اثني عشريا يا
فضع جميع تلك الظلال بان تقوسها في جداول الظل التي اخذت منها
الاصل ان ستينيا في الستيني وان كان اثني عشريا ففي الاثني عشري
فالدائر في تقوس حاصل الضرب المذكور في جداول الظل على ما اوضحت
منه ظل فظل دائر السطح ان كان ستينيا فستينيا وان كان اثني عشريا
فاثني عشريا لكنك شرطان يكون منكوسا سالما مبسوطا وعلى كل حال
فخذ جميع قسي تلك الظلال التي اخذتها من جداول الظل وضع
كل قوس بازاء فضل دائره تحت ترجمته في البيت الخامس فهو السمت
المطلوب للرسم وقد تقدم نصف الجدول الاول وسطر سموته
التي عمرت بها البيت الاخير بالقوس الكبرى وهي موافقة
للانحراف ما دام الفضل لفضل دائر البلد على فضل الطول لين
ومخالفة له ما دام الفضل لفضل الطول لين على فضل دائر
البلد والمراد بالموافقة والمخالفة موافقة السمت
ومخالفته للانحراف في التشريق والتغريب عن خط نصف
نهار البيهد السطح الذي يرسم فيه فاذا قابض شرقيه وغربيه
مما حاذاه ذلك الخط جهة يمين الناظر في الانحراف الشرقي
في شرقي وما حاذاه جهة يساره غربي وما حاذاه جهة يمينه
شرقي واعلم ان شمومت هذه القوس حاصلة بالانحراف
الجنوبي اذا لم تكن قياسمت لما بعد الزوال والا عربيا سمت
لما قبله فيعلم منها فضل الدائر الاصطلابي بعد الزوال وقبله
ولذلك سميت مزاعربيه في الاول وشرقيه في الثاني واما الدائر
الاصطلابي فيعلم من رسم قوس التي على السطح معربا ومشرقا

كما سيأتي

٥

كما سيأتي بيانه في الرسم ان شاء الله تعالى ولنشرع في حساب
النصف الثاني من الجدول فنقول اذا قسمته عرضا بجمسته
اقسام وكتب التراجم على رأس نصف السطر الاول الطول اجزاء
فضل الدائر للبلد بها بطامس ج الى ص عكس ما تقدم في النصف
الاول من الجدول واجمع فضل الطولين الى كل جزء من اجزاء فضل
الدائر مما لم يزد الجمع على التسعين فان زاد فخذ تمام الزائد فهو المطلوب
وعلى كل حال فضع جميع تلك الاحوال الحواصل بازاء فضل دائرها
في البيت الثاني تحت ترجمتها من صفر الى ستين يحصل فضل
دائر السطح تم الظلال لذلك وضعها في الثالث تحت ترجمتها
واضرب كل ظل في جيب ارتفاع القطب وضع حاصل كل
ضربة في الرابع ازاء فضل دائرها تحت ترجمتها في ظلال السموت
قوسها في جداول الظل المنكوس الذي اخذت منها الاصل لما تقدم
تحصل السموت المطلوبة وضعها في البيت الى مسدود علمت
مما تقدم ان سموت النصف الاول من الجدول تسمى بالقوس
الكبرى وانه مادام الفضل لفضل الدائر على فضل الطولين يكون
السمت موافقا للاتجاه في الشرق والتغريب ومتى كان الفضل
لفضل الطولين على فضل الدائر كان السمت مخالفا للاتجاه في

فيها هذا واما النصف الثاني من الجدول فان سموت يقال لها قوس التمام
ما لم يزد الجمع على التسعين ومن ابتداء الزيادة الى آخر الجدول يسمى بالقوس
الصغرى واما موضع الموافق والمخالف من سطر سموت التمام والصغرى
فما دام فضل الدائر اكثر من تمام فضل الطولين الى ص فالسمت
موافق للارتفاع في التشريق والتغريب والا فمخالف له فيهما وهذا
مثال الدستور المنحرفة بجر شرقي جنوبي العرض ل شمال ليقاس
عليه والله اعلم

## دستور فضل دائر المنحرفة شرقي جنوبي العرض ل شمال

### القوس الكبرى

| | فضل دائر البلد | الارتفاع | الظل الشتوي | حاصل ضرب | اسما |
|---|---|---|---|---|---|
| ح | ك | لطا | كرلح | كيرم | |
| ط | لا | لسا | كسمو | كلطا | |
| ي | لا | كوسب | كحلر | نوكح | |
| يا | لا | كى | كحسر | محمو | |
| يب | ك | بدل | ى | ط كطا | |
| يج | ك | ط | ح | ح | |
| يد | لا | ط | ح و | لو | ٥ |
| يه | لا | حمه | سو | سكطا | |
| يو | كا | اكطا | ا | ح بطا | |
| يز | كا | وهمه | رمه | د كر | |
| يح | كا | سه | ر | ح | ح ر |
| يط | كا | برما | سه | سد | ما ل |
| ك | كا | ك | لسه | نوسر | ند ى |
| كا | كا | كطاح | كسكر | ح ح | |
| كب | كا | لوطا | كه كا | ح ح | ك ند |
| كج | كا | مد نو | ل ك | كسر | |
| كد | كا | شه نو | لو لو | ل ح | |
| كه | كا | ح ص | ح لو | لو ا | |
| كو | كا | عه سه | سه ا | و ه | |
| كز | كا | مه كه | سه كه | ل موى | |

### القوس الصغرى والتمام

| | فضل دائر البلد | فضل دائر المنحرفة | الظل الشتوي | حاصل ضرب | اسما |
|---|---|---|---|---|---|
| ح | لو كا | ال كه | ا كه | ه | موى |
| ط | سا كا | ال ح | ال ح | نا | نو |
| ي | عو كا | عا كا | سه ح | ح ح | برمه |
| يا | عو كا | عو كا | دح ك | ح ك | سد د |
| يب | ما كا | د لو ل | ك ك | ح ك | ع مه |
| يج | ح كا | ح كا | ك ك | ك | غ ما |
| يد | ح ك | ك ك | ح ك | ك | نه ح |
| يه | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ح |
| يو | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| يز | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| يح | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| يط | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| ك | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| كا | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| كب | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| كج | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| كد | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| كه | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| كو | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |
| كز | ح ك | ح ك | ك ك | ك | ق نو |

موافق
مخالف
قوس صغرى موافق

تنبيه ومن المنحرفات منحرفة تسعين وهي القائمة على خط نصف
النهار الاعتدالي ومدورة على موازيات سطح دائرة السموت وهذه هي التي تسمى
عندهم بالمزولة عند الاطلاق وتنسب للقطب الظاهر عليها فيقال المزولة
جنوبية مثلا ولا يقال شرقية ولا غربية وهي لا تمام الانحراف فيها فلا قوس
للجهة ولا فضل طولية فلا فضل دائر للسطح بل فضل دائر للبلد كما في
فيها فستخرج سمته كما ستخرج سمت فضل دائر السطح لغيرها ولا
خط لنصف نهار السطح بل خط نصف نهار البلد كما وتقاطع دائرة
المعدل لخط نصف نهار البلد هو المبدأ كالبسيط وارتفاع القطب
هو تمام عرض البلد وظل الشاخص المقام على السطح او المنكس عليه
منطبق على خط نصف نهار البلد وقت الزوال وهي كباقي
المنحرفات حسابا ورسما عدا ما ذكر ويجوز وهو الاصح حسابها
كالبسائط لكنك ان اردت لعرض شمالي حسبت لعرض جنوبي
قدره مساويا لتمام ذلك العرض الشمالي وعكسه كما لو اردت
حسابها لعرض ثلاثين شماليا مثلا حسبت لعرض ستين
واما القائمة وهي القائمة على خط نصف النهار موازية
لسطح دائرته وهي التي لا انحراف لها وتسمى بالاستوائية

وهي كبسيطة خط الاستواء حسابا ورسما الا في لفظها الدال
العصر فانها كالمنحرفات فيها والله اعلم

## الفصل الثالث

في معرفة كيفية التحويل قد علم مما تقدم ان تقاطع نقطة خط نصف نهار
السطح هي المبدأ الوضع نقطة السمت لفضل الدائر على خط الدائر
المذكورة وسيأتي في باب الربع ان شاء الله تعالى ان فتحاتها تؤخذ
من اقسام الدائرة التي تؤخذ منها فتحات دائرة القطب والمقصود
في هذا الفصل هو بيان تحويل تلك القسي الى الوتر لتأخذ فتحاتها
من المسطرة او تحويل المبدأ من تقاطع خط نصف نهار السطح
الى تقاطع خط نصف نهار البلد انتقلت السموت على حالها
بلا تحويل للوتر فتؤخذ فتحاتها من اقسام الدائرة او بعد تحويل
السموت لخط نصف نهار البلد تحول للوتر ايضا فتؤخذ
فتحاتها من المسطرة فالاقسام اربعة اثنان مبدأ تقاطع خط
نصف نهار السطح احدهما اسموتا غير محولة للوتر تؤخذ من اقسام
الدائرة وثانيهما اسموتا محولة للوتر تؤخذ من اقسام المسطرة
والاثنان الباقيان مبدأهما تقاطع خط نصف نهار البلد لانهما
اما اسموتا غير محولة للوتر تؤخذ من الدائرة واما محولة للوتر تؤخذ

تؤخذ من المسطرة فالاول من الاقسام هي السموت التي تحول للوتر
ومبدأها يقاطع خط نصف نهار السطح وقدر حسابها واعمال الدستور
لها والثاني ان تحول تلك السموت للوتر لتؤخذ من المسطرة وطريق
تحويلها للوتر ان تزيد في عرض جدول الكبرى سطرا وفي عرض جدول
التمام والصغرى سطرا فيكون كل منها ستة اقسام ثم نصف
كل ست من السموت التي وضعتها مع ما تقدم من السطر الخامس
ثم تأخذ جيب ذلك النصف من جداول الجيب او غيرها وتضعفه
وتعمل بذلك الضعف السطر السادس في السموت
المحولة للوتر التي تؤخذ من مسطرة المشاخص
من مبدأ تقاطع نصف نهار السطح وهذا مثال الدستور
لذلك والله اعلم والدستور في الصحيفة الثانية

جدول السموت المحولة للوتر تؤخذ من اقسام المسطرة

| فضول درجات الطالع | فضول دقائق الطالع | الطالع في البروج | طالع في الوتر | الشمس | الشمس في البروج |
|---|---|---|---|---|---|
| ص | لح له | لطان | كمر لح | كدم | كلحيح |
| فه | يح ل | لسه ما | كسه لر | ك لط | كاكال |
| ق | كح له | نوسه | يوغ ر | يوسه | نزهه نزنو |
| عه | يح له | ك لح | لحمر | لحرو | سده سحيح |
| ع | لح له | بد ل | لح ت | طكحا | طلو |
| سه | ح له | ط حه | و لو | ٥ يح | ٤مه سطال |
| س | حمد | حمه | ت لوكد | ت كحا | عرما علايد |
| نه | اكه | اكد | ات | ح نط | ار |
| ن | وكد | ومه | دمه | دكمر | دلح |
| مه | ماكه | سه ر | ح كه | ر سر | ح كسه |
| م | نوكه | سرما | سه ند | ما ل | سه٥ |
| له | كاكه | كحسه | نوسر | ندح | بلان |
| ل | نوكه | كطاح | كحسه | ح يح | لطانو |
| كه | لاكه | نوكحا | كحسه | سه ند | كحرن |
| ك | نوكه | ندبو | ل طه | كحت | يح ر |
| نه | ماكه | سه نو | نو لو | لا كه | كرح |
| ے | نركه | سحه | يح لو | نوا | كحت |
| ٥ | ماكه | عه سه | سه ا | مرنه | سه ند |
| ٩ | نوكه | صن كسه | سه ل | مرح | مرت |

واما القسم الرابع فهو تحويل تلك السموت الى الوتر بعد تحويلها لحظة نصف نهار البلد لتأخذ فتحاتها من المسطرة وطريقه ان تزيد في كل من نصفي الجدول سطرا سابعا ثم تنصف في كل سطر من تلك السموت المحولة

واما القسم الثالث

**واما القسم الثالث** وهو تحويل المبدأ من خط نصف
نهار السطح الى خط نصف نهار الاسطرلاب الى خط نصف
نهار البلد مع بقاء السموت فسيأتي تحويل اللوتر فنوخذ
فتحاتها من اقسام الدائرة **فطريقه** ان تجعل كل نصف
من نصفي الجدول الستة اقسام المتقدمة اولا وتزيد على
واحد اي الحرف اول بسمت نقطة الزوال وهو السمت المقابل
للصفر يمنة من سطر فضل دائر البلد في القوس الكبرى وكذا
في التمام والصغرى وهو **موى** في فتحة **نح** شمال العرض **ل**
شمال الكل ستة واربعون درجة وعشر دقائق فاذا عرفت
ذلك السمت فحذه تتحول به جميع سموت نصفي الجدول
**وطريق التحويل** كما سترى اما في القوس الكبرى ففي اي سمت
نقطة الزوال مع كل سمت من السموت المستخرجة
مبتدئا من السمت المقابل **ص** من فضل دائر البلد
ما دام الفضل الفضل دائر البلد على فضل الطولين في اسخ اج
فضل دائر السطح ومتى كان الفضل لفضل الطوليين على
فضل دائر البلد فحذ الفضل بين كل سمت وبين سمت
نقطة الزوال الذي هو **موى** فتنتهي الى ما يقابل من
فضل دائر البلد من السطر السادس المزاد عما حصل من
الجمع اولا وما بقي من الفضل ثانيا في السموت المحلولة من
خط نصف نهار السطح الى خط نصف نهار البلد وتصير حينئذ
نقطة تقاطع خط نصف نهار البلد للدائرة القطبية هي المبدأ
لوضع علامات فقط السموت على الدائرة المذكورة وفتحاتها نوخذ
من الدائرة التي اخذت منها فتحة دائرة القطب هذا **واما**

في النصف الثاني من الجدول الذي هو قوس النهار والصغرى
فخذ الفضل بين سمت نقطة الزوال هو موى وبين
كل سمت من السموت المستوية مبتدئا من السمت
المقابل صفرا ما دام الجمع في فضل الدائرة السطحي اقل من ص
والا فاجمع سمت نقطة الزوال لكل سمت من السموت
المستوية واطرح المجتمع من قف اى مائة وثمانين درجة
فما كان فهو السموت المستوية المطلوبة لخط وهو المطلوب
فضعه في الجدول السادس لكل بارزاء السمت المستوي
به وحده اعلم

# جدول السمت المحلول من خط نصف نهار البسيط الى خط نصف نهار البلد

| نصف دائرة البلد | فضل دائرة المربع | الظل الثاني | حاصل الظل | السمت الاول | السمت الثاني | السمت المحلول | نصف دائرة البلد | فضل دائرة المربع | الظل الثاني | حاصل الظل | السمت الاول | السمت المحلول |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ص | لو له | لطان | كرلح | كدمع ن | | | ج | نوكه | ال لكه | اسله موله | | ج |
| فه | كح له | لسما | كسلر | كلطا سوط | | | ه | ساكه | ان ح | الوله نانو | | ه نو |
| ف | كح له | كوسه | لحر | لوحج سمخ | | | ز | سوكه | له سركح | الله د نرمه | | مالله |
| عه | لح له | كلا | لحسر | لحو نطنو | | | ط | عاكه | ـه لح كطا | ـه حكر سدد مرند | | |
| ع | لح له | ندل | كك | طكطا لاكح | | | ك | عوكه | دح ح | ـه نام ع مه | | كدله |
| سه | ح له | طحه | ولو | ه نح محلطا | | | كه | فاكه | ولرمه | دله د | | عرما لالا |
| س | صله | حمه | ن نو | ـه كطا مله | | | ل | فوكه | نولاكر | ماكيح فه ح | | لطاز |
| نه | اكد | اكد | اـــ | ح يط ماح | | | لله | فح له | مركوط | كرحكله فرسر | | مه ح |
| ن | وكه | وسه | دسر | دكر لحط | | | م | فحله | ح محلا | وطح ف نو نحد | | |
| مه | ماكه | سسر | ح كح | رسر لدلط | | | مه | ع له | دسرح | هـكرل عحـ مح | | سسرر |
| م | نوكه | سرما | سسند | ما لالاح | | | ن | عحله | حـ كح لطانكا نا | سسره سوسه | | |
| له | كا كه | كحلسه | نوسر | مرلح كرسه | | | لله | سحله | ن لـه نح | اكـ حج | | سسرله عحنه |
| ل | نوكه | كطاح | كـلر | حح نو | | | س | سحله | ـه ح مر | اكلسه ندك | | عطنظ |
| كه | لا كه | لوكطا | كه كا | كسند طاح | | | سه | حله | الح له | ارنو حح له | | فه نحـ |
| ك | نوكه | مدنو | ل لحـ | كمرت ندصر | | | ع | حله | اكا ك | ح نونه | | حـ ط ص ما |
| a | ما كه | ندنو | نو نو | لا كح حه ط | | | عه | حح له | اح ا | ه نرم حح د صه ند | | |
| ز | نو كه | سحـ حـ | لحـ نو | نو لوا مسه | | | ف | حح له | ه نرو | ه مه ه حح كا ق كطا | | |
| ه | نا كه | عه سر | لرا | مـ له ه يه | | | فاه | لح له | ه مرنسه | ه لح ر حح حـ قه لر | | |
| ط | نوكه | ص كسه | س ل | مرس ح ح | | | ص | لحـ له | ه لطاب | ه كرلح كدمـ قطاك | | |

واما القسم الرابع فهو تحويل تلك السموت الى الوتر بعد تحويلها لخط
نصف نهار البلد لتأخذ فيتهيأ المسطرة وطريقه ان تزيد
في كل من نصفي الجدول سطرا سابعا تنصف كل سطر منه تلك السموت
المحلولة وتأخذ جيب ذلك النصف ثم تضعف ذلك الجيب
فهو الوتر المطلوب فتعمر السطر السابع المزاد وحينئذ يكون
مبدأ تلك الاوتار نقطة تقاطع خط نصف نهار البلد لدائرة
القطب كالقسم الثالث والله اعلم ومن هذا النوع منحرفات
الامام سبط المارديني التي وضعها كما الى ص وهذا
مثال الدستور لهذا النوع والله اعلم

# جدول تحويل السمت الى الوتر بعد تحويلها الى خط نصف نهار البلد

| نصف دائرة البلد | نصف دائرة المطلع | الظل الثاني | حاصل الضرب | السمت الاول | السمت الثاني الذي هو السمت الاول من الربع الثاني |
|---|---|---|---|---|---|
| ص | لحه ل | لطام | كرطح | كدم | ع ل سطو |
| فه | كح له | لسه ما | كسه لرا | سطا | سوطاسوه |
| ف | كحه له | كوسه | كح ر | لوصح | سيح سيحه |
| عه | صح له | ك ٧ | كحه سر | صحه د | نطاموزطك |
| ع | نحه له | ند ل | ك ب | ط | كطانه لطانوه |
| سه | ح له | طحه | و لو | ٥ صح | ناكح نامه |
| س | حه له | حه مه | ب لو ب | كطا | صح لط مطكو |
| نه | اكه | اكد | ا ب | ح نطا | مه ماصود |
| ن | وكه | وه مه | دم | دكر | ماصح مسه |
| مه | ماكه | ندر | ح كح | ر سر | كح لطا صح |
| م | لوكه | صرما | سه ند | ناا | له لطا له ند |
| له | كطاكه | كحه لسه | لوسر | ند كه | لاة سه د |
| ل | كوكه | كطاصح | ك لر | ح نح | كرسه كح د |
| كه | لاكه | لوكطا | كه كا | كسه ند | كحه لو كدسه |
| ك | لوكه | ندلو | ل طه | كرب | طاح كحة |
| ه | ماكه | نسه نو | لو لو | لا كح | كدر ه كه |
| ٧ | موكه | سحه صه | كحه لو | لو ا | ٧ ط ٧ ح |
| ٥ | ناكه | عه نسه | سه ا | صرند | ٥ ه صه ل |
| ة | نوكه | صركسه | سه ل | صو٧ | ٢ ٢ ٢ ٢ |

| نصف دائرة البلد | نصف دائرة المطلع | الظل الثاني | حاصل الضرب | السمت الاول | السمت الثاني الذي هو السمت الاول من الربع الثاني |
|---|---|---|---|---|---|
| ة | نوكه | الكر | اسل | صو٧ | ٢ ٢ ٢ ٢ |
| ٥ | ساكه | ارح | انو٧ | نانو٥ | صو و ب |
| ٧ | سوكه | دبركح | اله د | نرنه | ناله سه ٢ ٢ |
| ه | عاكه | سح نطا | سه كو | سدد | ب ند ح ٢ |
| ك | عوكه | د ٢ ٢ | سلامرع | مه | كرله كه له |
| كه | فاكه | ولرمه | دله د | عرما | لا لا سه كح |
| ل | فوكه | بولكر | ناكه كح | مه ح | لطا ح ند |
| له | فح ل | مركوط | كرحل | فربر | مه نح بوح |
| م | فحه له | ح مح ل | دك ة | ف بو | مح د ند لو |
| مه | عح له | دصرح | دكدل | كحمح | سن د س ٢ |
| ن | محه له | صح لط | سكا ما | سره | سوه سود |
| نه | سح له | ٥ سح | اله ح | س ل | عك ك كح ك |
| س | سحه ل | سة ر | اكه سه | ندك | عطا عرلو |
| سه | نح له | اح ند | ارنو | ح ل | فه ك فاك |
| ع | نحه له | اكاك | ة نوه | محه ط | صافه كسه |
| عه | محه له | اح ا | ة مرصه | ح د | مه ند فطاو |
| ف | محه له | ة نرو | ة مرة | لحه كا | ق كفا صبر |
| فه | ح له | ة مرنه | ة طو | ح كح | قه ل صه لو |
| ص | لحه له | ة كرطح | كدم | قطا | ح صح |

واعلم ان الباعث على تأليف هذه الرسالة هو ما اشتمل عليه
هذا الفصل لان مسائله كانت مشتتة غير منتظمة في سلك واحد بل بعضهم
اشار لبعضها ولم يبين ما اشار اليه وبعضهم اهملها رأسا فلذلك
اطلت في ايضاحها والزيادة من تفاصيلها فاحرص عليها فانها نادرة
في بابها والله اعلم ولنضرب لجميع التخاويل مثالا نقاس عليه مثال ايجاد
النوع الثاني من الاول ان السمت المقابل فيه مثلا من الكبرى
كل لط نصفه ى لط ل جيم لا له لد فضعف هذا
الجيب كال كح هو الوتر المطلوب ومثال ايجاد النوع
الثالث من الاول ان السمت المقابل فيه من الكبرى
ايضا ك لط كما تقدم جمعناه الى سمت نقطة الزوال
الذي هو مو لا حصل سو مط هو السمت
المحلول لخط نصف نهار البلد وهو المطلوب ومثال
ايجاد النوع الرابع من الثالث ان السمت المحلول لنصف
نهار البلد سو مط وهو قوس نصفه لح لكدل جيبه
لج ب لط فضعف هذا الجيب سوه ح وهو الوتر
المطلوب والله اعلم الفصل الرابع في حساب
الدستور في الانحراف الشمالي لاي منحرفة فرضت
لاي عرض فرض قد تقدم في آواخر الفصل الاول من
هذا الباب انه متى علم واحد وجهي الخارط فالوجه الآخر

فالوجه الآخر يوافقه في كم الانحراف ومقدار ارتفاع القطب
ومقدار قوس الجهة ويخالفه في جهة القطب في الشمال
والجنوب والشرق والتقريب وجهة قوس الجهة وفضل
الطولين لان فضل الطولين خراجها وهو تمام فضل الطولين في
الآخر الى مائة وثمانين كما ان فضل الطولين لمنحرفه نخ مثل
في الجنوب نو لكه فيكون فضل الطولين لمنحرفه نخ في الشمال
فلكه اعني مائة وثلاثة وعشرين درجة وخمس وثلاثين
دقيقة وسيأتي في الشمالي يخالف الجنوبي في استخراج فضل
دائر السمت على احدى الطريقتين الآتيتين كما يخالفه في عمل التحويل على حد
نصف نهار البلد وسيأتي مفصلا ان شاء الله تعالى فهمت
حصلت فضل الطولين لانحراف جنوبي واخذت تمامه الى
قف حصل فضل الطولين لانحراف شمالي يساوي
ذلك الانحراف الجنوبي في لمقدار ومتى حصلت فضل الطولين

لانحراف شمالي واخذت تمامه الى قف حصل فضل
الطولين لانحراف جنوبي مساويين لمقدار ايضا اذا تقرر ذلك
عندك واردت حساب المستدرك لانحراف شمالي فلا بد ان يساوي
ذلك الانحراف انحرافا جنوبيا في الكم وان يكون فضل الطولين
في احدهما تمام فضل الطولين وفي الآخر الى نصف الدور الذي
هو قف كما تقدم فحينئذ فلك في استخراج فضل دائر
السطح لتحصل به السموت للانحراف الشمالي ثلاثة
اوجه الوجه الاول ان تجعل المادة لاستخراج فضل
دائر السطح فضل الطولين للجنوبي لكنك تعكس العمل الذي
استخرجت به فضل دائر السطح الجنوبي بان تجمع فضل الطولين
الى فضل دائر البلد مالم يزد المجموع ص والا فاثبت
عما الزائد وهذا في القوس الكبرى واما في تمام الصغرى فانك
تأخذ الفضل بين فضل دائر البلد وفضل الطولين للجنوبي

يحصل فضل دائر السطح الشمالي فتضعه في البيت الثاني
من الجدول كلا بازاء فضل دائر البلد له يتم المطلوب **الوجه**
**الثاني** ان تجعل المادة لاستخراج فضل دائر السطح الشمالي فضل الطولين
الذي **فكح له** في منحرفة **نخ** شمالا مثلا لعرض **ل** شمال لانه تمام فضل الطولين
في الجنوبي الذي هو **نوكه** الى مائة وثمانين وذلك بان تأخذ الفضل بين
**فكح له** وبين كل عدد من اعداد فضل دائر البلد في الكبرى وتجمع في الصغرى فيحصل
فضل دائر السطح وتلك هي جار على الاصول السالفة في الجنوبي من
اخذ فضل في الكبرى والجمع في التمام والصغرى وهو الذي **نوخ** من **نه** في الكبرى
والجمع في التمام والصغرى وهو الذي **نوخ** من عبارات زاد لما فرد **واما**
كيفيته اخذ الفضل لاستخراج فضل دائر السطح في الكبرى فهو ان تأخذ
الفضل بين **فكح له** في منحرفة **نخ** شمالا مثلا وبين كل جزء من اجزاء فضل
الدائر مبتدئا من **ص** الى **ه** وحيثما زاد الفضل على **ص** فاطرح الزائد عليها
منها واثبت الباقي يحصل المطلوب فضعه في الوسط الثاني لما تقدم يحصل فضل
دائر السطح **واما** كيفية الجمع في قوس التمام والصغرى فهو ان تجمع كل جزء من اجزاء
فضل الدائر الى **فكح له** وبالضرورة ان المجموع يزائد على **ص** دائما لان اقل اجزاء
فضل دائر البلد حصته فاذا جمعته الى **فكح له** بلغ مائة وثمانيا وعشرين
درجة وخمس وثلاثين دقيقة فيكون ذلك القدر زائدا على **ص** بثمان
وثلاثين درجة وخمس وثلاثين دقيقة فحينئذ وجب ان يركب بعد ذلك

الجمع احدى طريقتين اما ان نطرح حاصل الجمع من مائة وثمانين
كان الزائد عليها هو فضل دائر السطح وعلى كل حال فضع تلك المستخرجات
في السطر الثاني من النصف الثاني من الجدول وتتم حصلت فضل دائر السطح
فكمل العمل بما في الجنوب من استخراج ظلال فضل دائر السطح والضرب
والتقويس وعمل المثالث والرابع والخمس فان اردت التحويل لخط
نصف نهار البلد ففعل كذلك بعكس التحويل في الجنوب بان تأخذ الفضل
هنا فيما تجمع فيه هناك وتجمع هنا فيما تأخذ فيه لا الفضل هناك **الوجه**
**الثالث** لاستخراج فضل دائر السطح وهو اسهل الانواع لا يتوقف
على حساب وهو عبارة عن نقل فضل دائر السطح الذي يستخرج للانحراف
الجنوبي وتنكيسه فينقل فضل دائر السطح الذي في التمام والصفوي في الجنوبي
منكس ويجعل فضل دائر السطح الكبرى في الشمالي وينقل فضل دائر السطح
الذي في الكبرى في الجنوبي منكسا ويجعل فضل دائر السطح في الصفوي والتمام
في الشمالي يحصل المطلوب **قال شيخنا** وبالجملة قوس التمام والصفوي في الانحراف
الجنوبي ان جعلت اسفله اعلاه كان هو قوس الكبرى في الانحراف الشمالي و
وكذا الكبرى منكوسة هي التمام والصفوي في الشمالي وبذلك تستغني عن
حساب سموت فضل دائر الانحراف الشمالي بسموت فضل دائر الجنوبي اذا
نكستها انتهت عبارته في النجوم الشارقات وسواء فيما ذكر من النقل والتنكيس
السموت الباقية بلا تحويل لخط الزوال والمحاولة له وهذا مثال الدستور
لذلك في الصحيفة الآتية

# جدول دستور الانحراف الشمالی

## القوس الصغری والتمام

| حاصل الضرب | الظل الثانی | الظل الاول | الاسم |
|---|---|---|---|
| نوکه | صمکه | سه ل | نوسے |
| ناکه | عدسه | نسه ا | ے نه |
| موکه | سحص | محه لو | لو ا |
| لوکه | سه نو | لولو | لا طکه |
| لاکه | مدنو | ل طم | کرت |
| کوکه | لولط | کدکا | کد ند |
| کاکه | کطمح | کلر | ع خ |
| سوکه | کطسه | لوسر | ه ة |
| ماکه | سرما | سه مه | ما لا |
| دکه | سه ر | ے کم | د کر |
| اکه | دمه | رے | ة نط |
| نه ے له | الکه | اب | رلط |
| س ے له | صمه | رلو | ه خ |
| سه محله | ط ے | ولو | طکطا |
| ع ے له | ندل | ی ب | محمو |
| عه محله | کدکا | محمر | نوخ |
| ن ے له | کوکه | ے ر | ک لط |
| ف ط له | سه ما | کدنو | کدم |
| ص محه له | لطان | کرط | |

## القوس الکبری

| الاسم | حاصل الضرب | الظل الثانی | نصف وتر الضعف | نصف وتر القوس |
|---|---|---|---|---|
| کد ح | ة کرط | ة له ن | فمه له | ص |
| کے کطم | ة طمو | ة صرنه | ے کے له | فه |
| کم کا | ة مرة | ة ے ة | محه له | ف |
| کم و | ة مرص | اکا نه | محے له | عه |
| محه ط | ة نومه | اے ه | نخ له | ع |
| محے ل | ارنو | ة مه | ے ے له | سه |
| ند ک | اکمکه | ب له له | سحه له | س |
| سن ل | امه ے | صطکه | سحے له | نه |
| سره | دکانه | درے | محه له | ن |
| محه ة | دکرل | ح ره | نخه له | مه |
| ف مو | ة طة | مه کامه | فے له | م |
| فرس | کرے ل | له خ ه | فوکه | له |
| عرما | له د | دے ک | فاکه | ل |
| ع مه | دمامر | دے که | عوکه | که |
| سدد | ب دکو | ب سرکے | سوکه | ی |
| برمه | اله د | ارے | ساکه | ه |
| نانو | انوی | ال کم | نوکه | ے |
| موے | ا ب ل | | | ه |

**تنبيهات الاول** اذا كان انحرافات جنوبيات او شماليات
احدهما شرقي والآخر غربي فانحراف احدهما يكون تمام الانحراف الآخر
الى **ص** فانحراف **نخ** الشرقي الجنوبي مثلا تمام عين الانحراف الغربي
الجنوبي **لر** وكذا في الشمالي الشرقي مع الشمالي الغربي فالخط الذي على
سار المصلي نحو مصر مثلا منحرف **نخ** شرقي جنوبي فتمامه **لر** وهو الشرقي الشمالي
الذي امام المصلي لكنه ذاك مع كون المسجد المفروض محرر المحراب والتخطيط فلا
تعتمد حائطا منها بلا امتحان **التنبيه الثاني** فضل دائرة الاطلاع عبارة عن ما بين
ما بين توسط الشمس على خط نصف نهاره بعد زواله او الباقي له قبل زواله ويصح
ان يكون المراد من خط نصف نهاره الخط الذي يتخيل للقوس الجهة فاصل
بين مشرق الاطلاع ومغربه وان يكون المراد خط نصف نهار البلد الذي يسامت
افقه افق الاطلاع كما سيتضح في التنبيه الآتي **التنبيه الثالث** المراد من عرض
السطح عرض البلد الذي يكون افقه موازيا للسطح على وجه كرة الارض
لانه يعتبر دون كل سطح قائم في بلد بالبلد الذي يوازي ذلك السطح **دان**
شئت فقلت هو ارتفاع القطب الجنوبي في الانحراف الجنوبي على افق ذلك البلد
الجنوبي وارتفاع القطب الشمالي في الانحراف الشمالي على افق ذلك البلد الشمالي
**التنبيه الرابع** افق السطح عبارة عن دائرة الارتفاع التي تقوم ذلك السطح
المنحرف في سطح على زوايا قائمة ولا يخفى ان تلك الدائرة تكون موازية لبعض
آفاق البلدان فيكون اجزاء جميع اصناف السطح على قوانين ذلك البلد الموازي
افقها للسطح الدائرة المذكورة وبيان ذلك ان كل سطح قائم في بقعة فهو بسطة
في بقعة اخرى من بقاع الارض موازية ذلك السطح لانه واقع في سطح دائرة
من دوائر الارتفاع التي يقال لها دوائر السمت ايضا وتلك الدائرة لا بد ان

الباب الخامس في معرفة الاوقات بالاسطرلاب

وان تكون افقا البقعة من الارض في جهة السطح من شمال او جنوب اعني ان كان الانحراف للسطح جنوبيا كان عرض تلك البقعة جنوبيا وان كان عرض تلك البقعة شماليا فالقطب المرتفع عن الاول هو الجنوبي وعن الثاني هو الشمالي فلذلك سيمون تلك الدائرة التي يقوم السطح المنحرف في سطحها افق السطح ويعنون بذلك افق البقعة الموازي لها السطح ويجرون عليه احكاما ويريدون بعرض السطح وطوله هو عرض تلك البقعة وطولها واما فضل الطولين في المنحرفات فهو الفضل بين طول البلد المرسوم لها السطح وبين طول البقعة الموازي لها ذلك السطح وتعريف فضل الطولين هنا هو عبارة عن قوس من دائرة معدل النهار فيما بين دائرة نصف نهار البلد وبين دائرة نصف نهار السطح اي دائرة نصف نهار البقعة الواقعة مع السطح في سطح دائرة واحدة من دوائر السموت واما قوس الجهة فهو قوس من دائرة الارتفاع الواقع ذلك السطح في سطحها فيما بين مقاطعها الدائرة المعدل النهار وسمت رأس البلد القائم ذلك السطح على افقه وذلك القوس هي تمام ارتفاع الشمس في وقت اول ظهورها على وجه السطح في يوم الاعتدال التنبيه الخامس لما لم يرد رسم الشمالي من الصغرى ان تقصر على حساب الكبرى والتمام فقط اذ لا فائدة في الاطالة في الحساب مع عدم الحاجة اليها فالاولى حينئذ ترك حساب الصغرى والله اعلم الباب الثاني في رسم المنحرفات وفيه ثلاثة فصول الفصل الاول في رسم منحرفات الجنوبية سوى وجه السطح الذي تريد ان ترسم عليه بان تدير على وجه مسطرة صحيحة الضلع حتى تنطبق على جميع جهاته والخيط مثل المسطرة ثم ان كان ذلك السطح وجه حائط فصح قيامه قبل الرسم عليه بان ترسل على وجهه خيطا مثقلا وتقرب يدك منه ليكن يدك من الحائط فان كان بعد الخيط بعد واحد فقيامه

صحيح والا فلا او الصف احد وجهي الربع على الحائط وارسل خيط على خيطه من الوجه
الثاني فان كان خيط الربع لا داخلا فيه ولا خارجا عنه فقيام السطح صحيح والا
فلا وقد لم يكن صحيح القيام فاجتهد في تصحيح قيامه بان تنحت شيئا من جهته العليا
او السفلى على حسب اللزوم حتى تصح قيامه اما اذا لم يمكن الرسم على وجه الحائط
نفسه بان ترسم المنخفة في لوح او بلاطة ثم ضعه على وجه الحائط بعد تمام رسمه
ولما كان الاصل في رسم المنخفات ان يكون على وجوه الحيطان ورسمها على لوح
به تبعا له فلنشرع في الرسم وجوه الحيطان فنقول وبالله التوفيق قد جعلوا
لعموم المنخفات مبدايين اصليا وتحويليا فالاصلي هو نقطة تقاطع خط نصف
نهار السطح الآتي للدائرة القطبية الآتي بيانها والتحويلي هو نقطة تقاطع
خط نصف نهار البلد الآتي بيانه للدائرة المذكورة فمتى لم يحول السمت من خط
نصف نهار السطح الى خط نصف نهار البلد اعتبر المبدا الاصلي ومتى ارتكب ذلك
التحويل اعتبر يكون شرقيا او غربيا فالشرقي هو الذي اذا وجهت الحائط يكون الجنوب
جهة عينيك والغربي يكون الجنوب بغير جهة يسارك فخط في السطح خطا موازيا
لسطح الافق وامتحانه بان تضع سطح الربع على سطح الحائط بحيث يكون خيط الربع
على احد خيطه فيسقط الخط الآخر على خط الافق وان وزنته علمت ان التسوية كانت
حسنة فمتى صحت موازات ذلك الخط لسطح الافق فهو افق السطح ثم على
ذلك الخط علامة بحسب اختيارك وسمها المركز فهي مركز المنخفة الآتي ثم
اكتب على طرفي ذلك الخط عن جنبتي المركز علامة الجنوب والشمال علامة الجنوب
عن يمينك وعلامة الشمال عن يسارك في الاخراق الشرقي وعكسه في الغربي ثم افتح البركار
فتحة ستينية من دائرة معلومة وادر رجل المركز نصف دائرة فوق الافق بحيث يكون

يكون قطرها خط الافق ثم افتح البركار بقدر قوس الجهة المتقدم ذكره فيما سبق
من الدائرة التي اعتبرت منها القسمة لنصف الدائرة وضع احدى ساقيه في مقاطعة
الدائرة لخط الافق من جهة يسار ك في الشرق ومد جهة يمينك في الغرب وعلم
بساقه الاخرى حيث بلغت من المحيط علامة واجمع بين العلامتين بمدة والمركز
بخط مستقيم ونفذه في الجهتين فهو خط نصف نهار ذلك السطح ثم افتح البركار
بقدر ظل ارتفاع القطب المبسوط ووضع احدى ساقيه في المركز والاخرى حيث
بلغت من خط نصف نهار السطح فوق الافق وعلم علامة وسم بالقطب
ثم ادر على القطب دائرة فتحترها من دائرة معلومة فهي الدائرة القطبية ثم انظر
الى تقاطع خط نصف نهار السطح المحيط هذه الدائرة من اسفل وسمه
المبدأ وهذا هو المبدأ الاصلي التحويلي وقد صار خط نصف نهار السطح
فاصلا بين المشرق والمغرب فاكتب عن جنبتي المبدأ علامتي البعد الشرقي
والمغرب ومعنى كونه فاصلا بين المشرق والمغرب ان سمت القوس
الكبرى منهما ما هو موافق للانحراف في التشريق والتغريب ومنهما ما هو
مخالف له فيهما كما قد يوضع في اثناء الجدول فالموافق للانحراف في التشريق
والتغريب هو من السمت المقابل ص من جدول الكبرى فما بعده ما دام
الفضل لفضل دائرة البلد على فضل الطولين ومتى صار الفضل لفضل الطول
على فضل دائرة البلد فهو مخالف للانحراف في التشريق والتغريب ونهايته
الموافق في منحرفة نخ لعرض ل شمالا هو السمت الذي في مقابلة س

من فضل دائر البلد وهو ب كط اعني درجتين وتسعا وعشرين دقيقة
واما من المبدأ ح نظ اعني صفرا وتسعا وخمسين دقيقة فهو في الف للانحراف
في التشريق والتغريب فالموافق من سموت الكبري يرسم في شرقي خط
نصف نهار السطح في الانحراف الشرقي اعني جهة عين الناظر اليه ويرسم في عربية في
الانحراف الغربي اعني جهة يسار الناظر اليه والحال في الف بعكس ذلك فيرسم في الانحراف
الشرقي غربي خط نصف نهار السطح في الغربي شرقيه وهذا بالنسبة الى الرسم
فقط والا فجميع سموت القوس الكبري في الانحراف الشرقي عربيه يعرف منها فضل
الدائر بعد الزوال وهو الماضي منه الى الغروب وفي الانحراف الغربي شرقيه يعرف
منها فضل الدائر قبل الزوال وهو الباقي له وانما اطلت في البيان في هذا المبحث
لكثرة وقوع الزلل فيه ولعموم عبارات الافاضل فيه على الطلبة ثم افتح البكار
بقدر ب كط اعني درجتين وتسعا وعشرين دقيقة من الدائر التي اعتبرت
منها فتحة الدائرة العطيبة وضع احدى ساقيه في المبدأ الذي هو نقطة
يقاطع خط نصف نهار السطح للدائرة المذكورة وعلم الاخرى علامة جهة يمينه
في الانحراف الشرقي وجهة يساره في الانحراف الغربي ثم افعل بالسموت التي فوق
ب كط من ه نه الى كدم كما فعلت بالسمت السابق الذي هو ب
كط بان تفتح البكار بقدر كل سمت وتضع احدى ساقيه في المبدأ وتعلم بالاخرى
حيث بلغت على محيط الدائرة جهة يمينه في الانحراف الشرقي وجهة يساره
في الغربي ثم افعل بالسموت المخالفة للانحراف وهي التي من ح نظ الى موني عكس

عكس ما فعلت بالموافقة بان تفتح بقدر كل منها وتعلم على محيط الدائرة في خلاف
السموت الموافقة اي جهة يسار كذ الانحراف الشرقي وجهة يمينه كذ الانحراف الغربي
حتى تنتهي الى موله فهو سمت الزوال فخطه يكون خط نصف نهار البلد الذي
انت بقوم عليه خط الافق على زوايا قائمة فراس ظل الشاخص الاقصر يقع عليه
كل يوم وقت الزوال وهو في الانحراف الشرقي يكون جهته يسار الناظر الى الشاخص
وفي الغربي يكون جهته يمينه وقس رسم جميع المنحرفات على منحرفة نحه التي
مثلنا بها وبدا اعلم ورسوله ثم اذا وضعت جميع سموت فضل الدائرة
فاخرج منها اشعة على القطب بان تضع المسطرة على كل نقطة وعلى القطب
وتكمل العمل ثم احفر جميع الاشعة الى ارصتها لنقط المذكورة وافاخط نصف
نهار السطح فلا يصح حفره لانه ليس من خطوط فضل الدائرة ويحسن ان تقطع
جميع الاشعة على خط الافق اذ لا فائدة في حروجها عنه والاحسن منه ان تفتح
البركار بقدر ظل الانحراف المبسوط وتضع في تقاطع الافق لخط الزوال وتدير
نصف دائرة تحت الافق تقطع عليها جميع لخطوط التي تصل اليها واعلم
ان ما ذكرته من اخذ فتحات السموت من اقسام الدائرة كمحيط الربع مثلا مبني
على عدم تحويلها الى اوتار فان شئت فحولها اليه بما تقدم في القسم الثاني من فضل
التحويل وحينئذ يجب ان تأخذ فتحة نصف الدائرة بقدر س من المسطرة
التي يؤخذ منها طول الشاخص وبعد نقطة الافق وبعد المركز عن نقطة الافق
لما تؤخذ فتحات الاوتار حينئذ منها اعني انه يتعين ان تكون جميع فتحات السطح من

المسطرة واذا اردت تحويل المبدأ من خط نصف السطح الى خط نصف
نهار البلد وهو المبدأ التحويلي فليس حافا عليك مما تقدم في محله فان حولتها
الى المبدأ التحويلي وابقيتها سموتا على حالها اخذت فتحاتها من اقسام
الدائرة واذا حولتها للوتر بعد تحويلها لنصف نهار البلد اخذت فتحاتها
من مسطرة الشاخص كما تقدم وعلى كل من هاتين الحالتين الاخيرتين يكون المبدأ
نقطة تقاطع خط نهار البلد للدائرة وحينئذ تتعين اخرا خط الافق وخط
نصف نهار البلد اولا وذلك يحصل بطرق منها ان تخط الافق اولا ونفرض
فيه المركز بحسب ما يليق به وتفتح بقدر ظل الانحراف المبسوط وتضع فرد المركز وتعلم على
الافق جهة يسار ك في الانحراف الشرقي وجهة يمينك في الغربي ثم تقيم على تلك
العلامة خطا قائما على سطح الافق وتنفذه في الجهتين وهو خط الزوال الذي هو
خط نصف نهار البلد ثم تفتح من مسطرة السطح بقدر بعد نقطة الافق
عن القطب وتضع في تقاطع الافق لخط الزوال وتعلم علامة الى جهة القوس
فهو القطب ثم افتح فتحة ستينية من دائرة معلومة واد ر على القطب نصف
دائرة بوترها من فوقها خط الافق فحيث تقاطع خط الزوال على نقطة المبدأ
التحويلي فافتح بمقادير تلك السموت المحلولة لخط نصف نهار البلد من
اقسام الدائرة التي اعتبرت منها فتحة نصف الدائرة المذكورة وعلى المحيط علامات
جهة يمينك في الانحراف الشرقي وجهة يسارك في الغربي وكمل العمل واذا حولت هذه
السموت للوتر فافتح بقدرها من المسطرة وادر نصف الدائرة وخذ فتحات
تلك الاوتار من المسطرة التي اعتبرت منها نصف الدائرة وكمل العمل وهذه الطريقة

وهذه الطريقة كافية في المقصود وكلما ذكروه في الطرق الرسمية واحد فلا
يلبس عليك الامر وابدا على وهذه صورة الرسم للخرقة بجنب شرقي جنوبي
لعرض ل شمال على طريقة المبدأ الاصلي وقوس الجهة فلا تغفل والصورة
هذه

تتمة من المعلوم ان جميع ما تقدم خاص بسموت القوس الكبرى وانها تعمل من
الزوال الى الغروب في الانحراف الشرقي ومن الشروق الى الزوال في الانحراف
الغربي وان خطوط فصول الدائر لها في الاول عربية وفي الثاني شرقية بهذا الاعتبار
ومن اراد الزيادة على ذلك بان اراد ان يضع خطوطا يعلم منها الباقي للزوال
في الشرقي والماضي بعده في الغربي فليأخذ منه قوس التمام والصغرى سموت قوس
التمام فقط يفعل به كما فعل بسموت قوس الكبرى بان يفتح مقاطر السموت
من البداية ان يحول للوتر ومن المسطرة انه كما حول له ويضع في البداية الاصلية ان اريد
حول السموت لخط نصف نهار البلد وفي البداية التحويلي انه كما حول له على قياس
ما تقدم وعلى كل حال فيعلم برجل البركار الاخرى في جهة خلاف القوس الكبرى اعني جهة
يسار الناظر خط نصف نهار البلد في الانحراف الشرقي وجهة يمينه في الانحراف الغربي
يحصل المقصود وكونه الذي يرسم تتميما للقوس الكبرى هو قوس التمام فقط من
قوس التمام والصغرى لانه اول ظهور شعاع الشمس على وجه المسطح في الشرق واول
مغيبه عنه في الغربي انما يكون عند ابتداء عمل الشاخص على خطوط فصول دائر التمام في الاول
وعند انتهائه على في الثاني فلا فائدة حينئذ في رسم ما من الصغرى في الانحراف الجنوبي وانما
توضع في الانحراف الشمالي اذا اصيب لها مكان سيأتي وليعلم قاعدة نهائية من قوس التمام
والصغرى في كل نخرفة جنوبية هو مكملة تزيد الجمع في الشرقي اي فضل دائر المسطح لها على ص
ومن ابتداء الزيادة الى آخر القوس هو الصغرى وكلما كثر الانحراف زادت التمام ونقصت
الصغرى وكلما قل الانحراف انعكس الحال واذا انعدم الانحراف انعدمت التمام وصارت
القوس كلها صغرى واذا بلغ الانحراف ص صارت كلها تماما ولا صغرى وعلى كل حال
فمتى اراد الرسم لما قبل الزوال الذي في الشرق ولما بعده في الغربي لزمه رسم التمام كائنة ما كانت

غاية الارتفاع منحطا والحاصل الجيب الغير معدل ثم خذ تمام سمت سيره
واضربه في جيب تعديل النهار منحطا الحاصل يكون التعديل ثم انظر فان كان البعد
من معدل النهار وجهة جيب القطب الظاهر والتعديل مساويا للجيب الغير
معدل فضل الدائر يكون ربع الدور والا فخذ قوس التفاضل بينه التعديل
والجيب الغير معدل من جدول الجيب وزد ذلك القوس على الربع ان كان
التعديل ازيد والا فانقصه ان كان اقل يحصل او يبقى لك فضل الدائر واه كان
في جهة القطب الخفي زد التعديل على الجيب الغير معدل حتى يحصل لك جيب تمام
فضل الدائر وهذا ان لو جهلت المذكورات واستخراج فضل الدائر للكوكب ذات
الطول والعرض واذا ازدت وجها يكون شمالا للكوكب الابدي الظهور حصل
او الا الجيب الاوسط وطريقه ان تزيد بعد الكوكب من معدل النهار مرة
على تمام عرض البلد ومرة انقصه واجمع جيب الحاصل مع جيب الباقي
فنصف المجموع يكون الجيب الاوسط واذا كان البعد مساويا لتمام عرض البلد
فيكون نصف جيب غاية الارتفاع هو الجيب الاوسط هو الاصل المطلق وان
كان ازيد تمام عرض البلد فنصف التفاضل بينه جيب غاية الارتفاع
وجيب ارتفاع الاصفر يكون الجيب الاوسط وجه آخر اقسم جيب الارتفاع
مع جيب تمام عرض البلد يحصل جيب تمام فضل الدائر هذا مع عدم
البعد والا فاجمعه مع جيب الارتفاع ان كان جنوبيا وخذ الفضل بينهما ان
كان شماليا فالحاصل او الباقي الاصل المعدل فاقسم على الاصل المطلق

فالحاصل جيب تمام فضل الدائر وجيب آخر اضرب جيب البعد في عرض البلد منحطا
والحاصل وهو بعد القطر انقصه من جيب غاية الارتفاع ان كان البعد في جهة القطب
الظاهر والافزده عليه يكون الحاصل او الباقي هو الجيب الاوسط وجيب آخر اضرب جيب
تمام البعد في جيب تمام عرض البلد منحطا يحصل لك الجيب الاوسط ولما علمت
الجيب الاوسط انقص جيب ارتفاع الوقت من جيب غاية الارتفاع
والباقي واقسمه على الجيب الاوسط منحطا خارج القسمة سهم فضل الدائر وجيب
آخر اذا كان الكوكب ممعدل النهار في جهة القطب الخفي خذ تفاضل بين الجيب
الاوسط وجيب غاية الارتفاع وزده مع جيب الارتفاع واقسم الحاصل
على الجيب الاوسط منحطا خارج القسمة جيب تمام فضل الدائر وان
كان الكوكب في جهة القطب الظاهر خذ تفضل بين تفاضل الاول وجيب
الارتفاع واقسمه على الجيب الاوسط وخارج القسمة قوس في جدول الجيب
وذلك القوس انقصه من ربع ان كان الفضل جيب الارتفاع والافزده
فالحاصل او الباقي يكون فضل الدائر وان ساوى جيب الارتفاع التفاضل
المذكور يكون فضل الدائر ربع واذا كان فضل الدائر معلوما فان كان الارتفاع
شرقيا انقصه من نصف قوس النهار والافزده حتى تقاطع الدائر واذا زدت
الدائر على مطالع طلوع كوكب يحصل لك مطالع طلوعه وهذا مخصوص بالكواكب
ذات طلوع والغروب واذا زدنا وجهها يكون شاملا للكواكب الابدي الظهور
ايضا انقص فضل الدائر من مطالع الطالع واذا قوست مطالع الطالع في جدول

جدول المطالع البلد حتى تعلم عكس المطالع كما سبق ذكره حتى تعلم بقية الطالع الباب
الحادى والعشرون في معرفة ارتفاع الكواكب وانخفاضه من المطالع انقص مطالع الطالع فيه من مطالع
الطالع فان كان الباقى ازيد من قوس نهار الكوكب فالكوكب تحت الارض وان كان اقل قسم
فضل الدائر انقصه من سهم نصف قوس النهار والباقى يكون جيب تربيب الدائر واذا ضربت
جيب تربيب الدائر في جيب غاية الارتفاع والحاصل اقسم على سهم نصف قوس النهار يكون
خارج القسمة جيب الارتفاع واجه آخر ضرب جيب الاوسط في جيب تمام فضل الدائر
والحاصل جيب الارتفاع مع عدم البعد والا فانه كان شماليا فرد بعد القطر عليه ان كان فضل
الدائر اقل من ص واطرحه من بعد القطر ان كان اكثر يحصل جيب الارتفاع وان كان فضل الدائر
فبعد القطر ما وجيب الارتفاع وان كان جنوبيا فالطرح منه بعد القطر يبقى الارتفاع وجه
آخر حصل جيب الاوسط بالوجه الذى ذكرناه في الباب ب واضربه في جيب تربيب الدائر منحطا
الحاصل يكون جيب الارتفاع واذا كان الكوكب تحت الارض فهذا العمل تعلم انخفاضه شرط
ان تجعل مكان طالع الطالع مطالع الغروب ومكان قوس النهار قوس الليل ومكان غاية
الارتفاع غاية الانخفاض وكمل العمل الخ ومسائل الطرفين مخصوصان بالكواكب ذات طلوع وغروب