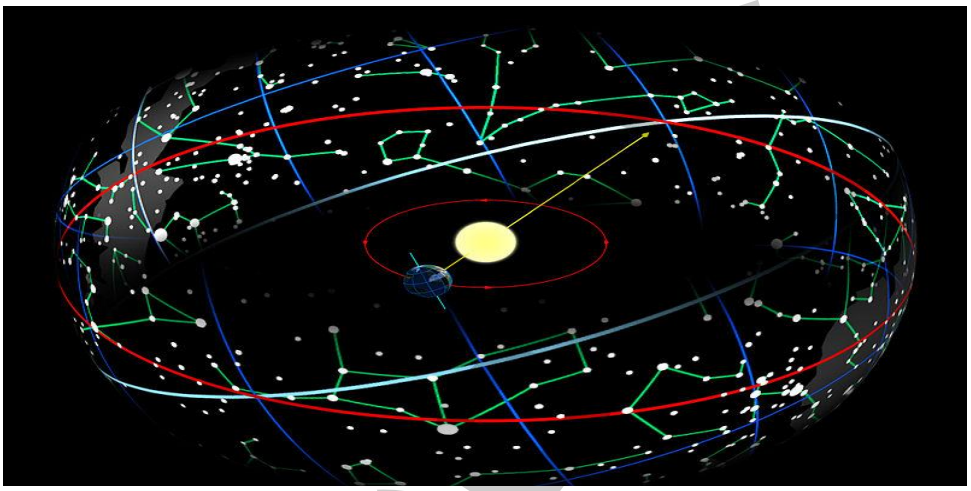
# المحاضرة الخامسة

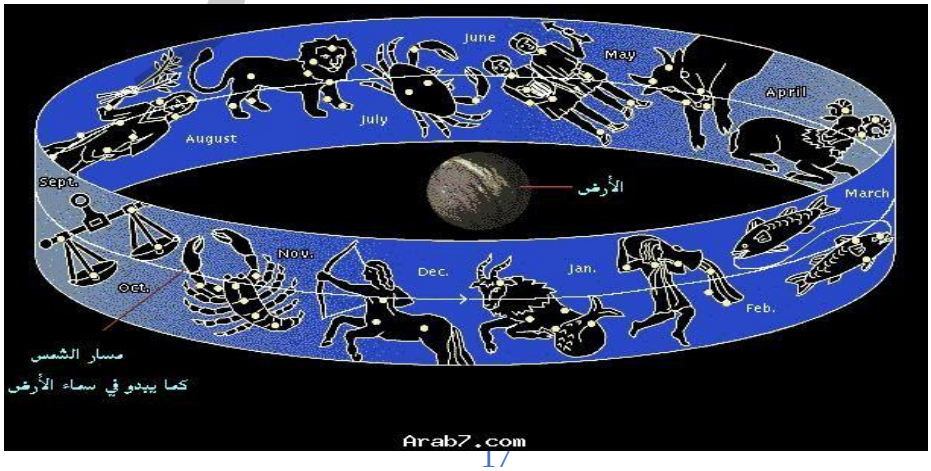
## دائرة البروج

دائرة البروج zodiac : دائرة عظمى تحدد مسار الشمس الظاهري السنوي بين النجوم (انعكاس لمسار الأرض حول الشمس) ويطلق اسم كوكبات البروج على الكوكبات التي تمر بها دائرة البروج.

منطقة البروج: هي النطاق او الحزام الوهمي الذي توجد فيه الشمس وكواكبها. هذا الحزام يلتف حول السماء سمكه على القبة السماوية حوالي ($18^{\circ}$) درجة ومقسم الى اثنتي عشرة كوكبة نجمية كل كوكبة تدعى بالبرج.



تتألف دائرة البروج من الكوكبات (مجموعات النجوم) الموزعة على نطاق سماوي عرضه ($18^{\circ}$) درجة حول دائرة الحركة الظاهرية للشمس. وهذه هي الكوكبات التي تقبع الشمس في كلٍ منها مدة من الزمن في كل عام. وقد عرف القدماء (12) كوكبة بروجية وهي: الحمل والثور والجوزاء والسرطان والأسد والعذراء والميزان والعقرب والقوس والجدي والدلو والحوت. ولا تقع هذه الكوكبات بكاملها داخل دائرة البروج. وبالمقابل يعثر على أجزاء من كوكبات أخرى داخل هذه الدائرة. ومع أن هذه الكوكبات البروجية كان لها أثر مهم في ثقافات العالم القديم، فإنها لم تكن مألوفة عند بعض الشعوب القديمة مثل الهنود الحمر.



ومن غير الممكن رصد الكوكبة التي تقع فيها الشمس في وقت من الأوقات، بل إن أفضل الكوكبات التي يمكن رصدها عندئذ هي تلك التي تقابل الشمس على دائرة البروج. وهكذا فعندما تقع الشمس في كوكبة الجوزاء في شهر حزيران، فإن أفضل ما يمكن رصده كوكبتا العقرب والقوس. لذا فإن الكوكبات البروجية تكون في نصف الكرة الأرضية الشمالي دون الأفق في ليالي الصيف، وفوقه في ليالي الشتاء. وفي الشتاء تُرى كوكبتا الثور والجوزاء بوضوح.

الفصول الفلكية الاربعة:

كيف يحدث الفصول الأربعة: تدور الأرض حول نفسها دورة كاملة كل (24) ساعة مكونة اليوم، و تدور الأرض حول الشمس في مدار بيضوي دورة واحدة كل (365.25) يوماً مكونة السنة.
يوجد خط استواء أرضي يقسم الكرة الأرضية إلى نصف شمالي و نصف جنوبي كذالك يوجد خط استواء سماوي يقسم الكرة السماوية نصف شمالي و نصف جنوبي يتوازى مع خط ا الاستواء الأرضي.
يوجد للشمس منازل و هي الاثنى عشر برجًا تسير في مدار يسمى دائرة البروج و يسير البرج حول الشمس بدءاًمن (21 ) من كل شهر تقريبا ليكمل شهر أي (30 ) يوم تقريبا، ثم يبدأ البرج الذي بعده ليكمل نفس المسير.
تدور الأرض حول الشمس في مدار بيضاوي دورة واحدة في السنة فيحدث اختلاف في زاوية سقوط أشعة الشمس على الأرض فيحدث الفصول الأربعة مكونة اعتداليين، وانقلابين في السنة.
يميل محور الأرض( 23,27) درجة أثناء دورانها حول الشمس، تميل دائرة الاستواء السماوي على دائرة البروج بزاوية (23,27 ) درجة.

عند وصول الأرض خلال حركتها الانتقالية في نقطة تتقاطع بها دائرة البروج على خط الاستواء السماوي في برج الحمل في يوم (21) مارس تكَون اعتدال ربيعي بزاوية تساوي صفر درجة.

-بعد مسيرة ثلاثة أشهر أي في ( 22 يونيو) تتقاطع دائرة البروج على خط الاستواء السماوي في برج السرطان فيحدث انقلاب صيفي بزاوية تساوي ( 90 ) درجة.

-بعد مسيرة ثلاثة أشهر أخرى أي في (21سبتمبر ) تتقاطع دائرة البروج على خط الاستواء السماوي في برج الميزان فيحدث اعتدال خريفي بزاوية تساوي ( 180 ) درجة.
-بعد مسيرة ثلاثة أشهر أيضا أي في ( 22ديسمبر ) تتقاطع دائرة البروج على خط الاستواء السماوي في برج الجدي فيحدث انقلاب شتوي بزاوية تساوي ( 360 ) درجة.

مفهوم الاعتدال

يحدث اعتداليين، الأول في فصل الربيع في (21) مارس في نصف الكرة الشمالي فيدخل فصل الخريف في نصف الكرة الجنوبي. والاعتدال الثاني يحدث في فصل الخريف في (21) سبتمبر في نصف الكرة الشمالي فيدخل فصل الربيع في نصف الكرة الجنوبي.

يتساوى في الإعتداليين الليل والنهار في المناطق المدارية التي تقع على خط الاستواء، حيث تكون الشمس عامودية عليه.

و تشرق عليها الشمس من جهة المشرق تماما، وتغرب جهة المغرب تماما، مما يساعد الباحثين في معرفة جهة الشرق الحقيقية.

بفترة الاعتداليين هناك ثلاث أشهر ربيع، ثلاث أشهر خريف على أثرها يحدث تغييرات في منطقة القطبين الشمالي والجنوبي، حيث إن النهار يدوم في منطقة القطبين ستة أشهر، والليل يدوم بها أيضا لمدة ستة أشهر بسبب ميلان أشعة الشمس عنهما وتركزها على خط الاستواء، وكذلك ميلان محور الأرض حول الشمس(27, 23) درجة.

مفهوم الانقلاب

يحدث الانقلاب الصيفي حين تكون الشمس في موقعها في أقصى الشمال ( نصف الكرة الشمالي) وتكون في وضع رأسي مباشر فوق مدار السرطان. خط عرض ( 23,27) درجة شمالا.

يحدث الانقلاب الشتوي حين تكون الشمس في موقعها في أقصى الجنوب (في نصف الكرة الجنوبي) وتكون في وضع رأسي مباشر فوق مدارا لجدي. خط عرض ( 23,27) درجة جنوبا.

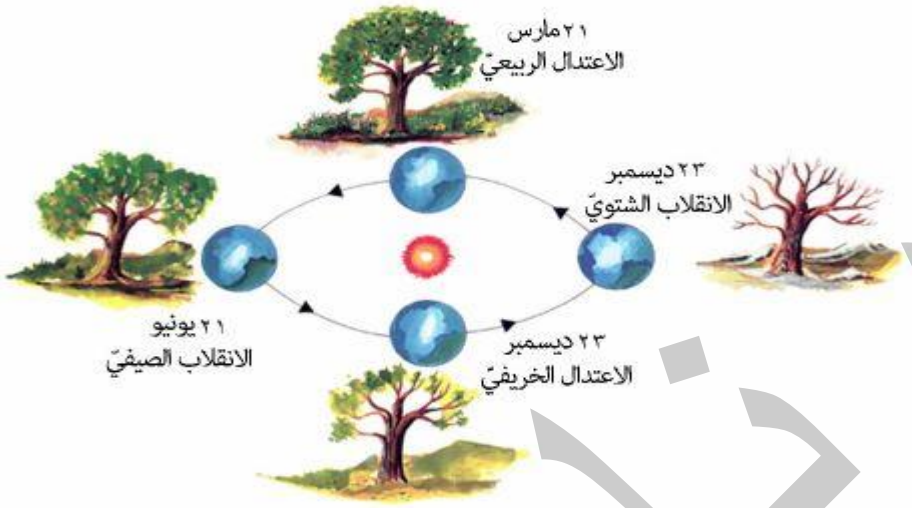
يوم الانقلاب الصيفي هوأطول يوم في السنة، ويحدد بداية دخول الصيف في (22) يونيو.

يوم الانقلاب الشتوي هو أقصر يوم في السنة، ويحدد بداية دخول الشتاء في (22) ديسمبر.

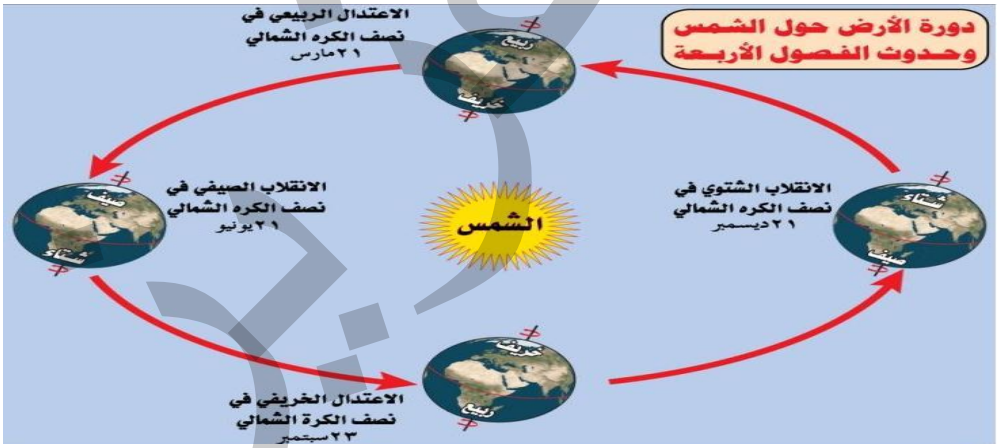
يكون النهار في الصيف أطول من الليل، و في الشتاء يكون النهار أقصر من الليل، والشمس لا تشرق من الشرق تماما.

في الانقلاب الصيفي تكون الشمس واقعة في المركز الأبعد عن الأرض، ويبلغ البعد بينهما ليس ( 22)

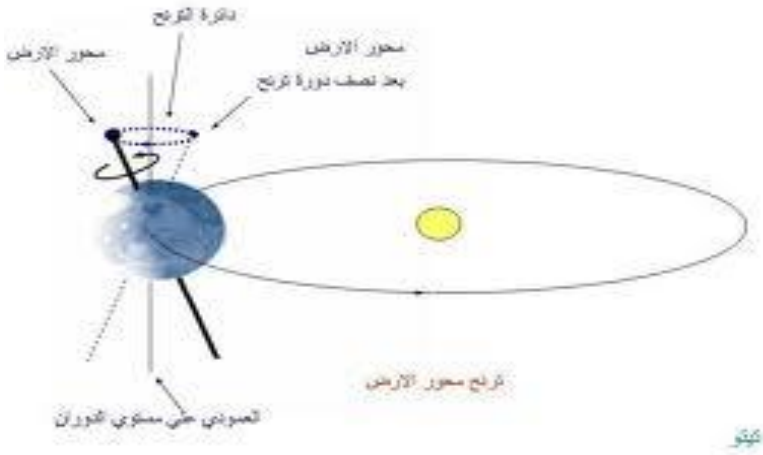
يوم إنما في ( أول يوليو) ويقال أن الشمس موجودة في نقطة الأوج.
في الانقلاب الشتوي تكون الشمس واقعة في المركز الأقرب عن الأرض، ويبلغ البعد بينهما ليس ( 22) يوم إنما في( أول يناير) ويقال أن الشمس موجودة في نقطة الحضيض.




فصول السنة الأربعة في نصف الكرة الشمالي من كوكب الأرض
(وعكسها في نصف الكرة الجنوبي)




ماذا لو كان محور الأرض منطبقاً على مستوى مدارها؟




تنجم الفصول كما هو معلوم عن ميل محور الأرض على مستوي مدارها. لو كان محور الأرض عمودياً على مستوي مدارها لكانت الشمس على الدوام فوق خط الاستواء. تغدو الفروق الحرارية المترتبة على اقتراب الأرض وابتعادها عن الشمس أكبر في هذه الحالة.

ما الذي يحدث لو انطبق محور الأرض على مستوي مدارها حول الشمس؟

- يمتد اليوم المشمس حتى سبعين يوماً وبعكسه الليل.
- تتميز الفصول بالقسوة البالغة إذ تصل فروق درجات الحرارة بين فصل وآخر حتى مئة درجة.
- تزداد الاختلافات بين الساعات البيولوجية لبني البشر ويغدو التفاهم بينه صعباً.
- إن المناطق الاستوائية هي المناطق الأفضل على هذا الكوكب حيث يكون طول اليوم بحدود (24) ساعة.
- تصبح أحداث الخسوف والكسوف نادرة ولا تقع إلاّ مرة كل (40) سنة.
- لا تتكرر أطوار القمر.
- تعاني الأطوار القمرية المتناظرة من التغير بشكل شهري كما تندر رؤية القمر البدر.
- يفقد المد والجزر دوريته.
- لن تنشأ الحياة إلا في منطقة خط الاستواء، لكنها تنتشر وتأخذ بالتلاؤم مع مناطق شديدة البرودة والظلمة أو الحر والضوء.
- إن صمدت الحياة بعد ذلك فلن تكون حياة موحدة المواصفات بل صفوف متناقضة من الكائنات. يزداد مثلاً عدد الحيوانات التي تتحول إلى سبات في الشتاء.
- أما الأشجار فتكون إبرية على نحو خاص عند الاستواء كما تقوم بتزويد نفسها بنظام تكييف خاص.