وزارة التعليم
Ministry of Education

بحث التطبيقي

الكسوف و الخسوف

مجموعة رذرفورد

فترة ١

المستوى ٢

اسماء الطلاب المشاركين بالبحث :

- منذر هاني علي الصرفندي
- سعد اسامة خضير
- عبدالرحمن سعيد الخثعمي
- حازمي صبري قرينيس
- ابراهيم يوسف

كسوف الشمس

كسوف الشمس هي ظاهرة فلكية تحدث عندما تتوضع الأرض والقمر والشمس على استقامة واحدة تقريبا ويكون القمر في المنتصف أي في وقت ولادة القمر الجديد عندما يكون في طور المحاق مطلع الشهر القمري بحيث يلقى القمر ظله على الأرض وفى هذه الحالة إذا كنا في مكان ملائم لمشاهدة الكسوف سنرى قرص القمر المظلم يعبر قرص الشمس المضئ.

كسوف الشمس

و بالرغم من أن القمر يتواجد مرة كل مطلع شهر قمري بين الشمس والأرض أي يمكن للقمر ان يكون في طور المحاق ولكنه أبعد من أن يصل ظله إلى الأرض فلا يحدث الكسوف حينها وكذلك قد يكون القمر في طور البدر وبعيدا في مداره عن الأرض بحيث لا يحدث الخسوف ويعود هذا إلى المدار الإهليلجي للقمر حول الأرض وميل مدار القمر حول الأرض على المستوى الكسوفي بزاوية 5 درجات بحيث لا تتواجد الأجرام الثلاثة على مستقيم واحد بالضرورة مطلع ومنتصف كل شهر.

ويتقاطع مدار القمر في دورانه حول الأرض مع المستوى الكسوفي في موضعين يسميان العقدة الصاعدة والعقدة النازلة فلو كان مستوى مدار القمر حول الأرض منطبقا على المستوى الكسوفي لحصل كسوف نهاية كل شهر قمري بالضرورة ولحدث خسوف قمرى منتصف كل شهر قمري لكن ظل الأرض لا يسقط على الأرض إلا عندما يكون القمر في إحدى عقدتيه أو قريبا منهما لافتا إلى ان فترة الكسوف ترتبط بفارق الحجمين الظاهرين للشمس والقمر بحيث تحدث أطول فترة كلية للكسوف عندما يكون القمر في الحضيض (أقرب ما يكون إلى الأرض) وتكون الأرض في الأوج (أبعد ما تكون عن الشمس) بشكل عام قد تستمر عملية الكسوف الكلي من بدايتها إلى نهايتها قرابة الثلاث ساعات ونصف إما مرحلة الكسوف الكلي (أي استتار قرص الشمس بشكل كامل) فهي تتراوح من دقيقتين إلى سبع دقائق في أحسن الأحوال ويعود السبب إلى أن قطر بقعة ظل القمر على الأرض لا يصل في أحسن الأحوال لأكثر من 270 كم وبما أن سرعة حركة ظل القمر على الأرض تبلغ قرابة 2100 كم/سا بالتالي فان المسافة 270 كم تقطع خلال مدة

.تقارب السبع دقائق لهذا لا تدوم مدة الكسوف الكلى أكثر من هذه المدة أبدا

مخاطر النظر إلى الشمس أثناء الكسوف

.نظارة خاصة بالنظر لكسوف الشمس

الاشعاع الشمسى الوارد إلى الأرض يتضمن ثلاثة أنواع من الاشعة الكهرطيسية :التي تشكل خطرا على عين الإنسان وهي

1. الاشعة الضوئية... تتسبب هذه الاشعة عندما تكون كثافة الضوء عالية بأذية ضوئية كيميائية تدعى بالانسمام الضوئى حيث تتعطل قدرة الخلايا البصرية على .الاستجابة للضوء

1. الاشعة تحت الحمراء... تتسبب هذه الاشعة بتسخين الشبكية مسببة اذية حرارية تدعى التخثر الضوئى تتمثل بحرق الانسجة وتدمير الخلايا الحساسة للضوء/العصى والمخاريط/ ولايشعر الإنسان بهذا الضرر ذلك ان الشبكية تخلو من .مستقبلات الحرارة والالم

1. الاشعة فوق البنفسجية... تسبب حروقا في الشبكية كما تسرع حدوث الانسمام .الضوئي لان طاقتها أكبر بكثير من الاشعة الضوئية

لا تصدر الشمس أثناء الكسوف أي إشعاعات مضرة بالعين غير تلك التي تطلقها عادة ونحن نعلم أن التحديق إلى الشمس في الاحوال العادية لمدة 15 ثانية على الأكثر كفيل بالتسبب بالعمى لكن خطورة الكسوف تأتى من فارق أن الشمس غير المكسوفة تصدر كميات كبيرة من الاشعة الضوئية ما يوعدى إلى تضيق حدقة العين لأقصى حد ممكن وبالتالى عدم السماح للاشعة المضرة بالعبور إلى الشبكية اما أثناء الكسوف فان كمية الاشعة الضوئية الصادرة عن الشمس تقل بشكل ملحوظ بسبب استتار جزء من قرص الشمس/هذه المرة ستكون النسبة 20 بالمئة/ وهذا ما يجعل حدقة العين تتوسع بشكل كبير فاذا ما كانت العين مركزة على الشمس مباشرة نفذت كمية كبيرة من الاشعة الضارة نحو الشبكية وسبب لها اذية موءقتة أو دائمة وقد لا تظهر الاذية مباشرة بعد المراقبة ليتأخر ظهورها بضع

ساعات أو أكثر أحيانا وتتمثل الاذية بعمى دائم في العين وباضطراب في الروءية وضعف في قوة الابصار.

أنواع الكسوف

1. كسوف كلي (Total-Central): ويحدث عندما يصل ظل القمر إلى سطح الأرض وفي هذه الحالة ينكسف كامل قرص الشمس. وعندها تظهر الحلقة ماسيةويحدث الكسوف الكلي في مناطق التقاء رأس مخروط ظل القمر بالأرض. ويتخذ الكسوف الكلي مساراً محدداً بسبب حركة الأرض والقمر.
2. كسوف جزئي (Partial): ويحدث في المناطق التي يسقط فيها شبه ظل القمر على سطح الأرض. وشبه ظل القمر في هذه الحالة هي المنطقة التي لا يرى كامل قرص الشمس منها أي أن قرص الشمس لن يشاهد كاملاً من هذه المناطق. وتزداد نسبة الكسوف الجزئي عند الإقتراب من منطقة (مسار) الكسوف الكلي. وفي هذه الحالة ينكسف جزء من قرص الشمس
3. كسوف حلقي أو خاتميّ (Anular): ويحدث عندما يكون القمر في نقطة بعيدة ما عن الأرض (لأن مسار القمر حول الأرض بيضاوي) فيكون قرص القمر أصغر من أن يحجب كامل قرص الشمس، وفي هذه الحالة لايصل رأس مخروط ظل القمر إلى سطح الأرض، فينكسف قرص الشمس من الوسط في المناطق التي تقع في امتداد مخروط الظلّ و قد تصل فترة حلقتيه إلى اثنتى عشرة دقيقة وثلاثين ثانية وذلك بسبب المسافة الأكبر التي يجب على قرص القمر الصغير ان يقطعها.
4. الكسوف(hybride) هو ما بين الكسوف الكلي و الكسوف الحلقي إذا شوهد اي خليط (hybride هذا الكسوف كامل في نقتة و حلقي في أخرى فيعتبر نوعين.كما ان هذا الكسوف نادر جدا

خسوف القمر

يقال الخسوف لظاهرة غياب القمر، والكسوف لظاهرة غياب الشمس . وقيل:

الكسوف فيهما إذا زال بعض ضوئهما، والخسوف: إذا ذهب كله. ويقال عين خاسفة: إذا غابت حدقتها، والأرض والقمر جسمان معتمان يأتيهما الضوء من الشمس . والخسوف يحدث عندما يكون القمر والأرض والشمس على خط واحد مستقيم . فالأرض تبعد عن الشمس مسافة 93 مليون ميل ويبعد القمر عن الأرض 230 ألف ميل وقطر الشمس أكبر 400 مرة من قطر القمر . والكسوف يكون للشمس و غيابها نهاراً .وعندها نقول كسوفا كليا أو جزئيا .أما الخسوف فيكون للقمر في غيابه ليلاً عندها نقول خسوفا كاملا أو جزئيا. ولما يكون القمر بيننا وبين الشمس يكون نصفه المظلم أمامنا ونصفه المضيء من الجهة المقابلة للشمس، فلا نرى منه شيئاً ويسمى هذا الوضع بالمحاق . وعندما يتحرك القمر إلى الشرق يبدأ الوجه المضيء بالإطلال علينا ونسميه هلالاً إلى أن يصل إلى الجهة المقابلة فنرى نصف القمر المواجه للأرض و المضيء بدرا كاملا ثم يعود ليصبح محاقا لايري .

وهذه الظاهرة الطبيعية تحدث منذ أن خلق الله الأرض والشمس والقمر . تنشأ ظاهرة خسوف القمر في منتصف الشهر القمري عندما تحجب الأرضُ ضوءَ الشمس أو جزءاً منه عن القمر. بمعدل خسوفين لكل سنة. و المرة الوحيدة التي حدث فيها الخسوف ثلاث مرات هي عام 1982 . ويمكن رؤية الخسوف في المناطق التي يكون فيها القمر فوق الأفق .

وخسوف القمر غير كسوف الشمس فيمكن رؤيته من أي مكان علي الأرض عندما تكون الشمس فوق الأفق . ولو وقع القمر في منطقة شبه ظل الأرض فان جزءا من الضوء يسقط فوق سطح القمر. ومنطقة شبه الظل التي ينحجب فيها بعض ضوء الشمس عن القمر بسبب الأرض.وقد يصعب ملاحظة أن ثمة خسوفا يحدث . فيبدأ ضوءه بالخفوت دون أن يخسف (خسوف شبه الظل) .و يبدأ القمر بدخول منطقة ظل الأرض فيبدأ الخسوف الجزئي أو الكلي. ومنطقة ظل الأرض هي المنطقة التي تنحجب فيها الشمس كاملة بسبب الأرض.ويخسف كامل قرص القمر عند اكتمال دخوله إلى منطقة ظل الأرض.لكن . والقمر عندما يكون في ظل الأرض لا يصل ضوء مباشر لسطحه . ولو وجد شخص وقتها على القمر فإنه سوف يرى ان الأرض تحجب نور الشمس ويكون حول الأرض دائرة أو حلقه حمراء ناتجه عن عكس الأرض للشمس فتكون حالة كسوف شمسي ..ويمكن رؤية الخسوف بسهولة من فوق الأرض . والخسوف يحدث عندما يكون القمر يدرا.ولا يقع الخسوف لو مر القمر أسفل أو أعلي ظل الأرض .وكما أن بعض الضوء يصل سطح القمر حتى ولو كان في ظل الأرض بطريقة غير مباشرة لأن الضوء يمر وينكسر في جو الأرض . فيبدو سطح القمر لونه أحمر مصفرا (برتقالي) بسبب الأشعة الحمراء التي لا

. يمكن امتصاصها من أعلى الغلاف الجوي للأرض
والخسوف للقمر غير الكسوف للشمس لا يتطلب احتياطات أوتحذيرات أو أجهزة خاصة عند النظر إليه . والخسوف قد يظل لمدة ساعة أو ساعتين حيث يتلون سطح القمر تدريجيا باللون الأحمر ثم يعود للونه العادي الطبيعي .ثم يبدأ القمر بالخروج من منطقة ظل الأرض فينتهي الخسوف الكلي. ثم يخرج القمر تماماً من منطقة ظل الأرض وينتهي الخسوف الجزئي.عندما يخرج القمر تماماً من منطقة شبه ظل الأرض لينتهي كامل الخسوف .والخسوفات القمرية التي وقعت وستقع خلال 5آلاف سنة نجدها منذ سنة 2000 قبل الميلاد وحتي سنة 3000 ميلادية عددها 7718خسوف

أنواع الخسوف

1- خسوف كلي، ويحدث الخسوف الكلي للقمر عندما يدخل القمر كله منطقة ظل الأرض، . وفي هذه الحالة ينخسف كامل قرص القمر.و تكون الشمس والأرض والقمر جميعهم على امتداد واحد وتتوسط الأرض بين الشمس والقمر مما يحجب أشعة الشمس عن القمر . والخسوف لا يقع إلا والقمر بدرً. وفي بداية الخسوف الكلي فإن لون القمر يميل للحمرة بسبب الأشعة الحمراء التي لا يمكن امتصاصها من أعلى الغلاف الجوي للأرض . ونجد أن الخسوفات الكلية للقمر من عام 2004 حتى عام 2008 كالآتي :

1. مايو2004 ومدته ساعه و16 دقيقة ويري في جنوب أمريكا و أوروبا وأفريقيا و آسيا 4.
2. أكتوبر2004 ومدته ساعه و21 دقيقه ويري في آسيا واستراليا والمحيط الهادي وشمال أمريكا28.
3. مارس 2007 ومدته ساعه و14 دقيقه ويري في قارتي أمريكا وأوروبا وأفريقيا واسيا 3.
4. اغسطس 2007 ومدته ساعه و31 دقيقه ويري في : شرق آسيا واستراليا والمحيط الهادي وأمريكا 28.
5. فبراير2008 ومدته 51دقيقه ويري في المحيط الهادي وأمريكا وأوروبا وأفريقيا 21

2-خسوف جزئي، ويحدث عندما يدخل جزء من القمر منطقة ظل الأرض، وفي هذه الحالة ينخسف جزء من القمر.

3- خسوف شبه الظل، ويحدث عندما يدخل القمر منطقة شبه الظل فقط، وفي هذه الحالة يصبح ضوء القمر باهتاً من دون أن ينخسف. ومنطقة شبه الظل هي المنطقة التي ينحجب فيها جزء من ضوء الشمس عن القمر أي أن المراقب للشمس من على سطح القمر يراها منكسفة جزئياً. إذن لكي يحدث الخسوف الكلي فإنه لابد أن يحدث الخسوفان السابقان. وفي بداية الخسوف الكلي فإن لون القمر يميل للحمرة بسبب الأشعة الحمراء التي لايمكن امتصاصها من أعلى الغلاف الجوي للأرض.

سبب الظاهرة

تنشأ ظاهرة خسوف القمر في منتصف الشهر القمري عندما تحجب الأرضُ ضوءَ الشمس أو جزءاً منه عن القمر. بمعدل خسوفين لكل سنة. ويمكن رؤية الخسوف في المناطق التي يكون فيها القمر فوق الأفق. وتحدث تلك الظاهرة عبر المراحل التالية (شكل5-1):

1. يبدأ القمر بدخول منطقة شبه ظل الأرض فيبدأ ضوءه بالخفوت دون أن يخسف (خسوف شبه الظل بالمصطلح الفلكي). ومنطقة شبه الظل التي ينحجب فيها بعض ضوء الشمس عن القمر بسبب الأرض.
2. يبدأ القمر بدخول منطقة ظل الأرض فيبدأ الخسوف الجزئي. ومنطقة ظل الأرض هي المنطقة التي تنحجب فيها الشمس كاملة بسبب الأرض.
3. يخسف كامل قرص القمر عند اكتمال دخوله إلى منطقة ظل الأرض.
4. يبدأ القمر بالخروج من منطقة ظل الأرض فينتهي الخسوف الكلي.
5. يخرج القمر تماماً من منطقة ظل الأرض فينتهي الخسوف الجزئي.
6. يخرج القمر تماماً من منطقة شبه ظل الأرض فينتهي كامل الخسوف بالمعنى الفلكي.

عدم دورية الخسوف والكسوف

عند بداية أو نهاية الشهر القمري فإن القمر يتوسط بين الأرض والشمس ولو كان القمر يدور في نفس مستوى دوران الأرض حول الشمس لكان الخسوف والكسوف يحدثان كل شهر، ولكن لأن مستوى دوران القمر حول الشمس يميل بزاوية مقدارها خمس درجات تقريباً. لذلك السبب لا يحدث الكسوف أو الخسوف إلا عندما تمر الشمس (بسبب دوران الأرض حول الشمس) في نقطة التقاء المستويين أو ما تسميان بالعقدتين. وتمر الشمس مرتين كل سنة فيهما. لذلك تحدث تلك الظاهرة بمعدل مرتين كل سنة مثل ظاهرة خسوف القمر.

وتسمى الفترة التي تبقى الشمس في العقدتين بفترة الخسوف والكسوف حيث تبقى في كل عقدة أكثر من شهر وهو ما يجعل كل كسوف شمس يرافقه على الأقل خسوف قمر إما قبله أو بعده بنصف شهر والعكس صحيح. وتستغرق الشمس فترة 346.62 يوم كي تعود إلى نفس العقدة وتلك الفترة تسمى السنة الكسوفية لذلك يتوقع بعد تلك الفترة أو نصفها حدوث خسوف وكسوف ما على سطح الأرض.
وبسبب الفرق بين السنة الكسوفية والسنة الشمسية فإن القمر يعود إلى نفس النقطة التي يحدث فيها الخسوف أو الكسوف بعد 18 سنة و 11.3 يوم أو ما تسمى بدورة الساروس للقمر والتي اكتشفها البابليون في عصور قبل الميلاد.