الوحدة الثانية

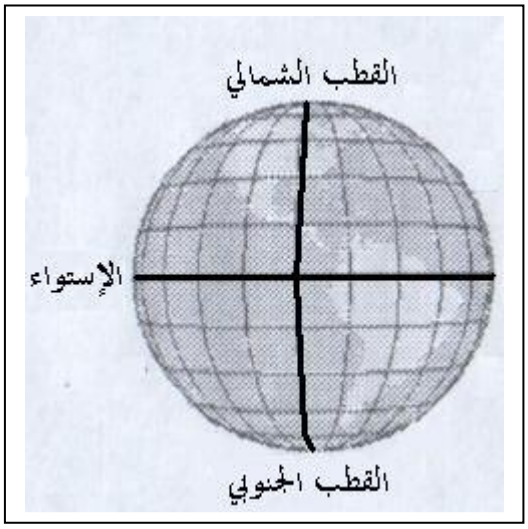
الإحداثيات الجغرافية

ا – تعريفها

ب – شبكة خطوط الطول والعرض

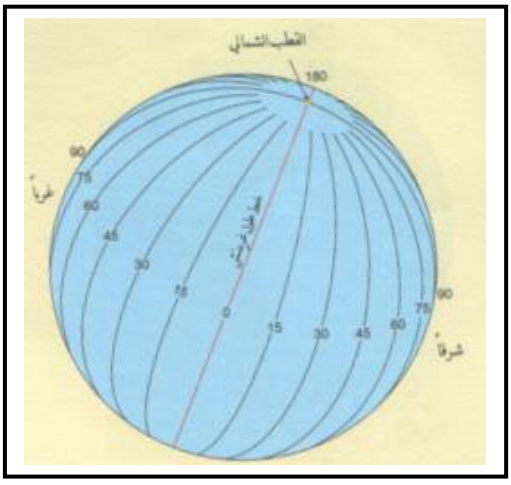
ج – تطبيقات عملية

ا - تعريف الإحداثيات الجغرافية



الإنسان في حاجة ماسة إلى نظام الإحداثيات حتّى يتمكن من تحديد موقع معين على سطح الأرض الكروي بدقة، ولهذا الغرض أنشأ الفلكيون شبكة من الخطوط الوهمية على هذا السطح تتكون من دوائر عرض وأنصاف دوائر طولية تتعامد على دوائر العرض.

وتبدأ من نقطة القطب الشمالي لتلتقي عند القطب الجنوبي وتدعى هذه الخطوط **الإحداثيات الجغرافية أو خطوط الطول ودوائر العرض.**



ب - شبكة خطوط الطول و دوائر العرض

1 -خطوط الطول:

هي أنصاف الدوائر العظمى التّي تمرّ بالقطبين، و تتعامد مع خط الاستواء الذّي يعتبر منصفا لها، والملاحظ على هذه الخطوط أنها لا تؤلف دوائر منتظمة بل قطوعا ناقصة وذلك لأنّ

الكرة الأرضية مفلطحة عند القطبين بنسبة 297/1 وهذا ما جعل فرقا في طول كل من نصف القطر الاستوائي و نصف القطر القطبي.

وبما أنّ الدّائرة الكاملة تتألف من 360 درجة

(حسب النظام الستيني) فهناك 360 خطا طوليا يقطع الدائرة الاستوائية وغيرها من الدوائر و تتعامد عليها.

وقد أتفق أن يكون مبدأ خطوط الطول

وأساس قياسها هو الخط الذّي يمر بمرصد(**غرينيتش**)

بضواحي لندن، وعلى هذا الأساس تنسب الخطوط

الباقية إليه 180 شرقا، 180 غربا. -انظر إلى الشكل -

ويلاحظ أيضا أنّ المسافة بين خط طول وآخر تقل

وتضيق كلما اقتربنا من القطبين.

والجدول التالي يبين المسافة بين خط طول وآخر على

مختلف دوائر العرض.

خط الطول	المسافة
عند خط الاستواء -0 -	110 كيلو متر
عند خط عرض 10	108 ,8 كيلو متر
عند خط عرض 20	104 كيلو متر
عند خط عرض 30	96 كيلو متر
عند خط عرض 40	84 ,8 كيلو متر
عند خط عرض 50	71,2 كيلو متر
عند خط عرض 60	55,2 كيلو متر
عند خط عرض 70	37 كيلو متر
عند خط عرض 80	19,2 كيلو متر
عند خط عرض 90	0 - كيلو متر

ولذلك اعتمدت خطوط الطول في حساب الزمن لأنّ فرق الزمن **ثابت** بين خط طول وآخر وهو 4 دقائق . ذلك لأن الوقت الذّي تحتاجه الأرض لتدور دورة واحدة هو 24ساعة وبما أنّ الكرة الأرضية مقسمة إلى 360 خط طول فمعنى ذلك أن الأرض تقطع 15خط طول خلال ساعة واحدة (أي خط واحد خلال 4 دقائق).و بالتعبير الرياضي يكون القانون التالي:

عدد الخطوط التي تقطعها في الساعة الواحدة= 360 : 24= 15خطا.

نحول الساعة إلى الدقائق= 60 دقيقة.

الفرق الزمني بين خط طول وآخر هو 60: 15= 4 دقائق.

تطبيقات :

السؤال الأول

- إليك مواقيت لمجموعة من البلدان مع توقيت غرينتش.
- المطلوب ايجاد خط طول كل بلد.

غرينتش	الجزائر	الـــــــدار البيضاء	القاهرة	القدس	بغداد	جدة	دلهي	طوكيو
12	12,4	11,52	14	14.30	15	14,40	17,30	21,30
خـــــط الطول	....	....	....	....	....	....	....	....

2 -دوائر العرض:

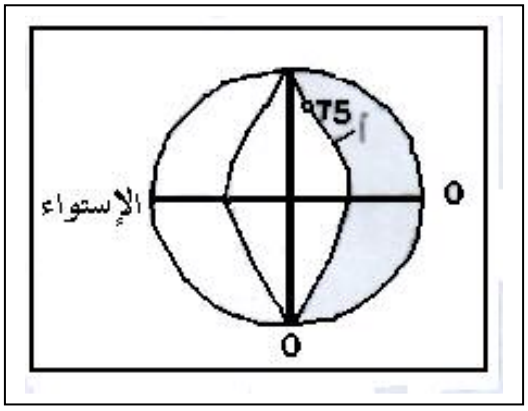
دوائـر العـرض عبـارة عـن دوائـر منتظمـة تقطـع الكـرة الأرضـية بصـورة موازيـة للـدائرة العظمى (الاستوائية) و تتناقص أطوالها كلما بعدنا عن خط الاستواء باتجاه القطبين حتّى يصبح عرض 90° نقطة تؤلف مركز القطب.

و حسب النظام الستيني فإنّ عدد دوائر العرض 180 ، 90 منها شمال خط الاستواء الذّي يعتبر مبدأ الخطوط و 90 منها إلى جنوبه.

و لمّا كان طول محيط دائرة كاملة نحو 40,008 ألف كلم وأنّ هذه الدائرة تنقسم إلى 360° فإنّ متوسط طول درجة عرض على سطح الأرض هو 111,111كلم و لذلك فالمسافة بين درجات العرض منتظمة وفقا للقانون التالي:

محيط الدائرة الاستوائية أي 40000 : 360 = 111,111 كلم

عدد خطوط الطول



ج – تطبيقات عملية:

كيفية تعيين خط طول مكان ما ومعرفة الوقت.

تتم معرفة خط طول مكان مجهول في المناطق الواقعة إلى الشمال والجنوب من خط

الإستواء بطريقة واحدة وهي:

أن نقارن الوقت الذّي تشير إليه الساعة التّي نحملها مع الوقت الذّي تشير له ساعة لندن على خط طول صفر.

فمثلا:

لحساب خط طول <أ> نطبق الطريقة التالية اعتمادا على الزمن.

فإذا كان الوقت المحلي لنقطة <أ> 17 والوقت في مدينة غر ينتش 12 زوالا.

معنى هذا أن الفارق الزمني هو 17 - 12= 5ساعات

نحول هذا الفارق الزمني إلى الدقائق أي 5 x 60 دقيقة = 300دقيقة

ومنه 300 : 4 = 75° وهو موقع خط طول نقطة <أ>.

و بعملية عكسية يمكننا التعرف على حساب الزمن على أي خط طول

فمثلا:

إذا كان الوقت في غرينتش 8 صباحا فما هو الوقت على خط طول 75° شرق غرينتش؟

نتبع الطريقة التالية:

نحسب فرق الدرجات بين الخطين: 75° - 0° = 75 °

نحسب الفرق الزمنى: 4 دقائق x 75= 300 دقيقة

نحول الدقائق إلى ساعات : 300 : 60 = 5 ساعات

الوقت على خط طول 75° هو: 8+5= 13 أي الواحدة بعد الزوال وذلك بإضافة الفارق الزمني

ملاحظة:

إذا كان خط الطول المطلوب يقع شرق غرينتش نضيف فرق الساعات.

وإذا كان خط الطول المطلوب يقع غرب غرينتش نطرح فرق لساعات.

<u>النتيجة</u>:

يمكننا معرفة خط طول مجهول لموقع ما إذا عرفنا توقيت الخطين'(توقيت الخط المجهول وتوقيت خط غرنيتش أو أي خط آخر).

و يمكننا معرفة توقيت خط طول مجهول لموقع ما بمقارنته بتوقيت خط طول معروف شرقا أو غربا.

تطبيق رقم 2

السؤال الأول:

إليك جدولا يتضمن حروف لمواقع خطوط طول مختلفة مجهولة

المطلوب ايجاد مواقعها على خطوط الطول، بمعرفة مواقتها ووقت غرينتش.

المواقع	التوقيت	غرينتش	خط الطول
< أ >	20 أي 8 ليلا	10	
< ب>	5 صباحا	13	
< ج >	15	19	
< د >	12	00	

السؤال الثاني:

-إذا كان الوقت في مدينة < **ب>** الواقعة على خط طول 10، شرق غرينتش هو 14 والوقت في مدينة < **أ** > 12 فعلى أي خط طول تقع نقطة < **أ** >.