تقنية الخرائط

علم الخرائط :: هو العلم الذي يقوم بالعمليات المتعلقه بأعداد الخرائط ابتدئا من تهيئه لاخرائط الاساسيه في الحقل بواسطة طرق المساحة المستويه و الطوبوغرافيه او باستخدام المساحه الجويه لغاية طباعتها ونشرها . ويتضمن هذ العلم الطرق المختلفه و المتعلقه باعداد الخرائط كطريقة تحويل المخططات الاولية الى الخارطة حسب مقياس رسم معين او نقل العوارض و التفاصيل الطوبوغرافيه المختلفه من الصور الجويه الحديثه المباشره الى خريطه مطبوعه مسبقا ويشمل ايضا طريقة اعداد الخرائط صغيرة المقياس من الخرائط كبيرة المقياس .

انتاج الخرائط في العراق

تعتبر المنشئ العام للمساحة الجهة الرئيسة الوحيده المهتمه باعداد و انتاج الخرائط الطوبوغرافية و غيرها في العراق الا انه بعض الدوائر الرسميه و المكاتب الاستشارية الهندسيه الخاصه تساهم هيه الاخرى ضمن نطاق محدود في هذ المجال بعد ان كان مختصرا الى عهد قريب بالمنشئ العامه للمساحه وقد مضى على تاسيس هذه المنشئ مدة تزيد عن نصف قرنشهد من خلالها الكثير من التوسع و التطور في حقل انتاج الخرائط وان القطر العراقي في مطلع الخمسين تم تغطيته بصوره جويه بمقياس مختلف 1:1000 او 1:10000

تصنيف الخرائط

اولا : تصنيف الخرائط حسب انواعها

1- الخرائط الطوبوغرافيه :: هي محصلة المسوحات الاولية كالمساحة الارضية و الجوية و تتضمن العوارض الطوبوغرافيه الطبيعية منها و الحضاريه مع تعين الارتفاعات بالتضاريس الارضيه و يتراوح مقياسها من 1:10000 الى 1:200000

2- الخارطة المستوية :: وهي تشبه الخارطه الطوبوغرافية لكنها لاتشير الى ارتفاع التضاريس الارضية

3- الخارطة الجغرافية :: هي غالبا من الخرائط الطوبوغرافية المتوفرة و يستكمل محتواها من مصادر اخره وقد تمثل ارتفاع التضاريس الارضية و تبلغ اقصى نسبه لمقياسها 1:1000000

4- الخارطه العامه :: تعد من الخرائط المتوفره ضمن المصادر العامه و تعطي مناطق جغرافية مختلفه و مقياسها اصغر من 1:1000000

5- الخارطه الكادسترائية :: تستعمل لبيان التوزيع الجغرافي للملكية و طبيعة استقلالها و تكون مقاييسها كبيره من 1:250 الى 1:10000 و قد يشير الى الارتفاعات وربما يستعد بعض التفاصيل الطوبوغرافية من محتواها ايضا

6- الخرائط الخاصه :: تعد هذه في غايات معينه و يرسم بعضها من غير مقياس مثل الخرائط الاحصائية و تشمل ايضا الخرائط الملاحية و الجيلوجية و التربه و المواصلات و السياحية

7- المخططات :: هي تلك المرتسمات التي تمثل جزء صغير من سطح الارض و تعد لاغراض خاصه و لا يؤخذ تقوس سطح الارض بنضر الاعتبار عند اعدادها بصوره عامه و ترسم بمقياس 1:10000 و من الممكن تحويل هذه المخططات الى خرائط بعد تصغير مقياس رسمها اولي و استخدام الرموز المناسبه لتمثيل العوارض الطوبوغرافية

ثانيا :تصنيف الخرائط حسب اغراضها

1-خرائط طوبوغرافية

2-خرائط ملاحة جوية

3-خرائط ملاحة بحرية

4-خرائط جغرافية

5-خرائط عامه

6-خرائط كادسترائية

7-خرائط خاصة

ثالثا : تصنيف الخرائط حسب مقياسها

1-طوبوغرافية من 1:10000 الى 1:200000

2-جغرافية اقل من 1:200000

3-مخططات اكبر من 1:100000

س/هل يعتبر صنع الخرائط من الفنون التشكيلية و ماهو الدور الذي تلعبه المقدره الفنية في هذ المجال ؟

ج/كانت المقدره الفنيه شرطا اساسيا لصنع الخرائط اما في الوقت الحاضر فان طرق الترسيم و الاتها الكبيره و المتنوعه جعلت من عمليه صنع الخرائط عملية يسره الطلاب هذ الفن و العاملين فيه

ان اغلب الخرائط تخدم اغراضا علمية في العصر الحاضر حيث يتم تصميمها وفق هذه الاغراض و غرضها الاساسي هو تحقيق فكره او علاقه عملية (جغرافيه وهندسية) و لاتستعمل لتزيين الجدران و تعتبر كل خريطه مساله علميه و فنيه اذ تحتاج الى دراسة مستقله في حقل تصنيف فني

* ان المهارهو الطرق الفنيه المتبعه في صنع الخرائط تعتمد على ماتقدمه العلوم من معلومات و اختراعات وهذه تقسم الى قسمين

اولا :: ملموس(مادي)

ثانيا :: سالكولوجي(يتعلق بالشعور)

* ان المساح يجمع المعلومات من الحقل اي يقوم بتسقيط العوارض او تخطيط تلك العوارض الطوبوغرافيه و من ثمه تسقيطها على الخارطه باستخدام اجهزه خاصه تتعلق برسم الخارطه ثم يقوم الرسام في ايعادة ترسيم الخارطه مستخدما الرموز القياسيه تحت اشراف عالم الخرائط الذي يقوم بانتخاب العوارض الطوبوغرافيه و تبسيط اشكاله و تقدير اهميتها وفق الغرض المؤل منها و مقياسها و الاشراف على رسمها

مراحل تصميم الخارطة \

1- المساح

2- الرسام

3- علم الخرائط

عناصر الخارطه

1- العنوان :: هو الذي يعبر عن موضوع الخارطه

2- المحتوى :: هي مجموعة من المعلومات تتضمنها الخارطه

3- الاطار :: هو الخط الذي يحيط بما تحتويه الخارطه من معلومات

4- اشارة اتجاه الشمال :: هو عباره عن رمز يبين اتجاه الشمال الجغرافي على الخارطه

5- مصدر المعلومات :: يذكر المصدر الذي يتم اعتماد عليه للحصول على معلومات الخارطه و تاريخ انتاجها

6- دوائر العرض و خطوط الطول :: لبيان الموقع الفلكي للمناطق الموجودة على الخارطه

7- مفتاح الخريطه :: يبين معنى كل من الرموز او لون تم وضعه على الخارطه

8- مقياس الرسم ::

الرموز الاصطلاحية\

هذه الرموز تعتبر لغة الخارطه و لقد استقر تصميم الرموز حسب انواع الخرائط و مقاييسها تتجسسها لتوصيات المؤتمرات الدولية كما ساعده ذلك استخدام الرموز الجاهزه لصق على صحائف اللدائن التي ترسم عليها الخراءط وتوجد هذه الرموز بشكل جداول قياسيه حسب مقاييس مختلفه و يلاحض في هذه الجداول ان تصميم بعض الرموز يكون مختلفا من مقياس الى اخر و لا يستخدم بعضها في المقياس الصغير ويرجع هذ السبب الى عملية التلخيص و الحيلوله دون حدوث الازاحه الموقعيه لبعض العوارض لهذه المقاييس

تقسيم الرموز من حيث الشكل الى اربعة مجاميع

1- الرموز الموقعيه مثل الرموز الداله على مواقع المدن

2- الرموز الخطية مثل الرموز الداله على الطرق و الانهار

3- الرموز المساحيه مثل الرموز الداله على البحيرات و الغابات

4- الرموز الحجمية الداله على الكرة و المكعب تستخدم في الخرائط الطوبوغرافيه و الاحصائية

* تعتبر الخارطه رمزا موقعيا معينا وليس صحيحا لعتبار بعض مكونات الخارطه اشارات و رموز .

* تستعنل الالوان كتصميم بعض الرموز لدلاله على مضامين العوارض فمثلا يستعمل اللون الازرق لتعبير عن المياه و اللون الاخضر غطاء نباتي و الاحمر الطرق الارئيسيه و البني الخطوط الكنتورية .

* يعتبر تصنيف الرموز الحضاريه الطبيعيه من الامور الضرورية جدا و ذلك لغرض تقديم معلومات مفصله عن العوارض الطوبوغرافيه و المعالم الجغرافية للمنطقة و يجري تقسيم الرموز الحضاريه بصور اكثر تفصيلا من الرموز الطبيعيه للخرائط الطوبوغرافيه و ذلك بسبب توفر المعلومات الاحصائية عنها

تصنيف الرموز الحضارية الى خمس مجميع

1- معالم المواصلات

2- المباني

3- منشات اخرى كالسدود و خطوط القوة الكهربائية

4- معالم مساحية كالمزارع و المنتزهات

5- الحدود كحدود المحافضات و الحدود الدولية

* من الامور المهمه جدا في تصنيف هذه الرموز هي طبيعة العوامل المستخدمه في التصميم و ذلك للاختلافهذه العوامل من بلد الى اخر

اما الرموز الطبيعيه يمكن تصنيفها الى ثلاث مجاميع

1- الرموز المائيه

2- التضاريس الارضيه

3- الرموز النباتيه

مقياس الرسم

هوا النسبه بين المسافه التي تمثل على الخارطه او مخطط صوره جويه و المسافه الافقيه بين نفس النقطتين على الارض وحده قياس موحده

* يعتبر مقياس الرسم عنصر هام في رسم الخارطه و التعامل معها و غالبا ما تكون الخارطه مصغره الى حد كبير و هنا تستخدم النسبه (n:1) وتقرئ (1) الى (n) حيث (n) رقم اخر اكبر من (1) في المقياس المصغر و اصغر من (1) في المقياس المكبر و تساوي (1) في نفس القياسات

* ان الكثير من الخرائط المستخدمه عالميا تكون ذات مقياس رسم (1:10000) اي ان المقياس المرسوم على الخارطه اصغر ب 10000 مره من ماهوا عليه فعليا في الطبيعه

* تتناسب دقه الرسم عكسيا نع مقياس الرسم بنفس مساحة الخارطه اي ان المقياس (1:10000) يحتوي على تفاصيل اكثر من تلك المرسومه بمقياس رسم (1:1000000)

انواع مقاييس الرسم

1- مقياس نسبي :: يكتب على شكل نسبه مثل (1:30000) بمعنى كل (cm1) يساوي (cm30000) على الارض

2- مقياس كسري :: يكتب على شكل كسر مثل (1\20000) بمعنى (cm1) على الخارطه يساوي (cm20000) على الارض

3- مقياس خطي :: يرسم على الخارطه على شكل خط مستقيم يتم تقسيمه الى وحدات قياس متساويه مثل {km,mile,m} وتكون كل وحده من المسافات الموجوده على المقياس الخطي تمثل مايقاس بها من مسافه على الطبيعه

* يتميز هذ المقياس بانه يكبر ويصغر بنفس حجم االتكبير و التصغير بالخارطه ويشمل

1- خطي بسيط

2- خطي مركب

3- مقياس لفضي او كتابي :: يمكن تحويل هذ المقياس الى متري و العكس

صحيح

1 km ----> 100 000 cm

1 m ----> 100 cm

1 foot ----> 12 inch

1 mile ---> 63360 inch

1 mile ---> 1.600 km

1 inch ---> 2.54 cm

1 yard ---> 1760 inch ----> 3 foot

س/ حول المقياس اللفضي او الكتابي الى كسري

1 inch to 3 inch -1

1inch\3inch = 1\3

1 inch to 1 mile -2

1inch\63360inch = 1\63360

2 inch to 10 foot -3

2inch\120inch = 2\120 = 1\60

20 inch to 1 mile -4

20inch\63360inch = 20\63360 = 1\3.168

(مسقط الخارطه)

هو تمثيل شبكة خطوط الطول و العرض على سطح مستوي ويستعمل كأساس لرسم الخرائط وله خصائص معينه و اغراض محدده ولقد اتفق علماء المساحه و الخرائط على حل المسائل الاساسية المتعلقه بتحول الشكل الثلاثي الابعاد و غير المنتضم للكره الارضيه الى السطح المستوي للخرائط الثنائيه الابعاد وذلك بانتصاب شبه الكره (spneroid) لانها اقرب الاشكال الهندسيه الى السطح المستوي بواسطة المساقط

Geoid:: وهو سطح تساوي الجهد و الذي يمثل مستوى سطح البحر (m sea level) ------ Spneroid = Ellipsoid

- وينبغي ان تبني خارطه العالم جميع اجزاء القارات و البلدان من غير انحراف بالمقياس و الاتجاه كما تكون اشكال ومساحات القارات و البلدان حقيقية و لكن لايمكن تحقيق جميع هذه الصفات في مسقط خارطة العالم

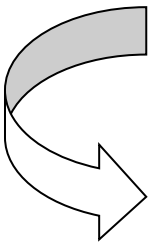
- ان تمثيل العوارض الطوبوغرافية لجزء صغيرالمساحه من سطح الارض (كمساحة مدينة معينه) يتم باستخدام مسقط تربيعي (rectangular projection) قد لايؤدي الى حدوث انحرافات بالمقياس و الشكل و المسافه و الاتجاه حيث لا تؤثر عليها كروية الارض

- يمكن ان تمثل الكرة الجغرافيه السطح الكروي للارض و قد تكون مفيده و خاصه في القاعات الدراسيه لانها تعطي المشاهد صورة تقريبية لاشكال القارات مساحاتها واتجاهاتها بالرغم من ذلك فان صانع الخرائط و غيره يفظل انتاج الخرائط المنبسطه لسهوله تداولها و قلة تكاليفها ولكن هذه الخرائط تتضمن بعض الانحرافات و التي تعرفنا عليها سابقا

تصنيف المساقط

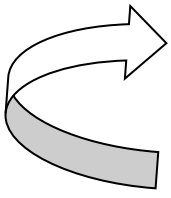
تقسم المساقط عموما بالنسبه الى الغرض منها ثلاث مجاميع:

اولا :: المساقط المتطابقه :: و التي تحقق تطابق الزوايه و الاتجاهات وهي المساقط المستعمله لاغراض المساحة الطوبوغرافيه و الجيودسيه حيث يكون المقياس فيها واحد على امتداد خطوط الطول و العرض حيث لا تتغير قيمة الزوايه التي تجري قياسها على سطح الارض و المسقط المستعمل



parallet خط العرض

latitude ϕ دائره(قوس)العرض



longitude دائره(قوس)الطول

meridian λ خط الطول

ثانيا :: المساقط المتساوية المساحة :: ان مساحة المناطق التي تجري قياسها على سطح الكره لاتتغير عن قياسها على المسقط بالرغم من اختلاف اشكالها و تستعمل هذه المساقط بكثره للخرائط الجغرافيه و العلميه (خرائط التوزيعات)

ثالثا :: المساقط غير المتطابقه :: وهي التي لا تحقق المساواة في المساحات و تستعمل لاغراض توضيحيه

- يتم بناء المساقط بثلاث طرق مختلفه وهي :

1 :: الطريقه الهندسية :: حيث تعتمد مبادء الهندسه الوصفيه

2 :: الطريقه الرياضية :: يتم حساب انصاف اقطار دوائر خطوط الطول و العرض و المسافات بينها بواسطه معادلات معينه

* و التي يمكن تقسيمها الى ثلاث اقسام ايضا :

أ– مساقط الزاوية الصحيحه

ب– مساقط المساحات الصحيحه

ج- مساقط المسافات الصحيحه

3 :: باستخدام الجداول الاستشارية و المتوفره لدى الانشئه العامله للمساحة حيث تبني قيم الاحداثيات الجغرافية و التربيعية

- يمكن تقسيم المجاميع الثلاث الرئيسيه التي تم تقسيمها بالاعتماد على الغرض

أ-المساقط الاسطزانيه

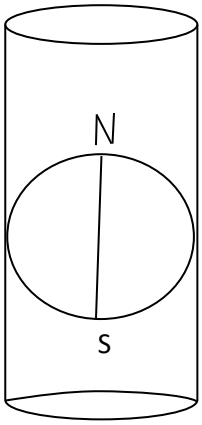
ب-المساقط المخروطيه

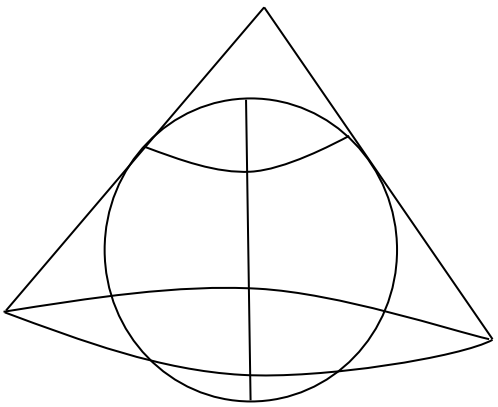
ج- المساقط السمتيه

- وبالاضافه الى هذه الانواع الثلاثه توجد مساقط مستقله غير هندسية الشكل

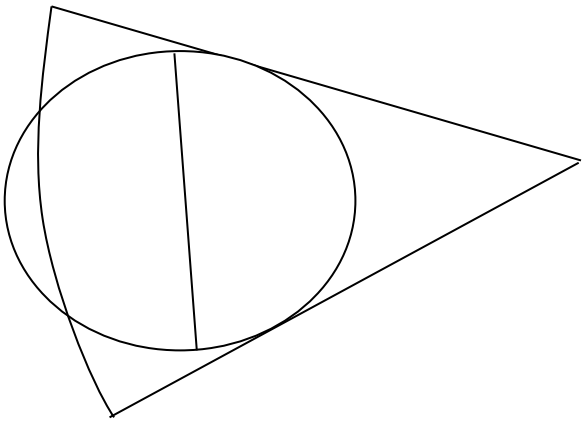
- و المساقط هندسية الشكل لها ثلاث اوضاع او حالات (لغرض تقليل الانحرافات في الشكل و المساحه و المقياس و الاتجاه) اي تم تقسيمها بالاعتماد على درجة الميل فمثلا للمساقط الاسطوانيه و المخروطيه فهي كما يلي :

أ-المساقط الاعتيادية (العموديه) :: وهي عندما يكون محور الاسطوانه او المخروط متداخل مع محور الكره المثلث

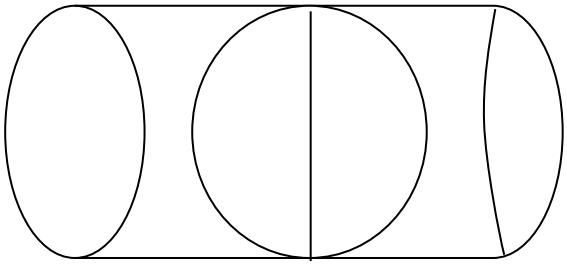




ب-المساقط المستعرضه :: وهي عندما يكون محور الاستطوانه او المخروط عموديا على محور الكرة المثلث

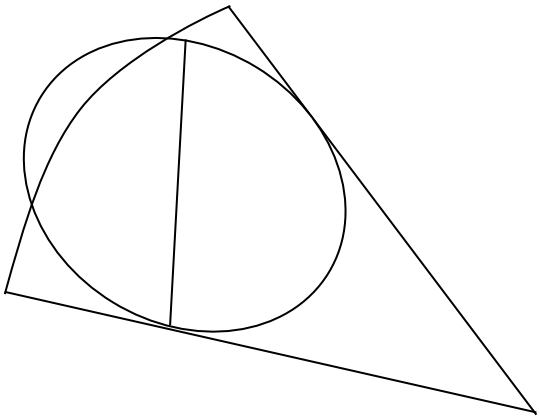


مخروطي

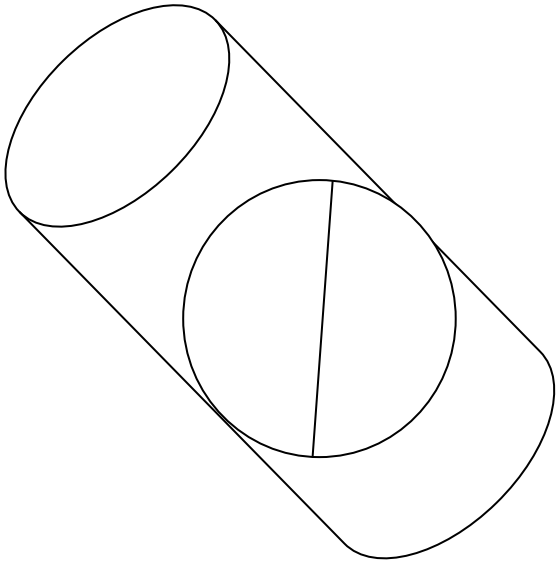


اسطواني

ج-المساقط المائله :: وهو عندما يكون محور الاسطوانه او المخروط بين الوضع الاول و الثاني



مخروطي



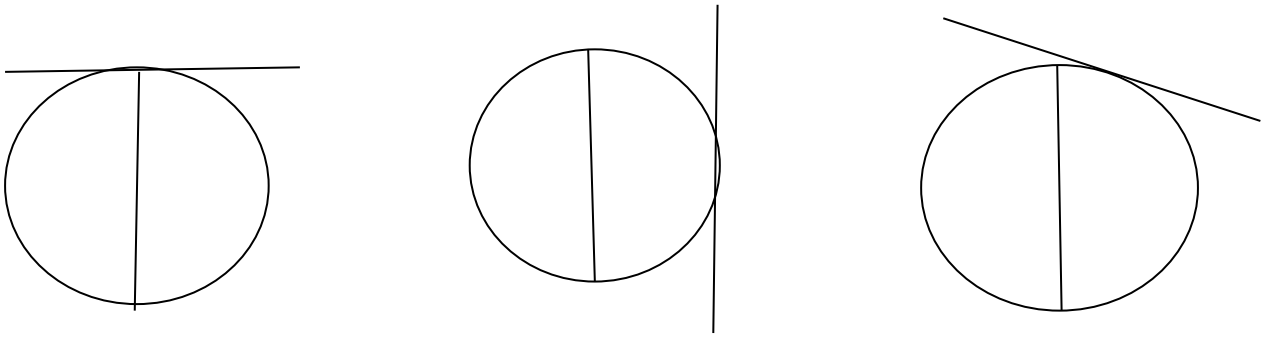
اسطواني

- اما في المساقط السمتيه فان الحالات الثلاث تدعى كما يلي:

أ-حاله قطبيه

ب-حاله استوائيه

ج-حاله مائله



المساقط

المساقط الاسطوانية

اولا/ المسقط الاسطواني البسيط

*تركيب المسقط

1/ نرسم خط الاستواء عند $\varnothing$ من خلال حساب محيط دائرة الاستواء بالقانون التالي

$$L_{\varnothing} = 2\pi R * Scale * 100\,000$$

على الارض ← ← للتحويل للCM

R=6371.1KM

2/ نقسم خط الاستواء الى اقسام متساوية حسب التباعد المطلوب لتمثيل خطوط الطول بعضها من البعض الاخر(الفاصل) حيث يتم حساب مقدار التباعد بين خطوط الطول باستخدام القانون التالي

$$\Delta \text{ג}=2\pi\, r/360^{*}\ \text{ג}\ \text{I}\ ^{*}\text{Scale}$$

تمثل قيمة الدرجة الواحدة

الفاصلة الطولية

3/ مؤشر موقع خطوط الطول على خط الاستواء بالفاصل المطلوب

4/نرسم خطوط الطول و بزواية قائمة على خط الاستواء

5/نقسم دوائر العرض بخطوط مستقيمة افقية الى اقسام متساوية حسب التباعد المطلوب لتمثيل دوائر العرض بعضها مع بعض حيث يتم حساب مقدار التباعد بين دوائر العرض من القانون التالي

$$\Delta\, \Phi = 2\pi\, R/360\ ^{*}\ \text{I}\ \Phi\ ^{*}\ \text{Scale}$$

الفاصل العرضي

- مميزات المسقط الاسطواني البسيط

1/خط الاستواء هو دائرة العرض الوحيدة المعيقة للمقياس اما بقية دوائر العرض فلا تخلو من المبالغة و تزداد المبالغة او التشويه كلما اتبعها نحو الاقطاب

2/ لايمكن استخدام هذ النوع من المساقط لرسم الكرة الارضية ككل بسبب ::

أ- مبالغة كبيرة في المسافة

ب-تشويه في الزواية

3/دائرة الاستواء في هذ النوع من المساقط هي ضعف دائرة القطب حيث ان خطوط الطول هي e180 و w180 بينما دوائر العرض هي n 90 و s 90

مثال/ ارسم ربع الكرة الارضية الجنوبي الغربي على مسقط اسطواني بسيط و بفاصل 15 طولية و عرضية و بمقياس رسم 1/75000000

الحل/

L Φ=2π R * scale

=2 * 3.14 * 6371.1 * 1/75000000 * 100 000

=53.35 /2 → لان عند ربع الكرة و ليس

= 26.67 cm ← طول المسقط

=26.67 / 2 =13.34cm → عرض المسقط

Δ ג =2π R/360 * I ג * scale

=2*3.14*6371.1/360 * 15 * 1/75000000 * 100000

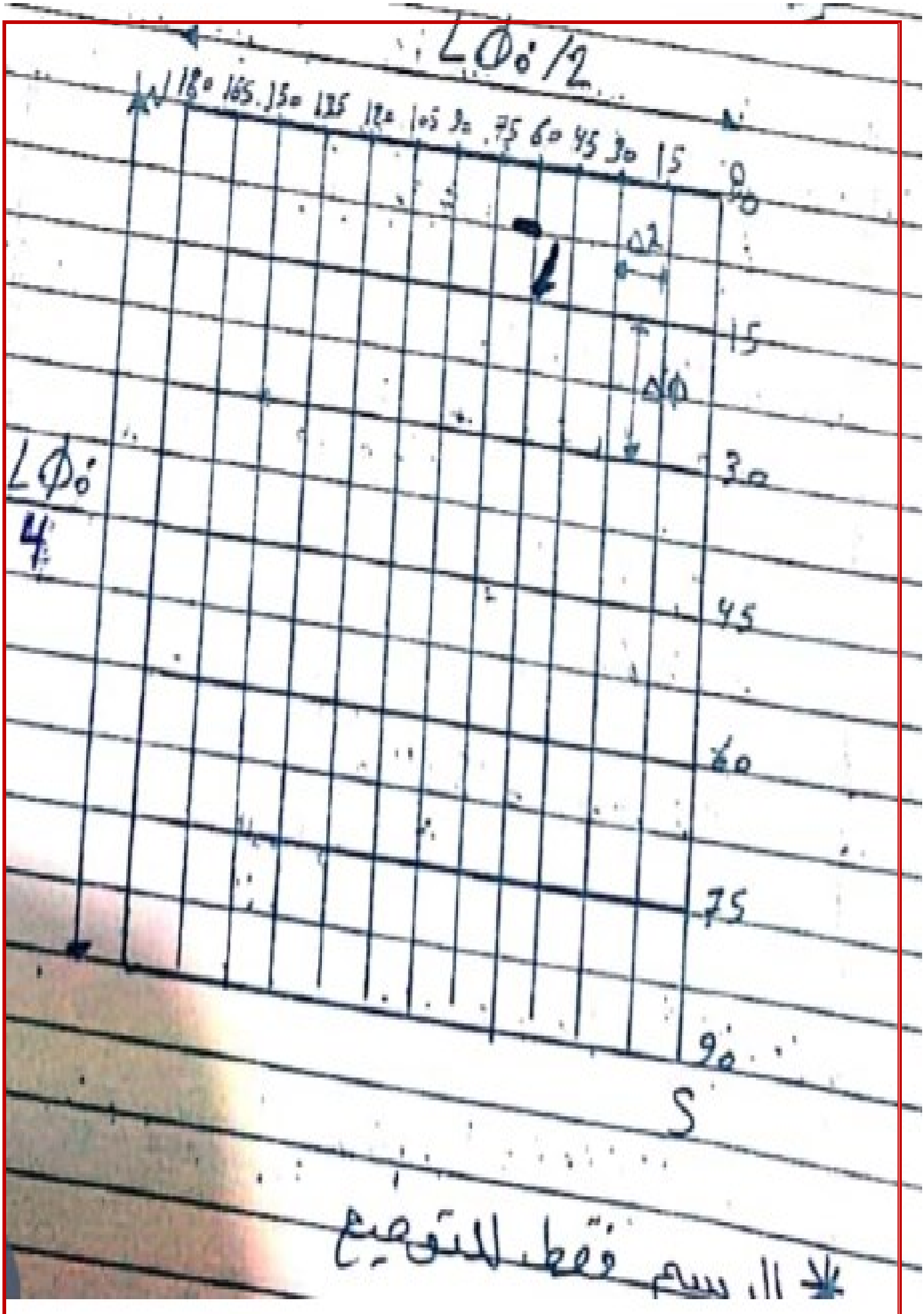
= 2.22 * 180/150 =26.67cm

Δ Φ = 2π R/360 * I Φ * scale

=2*3.14*6731.1 /360 * 15 * 1/75000000 * 100 000

=2.22cm

2.22* 90/15 = 13.34 cm


180 165 150 135 120 105 90 75 60 45 30 15 0
Δλ
15
Δφ
30
45
60
75
90
S
* الاسم فقط المتوضع

مثال/ ارسم ربع الكرة الارضية (السمالي الشرقي) على مسقط اسطواني بسيط و بفاصل 10 عرضية و 15 طولية علما ان مقايس الرسم 75000000/1

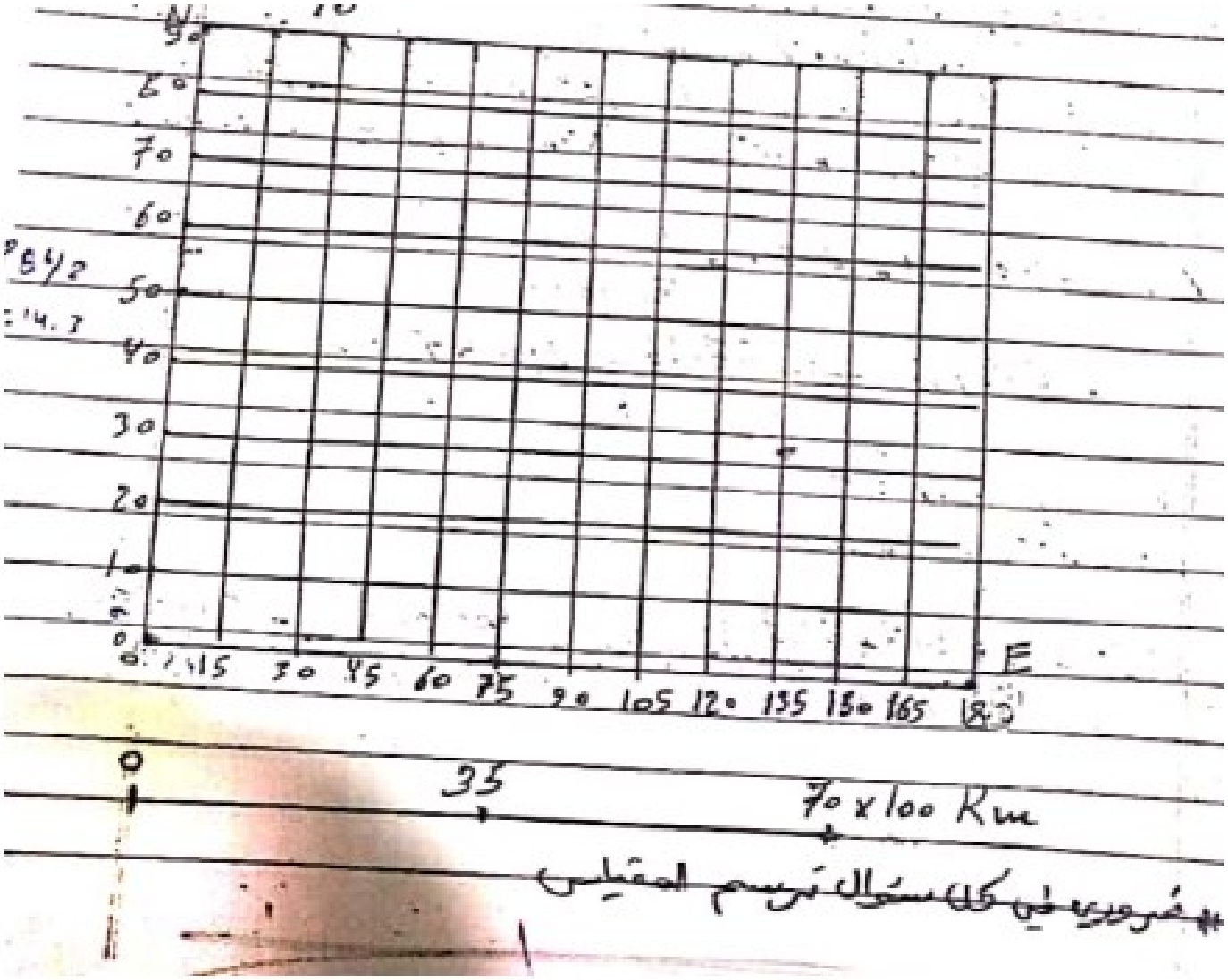
الحل/

LΦ =2π R * scale * 100 000

=57.157 / 2 = 28.6 cm

Δ ג =2π R / 360 *I ג * scale = 1.6

1.6*180/10 = 18.6



ثانيا/المسقط الاسطواني لامبرت (المساحة المستوية)

القوانين المستخدمة للحل ::

$L\Phi = 2\pi R * scale$

$\Delta \lambda = 2\pi R/360 * I\lambda * scale$

$\Delta \Phi = R\sin\phi * scale$

نستخدم قانون $\Delta \Phi$ بعدد الفواصل

مثال/ارسم ربع الكرة الارضية الشمالي الشرقي على مسقط اسطواني مساحة مستوية (مسقط لامبرت) بمقياس 1/70000000 و بفاصل 15 عرضية و 20 طولية ثم عين المنطقة 60e ➔ 40λ و 45n ➔ 30Φ

الحل/

$L\Phi = 2*3.14*6371.1*100000/70000000$

$=57.16$ ➔ 57.16/2 = 28.57cm

لايجاد نصف طول دائرة خط الاستواء

$\Delta \lambda = 2*3.14*6371.1/360*20*100000/70000000$

$=3.18cm$

$\Delta \Phi = R \sin \Phi * \text{scale}$

$\Delta \Phi 15 = 6371.1 \sin 15 * 100000 / 70000000 = 2.36\text{cm}$

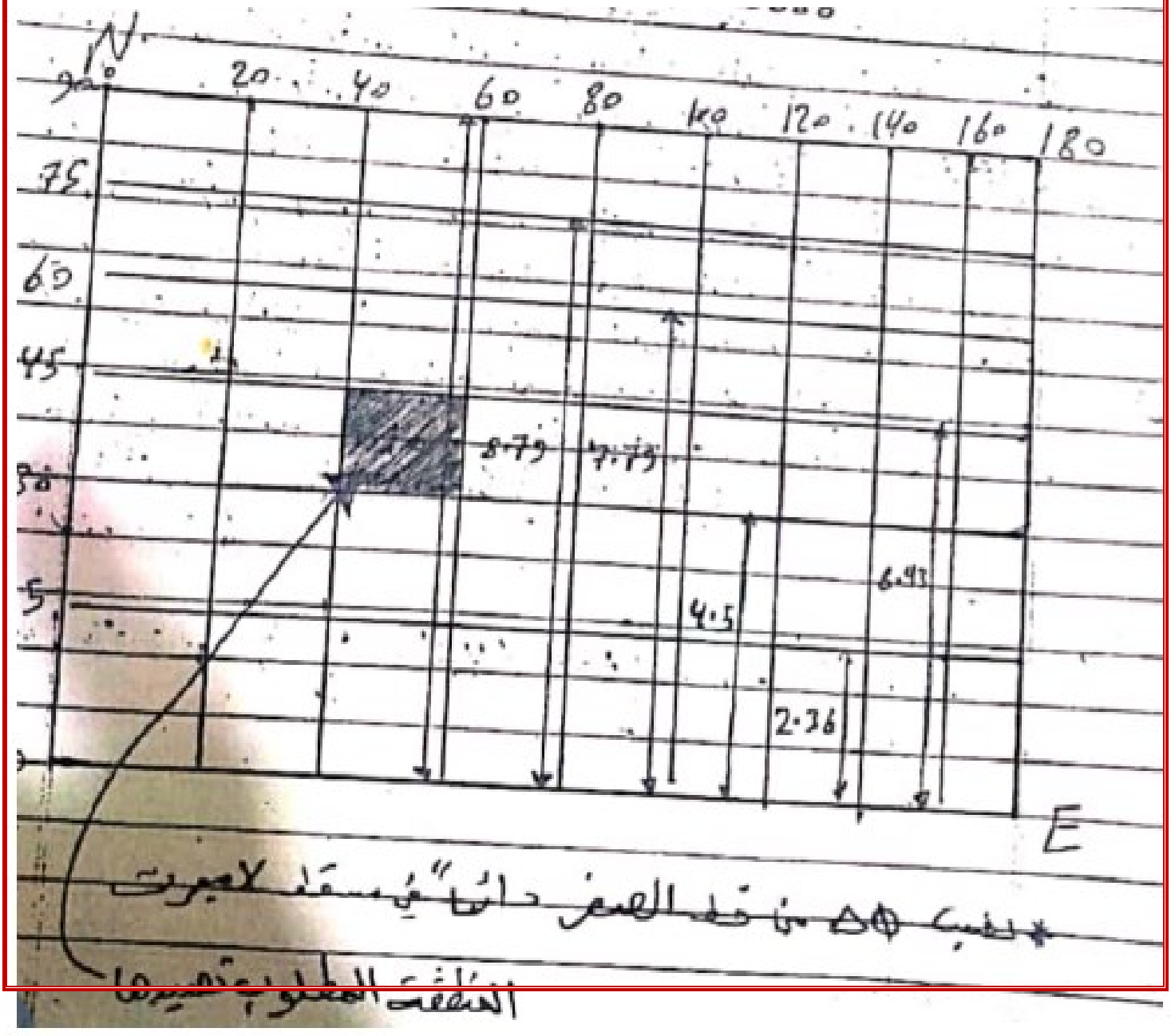
$\Delta \Phi 30 = 6371.1 \sin 30 * 100000 / 70000000 = 4.5\text{cm}$

$\Delta \Phi 45 = 6371.1 \sin 45 * 100000 / 70000000 = 6.43\text{cm}$

$\Delta \Phi 60 = 6371.1 \sin 60 * 100000 / 70000000 = 7.79\text{cm}$

$\Delta \Phi 75 = 6371.1 \sin 75 * 100000 / 70000000 = 8.79\text{cm}$

$\Delta \Phi 90 = 6371.1 \sin 90 * 100000 / 70000000 = 9.10\text{cm}$



تصميم الخرائط

التصميم في علم الخرائط هو التخطيط العام لتفاصيل الخريطة و يتضمن تنسيق و تنضيم عناصر الخريطة المختلفة (العنوان . الجدول. الرموز . المقياس . الاحداثيات . الخ)

وانتخاب الرموز المناسبة لتامين الاتصال الفعال بين مصمون الخريطة map content و المتلقي . ويعتبر تصميم الخرائط من الامور المهمه جدا التي تواجه عالم الخرائط ذلك لان وضيفة التصميم هي توصيل النعلومات التي تتضمنها الخريطة الى المستفيد منها و لتحقيق هذه الغايه ينبغي معالجة جميع العوامل المؤثره مثل : المستوى الثقافي للمتلقي . والفرد المنشود من استعمال الخريطة . ودرجة تعقد محتوياتها و الامكانات الفنية و التقنية المتاحة وكلفها . وغير ذلك من المؤثرات

ويتضمن تصميم الخريطة عدة قرارات مفصله حول الهيئة التخطيطية للخارطة من حيث محتواها . و مجالات استخدامها . وغالبا تجري مناقشات عديدة بين الجهة المستفيدة او التي تطلب تاليف الخريطة وبين التي تقوم باعدادها . ومن الضروري دراسة مواصفات انتاج الخريطة بكل عناية قبل اتخاذ قرار المباشرة بترسيمها و نسخها ...

وفي هذ التمرين ستتم معالجة موضوعين مهمين هما توازن و ترتيب و مواصفات عناصر الخريطة الطوبوغرافية وغيرها

من الخرائط و تصميم خارطة طوبوغرافية

1/توازن و ترتيب عناصر الخريطة

يواجه عالم الخرائط عند تصميم الخريطة مسالة كيفية موازنة عناصرها اي احتلال هذه العناصر المواقع المناسبة لها ضمن لوحة الخريطة حتى يتحقق توصيل المعلومات من مضمونها

الى القارئ بصوره فعاله و مؤثره . اذ ان الخريطة المصممه بشكل جيد و المرسومه باعتناء و المطبوعه باتقان تكون اكثر قدره على ايصال المعلومات الى المتلقي ...

ان التوازن يعتمد على الاهمية البصرية لهذه العناصر والتي تشمل العنوان و جدول الرموز و المقياس و فهرس الخريطة و اشارة الشمال و المعلومات الاخرى وكذلك على مواقع كل منها بالنسبة الى لوحة الخريطة وكل عنصر بصرس في الخريطة يجب تقويمه بالنسبه لباقي العناصر ايضا . وذلك من خلال تاثيره المحتمل على قارئ الخريطة ولتحقيق ذلك يجب مراجعة وفهم الخريطة المنشود من الخريطة و قلة من عناصر الخريطه لها اهميه اكثر من غيرها الاما الذي يستوجب وضوحها و ادراكها بسهوله . ومن الممكن توضيف التباين و الالوان لتاكيد الموضوع المطلوب لذلك العنصر بالاضافة الى تحقيق الموازنة بين العناصر الكبيرة و الصغيرة...

ويعتبر عنوان الخريطة و مقياسها و جدول رموزها من العناصر الرئيسية اذ تحقق غرضين اساسيين اولهما بيان موقع المنطقة الممثلة في الخريطة و مضمون هذه المنطقة الممثل بالرموز . و ثانيهما امكانية توزيع كل هذه العناصر ضمن لوحة الخريطة لتحقيق التوازن المطلوب . وعلى الرغم من ذلك فان عنوان

الخريطة و اشارة الشمال قد تحذف احيانا ذلك لان مضمون الخريطة سيوفي الغرض المنشود منها . ولذا يمكن حذف العنوان كما يمكن استخدامه لغرض تحقيق موازنة لوحة الخريطة ...

وفي بعض الخرائط الخاصة قد يكون العنوان ضروريا للاشارة الى المنطقة الممثلة و عموما ينبغي تجنب تجزئة عناصر الخريطة الى اجزاء كثيرة اذ لا يفضل عالم الخريطة تجزئة جدول الرموز الى ثلاثة اجزاء مستقلة للتعبير عن الرموز الموقعية و الخطية و المساحية او الى جزئين احدهما للرموز الطبيعية و الاخر للرموز الحضرية ولكن لاباس من تنضيم تتابع هذه الرموز ضمن جدول واحد ...

وحول تاثير تصغير مقياس الخريطة بواسطة الكاميرا على تعيين سمك الخطوط ينبغي الانتباه الى كون الخارطة ستخضع للتصغير او لا . لكن تنتخب السمك المناسب للخطوط و خاصة عند اعتماد التباين في سمك الخطوط لتاكيد وضوح و ادراك بعض تفاصيل و عناصر الخريطة ...

وبناء على ما تقدم فان غرض عناصر الخريطة يصورة عامه يجب اقراره قبل المباشرة بالتنفيذ و ينبغي الشروع من العنصر الرئيسي و الانتهاء بالعنصر الثانوي . حيث يعين حجم لوحة الخريطة ومدلول خطوط احداثيات الخريطة (الاحداثيات الجغرافية او التربيعية) ثم ينفذ اطار الخريطة و توضع بقية العناصر في المواقع المناسبة لها بحيث يتحقق التوازن المطلوب...

وبعد معالجة توازن وترتيب عناصر الخريطة يواجه عالم الخرائط مسالة سنفيذ تلك العناصر بصورة مستقلة بموجب المواصفات المحدده ومن الجدير بالذكر

ان المواصفات المذكوره في هذ التمرين ليست بالضروره تمثل المواصفات النموذجية و الفردية للخرائط انما هي امثلة نضعها امام الطالب لكي يعلم ان هذه المواصفات ضرورية قبل بدء بتنفيذ مشروع الخريطة ويستطيع ناشر الخريطة تصور كافة المشاكل التي قد يواجهها عالم الخرائط عند التنفيذ

التلخيص الخرائطي

يحدد المقياس غالبا مقدار رموز العوارض الطوبوغرافية الممثلة في الخرائط و التي تعتبر صوره مصغره للسطح الطوبوغرافي . وتعرض جميع الضواهر و المعالم و المعلومات الاخرى وفق هذا الاساس ايضا . و تتبع عملية التلخيص تصفير المقياس مباشرة و يشتد تاثيرها كلما صغر المقياس وتشمل معطيات الخريطة على عنصرين اساسيين هما الموقع و المضمون . ويخضع كلاهما الى عملية التخليص و عل الرغم من ارتباط هذين العنصرين مع بعضهما فانه من الضروري التمييز بينهما لغرض تحليل نتائج التلخيص ومن المتوقع بعد اجراء عملية التلخيص قلة من المعلومات الموقعية عن العالم الطوبوغرافيه سواء كانت هذه المعالم مجتمعة او مستقلة . وذلك لان مقدار الفراغ الحاصل في الخريطة سيقل عند تصغير المقياس ويتم التوفيق عادة بين المعلومات الموقعية و الفراغ الحاصل في الخريطة بواسطة الانتخاب و الحذف و التجميع وقد تؤدي هذه العمليات الى المبالغه والانحراف ففي الخرائط الكبيرة المقياس يمكن بيان جميع الانهار وفروعها الصغيره كجزء من نضام الصرف الذي يعتبر احد العناصر الطبيعية المهمه لصورة سطح الارض .

والغرض من تضمين الخريطة هذه المعلومات هو لبيان مجاري الانهار وفروعها كمعالم مستقلة الا انه لا يمكن بيان جميع هذه المعلومات في الخرائط الصغيرة المقياس فاذا حصل تصغير فوتوغرافي لهذ الخرائط مثلا فان خطوط الانهار وفروعها ستكون مبهمه و بما اضحت بعض العناصر الصغيره عسيرة الفهم والادراك وبناء على ذلك فان اول خطوه في عملية التلخيص ستكون انتخاب العناصر المستقلة التي يمكن ان تحتفض بشكلها وفق المقياس الصغبر ثم حذف بعض الانهار الصغيره و الاقل اهميه وهكذا ستقل المعلومات الموقعية عن نضام الصرف وكذلك ستضيف المساحة المتوفره للخطوط الرئيسية للعناصر المستقلة . مما يختم تبسيط اشكالها وحذف الاجزاء غير المنتضمه منها والابقاء على الاجزاء الرئيسية لضمان شكل هذه العناصر وكذلك كمناطق الغابات او المستنقعات ففي المناطق الزراعية التي تتوزع فيها بعض المساحات المكسوه باشجار الغابات يجوز حذف هذه المساحات عند تصغير المقياس وذلك لانها اصبحت صغيره جدا وكذلك يمكن تجميعها اذا وجدت مناطق غابات كثيره و مبعثره ...

عمليات التلخيص

اولا/التبسيط

وهي عملية انتخاب خصائص معينه للضواهر و المعالم المختلفة وحذف التفاصيل غير المرغوبه منها . وتشمل في بعض الحالات اعادة التنضيم و الشكل او التحوير للمعالم الجغرافية وصولا الى التمثيل الحقيقي لها . وينبغي عند رسم الخرائط ان يكتن سمك الخطوط و حجوم الحروف واشكال الرموز قابلة للرؤية و القرائة

بسهوله و عند تصغير مقياس الخريطة وما يتبعه من تشابك فقراتها المختلفه يجب ايضا المحافضه على هذه الامور وذلك بتطبيق التبسيط المناسب لها

ولقد وضع توفير ويلفيزر topfer,pillewizer المعادله الرياضية التاليه لغرض حساب مقدار التفاصيل او العوارض التي يمكن انتخابها و بيانها على الخريطه حسب المقاييس المختلفه حيث nf عددرموز العوارض او المفردات في الخريطة الجديده ويمثل na عدد المفردات في الخريطة الاصلية و يمثل ma مقام كسر المقياس في الخريطه الاصليه بينماmf يمثل مقام كسر المقياس في الخريطه الجديد

ويلاحض ان المعادله الاساسيه مع التحويرات المذكوره اعلاه او بدونها تتناول فقط عدد الرموز و الفقرات المتوقعه في الخريطه الجديده مقارنه مع مايوجد منها في الخريطه الاصلية .يبدو ان هذه المعادلة لا تتناول الرموز والفقرات التي يجب انتخابها او حذفها . كما انه لا يجوز رمز العارض او تفاصيله بحجة تصغير حجمه بل ينبغي تقدير اهميته للمنطقه الممثله في الخريطة . و في الخرائط العلميه كخرائط مسح التربة soil survey maps

يطبق اسلوب اخر حول عملية التلخيص . اذ تحذف وحدات الخارطه التي تقل مساحتها عن مساحة وحدة الخارطة القياسيه basio mapping unit ذات الابعاد 5x5 او 10x2 cm ولكي لاتبدو الخارطة معقده الشكل و عسيرة الفهم نتيجة لكثافة تفاصيلها من وحدات الترب المختلفة...

ثانيا/الترميز

هي عملية الايجاز التصويري للمعالم الطوبوغرافية والضواهر الجغرافية والمعلومات المطلوب تمثيلها على الخرائط وحسب اهميتها و تصنيفها ومواقعها النسبية اذ ان استخدام الرموز هو في الواقع تلخيص لشكل وحجم وتفاصيل تلك المعالم و الضواهر ولاتتوقف حدود عملية الترميز عند وضيفة الرمز او تهذيب خط غير منتضم يمثل عارض ما وحسب بل تتعداها لتشمل خاصية التوزيع الاساسية للعوارض و الضواهر فعند تهذيب خطوط الانهار و السواحل على سبيل المثال لاتهمل الجزر الصغيره بل ينبغي المحافضه على اشكالها وبعباره اخرى يجب ان لا يبالغ عالم الخرائط بعملية تبسيط العوارض و الضواهر لكي لاتبدو اشكالها المالوفه غريبه لعين القارء

ثالثا/التصنيف

لغرض تجنب التعقيدات التي تسببها طبيعة الضواهر الجغرافية و العوارض الطوبوغرافية عند تلخيصها و يفضل ترتيب وتوحيد هذه الضواهر و العوارض ضمن اصناف مثل :: طرق المواصلات" المعالم المائية " المباني " الخ ....

ثم معالجة تلخيص هذه الاصناف بالتعاقب حسب الغرض المنشود من الخارطة ...

رابعا/الاستقراء

يعتبر التلخيص الاستقرائي احد العناصر المتعلقه بعلم الخرائط ويستخدم ، كثيرا في اعداد الخرائط الموضوعية المختلفه ، مثل الخرائط المناخيه ، وخرائط تصنيف التربه فاذا توفرت معلومات عن متوسط درجات الحراره لشهر آب لعدد من المحطات المناخيه ، عندئذ يمكن رسم مجموعة من الخطوط الحراريه so therene لذلك البلد . وهذه الخطوط هي حصيلة الاستدلال المنطقي حول حدوث هذه الحالة المناخية في المناطق الواقعه بين المحطات المناخيه ايضا . ووفق هذا القياس ، يشمل الاستقراء كل امتداد منطقي للمعطيات يتم حصرها من مجهرات Galaootations مقبوله حسب نظام التصنيف وعند اعداد خرائط مسح التريه (كمثال اخر) تتوفر عادة بمعطيات تتعلق بخصائص التربه تعود لنقاط محدوده في منطقة المسح . ووفق نضام تصنيف التربه ومقياس الخارطه المعين يمكن رسم الحدود الفاصله بين انواع الترب في الحقل بموجب الاستدلال المنطقي ، على الرغم من عدم توفر المعلومات عن خصائد التربه لجميع النقاط الواقعه على امتداد هذه الحدود . ذلك لان استكمال رسم هذه الحدود سيتم وفق استقراء خصائد التربه

لبعض النقاط الواقعه عليها او بينها ، ويلجا علماء التربه الى تجميع وحدات الخارطه عندما تكون مساحاتها اصغر من وحدة الخارطه القياسية المذكورة سابقا في وحدات تدعي معقد cmple0 نتيجة الى صغر المقياس ويختلف تطبيق العمليات الاربعه المذكورة اعلاه من خارطه الى اخرى حسب الضوابط الأثيه ونوع الخريطه ومقياسها ،

1-الغرض :: أن الغرض المنشود من الخارطه له تأثير كبير على تصميمها ، كذلك

المستوى الثقافي لقراء الخرائط وفيما اذا كانت الخارطه مصممه لوضعها في الأطلس او استعمالها كوسيله ايضاح للدرس او لعرضها في كتاب ولذلك فان هذه الأمور يجب أن يحسمها عالم الخرائط قبل اجراء عملية التلخيص

2- المقياس :: يعتبر المقياس العامل الأساسي في تقدير شدة التلخيص وبصوره عامه كلما صغر المقياس تزداد شدة التلخيص

3-المعلومات :: لا يمكن انجاز عملية التلخيص من غير معلومات وافيه حول خصائص المعالم الطوبوغرافية والضواهر الجغرافية الأخرى ، وخصوصا ظروفها المكانية والتصنيفيه ، فاذا انتخبت هذه المعالم والضواهر من مجموعها العام عندئذ ينبغي تقدير توزيعها الإجمالي في المقام الأول : ذلك لان الخرائط الصغيره المقياس تكون ملخصه عاده ، ربما تكون مصممه لاغراض خاصه . وكذلك لا يستحسن أن يعتمد التلخيص الحالي للخريطه الجديدة قيد الأعداد على ما سبقه ما لم يكون أساس ذلك التلخيص معروفا تماما .

4-الحجم :: أن اعتماد حجم المعالم الطويوغرافيه والضواهر الجفرافيه في عملية التلخيص يضع عالم الخرائط في موقف حرج خصوصا عندما يكون

عدد كبير من المعالم المستقلة صغيرة المساحة . ومن المحتمل الوقوع بالخطاء عند حذف هذه المعالم على أساس مساحتها الطبيعيه فقط اذ ربما

" تتصف منطقة ما بعدد كبير من البحيرات والأنهار الصغيرة التي تشكل شبكهواسعة من الصرف الصحي rface actings

وستكون هذه الشبكة الصفه الطبيعيه السائده لصورة صطح الارض في تلك المنطقه وستؤثر على انماط الاستيطان والمواصلات فيها " وربما تتصف منطقة ثانية مماثلة بالمساحة بوجود انهار كبيره قليله وبحيرات واسعه قليلة ايضا

فعند تلخيص هاتين المنطقتين على اساس المعبار البسيط للمساحه الطبيعيةه ستبقى البحيرات والأنهار الكبيرة للمنطقه الثانيه ، بينما تحذف جميع البحيرات والأنهار الصغيرة للمنطقة الاولى : وعندئذ سيودي هذا التلخيص الى خاصيه مختلفه تماما للمنطقتين ، اذ ستتضمن المناطقه الثانيه فقط على شبكة الصرف، واضافه الى ذلك ربما تكون نسبة المساحه المائيه في المنطقة الاولى اكبر من الثانيه لذلك يتعين عند تصغير المقياس المحافظة على بنية الخصائص الجغرافية الحقيقيه للمناطق حتى او احتاج هذا الأمر على تجميع هذه المعالم

او حدوث المبالغه والازاحه الموقعية

5- التصنيف :: يكون تقدير العلاقه بين الانتخاب والتصنيف ملزما بنفس الطريقة التي ذكرت في الفترة السابقه من الضرورى تدقيق تاثير حذف بعض العناصر على تصنيفها المعالم الصغيره كليا من الخرائط الصغيره المقياس نادرا

ما يكون قابلا للتطبيق ذلك لان اساس او عوامل التصنيف سيتم تحويرها ايضا ، وهذا ما يحتاج دائما الى جواب عن السؤال ماهو الأساس الذي حصرت بموجبه المعالم في الخريطه المصغرة وجعلها جزء من صنف واحد

6 - التجاور :: يتعين دائما تناول جوهر العزل الطبيعي بنظر الاعتبار عند تجميع المعالم الطبوغرافية . اذ يمكن توحيد المناطق المصغيره المبعثرة للغابات مثلا في منطقة واحدة على الخريطة و ذلك لأنها تشترك بوجه واحد من وجوه سطح الأرض حيث تعتبر اراضي الغابات احد الاصناف الرئيسيه لسطح الأرض . بينما لا يمكن توحيد الجزر الصغيره المبعثره ضمن وحدة واحده على الخريطه ذلك لأنها مفصوله عن بعضها بالمياه التي تعتبر عنصر طبيعي مختلف تماما اذ ان الجزر ليست خاصية من خصائص سطح المياه لا يمكن تحوير نسبة الأرض الى المياه في اي منطقه . وبناء على ذلك يمكن توحيد المعالم سويه اذا كانت تعود لعنصر رئيسي واحد . بينما لا يمكن تجميع المعالم المفصوله عن بعضها بالعناصر رئيسية .

7-الشكل الصحيح :: يوثر تبسيط شكل المعالم الطوبوغرافيه الممثله في الخريطه على خصائصها الجغرافية . ويتضمن هذا ادراكا جيدا للخصائص الجغرافية الحقيقيه للمعالم المطلوبه . وكلما ازداد عدم انتظام المعالم في مواقعها الحقيقيه اشتد تبسيط اشكالها ايضا لذلك يجب ان يستمر تطبيق التبسيط لاجل بيان نمط الشكل الرئيسي للعارض حتى لو اقتضى ذلك اللجوء إلى المبالغه والانحراف الموقعي

حتى المقاييس الصغيره جدا يتعين ابراز حقيقه الالتواءات النهريه وحتى

لو انتقضى بضها توسيما طقيفا وانحرافا معينا ، وسيؤدي على عدم بلوغ هذه النتيجه الي تسويه الاختلافات في شكل النهر وتكون جميع معالمه متشابهه وسؤدي ذلك إلى فقدان خصوصية النهر وانخفاض كبير في قيمة المعلومات التي تتضمنها الخريطله . ويمكن تجنب ذلك عند فهم الخصائص الجغرافيه للمعالم بصوره مناسبه . وهذا يحتم ضرورة حصول الخرائط على معلومات جيده في الجغرافيا او التحري عن مثل هذه

المعرفه عند وضع خرائط لمنالى غير معروفه الشكل

8- التوازن ::

يتطلب توازن التلخيص بين المعالم المختلفه مراقبة شديده وذلك لعلاقة المعالم ببعضها الآخر على السطح الطوبوغرافيه ، وتعلق جميع الضواهر الاخرى بهذا السطح ايضا ، لذلك من العبث تلخيص عارض معين وفق مستوى يختلف معه في المعالم الاخرى التعلقه به ، وكمثال على ذلك وجود علاقه قربيه بين شكل سطح الأرض و نمط الصرف الطبيعي: كما يتعين تقدير نمطي الخطوط الكنتوريه والصرف سويه

وكذلك تناسب الأشكال المبسطه للانهار مع اشكال التلال والوديان . لذلك يتطلب فعل تمثيل نمط الصرف المفصل عن التضاريس المبسطة جدا

وينبغي معرفة الروابط الموقعيه لجميع المعالم الطوبوغرافية على الرغم من اعتدال وضوح هذه العلاقة بين المعالم الطبيعية على سطح الارض وعلى سبيل المثال تحديد الطرق لغرض تسهيل المواصلات بين مناطق الاستيطان . لذلك عند تلخيص نمط الطرق يتعين تقدير علاقته بتلخيص نمط الاستيطان ، وكذلك يستوجب تشيد الطرق والسكك الحديديه والقنوات دراسة المنحدرات وتقدير زواياها ، وهكذا توخذ علاقاتها بالتضاريس الارضيه بنظر الاعتبار وربما تخطط الحدود وفق مجارى الانهار او حدود احواضها ، او خطوط توزيع المياه وعندئذ سيوثر تلخص اشكال هذه المعالم على تمثيل الحدود التي ينبني تعديلها تبعا لذلك • وبناءا على ما تقدم ينبغي تنظيم عملية التلخيص لكي لا تفقد المعالم الطبوغرافية خصائصها وعلاقتها الصحيحه ، و يتحقق توازن درجة التلخيص للمعالم ذات العلاقة الوثيقه كما ينبغي تجنب مستوى (تحت التلخيص)

، اى حينما يوجد فراغ كبير بين العوار في الخريط وكذلك (فوق التلخيص) اى عند تزاحم العوارض فيما بينها ويجري تنفيذ هذا التوازن لجميع مضمون الخريطه .

انضمة الاحداثيات

اولا/انضمة الاحداثيات الجغرافية

*يمكن تحديد اي منطقة بالنضام الجغرافي بواسطة تقاطع خط الطول مع دائرة العرض

*قسم العلماء الكرة الارضية الى 360 خط طول بالقطبين الشمالي و الجنوبي و اعتبرو احد خطوط الطول هو مركز G.M وخطوط الطول متعامده و تتقاطع مع خط الكوبين بزاوية 90 و قسمو خطوط العرض الى 90 خط عرض شمالا و 90 خط عرض جنوبا و ان دوائر العرض مركزها محور دوران الارض

*فوائد خطوط الطول

1-تحديد موقع اي نقطة بتقاطع خطوط الطول مع خطوط العرض

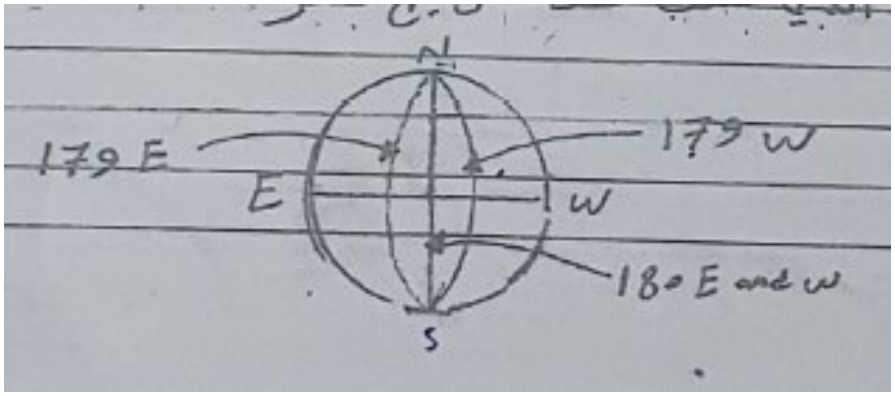
2-يمكن الاستفاده من خطوط الطول بتحديد الزمن اعتمادا على G.M ==> خط كرينج

*فوائد خطوط العرض

1-تحديد موقع اي نقطة بتقاطع خطوط العرض مع خطوط الطول

2-يمكن من خلالها الاستدلال على المناطق الحاره و بالتالي الحسابات المناخيه

*الخط الذي خلف خط كرينج هو 180 Eandul G.M

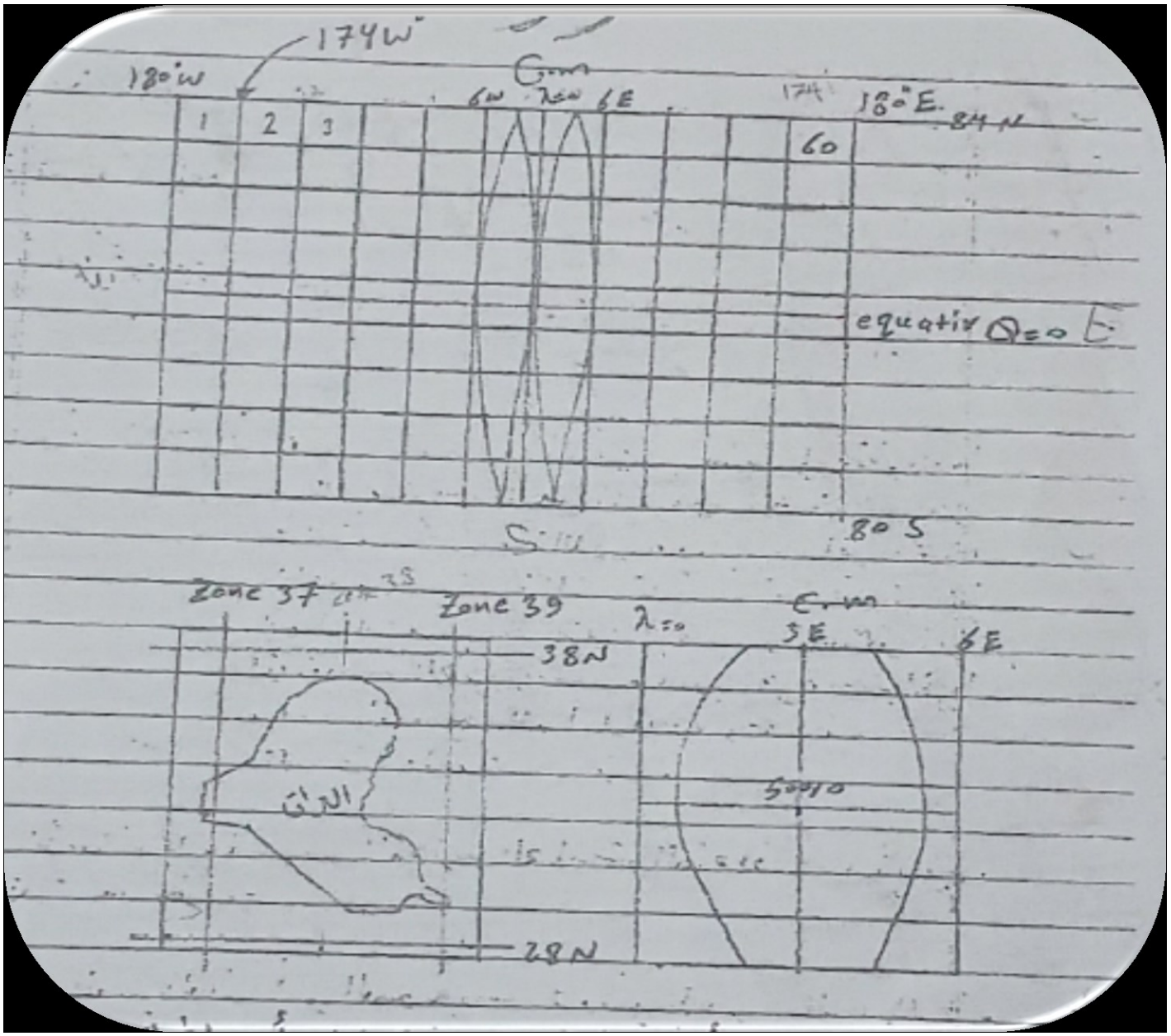


ثانيا/ نضام الاحداثيات التربيعية

يتم الاعتماد في نضام الاحداثيات التربيعيه على نضام مسقط مركزي المستعرض العالمي utm و الذي يمتلك المواصفات التالية

1- تم اعتماد ان الكرة الارضية تحتوي 360 خط طول 180 خط طول شرق كرينج و 180 خط طول
2- للمنطقة المحصوره بين دائرتين عرض 80s . n84
3- اعتبر المحور الرئيسي لهذ النضام هو خط الطول المركزي لكن zone
4- قسم خطوط الطول البالغه 360 الى نطاقات كل نطاق قيته 6 و بالتالي فان الكرة الارضية تحتوي 60zoe و مبدا ترقيم الزونات من 1 الى 60 و اعتبر زون 1 هو الواقع بين خط طول 174<==180 وهكذا وصولا الى زون 60 و الذي يقع بين خط طول e180 <==174

5- اعتبر عرض احدثي نقطة الاصل لكل زون هي 500,0km للصنف الشمالي من الكرة الارضية بينما الى الصنف الجنوبي من الكرة الارضيه هوا 500,10000km وبهذا فان الاحداثيات السينية تحتوي على 3مراتب بالkm و 6مراتب بالm بينما الاحداثيات الصادية تحتوي 4 مراتب بال m و 7مراتب بالm



*عند تحديد اي نقطة يجب تحديد احداثياتها او الزون الذي تقع فيه حيث ان كل نقطة تفتح في زون 60

*قيمة الدرجة على خط الكويز 111km

القوانين التي تستخدم لحساب رقم الزون

للمناطق شرق كرينيج λ /6+30 , λ /6 +31

للمناطق غرب كرينج λ /6-180 , λ /6 -30 , λ /6-30

نسخ الخرائط

قد يحدث ان تستعمل الخريطة الاصلية احيانا وفق اهميتها ولكن غالبا ما تكون هنالك حاجه الى نسخ العديد منها ولذالك تخضع الخارطة الى عوامل عديدة كالتكاليف و المستلزمات الغنية الضرورية حسب نوعية الخريطة وعدد النسخ المطلوبه على ضوء الغرض المنشود منها

*الاستطلاعات و التعابير العامه النتعلقة بشؤن النسخ

1- الصورة السالبة او الموجبة / تعني الصورة السالبه وجود خطوط او مساحات شفافه في لوحة معتمه و تسمح هذه اللوحه للضوء الاكتيني للنفاذ من خلالها بينما تعني الصورة الموجبة وجود خطوط او مسامات سوداء في لوحة معتمة

2- اللوحه المعتمه / وتعني المواد المختلفة التي تمنع نفوذ الاشعه الضوئية كالورق او الاقلام السوداء و الحمراء....الخ

3- الضوء الاكتيني/ وهو الضوء الذي يحتوي على درجات ذات اطوال معينة و تتاثر به المواد الحساسه

4- طبقة الفلم الحساسه للضوء السالبة و الموجبة / تكون هذه الطبقة سالبة بينما يكون المرتسم الاصلي موجب و العكس صحيح

5- طبقة الفلم الحساسه للضوء القابله للانعكاس / وهية قابلية تبديل الطبقة الحساسة من الحالة السالبة الى الوجبة

6- الصورة الاعتيادية و الصورة المعكوسة / عند تناول الرسم التخطيطي للخارطه او اعتبرها بقلب جانبيه نحو الاعلى عادتا وذلك لغرض تحديد وضع الصيغة اعتيادية كانت او معكوسه وتتجلى اهمية ذلك عند طباعة الخرائط و غيرها

*من الممكن تحويل الصورة المعكوسه الى الحالة الاعتيادية بواسطة احدى الطرق التالية

أ- استعمال المراة ثمائية الانعكاس او مؤشر على جعل محور الكامرة مستقيم نسبيا

ب- استعمال المراة او مؤشر قائم الزاوية مع جعل محور الكامرة منكسرا

7-حجاب التلامس / وهو عبارة عن حجاب مختلف الشفافية يستخدم في الكامرة او في ايطار الطبع القابل للتغييرمن الهواء لغرض تحويل المساحة المو=تواصلة الى مجموعة من النقاط مختلفة الحجم

8- حجاب الخط اللوني المنقط / هوا عبارة عن حجاب زجاجي عادتا تحفض فيه شبكة من الخطوط المتعامدة تملئ بصيغه معتمه ويستعمل عند التصوير الفوتوغرافي لغرض تحويل المساحة اللونية المضلمه الى مجموعة من النقاط مختلفة الحجم

9- حجاب النمط اللوني / وهو عبارة عن فلم يوضع بين الصورة السالبة و السطح المطلي بالماده الحساسة لصفائح الطبع

10- الضوء الاسود / وهو اشباع غير منضور غني بالاشعة فوق البنفسجية و الذي يستخدم في تعريض المواد الحساسة عن طريق التلامس المباشر لاستنساخ الخرائط و غيرها

11- القناع / يتطلب المناطق المضللة بالحجب المختلفة في المرتسمات الى بعض العمليات التحضيرية اذا يعدد معالم هذه المناطق بواسطة القناع

*القناع :: هو عبارة عن صورة تكون فيها المناطق المضللة اما معتمه او ما يحيط بها شفافة و يدعى بالقناع الموجب او شفافة وما يحيط بها معتم وهذا مايسمى بالقناع السالب

مراحل عملية الطبع :: تشمل عملية الطبع على المراحل التالية

1- تحويل المرتسم الاصلي
2- تحضير الفلم السالب
3- تحضير صفائح الطبع
4- الطبع و مكائن الطباعة

*تتلخص خطوات طريقة الاستنساخ السالب بمايلي

1- طلاء صفيحة الطبع بعد تنضيفها وتغشيتها بمواد مكونه من ثاني كرومات الامنيوم و تعريضها للضوء الكاربوني فالضوء المار سوف يؤدي الى تصلب مادة الطلاء على صفائح الطبع

2- اجراء عملية التطهير بواسطة مسح الصفيحة بطبقة رقيقة من الحبر الخاص بالتفاصيل حيث يلتسق الحبر بالاجزاء المتصلبة او غير المتصلبة من مادة الطلاء على حد سواء

3-تغسل الصفيحة بالماء لازالة الاجزاء الغير متصلبة مع الحبر الذي التسق بها و بعد عملية الغسل تضهر معالم المرتسم الاصلي

*طرق او خطوات الاستنساخ الموجب

1- تنضيف صفائح الطبع من الاوساخ و الدهون وبقايا الرسوم السابقة ثم يعاد تغسية سطحها بواسطة مكائن خاصة ثم تنضيفها بالماء و تجفف و بعد ذلك تطلى بالمستصلب الخاص بالتحسيس داخل الدوامه فهذا المستصلب حساس لضوء المصابيح وبخار الزئبق

2-توضع الصفيحة داخل اطار الطبع القابل للتغيير من الهواء ثم تغطى بالفلم الموجب وتعرض للضوء

3-استعمال محلول كلوريد الكالسيوم لتطهير الصفيحة

4-يسكب حامض فوق البنفسجية لاجل تحرير الطيقة الرقيقة من الاجزاء التي ضهرت من سطح الصفيحة

5-تنضيف صفيحة الطبع من اثار المحاليل السابقة وتفسح بمحلول خاص زيتي القوام ثم تجفف

الصفائح و انواعها و فوائدها

1/صفائح الوجه المنخفض :: وهي عبارة عن صفائح نحاسية تكون فيها منطقة الطبع منخفضة قليلا من سطح الصفيحه

*فائدة هذه الصفائح تكثير عدد النسخ المطبوعة مقارنة بصفائح الوجه المصنع