مقرر 102 فلك

مقدمة المجموعة النجمية والشمسية

المحاضرة الخامسة:

الهدف دراسة التالي :

- ✓ حركة الارض المدارية
- ✓ حركة الارض اليومية
- ✓ دوران القمر حول الارض
- ✓ الكسوف والخسوف

الباب الخامس

الارض وتابعاتها

الفصل الثالث : حركة القمر والارض **Earth and Moon’s motion**

حركة الارض المدارية Earth revolution

متوسط حركة الارض حول الشمس يساوي 365.25 يوم

ومدة الدوران هذه تختلف على حسب النقطة التي تقاس منها بداية الدورة.

السنة النجمية sidereal year: هي مدة دوران الارض حول الشمس بالنسبة للنجوم وتساوي 365.2564

السنة الفصليةtropical year : هي مدة دوران الارض بالنسبة لنقطة رأس الحمل (الاعتدال الربيعي) وتساوي 365.2422

**ومدة دورانها بالنسبة لنقطة الحضيض تساوي 365.2596

حركة الارض المدارية Earth revolution

أنواع التقاويم :

1) التقويم الجولياني :

اقترح القصير الروماني جوليس عام 46 ق.م تقويما شمسيا معتمدا على السنة الفصلية وسمي التقويم الجولياني Julian calendar لكن ظهرت مشكلة في الكسر الموجود 0.2422 لان الايام عادة تكون ارقاما صحيحة . أي ان السنة الجولية تزيد بمقدار 0.0078 عن السنة الفصلية اي يوم كامل كل 128 سنة .

أهمل ربع اليوم لمدة ثلاث سنوات متتالية لتصبح 365 يوم وتسمى سنة بسيطة (simple year) . وتجمع أو تُكبس في السنة الرابعة لتصبح 366 يوم وتسمي سنة كبيسة (leap year).

هناك سنة كبيسة كل اربع سنوات .السنوات التي تقبل القسمة على 4 تعتبر كبيسة .

قسمت السنة في التقويم الجولياني ال 12 شهرا بعدد ايام ثابتة ماعدا فبريرا يضاف له اليوم الزائد في السنة الكبيسة ليصبح 29 يوم .

حركة الارض المدارية Earth revolution

أنواع التقاويم :

2) التقويم الجريجوري :

بالرغم من ضآله الفرق بين السنة الجوليانية والفصلية الا ان الخطأ تراكم خلال القرون وبعد 16 قرنا لوحظ تأخره عن التاريخ الحقيقي ب 10 ايام فعمل البابا جريجوري الثالث عشر تصحيحا لهذا التقويم حيث سمي باسمة التقويم الجريجوري Gregorian calendarوذلك بحذف الايام العشرة منه فكان 1582-10-04 متبوعا ب 1582-10-15

ومثل التقويم الجولياني كل اربع سنوات هناك سنة كبيسة ولكن لكي لاتعود المشكلة السابقة تكبس السنوات المئوية ان تقبل القسمة على 400 بدلا من 4

وبالتالي أصبح طول السنة في التقويم الجريجوري 365.2425 مقابل 365.2422 في السنة الفصلية بالتالي الفرق هو 0.0003 اي يوم واحد كل 3333 سنة

التقويم الجريجوري هو التقويم الميلادي المستخدم الان .

Earth revolution حركة الارض المدارية

#	سرياني	العربي	الانجليزي	الاختصار	عدد الأيام
1	كانون الثاني	يناير	January	Jan	31
2	شباط	فبراير	February	Feb	29|28
3	آذار	مارس	March	Mar	31
4	نيسان	أبريل	April	Apr	30
5	أيار	مايو	May	May	31
6	حزيران	يونيو	June	June	30
7	تموز	يوليو	July	July	31
8	آب	أغسطس	August	Aug	31
9	أيلول	سبتمبر	September	Sept	30
10	تشرين الأول	أكتوبر	October	Oct	31
11	تشرين الثاني	نوفمبر	November	Nov	30
12	كانون الأول	ديسمبر	December	Dec	31

جدول الاشهر الميلادية والسيريانية

حركة الارض المدارية Earth revolution

الفصول الاربعة :

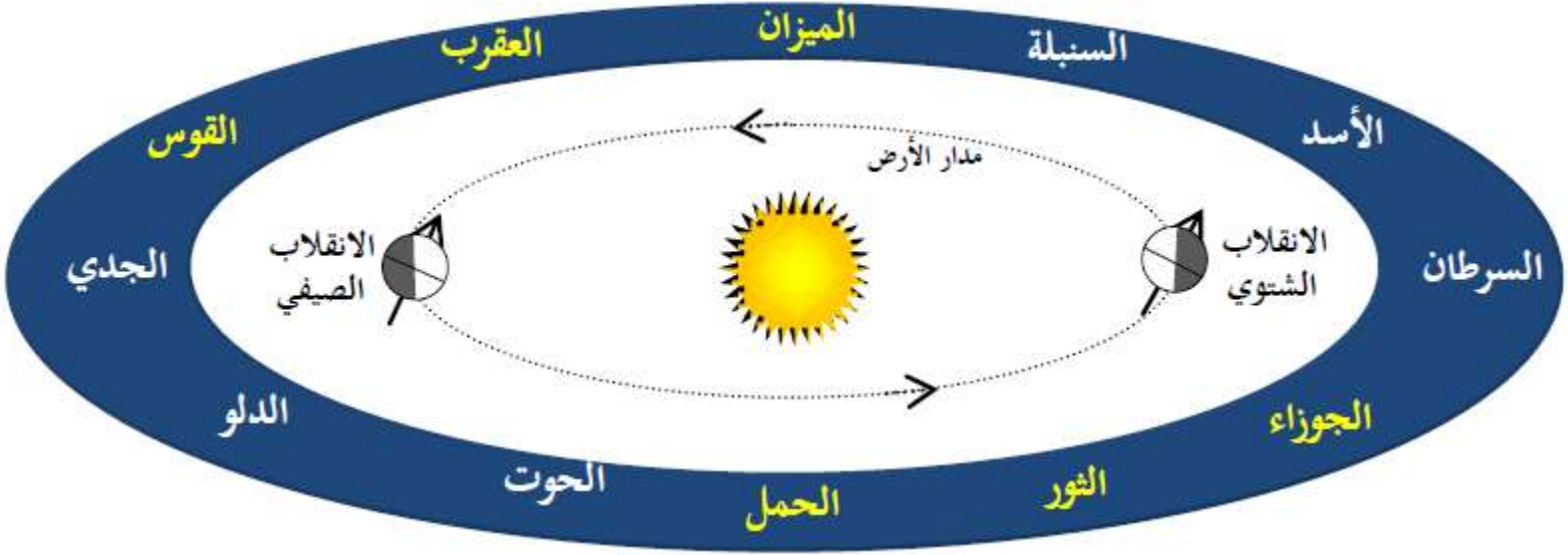
- تتعاقب الفصول الاربعة , الخريف والشتاء و الربيع والصيف نتيجة لميل محور الأرض عن مستوى مدارها حول الشمس بحوالي 23.5 درجة .
- مدار الارض حول الشمس بيضاوي قليل التفلطح فالفرق بين البعدين الحضيضي والاوجي يساوي 0.034 وحدة فلكية وهذا لايسبب تغيرا يذكر .
- عندما يحل الشتاء في النصف الشمالي من الارض يكون الصيف حل بالنصف الجنوبي وتكون الارض في الموقع الاقرب للشمس لكن بسبب ميلان محور الأرض فإن النصف الشمالي يكون مائلا مبتعدا عن الشمس .

Earth revolution حركة الارض المدارية

الفصول الاربعة :

- ✓ الانقلاب الشتوي winter solstice:يحدث في 21 ديسمبر معلنا بداية فصل الشتاء , وسمي بذلك لانقلاب الليل فية من الزيادة الي النقصان . والشمس تكون قد دخلت برج الجدي.
- ✓ الانقلاب الصيفي Summer solstice:يحدث في 21 يونيو وذلك لانقلاب الليل والنهار بالعكس وتكون الشمس في برج السرطان.
- ✓ الاعتدال الربيعي vernal equinox : في 21 مارس والشمس في برج الحمل
- ✓ الاعتدال الخريفي autumnal equinox : في 23 سبتمبر في برج الميزان , يتساوي الليل والنهار في الاعتدالين .

حركة الارض المدارية Earth revolution



دائرة البروج

حركة الارض المدارية Earth revolution

دائرة البروج ecliptic:

هو مسار الشمس الظاهري , لان الحركة الحقيقية هي للارض .

- نحن في الارض لانشعر بحركة الارض حول الشمس الا من خلال تغير موقع شروق وغروب الشمس بين الابراج في السماء ,
- في الانقلاب الشتوي تكون الشمس في برج الجدي ثم تتحرك الارض في مدارها فتبدو الشمس كأنها تحركت الي برج الدلو ثم الي برج الحوت حتى تصل الي السرطان في الانقلاب الصيفي .

التقويم البروجي :

يبدأ من الاعتدال الربيعي ويتم دورة كاملة في 365.2422 حيث يمثل كل برج من هذه الابراج الاثني عشر شهرا في التقويم البروجي طول السنة 365 في السنة البسيطة و 366 في السنة الكبيسة

حركة الارض المدارية Earth revolution

الشهر	عدد الأيام	بدايته	الشهر	عدد الأيام	بدايته
1. الحمل	31	21 مارس	2. الثور	31	21 ابريل
3. الجوزاء	31	22 مايو	4. السرطان	31	22 يونية
5. الأسد	31	23 يولية	6. السنبلة	31	23 أغسطس
7. الميزان	30	23 سبتمبر	8. العقرب	30	23 أكتوبر
9. القوس	30	22 نوفمبر	10. الجدي	30	22 ديسمبر
11. الدلو	30	21 يناير	12. الحوت	29 أو 30	20 فبراير

التقويم البروجي

حركة الارض المدارية Earth revolution

هناك تقويم شمسي أخير أستخدمة المزارعين والبحارة في منطقة الخليج العربي . وأسماء فصولة طبقا للنجوم التي تنزل الشمس فيها :

الاسم الدارج	عدد الأيام	بدايته	الاسم الدارج	عدد الأيام	بدايته
الذراعين	26	16 أبريل	سهيل	53	24 أغسطس
الثريا	39	12 مايو	الوسمي	52	16 أكتوبر
التويبع	13	20 يونيو	المربعانية	39	7 ديسمبر
الجوزاء	26	3 يوليو	الشبط	26	15 يناير
المرزم	13	29 يوليو	العقارب	39 أو 40	10 فبراير
الكليبين	13	11 أغسطس	الحميمين	26	21 مارس

Earth's daily motion حركة الارض اليومية

حركة الارض المحورية :

من الغرب الي الشرق وينتج عنها الحركة اليومية لأجرام السماء من الشرق الي الغرب .

اليوم الشمس الظاهري apparent solar day:

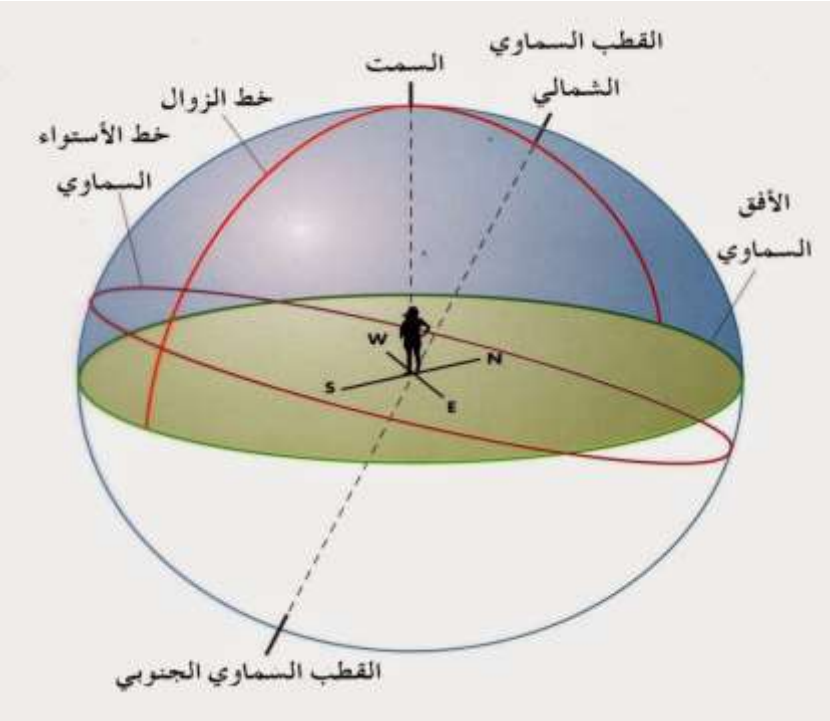
هو الفترة الزمنية بين شروقين أوغروبين أو زوالين متتالين للشمس ويمكن اتخاذه لتعريف وحدة اليوم .

وللنجم يسمي اليوم النجمي sidereal day ,

- وكلا اليومان يختلفان ب 4 دقائق بحيث لو راقبت شروق نجم في يوم محدد فأنة سوف يشرق اليوم التالي مبكرا 4 دقايق .

يبدأ اليوم الشمسي وقت الظهر عنما تكون الشمس في أقصى أرتفاع لها أي وصولها خط الزوال

Earth's daily motion حركة الارض اليومية



خط الزوال :

هو الخط الوهمي الواصل بين الشمال والسمت والجنوب

التوقيت الشمسي :

وهو مبني على الحركة الظاهرة للشمس حيث كان يستخدم قديما ويضبط هذا التوقيت باستخدام المزولة sundial وهي مثل الساعة تعطي الوقت خلال حركة ظل عصا مستقيمة على سطح أفقي

Earth's daily motion حركة الارض اليومية

أسباب تغير اليوم الشمس الظاهري ؟

1) بيضاوية مدار الارض حسب قوانين كبلر بالتالي السرعة المدارية تتغير تكون أقصاها في الحضيض وأدناها في الاوج .

2) ميلان دائرة البروج عن خط الاستواء السماوي بالتالي حركة الشمس الظاهرية تقل عند الاعتداليين وتزيد عند الانقلابين .

التوقيت الشمسي الوسطي mean solar time :

قائم على فكرة افتراض شمس تخيلية تسير على خط الاستواء السماوي وبسرعة منتظمة تساوي متوسط سرعة الشمس . ويكون طول اليوم الشمس ثابت وهو مانستخدمة في حياتنا اليومية ويساوي 24 ساعة .

والفرق بين التوقيت الشمسي الظاهري والتوقيت الشمس الوسطي -14 دقيقة الي +16 دقيقة ويسمى معادلة الوقت equation of time.

Earth's daily motion حركة الارض اليومية

خطول الطول والتوقيت :

قسمت الارض الي خطوط طول عددها 360 خطا .. تبدأمن الصفر المعروف بخط جرينتش . تتوزع خطوط الطول بعدد 180 من الجهتين . التوقيت طبقا لخط طول جرينتش يسمي التوقيت العالمي universal time (UT) . لكن تم تقليل هذا التقسم الي 24 لتسهيل الامر بحيث تتبع كل منها خط طول معياري يبدأ من خط جرينتش ثم خط طول 15 ومضاعفاته في كل الاتجاهين .ويسمى التوقيت المدني civil time (CT) ..

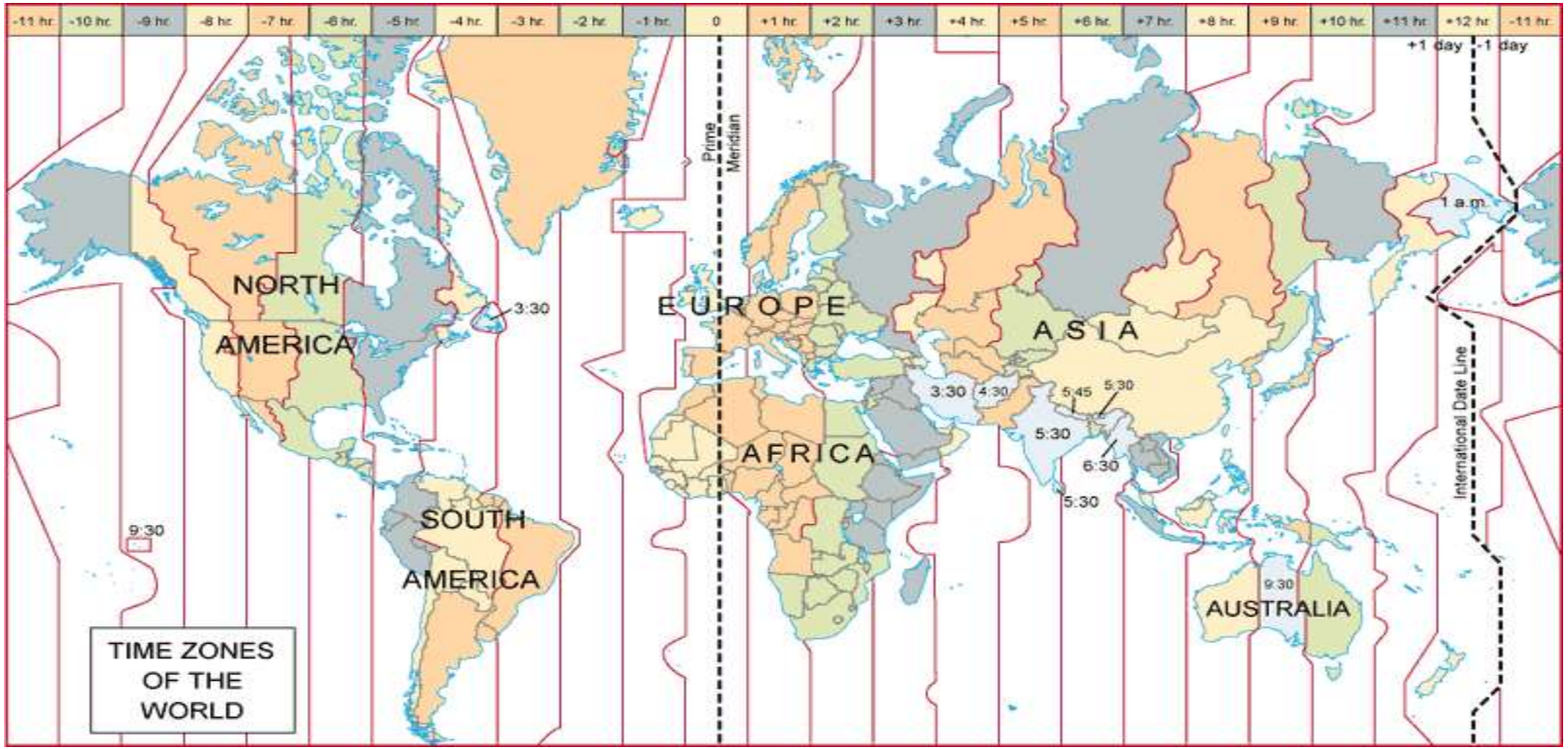
المملكة توقيتها المدني 45 درجة شرق .

يمكن حساب التوقيت المدني لأي منطقة طبقا للقانون التالي :

$$CT = UT \pm \left(\frac{Lo}{15}\right)$$

حيث Loتمثل خط الطول المعياري

Earth's daily motion حركة الارض اليومية

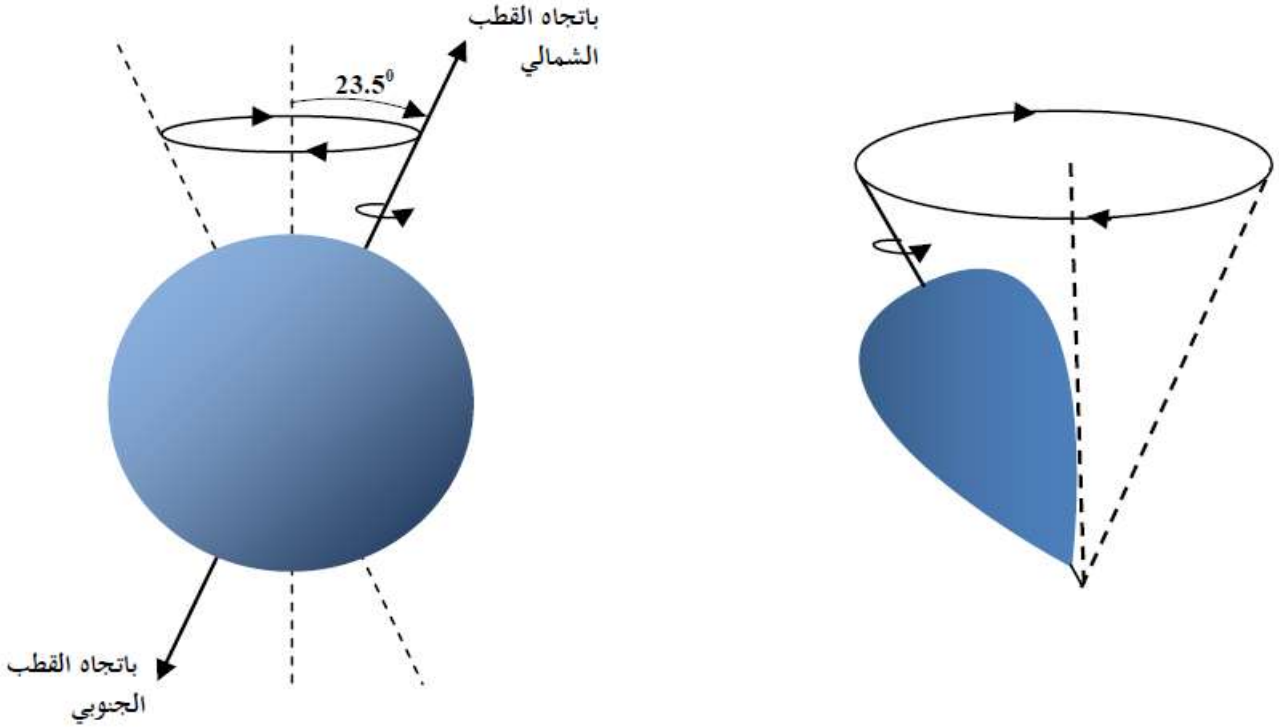


المناطق الزمنية Time Zone

السبق Precession

- ✓ أن الارض ليست كروية بل مبنعجة قليلا عن الاستواء ومفلطحة عند القطبين بسبب تأثير جاذبية القمر والشمس عليها .
- ✓ لذلك الحركة المحورية للارض تشبة حركة لف مِغزل فهو يترنح بحركته المحورية محدثا تغيير في اتجاه محورة وتسمى هذه الحركة (السبق) .
- ✓ يتغير أتجاه محور الارض بسبب ظاهرة السبق كل 25800 سنة ..الان مقدار ميلان محور الارض 23.5 درجة والنجم القطبي يشير الى الشمال لكن في سنة 14000 م سيصبح نجم النسر الامع هو الذي يشير الي الشمال .. وبالتالي مواقع النجوم في السماء سوف تتغير .

Earth's daily motion حركة الارض اليومية



مقارنة بين حركة المغزل المحورية وحركة الارض

دوران القمر حول الارض Moon’s revolution

السنة القمرية :

يتم القمر دورة كاملة خلال مدة متوسطها 29.53055 والتقويم القمر ي يساوي 12 شهر وبالتالي طول السنة القمرية يساوي 354.3667 يوم.

التقويم الهجري :

هو تقويم قمري سمي بذلك نسبة الي هجرة الرسول صلى الله عليه وسلم من مكة الي المدينة وهو ابتدأ من 15 يوليو 622م , تنبثق أهميتة من خلال أرتباطة بالعبادات كالصيام والحج .

عدد ايام الشهر القمري 29 او 30 يوم . السنة البسيطة عدد ايامها 354 يوما وتزيد السنة الكبيسة يوما واحدا لايمكن عمل تقويم هجري صحيح لانة معتمد على رصد الاهلة كل شهر وهذا تحكمة الظروف لكن تم عمل تقويم ام القرى لتيسير حياة الناس ,

دوران القمر حول الارض Moon's revolution

الشروط والضوابط لضبط عملية رؤية الشهور العربية:

1) حساب وقت ولادة الهلال

2) هل يغرب القمر بعد غروب الشمس بالتالي يمكن رصدة

3) فترة مكوثه فوق الافق بعد غروب الشمس

4) تحديد الموقع في جهه الغرب الذي يمكن البحث فية عن الهلال الوليد

الفرق بين السنة الميلادية والهجرية هو 10-12 ايام .

Moon's revolution دوران القمر حول الارض

التحويل من التاريخ الهجري الي ميلادي والعكس , من خلال العلاقة التالية :

$$\text{Gregorian year} = \left(\text{Hijri year} \times \frac{32}{33}\right) + 622$$

$$\text{Hijri year} = (\text{Gregorian year} - 622) \times \frac{33}{32}$$

قسم العرب مدار القمر الي 28 جزءا متساويا حسب موقعة في السماء بالنسبة للنجوم وسميت منازل القمر

1	الشرطين	8	النثرة	15	الغفر	22	سعد الذابح
2	البطين	9	الطرف	16	الزبانا	23	سعد بلع
3	الثريا	10	الجبهة	17	الإكليل	24	سعد السعود
4	الدبران	11	الزبرة	18	القلب	25	سعد الأخبية
5	الهقعة	12	الصرفة	19	الشولة	26	المقدم
6	الهنعة	13	العواء	20	النعائم	27	المؤخر
7	الذراع	14	السماك	21	البلدة	28	الرشا

الكسوف والخسوف Eclipses

أولا : كسوف الشمس Solar Eclipse

يحدث عندما يكون القمر بين الشمس والارض اي في نهاية الشهر القمر ي . ظل القمر يمتد لمسافة محدورة لذلك يتخذ الكسوف عدة أشكال:

1) Total solar eclipseكسوف كلي

يشاهد من الاماكن التي تغطى بظل القمر . وهذه الاماكن تقع على شريط لايتجاوز عرضة 370كم تمثل مسار طرف مخروط ظل القمر على الارض . يصل إلى 7 دقائق فقط

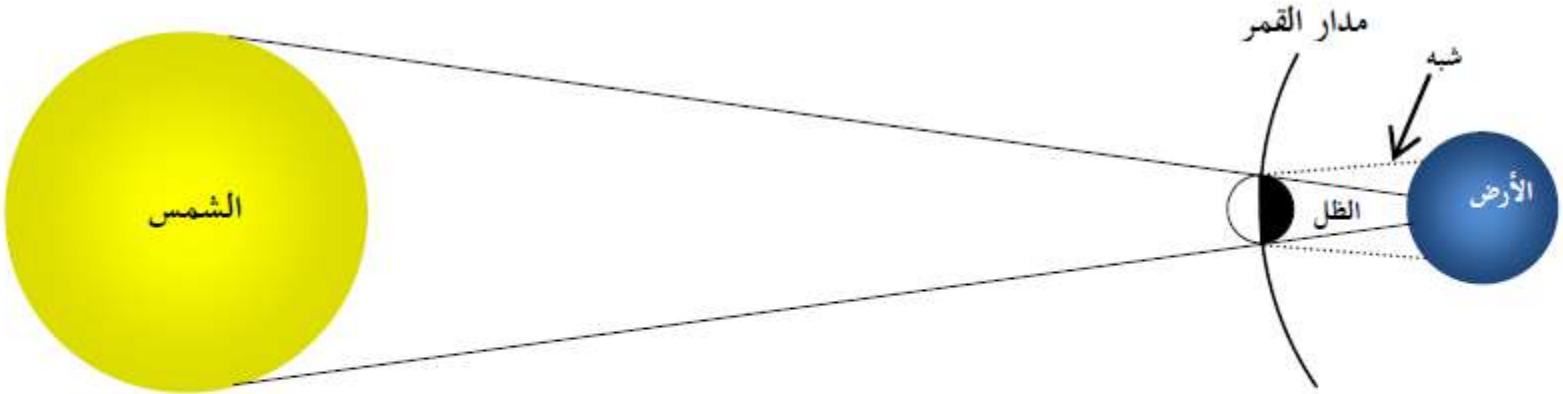
2) كسوف جزئي partial eclipse

يشاهد في المناطق الواقعة في شبه الظل وتأخذ دائره قطرها 4000 كم .

3) كسوف حلقي annular eclipse

يحدث اذا كان بعد القمر عن الارض كبير بحيث ينتهي الظل قبل الوصول الى الارض ويظهر قرص الشمس كدائره سوداء محاطه بحلقة مضيئة ..

الكسوف والخسوف Eclipses



شكل هندسي لكسوف الشمس. المناطق على الأرض الواقعة في ظل القمر تكسف عندها الشمس كليا، بينما المناطق الواقعة في شبه الظل تكسف عندها الشمس جزئيا.

الكسوف والخسوف Eclipses

ثانيا : خسوف القمر Lunar Eclipse

يحدث عند وقوع القمر في ظل القمر الارض , ويحدث في منتصف الشهر القمري حيث يمتد ظل الارض في الفضاء الى مسافات تفوق بعد الارض عن القمر بالتالي يسهل دخول القمر في ظل الارض . تقع ظاهرة الخسوف في منطقتي الظل وشبة الظل وبالتالي لدينا أشكال من الخسوف :

1) خسوف شبة ظلي penumbral lunar eclipse

يحدث عند دخول القمر منطقة شبة الظل فيخفت لمعانه بشكل ضئيل لاتلاحظة العين

2) خسوف جزئي

اذا دخل جزء من القمر في الظل فإن هذا الجزء سوف يذهب لمعانه بينما الجزء الذي يكون شبة الظل يبقى لامعا .

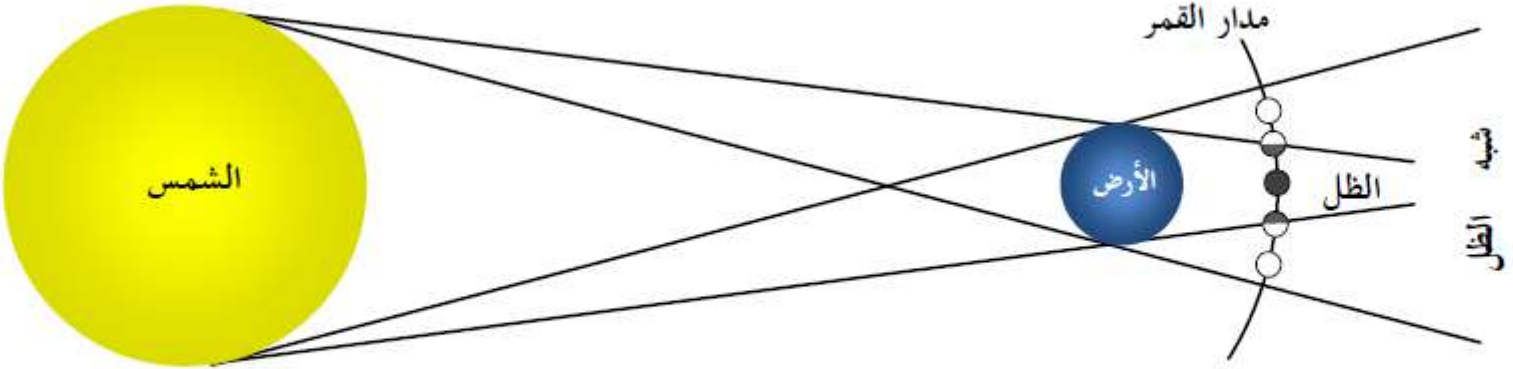
3) خسوف كلي

اذا دخل القمر بكاملة في منطقة الظل من المفترض أن لايرى لكنة يظهر مائلا للحمرة .. (لماذا)

ثالثا : دورة ساروس Saros cycle

تتكرر نفس ظواهر الكسوف والخسوف وبنفس النمط كل 19 سنة كسوفية وتعرف بدورة ساروس .

الكسوف والخسوف Eclipses



شكل هندسي لخسوف القمر. مسار القمر في شبه الظل (خسوف شبه ظلي)، وبين الظل وشبه الظل (خسوف جزئي)، وفي الظل (خسوف كلي).