

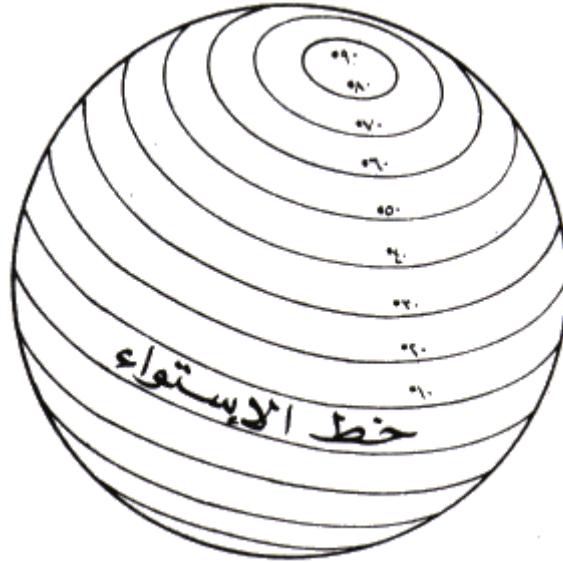
## المحاضرة الثانية

### خطوط الطول والعرض:

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

### دوائر العرض - أو خطوط العرض-

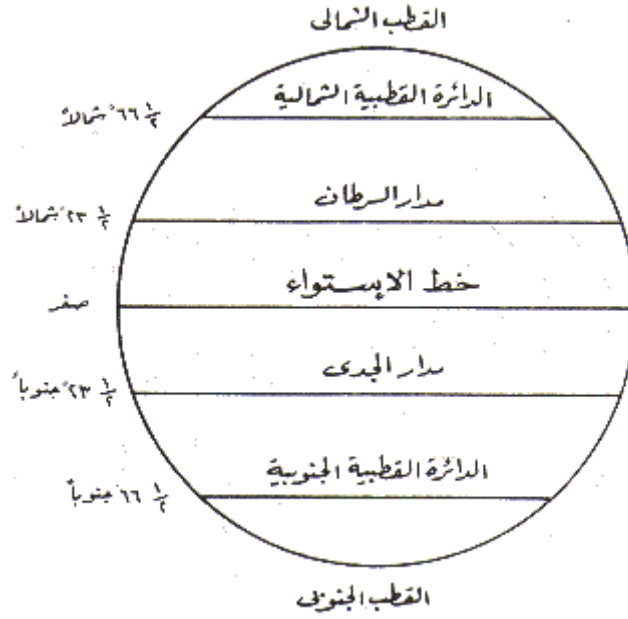
رسمت دوائر العرض في اتجاه شرقي غربي بموازاة خط الاستواء وعمودية على المحور .



### دوائر العرض

وفيما يلي وصفها ومميزاتها :

- 1 -إنها تشكل دوائر كاملة متوازية وموازية لخط الاستواء .
  - 2 -عدها 180 دائرة، منها 90 دائرة في شمال خط الاستواء، و 90 دائرة في جنوبه .
  - 3- إنها غير متساوية في الطول، فأكبرها الدائرة الاستوائية، وتأخذ بقية الدوائر في الصغر كلما بعدنا عن خط الاستواء شمالاً وجنوباً 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  $23 \frac{1}{2}$  شمال خط الاستواء .
  - ج- مدار الجدي، ودرجته  $23 \frac{1}{2}$  جنوب خط الاستواء .
  - د- الدائرة القطبية الشمالية، ودرجتها  $66 \frac{1}{2}$  شمال خط الاستواء .
  - هـ- دائرة القطبية الجنوبية، ودرجتها،  $66 \frac{1}{2}$  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 .
- 1 -إنها على شكل أنصاف دوائر متساوية، تلتقي في نقطتي القطب الشمالي والقطب الجنوبي .
  - 2 -إنها متعامدة على دوائر العرض .
  - 3 -عددها 360 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 180 خطا شرق جرينتش و 180 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 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 ( 1 ) مع مركز الأرض فإذا علم أن معدل نصف قطر الأرض R يساوي 3960 ميل أرضي ( الميل الأرضي يساوي 5280 قدماً ).

$$\text{فإن الميل البحري} = \frac{280 \times 5 \times 3960 \times \pi \times 2}{60 \times 360} = 6082 \text{ قدم}$$

ولكون الأرض غير كروية فإن الميل البحري يؤخذ للأغراض العلمية بأنه يساوي 6080 = 1,85 كم

فإذا قيست زاوية فرق العرض (  $\theta$  ) بين نقطتين مثل K و G بالدقائق فإن المسافة KG تحسب بالأميال البحرية مباشرة من القانون

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

### مثال محلول:

باخرة تبخر موازية لخط عرض  $37^\circ$  شمالاً من النقطة ( K ) التي خط طولها  $56^\circ 28'$  غرباً إلى نقطة ( G ) التي خط طولها هو  $24^\circ 50'$  شرقاً . فأحسب المسافة التي تقطعها بالميل البحري , والزمن المستغرق لو كانت تسير بسرعة 20 عقدة

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

### الحل:

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

$$KG = 81^\circ 18' \cos (37) = 3902.4 \text{ ميل بحري}$$

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

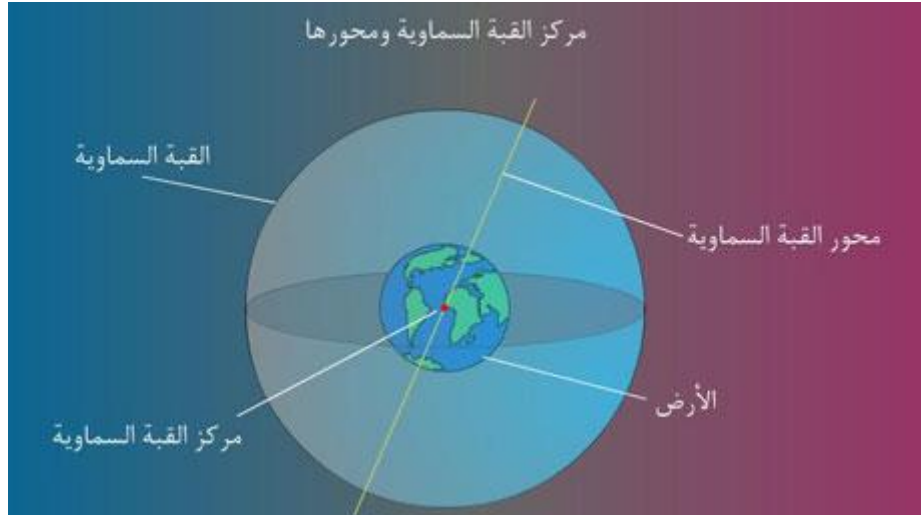
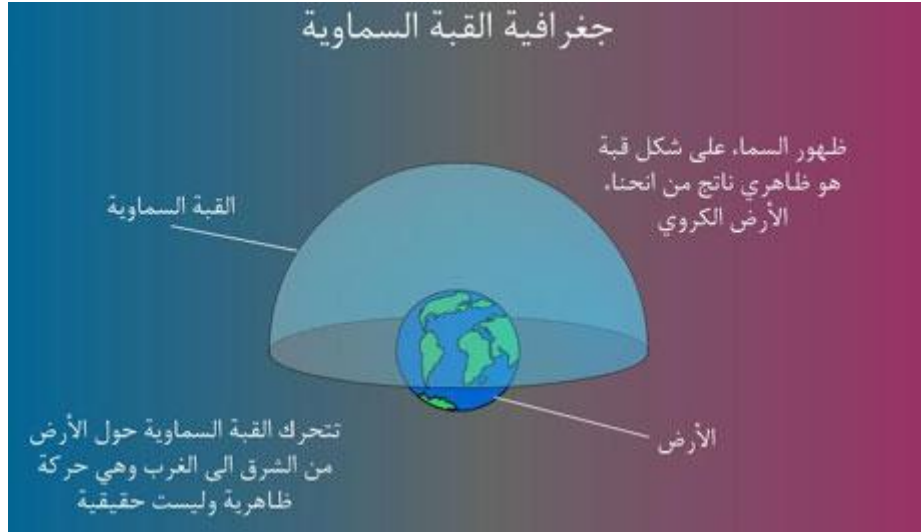
$$= 8.13 \text{ يوماً}$$

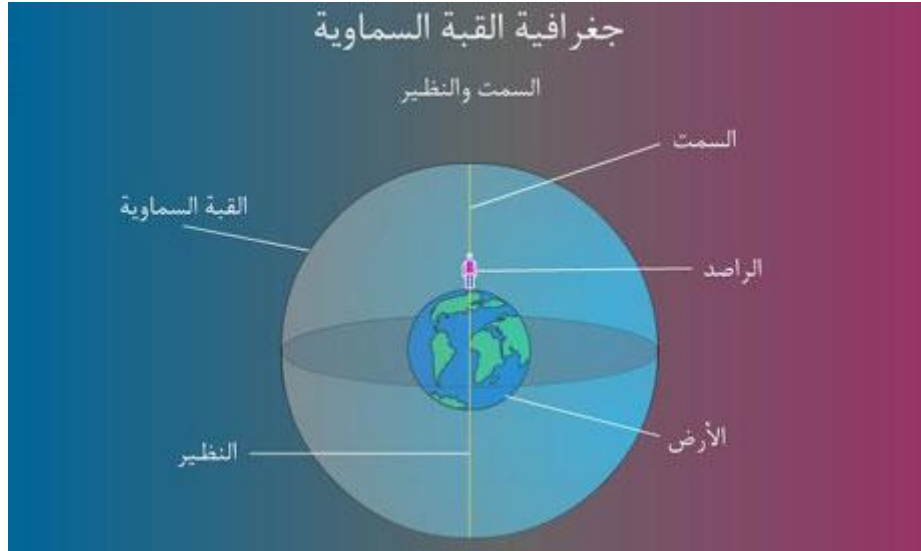
## القبة السماوية (Celestial Sphere)

**Celestial Sphere** تعنى سماوى أو علوى  
تعنى دائرة أو غطاء أو مجال أو إطار 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 0,0 هي امتداد لمحاور الأرض. فثلاً، محور القطب الشمالي للقبة السماوية هو امتداد لمحاور **محاور القبة السماوية** القطب الشمالي للأرض. و هذا صحيح أيضاً بالنسبة للقطب الجنوبي **خط الأستواء** للقبة السماوية هو فوق خط الأستواء للأرض تماماً

### الأفق

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

: مستويات الأفق

أ- الأفق الحقيقي : وهو المستوى الذي يمر بعين الراصد

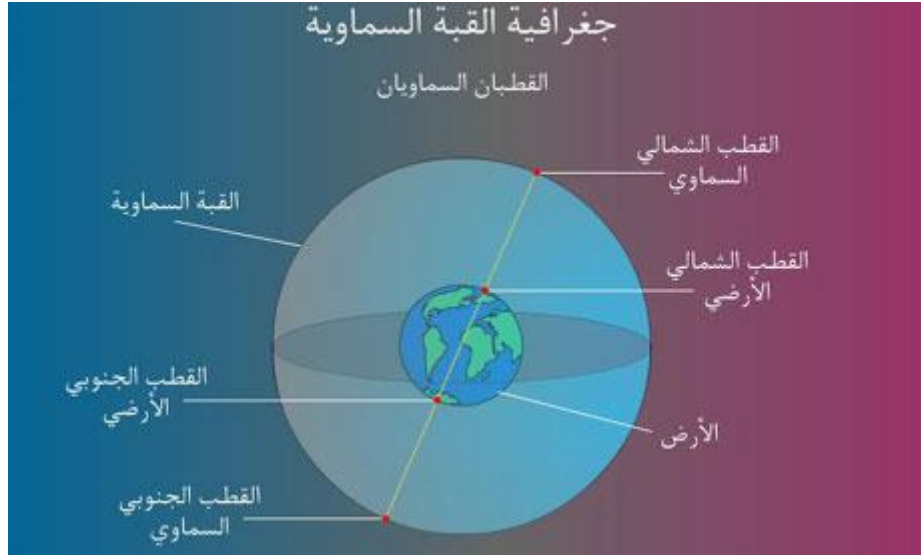
ب- الأفق الظاهري : وهو المستوى المحدد لنظر الراصد

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 الرأسى - السمت والنظير

**سمت الرأس** هي النقطة التي تقع فوق رأس الراصد والتي يقطع فيها امتداد الخط الرأسى 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



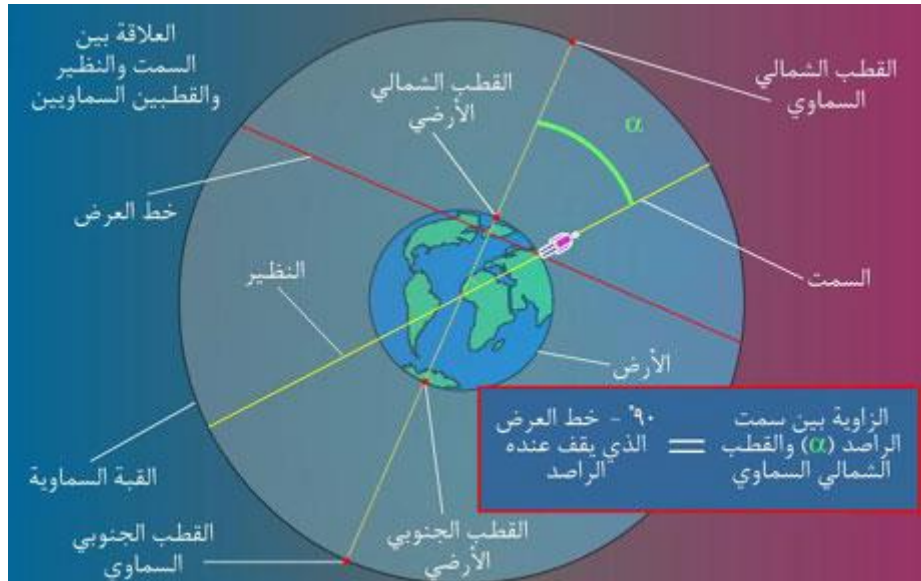
#### الزاوية السميتية - سمت الجرم السماوي أو الانحراف

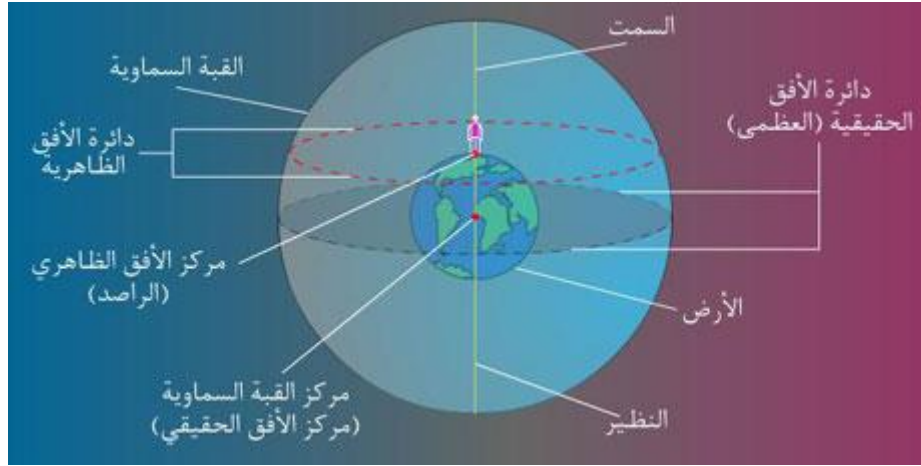
وهو قوس من دائرة الأفق فيما بين نقطة الشمال وتقاطع الدائرة الرأسية للجرم السماوي مع دائرة الأفق باتجاه عقارب الساعة وتتراوح قيمتها بين ( صفر و 180 ) من الشمال إلى الشرق وبين ( صفر و 180 ) من الشمال إلى الغرب , والإحداثيات السميت الرأسية متغيرة القيمة منذ شروق الجرم السماوي وحتى غروبه وذلك نظراً لميل خط الاستواء السماوي على دائرة الأفق

#### البعد السميتي:

وهو الزاوية المحصورة بين الجرم السماوي والسمت , وهو المتمم إلى 90°

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  $90^\circ +$  ) لنصف الكرة الشمالي و ( صفر و  $90^\circ -$  ) 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 و  $90^\circ$  ) . وهو متمم للمسافة القطبية والسمتية التي قد تزيد عن  $90^\circ$  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 أيضاً 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 180 درجة 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



