Chain Surveying

المساحة بالجنزير

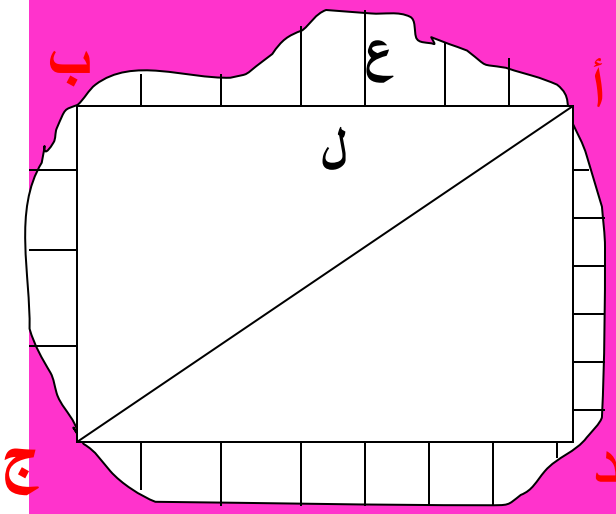
Chain Surveying

المساحة بالجنزير

هي أبسط الطرق لعمل مساحة لمنطقة صغيرة ، ولكنها ليست بأدقها فضلاً عن أنها بطيئة ولا تخلو من الأخطاء المتعلقة باستخدام الأدوات ، ولاسيما إذا كانت المنطقة تحوي تفاصيل كثيرة .

وتجرى المساحة بالجنزيرفي المساحات الصغيرة التي تقل عن ٥٠٠فدان وللأراضي المكشوفة قليلة التضرس ، ويتم ذلك بتثبيت نقط على الطبيعة يُكون الشكل الناتج من توصيلها هيكلاً تبنى على أضلاعه التفاصيل المطلوب رسمها ، ثم تقاس الخطوط على الطبيعة وتدون البيانات ثم توقع هذه الأبعاد على الورق بمقياس رسم معلوم. ففي الشكل التالي :

تم اختيار النقط أ،ب،ج،د لتكون نقطاً أساسية ، على أن يتخذ من الأضلاع أب ، ب ج ،ج د ، د أ خطوطاً أساسية تقاس بالجنزير ، ثم يتم إسقاط أعمدة على هذه الخطوط الأساسية من نقط مختلفة عديدة على حدود الشكل تعرف باسم الإحداثيات أو خطوط التحشية

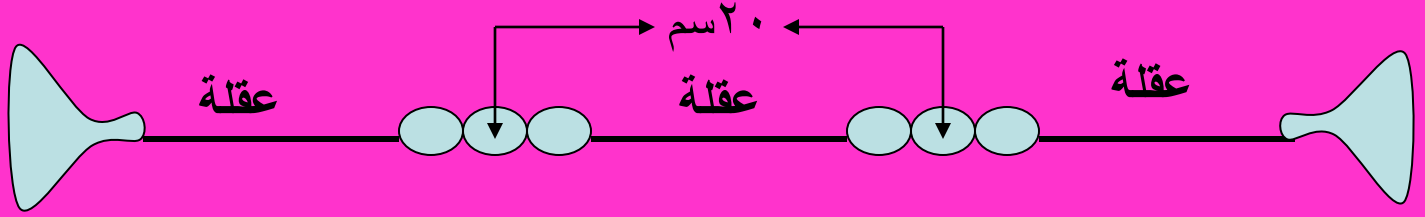


الأدوات المستخدمة في المساحة بالجنزير

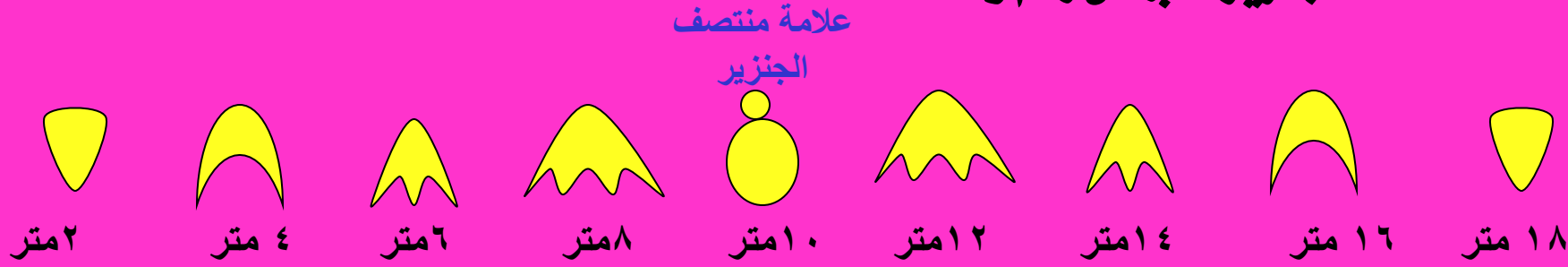
١. الجنزير Chain

عبارة عن سلسلة من الصلب طولها ٢٠ متر، تحتوي على ١٠٠ عقلة

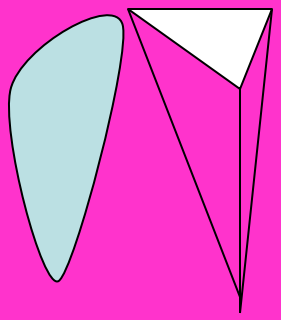
(العقلة من الصلب وطولها ٢٠ سم ، وتتصل كل عقلة بالأخرى بواسطة ثلاث حلقات من الصلب وتحدد الـ ٢٠ سم كما في الرسم)



وفي نهاية كل ١٠ عقل (٢متر) علامة من النحاس الأصفروضعت العلامات من البداية حتى المنتصف ، وتختلف أشكال تلك العلامات حتى يسهل التمييز بين الأطوال التي تعبر عنها ، وهي تتشابه بين منتصف الجنزير وطرفيه ، وبالتالي تصبح كل علامة من علامات الجنزير تعبر عن رقمين ، ما عدا علامة منتصف الجنزير تعبر عن رقم واحد



٢. الأوتاد Begs



قطع من الخشب اسطوانية أو منشورية الشكل

يتراوح طولها بين ١٠-٢٠سم ، وسمكها بين ٣- ٥سم

وأحد طرفيها مدبب حتى يسهل غرسها في الأرض .

وتستخدم الأوتاد لتعيين مواقع النقط الثابتة على الأرض للرجوع إليها عند اللزوم .

وإذا كانت الأرض صلبة تستخدم أوتاد على شكل زوايا حديدية .

ويلاحظ عند تثبيتها أن لا يظهر منها إلا بضعة سنتيمترات حتى لاتتعرض للضياع ولا تكون معرقلة للحركة في المنطقة .

وفي المناطق شديدة التعرية تكون هذه الأوتاد عرضة للتآكل لذلك يبنى عليها أعمدة من الحجر

٣. الشواخص Poles

سيقان من الخشب أسطوانية أو منشورية يتراوح طولها بين ٢ـ ٥ متر،وسمكها بين ٣، ٦سم يوجد بأسفلها مخروط من الحديد ليسهل غرسها في الأرض ، ومقسم إلى مسافات متساوية تتراوح بين ٢٠ ، ٥٠ سم ، وهذه المسافات تلون بألوان متبادلة (أبيض ـ أسود ـ أحمر) ليسهل تمييزها ورؤيتها من بعيد ، وقد يوضع في أعلى الشاخص راية أو علم صغير أحمر أو أبيض لسهولة الرؤيا.

وتستخدم الشواخص في تحديد خطوط السير أثناء عملية القياس ، ولتشخيص أية نقطة متوسطة على هذه الخطوط .

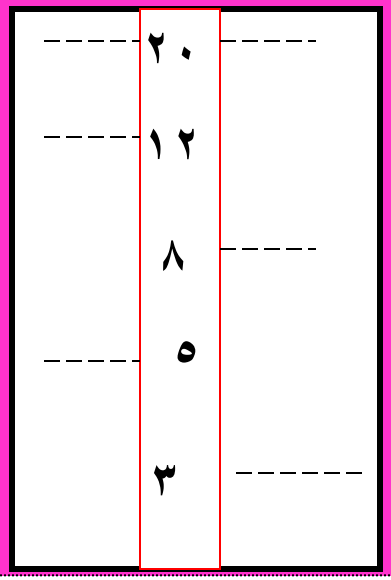
٤. الشوك Arrows

هي أسلاك من الصلب يتراوح سمكها من ٣ ـ ٥سم ، وطولها بين ٢٠ ـ ٣٠ سم ، أحد طرفيها مدبب ، أما الطرف الآخر فملتو على شكل حلقة.

وتستخدم الشوك في تعيين نقط متوسطة على خط مستقيم محدد بشاخصين ، كما يكثر استخدامها في تحديد طرحات الجنزير.

٥. دفتر الغيط Field Book

تدون فيه بيانات المساحة بالجنزير ، وهو مستطيل الشكل يفتح في اتجاه واحد ، ومرسوم باللون الأحمر ، وفي وسط كل صفحة من صفحاته وفي اتجاه طولها خطان متوازيان يبعدان عن بعضهما بمسافة سنتيمترين ، وتكتب بينهما أبعاد الجنزير المقابلة لمساقط إحداثيات النقط المطلوب بيانها لرسم الحدود والتفاصيل أثناء عملية المساحة بالجنزير، أما أ طوال هذه الإحداثيات فتكتب على جانبي هذين الخطين حسب موقعهما من خط الجنزير في الطبيعة إما يميناً أو يساراً .



ويستخدم دفتر الغيط :

في تدوين البيانات والقياسات الميدانية للمساحة بالجنزير، ويراعى عند التدوين فيه أن يبدأ الرسم وكتابة البيانات من أسفل الصفحة متجهاً إلى أعلاها .

٦ . الشريط Tape

من فضل طرق القياس على الطبيعة ، وتصنع الأ شرطة عادة إما من الكتان أو من الصلب.

- **شريط الكتان :**

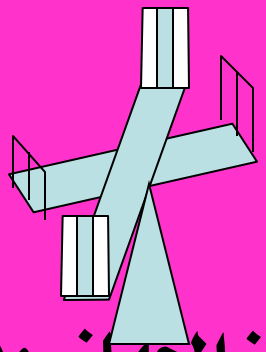
- يصنع من نسيج الكتان المقوى بأسلاك رفيعة جداً من الصلب ، ويختلف طوله من ٥ أمتار إلى ٣٠ متر ، وهو مقسم على كلا وجهيه إلى أمتار وسنتيمترات ، ويكون الشريط ملفوف داخل علبة من الجلد حول محور من النحاس ، وينتهي من أحد طرفيه بيد تستعمل في فرد الشريط ولفه ، وينتهي الشريط بحلقة نحاسية تمنع دخوله في العلبة عند لفه .

- **شريط الصلب :**

- يصنع من الصفيح الرقيق المتين ، وقد يصنع من الصلب ،ويتراوح طوله من ١متر إلى ٢٠متر ، ويلف حول محور معدني داخل علبة من المعدن أو الجلد ، أو على بكرة مفتوحة من الصلب .

- ومن أحسن أنواع الأشرطة شريط Invar الذي يتميز بأن معامل تمدده صغير جداً ، وهو يستخدم في الأغراض الدقيقة .

٧. المثلث المساح البسيط (ذو الساقين):



يتركب من قطعة من المعدن على شكل ساقين متعامدين ومتقاطعين طرفا كل منهما ملتو إلى أعلى على شكل زاوية قائمة ويسمى هذا الجزء (الشظية)

وكل شظية بها شرخ ، إذا مر خط النظر فيه يتقاطع مع مركز الجهاز، وبذلك يكون خطا نظر الجهاز متعامدين وهذه القطعة المعدنية حرة الحركة على قاعدة مخروطية مجوفة تثبت عند استخدامها على حامل ذو ثلاث أرجل .

يستخدم المثلث المساح البسيط في إقامة أعمدة على خط الجنزير، أو من نقطة خارجة عنه .

طريقة رفع قطعة أرض بواسطة الجنزير

رفع قطعة أرض بالجنزير يجب اتباع الخطوات التالية :

١. معاينة قطعة الأرض لتعيين حدودها وما تشمله حتى يمكن تحديد النقط التي سيتم توصيلها لتكوين الشكل الأساسي لقطعة الأرض .

٢. رسم كروكي لقطعة الأرض وتحديد النقط التي سيتم توصيلها لتحديد خطوط الجنزير وإعطائها حروف أو أرقام .

٣. يراعى أن تكون الخطوط بين النقط الأساسية غير طويلة .

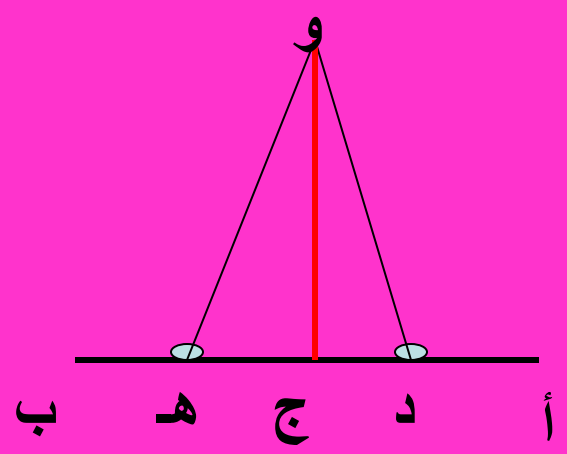
٤. إذا كان هناك أبنية أو عوائق يمكن الدوران حولها .

٥. عند اختيار النقط لعمل مثلثات لابد أن تتراوح الزوايا بين الأضلاع ما بين ٣٠ـ ١٥٠ درجة ،وأحسنها ما كان المتساوي الأضلاع أو متساوي الساقين ، وبعد اختيار النقط نغرس بها الأوتاد ، وتوقع على الكروكي في دفتر الغيط .

٦. نجري عمليات التحشية أو الرفع ، وقياس أطوال الأضلاع .

٧. نعتبر كل خط جنزير مستقل بذاته يخصص له صفحة في دفتر الغيط .

بعض العمليات المتصلة بالمساحة بالجنزير
إسقاط وإقامة الأعمدة على خط الجنزير



أولاً : إقامة عمود على خط الجنزير من نقطة واقعة عليه :
(طريقة المثلث متساوي الساقين) :

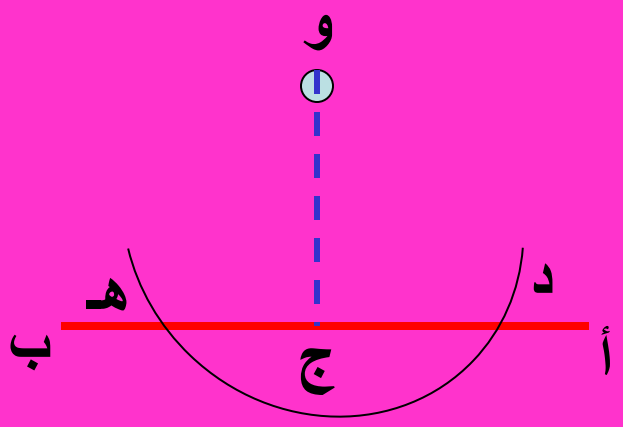
أ ب خط جنزير ، ج نقطة واقعة عليه والمطلوب إقامة عمود من هذه النقطة على خط الجنزير بدون استعمال أجهزة قياس زوايا مثل المثلث المساح .

١. عين على يمين ويسار النقطة ج نقطتين د ، هـ بحيث تكونا على مسافتين متساويتين منها (ج د = ج هـ) بحيث لا تزيد المسافة بينهما عن ٨ أمتار .

٢. تثبت حلقة الشريط عند النقطة (د) ، ونهايته عند النقطة هـ بطول مناسب بحيث ، نشد الشريط على الأرض من منتصفه تماماً ، المنطقة التي يعينها منتصف الشريط ولتكن (و) هي النقطة الأخرى للعمود المطلوب فيكون (ج و)

تستخدم هذه العملية في احوال كثيرة منها : أن يكون هناك سور موازي لخط الجنزير والمطلوب إظهاره في الرسم

ثانياً : إسقاط عمود على خط الجنزير من نقطة خارجة عنه :
(طريقة أقصر بعد)

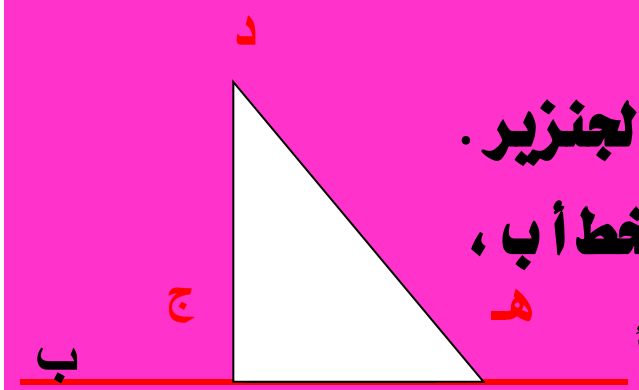


إذا أردنا إسقاط عمود على خط الجنزير أ ب
نغرس في النقطة (و) شاخصاً ، ويقف شخص
عند هذه النقطة ممسكاً بطرف الشريط ويمسك
شخص آخر بالطرف الثاني ، ويتحرك
حركة دائرية حتى يقطع قوس تحركه
خط الجنزير في نقطتين ولتكن (د)، (هـ)
نضع فيهما شوكتين ثم ننصف المسافة بينهما في ج فيكون
(وج) هو العمود المطلوب .

تستخدم هذه الطريقة في رفع أية ظاهرة على جانبي خط الجنزير مثل ركناً لبناء أو عمود كهرباء أو شجرة .....إلخ

ثالثاً : طريقة المثلث ٣ : ٤ : ٥ :

تعتمد هذه الطريقة على نظرية فيثاغورث وهي أن المثلث الذي تكون النسبة بين أضلاعه ٣ : ٤ : ٥ يكون قائم الزاوية .



يمكن استخدام هذه النظرية في إقامة الأعمدة على خط الجنزير .

فإذا كان المطلوب إقامة عمود من نقطة معينة (ج) على الخط أ ب ،

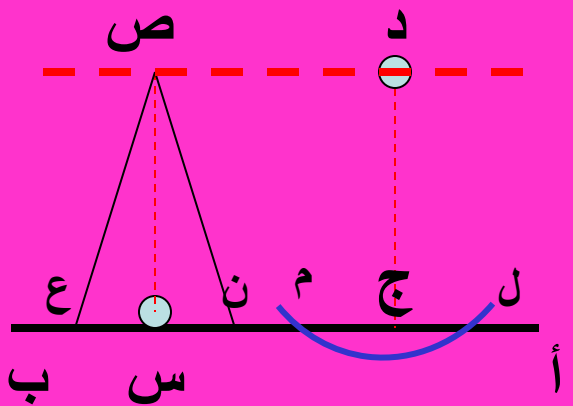
فإننا نكون بالشريط مثلث أطوال أضلاعه كما يلي :

١) ٤أمتار (يثبت الشريط عندالنقطة ج ويكون موازياً لخط الجنزير، ونمد الشريط لمسافة ٤متر لينتهي عند النقطة هـ)

٢) ٣أمتار (يثبت الشريط عند النقطة ج وينتهي عند النقطة د بطول ٣ أمتار)

٣) ٥أمتار (يثبت الشريط عند النقطة د وينتهي عند النقطة هـ بطول ٥ أمتار)

رابعاً : رسم خط موازي لخط الجنزير من نقطة معلومة :



إذا أردنا رسم خط موازي لخط الجنزير

أ ب من النقطة المعلومة د

نجري ما يلي :

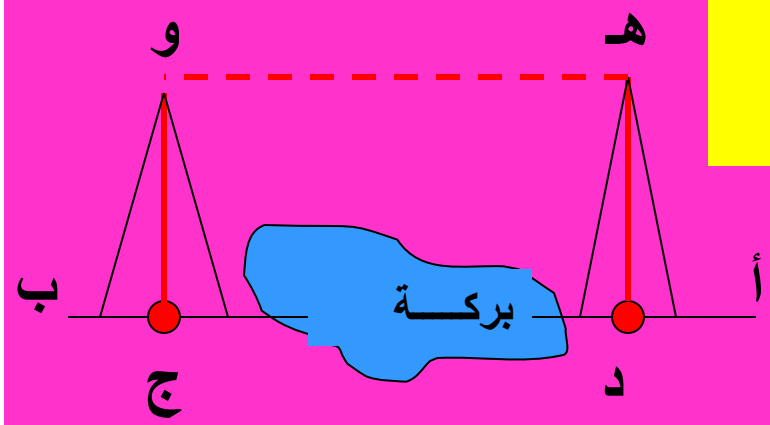
نسقط عمود من د الخارجة عن خط الجنزير

بالطريقة السابقة فيكون العمود د ج

ومن النقطة س على خط الجنزير نقيم العمود

الآخر س ص بحيث يكون طوله مساوي لطول

العمود د ج ، نصل د ص فيكون هو الموازي



خامساً : قياس خط يعترضه عائق (مانع سلبي) :

نفرض أن الخط أ ب مطلوب

قياسه ، ولكن يعترضه عائق

ففي هذه الحالة **يمكن القياس كما يلي :**

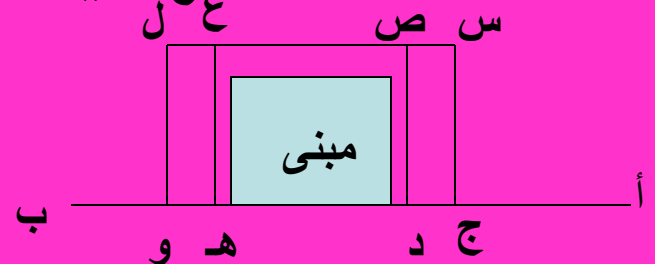
نعين نقطتين ج ، د على طرفي العائق ، ونقيم منهما عمودان ، طولهما متساوي تماماً

نقيس طول هـ و حيث أنه نفس طول د ج

يصبح طول الخط المطلوب يسا وي أد + هـ و + ج ب

سادساً : قياس خط يعترضه عائق
(مانع إيجابي) :

إذا أردنا قياس خط يعترضه مبنى يمنع رؤية الطرف الآخر من الخط كما يمنع القياس المباشرين طرفي الخط



ففي الشكل التالي المطلوب قياس طول

الخط أ ب الذي يعترضه مبنى .

وفي هذه الحالة نقيم العمودين المتساويين

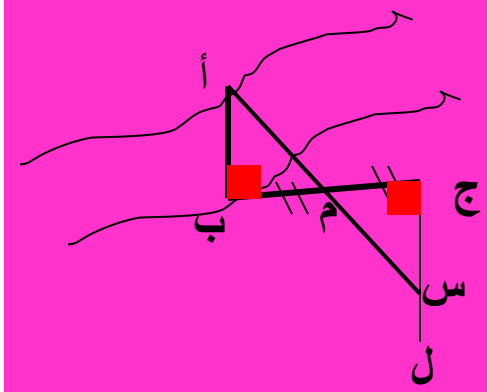
ج س ، د ص على خط الجنزير أ ب ، ثم نقيم خط على امتداد ج س ، دص

ومن النقطتين ع ، ل نقيم عمودين طولهما يساوي طول العمودين ج س ، دص، فنعين بذلك نقطتين هـ ، و نصل بينهما ونمد الخط إلى ب

ويصبح طول الخط أ ب = أد + ص ل + و ب

بعض العمليات التي يستخدم فيها المثلث المساح أو البانتوميتر :

قياس اتساع مجرى مائي كنهر أو ترعة أو أي بعد لا يمكن قياسه مباشرة



- يختار أي ظاهرة في الضفة الأخرى المقابلة تكون قريبة من الشاطئ بقدر الإمكان كأن تكون شجرة أو صخرة ثابتة (أ)

- نضع شاخص في النقطة (ب) وسوف يتم عليها عملية الرصد .

- نقيم عموداً من النقطة (ب) على الخط (أ ب) وليكن (ب ج) .

نقيس طول العمود (ب ج) وننصفه في (م) .

- نقيم عمود من (ج) على (ب ج) وليكن (ج ل) بطول مناسب .

- نتحرك على طول الخط (ج ل) حتى يظهر فيها الشاخص الموجود في (م) منطبقاً على الظاهرة (أ) ، فنكون حصلنا على اتساع الترعة وهو المساوي للخط (ج س).

وإثبات نظرياً كما يلي :

بمقارنة المثلثين أ ب م ، س ج م نجد أن :

الزاوية أ ب م = س ج م (بالقيام) والضلع ب م = ج م (بالتنصيف)

الزاوية أ م ب = الزاوية ج م س (بالتقابل)

إذن ج س = أ ب (اتساع الترعة) علماً بأن ج س هو الطول المقاس المساوي لاتساع الترعة المطلوب

تمرينات على المساحة بالجنزير

بمقياس ١ : ١٠٠٠ارسمي قطعة الأرض المسجل أرصادها في صحيفة دفتر الغيط التالية ، ثم احسبي مساحتها من الرسم بالأمتار المربعة ، ثم ارسمي مقياساً خطياً لها .

علماً بأن الأرقام المذكورة في صحيفة دفتر الغيط بالأمتار.