

رصد الفجر في منطقة الربع الخالي

(الفئة ٠١ حسب مقياس التلوث الضوئي)

نتائج خمس رحلات فلكية

نظمتها جمعية الفلك بالقطيف ضمن عشرات الرحلات لرصد الأجرام الفلكية والفجر

- الرحلة الأولى-طريق شيبية-شرق الربع الخالي (الخريف): ٢٤ أكتوبر ٢٠٢٠م - ٧ ربيع الأول ١٤٤٢هـ
- الرحلة الثانية-طريق شيبية-شرق الربع الخالي (بداية الربيع): ١٢ مارس ٢٠٢٢م - ٩ شعبان ١٤٤٢هـ
- الرحلة الثالثة-أم أثلة-شمال الربع الخالي (آخر الشتاء): ٢٥ فبراير ٢٠٢٣م - ٥ شعبان ١٤٤٤هـ
- الرحلة الرابعة-أم أثلة-شمال الربع الخالي (بداية الصيف): ٢٧ مايو ٢٠٢٣م - ٧ ذو القعدة ١٤٤٤هـ
- الرحلة الخامسة-أم أثلة-شمال الربع الخالي (الخريف): ١٨ نوفمبر ٢٠٢٣م - ٣ جمادى الأولى ١٤٤٥هـ

إعداد: د.أنور آل محمد

جمعية الفلك بالقطيف

www.gasweb.org

anwar.gas.ut@gmail.com

٠٦ مارس ٢٠٢٤م



خلاصة نتيجة رصد الفجر في منطقة الربع الخالي

1. المنطقة التي تم فيها الرصد تخلو تماما من الملوثات الضوئية في منطقة الرصد وفي جهة رصد الفجر، وهي من الدرجة الأولى حسب تصنيف خارطة التلوث الضوئي العالمية. (خارطة التلوث الضوئي العالمية)
2. محاولة رصد الفجر تمت بالعين المجردة من قبل ما لا يقل عن 20 راصد تقريبا في كل مرة وباستخدام كاميرا احترافية وبتحليل الصور ببرنامج Image J 1.53s. وحساب زاوية انحطاط الشمس تحت الأفق تم باستخدام برنامج Stellarium 0.19.0 .
3. الرحلات كانت في أربع فصول مختلفة من السنة وفي منطقتين مختلفتين من مناطق الربع الخالي.
4. تم رصد الأضواء البروجية (Zodiacal Light) في الرحلة الأولى فقط. وقد تم ذلك قبل أكثر من ساعة من طلوع الفجر الأول. وهذا أمر طبيعي لأن الأضواء البروجية ليست مرتبطة بالغلاف الجوي. ولا يتأثر رصد الأضواء البروجية بظهور النجوم أو الكواكب أو المجرة. وتوجد العديد من الصور للأضواء البروجية أثناء وجود الكواكب وذراع المجرة والفجر الثاني.
5. وجود ذراع المجرة أو الكواكب اللامعة في الجهة الشرقية لا يمنع رصد الأضواء البروجية أو الفجرين.
6. عند ظهور الأضواء البروجية فإن ضوءها يتداخل مع ضوء الفجر مما يؤدي إلى المبكرة الظاهرية للفجر الأول والثاني كما في الرحلة الأولى.
7. عند وجود الهباء الجوي المرتفع (aerosols) فإن الفجر الأول يبدو مبكرا لأن الطبقة التي يتشتت منها الضوء تكون أعلى من الطبقة التي يتشتت منه الضوء في حال صفاء الجو. كما أن لونه بدأ أكثر بياضا من لون السماء النقية. لذلك فإن الفجر الثاني يبدو مبكرا في تلك الحالة لنفس السبب أيضا.
8. تم رصد الفجر الأول في جميع الرحلات عند زاوية انحطاط الشمس بمقدار ١٨ درجة تقريبا وهي الزاوية المشهورة عند أهل الرصد قديما وحديثا.
9. تم رصد الفجر الثاني في جميع الرحلات عند زاوية انحطاط الشمس بمقدار ما بين ١٦ إلى ١٥ درجة تقريبا وهي الفترة التي تم تسجيل أرصاد الفجر الثاني عندها قديما وحديثا وبما يتطابق مع أرصاد الجمعية السابقة في مناطق واوقات مختلفة على مدى ٨ سنوات من الرصد. وذلك في الأجواء الصافية الخالية من الأضواء البروجية أو الهباء الجوي العلوي.
10. يمكن القول أن رصد الفجر عند ظهور الأضواء البروجية أو عند وجود الهباء الجوي المرتفع أو عند وجود ضوء البدر أو المقارب للبدر لا يمكن مقارنته برصد الفجر من الغلاف الجوي النقي. إذ أن الأضواء البروجية والضوء المتشتت من الهباء الجوي المرتفع هي أضواء تتشأ في جهة الفجر وتتداخل مع الفجر وتؤدي إلى المبكرة الظاهرية للفجر. وهذا بعكس ضوء البدر أو المقارب من البدر لأنه يشع من الجهة المقابلة لجهة الفجر فيكون أشبه بالملوثات الضوئية فيؤدي إلى تأخير أو ربما تعذر رصد الفجر الأول. أما الفجر الثاني فمن التجربة قد يتأخر قليلا جدا لأن انفجار واستعراض الفجر يشع ضوء قويا يمكن تمييزه حتى مع وجود ضوء القمر.

مصطلحات وملاحظات مهمة حول الفجر

١. **الأضواء البروجية (Zodiacal Light):** هي ضوء الشمس المتشتت من الغبار والجسيمات المتكثفة بين الكواكب والتي تزداد كثافتها كلما اقتربنا من الشمس، وتتركز هذه الجسيمات الصغيرة حول فلك البروج لذلك تسمى الأضواء البروجية. وبما أن فلك البروج تتغير زاوية ميله بالنسبة للأفق بسبب دوران الأرض حول الشمس، فيكون للأعلى قبيل الفجر في فصل الخريف أو حوله في نصف الكرة الشمالي. ويكون للأعلى بعيد العشاء في فصل الربيع. بل يمكن أن يرصد كشريط ممتد حتى السمات في بعض الليالي الصافية بعيدا عن الأضواء الأرضية. ولم يعهد رؤية الأضواء البروجية بالعين المجردة في غير تلك الأوقات. وهذه الأضواء هي أضواء من خارج الغلاف الجوي كأضواء الكواكب. وهي مختلفة عن ضوء الفجر الذي هو تشتت من الغلاف الجوي. لذلك يمكن أن تجتمع الأضواء البروجية مع الفجر الأول والثاني وتستمر لبعدهما كما يمكن أن تظهر قبل العشاء وخصوصا الممتدة للأعلى. مثلها كمثال الكواكب. كما أنها تظهر وتشتبك مع النجوم أو ذراع المجرة. وتوجد الكثير من الصور للأضواء البروجية مع ذراع المجرة ومع الفجر. وبحسب تحليل صور الأضواء البروجية، يلاحظ زيادة الإضاءة مع ارتفاع الشمس تحت الأفق بشكل طردي تقريبا. وذلك لأن كثافة الغبار البروجي تزداد كلما اقتربنا من الشمس. وقد تظهر الأضواء البروجية قبل الفجر بأكثر من ساعتين. كما أن بعض الغبار المقابل للشمس يظهر حول منتصف الليل وهي الظاهرة التي تسمى (Gegenschein). ومن خلال بحثنا القاصر واستقراننا الناقص لم نجد لهذه الظاهرة وصفا أو تفسيراً في كتب القدماء. فنأمل من الإخوة الباحثين الذين يجدون لتلك الظاهرة وصفا أو إشارة في كتب القدماء موافاتنا بها مشكورين. (ويمكن تشبيه شكل هذه الأضواء بذنب الذئب المرتفع وهو أحد المعاني لكلمة سرحان). حيث يكون مستدقا للأعلى كذنب الذئب المرتفع.

٢. **الفجر الأول اليومي (الكاذب):** بداية تشتت ضوء الشمس من الغلاف الجوي، ويحدث التشتت في البداية في الطبقات العلوية الخفيفة. لذلك يبدو على شكل ضوء مستطيل مرتفع لأعلى وخافتا ولونه أقل بياضا يميل للرمادي ومحاط بالظلام من جميع جوانبه، وهو المرحلة الأولى من الفجر. ويسمى الفجر الكاذب أولا: لأنه يبدأ مرتفعا بدل أن يبدأ بالقرب من الأفق حيث النقطة الأقرب للشمس. أو ثانيا: لأنه يزول ويعقبه ظلمة في جهته، والحقيقة أن الفجر الأول هو المرحلة الأولى من الفجر ويخفى من جهته بالمقارنة أو مع الانتقال للمرحلة الثانية وهو الفجر الثاني. أو ثالثا: لأنه ضوء مشكك مقارنة بالفجر الثاني حيث يكون الراصد في العادة متشككا من الضوء والفجر، وفي هذه المرحلة يظهر الاختلاف الواضح بين الراصدين في وقوعه وبدايته. وهذه الظاهرة تحدث وتظهر كل يوم في الظروف الجوية والضوئية المناسبة. وقد وصفها وفسرها الفلكيون والفقهاء قديما وحديثا. وقد صرح جملة منهم أن زوايا انحطاط الشمس في بداية هذه الظاهرة هي تتراوح ما بين ١٩ إلى ١٧.٥ ونصف الدرجة. وتسمى هذه الظاهرة بالفجر الفلكي في علم الفلك الحديث. وعند وجود الغبار أو الهباء الجوي المرتفع (aerosol)، فإن كثافة الطبقات العلوية للغلاف الجوي تزداد مما يؤدي إلى مبكرة وقت الفجر الأول والثاني. أما مع وجود ضوء القمر وكذلك الملوثات فقد يتأخر رصد الفجر الأول أو قد يتعذر. وأما مع الرطوبة فإن رصده يتأخر بسبب حجبها للضوء. وليس من السهل تمييز بداية الفجر الأول بالنظر للصور بسبب الزيادة الطفيفة في إضاءتها. ولكن عند تحليل الصور ففي بداية الفجر الأول تبدأ إضاءة السماء بالازدياد الطردي بشكل طفيف (علاقة خطية وميل قليل جدا). (ويمكن تشبيه شكل هذه الأضواء بذنب الأسد المرتفع وهو أحد المعاني لكلمة سرحان أيضا)، حيث يكون مرتفعا ومحاطا بالظلام من كل جهة كشعر ذنب الأسد المرتفع في طرف الذئب.

٣. **الفجر الثاني (الصادق):** مع ارتفاع الشمس أكثر يتشتت ضوءها من طبقات سفلية كثيفة نسبيا فيبدو كأن ضوء الفجر الأول انبسط بالقرب من الأفق، فيتلاشى الأول مقارنة بالثاني. ويكون الثاني أكثر بياضا ووضوحا من الفجر الأول. لذلك تسمى هذه المرحلة مرحلة الفجر المعترض في قبال الأول المرتفع أو المستطير في قبال الأول المستطيل. ويسمى الصادق في قبال الكاذب لأن الراصد لا يكون مشككا في حدوث الفجر وكلما مضى الوقت ازداد صدقا ويقينا بالفجر. وفي العادة يتفق الراصدون في الجملة على دخول الفجر في هذه المرحلة. وهذه المرحلة هي المرحلة الثانية من الفجر وقد وصفها وفسرها الفلكيون القدماء والفقهاء قديما وحديثا، وقد حدد بعض القدماء زاوية انحطاط الشمس عند بداية هذه المرحلة بـ ١٥ درجة. أما في علم الفلك الحديث فلم يتم التركيز على هذه الظاهرة وقد أطلق عليها بعض الفلكيين (فجر الهواة-Amateur Twilight). وكما أشير سابقا فإن الفجر الأول والفجر الثاني هما مرحلتان متعاقبتان من مراحل تشتت ضوء الشمس من الغلاف الجوي، فطبيعي أن تتلاشى وتنتهي المرحلة الأولى عند الانتقال للمرحلة الثانية. وتتميز بداية الفجر الثاني بالنظر للصور لأن الزيادة في إضاءتها يبدو ملاحظا. وكذلك عند تحليل فإن إضاءة السماء تزداد بشكل متزايد (علاقة أسية).



الأضواء البروجية وذراع المجرة قبيل الفجر



الأضواء البروجية بعد الفجر الثاني: 24 أكتوبر 2020م، الوقت: 4:30 ص، زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:20

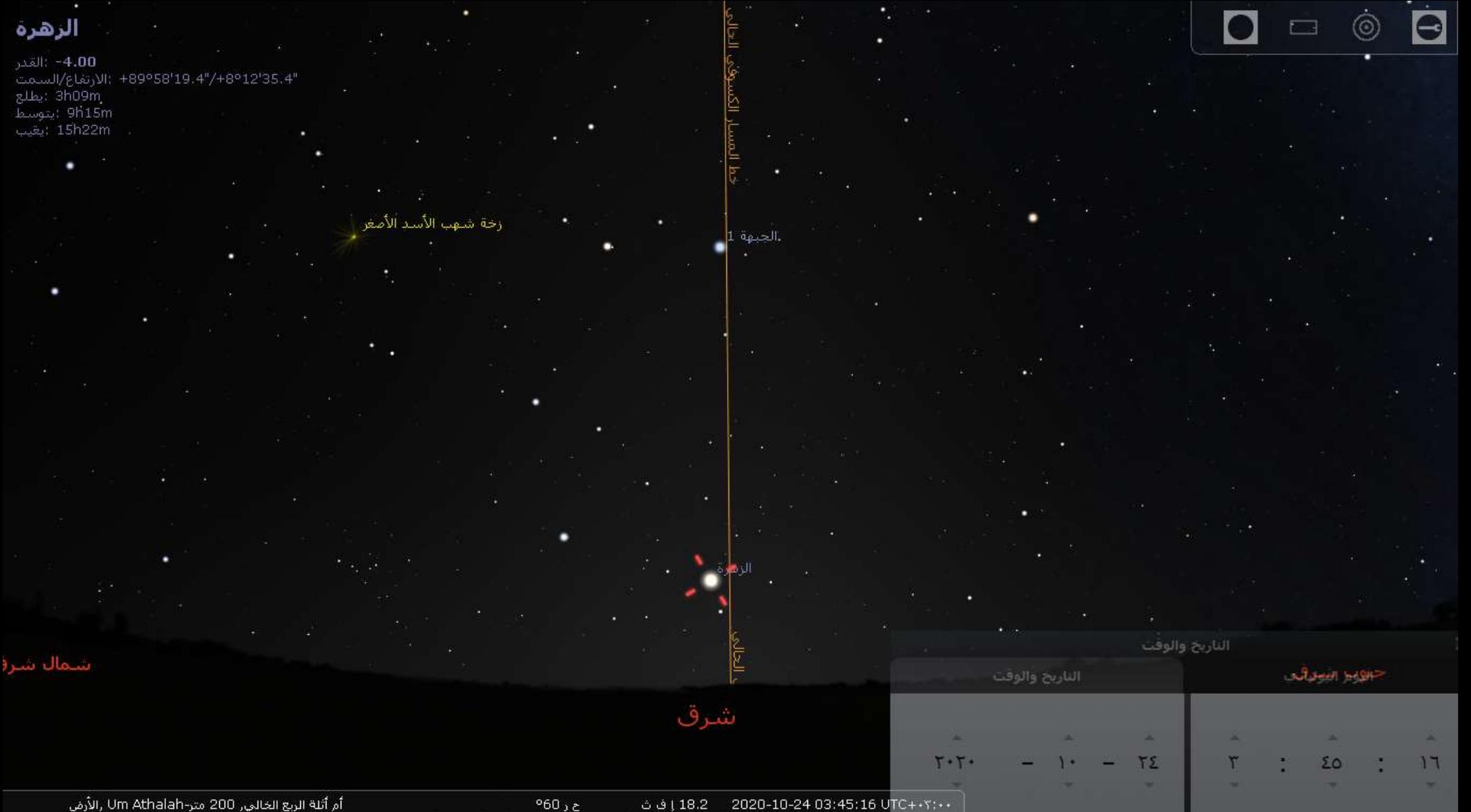
صور الرحلة الأولى ٢٤ أكتوبر ٢٠٢٠م

المصور/ أنور آل محمد

الكاميرا واعداداتها:

- Canon EOS 700D , F/4.5 , ISO-3200 , fl: 18mm, Exp Time: 30 s
- ملاحظة هامة: الإضاءة الظاهرة في الصور أكبر من الإضاءة التي تشاهد بالعين المجردة بسبب اعدادات وحساسية الكاميرا

فلك البروج بالنسبة للأفق في الرحلة الأولى ٢٤ أكتوبر ٢٠٢٠م





زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 22:53

الوقت: 3:57 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 22:25

الوقت: 3:59 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:57

الوقت: 4:01 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:44

الوقت: 4:02 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:03

الوقت: 4:05 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:49

الوقت: 4:06 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:35

الوقت: 4:07 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:21

الوقت: 4:08 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:54

الوقت: 4:10 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:40

الوقت: 4:11 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:26

الوقت: 4:12 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:13

الوقت: 4:13 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:59

الوقت: 4:14 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:38

الوقت: 4:16 ص (أول)،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:18

الوقت: 4:17 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:04

الوقت: 4:18 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:50

الوقت: 4:19 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:36

الوقت: 4:20 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:09

الوقت: 4:22 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:56

الوقت: 4:23 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:42

الوقت: 4:24 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:28

الوقت: 4:25 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:14

الوقت: 4:26 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:07

الوقت: 4:27 ص (ثاني)،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:33

الوقت: 4:29 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:20

الوقت: 4:30 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:06

الوقت: 4:31 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 14:52

الوقت: 4:32 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 14:39

الوقت: 4:33 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 14:11

الوقت: 4:35 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 13:44

الوقت: 4:37 ص،

التاريخ: 24 أكتوبر 2020م،

إضاءة السماء	متوسط الإضاءة	زاوية انحطاط الشمس تحت الأفق	الوقت	م
٤٢٣٣٥٩١٤٧	٢٣,٦٣	٢٢:٥٣	٠٣:٥٧	١
٤٢٨٦٢٤١٩٢	٢٣,٩٢٤	٢٢:٢٥	٠٣:٥٩	٢
٤٣١٨٠١٠٩٢	٢٤,١٠٢	٢١:٥٧	٠٤:٠١	٣
٤٣٧٤٨٢٨١٣	٢٤,٤١٩	٢١:٤٤	٠٤:٠٢	٤
٤٣٦٤٩٧٢١٤	٢٤,٣٦٤	٢١:٠٣	٠٤:٠٥	٥
٤٤٢٦٠٠٠٩٠	٢٤,٧٠٤	٢٠:٤٩	٠٤:٠٦	٦
٤٤٤٢١٦٣٢٦	٢٤,٧٩٥	٢٠:٣٥	٠٤:٠٧	٧
٤٤٧٧٦٦٠٤٢	٢٤,٩٩٣	٢٠:٢١	٠٤:٠٨	٨
٤٥١١٧٣٢٧٦	٢٥,١٨٣	١٩:٥٤	٠٤:١٠	٩
٤٥٦٨١٠٣٨١	٢٥,٤٩٧	١٩:٤٠	٠٤:١١	١٠
٤٥٩٥٦٩٤٧٢	٢٥,٦٥١	١٩:٢٦	٠٤:١٢	١١
٤٥٨٤٨٠١١٢	٢٥,٥٩١	١٩:١٣	٠٤:١٣	١٢
٤٦٧٩٩٥٨٦٥	٢٦,١٢٢	١٨:٥٩	٠٤:١٤	١٣
٤٧١٠٩٩٧١٩	٢٦,٢٩٥	١٨:٣٢	٠٤:١٦	١٤
٤٧٨٣٥٨٢٣٩	٢٦,٧	١٨:١٨	٠٤:١٧	١٥
٤٨٤٢٥٩٩٥٦	٢٧,٠٣	١٨:٠٤	٠٤:١٨	١٦
٤٩٤٤٤١٣٠٩٩	٢٧,٥٩٦	١٧:٥٠	٠٤:١٩	١٧
٥٠٥٣٤١٤٥٦	٢٨,٢٠٦	١٧:٣٦	٠٤:٢٠	١٨
٥١٦٣٢٠٧٦٠	٢٨,٨١٩	١٧:٠٩	٠٤:٢٢	١٩
٥٣٣١٩٦٩١٦	٢٩,٧٦١	١٦:٥٦	٠٤:٢٣	٢٠
٥٥٩٠٩٣٧٥٤	٣١,٢٠٧	١٦:٤٢	٠٤:٢٤	٢١
٥٨٤٦٢٨٢٠٦	٣٢,٦٣٢	١٦:٢٨	٠٤:٢٥	٢٢
٦٢٠٤٨٤٦٥٤	٣٤,٦٣٣	١٦:١٤	٠٤:٢٦	٢٣
٦٦٥٧٥١١٧٠	٣٧,١٦	١٦:٠١	٠٤:٢٧	٢٤
٧٢٨٦٦٩٣٢٦	٤٠,٦٧٢	١٥:٣٣	٠٤:٢٩	٢٥
٨٠٣١٩٠٩٣٢	٤٤,٨٣١	١٥:٢٠	٠٤:٣٠	٢٦
٨٩٧٣٤٠٩٣١	٥٠,٠٨٦	١٥:٠٦	٠٤:٣١	٢٧
١٠١٠٣١٣٣٤٧	٥٦,٣٩٢	١٤:٥٢	٠٤:٣٢	٢٨
١١٤٧٥٨٥٢٧١	٦٤,٠٥٤	١٤:٣٩	٠٤:٣٣	٢٩
١٣٨٢٣٢٦٢٣١	٧٧,١٥٦	١٤:١١	٠٤:٣٥	٣٠
١٧١٤٠٠١٢٠٦	٩٥,٦٦٩	١٣:٤٤	٠٤:٣٧	٣١

الرحلة الأولى: نتيجة تحليل صور الفجر

المصور/ أنور آل محمد

الكاميرا واعداداتها:

Canon EOS 700D , F/4.5, ISO-3200, fl:18mm,
Exp Time: 30 s

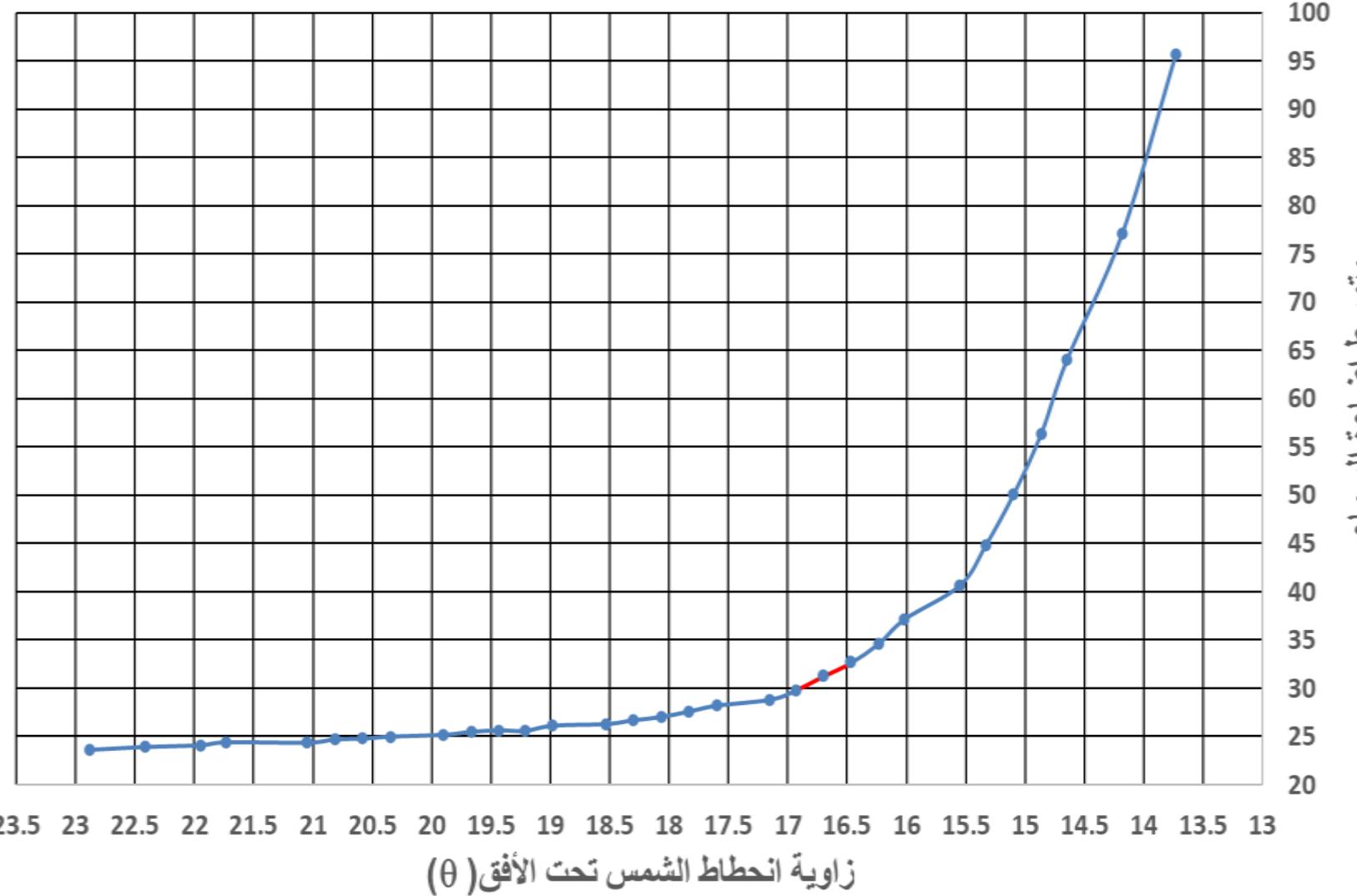
• متوسط إضاءة السماء متزايد من زاوية انحطاط ٢٣ بمعدل قليل حتى الزاوية ١٩.

• بين الدرجات ١٩-١٧ تقريباً، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايداً بشكل خطي بمعدل أعلى.

• بين الدرجات ١٦-١٧ تقريباً، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايداً بشكل متزايداً بشكل أكبر وغير خطي (أسي).

تحليل صور الرحلة الأولى

إضاءة السماء بالنسبة لزاوية انحطاط الشمس لفجر يوم 24 أكتوبر 2020
طريق شيبية (N 23:17، 51:40E) الفئة الأولى في التلوث الضوئي - مع ظهور الأضواء البروجية



21	رقم الرصد المسجل
07/03/1442	التاريخ القمري
24/10/2020	التاريخ
طريق شيبية - شرق الربع الخالي	المنطقة
1	فئة المنطقة حسب خرائط التلوث الضوئي
51:40:00	الإحداثي الجغرافي الطولي - شرق
23:17:00	الإحداثي الجغرافي العرضي - شمال
02:45	وقت بداية الرصد
03:00	البداية التقديرية لرصد الأضواء البروجية
60	الزاوية التقديرية لارتفاع الأضواء البروجية
نعم	استمرار رصده لما بعد الفجر الأول
نعم	استمرار رصده لما بعد الفجر الثاني
04:40	النهاية التقديرية لرصد الأضواء البروجية
04:16	الوقت التقديري لرصد أول ضوء في الفجر الفلكي (المستطيل)
18:38	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
04:27	الوقت التقديري لرصد بداية استعراض الفجر في الأفق الشرقي
16:07	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
04:51	وقت وصول ضوء الفجر إلى سمت الرأس
10:26	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
	وقت رصد بداية الحمرة في الأفق الشرقي
	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
05:00	وقت انتشار ضوء الفجر في كامل السماء
08:23	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
05:37	وقت شروق الشمس الفعلي
05:37	وقت ظهور قرص الشمس
00:00	وقت تأخر الشمس عن وقت الشروق
	قدر القمر
	إضاءة القمر %
	الاستطالة مع الشمس
	وقت غروب القمر
25	درجة الحرارة المئوية
2	رطوبة الجو (٥-١)
4	تقييم حالة الأفق الشرقي (٥-١)
1	تصوير الفجر (٠/١)
ISO	خصائص التصوير
4	جودة التصوير (٥-١)
4	تقييم الرصد (٥-١)
25	عدد الراصدين
أنور	مسجل الرصد

خلاصة نتيجة رصد الأضواء البروجية والفجر في الرحلة الأولى

١. الرحلة الأولى (فصل الخريف): طريق شيبية - شرق الربع الخالي: ٢٤ أكتوبر ٢٠٢٠م - ٧ ربيع الأول ١٤٤٢هـ
٢. كان الجو صافيا بحيث ظهرت حافة الشمس في وقت شروقها الفعلي. وكانت درجة الحرارة معتدلة ٢٥ درجة مئوية تقريبا وعدد الراصدين ٢٥ شخص تقريبا.
٣. تم رصد الأضواء البروجية قبل أكثر من ساعة ونصف قبل الفجر الأول وفي وجود كوكب الزهرة (بقدر -٤) الواقع على فلك البروج تقريبا.
٤. تداخل الأضواء البروجية مع ضوء الفجر الأول والثاني جعل تحديد بدايتهما أمر غير سهل، بل جعل وقت الفجر الأول والثاني يبدوان ظاهريا مبكرا. ولذلك لم يتم تمييز الفجر الأول وقد بدأ الفجر الثاني مبكرا (عند درجة انحطاط الشمس بمقدار 16.5 درجة).
٥. استمر ظهور ضوء الأضواء البروجية في هذه الرحلة إلى ما بعد الفجر الثاني.
٦. بسبب تداخل ضوء الفجر الأول فإن تمييز الفجر الأول والثاني من خلال النظر للصور لم يكن سهلا، وخصوصا مع مدة التعريض والحساسية المرتفعة.
٧. عند تحليل الصور الملتقطة بكاميرا ذات حساسية (ISO=3200) لمدة تعريض ٣٠ ثانية فإن إضاءة الصور استمرت في الازدياد من بداية الالتقاط عند درجة انحطاط ٢٣ درجة. وهذا بخلاف باقي الأرصاد التي لاتظهر فيها الأضواء البروجية حيث تبقى اضاءة السماء ثابتة تقريبا قبل الفجر الأول.
٨. رصد الفجر عند ظهور الأضواء البروجية لايمكن مقارنته برصد الفجر من الغلاف الجوي النقي. إذ أن الأضواء البروجية هي أضواء تنشأ في جهة الفجر وتتداخل مع الفجر وتؤدي إلى المبكرة الظاهرية للفجر الأول والثاني.

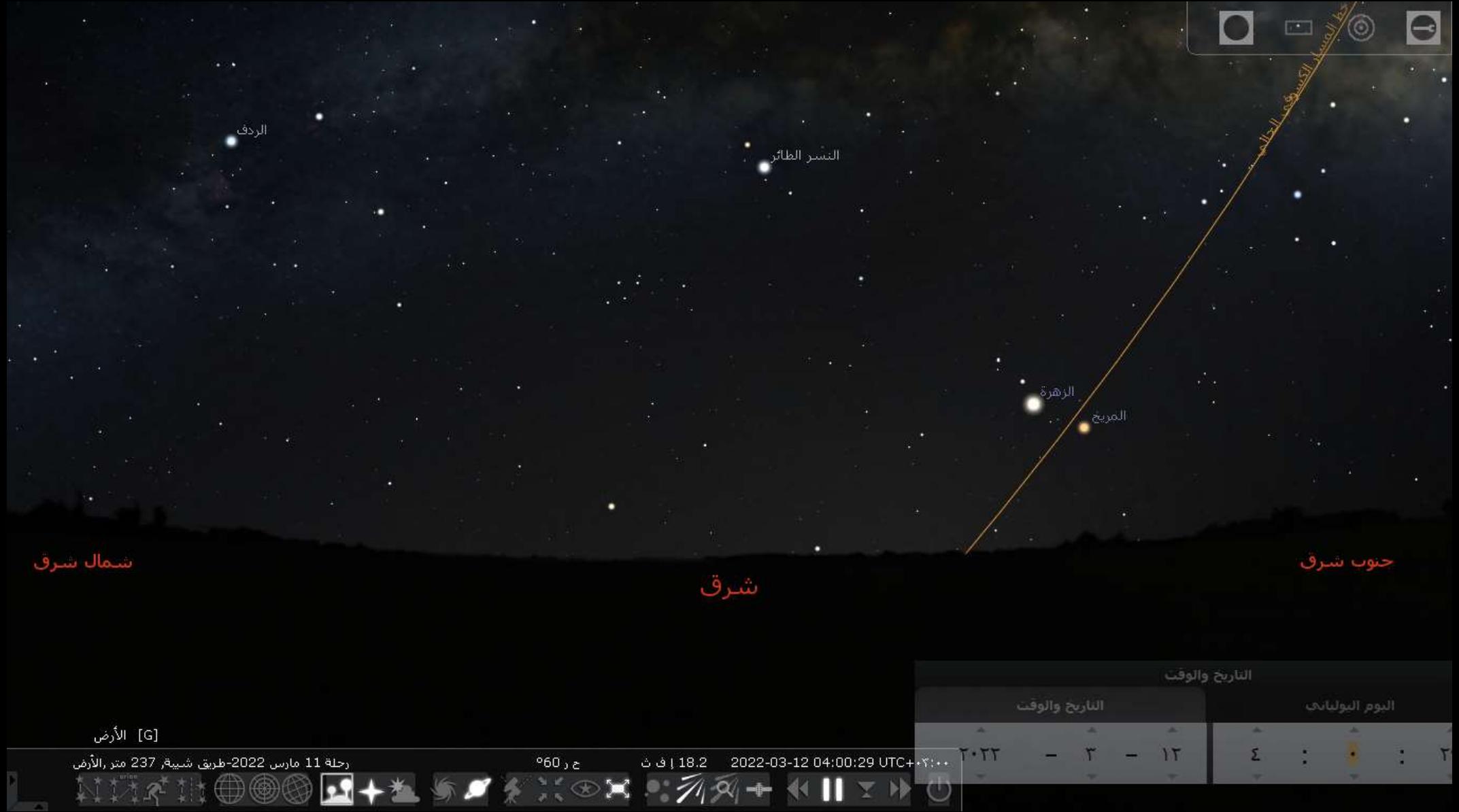
صور الرحلة الثانية ١٢ مارس ٢٠٢٢ م

المصور/ أنور آل محمد

الكاميرا واعداداتها:

- Canon EOS 700D , F/2.8 , ISO-3200 , fl: 24mm, Exp Time: 20 s
- ملاحظة هامة: الإضاءة الظاهرة في الصور أكبر من الإضاءة التي تشاهد بالعين
المجردة بسبب اعدادات وحساسية الكاميرا

فلك البروج بالنسبة للأفق في الرحلة الثانية ١٢ مارس ٢٠٢٢م





زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 23:53

الوقت: 4:05 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 23:16

الوقت: 4:07 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 23:02

الوقت: 4:08 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 22:48

الوقت: 4:09 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 22:34

الوقت: 4:10 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 22:21

الوقت: 4:11 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 22:07

الوقت: 4:12 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:53

الوقت: 4:13 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:39

الوقت: 4:14 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:26

الوقت: 4:15 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:12

الوقت: 4:16 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:58

الوقت: 4:17 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:44

الوقت: 4:18 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:31

الوقت: 4:19 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:17

الوقت: 4:20 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:03

الوقت: 4:21 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:49

الوقت: 4:22 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:35

الوقت: 4:23 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:22

الوقت: 4:24 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:08

الوقت: 4:25 ص، (أول)

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:54

الوقت: 4:26 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:40

الوقت: 4:27 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:27

الوقت: 4:28 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:13

الوقت: 4:29 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:59

الوقت: 4:30 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:45

الوقت: 4:31 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:31

الوقت: 4:32 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:18

الوقت: 4:33 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:04

الوقت: 4:34 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:50

الوقت: 4:35 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:36

الوقت: 4:36 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:22

الوقت: 4:37 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:09

الوقت: 4:38 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:55

الوقت: 4:39 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:41

الوقت: 4:40 ص، (ثاني)

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:27

الوقت: 4:41 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:13

الوقت: 4:42 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:00

الوقت: 4:43 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 14:46

الوقت: 4:44 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 14:32

الوقت: 4:45 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 14:18

الوقت: 4:46 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 14:04

الوقت: 4:47 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 13:51

الوقت: 4:48 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 13:37

الوقت: 4:49 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 13:23

الوقت: 4:50 ص،

التاريخ: 12 مارس 2022م،

n	الوقت	زاوية انحطاط الشمس	متوسط الإضاءة	إضاءة الصورة
١	٠٤:٠٥	٢٣:٤١	٣٢,٣٢٤	٥٧٩١١٩٥٤١
٢	٠٤:٠٧	٢٣:١٣	٣٢,٥٩٣	٥٨٣٩٤٠٦٣٣
٣	٠٤:٠٨	٢٢:٥٩	٣٢,٥٩٨	٥٨٤٠١٧٦٦٦
٤	٠٤:٠٩	٢٢:٤٦	٣٢,٧٨٢	٥٨٧٣١٣١٢٢
٥	٠٤:١٠	٢٢:٣٢	٣٢,٨٢٢	٥٨٨٠٤٣٨٣٠
٦	٠٤:١١	٢٢:١٨	٣٢,٨٧٢	٥٨٨٩٣٨٤٠٩
٧	٠٤:١٢	٢٢:٠٤	٣٣,٠٢٢	٥٩١٦٢١٩١٣
٨	٠٤:١٣	٢١:٥١	٣٣,١٨٦	٥٩٤٥٥٠١٥٩
٩	٠٤:١٤	٢١:٣٧	٣٣,٢٣٣	٥٩٥٤٠٢١٤٣
١٠	٠٤:١٥	٢١:٢٣	٣٣,٢٩٣	٥٩٦٤٧٩٠٧٦
١١	٠٤:١٦	٢١:٠٩	٣٣,٤٦٤	٥٩٩٥٣٧٨١٥
١٢	٠٤:١٧	٢٠:٥٦	٣٣,٤٨٣	٥٩٩٨٧٤٥٥٤
١٣	٠٤:١٨	٢٠:٤٢	٣٣,٦٥١	٦٠٢٨٩٠٤١٨
١٤	٠٤:١٩	٢٠:٢٨	٣٣,٨٥٢	٦٠٦٤٩١٣٩٤
١٥	٠٤:٢٠	٢٠:١٤	٣٤,٠١٩	٦٠٩٤٨٠٥٧٣
١٦	٠٤:٢١	٢٠:٠١	٣٣,٩٩٥	٦٠٩٠٤٨٥١٧
١٧	٠٤:٢٢	١٩:٤٧	٣٤,١٣٧	٦١١٥٩٢٩٩٨
١٨	٠٤:٢٣	١٩:٣٣	٣٤,٣٥٤	٦١٥٤٧٥٧٩٧
١٩	٠٤:٢٤	١٩:١٩	٣٤,٥١٩	٦١٨٤٣٠٥٥٥
٢٠	٠٤:٢٥	١٩:٠٥	٣٤,٦١٣	٦٢٠١٢٦٥١٠
٢١	٠٤:٢٦	١٨:٥٢	٣٥,٠١٧	٦٢٧٣٥٦٣٥٧
٢٢	٠٤:٢٧	١٨:٣٢	٣٥,٢٣١	٦٣١١٩٣٦١٩
٢٣	٠٤:٢٨	١٨:٢٤	٣٥,٤٧٩	٦٣٥٦٣٩٩٩٤
٢٤	٠٤:٢٩	١٨:١٠	٣٥,٨٨١	٦٤٢٨٣٧٤١٧
٢٥	٠٤:٣٠	١٧:٥٧	٣٦,١٦٥	٦٤٧٩٢٥١٦٦
٢٦	٠٤:٣١	١٧:٤٣	٣٦,٦٣٦	٦٥٦٣٦٨٧٩٦
٢٧	٠٤:٣٢	١٧:٢٩	٣٦,٩٣٧	٦٦١٧٥٥٨٠٢
٢٨	٠٤:٣٣	١٧:١٥	٣٨,١٠٨	٦٨٢٧٣٢١٦٨
٢٩	٠٤:٣٤	١٧:٠١	٣٨,٨٨٧	٦٩٦٦٩٦٨٤٣
٣٠	٠٤:٣٥	١٦:٤٨	٣٩,٧٣٨	٧١١٩٣٧٦٤٤
٣١	٠٤:٣٦	١٦:٣٤	٤٠,٧٢٩	٧٢٩٦٩٦٣٣١
٣٢	٠٤:٣٧	١٦:٢٠	٤١,٨١١	٧٤٩٠٧٩٥٢٦
٣٣	٠٤:٣٨	١٦:٠٦	٤٣,٢٦٥	٧٧٥١٣٣٣٣١
٣٤	٠٤:٣٩	١٥:٥٢	٤٧,٠٤٥	٨٤٢٨٦٢٠٤٥
٣٥	٠٤:٤٠	١٥:٣٨	٤٩,٧٤٣	٨٩١١٨٨٣٢٤
٣٦	٠٤:٤١	١٥:٢٤	٥٢,٤٩٧	٩٤٠٥٤٠٠٤٨
٣٧	٠٤:٤٢	١٥:١١	٥٥,٨٣	١٠٠٢٤٢٥٤٣
٣٨	٠٤:٤٣	١٤:٥٧	٥٩,٥٠٧	١٠٦٦١٢٧٦٢٧
٣٩	٠٤:٤٤	١٤:٤٣	٦٤,٢٩٨	١١٥١٩٥٧١٦٢
٤٠	٠٤:٤٥	١٤:٣٠	٦٩,٥٣٤	١٢٤٥٧٥٨٢٠٥
٤١	٠٤:٤٦	١٤:١٦	٨٢,٣١٨	١٤٧٤٨٠٥٠٢٢
٤٢	٠٤:٤٧	١٤:٠٢	٩٠,٥٧٥	١٦٢٢٧٢٤٩٧٥
٤٣	٠٤:٤٨	١٣:٤٨	٩٩,٠٣١	١٧٧٤٢٣١٢٩٥
٤٤	٠٤:٤٩	١٣:٣٤	١٠٧,٩١٤	١٩٣٣٣٧٩٧٥٦
٤٥	٠٤:٥٠	١٣:٢١	١١٧,١٩٤	٢٠٩٩٦٢٧٩٩٧
٤٦	٠٤:٥١	١٣:٠٧	١٢٧,٠٤	٢٢٧٦٠٣٩٤٩٠
٤٧	٠٤:٥٢	١٢:٥٣	١٤٥,٧٨٦	٢٦١١٨٧٩٥٩٢

الرحلة الثانية: نتيجة تحليل صور الفجر

المصور/ أنور آل محمد

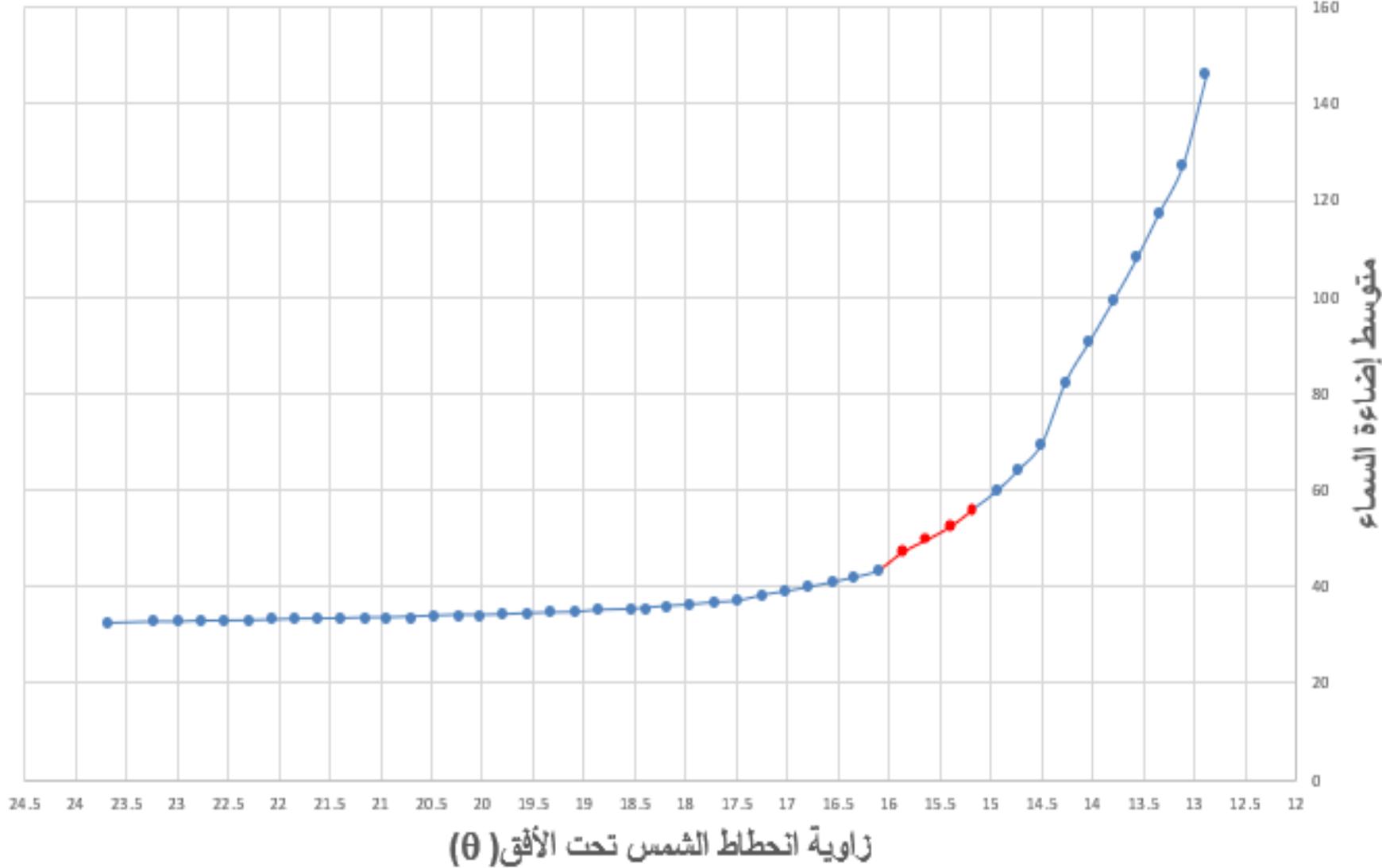
الكاميرا واعداداتها:

Canon EOS 700D , F/4.5, ISO-3200, fl:18mm,
Exp Time: 20 s

- متوسط إضاءة السماء متزايد من زاوية انحطاط ٢٣ بمعدل قليل جدا حتى الزاوية ١٩ .
- بين الدرجات ١٩-١٧° تقريبا، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايدا بشكل خطي بمعدل أعلى.
- بين الدرجات ١٦-١٧° تقريبا، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايدا بشكل متزايدا بشكل أكبر وغير خطي (ربما أسي).

تحليل صور الرحلة الثانية

إضاءة صور الفجر بالنسبة لزاوية انحطاط الشمس لفجر يوم 12 مارس 2022
الربع الخالي (22:57 N، 51:45E) الفنة الأولى المظلمة- مع ارتفاع كوكب الزهرة بقدر (-4.6)



22	رقم الرصد المسجل
9/08/1443	التاريخ القمري
12/03/2022	التاريخ
طريق شبية - شرق الربع الخالي	المنطقة
1	فئة المنطقة حسب خرائط التلوث الضوئي
51:45:00	الإحداثي الجغرافي الطولي - شرق
22:57:00	الإحداثي الجغرافي العرضي - شمال
03:50	وقت بداية الرصد
لم يرصد	البداية التقديرية لرصد الأضواء البروجية
لم يرصد	الزاوية التقديرية لارتفاع الأضواء البروجية
لم يرصد	استمراره حتى الفجر الأول
04:25	الوقت التقديري لرصد أول ضوء في الفجر الفلكي (المستطيل)
19:05	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
04:40	الوقت التقديري رصد أول بداية استعراض الفجر في الأفق الشرقي
15:38	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
	وقت وصول ضوء الفجر إلى سمت الرأس
	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
	وقت رصد بداية الحمرة في الأفق الشرقي
	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
	وقت انتشار ضوء الفجر في كامل السماء
	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
05:47	وقت شروق الشمس الفعلي
05:47	وقت ظهور قرص الشمس
00:00	وقت تأخر الشمس عن وقت الشروق
	قدر القمر
	إضاءة القمر %
	الاستطالة مع الشمس
	وقت غروب القمر
20	درجة الحرارة المنوية
1	رطوبة الجو (٥-١)
4	تقييم حالة الأفق الشرقي (٥-١)
1	تصوير الفجر (١/١)
ISO	خصائص التصوير
5	جودة التصوير (٥-١)
5	تقييم الرصد (٥-١)
20	عدد الراصدین
أنور	مسجل الرصد

خلاصة نتيجة رصد الأضواء البروجية والفجر في الرحلة الثانية

١. الرحلة الثانية (فصل الربيع): طريق شيبه-شرق الربع الخالي (بداية الربيع): ١٢ مارس ٢٠٢٢م - ٩ شعبان ١٤٤٢هـ
٢. كان الجو صافيا بحيث ظهرت حافة الشمس في وقت شروقها الفعلي. وكانت درجة الحرارة معتدلة ٢٠ درجة مئوية تقريبا. والرطوبة منخفضة جدا. عدد الراصدين ٢٠ شخص تقريبا.
٣. لم تظهر الأضواء البروجية من جهة الشرق قبل الفجر.
٤. كانت الزهرة (-٤.٦) والمريخ (١.١٩) وزحل (٠.٨) ولكن كان بالإمكان تمييز الفجر الأول والثاني.
٥. تم رصد الفجر الأول والثاني بشكل مناسب بالرغم من ظهور ذراع المجرة أعلى جهة الرصد، وقد استمر ظهور الذراع إلى ما بعد الفجر الثاني.
٦. تم رصد الفجر الأول عند درجة ١٩:٠٥ من قبل بعض الراصدين. على شكل ضوء خافت مرتفع مشكك.
٧. تم رصد الفجر الثاني عند درجة ١٥:٣٨ بحسب متوسط وقت الراصدين. بحيث أن الضوء الأول المرتفع استعرض بالقرب من الأفق وازداد بياضا.
٨. من خلال النظر للصور الملتقطة بكاميرا ذات حساسية (ISO=3200) بتعريض ١٥ ثانية، فإن إضاءة صور الأفق الشرقي تكون أشد من الملاحظ بالعين المجردة. وتتميز بداية الفجر الثاني بزيادة إضاءة الصور بشكل واضح، أما بداية الفجر الأول فليس واضحا بالنظر للصور بسبب الازدياد الطفيف للضوء. ولكن الإضاءة تتضح كلما اقترب الفجر الثاني.
٩. من خلال تحليل الصور فإن إضاءتها بقيت ثابتة تقريبا قبل الفجر الأول.
١٠. من خلال تحليل الصور فإن بداية الفجر الأول عندما تبدأ إضاءة الصور بالازدياد الطردي بشكل طفيف (علاقة خطية وميل قليل جدا).
١١. من خلال تحليل الصور فإن بداية الفجر الثاني عندما تبدأ إضاءة الصور بالازدياد المتزايد (علاقة أسية).
٢١. صادف في هذا اليوم وجود مجموعة رصد أخرى ترصد الفجر على مسافة ٣٠ كيلو متر تقريبا، وقد سجلوا قيما قريبة جدا لما تم تسجيله.

صور الرحلة الثالثة ٢٥ فبراير ٢٠٢٣ م

المصور/ أنور آل محمد

الكاميرا واعداداتها:

- Canon EOS 700D , F/2.8 , ISO-3200 , fl: 24mm, Exp Time: 30 s
- ملاحظة هامة: الإضاءة الظاهرة في الصور أكبر من الإضاءة التي تشاهد بالعين المجردة بسبب اعدادات وحساسية الكاميرا

فلك البروج بالنسبة للأفق في الرحلة الثالثة ٢٥ فبراير ٢٠٢٣ م





زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:31

الوقت: 4:41 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:17

الوقت: 4:42 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:03

الوقت: 4:43 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:35

الوقت: 4:45 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:08

الوقت: 4:47 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:54

الوقت: 4:48 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:40

الوقت: 4:49 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:26

الوقت: 4:50 ص، (أول)

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:26

الوقت: 4:51 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:50

الوقت: 4:53 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:37

الوقت: 4:54 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:23

الوقت: 4:55 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:09

الوقت: 4:56 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:42

الوقت: 4:58 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:28

الوقت: 4:59 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:14

الوقت: 5:00 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:00

الوقت: 5:01 ص، (ثاني)

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:47

الوقت: 5:02 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:19

الوقت: 5:04 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:05

الوقت: 5:05 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 14:51

الوقت: 5:06 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،



شروق حافة الشمس

الوقت: 6:06 ص،

التاريخ: 25 فبراير 2023م،

الرحلة الثالثة: نتيجة تحليل صور الفجر

المصور/ أنور آل محمد

الكاميرا واعداداتها:

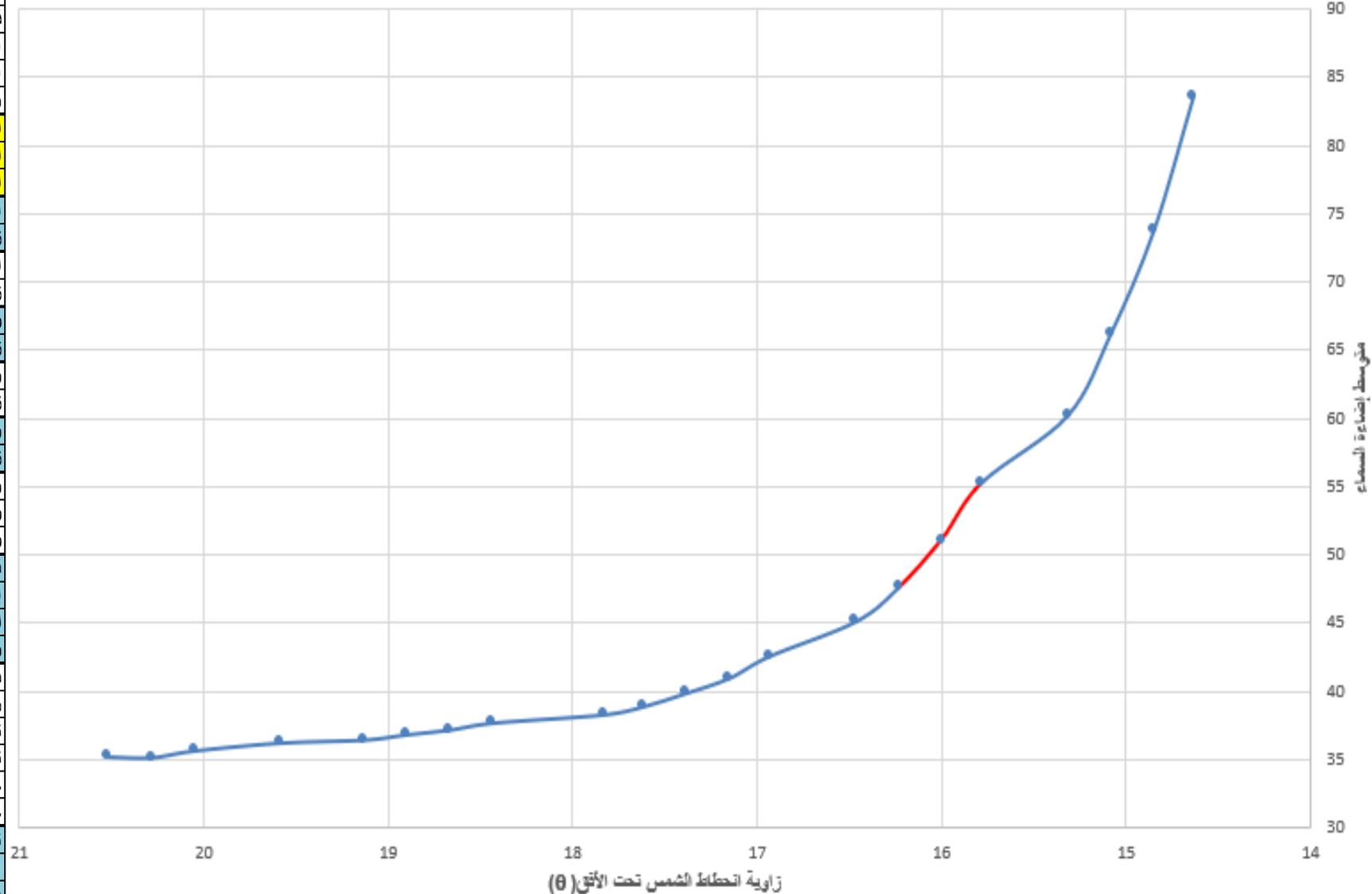
Canon EOS 700D , F/4.5, ISO-3200, fl:18mm,
Exp Time: 30 s

n	الوقت	زاوية انحطاط الشمس	متوسط الإضاءة	إضاءة الصورة
١	٠٤:٤١	٢٠:٣١	٣٥,٢٥٢	٦٣١٥٧٥٦٦٧
٢	٠٤:٤٢	٢٠:١٧	٣٥,١٩١	٦٣٠٤٨٥٥٨٥
٣	٠٤:٤٣	٢٠:٠٣	٣٥,٦٩	٦٣٩٤١٠٤٨١
٤	٠٤:٤٥	١٩:٣٥	٣٦,٢٦٦	٦٤٩٧٤٣٢١٢
٥	٠٤:٤٧	١٩:٠٨	٣٦,٤٨٣	٦٥٣٦١٩٥٥٩
٦	٠٤:٤٨	١٨:٥٤	٣٦,٨٧١	٦٦٠٥٧٦٦٣٥
٧	٠٤:٥٠	١٨:٤٠	٣٧,٢١٢	٦٦٦٦٩٤٦٥٤
٨	٠٤:٥١	١٨:٢٦	٣٧,٧٢٢	٦٧٥٨٢١٦٠٦
٩	٠٤:٥٣	١٧:٥٠	٣٨,٣٢٥	٦٨٦٦٢٥٩٩١
١٠	٠٤:٥٤	١٧:٣٧	٣٨,٩١٧	٦٩٧٢٢٩٣٨١
١١	٠٤:٥٥	١٧:٢٣	٣٩,٩٠٨	٧١٤٩٨٤٣٧٨
١٢	٠٤:٥٦	١٧:٠٩	٤١,٠٠٥	٧٣٤٦٤٠٩٤٢
١٣	٠٤:٥٨	١٦:٥٦	٤٢,٦٠٦	٧٦٣٣٢٥٣٩٧
١٤	٠٤:٥٩	١٦:٢٨	٤٥,١٣٥	٨٠٨٦٣٥٥٤٧
١٥	٠٥:٠٠	١٦:١٤	٤٧,٦٣١	٨٥٣٣٥٨١٩٠
١٦	٠٥:٠١	١٦:٠٠	٥١,١٠٤	٩١٥٥٨٢٤٣٦
١٧	٠٥:٠٢	١٥:٤٧	٥٥,٣٠٦	٩٩٠٨٦٥٦١٤
١٨	٠٥:٠٤	١٥:١٩	٦٠,٢١٨	١٠٧٨٨٦٠٩٠٢
١٩	٠٥:٠٥	١٥:٠٥	٦٦,٢	١١٨٦٠٣٠١٩٨
٢٠	٠٥:٠٦	١٤:٥١	٧٣,٧٥	١٣٢١٢٩٢٠٤٦

- متوسط إضاءة السماء متزايد من زاوية انحطاط ٢٠:٣١ بمعدل قليل جداً حتى الزاوية ١٨:٤٠.
- بين الدرجات ١٨:٤٠-١٦:٠٠ تقريباً، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايداً بشكل خطي بمعدل أعلى.
- بين الدرجات ١٦:٠٠-١٤:٥١ تقريباً، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايداً بشكل أكبر وغير خطي (ربما أسّي).

تحليل صور الرحلة الثالثة

إضاءة صور الفجر بالنسبة لزاوية انحطاط الشمس لفجر يوم 25 فبراير 2023
الربع الخالي (22:49 N، 49:27E) الفئة الأولى المظلمة



23	رقم الرصد المسجل
5/08/1444	التاريخ القمري
25/02/2023	التاريخ
أم أثلة-شمال الربع الخالي	المنطقة
1	فئة المنطقة حسب خرائط التلوث الضوئي
49:27:00	الإحداثي الجغرافي الطولي - شرق
22:49:00	الإحداثي الجغرافي العرضي - شمال
04:15	وقت بداية الرصد
لم يرصد	البداية التقديرية لرصد الأضواء البروجية
لم يرصد	الزاوية التقديرية لارتفاع الأضواء البروجية
لم يرصد	استمراره حتى الفجر الأول
04:50	الوقت التقديري لرصد أول ضوء في الفجر الفلكي (المستطيل)
18:26	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
05:01	الوقت التقديري لرصد بداية استعراض الفجر في الأفق الشرقي
16:00	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
	وقت وصول ضوء الفجر إلى سمت الرأس
	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
	وقت رصد بداية الحمرة في الأفق الشرقي
	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
	وقت انتشار ضوء الفجر في كامل السماء
	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
06:06	وقت شروق الشمس الفعلي
06:06	وقت ظهور قرص الشمس
00:00	وقت تأخر الشمس عن وقت الشروق
	قدر القمر
	إضاءة القمر %
	الاستطالة مع الشمس
	وقت غروب القمر
15	درجة الحرارة المنوية
1	رطوبة الجو (٥-١)
5	تقييم حالة الأفق الشرقي (٥-١)
1	تصوير الفجر (٥/١)
ISO	خصائص التصوير
5	جودة التصوير (٥-١)
5	تقييم الرصد (٥-١)
25	عدد الراصدين
أنور	مسجل الرصد

خلاصة نتيجة رصد الأضواء البروجية والفجر في الرحلة الثالثة

١. الرحلة الثالثة (فصل الشتاء): أم أثلة-شمال الربع الخالي (نهاية فصل الشتاء): ٢٥ فبراير ٢٠٢٣ م - ٥ شعبان ١٤٤٤ هـ.
٢. كان الجو صافيا بحيث ظهرت حافة الشمس في وقت شروقها الفعلي. وكانت درجة الحرارة باردة نسبيا ١٥ درجة مئوية تقريبا. والرطوبة منخفضة جدا. عدد الراصدين ٢٥ شخص تقريبا.
٣. لم تظهر الأضواء البروجية من جهة الشرق قبل الفجر.
٤. تم رصد الفجر الأول والثاني بشكل مناسب بالرغم من ظهور ذراع المجرة أعلى جهة الرصد، وقد استمر ظهور الذراع إلى ما بعد الفجر الثاني.
٥. تم رصد الفجر الأول عند درجة ٢٦:١٨ من قبل بعض الراصدين. على شكل ضوء خافت مرتفع مشكك.
٦. تم رصد الفجر الثاني عند درجة ٠٠:١٦ بحسب متوسط وقت الراصدين. بحيث أن الضوء الأول المرتفع استعرض بالقرب من الأفق وازداد بياضا.
٧. من خلال النظر للصور الملتقطة بكاميرا ذات حساسية (ISO=3200) بتعريض ٣٠ ثانية. فإن إضاءة صور الأفق الشرقي تكون أشد من الملاحظ بالعين المجردة. ولكن تتميز بداية الفجر الثاني بشكل واضح بسبب ازدياد الإضاءة، أما بداية الفجر الأول فليست واضحة في الصور بسبب الازدياد الطفيف للضوء. ولكن الإضاءة تتضح كلما اقترب الفجر الثاني.
٨. من خلال تحليل الصور فإن إضاءتها بقيت ثابتة تقريبا قبل الفجر الأول.
٩. من خلال تحليل الصور فإن بداية الفجر الأول عندما بدأت إضاءة الصور بالازدياد الطردي بشكل طفيف (علاقة خطية وميل قليل جدا).
١٠. من خلال تحليل الصور فإن بداية الفجر الثاني عندما بدأت إضاءة الصور بالازدياد المتزايد (علاقة أسية واضحة).

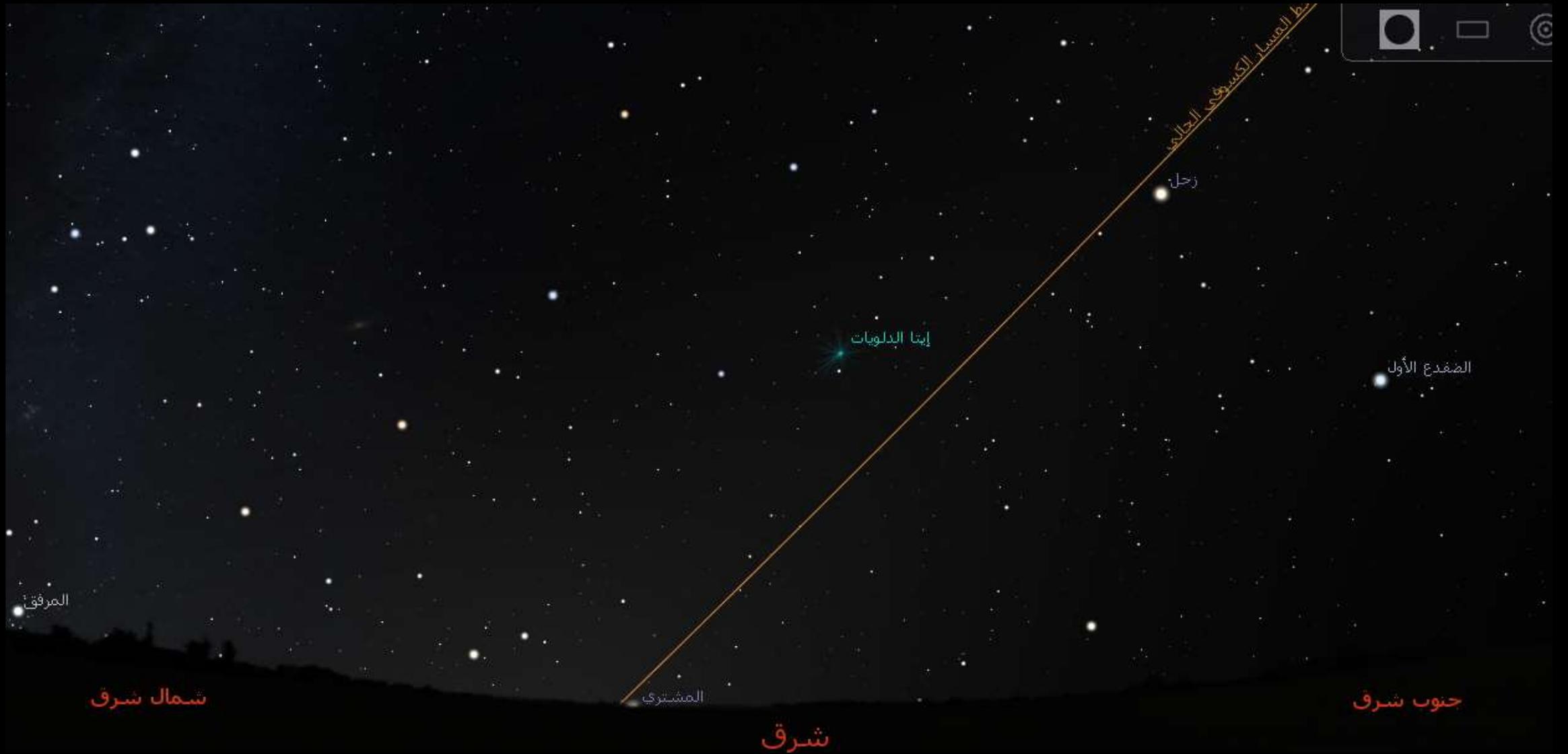
صور الرحلة الرابعة ٢٧ مايو ٢٠٢٣ م

المصور/ أنور آل محمد

الكاميرا واعداداتها:

- Canon EOS 700D , F/2.8 , ISO-3200 , fl: 24mm, Exp Time: 30 s
- ملاحظة هامة: الإضاءة الظاهرة في الصور أكبر من الإضاءة التي تشاهد بالعين المجردة بسبب اعدادات وحساسية الكاميرا

فلك البروج بالنسبة للأفق في الرحلة الرابعة ٢٧ مايو ٢٠٢٣ م



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 22:08

الوقت: 3:11 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:57

الوقت: 3:12 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:35

الوقت: 3:14 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:24

الوقت: 3:15 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:50

الوقت: 3:18 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:39

الوقت: 3:19 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:28

الوقت: 3:20 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:16

الوقت: 3:21 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:16

الوقت: 3:22 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:42

الوقت: 3:24 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:31

الوقت: 3:25 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:08

الوقت: 3:27 ص، (أول)

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:45

الوقت: 3:29 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:34

الوقت: 3:30 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:47

الوقت: 3:34 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

الوقت: 3:35 ص،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:36

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:24

الوقت: 3:36 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:13

الوقت: 3:37 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:01

الوقت: 3:38 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

الوقت: 3:40 ص، (ثاني ظاهريا) زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:38

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:26

الوقت: 3:41 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:14

الوقت: 3:42 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 16:02

الوقت: 3:43 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:52

الوقت: 3:44 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:27

الوقت: 3:46 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:27

الوقت: 3:46 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،



هباء جوي مرتفع
Aerosol
إضاءة بيضاء

فرجة ما بين الهباء
Gap
إضاءة بيضاء مزرققة

هباء جوي مرتفع
Aerosol
إضاءة بيضاء



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:16

الوقت: 3:47 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:03

الوقت: 3:48 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 15:03

الوقت: 3:49 ص،

التاريخ: 27 مايو 2023م،

إضاءة الصورة	متوسط الإضاءة	زاوية انحطاط الشمس	الوقت
٣٢١٤٦٢٦٣٨	١٧,٩٤٣	٢٢:٠٨	٠٣:١١
٣٢٢٠٨٨٣٩٩	١٧,٩٧٨	٢١:٥٧	٠٣:١٢
٣٢٤٩٠٥٦٣٤	١٨,١٣٥	٢١:٣٥	٠٣:١٤
٣٢٣٦٠١٦٩٤	١٨,٠٦٢	٢١:٢٤	٠٣:١٥
٣٢٧٠٥٤١٢١	١٨,٢٥٥	٢١:١٣	٠٣:١٦
٣٢٩٦٣٨١٩٣	١٨,٣٩٩	٢٠:٥٠	٠٣:١٨
٣٣٠٤٣٣٨٠١	١٨,٤٤٤	٢٠:٣٩	٠٣:١٩
٣٣٣٧٨٣٧٣٥	١٨,٦٣١	٢٠:٢٨	٠٣:٢٠
٣٣٢٢٩٢٢٩٠	١٨,٦٠٣	٢٠:١٦	٠٣:٢١
٣٣٥٧٤٤٩٢٨	١٨,٧٤	٢٠:٠٥	٠٣:٢٢
٣٣٩٣٥٨٧٣٧	١٨,٩٤٢	١٩:٤٢	٠٣:٢٤
٣٤١٠٣٩٩٨٤	١٩,٠٣٦	١٩:٣١	٠٣:٢٥
٣٤٣٨٩٤٨١١	١٩,١٩٥	١٩:١٩	٠٣:٢٦
٣٤٦٧٤٣٦٢٤	١٩,٣٥٤	١٩:٠٨	٠٣:٢٧
٣٥٠٢٠٤٣٢٦	١٩,٥٤٧	١٨:٤٥	٠٣:٢٩
٣٥٤٢٧٥٩٤٦	١٩,٧٧٤	١٨:٣٤	٠٣:٣٠
٣٥٧٥٢٢٣٧٣	١٩,٩٥٦	١٨:١١	٠٣:٣٢
٣٧٠١٤٨١٠٩	٢٠,٦٦	١٧:٤٧	٠٣:٣٤
٣٧٨٨٩٥٣٥٢	٢١,١٤٩	١٧:٣٦	٠٣:٣٥
٣٨٨٩٠٩٣٧٢	٢١,٧٠٧	١٧:٢٤	٠٣:٣٦
٤٠٢٦٩٢٦٦٤	٢٢,٤٧٧	١٧:١٣	٠٣:٣٧
٤٢٦٠٦٥٢٨٦	٢٣,٧٨١	١٧:٠١	٠٣:٣٨
٤٤٤٧٠٨٦٣٩	٢٤,٨٢٢	١٦:٣٨	٠٣:٤٠
٤٧٠٥٥٩٠٠٧	٢٦,٢٦٥	١٦:٢٦	٠٣:٤١
٥٠٦٤١١٨٠٦	٢٨,٢٦٦	١٦:١٤	٠٣:٤٢
٥٤٥٨٣٦٣٩٠	٣٠,٤٦٧	١٦:٠٢	٠٣:٤٣
٥٩٨٤٢٥٧٢٨	٣٣,٤٠٢	١٥:٥١	٠٣:٤٤
٦٥٥٣٧٨٨٥٥	٣٦,٥٨١	١٥:٢٧	٠٣:٤٦
٧٣٠٠٨٥٩٨١	٤٠,٧٥١	١٥:١٦	٠٣:٤٧
٨٢٣٩٠٣٠٨٣	٤٥,٩٨٧	١٥:٠٣	٠٣:٤٨
٩٣٩٢٦٣٨١٤	٥٢,٤٢٦	١٤:٥٢	٠٣:٤٩

الرحلة الرابعة: نتيجة تحليل صور الفجر

المصور/ أنور آل محمد

الكاميرا واعداداتها:

Canon EOS 700D , F/4.5, ISO-3200, fl:18mm,
Exp Time: 30 s

- متوسط إضاءة السماء متزايد من زاوية انحطاط ٢٢:٠٨ بمعدل قليل جدا حتى الزاوية ١٩:٣١.
- بين الدرجات ١٩:٣١-١٦:٣٨ تقريبا، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايدا بشكل خطي تقريبا بمعدل أعلى.
- بين الدرجات ١٦:٣٨-١٤:٥٢ تقريبا، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايدا بشكل أكبر وغير خطي (ربما أسي).

خلاصة نتيجة رصد الأضواء البروجية والفجر في الرحلة الرابعة

١. الرحلة الرابعة (بداية الصيف): أم أثلة - شمال الربع الخالي : ٢٧ مايو ٢٠٢٣ م - ٧ ذو القعدة ١٤٤٤ هـ

٢. كان الجو مغبرا كثيرا ونسبة الهباء الجوي (aerosol) العلوي كانت مرتفعة بشكل واضح عند النظر للقمر والنجوم. وقد ظهرت الشمس بعد وقت شروقها الفعلي بسبع دقائق تقريبا. وكانت درجة الحرارة مرتفعة نسبيا ٢٨ درجة مئوية تقريبا. والرطوبة منخفضة جدا. وعدد الراصدین ٢٥ شخص تقريبا.

٣. لم تظهر الأضواء البروجية من جهة الشرق قبل الفجر.

٤. تم رصد الفجر الأول والثاني بشكل مبكر بسبب وجود الهباء الجوي.

٥. تم رصد الفجر الأول عند درجة ٠٨:١٩ تقريبا من قبل بعض الراصدین. على شكل ضوء خافت مرتفع مشكك.

٦. تم رصد الفجر الثاني عند درجة ٣٧:١٦ بحسب متوسط وقت الراصدین. بحيث أن الضوء الأول المرتفع استعرض بالقرب من الأفق وازداد بياضا.

٧. من خلال النظر للصور الملتقطة بكاميرا ذات حساسية (ISO=3200) بتعريض ٣٠ ثانية. فإن إضاءة صور الأفق الشرقي تكون أشد من الملاحظ بالعين المجردة. ولكن تتميز بداية الفجر الثاني بشكل واضح بسبب ازدياد الإضاءة، أما بداية الفجر الأول فليست واضحة في الصور بسبب الازدياد الطفيف للضوء. ولكن الإضاءة تتضح كلما اقترب الفجر الثاني.

٨. من خلال النظر للصور يتبين الفرق بين إضاءة الهباء الجوي المبكرة وإضاءة الأفق شبه النقي. حيث يظهر لون الهباء الجوي أكثر بياضا من المناطق الأكثر نقاءا حيث يميل الضوء فيها للون الأزرق نسبيا وهو لون السماء في حالة الفجر النقي.

٩. من خلال تحليل الصور فإن إضاءتها بقيت ثابتة تقريبا قبل الفجر الأول إلا بازدياد طفيف جدا.

١٠. من خلال تحليل الصور فإن بداية الفجر الأول تبدأ عندما تبدأ إضاءة الصور بالازدياد الطردي بشكل طفيف (علاقة خطية وميل قليل جدا).

١١. من خلال تحليل الصور فإن بداية الفجر الثاني تبدأ عندما تبدأ إضاءة الصور بالازدياد المتزايد (علاقة أسية).

صور الرحلة الخامسة ١٨ فبراير ٢٠٢٣ م

المصور/ أنور آل محمد

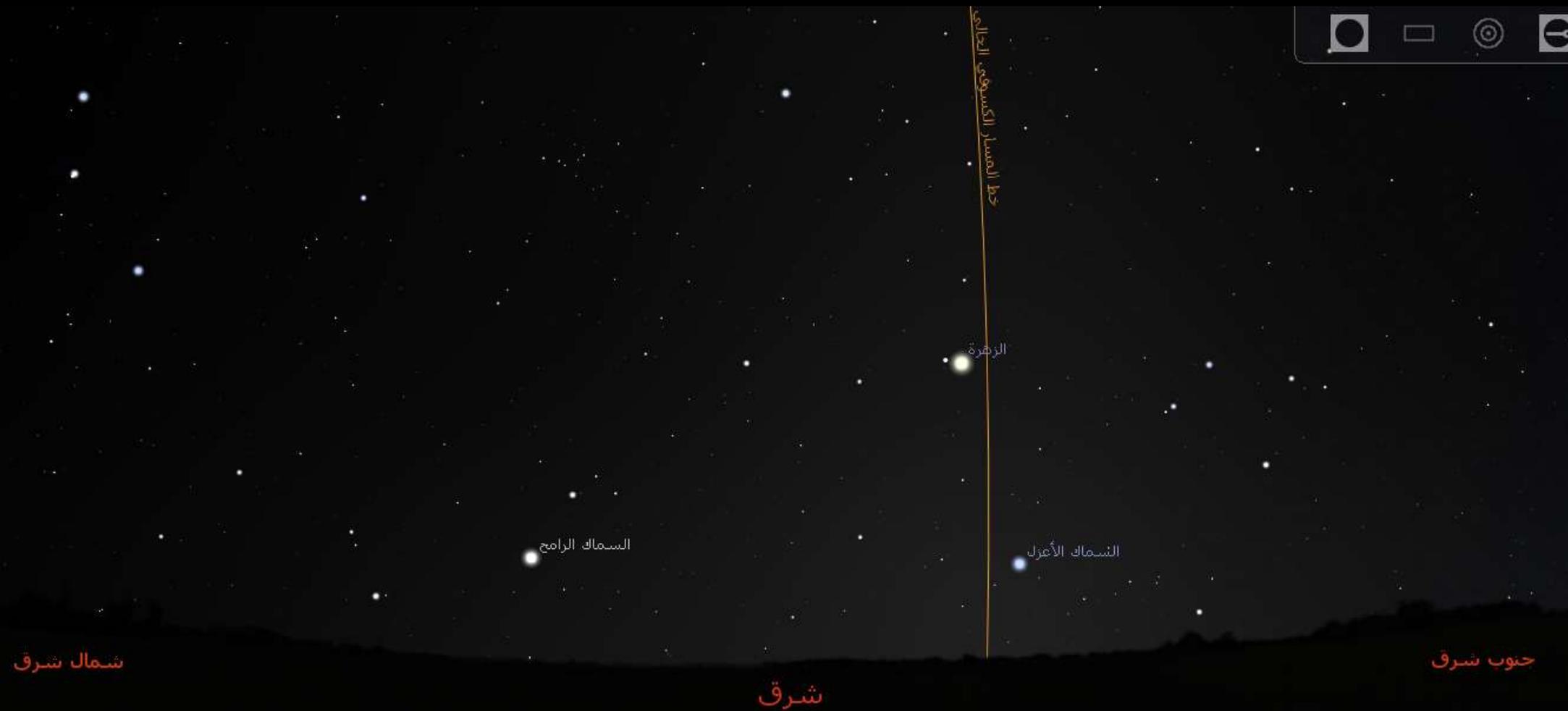
الكاميرا واعداداتها:

Exp Time: 30 s fl: 24mm, , ISO-3200 , F/2.8 , Canon EOS 700D •

• ملاحظة هامة: الإضاءة الظاهرة في الصور أكبر من الإضاءة التي تشاهد بالعين المجردة بسبب اعدادات وحساسية الكاميرا

• لم يكن ضبط وضوح الصور بالشكل المطلوب ولكن كمية إضاءة الصور تغيرت عند الفجر.
• نتائج تحليل الصور كانت متطابقة مع النتائج السابقة بالرغم من عدم ضبط الوضوح بالشكل المطلوب

فلك البروج بالنسبة للأفق في الرحلة الخامسة ١٨ فبراير ٢٠٢٣ م



زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 22:15

الوقت: 4:20 ص،

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:48

الوقت: 4:22 ص،

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 21:08

الوقت: 4:25 ص،

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 20:00

الوقت: 4:30 ص،

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

الوقت: 4:31 ص،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:47

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

الوقت: 4:32 ص،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 19:33

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

الوقت: 4:35 ص،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 18:53

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

الوقت: 4:39 ص،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 17:59

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

الوقت: 4:57 ص،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 13:58

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

الوقت: 5:01 ص،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 13:05

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

الوقت: 5:02 ص،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 12:52

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

الوقت: 5:03 ص،

زاوية انحطاط الشمس عن الأفق: 12:38



بعد دقيقتين من ظهور قرص الشمس (الشروق ٥٩:٥٥ ص)

الوقت: 6:07 ص،

التاريخ: ١٨ فبراير 2023م،

الوقت	زاوية انحطاط الشمس	متوسط الإضاءة	إضاءة الصورة
١	٠٤:١١	٢٤,٢٨	١١,١٣٨
٢	٠٤:١٢	٢٤,٠٥	١١,١٦
٣	٠٤:١٣	٢٣,٨٣	١١,١٣
٤	٠٤:١٤	٢٣,٦٠	١١,١٦٦
٥	٠٤:١٥	٢٣,٣٨	١١,٠٥٩
٦	٠٤:١٦	٢٣,١٥	١١,٠٩٧
٧	٠٤:١٨	٢٢,٧٠	١١,٢٢٣
٨	٠٤:١٩	٢٢,٤٨	١١,٤١١
٩	٠٤:٢٠	٢٢,٢٥	١١,٢٥٧
١٠	٠٤:٢١	٢٢,٠٣	١١,٢٧٢
١١	٠٤:٢٢	٢١,٨٠	١١,٢٩٧
١٢	٠٤:٢٤	٢١,٣٥	١١,٣٢٧
١٣	٠٤:٢٥	٢١,١٣	١١,٥١٢
١٤	٠٤:٢٦	٢٠,٩٠	١١,٤٦٢
١٥	٠٤:٢٧	٢٠,٦٨	١١,٤٤٧
١٦	٠٤:٢٨	٢٠,٤٥	١١,٥٧٧
١٧	٠٤:٣٠	٢٠,٠٠	١١,٦٩٤
١٨	٠٤:٣١	١٩,٧٨	١١,٨٧٩
١٩	٠٤:٣٢	١٩,٥٥	١١,٧٧٩
٢٠	٠٤:٣٣	١٩,٣٣	١١,٨٢٧
٢١	٠٤:٣٤	١٩,١٠	١١,٨١٦
٢٢	٠٤:٣٥	١٨,٨٨	١٢,١٨٩
٢٣	٠٤:٣٦	١٨,٦٥	١٢,٤٧٤
٢٤	٠٤:٣٧	١٨,٤٣	١٢,٣٥١
٢٥	٠٤:٣٨	١٨,٢٢	١٢,٦٩٦
٢٦	٠٤:٣٩	١٧,٩٨	١٢,٩٢٨
٢٧	٠٤:٤٠	١٧,٧٧	١٣,١٨٣
٢٨	٠٤:٤٣	١٧,١٠	١٣,٨٠٦
٢٩	٠٤:٤٤	١٦,٨٧	١٤,٥١١
٣٠	٠٤:٤٥	١٦,٦٥	١٥,٢٩٣
٣١	٠٤:٤٦	١٦,٤٢	١٥,٩٤٧
٣٢	٠٤:٤٧	١٦,٢٠	١٦,٨٦٣
٣٣	٠٤:٤٩	١٥,٧٥	١٨,٥٢٢
٣٤	٠٤:٥٠	١٥,٥٣	٢٠,١٨٢
٣٥	٠٤:٥١	١٥,٣٠	٢٢,٦٣٣
٣٦	٠٤:٥٢	١٥,٠٨	٢٥,٢١٢
٣٧	٠٤:٥٣	١٤,٨٧	٢٩,٤٥٨
٣٨	٠٤:٥٤	١٤,٦٣	٣٣,٦٦٨
٣٩	٠٤:٥٦	١٤,٢٠	٣٩,٦١٧
٤٠	٠٤:٥٧	١٣,٩٧	٤٥,٧٨٧
٤١	٠٤:٥٨	١٣,٧٥	٥٣,٠٠٧
٤٢	٠٤:٥٩	١٣,٥٣	٦٠,٨١٣
٤٣	٠٥:٠١	١٣,٠٨	٦٧,٨٣٧
٤٤	٠٥:٠٢	١٢,٨٧	٧٨,٦٢٨
٤٥	٠٥:٠٣	١٢,٦٣	٩٣,٤٤٤

الرحلة الخامسة: نتيجة تحليل صور الفجر

المصور/ أنور آل محمد

الكاميرا واعداداتها:

Canon EOS 700D , F/4.5, ISO-3200, fl:18mm, Exp Time: 30 s

• بالرغم من عدم وضوح (Focus) الصور بالشكل المطلوب، فإن نتائج تحليل الصور جاءت متوافقة مع النتائج السابقة.

• متوسط إضاءة السماء ظل ثابتا أو متزايدا بمعدل قليل جدا بين زاوية انحطاط ١٧:٢٤ حتى الزاوية ٢٢:١٨.

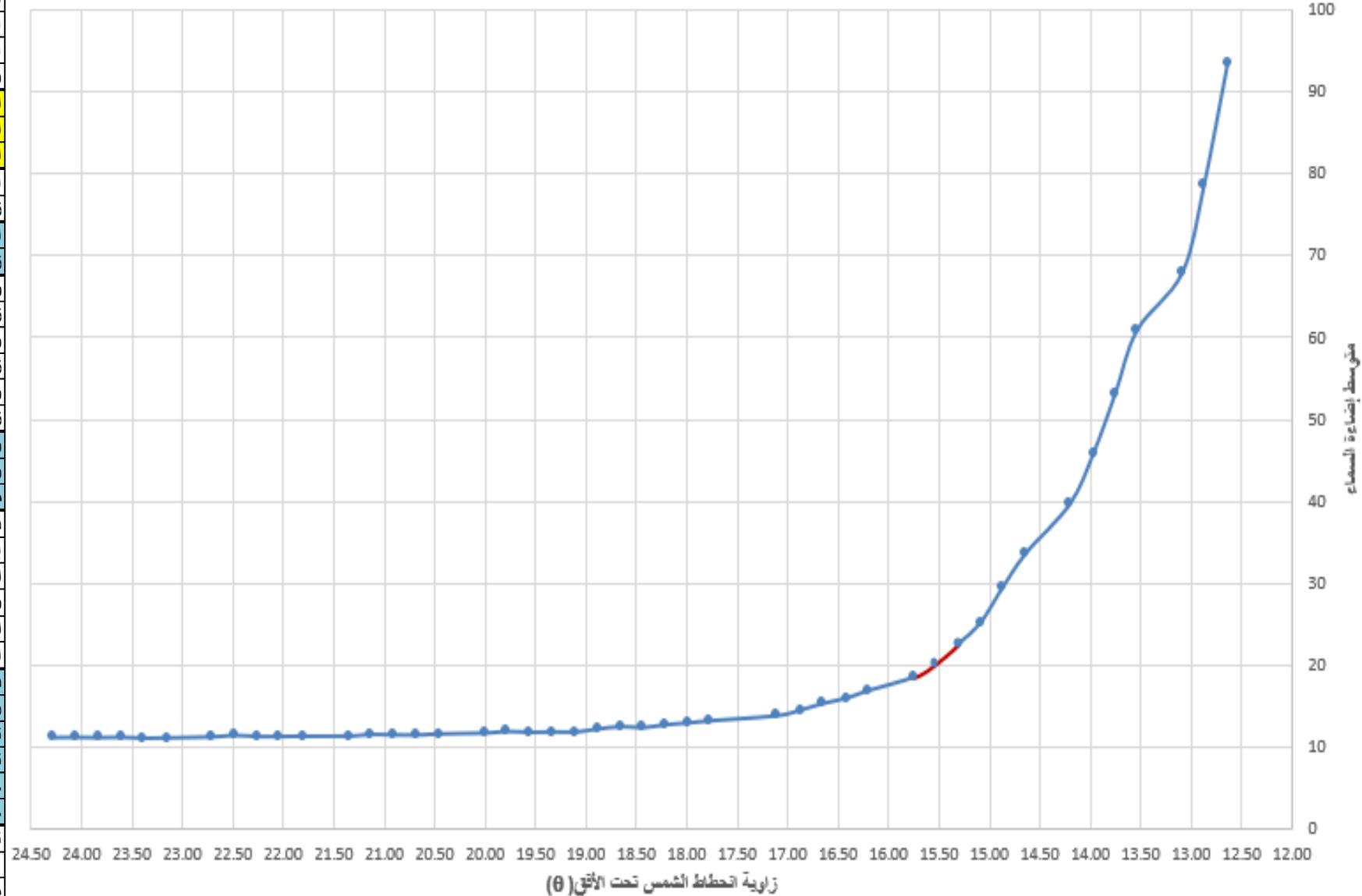
• بين الدرجات ٢٢:١٨-١٢:١٦ تقريبا، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايدا بشكل خطي تقريبا بمعدل أعلى.

• بين الدرجات ١٢:١٦-٣٨:١٢ تقريبا، فإن متوسط إضاءة السماء أصبح متزايدا بشكل أكبر وغير خطي (أسي).

تحليل وتمثيل إضاءة صور الرحلة الخامسة

إضاءة صور الفجر بالنسبة لزاوية انحطاط الشمس لفجر يوم 18 نوفمبر 2023
شمال الربع الخالي (N 22:49 ، 49:27E) الفئة الأولى المظلمة

25	رقم الرصد المسجل
3/05/1445	التاريخ القمري
18/11/2023	التاريخ الميلادي
أم أثلة شمال الربع الخالي	المنطقة
49:27:00	الإحداثي الجغرافي الطولي - شرق
22:49:00	الإحداثي الجغرافي العرضي - شمال
04:10	وقت بداية الرصد
لم يرصد	البداية التقديرية لرصد الأضواء البروجية
لم يرصد	الزاوية التقديرية لارتفاع الأضواء البروجية
لم يرصد	استمراره حتى الفجر الأول
04:42	الوقت التقديري لرصد أول ضوء في الفجر الفلكي (المستطيل)
17:20	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
04:51	الوقت التقديري لرصد بداية استعراض الفجر في الأفق الشرقي
15:20	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
	وقت وصول ضوء الفجر إلى سمت الرأس
	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
	وقت رصد بداية الحمرة في الأفق الشرقي
	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
05:15	وقت انتشار ضوء الفجر في كامل السماء
10:00	زاوية انحطاط مركز قرص الشمس
05:59	وقت شروق الشمس الفعلي
06:05	وقت ظهور قرص الشمس
00:06	مدة تأخر الشمس عن وقت الشروق
	قدر القمر
	إضاءة القمر %
	الاستطالة مع الشمس
	وقت غروب القمر
الزهرة	الكواكب الظاهرة
26:55	ارتفاع الكوكب وقت رصد أول الأضواء
19	درجة الحرارة المنوية
1	رطوبة الجو (٥-١)
4	تقييم حالة الأفق الشرقي (٥-١)
1	تصوير الفجر (٠/١)
ISO	خصائص التصوير
4	جودة التصوير (٥-١)
4	تقييم الرصد (٥-١)
15	عدد الراصدين
أنور	مسجل الرصد



خلاصة نتيجة رصد الأضواء البروجية والفجر في الرحلة الخامسة

١. الرحلة الخامسة (الخریف): أم أثلة - شمال الربع الخالي : ١٨ نوفمبر ٢٠٢٣ م - ٣ جمادى الأولى ١٤٤٥ هـ
٢. كان الجو صافيا نسبيا بحيث ظهرت حافة الشمس بعد وقت شروقها الفعلي ب ٦ دقائق. وكانت درجة الحرارة معتدلة ١٩ درجة مئوية تقريبا. والرطوبة منخفضة جدا. عدد الراصدين ٢٥ شخص تقريبا.
٣. لم تظهر الأضواء البروجية من جهة الشرق قبل الفجر.
٤. كانت الزهرة (-٣.٤) ولكن كان بالإمكان تمييز الفجر الأول والثاني.
٥. تم رصد الفجر الأول عند درجة ٢٠:١٧ تقريبا من قبل بعض الراصدين. على شكل ضوء خافت مرتفع مشكك.
٦. تم رصد الفجر الثاني عند درجة ٢٠:١٥ بحسب متوسط وقت الراصدين. بحيث أن الضوء الأول المرتفع استعرض بالقرب من الأفق وازداد بياضا. وتلاشى الأول مقارنة بالثاني.
٧. من خلال النظر للصور الملتقطة بكاميرا ذات حساسية (ISO=3200) بتعريض ٣٠ ثانية. فإن إضاءة صور الأفق الشرقي تكون أشد من الملاحظ بالعين المجردة. ولكن تتميز بداية الفجر الثاني بشكل واضح بسبب ازدياد الإضاءة، أما بداية الفجر الأول فليست واضحة في الصور بسبب الازدياد الطفيف للضوء. ولكن الإضاءة تتضح كلما اقترب الفجر الثاني.
٨. من خلال تحليل الصور فإن إضاءتها بقيت ثابتة تقريبا قبل الفجر الأول إلا بازدياد طفيف جدا.
٩. من خلال تحليل الصور فإن بداية الفجر الأول تبدأ عندما تبدأ إضاءة الصور بالازدياد الطردي بشكل طفيف (علاقة خطية وميل قليل جدا).
١٠. من خلال تحليل الصور فإن بداية الفجر الثاني تبدأ عندما تبدأ إضاءة الصور بالازدياد المتزايد (علاقة أسية).

خلاصة نتيجة رصد الفجر في منطقة الربع الخالي

- المنطقتان اللتان تم فيهما الرصد في شرق وشمال الربع الخالي تخلوان تماما من الملوثات الضوئية في منطقة الرصد وفي جهة رصد الفجر، وهما من الدرجة الأولى وكذلك الجهة التي تم رصد الفجر منها وذلك حسب تصنيف خارطة التلوث الضوئي العالمية. ([خارطة التلوث الضوئي العالمية](#))
- تم رصد الفجر ٥ مرات وفي جميع تلك المرات تم تمييز الفجر الأول (الفجر الفلكي) والفجر الثاني (المعترض عند الأفق). وهما الظاهرتان اللتان تحدثان يوميا نتيجة لتشتت ضوء الشمس من الغلاف الجوي.
- تم رصد الأضواء البروجية (Zodiacal light) قبل الفجر بأكثر من ساعة في الرحلة الأولى، وقد استمر رصده إلى بعد الفجر الثاني بفترة وذلك يتفق مع أرساد كثيرة لأشخاص ومجموعات أخرى. وهو أمر طبيعي لأن الأضواء البروجية كأضواء الكواكب منعكسة من جسيمات وغبار فضائي.
- عند ظهور الأضواء البروجية فإن ضوءها يتداخل مع ضوء الفجر مما يؤدي إلى المبكرة الظاهرية للفجر الأول والثاني كما في الرحلة الأولى.
- عند وجود الهباء الجوي المرتفع (aerosols) فإن الفجر الأول يبدو مبكرا لأن الطبقة التي يتشتت منها الضوء تكون أعلى من الطبقة التي يتشتت منه الضوء في حال صفاء الجو. كما أن لونه بدأ أكثر بياضا من لون السماء النقية. لذلك فإن الفجر الثاني يبدو مبكرا في تلك الحالة لنفس السبب أيضا.
- رصد الفجر الأول والثاني تم بشكل مناسب بالرغم من ظهور ذراع المجرة والكواكب في جهة الرصد.
- متوسط درجة انحطاط الشمس للفجر الأول (الفجر الفلكي): هي ١٨ درجة تقريبا وهي تتفق مع الأرصاد القياسية للفجر الفلكي.
- متوسط درجة انحطاط الشمس للفجر الثاني (الفجر المعترض): هي ما بين ١٦-١٥ درجة تقريبا وهي تتفق مع نتائج الجمعية لرصد الفجر على مدى ٨ سنوات في مختلف مناطق المملكة العربية السعودية بما فيها بعض المناطق التي تكون من الفئة ٥ ولكن جهة الرصد فيها من الفئة ٢ للتلوث الضوئي.
- نتيجة الرصد تتفق بشكل كبير مع نتائج الرصد السابقة والتي تجاوزت 20 مرة وحدثت في 7 مناطق مختلفة في جميع فصول السنة. وقد تم نشر نتائجها الأولية في موقع جمعية الفلك بالقطيف على الرابط: <http://www.qasweb.org/articles/item.php?id=437>

شكر و عرفان

- نتقدم بجزيل الشكر والعرفان لجميع الذين شاركوا في رصد الفجر أثناء تلك الرحلات.
- نشكر الذين تصفحوا هذا التقرير وثلتمس منهم التواصل لأي ملاحظة أو مقترح أو إضافة.
- إن شاء الله يتم جمع نتائج رصد الفجر وما يرتبط بها في كتاب واحد.

محرر التقرير/ أنور آل محمد

الآجام – القطيف

للتواصل عبر البريد الإلكتروني

anwar.qas.ut@gmail.com