ثم اشار بوضع طبقة خفيفة من الكلوديون على الجرح وقال انها تنفصل في زمن تكوّن الحلمة وتقي الجرح من تطروء مواد الفساد اليهِ وهي من اسهل ما يمكن استخدامه

عملية كسوف الشمس

لحضرة ابرهيم افندي لطفي البقلي قبودان وابور محمد علي

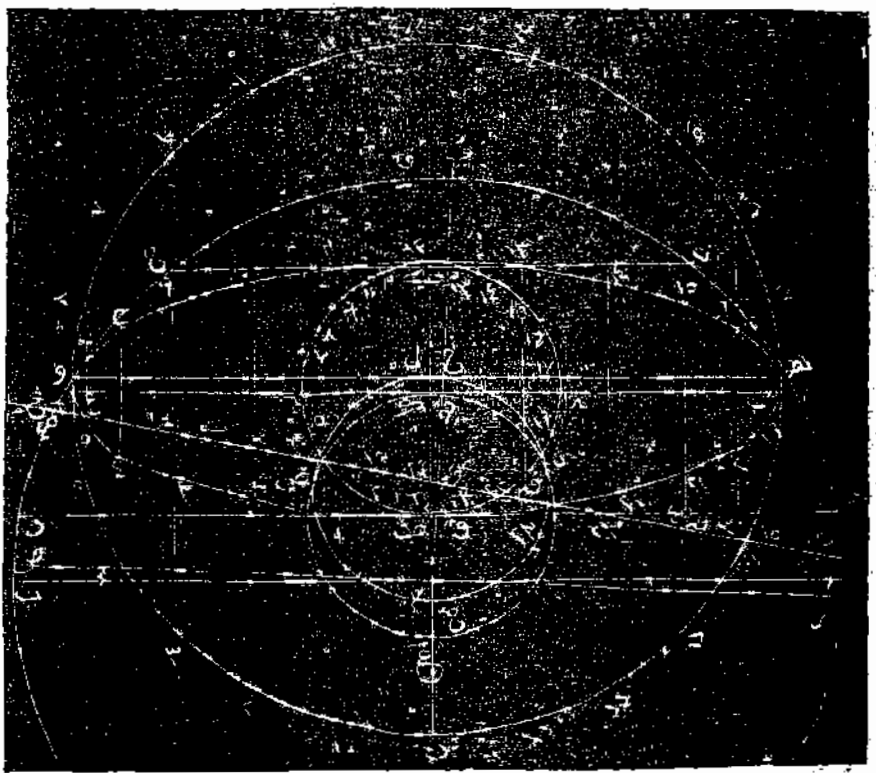
عمليّة كسوف الشمس اطول واتم وادق عمليّة في الفلك الكروي العملي ولهذا ارى ان اقصر وابسط طريقة هي طريقة الرسم المثبتة في هذه المقالة مع شرحها

ليكن المطلوب اوقات ابتداء وتوسط وانتهاء وحجم كسوف الشمس في بلد ما معلوم عرضهُ الجغرافي وطولهُ بالرسم . ولنفرض ان البلد المعلوم عرضهُ الجغرافي هو مدينة الاسكندريّة التي عرضها ٤٥° ١١′ ٢١″ شمالي وطولها ٢ᵍ ٥٩ᵐ ١ˢ شرقي خط نصف نهار غرينويج والمطلوب اوقات الكسوف في ١٦ يونيو سنة ١٨٩٠

خذ من "النوتيكال المنك" (اي التقويم البحري) اختلاف منظر القمر واختلاف منظر الشمس وقت الاجتماع من صحيفة الكسوف ثم اطرح اختلاف منظر الشمس من اختلاف منظر القمر والباقي خذهُ من مقياس ما واعتبرهُ نصف قطر دائرة وارسمها كلها او ثلثيها حسب حجم ورقة الرسم

اختلاف منظر القمر = ٠٠° ٤٦′ ٥٤″ واختلاف منظر الشمس = ٠° ٧′ ٨″ فالباقي = ٠° ٣٩′ ٤٦″ وهو مقدار نصف قطر الدائرة وليكن ام كما في الرسم ليؤخذ على محيط الدائرة من ابتداء طرفي القطر اب درج بمقدار عرض المكان (ودقائقهِ وثوانيهِ ان وجد في العرض وامكن في الرسم) فينتهي العرض على المحيط في نقطتي جـ د ثم اوصل الوتر حـ د ثم خذ ايضاً على المحيط من ابتداء نقطتي حـ د درج ميل الشمس الى اعلى والى اسفل فينتهي الميل الى الجهة العليا على المحيط في نقطتي ز ح وينتهي الى الجهة السفلى في نقطتي ه و ثم اوصل الوترين ه و ز ح (وميل الشمس يساوي ٦° ٤٦′ ٢٢″ ٢٣° شمالي وان امكن في الرسم خذ دقائقهُ وثوانيهُ) ثم اقم من م (المركز) م ق على اب وسمِّ نقطة ا نقطة الغرب ونقطة ب نقطة الشرق ثم اوصل الوتر حـ د . وبالتأمل في الرسم نجد ان الاوتار حـ د ه و ز ح قطعت العمود م ق في نقط ط ل ي ثم نصف الخط ط ي بنقطة ك نقطة ك واقم منها عمودًا على الخط ط ي ومدَّهُ حتى يتلاقى مع المحيط وخذ عليهِ بعدًا يساوي حـ ي وليكن س ع فحينئذٍ

يكون الخط ط ي هو المحور الاصغر لقطع ناقص المكان ويكون مارًّا دائمًا بنقطتي الساعة صفر والساعة ١٢ فاذا كان ميل الشمس شماليًّا تكون نقطة ط في نقطة الساعة صفر ونقطة ے في نقطة الساعة ١٢ واذا كان ميل الشمس جنوبيًّا فيكون عكس ما تقدَّم ويكون س ع هو المحور الاكبر لقطع ناقص المكان ويكون مارًّا دائمًا بنقطتي الساعة ٦ والساعة ١٨ وتكون نقطة الساعة ٦ يسارًا اي جهة الشرق ونقطة الساعة ١٨ يمينًا اي جهة الغرب دائمًا



ثم ارسم قطع ناقص المكان (اي مدار الارض في يوم العمل) بان ترسم دائرتين مركزها ك ونصف قطر الاولى س ك ونصف قطر الثانية ے ك ثم اقسم كلًّا من الدائرتين الى ٢٤ قسمًا متساويًا كل قسم يساوي ساعة (وان امكن بالنسبة لحجم الورقة فقسمها الى ٤٨ قسمًا او ٩٦ على قدر ما يمكنك) ثم ضع الساعات على كل من الدائرتين حسب التعريف السابق

ومد خطين في الدائرة الكبيرة احدهما بين رقمي ١ و ١١ والآخر بين ٢٣ و ١٣ . ومد خطين في الدائرة الصغيرة احدهما بين رقمي ١ و ٢٣ والآخر بين رقمي ١١ و ١٣ ومد الخطين اللذين في الدائرة الصغيرة حتّى يتقاطعا مع خطي الدائرة الكبيرة فتجد اربع نقط متقاطعة تكون نقطًا للقطع الناقص وتكون موافقة لساعات المكان ١ و ١١ و ٢٣ و ١٣

ثم مد خطين في الدائرة الكبيرة احدهما بين ٣ و ١٠ والآخر بين ٢٢ و ١٤ ومد خطين في الدائرة الصغيرة احدهما بين ٣ و ٢٢ والآخر بين ١٠ و ١٤ ومد خطي الدائرة الصغيرة فتجد اربع نقط متقاطعة تكون نقطًا للقطع الناقص وتكون موافقة لساعات المكان ٣ و ١٠ و ١٤ و ٢٢

وايضًا مد خطين في الدائرة الكبيرة بين ٤ و ٩ وبين ٢١ و ١٥ وخطين في الدائرة الصغيرة بين ٤ و ٢١ وبين ٩ و ١٥ ونقط التقاطع هي نقط للقطع الناقص وموافقة لساعات المكان ٤ و ٨ و ١٦ و ٢٠

وايضًا مد خطين في الدائرة الكبيرة بين ٥ و ٧ وبين ١٩ و ١٧ وفي الدائرة الصغيرة مد خطين بين ٥ و ١٩ وبين ٧ و ١٧ والنقط المتقاطعة تكون نقطًا لقطع ناقص المكان وموافقة للساعات ٥ و ٧ و ١٧ و ١٩

وعلّم الصفر وقت الظهر (اي الزوال الحقيقي) وبرقم ١٢ علّم نصف الليل ويوجدان هذان الرقمان في طرفي المحور الصغير والساعتان ٦ و ١٨ توجدان في طرفي المحور الكبير

ويلزم ان يكون ترتيب ساعات قطع ناقص المكان موافقًا لترتيب ارقام الدائرتين سواء كان رقم الصفر اعلى او اسفل في القطع الناقص فهو دائمًا موافق لنصف النهار (اعني الساعة ١٢ وقتًا حقيقيًا اي ظاهريًا) وعلى يمين الصفر ساعات قبل الزوال اي من ٢٣ الى ١٨ اي في الساعة ١١ قبل الزوال الى الساعة ٦ صباحًا وقتًا حقيقيًا والساعات الباقية من ٦ الى ١٨ هي الساعات التي بين الساعة ٦ مساء الى الساعة ٦ صباح اليوم التالي

ثم خذ على المحيط مقدار درج الزاوية المقابلة ليوم كسوف الشمس من الجدول الآتي مبتدئًا من نقطة ق الى نقطة ف (وان امكن خذ دقائقها وثوانيها) نقطة ف توضع في جهة الغرب على المحيط متى كان كسوف الشمس محصورًا ما بين ٢١ دسمبر الى ٢١ يونيو واما اذا كان كسوف الشمس محصورًا ما بين ٢١ يونيو الى ٢١ دسمبر فنقطة ف تكون على المحيط جهة الشرق ثم اوصل المستقيم م ق واقم العمود عليه وليكن ص م ثم خذ على المستقيم م ف عرض القمر وهاك صورة العمل

	ثانية	دقيقة	ساعة	يوم	
٢٠	٢٢	٥٨	٢١	١٦	وقت الاجتماع متوسط في غرنويج
..	..	..	..	١٧	
٨٠	٢٧	١.	٢.	..	الزمن الباقي للزوال
٦٠	٤٣	١٥	٠٠°		عرض القمر في ١٦ يونيو سنة ١٨٩٠ نصف الليل جنوبي
٦٠	٤٠	١٨	..	" " ١٧ " " " "	النهار شمالي
٢٠	٤٦	٢٢			

الفرق في ١٢ ساعة يقسم على ١٢ فيكون خارج القسمة مساويًا ٨٥ ٤٨" ٢' حركة ساعة في العرض لجهة الشمال يضرب في الزمن الباقي للزوال اي في ساعتين تقريبًا ينتج ٧٠ ٢٧" ٥' يطرح من عرض القمر وقت الزوال ينتج ٢٥ ٢٩" ١٢' يساوي عرض القمر شمالاً في وقت الاجتماع في الاسكندرية . خذ بمقداره من المقياس المعتبر مبتدئًا من نقطة م فتكون نقطة قَ هي نقطة الاجتماع والخط م قَ يقطع القطع الناقص في نقطة قّ وتكون هي نظيرة نقطة قَ

ثم ارسم من نقطة قَ خطًا موازيًا للخط ص ر لجهة الشرق ثم خذ عليه باقي طرح حركة الشمس من حركة القمر في الطول في ساعة واحدة وصورة العمل هكذا

٦٠	١٨"	٣'	٨١° طول القمر في ١٦ يونيو سنة ٩٠ نصف الليل
٥٠	٥٤	٨	٨٧ طول القمر في ١٧ منه نصف النهار
الفرق ٩٠	٥٠	٥٠	٦

الفرق في ١٢ ساعة مقسوم على ١٢ يكون خارج القسمة ٤٠ ٢٥" ٣٠' حركة القمر في ساعة في الطول

٠٠	٥٣"	١٣'	٨٥° طول الشمس في ١٦ يونيو سنة ٩٠
٥٠	١٠	١١	٨٦ طول الشمس في ١٧ منه
الفرق ٥٠	١٧	٥٧	٠٠

الفرق في ٢٤ ساعة مقسوم على ٢٤ يكون خارج القسمة = ٣٠ ٢٣" ٢' حركة الشمس في ساعة في الطول

وتفاضل الحركتين في الطول في ساعة ١٠ ٢" ٢٨'

خذ بمقداره من المقياس المعتبر مبتدئًا من نقطة قَ على الخط الموازي للخط ص ر

فيكون قَ ش ثم اقم عمودًا من نقطة ش على الخط قَ ش وخذ عليهِ مقدار حركة القمر في العرض في ساعة وهو ٨٥ً ٤٨" ٢ وليكن ش ت لجهة الشمال ثم اوصل قَ ت ومدّهُ حتّى يقطع المحيط في نقطتي ث خ واعلم ان قَ ت هو مقدار حركة القمر على مدارهِ في ساعة واحدة ثم عيّن وقت الزوال على مدار القمر (وقسمهُ على قدر ما يمكنك الى اقسام متساوية) وصورة العمل هكذا

	ثانية	دقيقة	ساعة	يوم	
وقت الاجتماع في غرنويج متوسط	٢٠ً	٣٢ً	٥٨	٢١	١٦
زمن الطول شرق +	٠٠	٠١	٥٩	٠٠	٠٠ً
وقت الاجتماع المتوسط في الاسكندريّة	٢٠ً	٠٦ً	٥٨	٢٢	١٦
زمن التعديل — من الوقت المتوسط		٣٢ً	٦٣		
وقت الاجتماع الحقيقي في الاسكندريّة	٥٨ً	٤٢ً	٥٧	٢٢	١٦
				١٧	٠٠
الزمن الباقي للزوال	٤٣ً	١٧ً	٠٣	٠٠	٠٠

خذ بمقدار الزمن الباقي للزوال من اقسام مدار القمر وضع رجل البرجل في نقطة قَ والرجل الاخرى لجهة الشرق على مدار القمر فيتعين وقت الزوال على مدار القمر ثم خذ فتحة بالبرجل تساوي قَ ت وضع رجل البرجل في نقطة الزوال والاخرى على المدار لجهة اليسار فيتعين نقطة الساعة واحدة ثم ضع البرجل فيها والاخرى على المدار فتتعين نقطة الساعة اثنتين ثم عيّن ساعات قبل الزوال على المدار كما فعلت في ساعات بعد الزوال (الاقسام التي تنتسم اليها كل ساعة من مدار القمر يلزم ان يكون عددها مساويًا لاقسام كل ساعة من مدار الارض) (اي القطع الناقص) ثم خذ فتحة بالبيكار من المقياس المعتبر تساوي مجموع نصفي قطري الشمس والقمر وصورة العمل هكذا

٢٠ً	٥٦ً"	١٤' نق (
٥٠ً	٤٦ً	١٥ نق ○
٤٠ً	٤٣ً	٣٠ نق ○ + نق (

وبهذه الفتحة يمكن معرفة ابتداء وانتهاء الكسوف وحجمهِ وامكانهِ من عدمهِ ولذلك ضع رجل البرجل على قَ والاخرى على قَ فاذا كان البعد بينهما يساوي مجموع نصفي قطري الشمس والقمر فالكسوف يبتدئ وينتهي في لحظة واحدة (اي انهُ يحصل تماس

فقط) واما اذا كان البعد بينهما اكبر من مجموع نصفي القطرين فلا يحصل الكسوف واما اذا كان البعد اصغر من مجموع نصفي القطرين فالكسوف يحصل كما في مثلنا هذا وحيث ان الكسوف تحقق وقوعهُ فضع رجل البرجل على مدار القمر والاخرى على مدار الارض (اي تطع ناقص المكان) بحيث ان الوقتين الموجودين تحت رجلي البرجل في المدارين يكونان متساويين والبعد بينهما يساوي مجموع نصفي القطرين وهذا الوقت يكون هو وقت ابتداء الكسوف بالنسبة لساعة المحل الحقيقية (اي الظاهرية) ثم افعل في وقت الانتهاء فعلت في وقت الابتداء فتتعين وقت الانتهاء واما وقت التوسط فيساوي نصف مجموع وقتي الابتداء والانتهاء واما مقدار حجم الكسوف فيستخرج بهذه الطريقة وهي أن تؤخذ فتحة بالبرجل تساوي نق الشمس وتوضع رجل البرجل في نقطة قَ وارسم محيط الشمس ثم خذ فتحة باليكار تساوي نق القمر وضع رجل البرجل في نقطة قَ وارسم محيطة فيتقاطع المحيطان في نقطتي د ض ويكون الجزء المنكسف من قرص الشمس هو هَ دَ حَ ض ويكون الجزء المضيء منها يساوي دَ غ ض حَ

ولمعرفة مقدار حجم الكسوف بالاصابع يقال ان قطر الشمس = ٣٢′ ٣١″ = غ هَ وهذا المقدار يساوي ٢١ ½ مليمتر (هذا بالنسبة للرسم الذي شرحنا عليهِ هذه العملية وفيهِ كل دقيقة قوسية تساوي مليمترًا) وان الجزء المنعطى من القطر = حَ هَ وهذا بالنسبة للمقياس المختار = ٢٥ دقيقة = ٢٥ مليمترًا وبضربهِ في ١٢ (عدد الاصابع الموجودة في قطر الشمس) وقسمة الحاصل على القطر ينتج ٩ ½ = عدد الاصابع المغطاة من قرص الشمس وان وقتي الابتداء والانتهاء يلزم تحويلها الى وقت حقيقي وصورة العمل هكذا

١٠ ٤٠ ٠٠	وقت ابتداء الكسوف الحقيقي
٢٣ ٦٢	زمن تعديل ضم على الوقت الحقيقي +
١٠ ٤٠ ٢٣ ٦٢	وقت ابتداء الكسوف في الاسكندرية وسطي
٠٠ ٤٠ ٥٧ ٠٠	فرق الطولين بين الهرم الاعظم والاسكندرية +
١٠ ٠٩ ٢٠ ٦٢	وقت ابتداء الكسوف في الاسكندرية حسب طلق المدفع
١٠ ٤٥ ٠٠	وقت انتهاء حقيقي
٢٣ ٦٢	زمن تعديل +
١٠ ٤٥ ٢٣ ٦٢	وقت انتهاء الكسوف وسطي في الاسكندرية

فرق الطولين +	٤ ٥٧ ..	
وقت انتهاء الكسوف في الاسكندريَّة حسب طلق المدفع	١ ٥٠ ٢٠ ٦٢	
وقت ابتداء الكسوف	١٠ ٠٩ ٢٠ ٦٢	
وقت انتهاء الكسوف	١٢+١ ٥٠ ٢٠ ٦٢	
المجموع	٢٣ ٥٩ ٤١ ٢٤	
وقت توسط الكسوف	١١ ٥٩ ٥٠ ٦٢	

وكلما كان المقياس المختار اكبر كلما كانت النواتج اضبط

عصر الكهربائيَّة

لُقِّب هذا العصر بعصر الحديد وعصر البخار وعصر الكهربائيَّة ولا ندري بايها احقُّ ان يلقَّب فانهُ امتاز بها كلها . امَّا الكهربائيَّة الَّتي في موضوع هذه المقالة فعلى حداثة عهدها قد فعلت الغرائب واظهرت العجائب . واوَّل مَن اخضعها لامرهِ فرنكلين الفيلسوف الاميركي فانهُ انزلها من السماء واثبت ان البروق الَّتي تخطف الابصار والرعود الَّتي تصمُّ الآذان والكهربائيَّة الَّتي تتولَّد من احتكاك خرزة الكهرباء ليست الاَّ ظواهر قوَّة واحدة . ثم استنبط قضيب الصاعقة لوقاية المباني وهو اذا كان محدَّد الرأس متصل الاوصال بالغًا الى التراب وفي البناء الذي يقام عليهِ من الصواعق وفعلها الذريع

ووقاية المباني على عظم نفعها لا تُعدُّ شيئًا في جنب نقل الاخبار بالتلغراف من بلاد الى اخرى . وليس من غرضنا ان نراجع تاريخ هذا الاختراع لاننا فصَّلناهُ في صفحات المقتطف اكثر من مرة . وقد تعدَّدت انواع التلغراف الآن وتفنَّن المخترعون فيها على ضروب شتى فبعضها يرمز عن الكلمات بخطوط ونقط وبعضها يطبعها بصور الحروف الهجائيَّة وبعضها يكتبها كتابة فينقل خط الكاتب بعينهِ

ومنذ مدَّة ليست بطويلة نقل التلغراف في مدينة شيكاغو خمس مئة الف كلمة في ليلة واحدة اي ما يملأ الف صفحة من صفحات المقتطف . فظن الناس ان ذلك هو الاعجاز الذي لا يفوقهُ حد ولكن الاكتشافات لم تقف عند هذا الحد ويقدرون الآن ان الخط الواحد من خطوط التلغراف المتقنة ينقل مليونًا و٥٢٨ الف كلمة كل