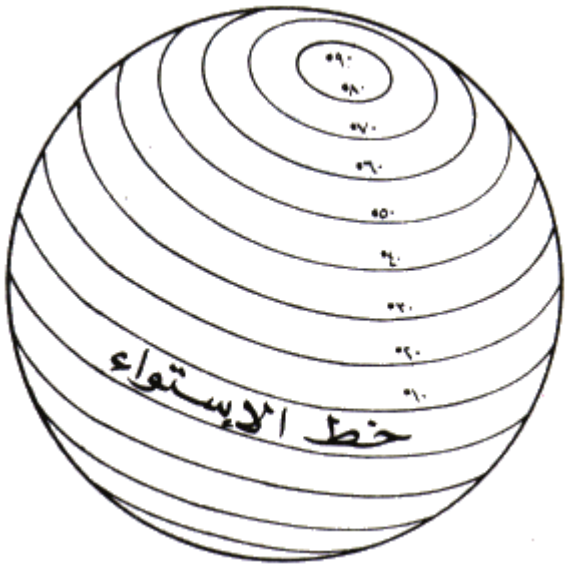
المحاضرة الثانية

خطوط الطول والعرض:

رسم العلماء خطوط وهمية على مجسم الكرة الارضية وأتفق دولياً على اعتبار خط الزوال المار في مرصد كرنتش الملكي هو خط الزوال الاساسي (زواله صفر) والدائرة العظمى خلاله تقطع الكرة الارضية الى نصفين، نصف الكرة الغربي ونصف الكرة الشرقي.

دوائر العرض- أو خطوط العرض-

رسمت دوائر العرض في اتجاه شرقي غربي بموازاة خط الاستواء وعمودية على المحور .



دوائر العرض

وفيما يلي وصفها ومميزاتها :

1 -إنها تشكل دوائر كاملة متوازية وموازية لخط الاستواء .

2 -عددها ١٨٠ دائرة، منها ٩٠ دائرة في شمال خط الاستواء، و. ٩٠ دائرة في جنوبه .

3- إنها غير متساوية في الطول، فأكبرها الدائرة الاستوائية، وتأخذ بقية الدوائر في الصغر كلما بعدنا عن خط الاستواء شمالاً وجنوبًا حتى تصبح نقطة في كل من القطب الشمالي والقطب الجنوبي

دوائر العرض المهمة تشمل ما يأتي :

أ – خط الاستواء، وهو خط العرض الأساسي ودرجته صفر، وهو يقسم الكرة الأرضية إلى قسمين متساويين أحدهما في شماله والآخر في جنوبه.

ب- مدار السرطان، ودرجته ١/٢ ٢٣ شمال خط الاستواء .

ج- مدار الجدي، ودرجته ١/٢ ٢٣ جنوب خط الاستواء .

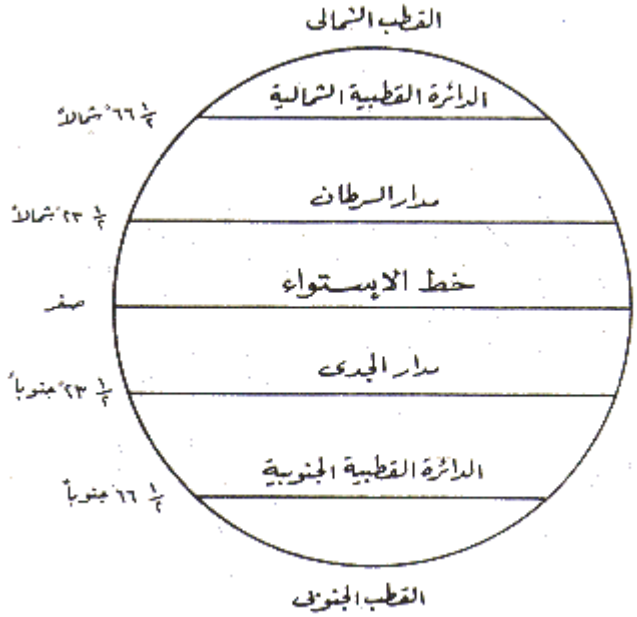
د- الدائرة القطبية الشمالية، ودرجتها ١/٢ ٦٦ شمال خط الاستواء .

ه- دائرة القطبية الجنوبية، ودرجتها، ١/٢ ٦٦ جنوب خط الاستواء ..

5- تفيد دوائر العرض فيما يأتي :

أ- تحديد مواقع الأماكن شمال خط الاستواء أو جنوبه .

ب - معرفة أحوال المناخ، وعلى أساسها قسمت الأرض إلى مناطق حرارية مختلفة، كما أن لها صلة بظاهرة الفصول الأربعة التي سندرسها في الفصل التالي.



دوائر العرض الرئيسية

خطوط الطول.

رسمت خطوط الطول في اتجاه شمالي جنوبي، فتبدأ من نقطة القطب الشمالي وتنتهي بنقطة القطب الجنوبي متعامدة على دوائر العرض وفيما يلي وصفها ومميزاتها .

١ -إنها على شكل أنصاف دوائر متساوية، تلتقي في نقطتي القطب الشمالي والقطب الجنوبي .

2 -إنها متعامدة على دوائر العرض .

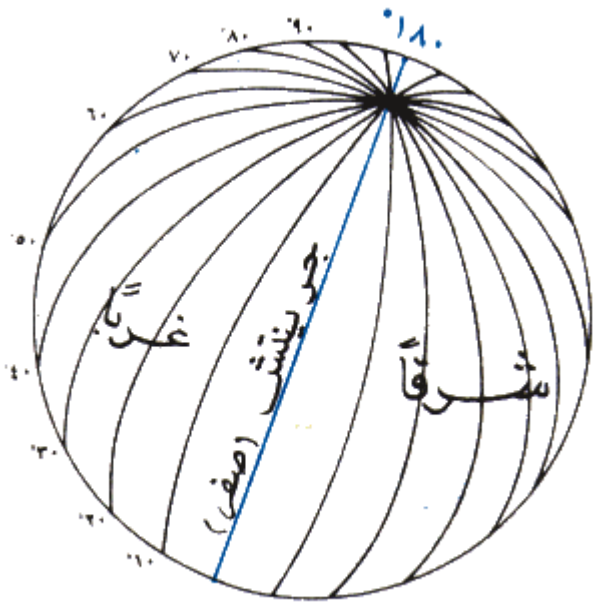
3 -عددها ٣٦٠ خطا بعدد درجات محيط الكرة الأرضية (الدائرة الاستوائية .)

4 -خط الطول الأساسي هو خط جرينتش وهو يمر بضاحية جرينتش قرب لندن، وعلى أساس هذا الخط قسمت خطوط الطول إلى ١٨٠ خطا شرق جرينتش و ١٨٠ خطا غرب جرينتش .

5- تفيد خطوط الطول فيما يأتي :

أ- تحديد مواقع الأماكن شرق خط جرينتش أو غربه .

ب- تحديد الزمن في مختلف جهات العالم، وهذا ما سندرسه فيما بعد .



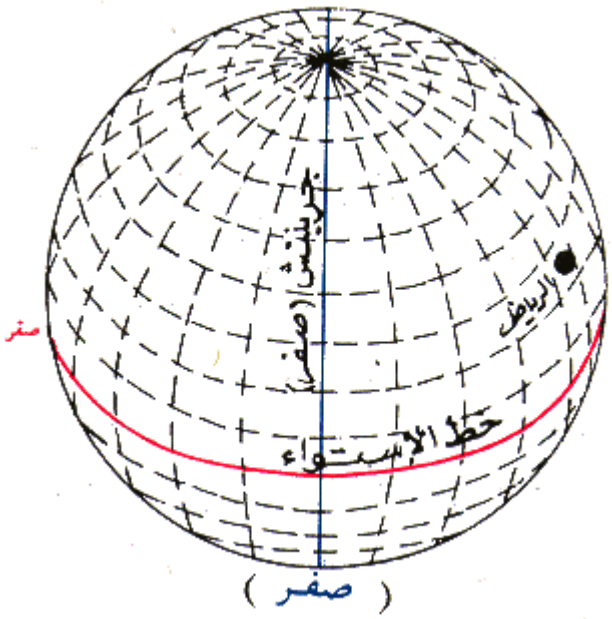
خطوط الطول

خطوط الطول

أهمية خطوط الطول ودوائر العرض معا :

تفيد خطوط الطول ودوائر العرض معا في تحديد موقع الأماكن بدقة على سطح الأرض والخرائط، شرق خط جرينتش أو غربه وشمال خط الاستواء أو جنوبه، ولتحديد موقع مكان ما ، لابد من معرفة خط طوله وعرضه، وعند التقاء هذين الخطين معا يكون موقع المكان بالتحديد، ويحدد هكذا:+ (أي نقطة تقاطع خطي الطول والعرض.

ولولا خطوط الطول والعرض ما استطاع الإنسان أن يحدد موضعه على سطح الأرض براً أو بحراً أو جواً.. وتعتمد فنون الملاحة البحرية والجوية على خطوط الطول والعرض في توجيه السفن و الطائرات من الأرض بواسطة اللاسلكي بعد تحديد مواضعها .



خطوط الطول ودوائر العرض وتحديد موقع الأماكن بدقة على سطح الأرض

الميل البحري:

تقاس المسافات التي تقطعها البواخر والطائرات بالميل البحري ويعرف بأنه طول القوس من دائرة عظمى يقابل دقيقة زاوية (١) مع مركز الارض فإذا علم أن معدل نصف قطر الارض R يساوي ٣٩٦٠ ميل أرضي (الميل الارضي يساوي ٥٢٨٠ قدماً).

$$\text{فأن الميل البحري} = \frac{٢ \times \pi \times ٣٩٦٠ \times ٥٢٨٠}{٣٦٠ \times ٦٠} = ٦٠٨٢ \text{ قدم}$$

ولكون الارض غير كروية فأن الميل البحري يؤخذ للأغراض العلمية بأنه يساوي ٦٠٨٠ = ١,٨٥ كم

فإذا قيست زاوية فرق العرض (θ) بين نقطتين مثل K و G بالدقائق فأن المسافة KG تحسب بالاميال البحرية مباشرة من القانون

$$KG = \theta \cos \phi$$

مثال محلول:

باخرة تبخر موازية لخط عرض 37^o شمالاً من النقطة (K)التي خط طولها $56^o\ 28'$ غرباً الى نقطة (G) التي خط طولها هو $24^o\ 50'$ شرقاً . فأحسب المسافة التي تقطعها بالميل البحري ، والزمن المستغرق لو كانت تسير بسرعة ٢٠ عقدة

(العقدة = ميل بحري / ساعة = 0.515 م/ثا)

الحل:

أن الفرق بين خطي طولهما $81^o\ 18' = (-24^o 50') - 56^o 28'$

$KG = 81^o\ 18' \cos(37) = 3902.4$ ميل بحري

$$t = \frac{KG}{v} = \frac{3902.4}{20} = 195.12 \text{ ساعة}$$

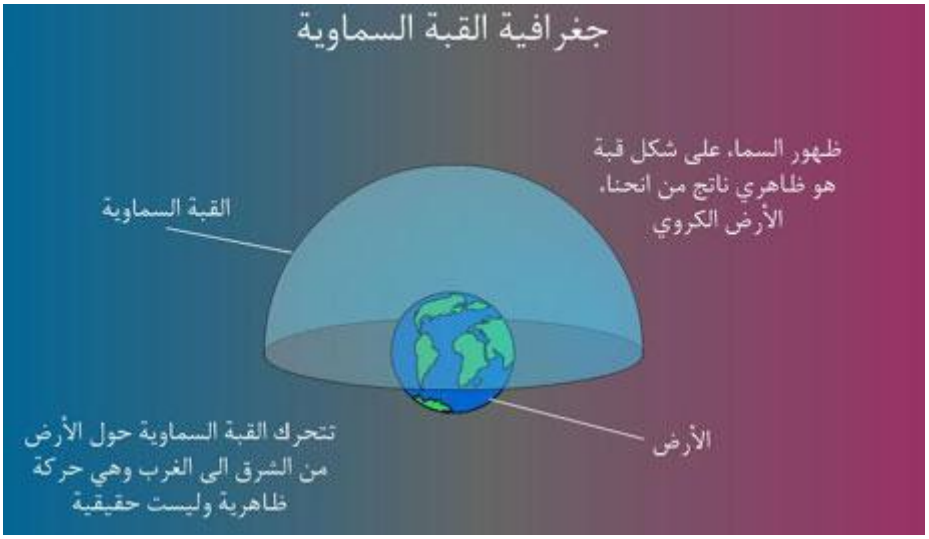
$$= 8.13 \text{ يوماً}$$

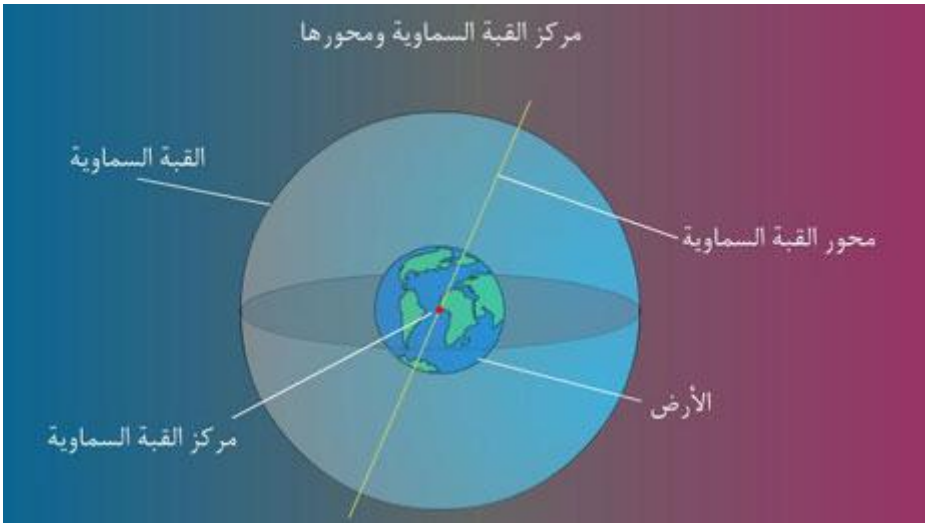
القبة السماوية
(Clelestial Sphere)

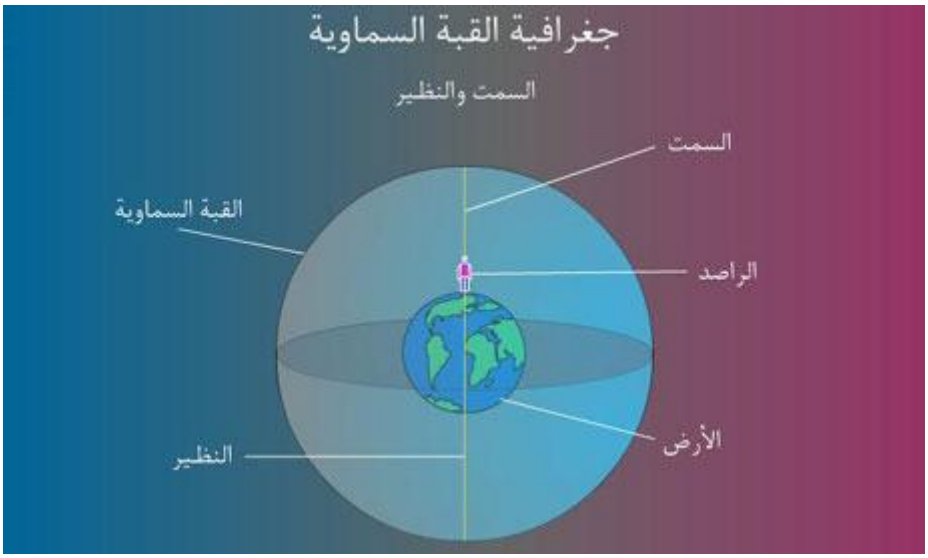
Clelestial تعنى سماوى أو علوى
Sphere تعنى دائرة أو غطاء أو مجال أو أطار أو مضمار

مفهوم القبة السماوية مهم جدا فى دراستنا و يعتبر من أساسيات فهم نظام السماء.و ببساطة أننا نتخيل كوكب الأرض، الكروى الشكل، يقبع بداخل كرة أخرى أكبر منه

من هذا المنطلق نستطيع تبسيط مفاهيم كثيرة و كذلك نستطيع تصور أشكال و حركات معينة، كيف؟







مركز الأرض مطابق لمركز القبة السماوية - نقطة ٠,٠ هى أمتداد لمحاور الأرض. فثلا، محور القطب الشمالى للقبة السماوية هو أمتداد لمحور **محاور القبة السماوية** القطب الشمالى للأرض. و هذا صحيح أيضا بالنسبة للقطب الجنوبى **خط الأستواء** للقبة السماوية هو فوق خط الأستواء للأرض تماما

الأفق

دائرة عظمى على سطح الكرة السماوية قطباها طرفا الرأسي (سمت الرأس والنظير) وكل مستوى يمر بالرأسي يكون عموداً على الأفق

: مستويات الأفق

أ- الأفق الحقيقي : وهو المستوى الذي يمر بعين الراصد

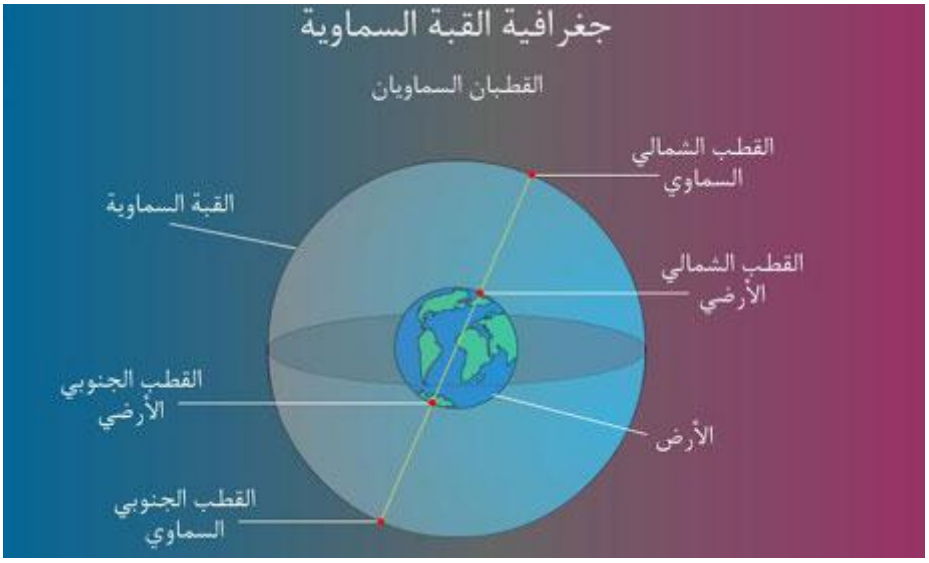
ب- الأفق الظاهري : وهو المستوى المحدد لنظر الراصد

ج- الأفق الرياضي : وهو المستوى المماس للكرة الأرضية في نقطة وضع الراصد

وهذه المستويات تكاد تنطبق وعند إطلاق كلمة (أفق) فالمراد به (الأفق الحقيقي) في الغالب

طرفا الرأسي - السمت والنظير

سمت الرأس هي النقطة التي تقع فوق رأس الراصد والتي يقطع فيها امتداد الخط الرأسي إلى أعلى الكرة السماوية .. وتقابلها في آخر القطر الممتد في اتجاه القدمين إلى أسفل نقطة - النظير ويتوقف موقع سمت الرأس والنظير على موضع الراصد على سطح الأرض ، فإذا كان الراصد عند قطب الأرض الشمالي كان قطب السماء الشمالي في سمت رأسه ويتعين النظير دائماً باتجاه جاذبية الأرض



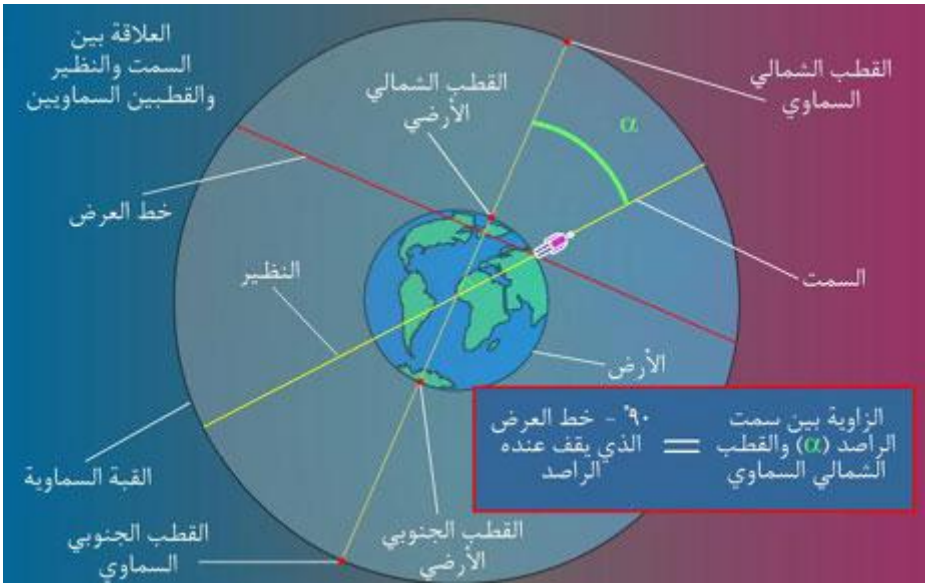
الزاوية السمتية ـ سمت الجرم السماوي أو الانحراف

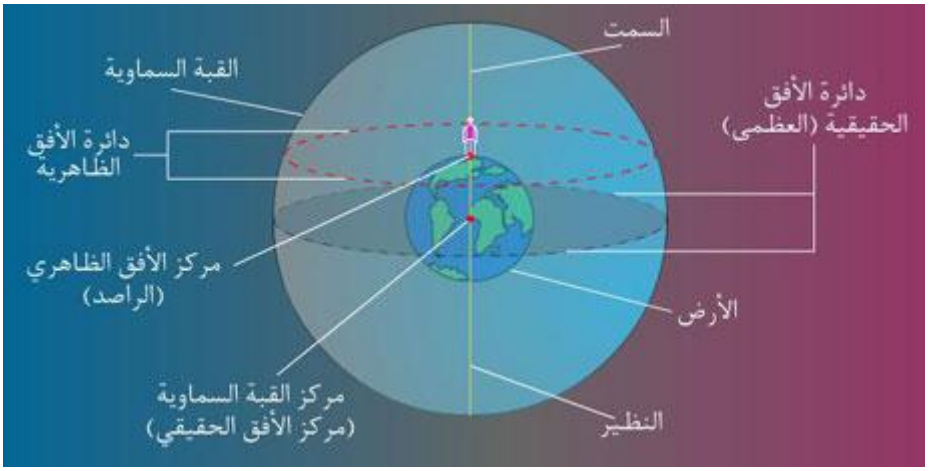
وهو قوس من دائرة الأفق فيما بين نقطة الشمال وتقاطع الدائرة الرأسية للجرم السماوي مع دائرة الأفق باتجاه عقارب الساعة وتتراوح قيمتها بين (صفر و٠ ١٨٠) من الشمال إلى الشرق وبين (صفر و٠ ١٨٠) من الشمال إلى الغرب ، والإحداثيات السمت الرأسية متغيرة القيمة منذ شروق الجرم السماوي وحتى غروبه وذلك نظراً لميل خط الاستواء السماوي على دائرة الأفق

البعد السمتي:

وهو الزاوية المحصورة بين الجرم السماوي والسمت ، وهو المتمم إلى ٠ ٩٠

رسم توضيحي لبعض المفاهيم والمصطلحات





القطبان والمحور

هما طرفا المحور الذي تدور حوله الكرة وهما أيضاً نقطتا تقاطع محور دوران الأرض مع الكرة السماوية والقطر الواصل بين القطبين يسمى محور الكرة

الميل

ميل الجرم السماوي هو بعده الزاوي عن دائرة معدل النهار ، وقيمته تتراوح بين (صفر و +٩٠°) لنصف الكرة الشمالي و (صفر و-٩٠°) لنصفها الجنوبي ولكنه ثابت لكل نجم ومتغيره للكواكب والقمر والشمس وبقيه أجسام المجموعة الشمسية القريبة

الارتفاع:

هو الزاوية المحصورة بين الجرم السماوي والأفق ، وتتراوح قيمته بين (صفر و٩٠°) . وهو متمم للمسافة القطبية والسمتية التي قد تزيد عن٩٠° حينما يختفي الجسم تحت الأفق

خطوط الطول

دوائر وهمية عظيمة عمودية على خط الاستواء وكل منها يقسم الكرة إلى نصفين شرقاً وغرباً ويمر بالقطبين وكلها متساوية لأنها عبارة عن محيطات لدوائر عظيمة متساوية ، وتسمى أيضا خطوط الزوال وذلك لان جميع البلاد الواقعة على أي خط منها يكون زوالها - وقت ظهرها
وقد اعتبر خط الطول المار بغرينتش مبدأ لقياس الطول فما كان منها نحو الشرق تسمى شرقية وما كان منها نحو الغرب تسمى غربية وعدد كلاً منها ١٨٠درجة مئوية

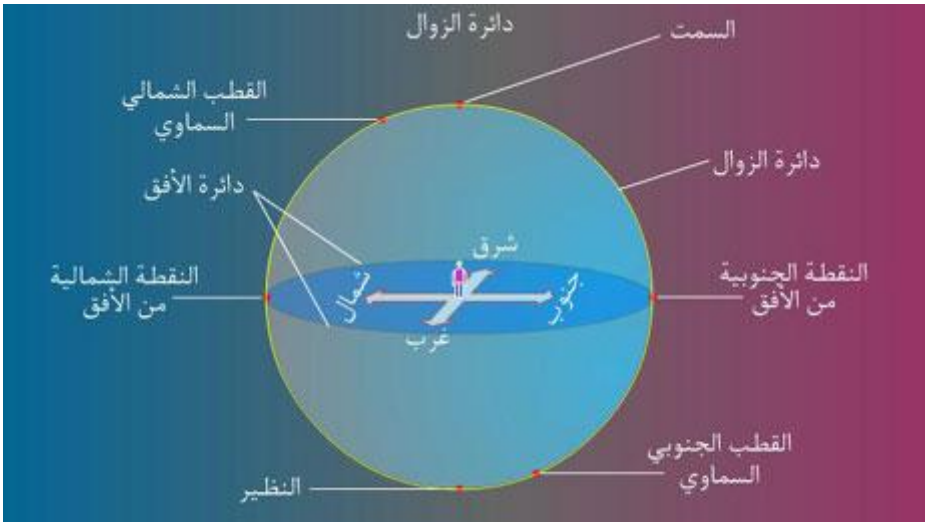
دائرة الزوال

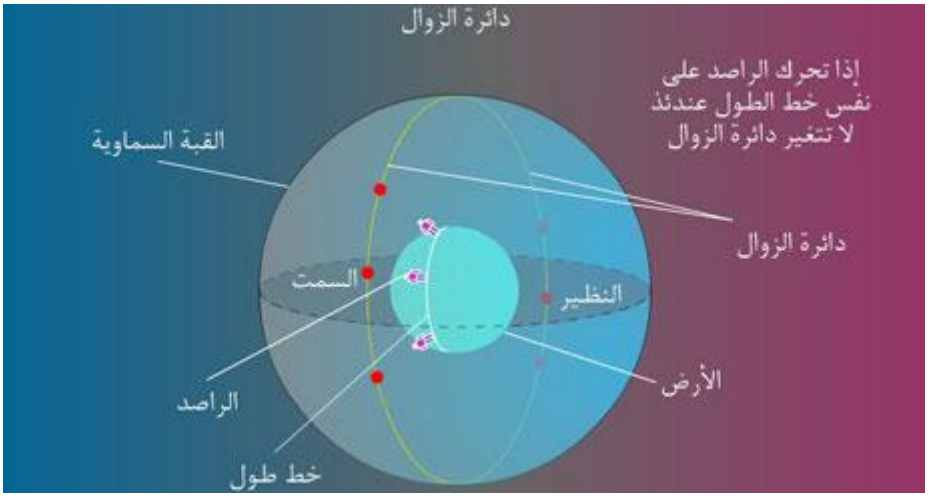
هي دائرة عظمى تفصل بين المشرق وتمر بسمت الرأس والنظير والقطبين وهي تقابل الأفق ، وقطباها نقطتا المشرق والمغرب

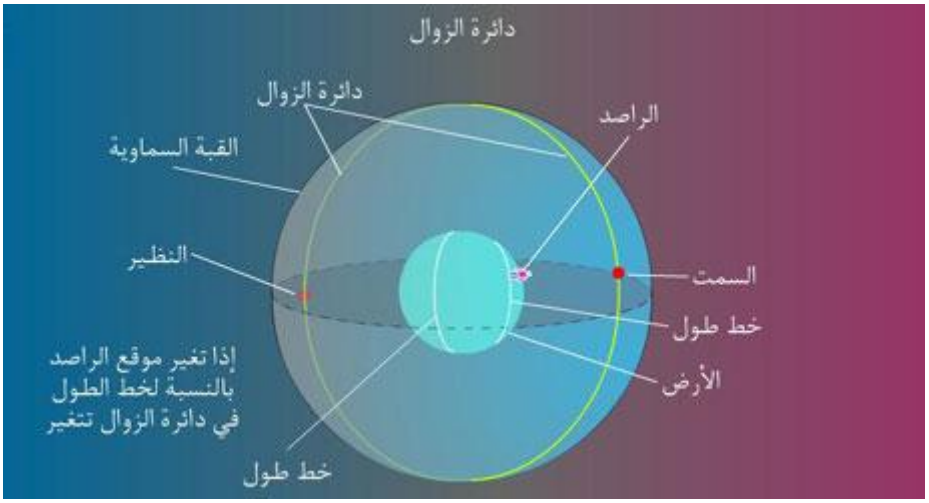
دائرة المعدل:

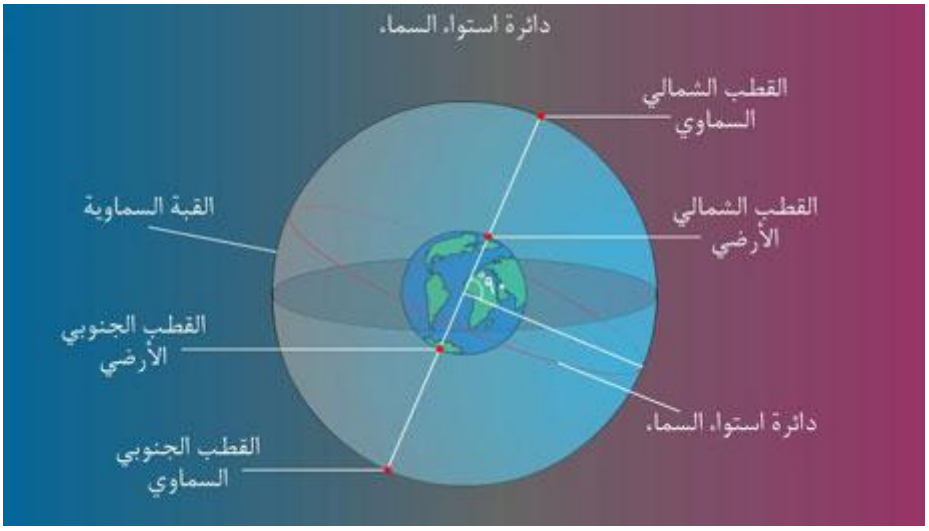
هي دائرة عظمى عمودية على المحور السماوي وتميل عن السمت بقدر عرض الموقع الجغرافي ، قطباها القطبين .
وهي دائرة تقاطع مستوى خط الاستواء الأرضي مع الكرة السماوية

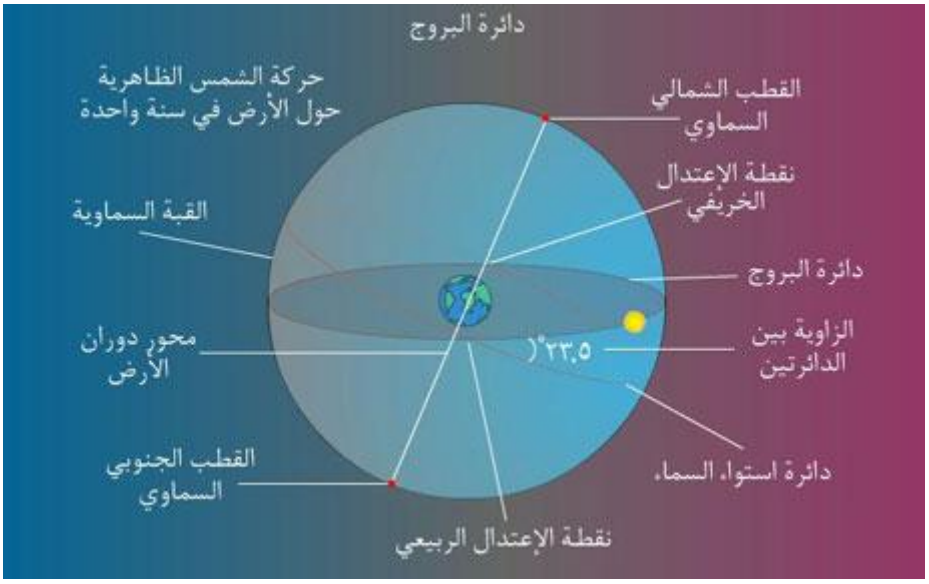
رسم توضيحي لبعض المصطلحات


دائرة الزوال
السمت
القطب الشمالي السماوي
دائرة الزوال
دائرة الأفق
شرق
النقطة الشمالية من الأفق
النقطة الجنوبية من الأفق
غرب
القطب الجنوبي السماوي
النظير


دائرة الزوال
إذا تحرك الراصد على نفس خط الطول عندئذ لا تتغير دائرة الزوال
القبة السماوية
دائرة الزوال
السمت
النظير
الأرض
الراصد
خط طول


دائرة الزوال
دائرة الزوال
الراصد
القبة السماوية
النظير
السمت
خط طول
إذا تغير موقع الراصد بالنسبة لخط الطول في دائرة الزوال تتغير
الأرض
خط طول

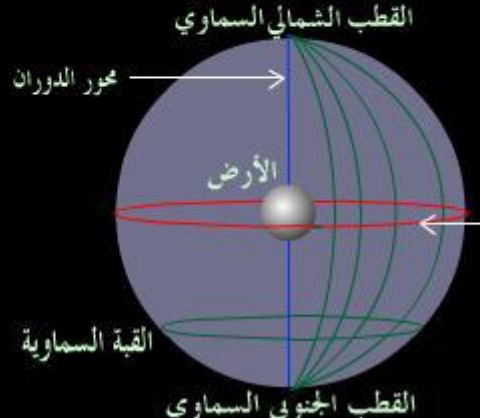




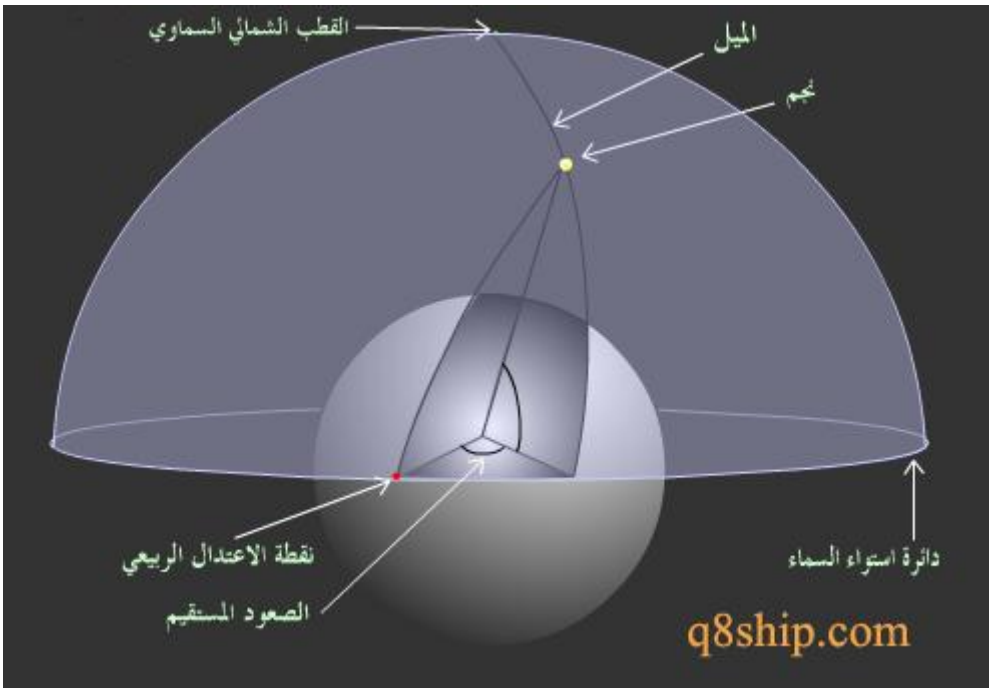
حركة القبة السماوية الظاهرية

تتحرك القبة السماوية ظاهريا حول الأرض من الشرق الى الغرب (بما فيها الاجرام السماوية) في دوائر بحيث تكون دائما :

- مراكزها تقع على محور دوران الارض او(محور دوران القبة السماوية)
- موازيه لدائرة استواء السماء.
- عموديه مع دوائر الزوال.



q8ship.com



في هذا الموقع فإن سمت الراصد هونفسه القطب الشمالي السماوي
وأفقه هونفسه دائرة استواء السماء وبالتالى فتظهرحركة النجوم
حركة أفقية توازي دائرة الأفق وعمودية على السمت والنظير.
تظهر حركة النجوم في هذا الموقع حركة أفقية من الشرق إلى الغرب
بحيث تبقى ظاهرة طوال السنة. ولذلك تسمى النجوم دائمة الظهور.