٤- ١٢ جهاز قياس المسافات والزوايا إلكترونياً المحطة الشاملة Total Station

تمتاز أجهزة قياس المسافات والزوايا إلكترونيا بأنها عبارة عن وحدة واحدة لقياس كلا العنصرين، والمحطة الشاملة من الأجهزة الحديثة التي يعتمد عليها في الأعمال المساحية وهو مزود بوحدة ميكروكومبيوتر لها إمكانيات كبيرة في التعامل مع عدة برامج حقلية وإعطاء نتائجها على شاشة الجهاز أو أي وسيلة لإخراج البيانات بالإضافة إلى وحدات التخزين الكبيرة الموجودة بالجهاز(كرت الذاكرة).

أجزاء جهاز المحطة الشاملة :

تتكون المحطة الشاملة من الأجزاء التالية والتي تعمل بالحقل معاً لإنتاج الخريطة: -

١. جهاز المحطة الشاملة (Total station) لقياس المسافات والزوايا إلكترونياً.
٢. وحدة تخزين البيانات PCM CIA card
٣. جهاز حاسب إلى حقلي لعمل الحسابات المساحية باستخدام برامج جاهزة لهذا الغرض.
٤. وحدة إسقاط ورسم الخرائط إلكترونياً طبقا للبيانات المساحية التي حسبت وضبطت بواسطة الحاسب الآلي.

وهذه الأجهزة جميعا متصلة ببعضها.

وسوف نعرض بعض أنواع أجهزة المحطة الشاملة Total Station المختلفة المستخدمة في الحياة العملية. وسنقوم بشرح إحدى هذه الأجهزة شرحاً مفصلاً ودقيقاً للتعرف على أجزائه وكيفية إعداده للرصد والتدريب على طريقة استخدامه.

٤- ١٢- ١ بعض أنواع أجهزة المحطة الشاملة Total Station المستخدمة في الحياة العملية

١. أجهزة من إنتاج شركة Sokkia

ومنها أجهزة Power set - Set 2 - Set 3 - Set 4

والشكل رقم (٤-أ) يوضح أحد أنواع هذه الأجهزة وهو Sokkia Set 3110

٢. أجهزة من إنتاج شركة Nikon

ومنها أجهزة DTM 302 – DTM 502

والشكل رقم (٤- ب) يوضح جهاز Nikon DTM 302

٣. أجهزة من إنتاج شركة Topcon

ومنها أجهزة GTS 213 – GTS 313 – GTS 800

والشكل رقم (٤ – ج) يوضح جهاز Topcon GTS 800

٤. أجهزة من إنتاج شركة Leica

ومنها أجهزة TC 307– TC 700– TC 2000– TC 1105– TPS 1000– TPS 1100

والشكل رقم (٤ – د) يوضح جهاز Leica TC 700

وسوف نقوم بشرح جهازLeica TPS 1000 ويعتبر هذا الجهاز من أحدث الأجهزة المستخدمة في الوقت الحالي.

شكل (٤- أ) يوضح جهاز Sokkia Set 3110

شكل (٤- ب) يوضح جهاز Nikon DTM 302

شكل (٤- ج) يوضح جهاز Topcon GTS 800

شكل (٤- د) يوضح جهاز Leica TC 700

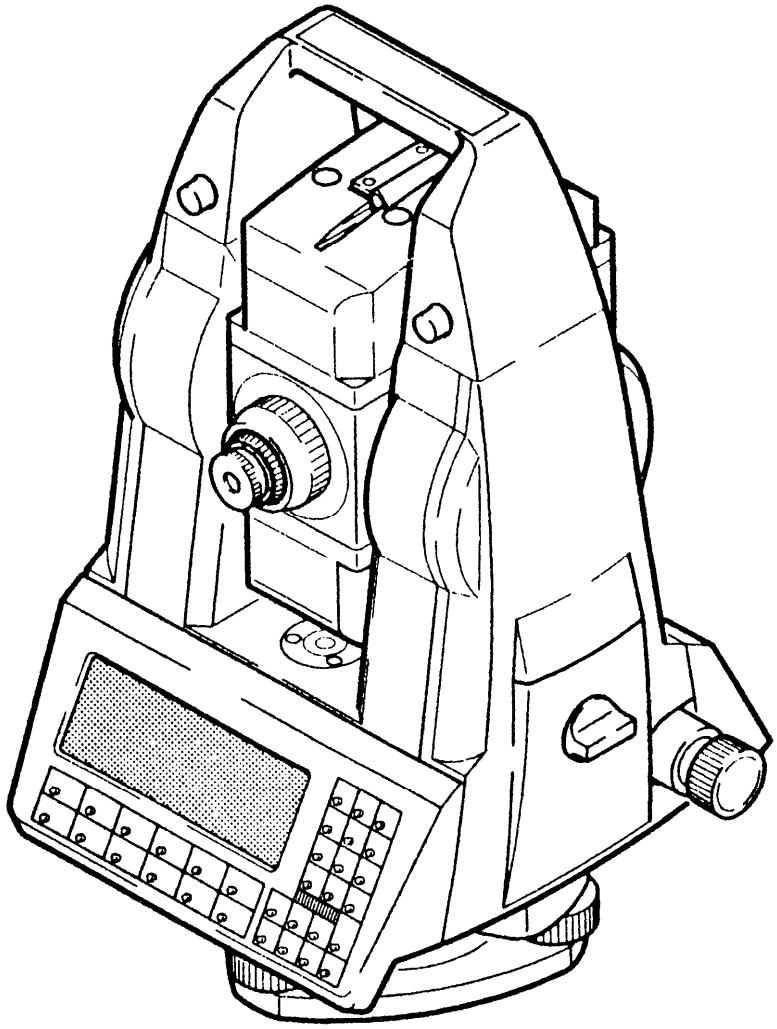
جهاز المحطة الشاملة (Total Station Leica TPS 1100)

يعتبر هذا الجهاز من أحدث أجهزة Total Station المستخدمة حالياً وهو من إنتاج شركة Leica وسوف نقوم بشرح أجزائه وطريقة العناية به وكيفية إعداده للرصد وطريقة استخدامه كمثال على أجهزة المحطة الشاملة المستخدمة حالياً.

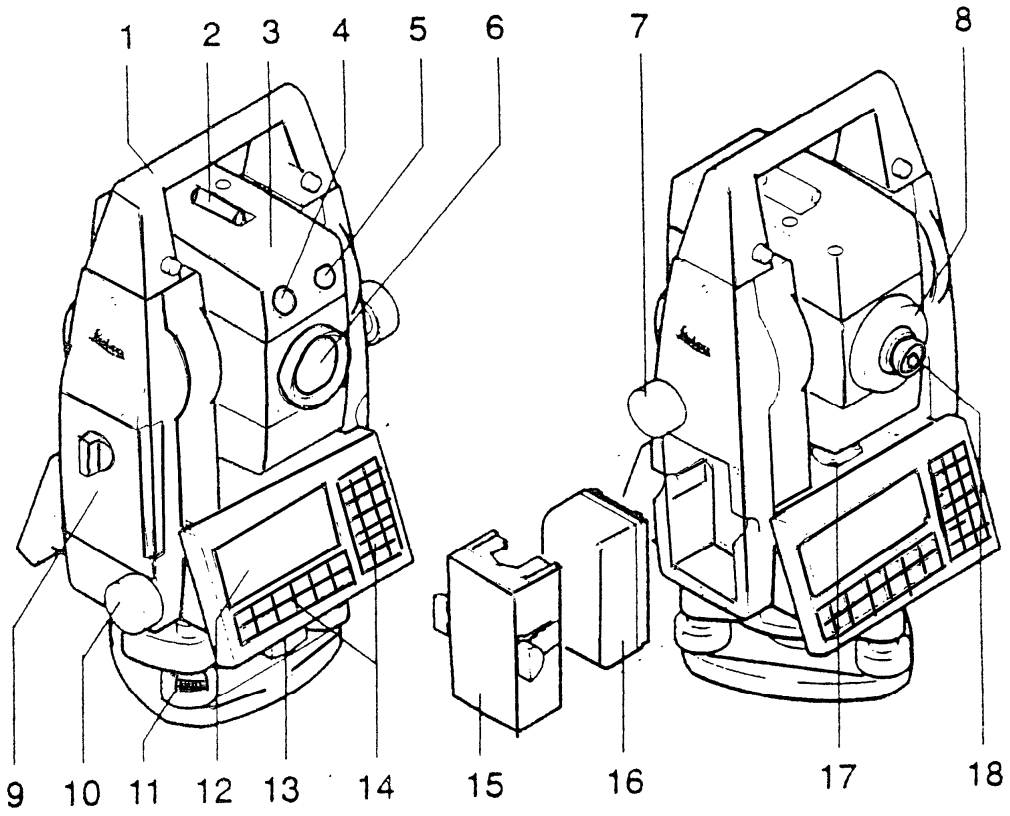
الأجزاء الرئيسية للجهاز:

يوضح الشكل رقم (٥) الشكل العام لجهاز المحطة الشاملة Leica TPS 1100 .

كما يوضح الشكل رقم (٦) الأجزاء الرئيسية لجهاز المحطة الشاملة Leica TPS 1100 .



شكل رقم (٥) يوضح جهاز المحطة الشاملة Leica TPS 1100



شكل رقم (٦) يوضح أجزاء المحطة الشاملة لجهاز Leica TC- TPS 1000

١. اليد الحاملة	١٠.مفتاح الحركة الأفقية
٢. التسديد المبدئي	١١.براغي القاعدة
٣. التلسكوب مع قايس المسافة	١٢.الشاشة
٤. وميض أصفر	١٣.مفتاح تثبيت القاعدة
٥. وميض أحمر	١٤.لوحة المفاتيح
٦. عدسات متحدة المركز لقياس المسافة والزوايا	١٥.حامل البطارية
٧. مفتاح الحركة الرأسية	١٦.البطارية
٨. توضيح الرؤية	١٧.ميزان التسوية
٩. حجرة بطاقة الذاكرة	١٨.عينية يمكن تغيرها

العناية بالجهاز:

أولاً: عند نقل الجهاز في الطبيعة من نقطة إلى أخرى يجب إتباع ما يلي:

١. نقل الجهاز بوضعه في الحقيبة
٢. نقل الجهاز المثبت على الأرجل وذلك بمد الأرجل وحملها على الكتف مع المحافظة على الجهاز

ثانياً: التنظيف والتجفيف

١. قبل تنظيف الجهاز يجب نفض الغبار عن العدسات والعاكس ويجب معاملتها بعناية خاصة
٢. يجب عدم لمسها بأصابع اليد، كما يجب استخدام قطعة قماش ناعمة خالية من الوبر للتنظيف، وعند الضرورة يمكن ترطيبها بالكحول الطبية النقية.
٣. إذا تبلل الجهاز فيجب تجفيفه بسرعة.
٤. بعد نقل الجهاز أو تخزينه لمدة طويلة يجب ضبطه ومعايرته.
٥. كروت التخزين وأسلاك التوصيل (Cables, plugs) يجب المحافظة عليها نظيفة وجافة وخالية من الأتربة.

ملحوظة: فصل الأسلاك أو إزالة كارت التخزين أثناء القراءة قد يؤدي إلى فقدان البيانات.
دائما أطفئ الجهاز قبل فصل الأسلاك أو إزالة كارت التخزين.

ثالثاً: تخزين الجهاز

١. عند تخزين الجهاز خاصة في فصل الصيف أو داخل السيارة ويجب مراعاة حدود درجة الحرارة لتخزين الجهاز وإتباع المواصفات الفنية.
٢. إذا تبلل الجهاز فيجب تركة يجف خارج الحقيبة، وينظف ويجفف (ليس بحرارة تزيد عن ٤٠ درجة مئوية م) ويجب تجفيف الحقيبة وتنظيفها من الخارج والداخل وتنظيف ملاحقات الجهاز، ومن ثم يحفظ الجهاز في الحقيبة بعد التأكد من جفافه.

إعداد الجهاز للرصد:

قبل إعداد الجهاز لعملية الرصد يجب أخذ الاحتياطيات الآتية:

١. التأكد من شحن البطارية.
٢. تركيب البطارية في المكان السليم.
٣. تثبيت القاعدة مع الجهاز بشكل سليم.
٤. تثبيت القاعدة جيدا على الأرجل (الحامل).

ثم يتم عمل ضبط مؤقت للجهاز وسوف يتم شرحه في الوحدة الرابعة.

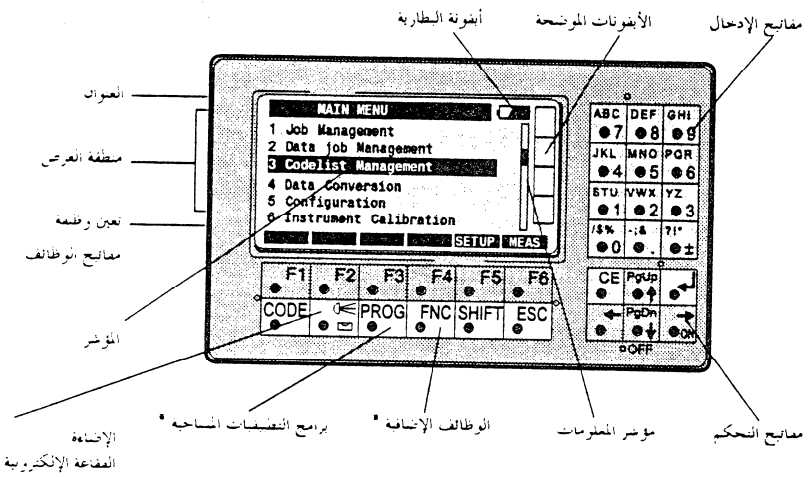
طريقة أستخدم الجهاز:

تدل الألوان الأربعة المميزة للمفاتيح على مايلي:

١. الأبيض: مفاتيح ثابتة
٢. البرتقالي: مفاتيح الوظائف
٣. الأخضر: مفاتيح تحكم
٤. الأصفر: مفاتيح الأرقام وإدخال البيانات.

والشكل رقم (٧) يوضح الشاشة ولوحة المفاتيح الخاصة بالجهاز Leica TPS 1100

الشاشة / لوحة المفاتيح



شكل رقم (٧) يوضح الشاشة ولوحة المفاتيح لجهاز المحطة الشاملة Leica TPS 1100

مثال توضيحي لتسجيل البيانات باستخدام محطات الرفع الشامل Sokkia set2,3,4c

١- الوقوف بالجهاز على النقطة ونجري له عمليات الضبط المؤقت

٢- نقطع المجالين الأفقي و الرأسي بحركة الجهاز حول محوره الرأسي ثم حركة المنظار حول محوره الأفقي

٣- إدخال ارتفاع الجهاز بالضغط على المفتاح

ثم المفتاح

٤- إدخال ارتفاع العاكس بالضغط على المفتاح

ثم المفتاح

٥- إدخال ثابت العاكس pc و معامل الضغط و درجة الحرارة ppm بالضغط على المفتاح

ثم المفتاح

٦- ندخل إحداثيات النقطة المحتلة بالضغط على المفتاح

ثم المفتاح

ثم المفتاح

٧- ندخل إحداثيات النقطة الخلفية بالضغط على المفتاح

ثم المفتاح

ثم المفتاح

٨- نوجه المنظار على النقطة الخلفية و نرصد عليها لجعل قراءة الدائرة الأفقية انحراف من اتجاه الشمال وذلك بالضغط على المفتاح

ثم المفتاح

٩- نفتح ملف جديد داخل الكرت بالضغط على المفتاح

ثم المفتاح

١٠- لبدء تسجيل البيانات نضغط على المفتاح

ثم عن طريق الأسهم الزرقاء ندخل بيانات المحطة

١١- نستعرض الشاشات الخاصة بشكل البيانات المسجلة عن طريق الأسهم الزرقاء حتى نصل إلى الشكل المطلوب و ليكن S,V,H,N,E,Z بمعنى تسجيل المسافة المائلة و الزوايا الأفقية و الراسية و كذلك تسجيل الإحداثيات

١٢- نوجه على النقطة المراد قياسها و ندخل ارتفاع العاكس عندها ثم نضغط على المفتاح

١٣- تظهر الشاشة الخاصة بإدخال رقم النقطة المرصودة فندخل رقم النقطة عن طريق لوحة المفاتيح (يقوم الجهاز بترقيم النقط التالية تلقائيا)

١٤- ندخل الكود الخاص بالنقطة المقاسة عن طريق شاشة الأكواد فتظهر شاشة جديدة تعلن عن إتمام تسجيل بيانات النقطة المرصودة.

١٥- نكرر الخطوات من ١٣ إلى ١٤ مع باقي النقاط الطبوغرافية التي يتم رصدها من نفس النقطة المحتلة بالجهاز .

تمارين

١. عرف خط الكنتور .

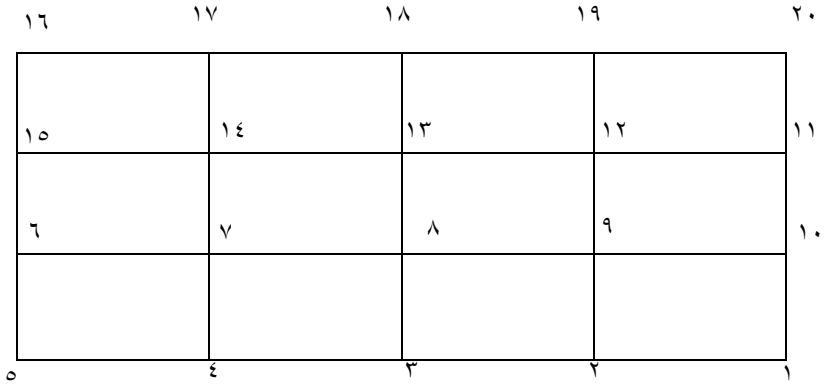
٢. عرف الفترة الكنتورية، وما العوامل المؤثرة في اختيارها ؟

٣. كيف يتم تنفيذ الميزانية الشبكية في الطبيعة ؟

٤. ما هي الأجزاء الرئيسة لجهاز المحطة الشاملة ، مع ذكر بعض أنواعه .

٥. ما هي الاحتياطات اللازمة للإعداد الجيد قبل استعمال الجهاز ، واذكر بعض صور العناية به .

٦. قطعة أرض مقسمة لشبكة من المستطيلات أبعاد المستطيل ١٨×٢٠ كما هو أمامك، انقل هذا الشكل إلى ورقة الرسم بمقياس ١:٢٥٠، وارسم خطوط الكنتور بفترة ٠,٥ م واحسب مكعبات الحفر والردم عند تسوية الأرض على منسوب ٦٠,٥٠٠ م.



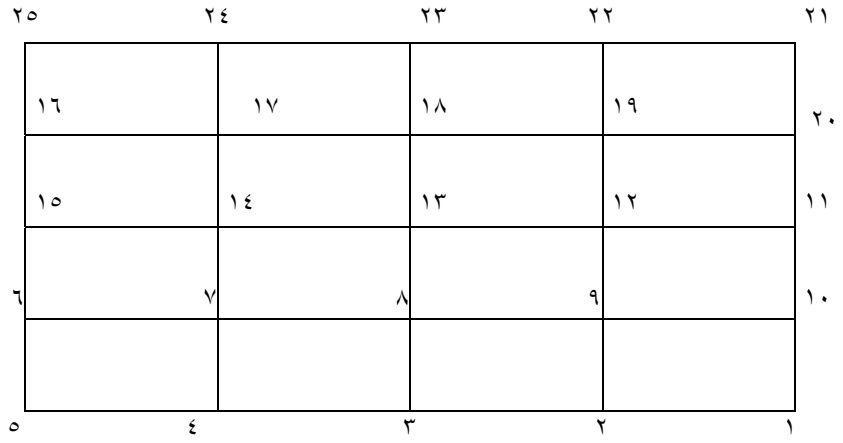
النقطة	المنسوب	النقطة	المنسوب
١	٦٠,٣٢١	١١	٦٠,٧٤٥
٢	٦٠,٣٣٣	١٢	٦١,٠٤١
٣	٦٠,٣٤١	١٣	٦١,٠٩٧
٤	٦٠,٣٦١	١٤	٦٠,٧١٩
٥	٦٠,٣٦٩	١٥	٦٠,٣٤٤
٦	٦٠,٣٥١	١٦	٦٠,٣١٩
٧	٦٠,٧١٢	١٧	٦٠,٧٢٥
٨	٦٠,٧١١	١٨	٦١,١٠٧
٩	٦٠,٧٠٣	١٩	٦١,١١٥
١٠	٦٠,٦٨١	٢٠	٦١,١٢٣

٧. ارجع إلى السؤال رقم (٤) لرسم الشبكة بفترة كنتورية ٠,٢٥م وحساب مكعبات الحفر والردم عند تسوية الأرض على منسوب متوسط.

٨. انقل الشكل إلى ورقة الرسم بمقياس ١:١٠٠، وارسم خطوط الكنتور بفترة كنتورية ٠,٢٥ م، حيث قطعة الأرض مقسمة لشبكة من المستطيلات، أبعاد المستطيل ٧م×٩م.

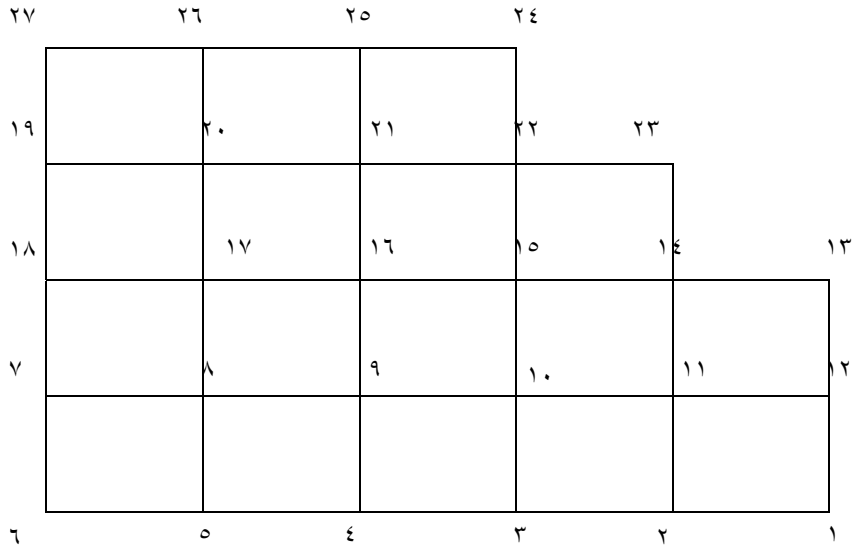
احسب حجم الحفر وحجم الردم عند تسوية الأرض على منسوب متوسط.

احسب التكلفة الإجمالية للمشروع، إذا كان سعر المتر المكعب عند الحفر ١١ ريال وعند الردم ٨ ريالات.



المنسوب	النقطة	المنسوب	النقطة	المنسوب	النقطة	المنسوب	النقطة
٢١,٩٥٦	١٩	٢٢,٤٠٤	١٣	٢١,٦٦٦	٧	٢٢,٩٤٨	١
٢٢,٣٢١	٢٠	٢١,٨٤٩	١٤	٢٢,٣١٩	٨	٢٢,٩٤٤	٢
٢١,٨٠٦	٢١	٢١,٩٤١	١٥	٢٣,٢٣١	٩	٢٢,٨٠١	٣
٢١,٨١١	٢٢	٢١,١٤٦	١٦	٢٢,٩٥٦	١٠	٢٢,٢١٠	٤
٢١,٣٠٧	٢٣	٢١,١٥٠	١٧	٢٢,٩٤١	١١	٢١,٧٥١	٥
٢٠,٨٩٤	٢٤	٢١,٦٤٨	١٨	٢٢,٨٩٩	١٢	٢١,٦٥٥	٦
٢٠,٣٦١	٢٥						

٩. انقل الشكل الموضح أمامك إلى ورقة الرسم، بمقياس رسم ١:٢٠٠، وارسم خطوط الكنتور بفترة ٠,٢٥ م، حيث أبعاد المستطيل ١٤ م× ١٦ م، واحسب مكعبات الحفر والردم عند تسوية الأرض على المنسوب المتوسط.



النقطة	المنسوب	النقطة	النقطة	النقطة	المنسوب	النقطة	المنسوب
١	٨٩,٩٠٤	٨	٨٩,٩٠٢	١٥	٩٠,٥٥٩	٢٢	٩١,٣٥١
٢	٨٩,٩٠٢	٩	٩٠,١١٨	١٦	٩٠,٣٩١	٢٣	٩٠,٦٨٩
٣	٨٩,٩١٢	١٠	٩٠,١١٩	١٧	٩٠,١١٩	٢٤	٩٠,٧٠٧
٤	٨٩,٩١١	١١	٩٠,١٢١	١٨	٩٠,٢٠٦	٢٥	٩٠,٧٢١
٥	٨٩,٨٩١	١٢	٩٠,١٢٢	١٩	٩٠,٤٣١	٢٦	٩٠,٦٨١
٦	٨٩,١١٢	١٣	٩٠,٢٨١	٢٠	٩٠,٣٢٥	٢٧	٩٠,٦٧٣
٧	٨٩,٨٧٩	١٤	٩٠,٦٠٢	٢١	٩٠,٦٥٠		

١٠.انقل الشكل أمامك إلى ورقة الرسم، بمقياس ١:١٠٠٠، وارسم الكنتور بفترة ٥ م، أبعاد المربع ٣٠×٧٠

	٥٥٠,٢	٥٥٠,٠	٥٤٧,٦	٥٣٩,٠
	٥٤٥	٥٥٤,٥	٥٣٢,١	٥٢٧,٧
	٥٥١,٣	٥٣٩,٣	٥٣٩,٣	٥٢١,٧
	٥٥١,٠	٥٤٤,٢	٥٣٢,٣	٥٤٤,٥
	٥٥٠,٠	٥٥١,٠	٥٣٤,٢	٥٢٩,١
	٥٤٨,٤	٥٤٥	٥٣٩,٠	٥٢٨,٨
	٥٤٧,٢	٥٤٦,٦	٥٣٦,٤	٥٢٥,٨
	٥٥٢,٠	٥٥٠,٠	٥٤٧,٦	٥٣٢,٠
	٥٥٤,٨	٥٤٢,٧	٥٣٨,٠	٥٣٥,٠
	٥٥٠,٠	٥٣٩,٥	٥٣٠,٠	٥٣٠,٧