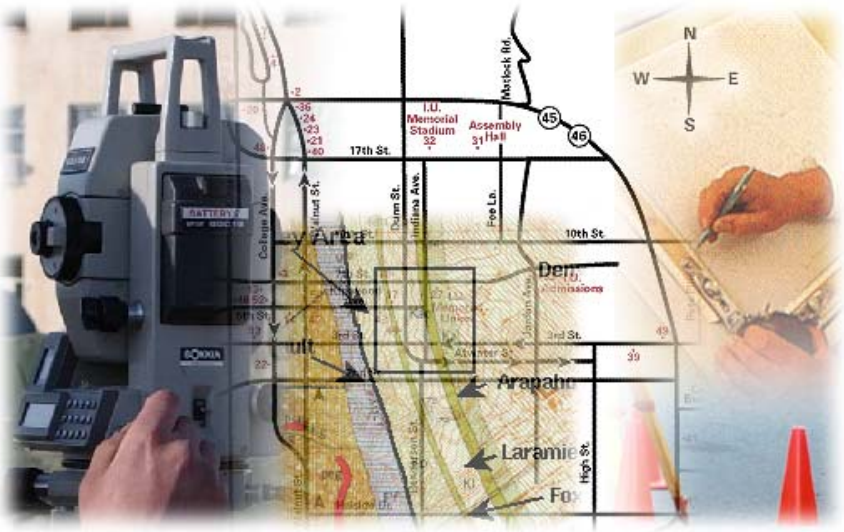
المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " المعاهد الثانوية الفنية "

المساحة

الرســم المساحي (عملي)

الصف الأول



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

نسخة أولية ١٤٢٥هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " الرسم المساحي" لمتدربي قسم" المساحة " للمعاهد الفنية للمراقبين الفنيين موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

بسم الله الرحمن الرحيم علم الإنسان ما لم يعلم والصلاة والسلام على المعلم الأول سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين وبعد ، ، ، ،

إذا كانت العمليات الميدانية والحسابية بل وحتى إنتاج الخرائط الخطية والرقمية هي روح العملية المساحية. فإن الخارطة عموما ورسمها على وجه الخصوص هو هيكل هذه العملية لأنها هي المظهر الذي تنصب فيه كل النشاطات المساحية الأخرى ولأنها كذلك هي الأداة التي سيتخذ منها المهندس في حقله والجندي في ميدانه والمخطط في مكتبه أساسا لعملياته، ولأنها فوق كل ذلك هي المرآة التي تنعكس عليها خلاصة كل العمليات الأخرى، من أجل ذلك كان ولا يزال الرسم المساحي يحظى بمعظم اهتمامات صناع الخرائط. وأن وجود المراسم الإلكترونية قد رفع إلى حد كبير من مستوى الخرائط وخاصة ما يتعلق باستخدام الأقلام ودقة التوقيع وسرعة الإنتاج، ولكن الأقلام، ودقة التوقيع وسرعة الإنتاج تحتاج إلى أصول أساسية وثابتة لا فكاك عنها أيا كان حامل القلم يد الإنسان أم مقبض الرسام.

وهذا الكتاب يعرض هذه الأصول بحيث تأتى الخرائط المساحية بدلالات مفهومة ويركز بصورة خاصة على إيضاح ما تعارف عليه أصحاب الاختصاص من دلالات هذه الرسامات و يتعرض إلى أسلوب مسك القلم، والعناية بالممحاة باعتبارها جزء من أصول الرسم المساحي.

الرســم المساحي (عملي)

الفصل الأول

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الرســم المساحي (عملي)

مقدمة عن الرســم المساحي

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الهدف العـام: -

تعريف الطلاب كيفية رسم المعالم المطلوبة وإكمال جميع العناصر الفنية وإنتاج الخرائط يدويا سواء كانت خرائط طبوغرافية أو خرائط تفصيلية.

الأهداف التفصيلية: -

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة أن يكتسب المتدرب بعض المعارف والمعلومات الأساسية المتعلقة بالرسم المساحي.

١. معرفة النقطة والخط المستقيم.
٢. معرفة الهدف من إنتاج الخرائط.

مقدمة :

إن رسم الخرائط المساحية ودراسة وكيفية أصولها علم له وضع وكيان مستقل ويحتاج إلى إعداد خاص ومهارة وإتقان وينبغي على منفذ ورسام الخريطة أن تكون له قدرات فنية ومهارات خاصة في رسم الخطوط المختلفة وأن يجمع بين المستوى العلمي المساحي والمستوى العلمي الرياضي والمستوى العلمي الفني معا كما أن اللمسات الفنية هي التي تضيف إلى الخريطة الشكل النهائي الجميل وتخرجها الإخراج اللائق بها. فالخرائط المساحية مما لاشك فيه مزيج بين العلم والفن.

حيث إن المرحلة الأولى من إنشاء الخريطة تقع على كاهل مختص المساحة فهو الذي يرفع معالم سطح الأرض من الطبيعة على لوحة من الورق كما أن إنشاء مساقط الخرائط وحساباتها تحتاج إلى عقلية رياضية ومن جهة أخرى فإن الخريطة في الواقع إحدى الوسائل العلمية للتعبير والتفاهم حيث أنها تتعدى الحواجز اللغوية ويستخدمها كثير من ذوي الاختصاص فالجيولوجي وعالم الأرصاد وغيرهم مثل عالم التربة وعالم النباتات وعلماء الاقتصاد والعسكريين والزراعيين والجغرافيين ومهندسي التخطيط يستخدمون الخريطة المساحية والتي لا غنى لهم عنها في أعمالهم ودراستهم وأبحاثهم.

ونجد أن المساح هو أكثر المتخصصين استخداماً للخريطة فهي عدته التي يسجل فيها المعالم الطبيعية المختلفة لذلك يدرب المساح ورسام الخرائط تدريبا كافيا على أن يخرج الخريطة في أحسن صورة حتى يمكن الاستفادة منها في دراسة المشاريع الهندسية المختلفة عليها.و ليس بخافٍ على أحد أن مظهر الخارطة من حيث وضوح أشكالها وصحة دلالاتها يشكل إلى جانب الدقة في توقيعاتها العنصر الأساسي في نجاحها أي في تأديتها الغرض الذي صنعت له. والرسم المساحي يحقق هذا المظهر.فإذا أردنا أن نوصل بين نقطتين بمستقيم مثلا، فمن المهم جدا أن يكون المستقيم مستقيما فعلا ليس ذا عوج (وهذا يتوقف على طريقة مسك المسطرة وطريقة مسك القلم وطريقة تحريك اليد على حافة المسطرة كما يتوقف على المسطرة نفسها). ومن المهم كذلك أن تكون إحداثيات أول المستقيم ونهايته قد وقعتا على اللوحة توقيعا دقيقا (وهذا يتوقف على طريقة حساب الإحداثيات وتحويلها إلى مقياس الخارطة وعلى طريقة نقل هذه الإحداثيات المحسوبة إلى سطح الورقة). والأهم من هذا وذلك أن يرسم المستقيم وفق مظهر متفق عليه مسبقا حتى تدل ما يعنيه هذا المستقيم. هل هو جسر فوق سد ؟ هل هو شبكة مربعات ؟ يتوقف ذلك على ما هو متفق عليه من حيث سمك الخط وطريقة تقطيعه ولونه وهكذا. هذه الدلالات على الخارطة تؤدي أو تلغي الغرض الذي صنعت من أجله تلك الخارطة حسب أمانة رسمها.

في هذه الحقيبة سيكون التركيز على أساليب الرسم المساحي التي تجعل من المخطط أو الخارطة أداة ناجحة مفيدة للأغراض التي وضعت لها مع كيفية استخدام القلم والمسطرة والممحاة وبقية الأدوات

موضوع هذه الحقيبة لان مثل هذه المواضيع مهمة جداً في المرحلة الأولى من تعليم الرسم وذلك لإنتاج خريطة ذات دقة عالية.

١. الغاية من رسم المخططات:

الغاية من رسم المخططات هي عملية تنظيم وترتيب مسافات وزوايا وأبعاد ونقط الأشكال والتفاصيل التي على سطح الأرض طبقا لما هي عليه. وذلك على لوحة من الورق تمثل المسقط الأفقي. أي توقيع الأطوال الحقيقية والزوايا الصحيحة ومواقع النقط بالنسبة لبعضها وذلك لأي تفاصيل جرى قياسها ويراد عمل مخطط لها.

١.١. أهمية المخططات:

١. توضح شكل الأرض حسب المسقط الأفقي لها.
٢. يمكن بواسطتها قياس المسافات التي يتعذر علينا قياسها من الطبيعة بسبب وجود موانع تمنع القياس أو تمنع الرؤية أو تمنع الرؤية والقياس معا.
٣. تفيد في دراسة المشاريع الهندسية المختلفة. ويمكن تداولها طوال تنفيذ المشروع.
٤. تفيد في تقسيم الأراضي والعقارات المختلفة وتدخل في حل المنازعات القضائية على الأراضي، كما تدخل في عمليات البيع والشراء للأراضي المختلفة والأملاك.
٥. تسهل في دراسة وتنفيذ مشاريع الطرق بين البلدان.
٦. تدخل في دراسة مشاريع الكهرباء والإنارة للبلدان.
٧. تدخل في الشؤون العسكرية على اختلاف مستوياتها.

مما سبق يظهر لنا أهمية المخططات في شتى المجالات ومدى الحاجة لها للتقدم والعمران لذلك يلزمنا دراسة وافية عن المخططات وكيفية توقيعها والتدريب على تخطيطها ووضعها في الصورة المثالية النهائية لها لكي يمكن استخدامها.

٢. الدقة والخطأ والتصحيح:

كثيرا ما نسمع عبارات مثل " دقة الرسم " ودقة المخطط " و " مراعاة الدقة " وهكذا، كما نسمع عن عبارات مماثلة عن الأخطاء مثل " خطأ الرسم " و " خطأ المخطط " و " خطأ غير مسموح به " و " يعاد لوجود خطأ " وهكذا.....

ماذا تعني هذه العبارات ؟ هل لها مفهوم عددي أم أنها مجرد تقدير ؟ وكيف نستطيع أن نحكم على عمل أنه دقيق أو غير دقيق ؟ كيف نقرر أن في هذا الرسم خطأ أو خال من الخطأ ؟ ومن الذي يقرر ذلك ؟ وما هو مفهوم التصحيح ؟ وكيف نقر التصحيح من عدمه ؟ ومن يقدر هذا التصحيح ؟ وكيف نحكم أن الرسم المصحح أصبح صحيحا أم لا. إنها تساؤلات تتردد ليس فقط في عمليات الرسم المساحي، بل أيضا في عمليات القياس المساحي والحساب المساحي والتخطيط المساحي، بل حتى في كثير من الميادين الأخرى غير المساحة، وحتى يكون الفني على دراية بما يرسم ويقيس ويحسب ويخطط لابد له من التعرف على الضوابط التي تحكم عمله ويقرر بموجبها أن عمله دقيق أو غير دقيق، خطأ أو غير خطأ، يحتاج إلى تصحيح أو لا يحتاج إلى تصحيح، وعندما يتعرف على هذه الضوابط يستطيع أن يدافع عن عمله إذا قيل أن العمل غير صحيح.

إن مفهوم الخطأ والصواب بهذا الوصف العام موضوع في غاية الأهمية والكبر فهو متشعب ونكتفي هنا بما يتعلق بمادة الرسم المساحي من ناحية الدقة المطلوبة والخطأ المسموح به وعمليات التصحيح الناجمة عن ذلك وهذا ما سنبينه في النقاط الآتية:

٢. ١. النقطة :

" النقطة " حسب التعريف في عمليات الرسم هي الأثر الذي يتركه رأس القلم على الورقة عندما يلتقي بسطحها عموديا على مستوييها دون حركة عرضية.

النقطة بهذا التعريف تختلف عن معناها الرياضي حيث تعرف رياضيا بأنها عنصر لا طول له ولا عرض ولا ارتفاع. إن هذا التعريف الرياضي المجرد لا ينطبق على حالتنا هذه لأن النقطة هي ذات أبعاد حتما فما هي هذه الأبعاد.

أبعاد النقطة في الرسم تتحدد بعنصرين هما :

١- حجم الأداة التي أوجدت النقطة و هي (القلم).

٢- شكل النقطة النهائي.

لذلك سنعتبر النقطة التي يرسمها القلم أيا كان نوعه تحبير أم رصاص هي دائرية الشكل ولها نصف قطر يتراوح ما بين...٥ مم إلى..٥. مم.

٢. ١. ١. دقة النقطة :

عندما نرسم نقطة على ورقة فنحن لا نرسمها بشكل عشوائي و إنما وفق معطيات سابقة وهذه المعطيات أحد أمرين هما :

- إما أن نعطي الإحداثيات المستوية للنقطة أي (س، ص) لتلك النقطة أي بعدها الشرقي وبعدها الشمالي عن مبدأ الإحداثيات (نقطة الأصل).
- أو نعطي الانحراف عن اتجاه الشمال والمسافة بين النقطة المعلومة والنقطة الأخرى.

٢. ٢. المستقيم:

تعريف المستقيم هو مجموعة من النقاط تتحد مع بعضها البعض بحيث تمثل أقصر مسافة بين أول المستقيم وآخره ، بحيث أن أقصر مسافة بين نقطتين هو الخط المستقيم وفي حالة وجود انحناء في الخط الواصل بين النقطتين فإن هذا الخط لا يمثل خطأ مستقيماً بل يكون خطاً منحنياً. هذا التعريف هو الذي يجعلنا نحكم على حرف المسطرة أن كان مستقيما أم لا ويكون ذلك على النحو الآتي:

نرسم على الورقة المستوية نقطتين ثم نجعل حرف المسطرة يمس هاتين النقطتين فيرتسم معنا خط مستقيم، هذا الخط ربما يكون مستقيما وربما لا يكون، للتحقق من ذلك نقلب المسطرة إلى الوجه الآخر، نمرر القلم مرة أخرى على حرف المسطرة ويرتسم معنا خط ما، إذا انطبق الخط الجديد على الخط القديم كان الخط حسب هذا التعريف خطا مستقيما، وإذا لم ينطبق كانت هذه المسطرة لا تصلح هندسيا في إيجاد مستقيمات.

٢. ٢. ١. دقة المستقيم:

إن المعطيات التي تقدم لنا لرسم مستقيم هي إحدى حالتين هما:

- النقطتان يعرفا بإحداثياتهما.
- أو نعطي نقطة واحدة بإحداثياتها و الأخرى تحدد باتجاه و مسافة.

الرســم المساحي (عملي)

الرسم اليدوي وقراءة الكر وكيات

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الهدف العـــام: -

أن يتدرب المتدرب على الطريقة الصحيحة للرسم ويكتسب المهارة اليدوية في الرسم اليدوي.

أن يتعرف المتدرب على كيفية قراءة الكروكيات.

الأهداف التفصيلية: -

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة أن يكتسب المتدرب المهارات الآتية:

١. رسم الإسكتشات (الكروكيات).

٢. معرفة البيانات المطلوب توفرها على الإسكتش (الكروكي).

١. مقدمة :

ظهر الرسم منذ قديم الزمان كلغة استخدمها الإنسان للتعبير، ولما كان إعداد المخططات يحتاج إلى مشاركة عدد كبير من المختصين بمجال المساحة لا يشترط أن يكونوا من بلد واحد ويتكلمون لغة واحدة لذا فقد أصبح الرسم هو اللغة العالمية التي يتعامل بها الرسامون سواء من ناحية الكروكيات أو الرسومات التنفيذية والتي يتم رسمها وفق قواعد وأسس معينه يفهمها كل من يعمل في هذا المجال سواء في إعداد المخططات أو التنفيذ بالمواقع.

ومما يجب على الرسام ألا تقتصر مهارته على استعمال أدوات و أجهزة الرسم، بل يجب عليه تدريب يديه على الرسم اليدوي الحر لإظهار الرسومات وإخراجها بشكل جيد ويظهرها بصورة قريبة من صورتها في الطبيعة.

٢. أدوات وخامات الرسم اليدوي :

تختلف الأدوات والخامات في الرسم اليدوي الحر باختلاف الغرض منه و باختلاف الأسلوب المستخدم فيه ويمكن تقسيمها إلى قسمين:

١. أقلام الرسم.
٢. أوراق الرسم.

٢. ١. أولا : أقلام الرسم : وهي على عدة أنواع

أ. القلم الرصاص: وهو من أهم الأدوات المستخدمة والتي تعطي تأثيرا جميـــلا في إخراج العمل، إذ يمكن أن يعطي درجات مختلفة تبعا لنوع الرصاص المستخدم وسمك الخط.

ب. قلم التحبير: ويمكن استخدامه بأكثر من سُمك (من ٠,١ مم وحتى ٢,٠٠ مم أو أكثر) وهو يستعمل للرسامات الدقيقة لسهولة طباعته وتصويره. كما بالخرائط الطبوغرافية.

٢. ٢. ثانيا : ورق الرسم :

والورق على عدة أنواع وأصناف تختلف تبعا لدرجة شفافيتها وسماكتها ودرجة التحميل لها فهناك الأملس والخشن والمتعرج..... إلخ. والأنواع الرئيسية من الورق هي:

- الأملس ومنه الشفاف مثل الكلك.
- الخشن مثل ورق الفبريانو والكانسون والكرتون.

٣. تدريبات على الرسم باليد الحرة

المقصود بالرسم باليد الحرة هو: الرسم بدون استعمال أجهزة الرسم ، وسنتناول تدريب اليد على استخدام الأقلام الرصاص في رسم الخطوط بأشكالها المختلفة ورسم الدوائر والتدريب على أساليب التهشير والتنقيط

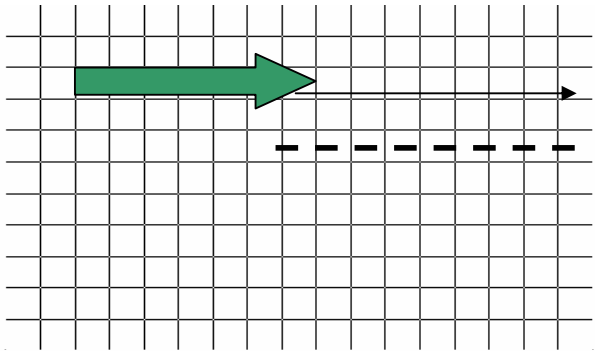
٣. ١. رسم الخطوط باليد الحرة:

عادة ما يقدم المهندس الرسومات الابتدائية باليد الحرة لتحويلها إلى رسومات تنفيذية من قبل الرسام، وقد يحتاج الرسام إلى رسم بعض التفاصيل باليد قبل رسمها تنفيذيا.

ومن الطبيعي أن توجد بالخطوط المرسومة باليد الحرة بعض التعرجات البسيطة ولكن المهم أن تكون مستقيمة وفي الاتجاه الصحيح، بل أحيانا تعطي هذه التعرجات انطباعا ومظهرا متميزا في الإخراج، لذا فمن المهم دراسة رسم الخطوط المختلفة باليد الحرة وخطوات هذا الرسم وأسسه.

أ - رسم الخطوط الأفقية: يتم رسم هذه الخطوط وفق الخطوات التالية:

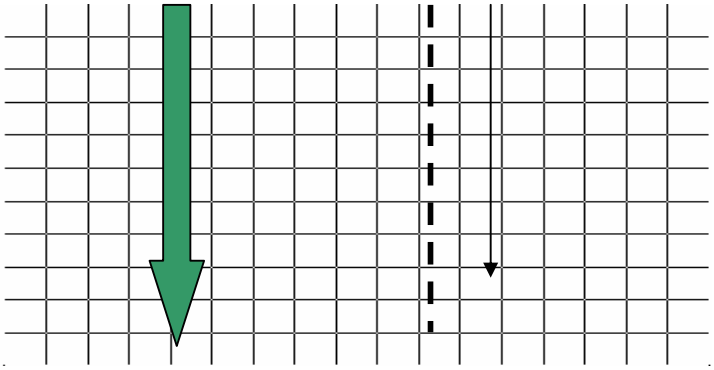
١. ترسم الخطوط الأفقية باليد من اليسار إلى اليمين.
٢. الخطوط القصيرة ترسم بتثبيت الساعد وتحريك اليد.
٣. لرسم الخطوط الأفقية الطويلة ترسم بتحريك الساعد ويبدأ الرسم بخط مساعد خفيف، ثم جزء من الخط ثم بإتمام الخط برسم أجزاء أخرى متتالية.



اتجاه الخطوط الأفقية من اليسار إلى اليمين

ب - رسم الخطوط الرأسية: ويتم رسم هذه الخطوط كالتالي:

١. يبدأ الرسم من أعلى إلى أسفل.
٢. يسند جانب الكف على ورقة الرسم وتحرك الأصابع فقط لرسم الخطوط القصيرة.
٣. لرسم الخطوط الرأسية الطويلة ترسم على دفعات (أجزاء قصيرة متداخلة).



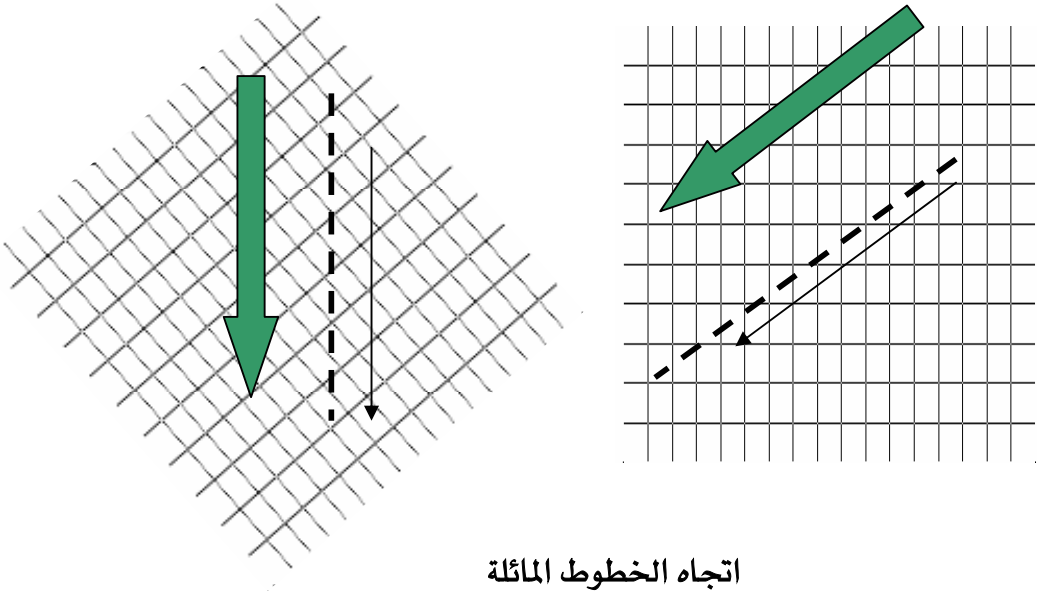
اتجاه الخطوط الأفقية من اليسار إلى اليمين

ج - رسم الخطوط المائلة: ويتم رسم هذه الخطوط كالتالي:

١. ترسم الخطوط المائلة إلى أسفل من اليمين إلى اليسار.

٢. يمكن إدارة الورقة ليصبح الخط المائل رأسياً.

٣. لرسم الخطوط المائلة من اليسار إلى اليمين يفضل إدارة الورقة ليصبح الخط رأسيا.



اتجاه الخطوط المائلة

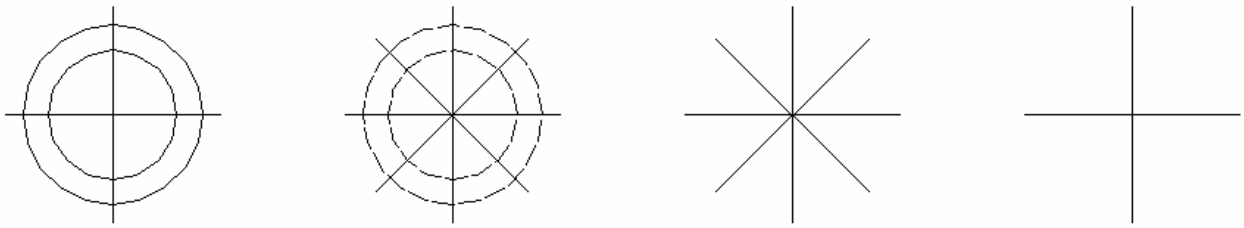
د - رسم الدوائر: لرسم الدوائر باليد الحرة نتبع الخطوات التالية:

١. يرسم محوران متعامدان للدائرة بخطوط خفيفة ويحدد على كل منهم مسافة نصف القطر.

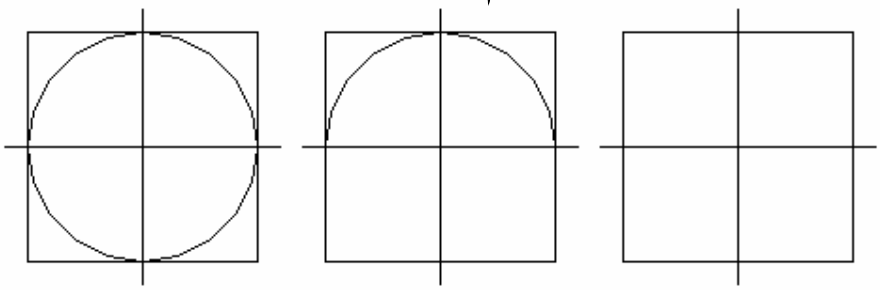
٢. لدقة الرسم نرسم محورين آخرين ونحدد عليهم نصف القطر أيضا ٠

٣. ترسم أقواس صغيرة عمودية على أنصاف الأقطار ثم يزاد طولها حتى تكتمل الدائرة.

كما يمكن رسم الدائرة باليد الحرة على طريق رسم المربع المماس للدائرة من الخارج أولا بخطوط خفيفة ثم ترسم الدائرة المماسة لهذا المربع من الداخل.



خطوات رسم الدوائر باليد الحرة



خطوات رسم الدوائر بطريقة المربعات

٤. التدريب على التهشير:

يعتبر التهشير من أهم طرق الإظهار باليد الحرة، وهو عبارة عن رسم مجموعة من الخطوط بأشكال مختلفة بحيث تكون متوازية. ويمكن عن طريق هذه الخطوط إعطاء تجسيد الرسومات أو إعطاء ملمس معين وهكذا...

ملحوظة:

يفضل استخدام أدوات إضافية عند القيام بعملية التدريب على الرسم اليدوي الحر:

١. المثلث.
٢. Plane sheet (تكاية للتمكن من رسم الكروكيات على الورق).
٣. مسطرة معدنية.
٤. Scale مقياس رسم صغير.
٥. المحاية.

لمدرب المادة أن يقوم بتدريب المتدربين على كيفية رسم الخطوط الأفقية والرأسية والمائلة والدوائر والمنحنيات باستخدام الرسم اليدوي.

٥. رسم الإسكتشات (الكروكيات)

عندما يقوم المساح بالذهاب إلى أي مكان ما لأول مرة لرسم كروكي سواء كان هذا المكان يحتوي على معالم تفصيلية أم معالم طبوغرافية فإنه يقوم أولا بعمل استكشاف للمنطقة أولا ومن ثم يقوم برسم الكروكي العام لهذا الموقع.

وقبل أن يشرع المساح في رسم الكروكي للمنطقة يجب أن يحدد أولا الأهداف الآتية:

١. بداية ونهاية المنطقة التي يراد رفعها.
٢. تحديد اتجاه الشمال للمنطقة باستخدام البوصلة على الطبيعة وكذلك على الكروكي.
٣. تحديد أهم المعالم الموجودة حتى يتسنى الرجوع إليها إذا لزم الأمر.
٤. يقوم بتقسيم المنطقة إلى أجزاء مختلفة ويحدد المنطقة التي يبدأ الرسم من عندها، ثم يقوم بعمل رابط بين الأجزاء المختلفة للموقع حتى يتسنى له بعد إتمام الرسم أن يقوم برسم كروكي كامل للموقع.
٥. أثناء عملية رسم الكروكي يراعي الالتزام بالنسبة والتناسب في الأطوال المرسومة على الخريطة والأطوال الموجودة على الطبيعة وكذلك بالنسبة للأشكال المرسومة بمعنى إذا كان عرض الشارع المرسوم طوله على الطبيعة ٥٠ متر وعرضه ١٠ أمتار فيجب أن يكون الطول في الرسم مناسب للعرض وهكذا.
٦. وصف عناصر الكروكي المختلفة وما يحتويه بشكل مفصل كأن يوضح مثلا الأرض الفضاء من مباني قائمة وكذلك أسماء الشوارع واتجاهاتها، وأعمدة الإنارة وكذلك الفواصل بين حدود الملكيات الذي يعتبر في غاية الأهمية لعملية الرفع بعد ذلك.
٧. في حالة وجود أنفاق فإن التفاصيل أسفل النفق توضح بخطوط متقطعة.
٨. وبالنسبة للخرائط الطبوغرافية فيجب التعرف على الشكل العام المنطقة وتحديد ما إذا كانت تحتوي على الأشكال الطبوغرافية الآتية:

- المستوي: إذا كانت الأرض ممهده على هيئة مستوي مائل فإن خطوط الكنتور تظهر على هيئة خطوط كنتور متوازية عمودية على اتجاه الميل. وإذا كانت الأرض ممهدة كمستوي أفقي فإن خطوط الكنتور تنعدم.
- التلال (المرتفعات): يظهر التل على هيئة منحنيات مقفلة.

- المنخفضات: تظهر مثل التلال على هيئة منحنيات مقفلة ولكن ترتيب أرقام خطوط المناسيب من الداخل إلى الخارج.
- التباب: وتكون فيها خطوط الكنتور متعامدة مع خط الميل وتأخذ شكل حرف (U).
- الوديان: ويعبر عنها بخطوط كنتور تأخذ شكل حرف (V). وهكذا.....

الرســم المساحي (عملي)

الأدوات المستخدمة في الرسم المساحي

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الهدف العـــام: -

تعريف المتدرب على الأدوات المستخدمة في الرسم المساحي وأن يتعرف أيضا على الطريقة الصحيحة لاستخدام الأدوات.

الأهداف التفصيلية: -

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة أن يكتسب المتدرب المهارات في اختيار أفضل الأدوات الهندسية مثل:

١. المثلثات والفرجار.
٢. كيفية استعمال المنقلة في توقيع الزوايا الأفقية.
٣. مقياس الرسم والمساطر المنحنية ومساطر التوازي.
٤. أقلام التحبير ومساطر التحشية.
٥. لوحة الرسم ومسطرة الحرف T.

الأدوات الهندسية المختلفة وكيفية استخدامها في رسم المخططات

إن اختيار أجود أنواع الأدوات الهندسية أمر لاشك يعطي الرسم الجيد وذلك إذا استخدمت بمهارة وإتقان من الرسام، معنى ذلك أن الأدوات الهندسية التي يتوقف عليها دقة المخطط هي كما يلي: -

١ - الأقلام الرصاص: -

يفضل أن ترسم الخرائط العادية بأقلام رصاص H٤ أو H٦ وذلك حسب نوع الورق كما يفضل كما يفضل للكتابة 3H أو H٢ ويجب أن يتوفر الآتي عند استعمال القلم الرصاص: -

١ – أن يكون السن مدببا دائما في رسم النقط (باستخدام صنفرة الأقلام).

٢ – أن يكون سن القلم كحد السكين في رسم الخطوط المختلفة.

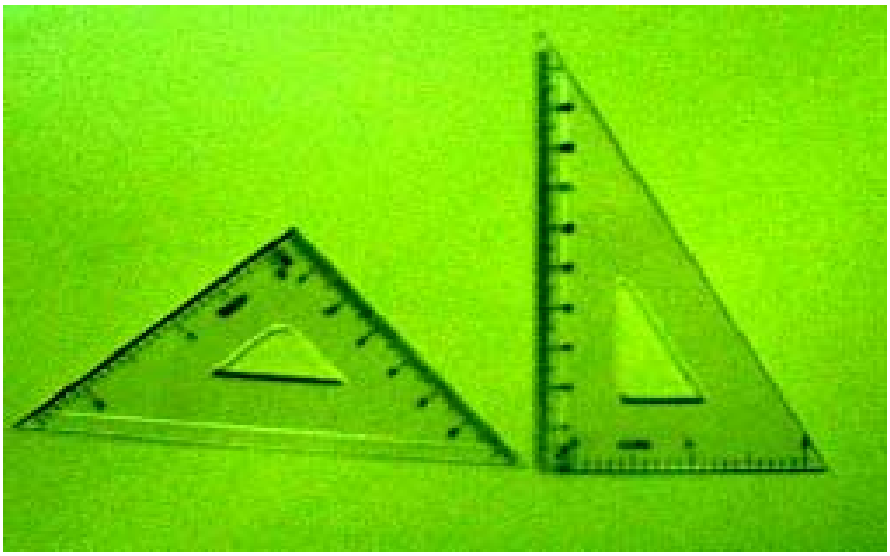
٣ – يجب أن يكون سن القلم ملاصقا للمسطرة أثناء الرسم بحيث لا نرى الخط إلا بعد رفع المسطرة ويمكن استعمال أقلام الرصاص..٥..٣ ملم.

٢ - المحاية: -

تستعمل في التنظيف بعد كل استعمال ويجب أن تكون من النوع الجيد اللين كما يجب تنظيف المحاية جيدا.

٣ - المثلثات: -

أفضل أنواع المثلثات تلك المصنوعة من السلولويد منها مثلث ستيني ثلاثيني ومنها المثلث ٤٥ وبواسطة المثلثات ترسم الخطوط المختلفة ويوقع بها توازي الخطوط وكذلك الزوايا الخاصة وتستعمل مع مسطرة حرف T لإقامة أو إسقاط الأعمدة أو عمليات التحشية.

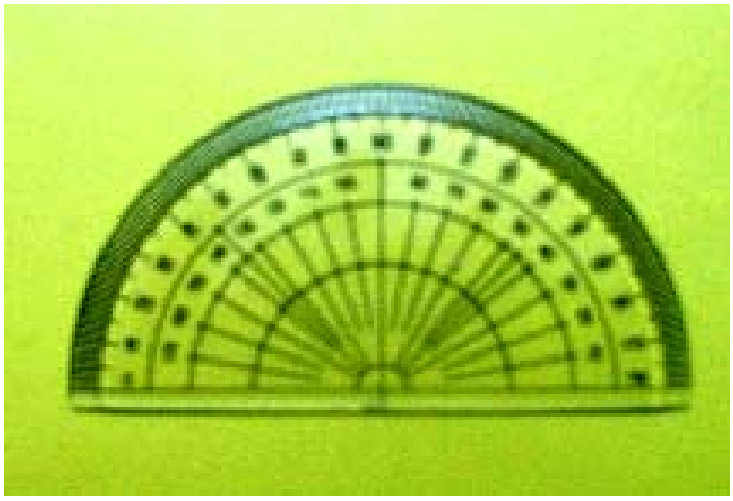


٤ - الفرجار: -

النوع العادي منه يستعمل في رسم الأقواس المختلفة المعلومة نصف القطر وكذلك في رسم الدوائر الكاملة ويستخدم في تحديد النقط المعلومة بمسافات الربط على خط القاعدة وهناك نوع آخر من الفرجار له سنان يستخدم في نقل المسافات من الإسكيل إلى اللوحة أو بالعكس.

٥ - المنقلة : -

وهى من الأدوات المستخدمة لتوقيع الزوايا وهي مصنوعة من السلولويد وتكون عبارة عن نصف دائرة أو دائرة كاملة وتقسم الدائرة الكاملة إلى ٣٦٠ قسم متساوي يسمى درجة ستينية وكل قسم مقسم إلى قسمين صغيرين كل قسم منها يمثل ٣٠ دقيقة ويوجد نوع تقسم فيه الدائرة إلى ٤٠٠ قسم متساوي كل قسم عبارة عن واحد جراد وكل قسم مقسم إلى قسمين متساويين كل منها ½ جراد.



استعمال المنقلة في توقيع الزوايا :

أ – تثبت المنقلة عند رأس الزاوية المطلوب توقيعها.

ب _ تثبت حافة المنقلة أو صفر التدريج للمنقلة على الضلع المعلوم.

ج _ نحدد قيمة الزاوية على المنقلة بعلامة أو نقطة.

د _ نصل رأس الزاوية بالعلامة فنحصل على اتجاه الخط.

هـ _ الزاوية التي حصلنا عليها مابين الضلع المعلوم والاتجاه هي الزاوية المطلوبة.

٦ - الإسكيل (مقياس الرسم) : -

وهو عبارة عن مسطرة مثلثة المقطع كل وجه يحمل مقياسين ويستخدم الإسكيل في تحويل المسافات بمقياس الرسم ويصنع الإسكيل من مادة العاج لعدم تمدده أو انكماشه والمحافظة على طوله والمقاييس المختلفة في الإسكيل هي ١ : ١٠٠، ١ : ٢٠٠، ١ : ٢٥٠، ١ : ٥٠٠ وبذلك يمكن استخدام الإسكيل للخرائط التي لها هذه المقاييس أو مضاعفاتها.

٧ - المساطر المنحنية : -

وهى تستعمل لتوقيع المنحنيات المختلفة أو الأقواس المجهولة نصف القطر ، وهي عبارة عن مجموعة ذات أحجام مختلفة ومصنوعة من السلولويد.

٨ - مساطر التوازي: -

تستعمل في عمل الخطوط المتوازية كما في حالة تظليل المباني المسقوفة وغيرها.

٩ - أقلام التحبير: -

أقلام التحبير متنوعة ومختلفة على حسب الغرض المستخدم من أجله وهناك أنواع عديدة.

١٠ - مساطر التحشية (التوقيع): -

تستخدم في رسم النقط التفصيلية بطريقة الإحداثيات (المسافات الأفقية والرأسية) وهي عبارة عن مسطرتين متعامدتين على بعض الأفقية تثبت على خط القاعدة الأفقي والرأسية يؤخذ عليها المسافات الرأسية.

١١ - لوحة الرسم: -

لوحة الرسم عبارة عن لوحة خشبية مستوية توضع أفقية تماما ولها حرف من الأبنوس لإمكان تطابق المسطرة حرف T على هذا الحرف ويراعى أن يكون نوع الخشب المصنوعة منه من النوع الجيد الذي لا يتقوس أو ينحني وهناك عدة مقاسات حسب الطلب وبعضها ثبت على منضدة.

١٢ - مسطرة حرف T: -

المسطرة حرف T مصنوعة من الخشب لها حرف مستقيم من الأبنوس ولها عدة مقاسات وأصبح منها الآن نوع من السلولويد وتستخدم في أخذ الاتجاهات الأفقية الطولية ويجب أثناء استعمالها أن يكون حرفها ملاصق لحرف اللوحة الخشبية التي ترسم عليها أما الخطوط الرأسية تأخذ بواسطة المثلثات.

الرســم المساحي (عملي)

الرموز الاصطلاحية والعناصر الفنية

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الهدف العـام: -

تعريف الطلاب بالرموز والاصطلاحات المستخدمة في إخراج الخريطة في شكلها النهائي ، كما يتعرف على جميع العناصر الفنية الخاصة بالخريطة.

الأهداف التفصيلية: -

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة أن يكتسب المتدرب المهارات الآتية:

١. عمل برواز اللوحة.
٢. رسم اتجاه الشمال.
٣. رسم هامش لكتابة بيانات الخريطة.
٤. عمل جدول الرموز الاصطلاحية.

مقدمة :

إذا كان المراقبون والمهندسون والمسؤولون من مدنيين وعسكريين يهتمون بالدرجة الأولى بدقة الخريطة وصلاحيتها للاستخدام فهناك فئات كثيرة من المتعاملين مع الخريطة وهم أولئك الذين يستخدمون الخريطة في أعمالهم وهذه الفئات لا تستفيد من الخريطة الفائدة المطلوبة إذا لم يكن هناك ما يرشدهم إلى مضمون ما في الخريطة من معلومات ذلك لأن الجزء الأكبر من معلومات الخريطة تكتب بشكل رمزي، وإذا كانت الرموز ذات دلالة واضحة أمكن الاستفادة من الخريطة.

وقد يسأل البعض منا إذا كانت تلك الأمور ضرورية أم لا ، والجواب نعم لها ضرورة لأن كل منطقة من مناطق الخريطة فيها كثير من المعلومات المتعلقة بها وحتى يتمكن صانع الخريطة من تجميل هذه المعلومات كان لابد من التعبير عنها بشكل رمزي. فالرموز هي تلك الأشياء التي ترمز إلى ظاهرة محددة على الطبيعة ، سواء كانت طبيعية أم صناعية ، والمصطلحات هي الأسماء التي تطلق على تلك الرموز.

وليكون لتلك الرموز والمصطلحات معنى محددا كان لابد أن يكون هناك إتفاق عليها من جميع الجهات المعنية وإدراجها بشكل واضح على هامش الخريطة للرجوع إليها أثناء استخدام الخريطة.

المصطلحات والإرشادات الفنية المستخدمة في رسم الخرائط المختلفة : -

هناك بعض الإرشادات والاصطلاحات الفنية المتفق عليها لتوضح وتبين التفاصيل المختلفة بحيث يمكن تفهم الخريطة بسهولة ويسر ونذكر من الاصطلاحات الفنية ما يلي:

١ – اصطلاحات المباني والإنشاءات : -

تبين أنواع المباني المختلفة والإنشاءات كالمباني الحكومية وغير الحكومية والأسواق العامة والجوامع والكنائس والجبانات (المقابر) والجراجات وغيرها.

٢ – اصطلاحات السكك الحديدية المختلفة : -

وفيها يمكن توضيح نوع خط السكة الحديد عما إذا كان زوجي أو فردي والإرشادات وأنواعها والأرصفة والكباري والممرات والميول والانحناءات والتفريعات ومحطات السكك الحديدية وذلك حسب ما يظهر بالخريطة.

٣ – اصطلاحات خطوط الكهرباء وخطوط الضغط العالي : -

وفيها توضح خطوط الكهرباء وكذلك خطوط التليفون وخطوط التلغراف.

٤ – اصطلاحات الطرق الزراعية : -

وفيها توضح وتظهر الطرق الزراعية المختلفة سواء كان الطريق من الدرجة الأولى أو الدرجة الثانية أو الثالثة.

٥ – اصطلاحات الأسوار : -

وفيها توضح الأسوار بكل أنواعها المختلفة فأحيانا يكون السور من الخشب أو من السلك الشائك أو سور من الأشجار أو يكون سور مؤقت فيرمز لكل نوع وهكذا.

٦ – الاصطلاحات الفنية للحدود : -

وفيها توضح حدود القرى والمدن وحدود الأحواض الزراعية والحدود العمومية وغيرها.

٧ – اصطلاحات النباتات : -

وفيها توضح الأنواع المختلفة للنباتات ويظهر فيها توضيح البساتين والمحاصيل الزراعية المختلفة من نخيل وكروم وقصب سكر وقطن وذرة وغيرها.

٨ – اصطلاحات مائية : -

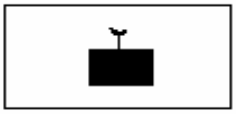
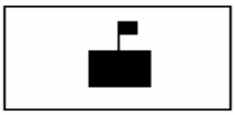
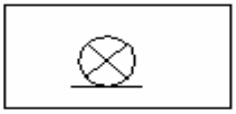
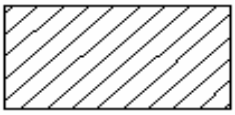
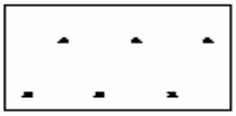
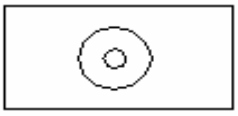
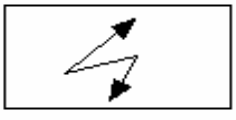
وفيها يوضح الفرق بين المستنقعات العذبة والمالحة والبحيرات والأنهار والشلالات و مساقط المياه.

٩ – اصطلاحات التضاريس وطبوغرافية الأرض : -

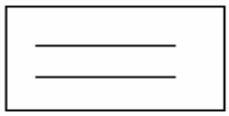
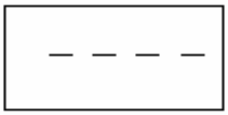
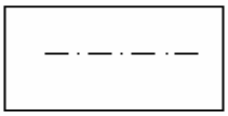
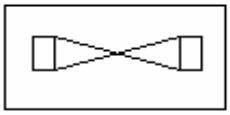
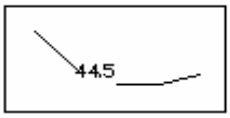
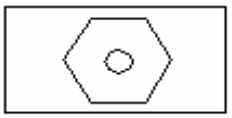
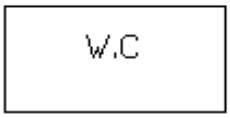
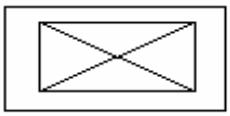
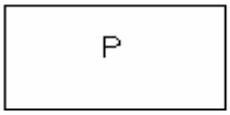
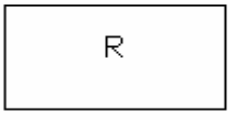
وفيها توضح نوع تربة الأرض إذا كانت صخرية أو كثبان رملية أو أراضي طينية.

ملاحظة: زيادة التركيز على نوع الاصطلاحات والإرشادات الفنية حسب الغرض المطلوب للخريطة لإمكان تغطية هدفها.

بعض من المصطلحات الشائعة الاستخدام سواء كانت في الرفع التفصيلي أو الرفع الطبوغرافي

مسجـــــــــد	
مدرســـــــــة	
شـــــــــرطة	
مبـــاني سكنية	
أرض فضـــــــاء	
حديـــــــــقة	
مستشـــــــــفي	
نقطة مرصد مساحي	
نقـــــــطة مثلثات	
غرفـــــــة كهرباء	

بعض من المصطلحات الشائعة الاستخدام سواء كانت في الرفع التفصيلي أو الرفع الطبوغرافي

طريق اتجاهين	
طريق ثانوي	
حـــــوش	
بـــــوابة	
خط كنتـــور	
روبيـــــر مساحي	
دورات مياه	
سواق عمومية	
مـــــواقف	
مـــــطعم	

البيانات المختلفة التي توضح على الخريطة وأهميتها : -

١. إطار الخريطة :

إن الخريطة لا تعتبر كاملة إلا إذا كان لها إطار أنيقا مرسوما بهامش مقداره من ٣ – ٥ سم وهناك أنواع مختلفة من الإطارات والأركان يمكن اختيار المناسب منها أو اختيار أي نوع آخر على نفس النمط بحيث يعطي جمالا وذوقا على المخطط والإطارات والأركان.

٢. اتجاه الشمال :

يجب أن نعرف أن الخريطة المساحية لا تكن وافية ولا مستكملة العناصر إلا إذا تعين فيها اتجاه الشمال (سواء الجغرافي أو المغناطيسي).

وأهمية الشمال ترجع إلى التوجيه الأساسي للخريطة جميعها. ولرسم اتجاه الشمال الفني هناك أنواع عديدة ومختلفة نعرض منها بعضها ويمكن اختيار أشكال أخرى بحيث تناسب المخطط وتفي بالغرض.

٣. العنوان :

يكتب عنوان الخريطة في المنتصف وفى أعلاها بخط واضح ومناسب.

٤. الأسماء :

تكتب أسماء الشوارع والمناطق والأحياء ويفضل أن تكون بخط نسخ رفيع واضح ويجب أن تكون الكتابة معتدلة كلما أمكن ومتناسبة مع التفاصيل ويجب أن تراعى ألا تطمس الكتابة أية تفاصيل.

٥. مقياس الرسم :

أحيانا يكتب عدديا كما يرسم مقياس رسم تخطيطي مناسب أو شبكي في طرف الخريطة وإلى أسفل.

٦. التاريخ :

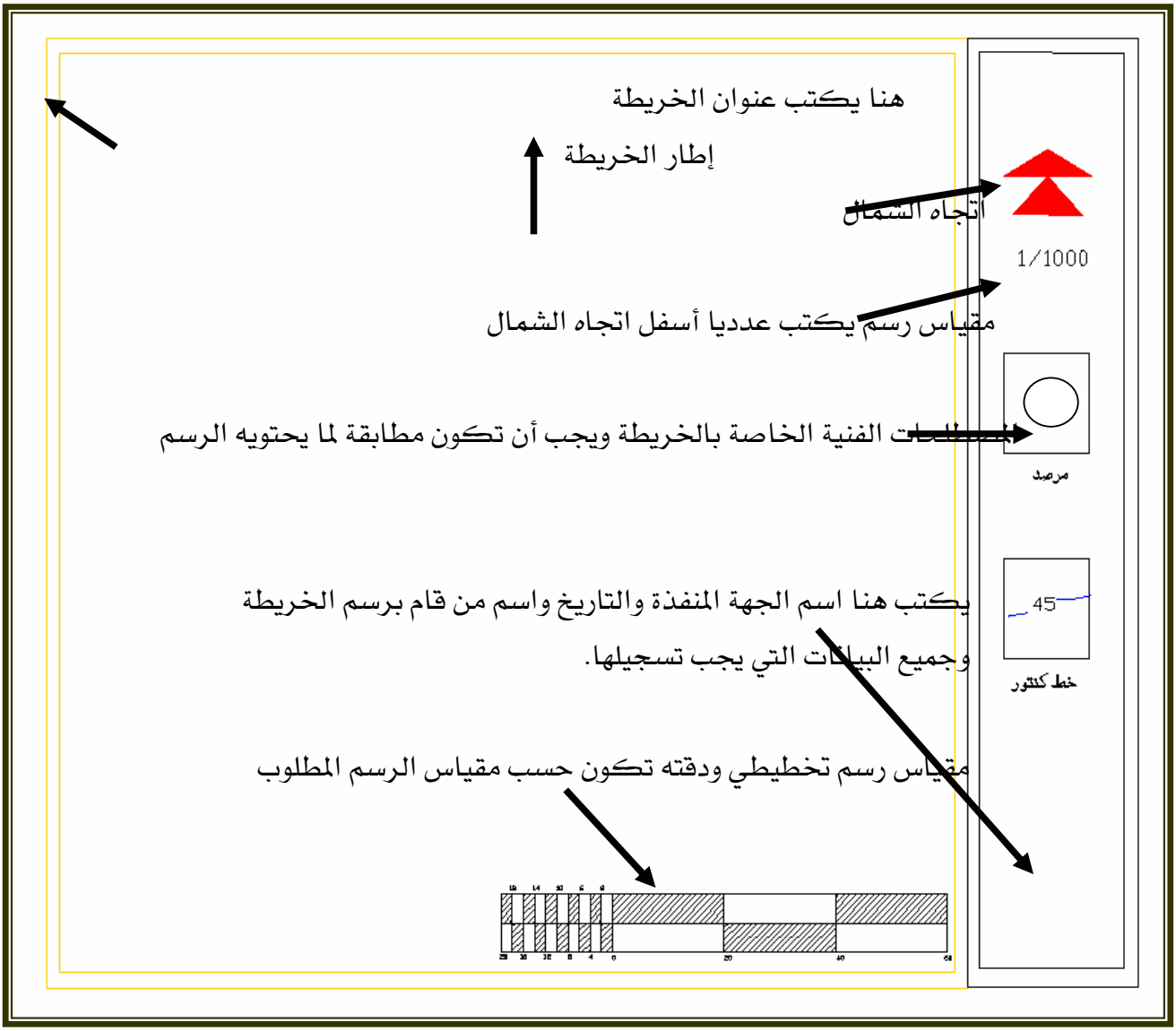
يكتب التاريخ الذي عملت فيه الخريطة أو جددت بعض تفاصيلها ويكتب عادة أسفل الخريطة.

٧. جدول الإشارات الاصطلاحية :

قد تكون الاصطلاحات المبينة على الخريطة غير معلومة لكثير من الناس الذين يستعملون الخريطة لذلك يفضل عمل جدول يوضح الاصطلاحات الفنية والإرشادات المستخدمة في الخريطة.

٨. تلوين الخريطة :

تلون الأجزاء المختلفة من الخريطة بحيث تساعد على سهولة معرفة وتمييز كل التفاصيل بسهولة. وعامة تكون الخرائط والبساتين والزراعات باللون الأخضر.أما المياه باللون الأزرق والرمال باللون الأصفر.. أما المباني باللون البني الفاتح..... إلخ.



رســم الخريطة :

بعد استكمال جميع القياسات وإتمام عملية التحشية يكون الجزء العملي قد انتهي ويبدأ عمل المكتب لإنشاء الخريطة ويتوقف إظهار الخريطة وإخراجها الإخراج الجيد على مهارة وتمرين الرسام والدقة في نقل القياسات (الطولية والزاوية) والمحافظة على الرموز والمصطلحات الفنية كما في الطبيعة.

مرحلة التوقيع :

وفيها نوقع جميع النقاط المساحية التي تشكل رؤوس المثلثات أو نقط المضلعات وذلك حسب الأرصاد أو البيانات المعطاة ويتم التوقيع بإحدى الطريقتين:

١. بالإحداثيات لنقط المثلثات أو المضلعات.
٢. بالمسافات والزوايا لنقط المضلعات.

ويتم التوقيع بأن نبدأ بأي واحدة من هذه النقط وإن كان الأفضل أن تكون نقطة الابتداء عند طرف اللوحة ويتم توقيعها بحيث تسمح بتوقيع النقاط الأخرى والتفاصيل التي حولها والتي حول النقط الأخرى، أما توقيع باقي النقط المساحية على الخريطة يتم بتحويل أطوال الشبكة المثلثية إلى مقياس رسم الخريطة أو عن طريق توقيع شبكة إحداثيات ثم إسقاط نقط المثلثات بمعلومية إحداثياتها بالنسبة للشبكة. ويكون توقيع النقاط بقلم رصاص رفيع السن وتحاط كل نقطة إما بمثلث صغير مركزه نقطة المثلثات أو بدائرة صغيرة كما في حالة نقط المضلعات ويكتب بجوار النقطة رقمها، ويتم بعد ذلك توقيع التفاصيل المحيطة بالنقط بإحدى الطرق الآتية:

١. بالمسافات الأفقية والمتعامدة كما في حالة الرفع بالمنشور والشريط.
٢. بالمسافات الأفقية والزوايا الأفقية كما في حالة الرفع بالتاكيومتر أو بجهاز الديستومات مع الثيودوليت.
٣. بمسافات الربط على خط القاعدة كما في حالة الرفع بالشريط.
٤. بطريقة الإحداثيات.

الرســم المساحي (عملي)

مقاييـــس الرسم

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الهدف العـــام: -

تعريف المتدرب على جميع أنواع المقاييس المختلفة مثل مقياس الرسم الطولي ومقياس الرسم الشبكي وكذلك تدريب المتدرب على كيفية تصميمها.

الأهداف التفصيلية: -

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة أن يكتسب المتدرب المهارات الآتية:

١. اختيار مقياس الرسم المناسب.
٢. تصميم مقياس الرسم الطولي.
٣. تصميم مقياس الرسم الشبكي.

مقاييـــــــس الرسم

من الطبيعي أنه لا يمكن رسم خريطة لمنطقة معينة بأبعادها الحقيقية ولذلك تصغر هذه الأبعاد بنسبة معينة تمكننا من رسم المنطقة على الورقة وعمل الخريطة المطلوبة لها ، وتعرف نسبة التصغير بمقياس الرسم.

تعريف مقياس الرسم : -

هو النسبة العددية الثابتة بين طول أي بعد على الخريطة والطول المناظر له على الطبيعة.

أنواع مقاييس الرسم : -

١. مقاييس عددية وهي على هيئة كسر اعتيادي ١/١٠٠ أو نسبة ١ : ١٠٠.
٢. مقاييس تخطيطية وهي نوعان: -

أ - مقاييس تخطيطية طولية. ب - مقاييس تخطيطية شبكية.

أسباب استعمال المقاييس التخطيطية : -

١. التخلص من العمليات الحسابية لتحويل الأبعاد من الطبيعة إلى الخريطة والعكس.
٢. التخلص من تأثير التمدد والانكماش.

والمقاييس التخطيطية هي عبارة عن مسطرة صغيرة مرسومة أسفل الخريطة فإذا تعرضت الخريطة للتمدد أو الانكماش فان المقياس يتعرض له بنفس النسبة وبذلك فإن الأبعاد التي تستنتج منه أو توقع بواسطته من الخريطة هي أبعاد صحيحة.

المقاييس التخطيطية الطولية

يتم توضيح تصميم المقياس الطولي من خلال المثال التالي: -

مثال ١ : ارسم مقياس تخطيطي طولي ١ : ٥٠٠ دقته ٢ متر.

الحل ١ : المقصود بأن الدقة ٢ متر هو أن أقل قراءة على المقياس ٢ متر ومضاعفاتها وإذا كان هناك أقل من ذلك يكون بالتقدير أو يصمم مقياس آخر بدقة أعلى.

طريقة التصميم:

كل ١ سم على الخريطة يقابله ٥٠٠ سم على الطبيعة.

كل ١ سم على الخريطة يقابله ٥ متر على الطبيعة.

أى أن ٢ سم على الخريطة تمثل ١٠ متر على الطبيعة.

ممكن أن نرسم المقياس على الخريطة بطول ١ سم لكل ٥ متر على الطبيعة ولكن الأفضل أن نرسم المقياس بطول ٢ سم لكل ١٠ متر على الطبيعة.

المقياس مكون من جزأين: -

١. المقياس الرئيسي ويكون على يمين الصفر ومكون من عدد مناسب من الأقسام الرئيسية طول كل قسم ١٠ متر على الطبيعة يقابله ٢ سم على الخريطة.
٢. المقياس الفرعي وهو قسم واحد من الأقسام الرئيسية ويكون على يسار الصفر ولكن يقسم إلى عدد من الأقسام الفرعية تحسب من القانون التالي: -

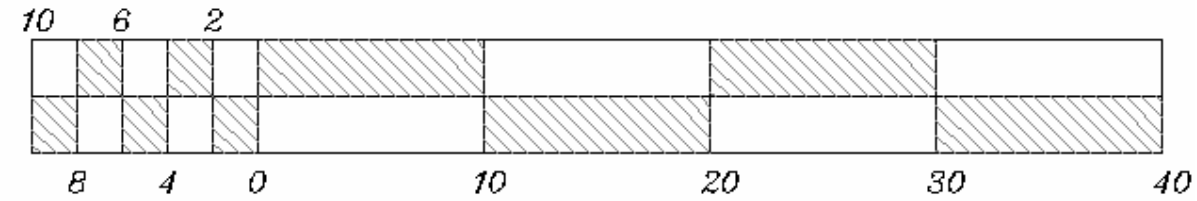
$$\text{عدد الأقسام الفرعية (على يسار الصفر)} = \frac{\text{طول القسم الرئيسي}}{\text{الدقة المطلوبة}} = \frac{١٠}{٢} = ٥ \text{ أقسام}$$

طريقة الرسم: -

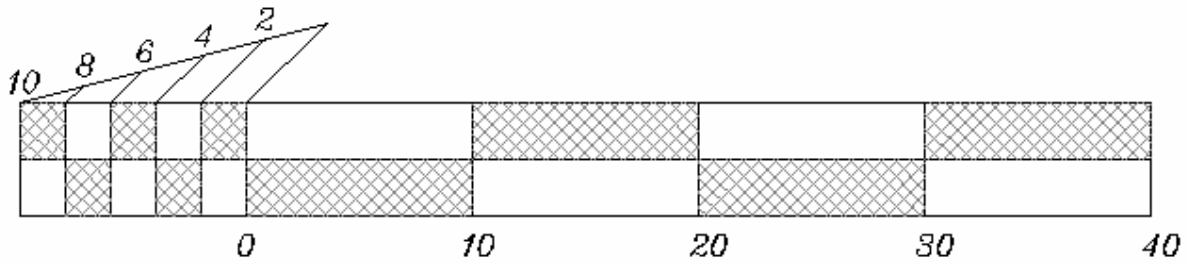
١. نرسم خط أفقي ويقسم إلى مسافات متساوية كل منها ٢ سم.
٢. نترك قسم على اليسار (المقياس الفرعي) وندرج من اليسار إلى اليمين بمضاعفات طول القسم الرئيسي تبدأ من صفر ، ١٠ ، ٢٠ ، .....
٣. نقسم المقياس الفرعي إلى عدد الأقسام المطلوبة وممكن حسابها من القانون الآتي:

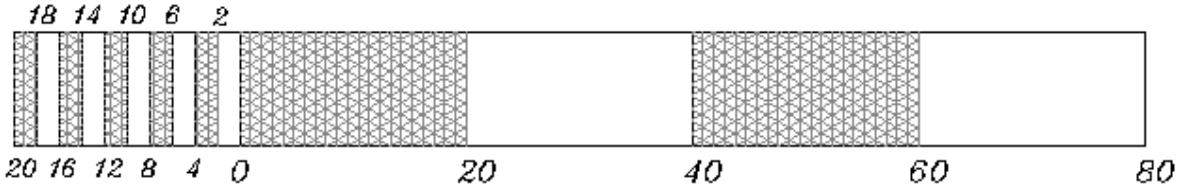
$$\text{طول القسم الفرعي} = \frac{\text{طول القسم على الخريطة}}{\text{عدد الأقسام الفرعية}} \quad \frac{٢}{٥} \text{ سم} = ٤ \text{ ملم}$$

٤. ندرج المقياس الفرعي من اليمين إلى اليسار ثم نبدأ من صفر وبمضاعفات الدقة أي أن الصفر ، ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠.
٥. إظهار المقياس بناحية جمالية حيث يتم رسم ارتفاع للمقياس في حدود ١ سم و يظل قسم ويترك قسم كما في الرسم التالي:



صور أخرى لتصميم ورسم نفس المثال السابق





يلاحظ إنه يمكن التقسيم بالاستعانة بخط مائل يقسم إلى عدد الأقسام المطلوب و يوصل نهاية الخط بتدريج الصفر ثم يرسم خطوط متوازية لهذا الخط فينتج عدد الأقسام المطلوبة على المقياس الفرعي.

تمارين على المقياس التخطيطي الطولي:

١. ارسم مقياس رسم تخطيطي طولي ١ : ٥٠٠ أقل قراءة به واحد متر.
٢. ارسم مقياس رسم تخطيطي طولي ١ : ٢٠٠ أقل قراءة به نصف متر.
٣. ارسم مقياس رسم تخطيطي طولي ١ : ٥٠٠ دقته واحد متر.
٤. ارسم مقياس رسم تخطيطي طولي ١ : ١٠٠٠ أقل قراءة به واحد متر.

المقاييس التخطيطية الشبكية

يستعمل هذا النوع غالبا عندما تكون الدقة المطلوبة بيانها يصعب رسمها في مقياس الرسم التخطيطي الطولي مثل مقياس رسم ١ : ٢٠٠٠ دقته واحد متر حيث يصعب بيان قسم مقداره ٠,٥ ملم وهو طول يتعذر بيانه على الرسم والمقياس الشبكي مبني على نظرية الخط الذي يقطع مستقيمات متوازية على أبعاد متساوية ويتم توضيح تصميم المقياس الشبكي من خلال المثال التالي: -

مثال: - صمم مقياس رسم تخطيطي شبكي ١ : ٢٠٠٠ دقته واحد متر.

الحل: -

كل ١ سم على الخريطة يمثل ٢٠٠٠ سم على الطبيعة.

١ سم على الخريطة يمثل ٢٠ متر على الطبيعة.

٢ سم على الخريطة يمثل ٤٠ متر على الطبيعة.

$$\text{عدد الأقسام الفرعية (على يسار الصفر) } = \frac{\text{طول القسم الرئيسي}}{\text{الدقة المطلوبة}} = \frac{٤٠}{١} = ٤٠ \text{ قسم}$$

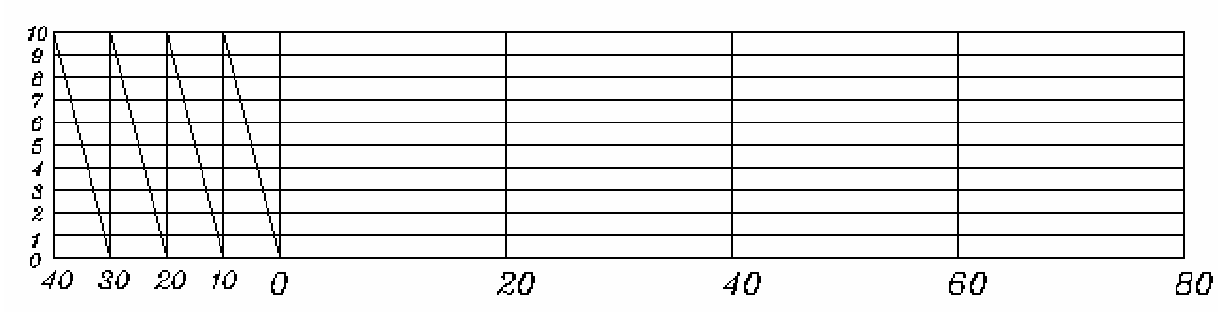
وحيث إنه لا يمكن تقسيم **٢** سم إلى **٤٠** قسم فيتم التقسيم على مستويات مختلفة حيث حاصل ضرب

٤ × ١٠ = ٤٠ أو ٥× ٨ = ٤٠

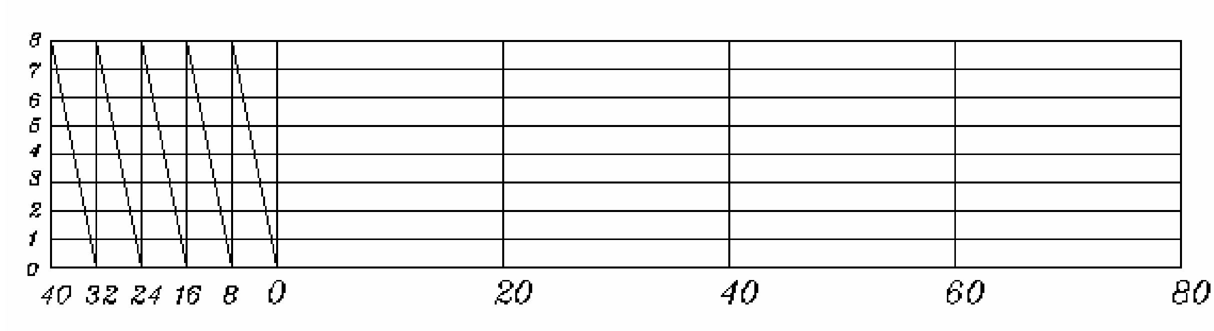
فيكون هناك أكثر من احتمال للرسم بالنسبة للحالة **٤ × ١٠ = ٤٠**

نأخذ القسم الذي على يسار الصفر ونقسمه إلى أربعة أقسام في الاتجاه الأفقي ونأخذ على الاتجاه العمودي ١. أقسام متساوية ليصبح التقسيم **٤ × ١٠ = ٤٠** ولكن على مستويات مختلفة انظر الرسم.

و نلاحظ من الرسم أن القسم الفرعي في الاتجاه الأفقي قد قسم إلى ١٠ أقسام ولكن على مستويات مختلفة ناتجة بتوصيل قراءة صفر من أسفل بقراءة ١٠ من أعلى.



تصميم آخر لنفس مقياس الرسم المطلوب:



أسئلة على المقياس التخطيطي الشبكي

- -

١. صمم مقياس رسم تخطيطي شبكي ١ : **٥٠٠٠** دقته **٢** متر.

٢. صمم مقياس رسم تخطيطي شبكي ١ : **٢٠٠** دقته **١٠** سم.

٣. صمم مقياس رسم تخطيطي شبكي ١ : **١٠٠٠** دقته **٢٠** سم

ملحوظة : -

على المدرب بيان كيفية استخدام المقياس التخطيطي الطولي والشبكي في قياس أطوال أو توقيع أطوال من وعلى الخريطة.

اختيار مقياس رسم الخريطة

إن أول خطوة في عملية الرسم للخريطة هي اختيار مقياس الرسم المناسب الذي يتوقف على العوامل التالية

أ – الغرض الذي من أجله ترسم الخريطة.

ب – أبعاد لوحة الرسم.

ويتم توضيح كيفية اختيار مقياس الرسم حسب أبعاد لوحة الرسم من خلال المثال التالي.

مثال: قطعة أرض أبعادها ٤٥٠ ، ٢٠٠ متر يراد رسمها على لوحة لرسم أبعادها ٣٥ × ٥٠ سم ما هو مقياس الرسم المناسب لرسم قطعة الأرض على اللوحة علما بأننا سوف نترك هامش مقداره ٢ سم من كل جانب.

الحل:

١ – صافي أبعاد اللوحة بعد الهامش

في اتجاه الطول = ٥٠ – ٤ = ٤٦ سم

في اتجاه العرض = ٣٥ – ٤ = ٣١ سم

$$\text{مقياس الرسم في اتجاه الطول} = \frac{٤٦}{٤٥٠ \times ١٠٠} = \frac{١}{٩٧٨,٢٦١}$$

$$\text{مقياس الرسم في اتجاه العرض} = \frac{٣١}{٢٠٠ \times ١٠٠} = \frac{١}{٦٤٥,١٦١}$$

وحيث إن المقياس لابد أن يكون واحد في جميع اتجاهات اللوحة فيكون من الناحية النظرية المقياس ١: ٩٧٨,٢٦١ هو المقياس الذي يسمح لبيان قطعة الأرض في فراغ اللوحة ولكن المقياس ١: ٩٧٨,٢٦١ غير شائع الاستعمال فضلا على أنه متعب في توقيع الأبعاد لكثرة العمليات الحسابية ولذلك يؤخذ أقرب مقياس شائع الاستعمال وهو ١: ١٠٠٠.

ملحوظة:

إذا وجدت كتابات خارج حدود المعالم المطلوب رسمها فيتم إضافتها للهامش وتبقي صافي الأبعاد للرسم فقط.

مسائل على اختيار مقياس رسم الخريطة

١. يراد رسم خريطة لقطعة أرض أبعادها ٧٢٠، ١٧٥ متر وذلك على لوحة من الورق أبعادها ٥٠ سم × ٣٥ سم، ما هو مقياس الرسم الذي نرسم به الخريطة ؟ علما بأننا نترك هامشا على محيط اللوحة قدره ٤ سم.

٢. ما هو مقياس الرسم المناسب لرسم قطعة أرض أبعادها ١٤٠٠، ٨٥٠ متر وذلك على لوحة من الورق أبعادها ٣٥ سم × ٢٥ سم، علما بأن هامش الخريطة ١، ٥ سم من كل جانب.

ملحوظة:

على المدرب إختيار مساحات مختلفة لقطع أراضي ولوحات مختلفة الأبعاد وغير مقتصرة على الأشكال الرباعية فقط ويطلب من المتدرب اختيار المقياس المناسب لتوقيع قطع الأراضي على اللوحات مع ترك هامش مناسب.

الرســم المساحي (عملي)

توقيع المضلعات

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الهدف العـــام: -

أن يتعرف المتدرب على كيفية توقيع المضلعات من خلال أرصاد مختلفة سواء كانت إحداثيات أو زاوية ومسافة.

الأهداف التفصيلية: -

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة أن يكتسب المتدرب المهارات الآتية:

١. توقيع المضلع باستخدام طريقة الزاوية والمسافة.
٢. توقيع المضلع باستخدام طريقة الإحداثيات.

توقيع المضلع

حيث إن المضلع أساس عمل الخريطة المساحية وهو الهيكل الذي يتم عليه بناء كل التفاصيل والمباني لذلك يجب توخي ومراعاة الدقة الكافية في توقيع أطوال الأضلاع وقياس الزوايا قبل رسم المضلع كالآتي: -

١. نترك هامش على الورقة لرسم الإطار وذلك على بعد ٢ – ٣ سم من أطراف اللوحة ويرسم الإطار عبارة عن خطين متوازيين أحدهم سميك والآخر رفيع أو على حسب الإطار الذي تختاره.
٢. يرتب داخل البرواز عنوان الخريطة واتجاه الشمال ومقياس الرسم بحيث تبدو جميعها في مواقع مناسبة بالنسبة لبعض.

أولا : رسم المضلعات بطريقة الزاوية والمسافة :

خطوات رسم المضلع : -

١. نرسم طول ضلع من أضلاع المضلع على حسب اتجاهه بالنسبة للشمال ومسافته ويراعى أن يكون في مكان مناسب بحيث يسمح لرسم بقية الأضلاع والتفاصيل التي حولها داخل حدود اللوحة.
٢. يستعان في ذلك بالكروكي المرسوم للمنطقة.
٣. يتم توقيع باقي أضلاع المضلع وذلك بواسطة المسافات المقاسة والزوايا المرصودة لدينا بالطريقة التالية

أ - نفرض أن طوال ضلع من أضلاع المضلع هو الضلع (أ ب) ونفرض أن اتجاهه عمودي على اتجاه الشمال.

ب -نوقع نقطة (أ) تقريبا في مكان مناسب من الركن الجنوبي الغربي من اللوحة ومنها نرسم خط أفقي عمودي على اتجاه الشمال.

ج -نأخذ على الاتجاه الذي حصلنا عليه مسافة الضلع (أ ب) بواسطة مقياس الرسم المعين لنا في المخطط.

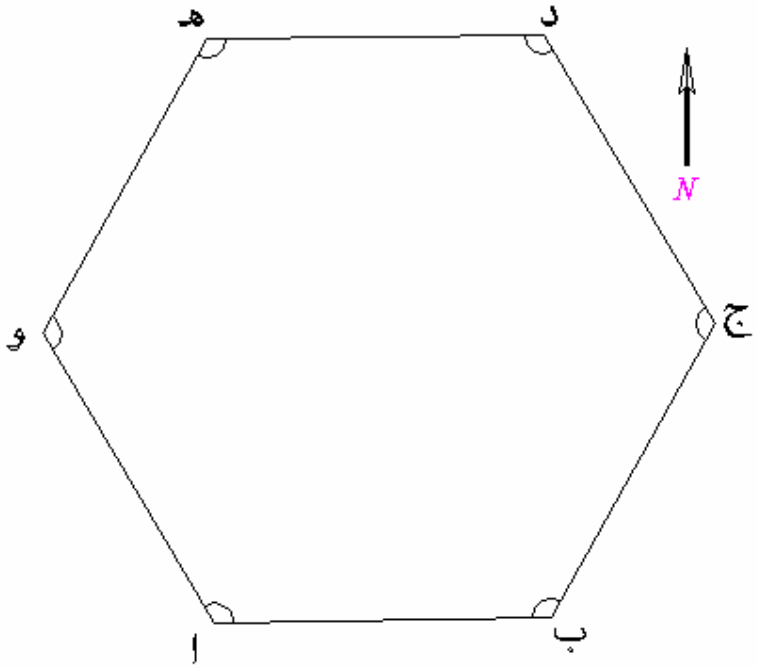
د -نضع مركز المنقلة على نقطة (ب) ونوجه صفر المنقلة إلى نقطة (أ).

ه - نحدد قيمة الزاوية (ب) على المنقلة بوضع نقطة على اللوحة.

و - نصل بين النقطة (ب) والنقطة المحددة فينتج لنا اتجاه الضلع (ب ج).

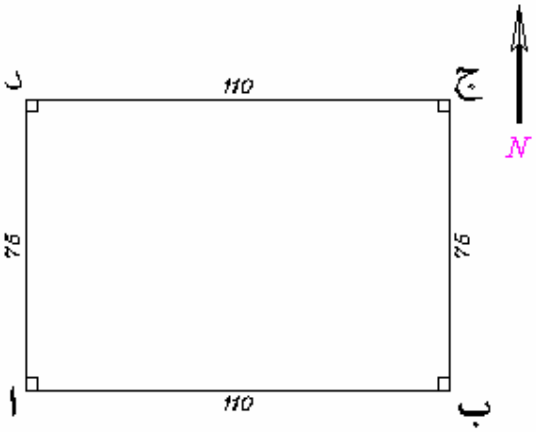
ز -بواسطة الإسكيل (مقياس الرسم) نحدد على الاتجاه المسافة (ب ج) حيث صفر المقياس عند (ب) ونمد الاتجاه على استقامته لنحصل على (ج).

ح -نكرر نفس العملية عند نقطة (ج) للحصول على نقطة (د) ثم نكرر العمل عند (د) للحصول على نقطة (هـ) ونكرر العمل عند نقطة (هـ) للحصول على نقطة (و) ونكرر العمل عند (و) لنعود مرة ثانية لنقطة (أ) وبذلك نكون قد رسمنا المضلع (أ ب ج د هـ و).



تمارين على رسم المضلع بطريقة الزاوية والمسافة

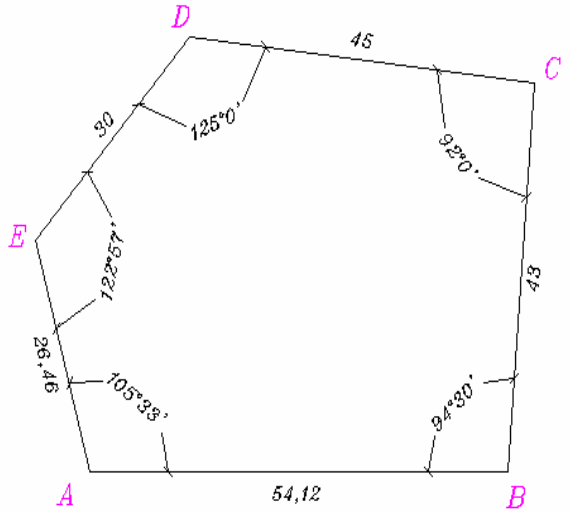
١. ارسم المضلع (أ ب ج د) المغلق بمقياس رسم ١ : ٥٠٠ علما بأن انحراف الخط (أ ب) = ٩٠ درجة عن اتجاه الشمال والأطوال مقاسه بالشريط والزوايا بالثيودوليت معطاة في الجدول التالي مع تصميم مقياس رسم تخطيطي طولي ١ : ٥٠٠ دقته واحد متر.



المرصد	الزاوية الأفقية	الضلع	الطول بالمتر
أ	... .. ٩٠	أ ب	١١٠
ب	... .. ٩٠	ب ج	٧٥
ج	... .. ٩٠	ج د	١١٠
د	... .. ٩٠	د أ	٧٥

٢. ارسم المضلع المغلق ABCDEبمقياس رسم ١: ٢٥٠ علما بأن انحراف الضلع (AB = ° ٨٨) عن اتجاه الشمال والأضلاع مقاسه بالشريط والزوايا مرصودة بجهاز الثيودوليت والأرصاد معطاة في الجدول التالي مع رسم مقياس تخطيطي طولي ١: ٢٥٠ دقته واحد متر.

المرصد	الزاوية الأفقية	الضلع	الطول بالمتر
A	... ٣٣ ١٠٥°	AB	٥٤,١٢
B	... ٣٠ ´ ٩٤°	BC	٤٣
C	... .. ٩٢°	CD	٤٥
D	... .. ١٢٥°	DE	٣٠
E	... ٥٧ ´ ١٢٢°	EA	٢٦,٤٦



تلميح:

من الممكن استعمال مقاييس أخرى غير المذكورة لتدريب المتدربين على عدة مقاييس ويمكن الاستعانة بمضلعات التمارين القادمة.

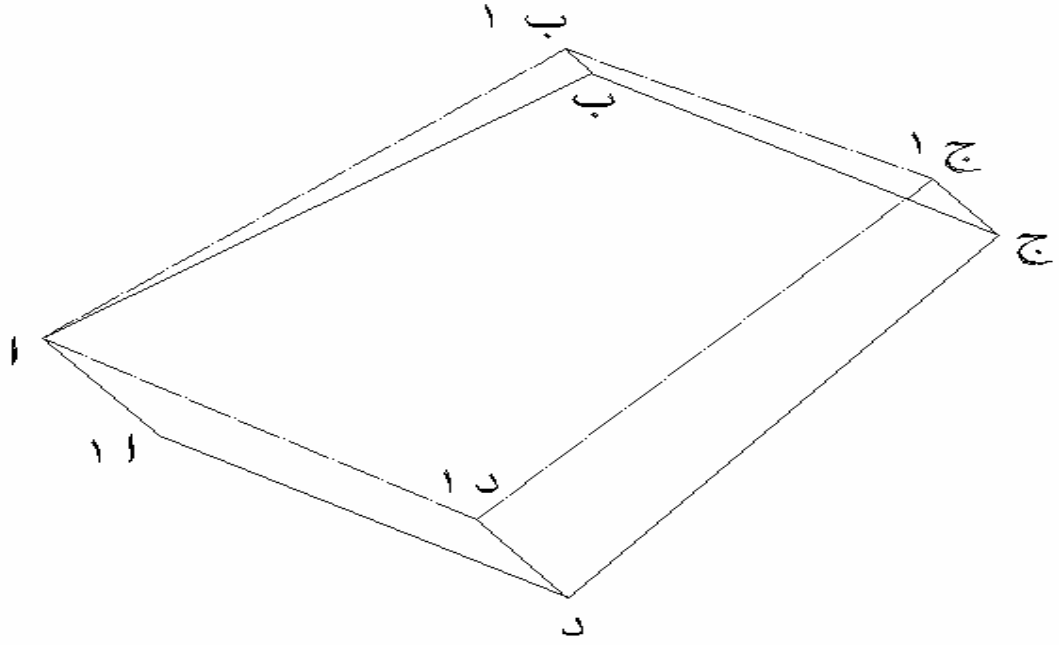
تصحـــيح المضلع تخطيطيا

عند توقيع المضلع المغلق أ ب ج د فإننا نبدأ بنقطة البداية ولتكن (أ) ونوقع باقي الخطوط بالترتيب حتى نصل إلى نقطة البداية مرة أخرى ولكن في بعض الأحيان لا نرجع لنفس نقطة البداية (أ) تماما وإنما نعين بدلا منها نقطة أخرى ولتكن (أ١) وتكون المسافة (أأ١) هي مقدار خطأ القفل في المضلع وهذا الخطأ نتيجة الأخطاء في الرصد (قياس أطوال وزوايا) وكذلك أخطاء التوقيع ويجب ألا يزيد مقدار خطأ القفل عن نسبة معينة من مجموع أطوال أضلاع المضلع كله وهي:

$$\text{نسبة خطأ القفل} = \frac{\text{طول الخطأ}}{\text{مجموع أطوال الأضلاع}}$$

وحيث إن خطأ القفل المسموح به في المدن ١ : ٢٠٠٠ وفى الأراضي الزراعية والصـــحراوية ١ : ١٠٠٠ فإذا كانت نسبة خطأ القفل أكبر من حدود المسموح به أعيد قياس الأطوال والزوايا بدقة أكثر للحصول على خطأ مسموح به.

وإذا كانت نسبة خطأ القفل في حدود المسموح به يصحح الخطأ بإحدى الطريقتين الحسابية أو التخطيطية. وسوف ندرس في منهج الرسم المساحي الطريقة التخطيطية التي تعتمد على تصحيح خطأ القفل بالرسم وهي مستنبطة من طريقة الرياضي بود تش وفيها يوزع الخطأ على كل خط بنسبة طوله إلى مجموع أطوال الأضلاع. وكما هو موضح بالشكل الآتي مضلع مغلق أ ب ج د به خطأ قفل(أ أ١).



طريقة تصحيح المضلع تخطيطيا : -

١. نرسم المستقيم (أ أ١)يساوى طول محيط الضلع المغلق أ ب ج د بأى مقياس رسم مناسب ونعين عليه النقاط ب ، ج ، د. الشكل الموضح بعد.

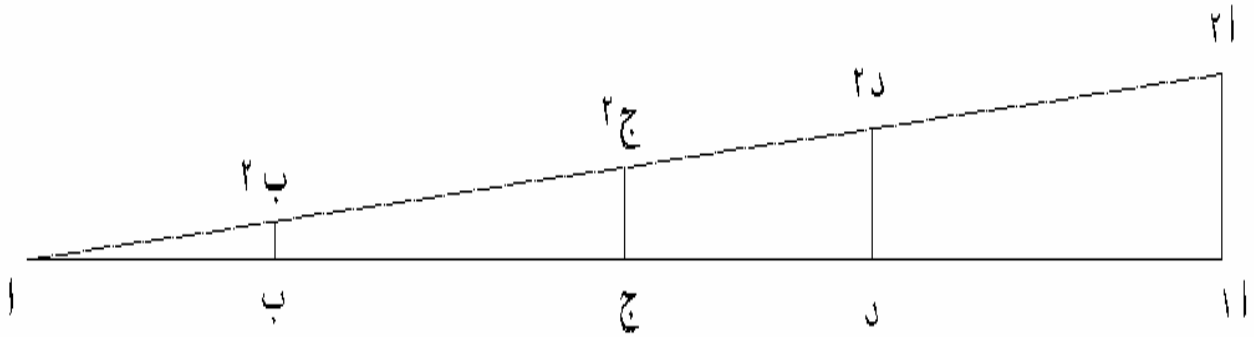
٢. نرسم من نقطة (أ١) العامود(أ١ أ٢) يساوى طول خطأ القفل بنفس مقياس رسم المضلع الأصـــلي أى أن (أ ١ أ٢)= (أ أ١).

٣. نصل نقطة (أ٢) بنقطة (أ).

٤. من ب، ج، د نقيم أعمدة تقابل أ٢ أ في ب٢، ج٢، د٢.

٥. من النقاط ب، ج، د نرسم خطوطا توازي خطأ القفل (أ أ١) ونأخذ عليها الأطـوال(ب ب ١)، (ج ج ١)، (د د١) تساوي الأطوال (ب ب٢) ، (ج ج٢)، (د د٢) وفي اتجاه (أ١ أ) من اتجاه النقطة الخطأ إلى النقطة الصحيحة.

٦. من النقاط أ ، ب ١ ، ج ١ ، د١ ينتج الشكل المصحح أ ب ١ ج ١ د ١.



إلى الأمام ، ، ، ،

التمرين الأول:

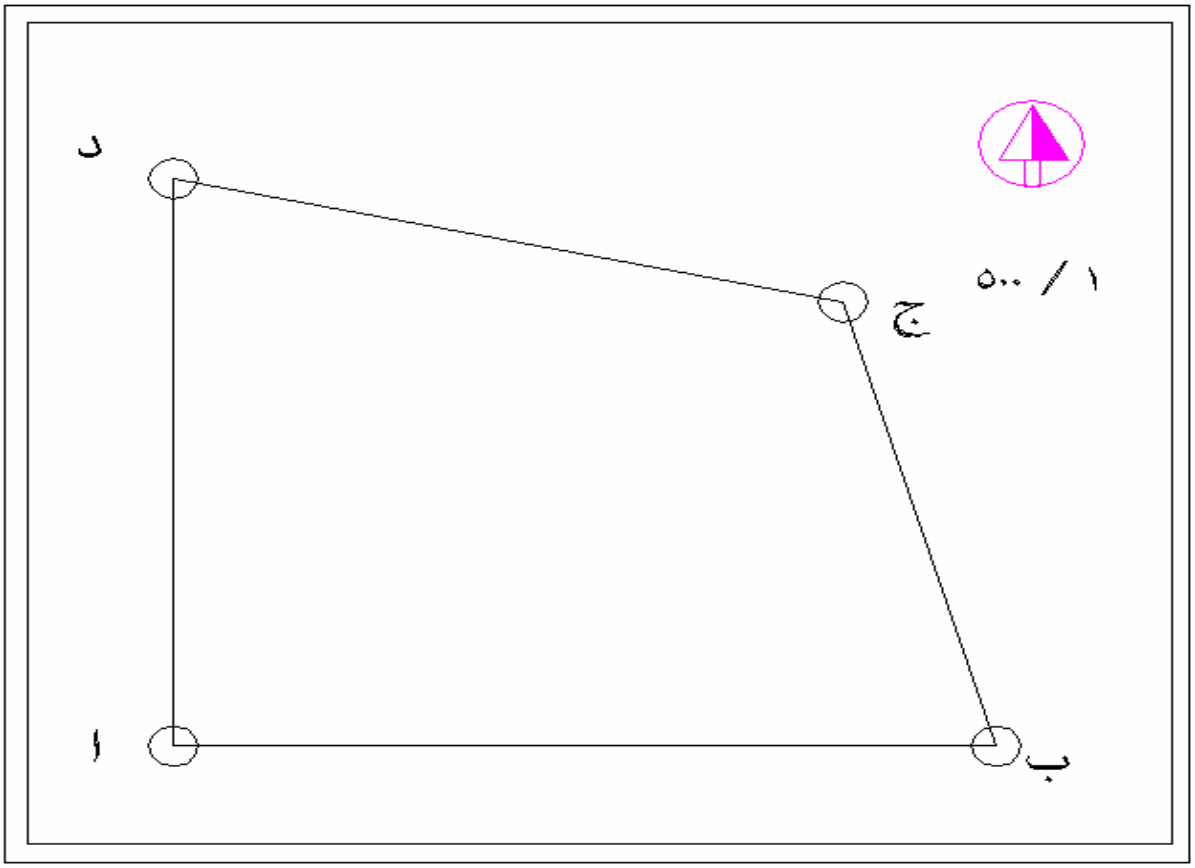
الكروكي المرفق الموضح بعد للمضلع المغلق أ ب جـ د الذي تم قياس زواياه بجهاز الثيودوليت وأطواله بالشريط الصلب وكانت النتائج في الجدول الموضح بعد :

المرصد	الزاوية الأفقية المرصودة	الضلع	الطول المقاس بالمتر
أ	٥٩ً ١٧َ ٨٢	أ ب	١٠٥
ب	..ً ٣٠َ ٧٨°	ب جـ	٦٥,٥
جـ	..ً ..َ ١٢٠°	جـ د	٨٤
د	١ً ١٢َ ٧٩°	د أ	٩١,٦٧

المطلوب:

١. توقيع المضلع بطريقة الزاوية والمسافة وذلك بمقياس رسم ١ : ٥٠٠ علما بأن انحراف الضلع أ ب عن اتجاه الشمال..ً..َ ٩٠. مع رسم مقياس تخطيطي شبكي ١ : ٥٠٠ دقته ٠,٢٥ متر.

٢. تصحيح المضلع إذا كان هناك خطأ في قفل المضلع. وذلك بالطريقة التخطيطية..



التمرين الثاني:

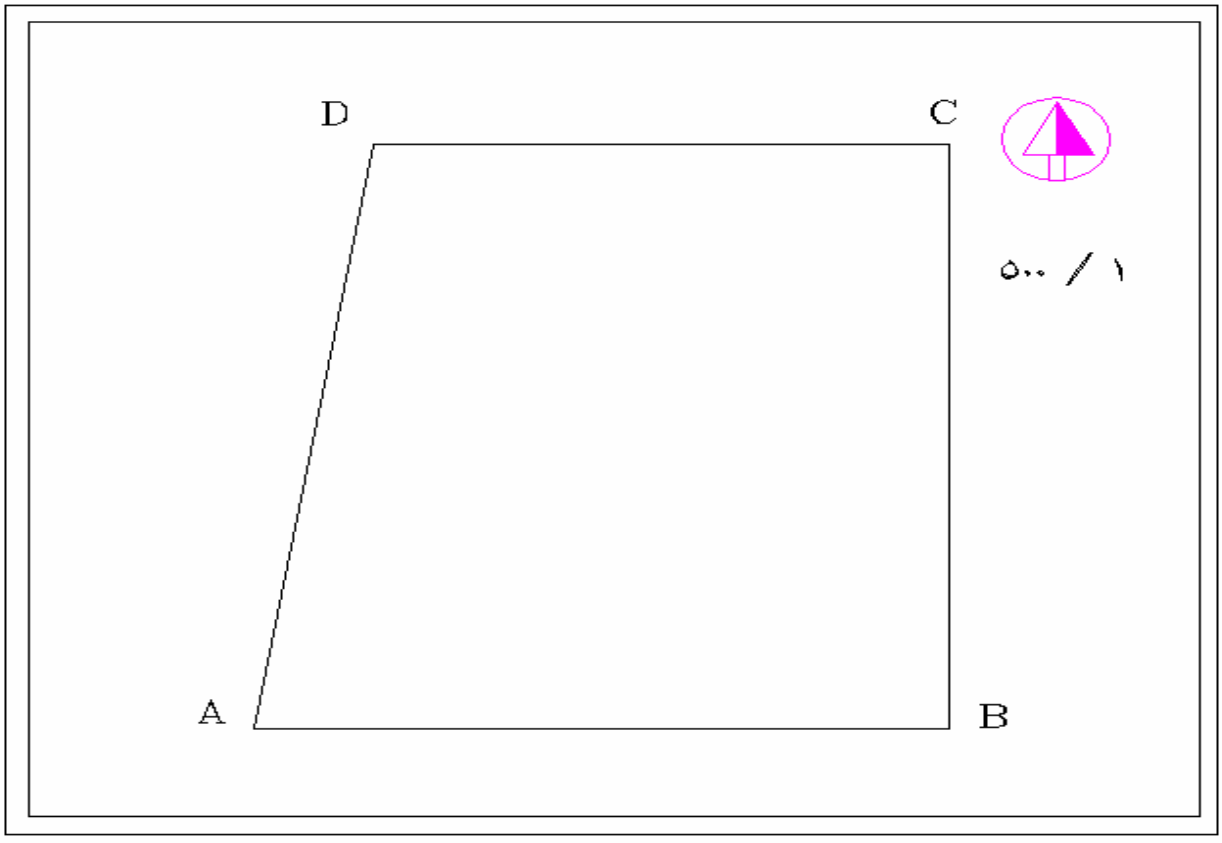
الكر وكي المرفق الموضح بعد للمضلع المغلق أ ب جـ د الذي تم قياس زواياه بجهاز الثيودوليت وأطواله بالشريط الصلب وكانت النتائج في الجدول الموضح بعد :

المرصد	الزاوية الأفقية المرصودة	الضلع	الطول المقاس بالمتر
A	١٠ً ٣َ ٧٨	أ ب	٨٣
B	..ً ..َ ٩٠°	ب جـ	٦٣
C	..ً ..َ ٩٣°	جـ د	٦٩
D	٥٠ً ٥٦َ ٩٩°	د أ	٦٨,٠٩

المطلوب:

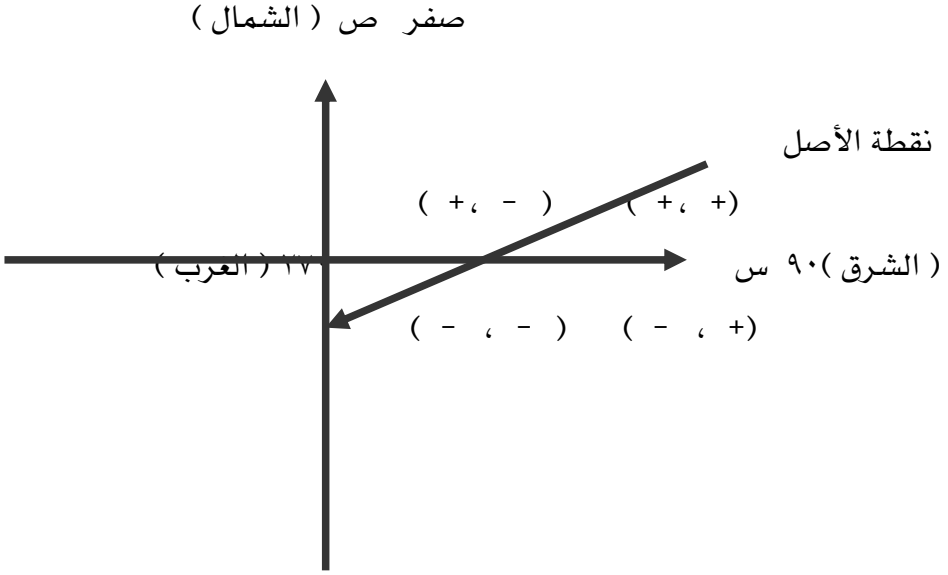
١. توقيع المضلع بواسطة الزاوية والمسافة وذلك بمقياس رسم ١: ٢٥٠ علما بأن انحراف الضلع AB عن اتجاه الشمال ..ً ..َ ٨٥°. مع رسم مقياس تخطيطي شبكي ١: ٢٥٠ دقته ٠,١٠ متر

٢. تصحيح المضلع إذا كان هناك خطأ في قفل المضلع. وذلك بالطريقة التخطيطية..



ثانيا : رسم المضلعات بطريقة الإحداثيات :

لرفع النقاط من الطبيعة تقاس زوايا ومسافات ومن هذه الزوايا والمسافات تحسب إحداثيات النقاط المرفوعة وعادة نستخدم الإحداثيات المتعامدة ومنها نحدد موقع النقاط بواسطة مسافتين متعامدتين من محورين متعامدين هذين المحورين أحدهما أفقي ويسمى محور السينات (س أو X) ويأخذ اتجاه الشرق والغرب و الآخر رأسي ويسمى محور الصادات (ص أو Y) ويأخذ اتجاه الشمال والجنوب ونقطة تقاطع المحورين المتعامدين تسمى نقطة الأصل وإحداثياتها (صفر ، صفر) وتعرف الإحداثيات بقيمتها السينية والصادية وتكتب عادة بهذا الشكل (س ، ص) أو (X ، Y) ومن الشكل التالي نجد أن محاور الإحداثيات تقسم الورقة إلى أربعة أقسام.



الربع الأول من صفر إلى ٩٠ درجة وإشارات الإحداثيات (+ ، +).

الربع الثاني من ٩٠ درجة إلى ١٨٠ درجة وإشارات الإحداثيات (+ ، -).

الربع الثالث من ١٨٠ درجة إلى ٢٧٠ درجة وإشارات الإحداثيات (- ، -).

الربع الرابع من ٢٧٠ درجة إلى ٣٦٠ درجة وإشارات الإحداثيات (- ، +).

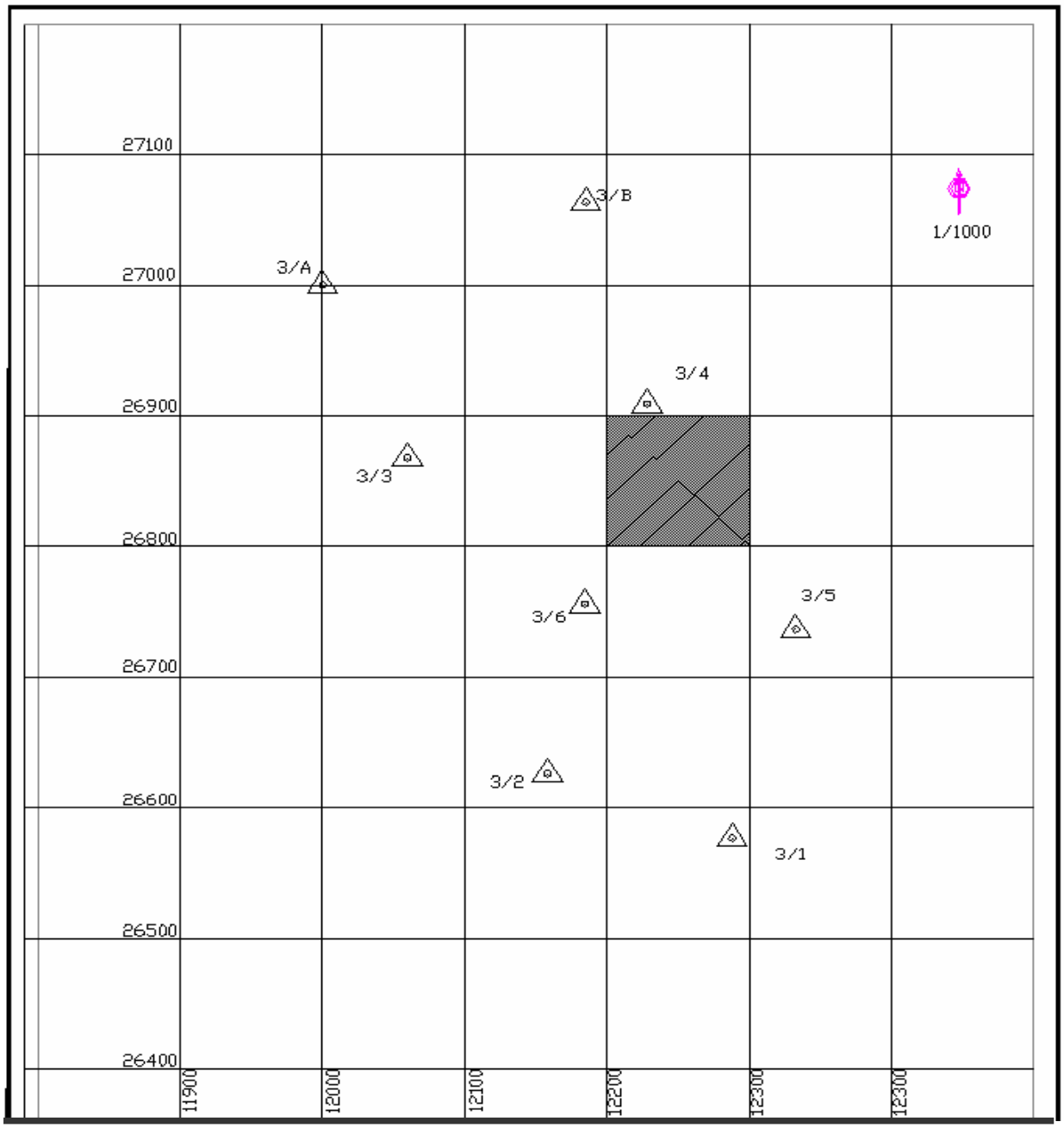
والأفضل اختيار نقطة الأصل في أقصى الركن الجنوبي الغربي حتى تكون إحداثيات جميع النقاط موجبة.

ولرسم شبكة الإحداثيات على ورقة الرسم يحدد أولا إطار الخريطة (البرواز) بحوالي ٢ سم من أطرافها ثم يرسم المحور الأفقي (السيني) على بعد ٢ سم آخريين وكذلك يرسم المحور الرأسي (ص) عمودي على المحور الأفقي ويتقاطع المحورين في نقطة الأصل، ثم يقسم كل محور من المحورين إلى مسافات متساوية حسب مقياس رسم الخريطة، ومن نقط التقسيم هذه ترسم خطوط أفقية متوازية وخطوط رأسية متوازية فتتقاطع الخطوط الأفقية مع الخطوط الرأسية مكونه شبكة من المربعات التي تسمى شبكة الإحداثيات، وترقم نقط التقسيم على كل من المحورين ابتداء من نقطة الواصل ويكون إحداثي كل مربع من مربعات الشبكة هو إحداثي الركن الجنوبي الغربي لهذا المربع.

والشكل الآتي يوضح شبكة إحداثيات بمقياس رسم ١: ١٠٠٠ ويكون إحداثيات المربـــــــع المظلل (١٢٢٠٠، ٢٦٨٠٠) وهذا الرقم يمثل إحداثيات الركن الجنوبي الغربي لهذا المربع. ولتوقيع نقط المثلثات أو نقط المضلعات على شبكة الإحداثيات يقاس بعدها السيني على محور السينات وتحدد على المحور نقطة تمثل هذا البعد ومن هذه النقطة يقام عامود على محور السينات ثم يقاس بعدها الصادي على محور الصادات وتحدد نقطة تمثل هذا البعد ومن هذه النقطة يقام عامود على محور الصادات. فيتقاطع العمودين في نقطة تمثل موقع النقطة المطلوب توقيعها.

مثل احداثيات نقطة (3/A) وهي (٢٧٠٠٠، ٢٧٠٠٠)

وإحداثيات نقطة (3/B) وهي (٢٧٠٦٣,٥٦٠، ١٢١٨٥,٠٥٨).



تمارين على رسم شبكة الإحداثيات وتوقيع مضلع معلوم إحداثياته على هذه الشبكة

التمرين الأول:

الكر وكي المرفق وجدول الإحداثيات المرفق أيضا لمضلع رفع تفصيلي، تم إيجاد إحداثياته باستخدام جهاز المحطة الشاملة TOTAL STATION المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات بمقياس رسم ١: ١٠٠٠.
٢. توقيع نقاط المضلع على شبكة الإحداثيات.
٣. رسم اتجاه الشمال.
٤. تصميم مقياس رسم تخطيطي طولي ١: ١٠٠٠ دقته ٢ متر.
٥. استكمال العناصر الفنية للمخطط.

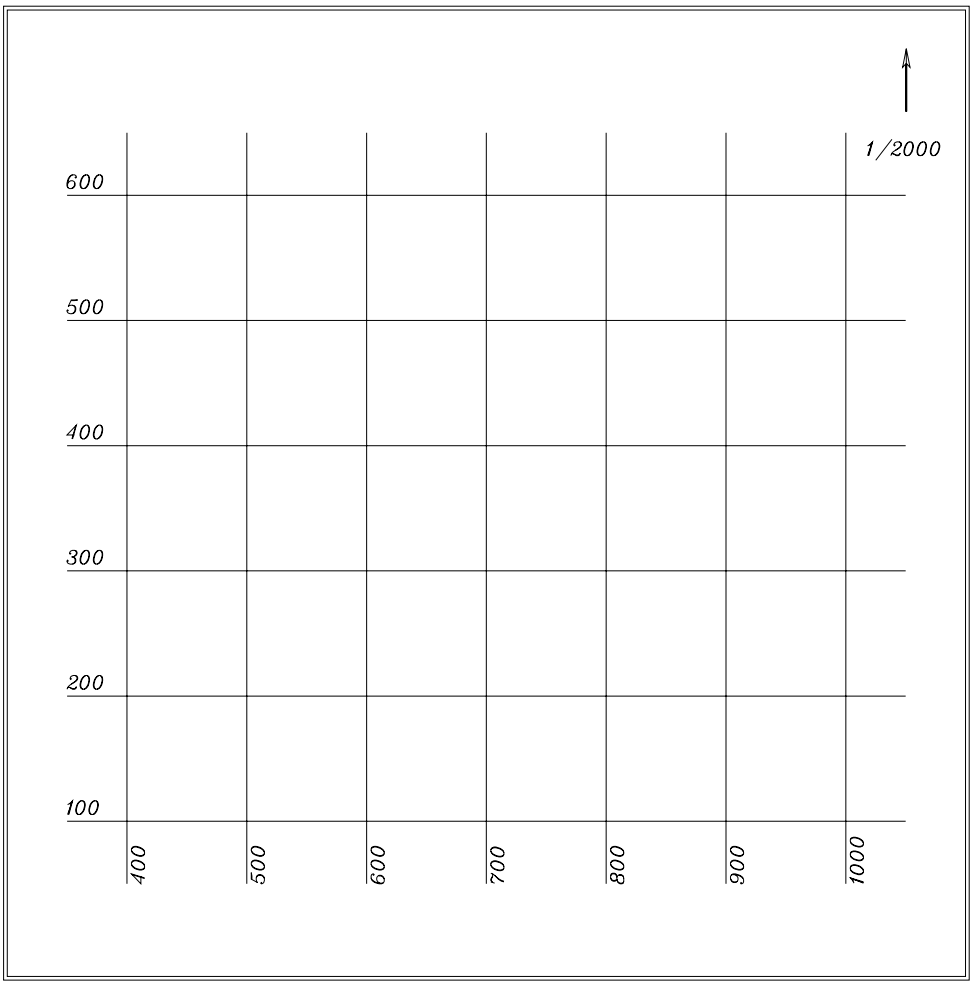
المرصد	س	ص
A	١١٦٠	١٠٧٠
B	١٣٢٠	١٠٨٠
C	١٣٠٠	١١٨٥
D	١٠٦٥	١١٩٥
E	١٠٥٠	١١١٠

التمرين الثاني:

الكر وكي المرفق وجدول الإحداثيات المرفق أيضا لمضلع رفع تفصيلي، تم إيجاد إحداثياته باستخدام جهاز المحطة الشاملة TOTAL STATION المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات بمقياس رسم ١: ٢٠٠٠.
٢. توقيع نقاط المضلع على شبكة الإحداثيات.
٣. رسم اتجاه الشمال.
٤. تصميم مقياس رسم تخطيطي طولي ١: ٢٠٠٠ دقته ٤ متر.
٥. استكمال العناصر الفنية للمخطط.

المرصد	س	ص
A	٤٢٤,٥٠	٢٤١,٢٥
B	٧٨٢	٢٥٠
C	٧٤٨	٤٦٩,٧٥
D	٤٦٤,٥٠	٥١٧,٥٠



لمدرب المادة أن يغير مقياس رسم الشبكة بمقياس آخر يناسب لوحة الورقة المتوفرة.

الرســم المساحي (عملي)

الفصل الثاني

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الرســم المساحي (عملي)

تحشية التفاصـيل

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الهدف العـــام : -

أن يتعرف المتدرب على كيفية توقيع ورسم المعالم التفصيلية بطرق مختلفة.

الأهداف التفصيلية : -

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة أن يكتسب المتدرب المهارات الآتية.

١. تحشية التفاصيل بطريقة الزاوية والمسافة.

٢. تحشية التفاصيل بطريقة الإحداثيات.

تحشية التفاصيل باستخدام طريقة الزاوية والمسافة

خطوات تحشية التفاصيل باستخدام طريقة الزاوية والمسافة تتم على النحو الآتي:

١. **الخطوة الأولى:**

يتم توقيع المضلع وذلك كما سبق شرحه سابقا.

٢. **الخطوة الثانية:**

توقيع التفاصيل حول كل مرصد و ذلك بالاستعانة بالجداول المسجل فيها الزوايا الأفقية والمسافات الأفقية لكل نقطة تفصيلية تم رفعها.

خطوات العمل لرسم التفاصيل:

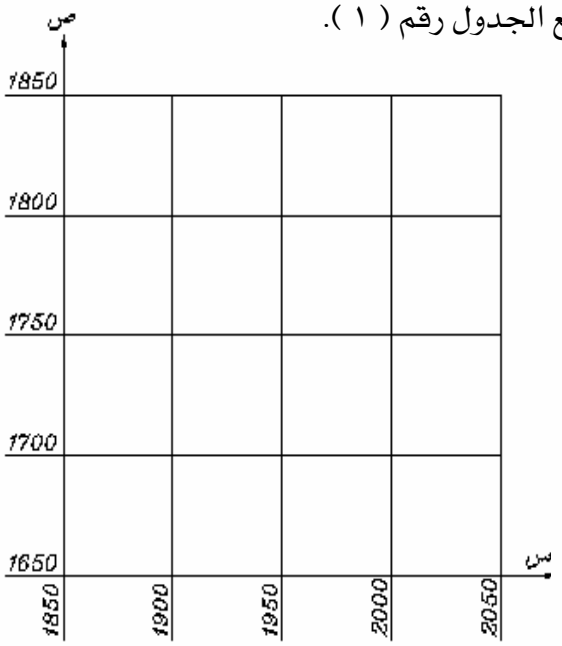
١. نطبق مركز المنقلة على المرصد.
٢. نوجه صفر المنقلة على الهدف الذي زاويته صفر.
٣. نحدد قيمة زاوية النقطة التفصيلية بواسطة علامة صغيرة.
٤. نصل النقطة بنقطة المرصد وذلك بخط خفيف حيث ينتج لنا اتجاه النقطة.
٥. بواسطة الإسكيل نحدد المسافة للنقطة على اتجاه الخط الخفيف حسب مقياس الرسم المستخدم في عملية الرسم وبذلك نحصل على الموقع الصحيح للنقطة التفصيلية المرفوعة.
٦. نكرر العمل عند كل مرصد حتى نحصل على جميع النقاط التفصيلية.
٧. نصل النقاط التفصيلية حسب الكر وكي الموضح لدينا والمعطي لنا.
٨. نزيل بالمحايه الخطوط الخفيفة الدالة على الاتجاهات.
٩. استكمال جميع العناصر الفنية للخريطة.

التمرين الأول:

رفعت إحدى المناطق السكنية رفعا تفصيليا وذلك بأحد الأجهزة المساحية المتاحة، واستلزم لذلك عمل المضلع المغلق A B C D E F G وقد تم إيجاد إحداثيات نقاط المضلع كما هو موضح بالجدول الآتي، وقد رفعت النقاط التفصيلية للمنطقة باستخدام الزوايا الأفقية والمسافات الأفقية عند كل نقطة رفع تفصيلي ودونت الأرصاد في الجدول الموضح بعد.

المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات وذلك بمقياس رسم ١: ١٠٠٠.
٢. توقيع نقاط المضلع على شبكة الإحداثيات من واقع الجدول رقم (١).
٣. توقيع التفاصيل من واقع الجدول رقم (٢).
٤. رسم مقياس تخطيطي طولي ١: ١٠٠٠ دقته ١ متر.
٥. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.



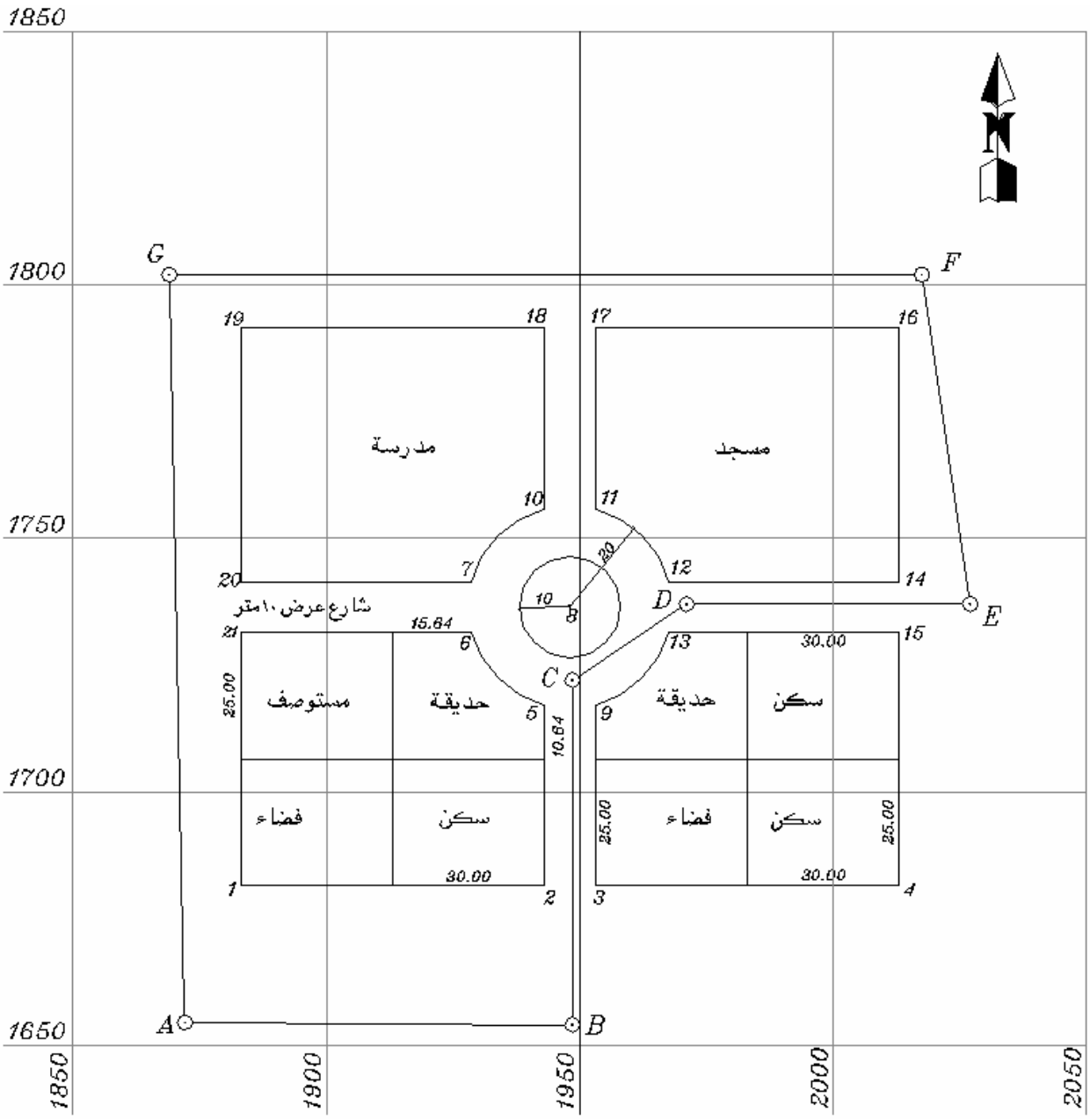
كر وكي شبكة الإحداثيات

جدول رقم (١).

المرصد	س	ص
A	1872.00	1654.50
B	1948.50	1654.00
C	1948.50	1722.00
D	1971.00	1737.00
E	2027.00	1737.00
F	2017.50	1802.00
G	1869.00	1802.00

المرصد	الهدف	الزاوية الافقية	المسافة
B	A	00°00′00″	76.50
	1	22°30′00″	70.96
	2	78°30′00″	28.02
	3	99°00′00″	27.78
	4	156°30′00″	70.18
C	B	00°00′00″	68.00
	5	48°00′00″	7.29
	6	115°30′00″	21.95
	7	134°30′00″	27.78
	8	178°15′00″	14.50
	9	316°45′00″	6.69
D	C	00°00′00″	27.04
	10	67°45′00″	33.69
	11	80°15′00″	26.01
	12	85°15′00″	5.73
	13	336°30′00″	6.56
E	D	00°00′00″	56.00
	14	18°00′00″	14.63
	15	338°30′00″	14.97
F	E	00°00′00″	65.69
	16	31°15′00″	11.40
	17	89°00′00″	65.28
	18	90°15′00″	75.16
G	G	00°00′00″	148.50
	19	36°45′00″	17.57
	20	77°00′00″	62.13
	21	78°45′00″	71.90

جدول الرفع التفصيلي رقم (٢)



كروكي عام للمضلع والتفاصيل

التمريـن الثـاني:

رفعت إحدى المناطق السكنية رفعا تفصيليا وذلك بأحد الأجهزة المساحية المتاحة ، واستلزم لذلك عمل المضلع المغلق (A B C D E F) وقد تم إيجاد إحداثيات نقاط المضلع كما هو موضح بالجدول الآتي، وقد رفعت النقاط التفصيلية للمنطقة باستخدام الزوايا الأفقية والمسافات الأفقية عند كل نقطة رفع تفصيلي ودونت الأرصاد في الجدول الموضح بعد.

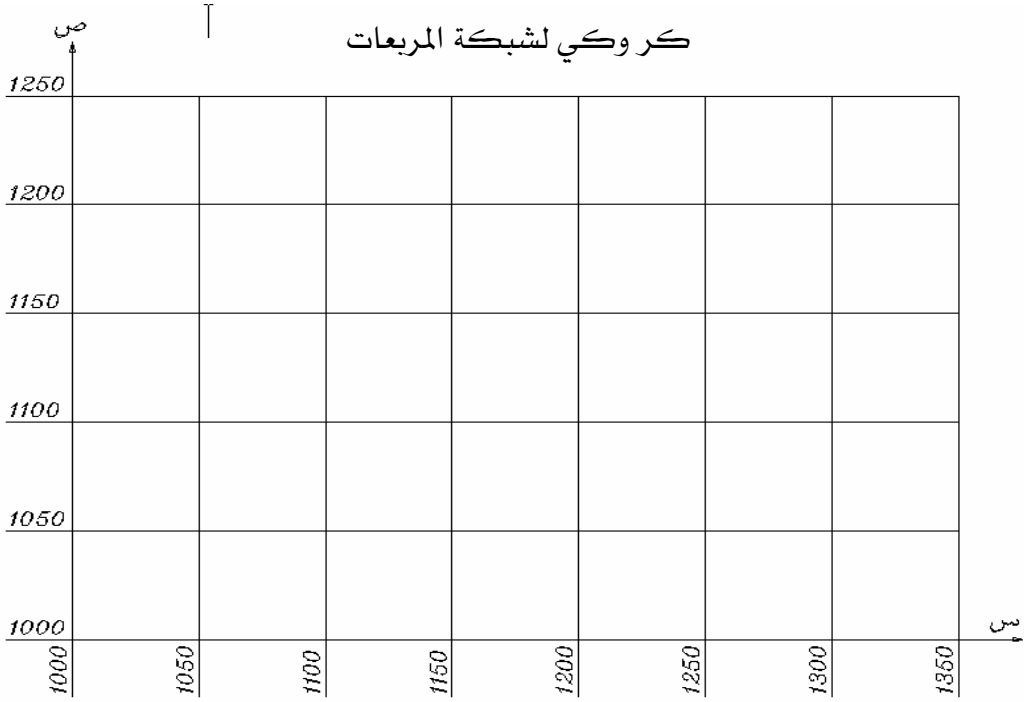
المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات وذلك بمقياس رسم ١: ٥٠٠.
٢. توقيع نقاط المضلع على شبكة الإحداثيات من واقع الجدول رقم (١).
٣. توقيع التفاصيل من واقع الجدول رقم (٢).
٤. رسم مقياس تخطيطي طولي ١: ٥٠٠ دقته ٠,٥ متر.
٥. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.

	س	ص
A	1016.50	1045.75
B	1175.25	1045.75
C	1335.00	1045.75
D	1335.00	1207.25
E	1175.25	1207.25
F	1016.50	1207.25

جدول (١) إحداثيات مضلع الرفع التفصيلي

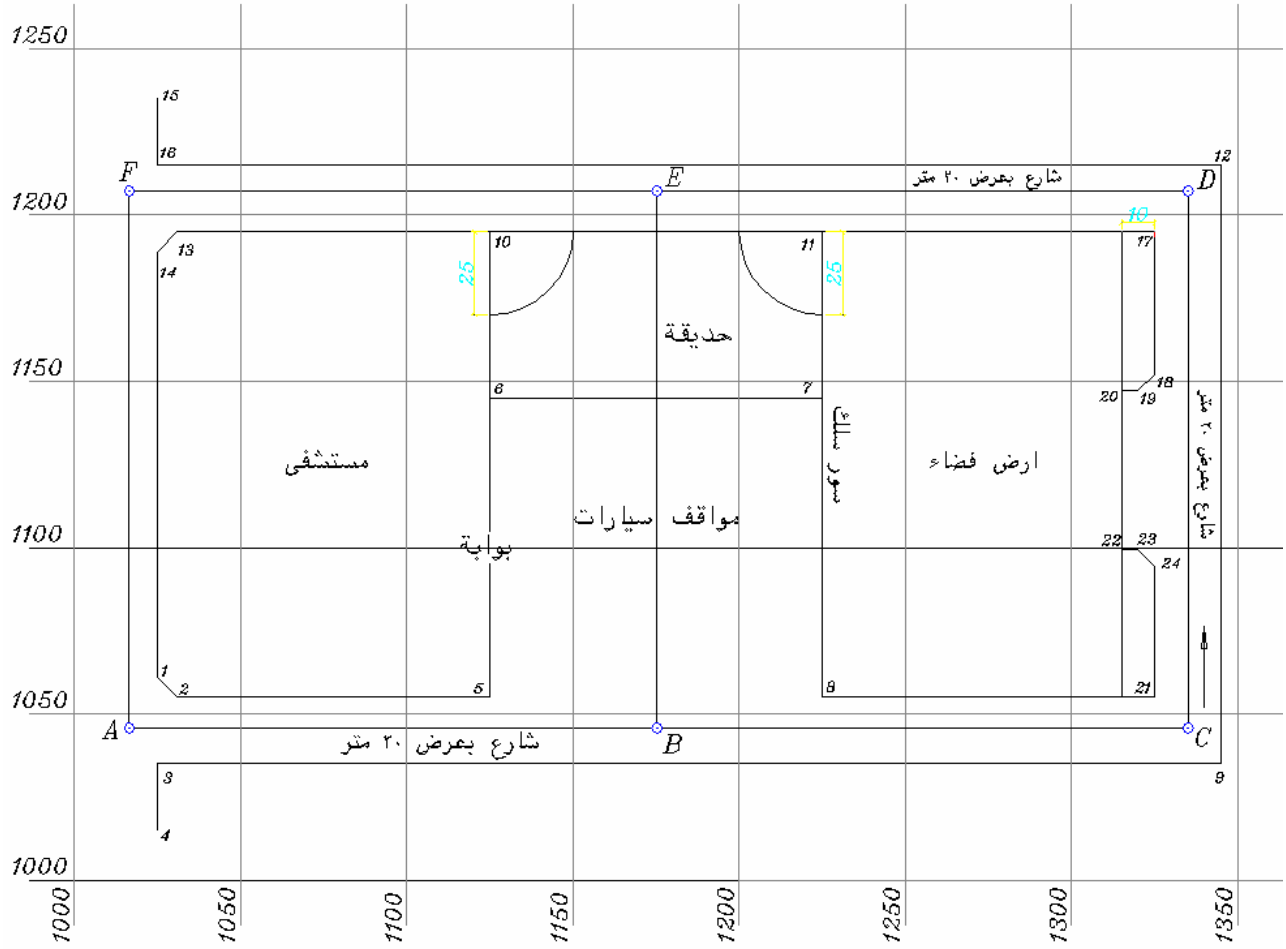
كروكي لشبكة المربعات



المرصد	الهدف	الزاوية الافقية	المسافة
A	F	00°00′00″	161.50
	1	29°15′00″	17.46
	2	57°30′00″	17.20
	3	141°45′00″	13.70
	4	164°30′00′	31.90
B	A	00°00′00″	158.75
	5	10°30′00″	51.09
	6	63°15′00″	111.25
	7	116°30′00″	111.02
	8	169°30′00′	50.60
	9	184°00′00″	170.09
E	B	00°00′00″	161.50
	10	76°15′00″	51.72
	11	283°45′00″	51.24
	12	267°30′00″	169.93
F	E	00°00′00″	158.75
	13	40°15′00″	20.13
	14	65°00′00″	18.98
	15	187°00′00″	11.50
	16	317°45′00′	29.02

المرصد	الهدف	الزاوية الافقية	المسافة
D	C	00°00′00″	161.50
	17	10°15′00″	56.04
	18	14°00′00″	61.99
	19	18°30′00″	63.38
	20	39°15′00″	15.81
C	B	00°00′00″	159.75
	21	42°45′00′	13.62
	22	69°45′00′	57.30
	23	74°30′00″	55.75
	24	78°30′00″	49.71

جداول الرفع التفصيلي رقم (٢).



كروكي عام للمضلع والتفاصيل

التمريـن الثـالث:

لرفع إحدى المدارس المجاورة للمعهد قام متدربو قسم المساحة بالمعهد، بعمل المضلع المغلق (A B C D) الذي رصدت زواياه بجهاز الثيودوليت، وقيست أطوال أضلاعه بالشريط الصلب، ثم حسبت إحداثيات نقاط المضلع وسجلت بالجدول الآتي:

المرصد	س	ص
A	١١٢٥	١٠٧٥
B	١٣٢٥	١٠٥٠
C	١٣٢٠	١١٦٥
D	١١٦٠	١١٧٠

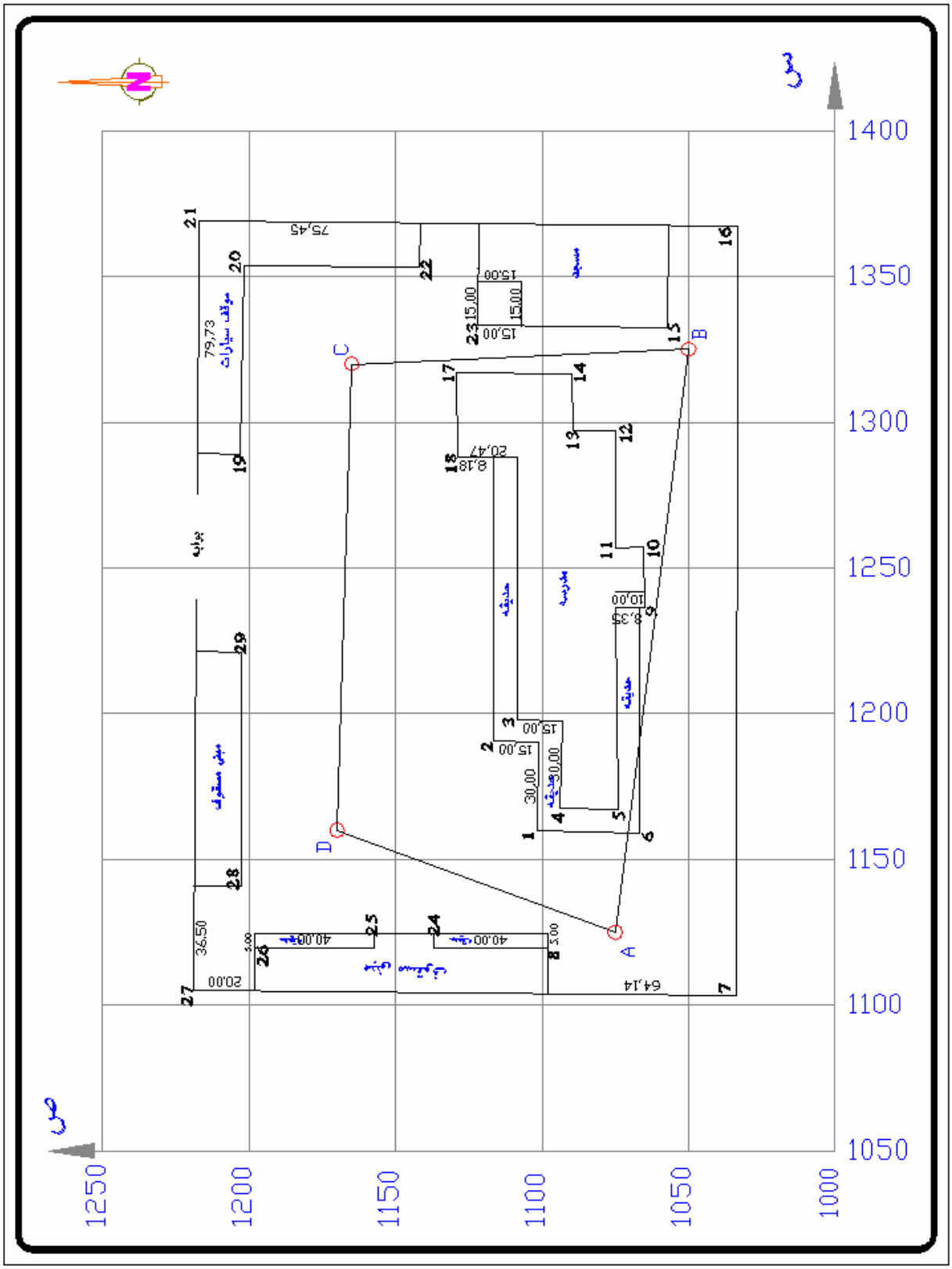
المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات وذلك بمقياس رسم ١: ٥٠٠.
٢. توقيع نقاط المضلع على شبكة الإحداثيات بواسطة الزاوية والمسافة من واقع الجدول رقم (١).
٣. رسم مقياس تخطيطي طولي ١: ٥٠٠ دقته ٠,٥ متر.
٤. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.

جدول النقاط التفصيلية:

المرصد	الهدف	الزاوية الأفقية			المسافة الأفقية بالمتر
	D	٠٠	٠٠	٠٠	١٠١,٠٠
	١	٠٠	٣٠	٣٢	٤٤,٠٠
	٢	٠٠	٣٠	٣٧	٧٧,٥٠
	٣	٠٠	١٥	٤٥	٨٠,٠٠
A	٤	٠٠	٠٠	٤٦	٤٦,٥٠
	٥	٠٠	١٥	٧١	٤٢,٠٠
	٦	٠٠	٣٠	٨٣	٣٥,٠٠
	٧	٠٠	٣٠	١٨٧	٤٦,٥٠
	٨	٠٠	٠٠	٣٢٦	٢٣,٥٠
	A	٠٠	٠٠	٠٠	٢٠١,٠٠
	٩	٠٠	٣٠	٢	٩٠,٠٠
	١٠	٠٠	٣٠	٥	٦٩,٥٠
	١١	٠٠	٠٠	١٣	٧٢,٥٠
B	١٢	٠٠	٣٠	٣٤	٣٧,٥٠
	١٣	٠٠	٣٠	٤٧	٤٨,٥٠
	١٤	٠٠	٠٠	٧١	٤٠,٥٠
	١٥	٠٠	٣٠	١٢٩	١٠,٥٠
	١٦	٠٠	٣٠	١٩٤	٤٥,٥٠

المرصد	الهدف	الزاوية الأفقية			المسافة الأفقية بالمتر
	B	٠٠	٠٠	٠٠٠	١١٥,٠٠
	١٧	٠٠	٠٠	٧	٣٦,٠٠
	١٨	٠٠	٠٠	٤٤	٤٨,٥٠
C	١٩	٠٠	٣٠	١٤٣	٤٩,٠٠
	٢٠	٠٠	٠٠	٢٢٥	٥٠,٠٠
	٢١	٠٠	٤٥	٢٢٥	٧١,٥٠
	٢٢	٠٠	٣٠	٣٠٧	٤٠,٥٠
	٢٣	٠٠	٣٠	٣٤٥	٤٥,٠٠
	C	٠٠	٠٠	٠٠٠	١٦٠,٠٠
	٢٤	٠٠	٣٠	١٣٥	٤٨,٥٠
	٢٥	٠٠	٤٥	١٥٨	٣٧,٥٠
D	٢٦	٠٠	٠٠	٢١٣	٤٩,٠٠
	٢٧	٠٠	٠٠	٢٢٠	٧٣,٥٠
	٢٨	٠٠	٤٥	٢٣٧	٣٨,٠٠
	٢٩	٠٠	٠٠	٣٣٠	٦٩,٥٠


س
ص
1400
1350
1300
1250
1200
1150
1100
1050
1250
1200
1150
1100
1050
1000
A
B
C
D
مسجد
مدرسة
مدينة
مبنى مسقوف
موقف سيارات
75,45
79,73
20,47
8,18
15,00
30,00
40,00
36,50
20,00
64,14
10,00
8,35

التمريـن الرابـع :

رفعت إحدى المناطق الموضحة بالكر وكي المرفق بواسطة جهاز التاكيومتر ، واستلزم ذلك عمل المضلع المغلق (أ ب جـ د هـ) ، وقيست الزوايا الداخلية بجهاز التاكيومتر ، وقيست أطوال أضلاعه بالشريط الصلب وسجلت النتائج في الجدول المعد لذلك رقم (١) ، وكذلك رفعت النقاط التفصيلية للمنطقة بواسطة جهاز التاكيومتر (الزاوية والمسافة) ودونت النتائج في الجدول المرفق (٢).

والمطلوب:

١. رسم المضـــــلع المغلق (أ ب جـ د هـ) بالزاوية والمسافة علما بأن انحراف الضلع (أ ب) عن الشمال = ٠٠ً ٣٠َ ٨٧ْ. مع تصحيح المضلع إذا وجد به خطأ القفل.

٢. رسم النقاط التفصيلية من واقع الجدول المرفق رقم (٢) والكر وكي.

٣. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.

المرصد	الزاوية الأفقية			الضلع	الطول بالمتر
أ	٠٠	٣٠	١٠٥	أ ب	٢١٩,٥٠
ب	٠٠	٣٠	٨٧	ب جـ	١٥٠,٥٠
جـ	٠٠	٣٠	٧٩	جـ د	١٣٠,٠٠
د	٠٠	٣٠	٢١٥	د هـ	١٤٢,٠٠
هـ	٠٠	٣٠	٥٣	هـ أ	١٧٨,٥٠

جدول رقم (١)

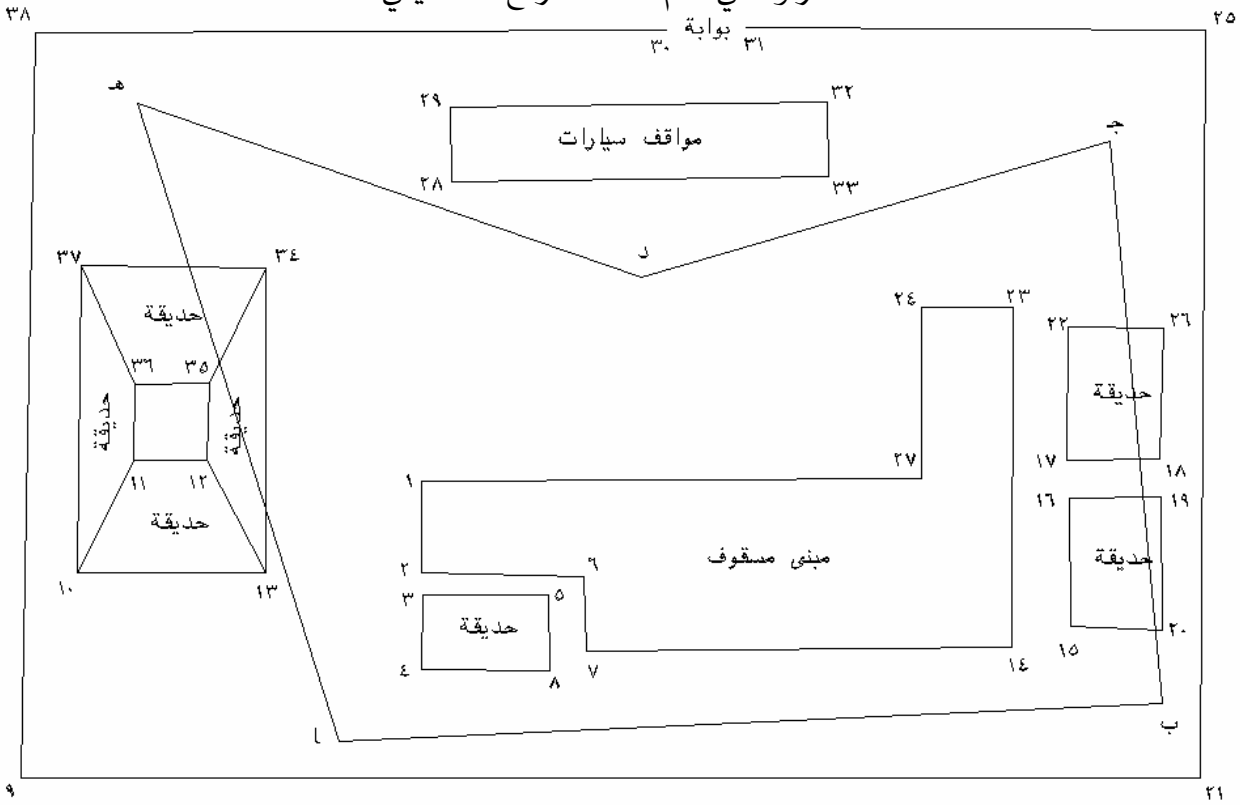
جدول النقاط التفصيلية رقم (٢).

المرصد	الهدف	الزاوية الأفقية			المسافة الأفقية بالمتر
	هـ	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠,٠٠
	١	٠٠	٠٠	٣٥	٧٣,٠٠
	٢	٠٠	٣٠	٤٣	٥٠,٠٠
	٣	٠٠	٠٠	٤٧	٤٥,٠٠
أ	٤	٠٠	٠٠	٦٦	٢٩,٠٠
	٥	٠٠	٣٠	٧٢	٦٨,٠٠
	٦	٠٠	٣٠	٧٣	٧٨,٥٠
	٧	٠٠	٠٠	٨٧	٦٩,٠٠
	٨	٠٠	٠٠	٨٩	٥٩,٠٠
	٩	٠٠	٠٠	٢٨١	٨٥,٥٠
	١٠	٠٠	٣٠	٣٢٠	٨٣,٠٠
	١١	٠٠	٣٠	٣٤١	٩٣,٠٠
	١٢	٠٠	٣٠	٣٥٢	٨٣,٠٠
	١٣	٠٠	٠٠	٣٥٤	٤٩,٠٠
	أ	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠,٠٠٠
	١٤	٠٠	٠٠	٢٣	٤٣,٠٠
ب	١٥	٠٠	٣٠	٤٢	٣٢,٠٠
	١٦	٠٠	٠٠	٦٨	٦٠,٠٠

المرصد	الهدف	الزاوية الأفقية			المسافة الأفقية بالمتر
	١٧	٠٠	٠٠	٧١	٦٩,٥٠
	١٨	٠٠	٠٠	٩٢	٦٥,٠٠
ب	١٩	٠٠	٠٠	٩٢	٥٥,٠٠
	٢٠	٠٠	٠٠	٩٢	١٩,٥٠
	٢١	٠٠	٠٠	٢٤٦	٢٢,٥٠
	ب	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠,٠٠
	٢٢	٠٠	٠٠	١٨	٥١,٠٠
	٢٣	٠٠	٣٠	٣٥	٥١,٥٠
جـ	٢٤	٠٠	٠٠	٥٤	٦٧,٠٠
	٢٥	٠٠	٠٠	٢٢٦	٣٩,٠٠
	٢٦	٠٠	٣٠	٣٤٩	٥٢,٠٠
	جـ	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠,٠٠
	٢٧	٠٠	٠٠	٥٢	٩٢,٠٠
	٢٨	٠٠	٠٠	٢٢٣	٥٦,٥٠
د	٢٩	٠٠	٠٠	٢٣٨	٦٨,٠٠
	٣٠	٠٠	٠٠	٢٩٢	٦٦,٠٠
	٣١	٠٠	٠٠	٣٠٩	٧٢,٠٠
	٣٢	٠٠	٠٠	٣٣٣	٦٨,٠٠
	٣٣	٠٠	٠٠	٣٤٨	٥٦,٥٠

المرصد	الهدف	الزاوية الأفقية			المسافة الأفقية بالمتر
	د	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠,٠٠
	٣٤	٠٠	٠٠	٣٣	٥٦,٠٠
هـ	٣٥	٠٠	٣٠	٥٦	٧٧,٠٠
	٣٦	٠٠	٣٠	٧١	٧٥,٠٠
	٣٧	٠٠	٠٠	٩٠	٤٦,٠٠
	٣٨		٣٠	١٩٥	٣٥,٠٠

كروكي عام لمنطقة الرفع التفصيلي

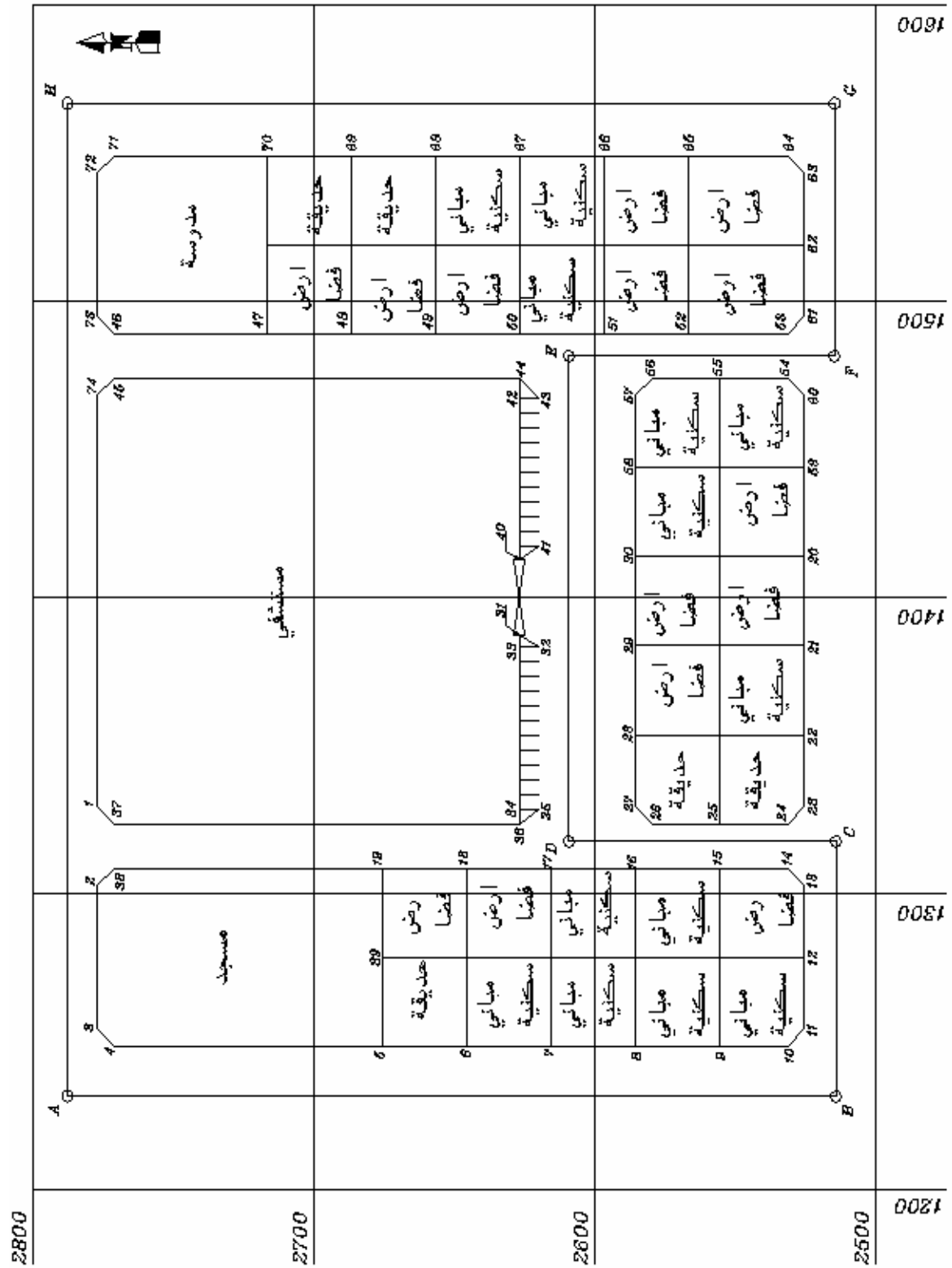


التمريـن الخـامس:

الخريطة التفصيلية المرفقة قام برفعها وتوقيعها متدربو قسم المساحة بالمعهد أثناء أحد التدريبات العملية بواسطة جهاز المحطة المتكاملة (total station) وكانت إحداثيات النقاط المرفوعة كما هي مسجلة بالجداول المرفقة.

المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات بمقياس رسم ١: ١٠٠٠.
٢. توقيع النقاط التفصيلية بواسطة إحداثياتها المسجلة بالجداول المرفقة.
٣. تصميم مقياس رسم طولي ١: ١٠٠٠ أقل قراءة به ٢ متر.
٤. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.


2800
2700
2600
2500
1200
1300
1400
1500
1600
مسجد
مستشفى
مدرسة
حديقة
مباني سكنية
ارض فضا

	N	E
A	2787.43	1231.50
B	2513.79	1231.50
C	2513.79	1317.55
D	2609.10	1317.55
E	2609.10	1481.46
F	2514.48	1481.46
G	2514.48	1566.51
H	2787.43	1566.51

جدول إحداثيات المضلع

	N	E
1	2776.70	1329.56
2	2776.70	1302.56
3	2776.70	1254.56
4	2770.70	1248.56
5	2675.16	1248.56
6	2645.16	1248.56
7	2615.16	1248.56
8	2585.16	1248.56
9	2555.16	1248.56
10	2531.16	1248.56
11	2525.16	1254.56
12	2525.16	1278.56
13	2525.16	1302.56
14	2531.16	1308.56
15	2555.16	1308.56
16	2585.16	1308.56
17	2615.16	1308.56
18	2645.16	1308.56
19	2675.16	1308.56
20	2525.16	1413.98
21	2525.16	1383.56
22	2525.16	1353.56
23	2525.16	1329.56
24	2531.16	1323.56
25	2555.16	1323.56

	N	E
26	2579.16	1323.56
27	2585.16	1329.56
28	2585.16	1353.56
29	2585.16	1383.56
30	2585.16	1413.98
31	2626.70	1387.40
32	2619.70	1383.02
33	2626.70	1383.02
34	2626.70	1328.02
35	2619.70	1328.02
36	2626.70	1323.56
37	2770.70	1323.56
38	2770.70	1308.56
39	2675.16	1278.56
40	2626.70	1412.60
41	2619.70	1416.98
42	2626.70	1466.98
43	2619.70	1466.98
44	2626.70	1473.98
45	2770.70	1473.98
46	2770.70	1488.98
47	2716.70	1488.98
48	2686.70	1488.98
49	2656.70	1488.98
50	2626.70	1488.98

	N	E
51	2596.70	1488.98
52	2566.70	1488.98
53	2531.16	1488.98
54	2531.16	1473.98
55	2555.16	1473.98
56	2579.16	1473.98
57	2585.16	1467.98
58	2585.16	1443.98
59	2525.16	1443.98
60	2525.16	1467.98
61	2525.16	1494.98
62	2525.16	1518.98
63	2525.16	1542.98
64	2531.16	1548.98
65	2566.70	1548.98
66	2596.70	1548.98
67	2626.70	1548.98
68	2656.70	1548.98
69	2686.70	1548.98
70	2716.70	1548.98
71	2770.70	1548.98
72	2776.70	1542.98
73	2776.70	1494.98
74	2776.70	1467.98

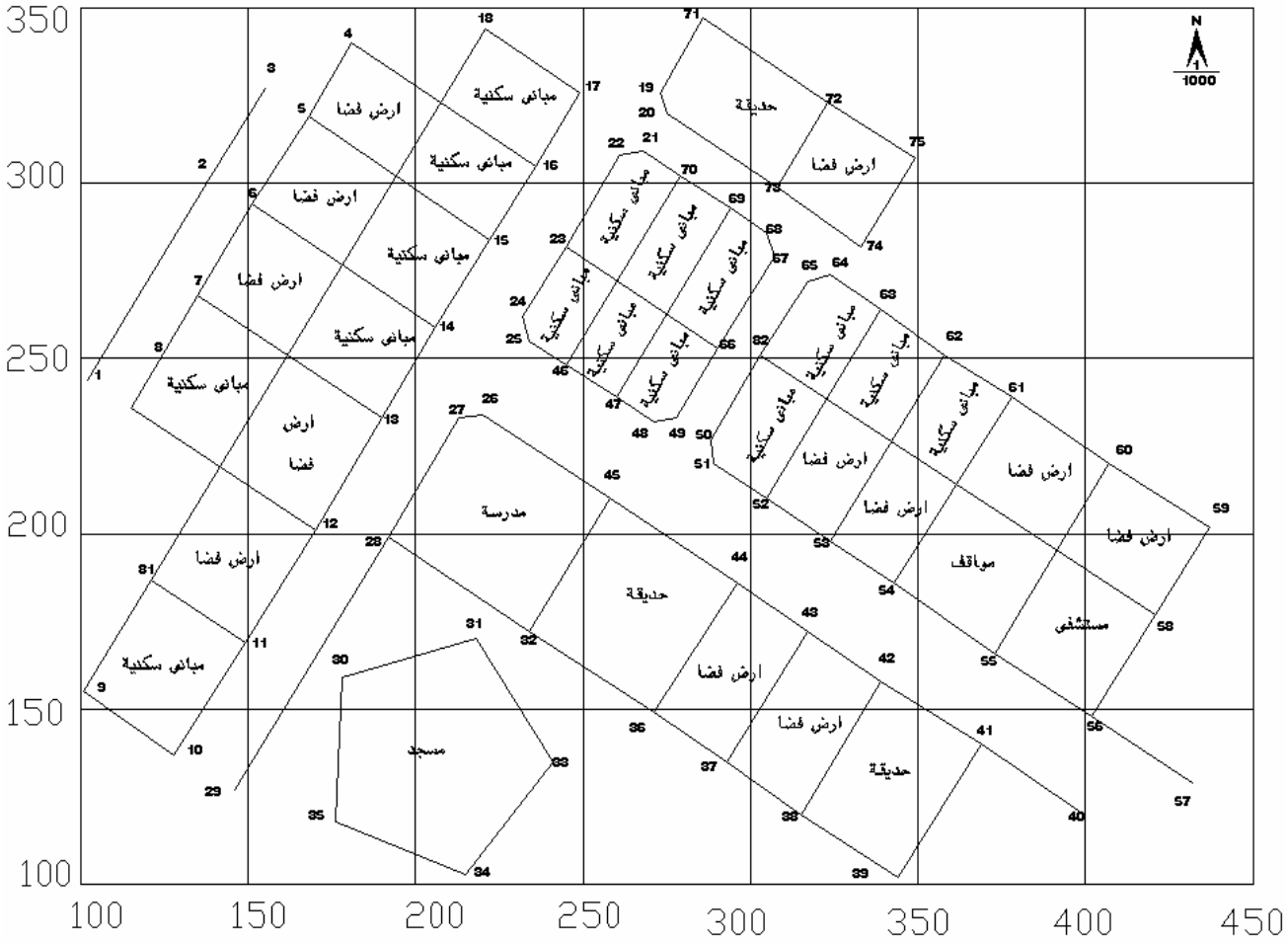
جداول إحداثيات النقاط

التمريـن الســـــادس :

الكر وكي المرفق لمنطقة تم رفعها تفصيليا بجهاز الديستومات وقد تم حساب الإحداثيات لجميع النقاط التفصيلية وسجلت في الجدول المرفق.

المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات بمقياس رسم ١ : ١٠٠٠.
٢. توقيع نقاط الرفع التفصيلي بواسطة إحداثياتها في الجدول المرفق.
٣. رسم مقياس رسم طولي ١ : ١٠٠٠ دقته= ٢ متر.
٤. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.



كر وكي عام لمنطقة الرفع

جـــدول إحداثيات الرفع

النقطة	ألإحداثي السيني (س)	ألإحداثي الصادي (ص)
١	١٠٢	٢٤٤
٢	١٣٩	٣٠٢
٣	١٥٥	٣٢٧
٤	١٨١	٣٤٠
٥	١٦٨	٣١٩
٦	١٥١	٢٩٤
٧	١٣٥	٢٦٨
٨	١١٥	٢٣٦
٩	١٠١	١٥٥
١٠	١٢٨	١٣٧
١١	١٤٩	١٦٩
١٢	١٧٠	٢٠١
١٣	١٩٠	٢٣٣
١٤	٢٠٦	٢٥٩
١٥	٢٢٢	٢٨٤
١٦	٢٣٦	٣٠٥
١٧	٢٤٩	٣٢٦
١٨	٢٢١	٣٤٤
١٩	٢٧٣	٣٢٦
٢٠	٢٧٥	٣٢٠
٢١	٢٦٨	٣٠٩
٢٢	٢٦١	٣٠٨
٢٣	٢٤٥	٢٨٢
٢٤	٢٣٢	٢٦٢
٢٥	٢٣٤	٢٥٥
٢٦	٢٢٠	٢٣٤
٢٧	٢١٣	٢٣٣
٢٨	١٩٢	١٩٩
٢٩	١٤٦	١٢٧
٣٠	١٧٨	١٥٩
٣١	٢١٨	١٧٠
٣٢	٢٣٤	١٧٢
٣٣	٢٤١	١٣٥
٣٤	٢١٥	١٠٣
٣٥	١٧٦	١١٨
٣٦	٢٧١	١٤٩
٣٧	٢٩٣	١٣٥
٣٨	٣١٥	١٢٠

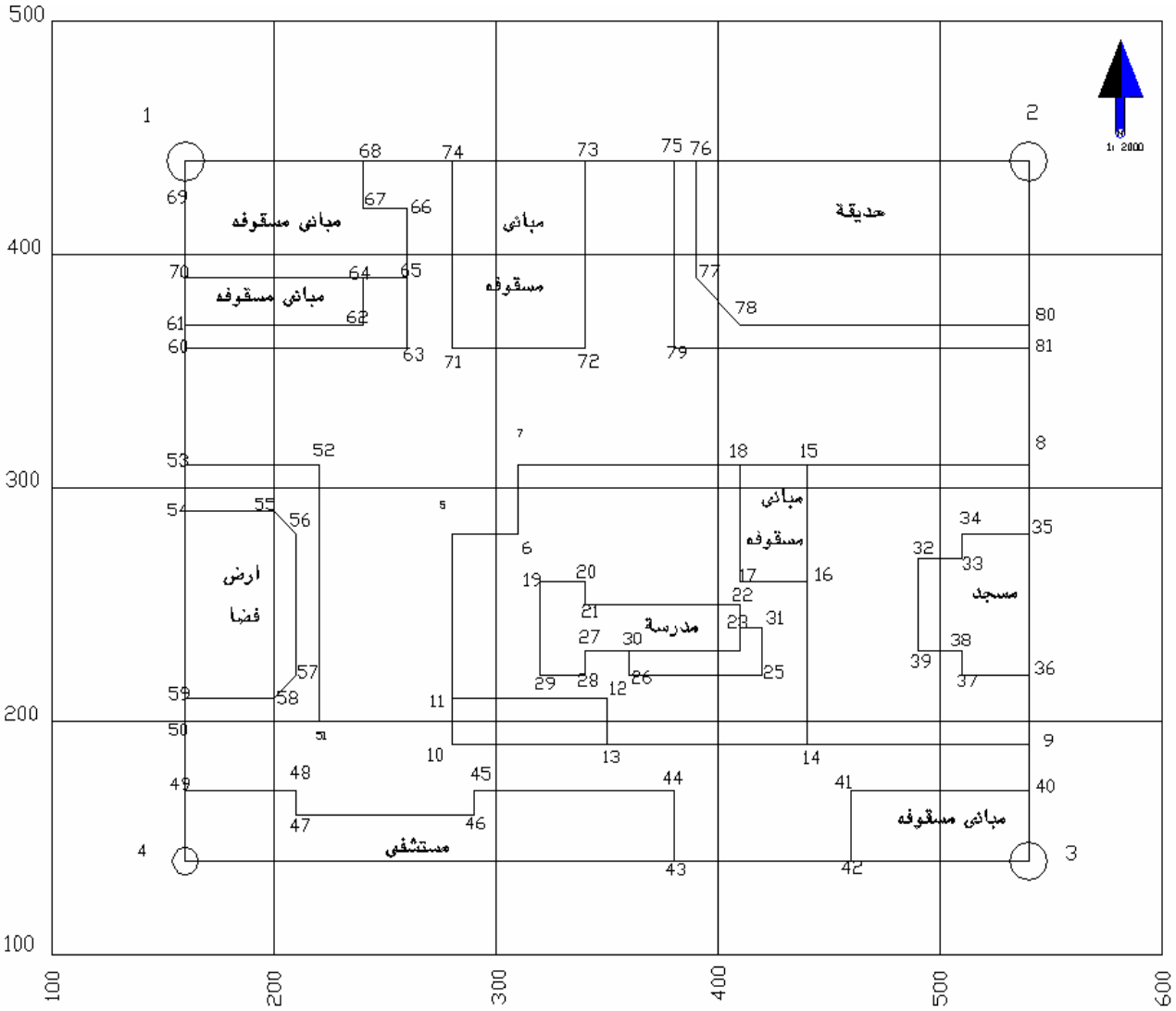
النقطة	ألإحداثي السيني (س)	ألإحداثي الصادي (ص)
٣٩	٣٤٤	١٠٢
٤٠	٣٩٨	١٢١
٤١	٣٦٩	١٤٠
٤٢	٣٣٩	١٥٨
٤٣	٣١٧	١٧٢
٤٤	٢٩٦	١٨٦
٤٥	٢٥٨	٢١٠
٤٦	٢٤٥	٢٤٨
٤٧	٢٦٠	٢٣٩
٤٨	٢٧١	٢٣٢
٤٩	٢٧٨	٢٣٣
٥٠	٢٨٨	٢٢٧
٥١	٢٨٩	٢٢٠
٥٢	٣٠٥	٢١٠
٥٣	٣٢٤	١٩٨
٥٤	٣٤٣	١٨٦
٥٥	٣٧٣	١٦٦
٥٦	٤٠٢	١٤٨
٥٧	٤٣٢	١٢٩
٥٨	٤٢١	١٧٧
٥٩	٤٣٧	٢٠٢
٦٠	٤٠٧	٢٢٠
٦١	٣٧٨	٢٣٩
٦٢	٣٥٨	٢٥١
٦٣	٣٣٩	٢٦٤
٦٤	٣٢٤	٢٧٤
٦٥	٣١٧	٢٧٢
٦٦	٢٩٠	٢٥٣
٦٧	٣٠٧	٢٧٩
٦٨	٣٠٥	٢٨٦
٦٩	٢٩٤	٢٩٣
٧٠	٢٧٩	٣٠٢
٧١	٢٨٦	٣٤٧
٧٢	٣٢٣	٣٢٣
٧٣	٣٠٨	٢٩٩
٧٤	٣٣٣	٢٨٢
٧٥	٣٤٩	٣٠٧
٨١	١٢١	١٨٧

التمريـن السابع:

الكر وكي المرفق لمنطقة تم رفعها تفصيليا بجهاز الديستومات وقد تم حساب الإحداثيات لجميع النقاط التفصيلية وسجلت في الجدول المرفق.

المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات بمقياس رسم ١ : ٢٠٠٠.
٢. توقيع نقاط الرفع التفصيلي بواسطة إحداثياتها في الجدول المرفق.
٣. رسم مقياس رسم طولي ١ : ٢٠٠٠ دقته = ٤ متر.
٤. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.



كر وكي عام لمنطقة الرفع

جدول إحداثيات الرفع

النقطة	ألإحداثي السيني (س)	ألإحداثي الصادي (ص)
١	١٦٠	٤٤٠
٢	٥٤٠	٤٤٠
٣	٥٤٠	١٤٠
٤	١٦٠	١٤٠
٥	٢٨٠	٢٨٠
٦	٣١٠	٢٨٠
٧	٣١٠	٣١٠
٨	٥٤٠	٣١٠
٩	٥٤٠	١٩٠
١٠	٢٨٠	١٩٠
١١	٢٨٠	٢١٠
١٢	٣٥٠	٢١٠
١٣	٣٥٠	١٩٠
١٤	٤٤٠	١٩٠
١٥	٤٤٠	٣١٠
١٦	٤٤٠	٢٦٠
١٧	٤١٠	٢٦٠
١٨	٤١٠	٣١٠
١٩	٣٢٠	٢٦٠
٢٠	٣٤٠	٢٦٠
٢١	٣٤٠	٢٥٠
٢٢	٤١٠	٢٥٠
٢٣	٤١٠	٢٤٠
٢٤	٤١٠	٢٣٠
٢٥	٤٢٠	٢٢٠
٢٦	٣٦٠	٢٢٠
٢٧	٣٤٠	٢٣٠
٢٨	٣٤٠	٢٢٠
٢٩	٣٢٠	٢٢٠
٣٠	٣٦٠	٢٣٠
٣١	٤٢٠	٢٤٠
٣٢	٤٩٠	٢٧٠
٣٣	٥١٠	٢٧٠

النقطة	ألإحداثي السيني (س)	ألإحداثي الصادي (ص)
٣٤	٥١٠	٢٨٠
٣٥	٥٤٠	٢٨٠
٣٦	٥٤٠	٢٢٠
٣٧	٥١٠	٢٢٠
٣٨	٥١٠	٢٣٠
٣٩	٤٩٠	٢٣٠
٤٠	٥٤٠	١٧٠
٤١	٤٦٠	١٧٠
٤٢	٤٦٠	١٤٠
٤٣	٣٨٠	١٤٠
٤٤	٣٨٠	١٧٠
٤٥	٢٩٠	١٧٠
٤٦	٢٩٠	١٦٠
٤٧	٢١٠	١٦٠
٤٨	٢١٠	١٧٠
٤٩	١٦٠	١٧٠
٥٠	١٦٠	٢٠٠
٥١	٢٢٠	٢٠٠
٥٢	٢٢٠	٣١٠
٥٣	١٦٠	٣١٠
٥٤	١٦٠	٢٩٠
٥٥	٢٠٠	٢٩٠
٥٦	٢١٠	٢٨٠
٥٧	٢١٠	٢٢٠
٥٨	٢٠٠	٢١٠
٥٩	١٦٠	٢١٠
٦٠	١٦٠	٣٦٠
٦١	١٦٠	٣٧٠
٦٢	٢٤٠	٣٧٠
٦٣	٢٦٠	٣٦٠
٦٤	٢٤٠	٣٩٠
٦٥	٢٦٠	٣٩٠
٦٦	٢٦٠	٤٢٠

تابع / جدول إحداثيات الرفع

النقطة	ألإحداثي السيني (س)	ألإحداثي الصادي (ص)
٦٧	٢٤٠	٤٢٠
٦٨	٢٤٠	٤٤٠
٦٩	١٦٠	٤٢٠
٧٠	١٦٠	٣٩٠
٧١	٢٨٠	٣٦٠
٧٢	٣٤٠	٣٦٠
٧٣	٣٤٠	٤٤٠
٧٤	٢٨٠	٤٤٠

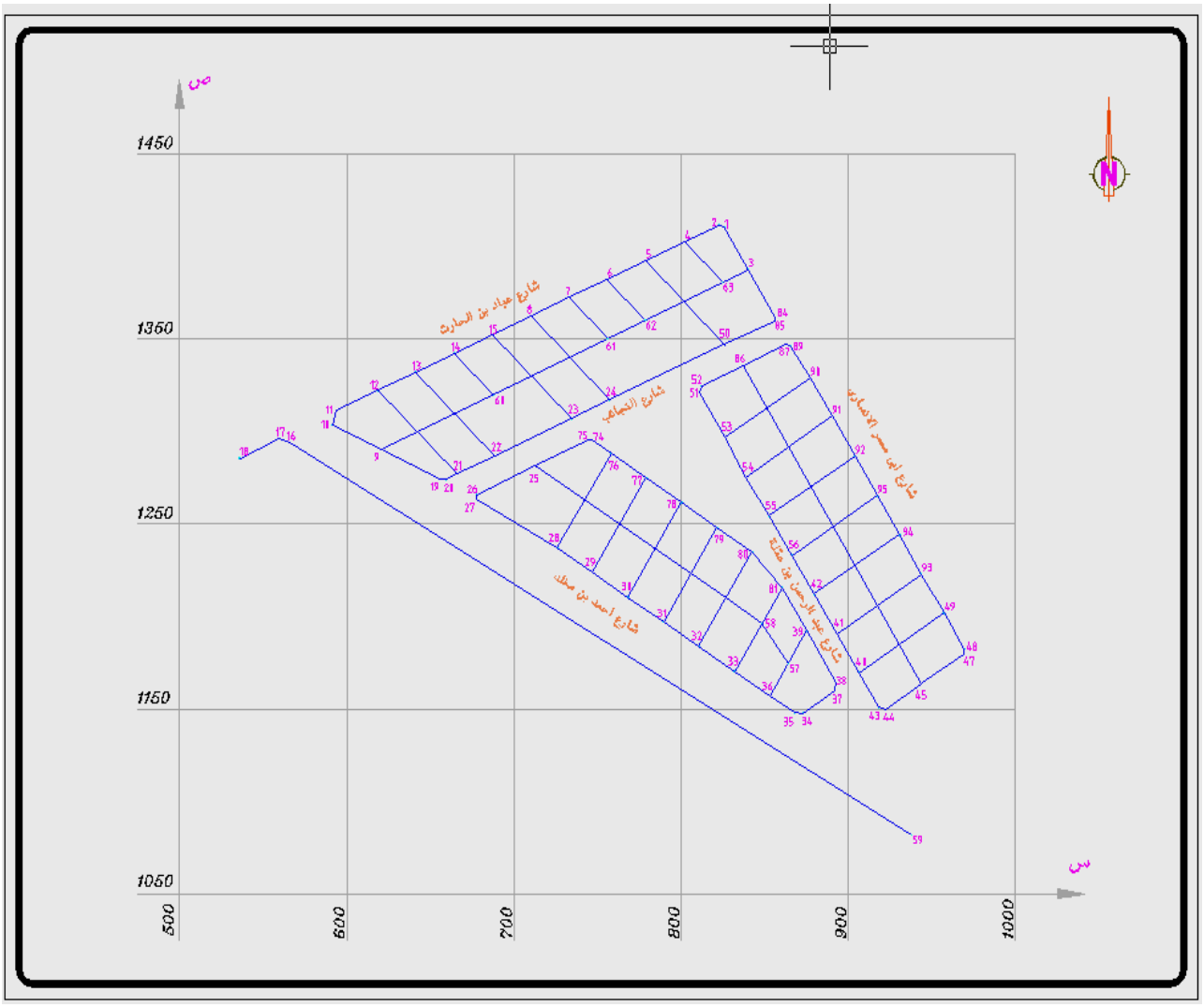
النقطة	ألإحداثي السيني (س)	ألإحداثي الصادي (ص)
٧٥	٣٨٠	٤٤٠
٧٦	٣٩٠	٤٤٠
٧٧	٣٩٠	٣٩٠
٧٨	٤١٠	٣٧٠
٧٩	٣٨٠	٣٦٠
٨٠	٥٤٠	٣٧٠
٨١	٥٤٠	٣٦٠

التمريـن الثـــــامن :

الكـر وكـي المرفق لمخطط سكني تم تقسيمه كما هو مضح أمامك، وقد تم رفع هذا المخطط تفصيليا بجهاز Total station وقد تم حساب الإحداثيات لجميع النقاط التفصيلية وسجلت في الجدول المرفق.

المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات بمقياس رسم ١ : ٢٠٠٠.
٢. توقيع نقاط الرفع التفصيلي بواسطة إحداثياتها في الجدول المرفق.
٣. رسم مقياس رسم طولي ١ : ٢٠٠٠ دقته = ٢ متر.
٤. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.



NO.	X	Y	NO.	X	Y
1	825.754	1410.704	30	768.186	1210.415
2	822.806	1411.612	31	789.412	1197.048
3	840.138	1387.551	32	810.464	1183.713
4	802.094	1402.383	33	831.74	1170.401
5	778.998	1392.444	34	872.623	1147.75
6	755.696	1382.205	35	867.602	1147.855
7	732.896	1372.541	36	852.927	1157.04
8	710.05	1362.639	37	891.636	1160.01
9	620.392	1290.093	38	892.314	1164.24
10	591.252	1303.288	39	875.241	1192.301
11	593.908	1311.338	40	906.164	1169.689
12	618.227	1322.062	41	892.997	1190.687
13	641.306	1332.2	42	879.464	1212.02
14	664.306	1342.387	43	917.929	1150.841
15	687.011	1351.996	44	922.123	1149.811
16	566.186	1293.962	45	943.476	1163.416
17	559.585	1296.026	47	968.792	1179.413
18	535.806	1285.508	48	969.394	1182.222
19	655.997	1274.046	49	957.093	1201.817
20	659.259	1273.986	50	825.695	1346.946
21	665.666	1276.956	51	810.912	1321.121
22	688.432	1286.912	52	812.047	1324.743
23	734.29	1306.759	53	826.057	1296.705
24	757.077	1316.926	54	838.609	1275.06
25	712.521	1281.381	55	852.492	1254.316
26	677.441	1265.865	56	866.133	1233.043
27	677.49	1263.142	57	864.084	1174.671
28	725.913	1237.155	58	848.143	1196.32
29	747.02	1223.76	59	937.632	1082.055

جداول إحداثيات نقاط الرفع التفصيلي

تابع: جداول إحداثيات نقاط الرفع التفصيلي

NO.	X	Y
60	687.76	1319.467
61	755.892	1350.188
62	778.376	1360.159
63	824.491	1380.612
74	746.558	1295.235
75	744.641	1295.262
76	758.104	1288.195
77	779.11	1274.743
78	800.333	1261.545
79	821.444	1248.281
80	842.54	1234.941
81	860.303	1215.535
83	874.608	1369.495
84	856.264	1361.866
85	855.948	1359.894
86	837.244	1335.736
87	862.789	1347.352
89	865.759	1346.039
90	877.026	1328.873
91	890.082	1308.3
92	903.841	1286.56
93	943.789	1222.821

الرســم المساحي (عملي)

رسم خرائط الكنتور

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الهدف العـــام: -

أن يتعرف المتدرب على كيفية رسم خطوط الكنتور.

الأهداف التفصيلية: -

يتوقع بعد دراسة هذه الوحدة أن يكتسب المتدرب المهارات الآتية.

١. رسم خرائط الكنتور بالطريقة الحسابية.
٢. رسم خرائط الكنتور بالطريقة البيانية.

طرق رسم خطوط الكنتور:

لرسم خطوط الكنتور نبدأ بتوقيع النقط ذات المناسيب المعلومة التي تم تعيينها بإحدى طرق الرفع الطبوغرافي ، وتوقع النقط ذات المنسوب المعلوم على الخريطة بالمقياس المطلوب مع كتابة مناسيبها ثم نحدد الفترة الكنتورية المطلوب رسم خطوط الكنتور على أساسها ثم نبدأ في توقيع كل خط من خطوط الكنتور وذلك بتوصيل النقط ذات المنسوب الذي يتفق مع منسوب خط الكنتور ، وهذه النقط نحصل عليها من النقط المعلومة بالنسبة والتناسب ، وفيما يلي بعض الطرق المتبعة في رسم خطوط الكنتور.

١. الطريقة الحسابية.
٢. الطريقة البيانية (النسبة والتناسب).
٣. طريقة المثلث والمسطرة.
٤. طريقة المثلث الشفاف.
٥. طريقة التقدير والتقريب.

أولا : الطريقة الحسابية :

في هذه الطريقة يتم تعيين مواقع النقط ذات المناسيب التي تتفق مع خطوط الكنتور بالنسبة والتناسب بالحساب، ولنوضح ذلك نفرض أننـــــا نريد تعيين نقطة مثل (جـ) منسوبها = ١٢ متراً بين النقطتين (أ ، ب) حيث منسوباهما = (١١,٦٠ ، ١٢,٨٠ متر) على التوالي والمسافة بينهم ٧,٢٠ متر.

$$\text{فيكون بعد (جـ) عن (أ)} = \frac{\text{طول الخط} \times \text{الفرق بين منسوبي (أ ، جـ)}}{\text{الفرق بين منسوبي طرفي الخط (أ ، ب)}}$$

$$\text{فيكون بعد (جـ) عن (أ)} = \frac{٧,٢٠ \times ٠,٤٠}{١,٢٠} = ٢,٤٠ \text{ متر.}$$

$$\text{وكذلك البعد (جـ) عن (ب)} = \frac{٧,٢٠ \times ٠,٨٠}{١,٢٠} = ٤,٨٠ \text{ متر.}$$

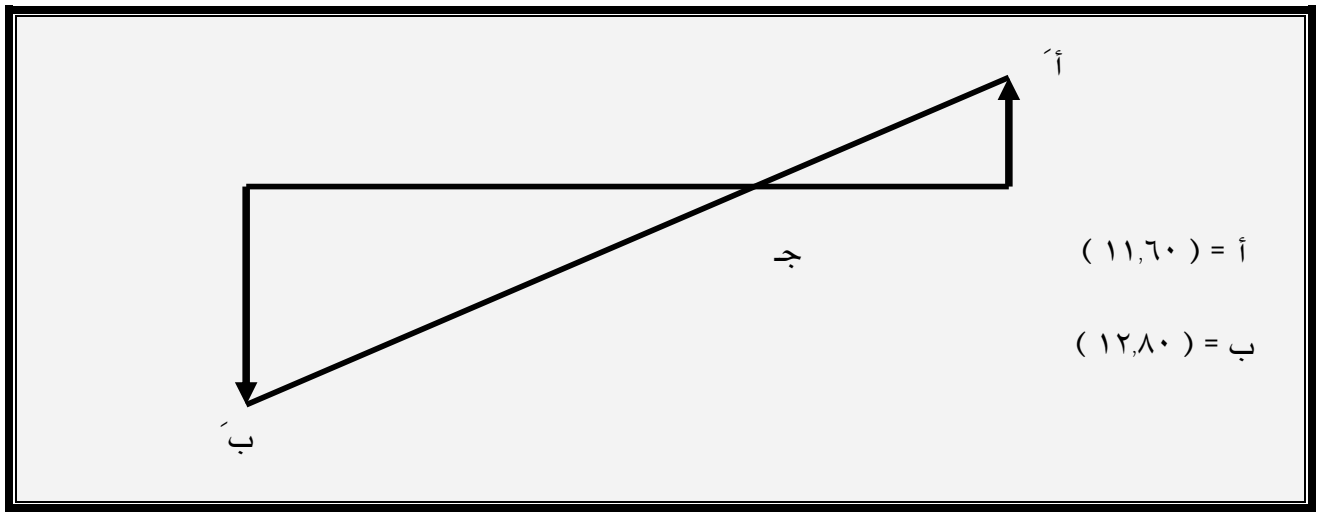
وهكذا يمكن تعيين عدة نقط منسوبها ١٢ متر توصل ببعضها لرسم خط الكنتور ١٢ متر وبتكرار العمل يمكن رسم خطوط الكنتور الأخرى المطلوبة.

ثانيا : تعيين مواقع النقط بالرسم (الطريقة البيانية) :

يمكن تعيين مواقع النقط الواقعة على خطوط الكنتور بالنسبة والتناسب (بالرسم) ولتوضيح هذه الطريقة نفرض نفس المثال السابق ولتعيين نقطة (جـ) الواقعة على الكنتور رقم ١٢ والواقعة بين النقطة (أ) التي منسوبها = ١١,٦٠متر ، ونقطة (ب) التي منسوبها = ١٢,٨٠ متر نتبع الآتي:

١. نصل بين النقطتين أ ، ب.

٢. نقيم من (أ) عموداً (أ أَ) على أ ب بطول يساوي الفرق بين منسوب جـ ومنسوب أ أي بطـــول = ١٢ – ١١,٦٠ = ٠,٤٠



٣. نقيم من (ب) عموداً أخرا (ب بَ) على أ ب بطول يساوي الفرق بين منسوب جـ ومنسوب ب أي بطول = ١٢,٨٠ – ١٢,٠٠ = ٠,٨٠ ويرسم هذا العمود في جهة مخالفة للعمود الأول.

٤. نصل أَ بَ فيقطع أ ب في النقطة جـ المطلوبة ومن الرسم نجد أن المسافة أ جـ = ٢,٤٠ متر، ب جـ = ٤,٨٠ متر وهي نفس النتيجة التي حصلنا عليها من طريقة الحساب.

التمريـن التـــــــاسع:

A B C D قطعة أرض غير ممهدة ، أخذ المرصدان (M ،N) في منتصف قطعة الأرض تقريبا وتم احتلال هذين المرصدين بجهاز Total Station وأخذت مجموعة من الأشعة وعلى كل شعاع أخذت الأرصاد اللازمة عند تغير المناسيب وحسبت إحداثيات ومناسيب هذه النقاط وكانت كما هي موضحة بالجدول الآتي:

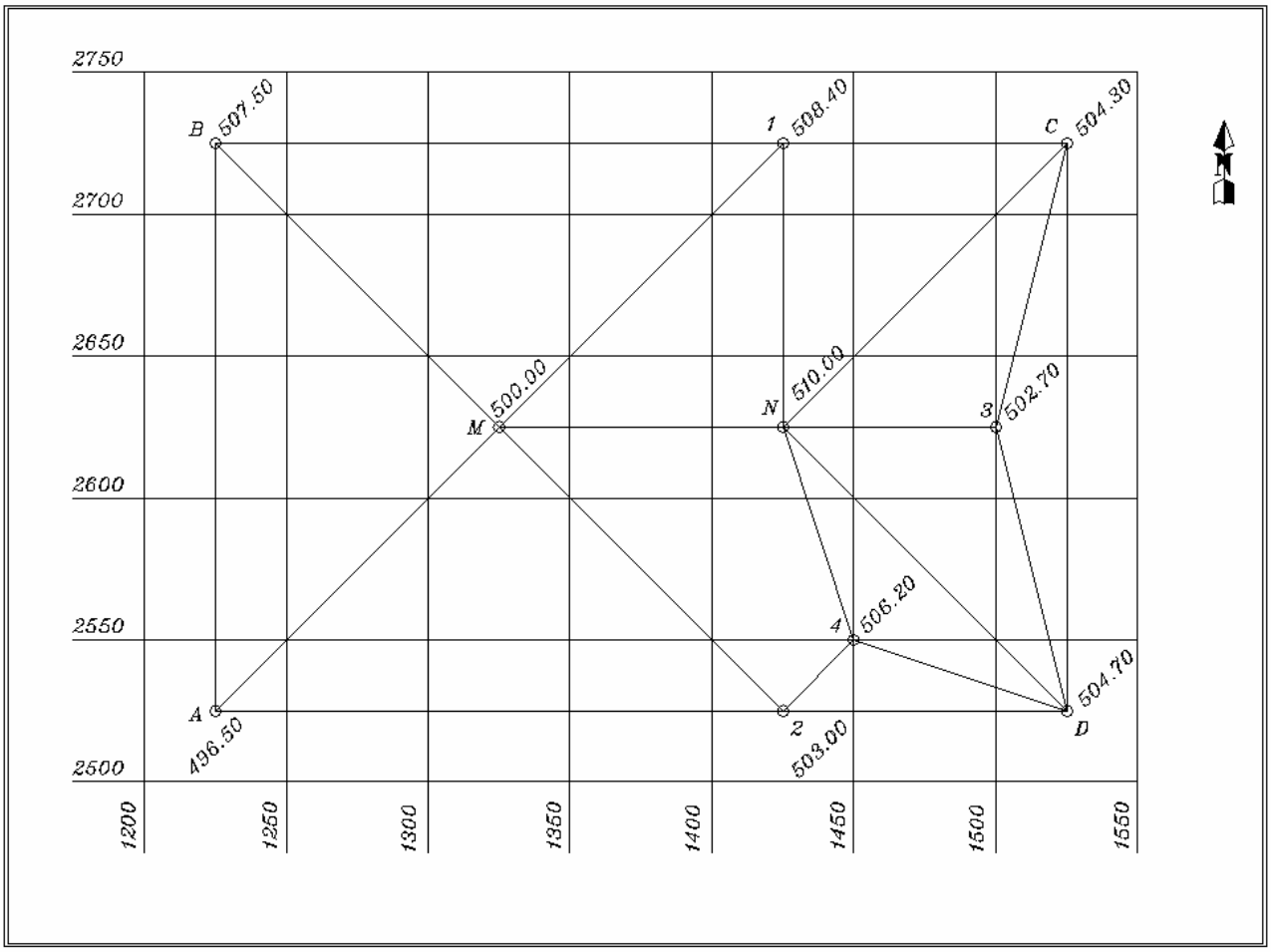
المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات بمقياس رسم ١: ٥٠٠.
٢. توقيع النقاط المرصودة بواسطة إحداثياتها المرفقة وتسجيل المناسيب عليها.
٣. رسم خطوط الكنتور المارة بالمنطقة بفترة كنتورية = ٢,٠٠ متر بالطريقة الحسابية علما بأن منسوب المرصد (M) = ٥٠٠ متر. ، منسوب المرصد (N) = ٥١٠ متر
٤. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.
٥. تصميم مقياس رسم طولي ١: ١٠٠٠ أقل قراءة به = ٢ متر.

جدول إحداثيات حدود الأرض الخارجية:

النقطة	س	ص	ع
A	١٢٢٥,٠٠	٢٥٢٥,٠٠	٤٩٦,٤٠
B	١٢٢٥,٠٠	٢٧٢٥,٠٠	٥٠٧,٥٠
C	١٥٢٥,٠٠	٢٧٢٥,٠٠	٥٠٤,٣٠
D	١٥٢٥,٠٠	٢٥٢٥,٠٠	٥٠٤,٧٠
M	١٣٢٥,٠٠	٢٦٢٥,٠٠	٥٠٠,٠٠
N	١٤٢٥,٠٠	٢٦٢٥,٠٠	٥١٠,٠٠
1	١٤٢٥,٠٠	٢٧٢٥,٠٠	٥٠٨,٤٠
2	١٤٢٥,٠٠	٢٥٢٥,٠٠	٥٠٣,٠٠

3	١٥٠٠,٠٠	٢٦٢٥,٠٠	٥٠٢,٧٠
4	١٤٥٠,٠٠	٢٥٥٠,٠٠	٥٠٦,٢٠


2750
2700
2650
2600
2550
2500
1200
1250
1300
1350
1400
1450
1500
1550
B 507.50
1 508.40
C 504.30
M 500.00
N 510.00
3 502.70
4 506.20
A 496.50
2 503.00
D 504.70
N

التمريـن العاشر:

A B C D قطعة أرض غير ممهدة ، أخذ المرصدان (O & K) في منتصف قطعة الأرض تقريبا وتم احتلال هذين المرصدين بجهاز Total Station وأخذت مجموعة من الأشعة وعلى كل شعاع أخذت الأرصاد اللازمة عند تغير المناسيب وحسبت إحداثيات المرصدين (O & K) ، أما الأشعة فقد أخذت لها الزوايا الأفقية والمسافة الأفقية وكذلك حساب المناسيب عند نقاط التغير وكانت كما هي موضحة بالجدول الآتي:

المطلوب:

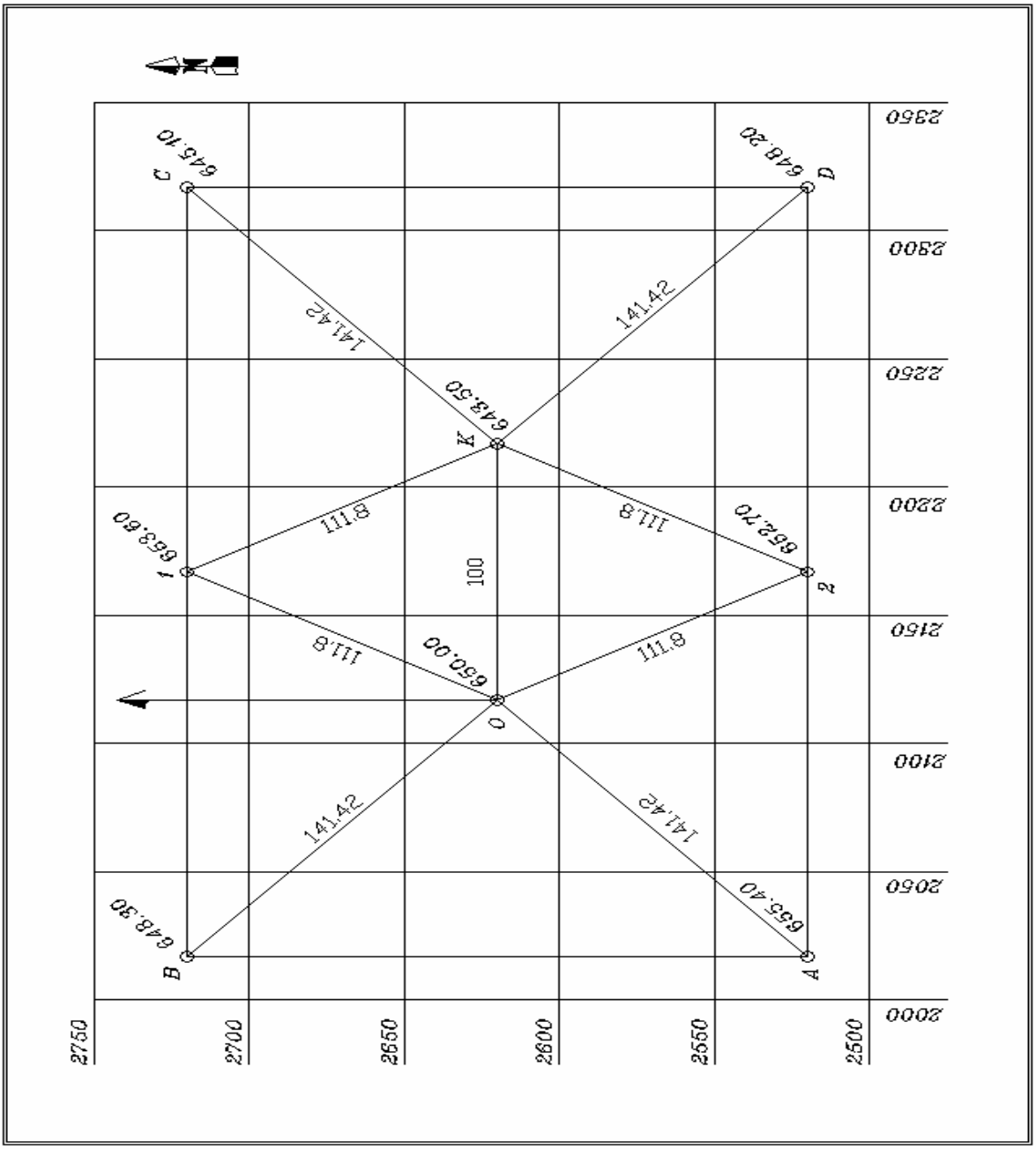
١. رسم شبكة الإحداثيات بمقياس رسم ١: ١٠٠٠.
٢. توقيع المرصدين بمعلومية إحداثياتهما النقاط المرصودة بمقياس رسم ١: ١٠٠٠ بواسطة الزاوية والمسافة.
٣. رسم خطوط الكنتور المارة بالمنطقة بفترة كنتورية = ١,٠٠ متر بالطريقة الحسابية علما بأن منسوب المرصد (O) = ٦٥٠ متر. ، منسوب المرصد (K) = ٦٤٣,٥٠ متر
٤. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.
٥. تصميم مقياس رسم طولي ١: ١٠٠٠أقل قراءة به = ٢ متر.

جدول إحداثيات المرصدين:

النقطة	س	ص	ع
O	٢١١٧,٠٠	٢٦٢٠,٠٠	٦٥٠,٠٠
K	٢٢١٧,٠٠	٢٦٢٠,٠٠	٦٤٣,٥٠

جدول أرصاد الزوايا الأفقية والمسافات الأفقية للأشعة:

المرصد	الهدف	الزاوية الأفقية			المسافة الأفقية بالمتر
	اتجاه الشمال	٠٠	٠٠	٠٠	
	١	٠٠	٣٤	٢٦	١١١,٨٠
O	٢	٠٠	٢٦	١٥٣	١١١,٨٠
	A	٠٠	٠٠	٢٢٥	١٤١,٤٢
	B	٠٠	٠٠	٣١٥	١٤١,٤٢
	O	٠٠	٠٠	٠٠	
	١	٠٠	٢٦	٦٣	١١١,٨٠
K	C	٠٠	٠٠	١٣٥	١٤١,٤٢
	D	٠٠	٠٠	٢٢٥	١٤١,٤٢
	٢	٠٠	٣٤	٢٩٦	١١١,٨٠


2360
2300
2260
2200
2160
2100
2060
2000
2750
2700
2650
2600
2550
2500
C
D
A
B
1
2
O
X
646.10
648.20
643.50
662.70
658.60
650.00
655.40
648.30
141.42
111.8
100

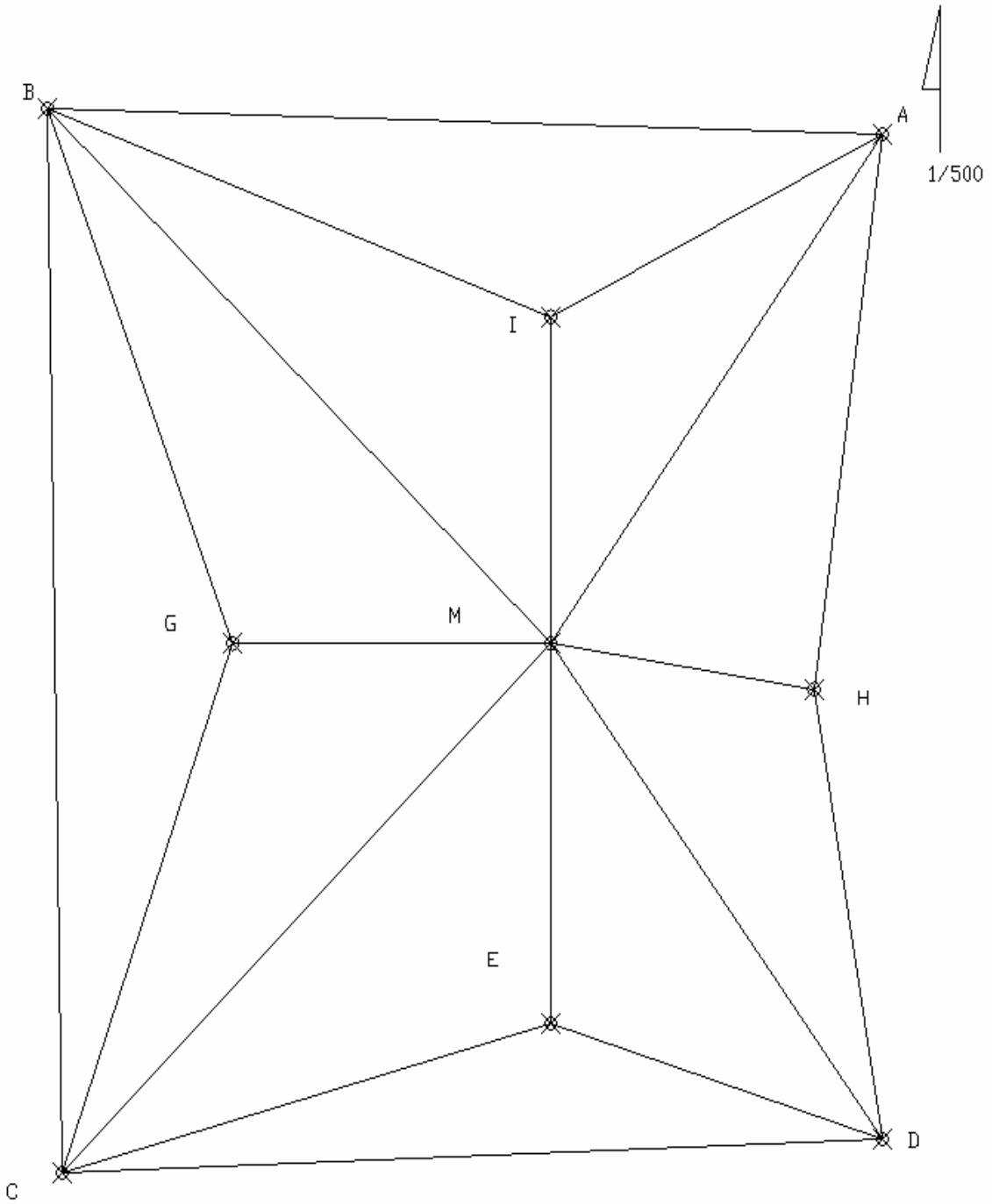
التمريـن الحـــــادي عشر :

A B C D قطعة أرض غير ممهدة ، أخذ المرصد (M) في منتصف قطعة الأرض تقريبا وتم احتلال هذا المرصد بجهاز الديستومات وأخذت مجموعة من الأشعة وعلى كل شعاع أخذت الأرصاد اللازمة عند نغير المناسيب وسجلت الأرصاد في الجدول الموضح بعد.

المطلوب:

١. توقيع النقاط المرصودة بمقياس رسم ١: ٥٠٠ بواسطة الزاوية والمسافة.
٢. رسم خطوط الكنتور المارة بالمنطقة بفترة كنتورية = ١,٠٠ متر بالطريقة الحسابية علما بأن منسوب المرصد (M) = ٢٠,٥٠ متر.
٣. استكمال جميع العناصر الفنية للمخطط.
٤. تصميم مقياس رسم طولي ١: ٥٠٠ أقل قراءة به = ٠,٥٠ متر.

رقم النقطة	انحراف الشعاع عن الشمال			المسافة الأفقية	المنسوب	ملاحظات
I	٠٠	٠٠	٠٠٠	٤٦,٠٠	١٧,٣٠	
A	٠٠	٣٠	٣٣	١٢١	٢٠,٥٠	الركن الشمالي الشرقي
H	٠٠	٣٠	١٠٤	٦٠	١٧,١٠	
D	٠٠	٠٠	١٤٦	١٢١	٢١,٧٠	الركن الجنوبي الشرقي
E	٠٠	٠٠	١٨٠	٧٦	١٩,٣٠	
C	٠٠	٠٠	٢١٩	١٣٠	٢٠,٦٠	الركن الجنوبي الغربي
G	٠٠	٣٠	٢٨٥	٧٢	١٥,٣٠	
B	٠٠	٠٠	٣٢٠	١٣٠	١٩,٨٠	الركن الشمالي الغربي


B
A
1/500
I
G
M
H
E
D
C

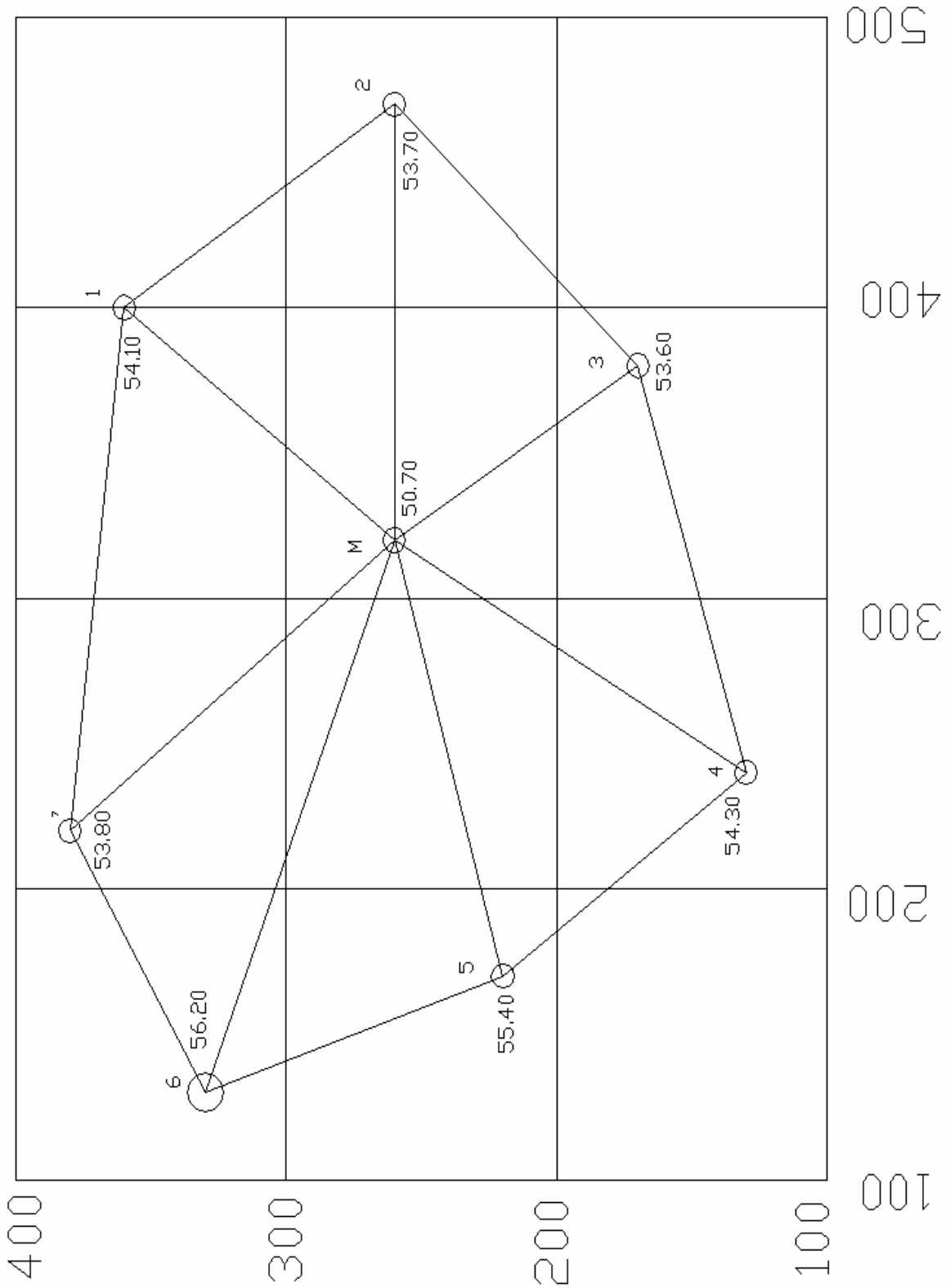
التمريـن الثـاني عشر :

أثناء أحد التدريبات العملية بقسم المساحة قام متدربو السنة الأولى بأخذ مجموعة من الأرصاد لقطعة ارض غير ممهده بغرض عمل الدراسات اللازمة لإقامة أحد المشروعات الهندسية كما هو موضح بالكر وكي المرفق واستخدم في ذلك جهاز الديستومات وأخذت الأرصاد اللازمة عند النقاط التي يتغير فيها المنسوب وحسبت إحداثيات ومناسيب هذه النقاط وكانت كما هي موضحة بالجدول الآتي:

النقطة	س	ص	ع	ملاحظات
M	٣٢٠	٢٦٠	٥٠,٧٠	المرصد
١	٤٠٠	٣٦٠	٥٤,١٠	
٢	٤٧٠	٢٦٠	٥٣,٧٠	
٣	٣٨٠	١٧٠	٥٣,٦٠	
٤	٢٤٠	١٣٠	٥٤,٣٠	
٥	١٧٠	٢٢٠	٥٥,٤٠	
٦	١٣٠	٣٣٠	٥٦,٢٠	
٧	٢٢٠	٣٨٠	٥٣,٨٠	

المطلوب:

١. رسم شبكة الإحداثيات بمقياس رسم ١ : ٥٠٠.
٢. توقيع النقاط المرصودة بواسطة إحداثياتها المرفقة وتسجيل المناسيب عليها.
٣. رسم خطوط الكنتور المارة بالمنطقة بفترة كنتورية = ٠,٥٠ متر
٤. تصميم مقياس رسم طولي ١ : ٥٠٠ أقل قراءة به = ١ متر.


500
400
300
200
100
400
300
200
100
1
2
3
4
5
6
7
M
54.10
53.70
53.60
50.70
54.30
53.80
55.40
56.20

المراجـع

١. شكري على ، ١٩٧٥ – المساحة التفصيلية - منشأة المعارف بالإسكندرية.
٢. د/ الاظن محمد ١٤٠٩هـ - كلية الهندسة جامعة الملك سعود بالرياض - الرسم المساحي للصف الثالث بمعاهد المراقبين.
٣. م/ أحمد عبده ، أ / أنس الخياري ١٤٢٣هـ/٢٠٠٣ م – معهد المراقبين الفنيين – الرسم الفني الصف الثاني.
٤. م/ الحازمي ، وأخرون ١٤٢٣هـ/٢٠٠٣ م– معهد المراقبين الفنيين - مقدمة في تقنية الرسم المعماري
٥. م/ أشرف دويدار ، وأخرون ١٤٢٣هـ / ٢٠٠٣م – معهد المراقبين الفنيين – تطبيقا ت الحاسب الآلي الصف الثالث.

المحتويات

الموضـــــوع **الصفحة**

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولي: مقدمة عن الرسم المساحي

مقدمة عن الرسم المساحي	١
الغاية من رسم المخططات	٣
أهمية المخططات	٣
الدقة والخطأ والتصحيح	٤
النقطة	٥
المستقيم	٦

الوحدة الثانية: الرسم اليدوي الحر وقراءة الكروكيات

مقدمة	٨
أدوات وخامات الرسم اليدوي	٨
تدريبات على الرسم باليد الحرة	٩
التدريب على التهشير	١١
رسم الإسكتشات (الكروكيات)	١٢

الوحدة الثالثة: الأدوات المستخدمة في الرسم المساحي وكيفية استخدامها

الأدوات الهندسية المختلفة وكيفية استخدامها	١٥

الوحدة الرابعة: الرموز الاصطلاحية والعناصر الفنية

مقدمة.	٢١
المصطلحات والإرشادات الفنية المستخدمة في رسم الخرائط.	٢١
البيانات المختلفة التي توضح على الخريطة	٢٥
رسم الخريطة – مرحلة التوقيع	٢٧

الموضـــــوع	الصفحة

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الخامسة : مقاييس الرسم

تعريـف مقيـاس الرسـم – أنـواع مقـاييس الرسـم –أسـباب استعمال المقاييس التخطيطية – المقاييس التخطيطية الطولية.	٢٩
طريقة تصميم مقياس الرسم الطولي	٣٠
تمارين على المقياس الطولي	٣٢
المقاييس التخطيطية الشبكية	٣٢
تمارين على المقياس الشبكي	٣٣
اختيار مقياس رسم الخريطة	٣٤
مسائل على اختيار مقياس رسم الخريطة	٣٥

الوحدة السادسة : توقـــــــيع المضلعات

رسم المضلعات بطريقة الزاوية والمسافة.	٣٧
تمارين على رسم المضلع بطريقة الزاوية والمسافة.	٣٨
تصحيح المضلع تخطيطياً	٤٠
التمرين الأول على رسم المضلع	٤٢
التمرين الثاني على رسم المضلع	٤٣
رسم المضلعات بطريقة الإحداثيات	٤٤
التمرين الأول على رسم شبكة الإحداثيات.	٤٧
التمرين الثاني على رسم شبكة الإحداثيات.	٤٧

الموضوع **الصفحة**

الفصل الدراسي الثاني

الوحدة السابعة : رسم الخرائط التفصيلية

تحشية التفاصيل باستخدام طريقة الزاوية والمسافة.	٥٠
التمرين الأول (زاوية ومسافة).	٥١
التمرين الثاني (زاوية ومسافة).	٥٤
التمرين الثالث (زاوية ومسافة).	٥٧
التمرين الرابع (زاوية ومسافة).	٦١
التمرين الخامس (الإحداثيات)	٦٥
التمرين السادس (الإحداثيات)	٦٨
التمرين السابع (الإحداثيات)	٧٠
التمرين الثامن (الإحداثيات)	٧٣

الوحدة الثامنة : رسم خرائط الكنتور

طرق رسم خطوط الكنتور	٧٦
التمرين التاسع	٧٨
التمرين العاشر	٨٠
التمرين الحادي عشر	٨٣
التمرين الثاني عشر	٨٥
المراجع	٨٧

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS