

# المساحة المستوية

الدكتور يحيى جهاد الاسدي

# الخطوط الكنتورية (Contour line):

هي خطوط وهمية مارة من نقاط متساوية الارتفاع عن مستوى ثابت ويوجد بين خط واخر فترة تسمى الفترة الكنتورية contour interval وتعرف :

هي المسافة العمودية الثابتة التي تفصل بين خط كنتوري واخر وتعتمد قيمتها على الهدف من اعداد الخارطة فاذا كان الهدف الحصول على خارطة ذات دقة عالية تكون الفترة الكنتورية قليلة وتصنف الخطوط الكنتورية حسب الفترات الكنتورية الى :

**1. الخطوط الكنتورية ذات الدقة العالية وتقسم الى :**

- ❖ فترة كنتورية قصيرة وتساوي 0.5 متر وتستخدم للمسوحات الدقيقة للمدن والمنشآت الأخرى .
- ❖ الفترة الكنتورية القياسية وهي بحدود 2 متر وتستخدم للمسوحات الهندسية ولمواقع الخزانات والاحياء السكنية والمسوحات الطبوغرافية الدقيقة.

## **2. الخطوط الكنتورية ذات الدقة المتوسطة وتقسم الى :**

- ❖ الفترة الكنتورية 5 متر وتستعمل في مشاريع فتح الطرق بأنواعها.
- ❖ الفترة الكنتورية الواسعة وتساوي 10 متر وتستخدم في المسوحات الاستطلاعية والجيولوجية.
- ❖ الفترة الكنتورية المتباعدة وتساوي 20 – 50 متر

**3. الخطوط الكنتورية التقريبية** وتكون ذات فترة كنتورية تساوي 50 متر فاكثر وتستخدم للأغراض الاستكشافية.

**4. الخطوط الكنتورية البدائية** وهي خطوط ترسم على الخارطة بصورة تقريبية وتستخدم للأغراض الاستكشافية والعسكرية.

اما العوامل التي تقرر مقدار الفترة الكنتورية فهي :

(1 الوقت والتكاليف:

كلما قلت الفترة الكنتورية كلما ازداد العمل الحقلي وازداد الوقت

(2 الغرض من الخطوط الكنتورية وسعة المنطقة.

(3 طبيعة المنطقة وتكون الفترة قليلة في الأرض المنبسطة مقارنة مع الأرض المتموجة.

(4 مقياس رسم الخريطة اذ يجب ان تتناسب الفترة الكنتورية عكسيا مع مقياس رسم الخريطة فلو استخدمنا فترة قصيرة

في الخارطة يجب ان يكون مقياس الرسم كبير فاذا كان المقياس صغير والفترة قصيرة فان معالم الخارطة سوف تتداخل

مع بعضها .

### خواص الخطوط الكنتورية :

(1 المسافة العمودية بين الخطوط تتناسب عكسيا مع انحدار الأرض.

(2 تتباعد الخطوط بشكل تدريجي في حالة وجود انحدار متساوي ومنتظم في المنطقة .

(3 تكون الخطوط متوازية لبعضها ومستقيمة في حالة المناطق ذات الاستواء الكبير.

(4 لا تتقاطع الخطوط الكنتورية مع بعضها.

(5 لا يمكن ان تتحد عدة خطوط مختلفة المستويات مع بعضها الا في حالة وجود جدار عمودي على واجهة جبلية.

(6 لا يمكن ان يقع الخط الكنتوري بين خطين كلاهما اعلى او اوطأ منه .

(7 الخطوط الكنتورية يجب ان تغلق على نفسها ضمن حدود الخارطة او خارجها.

(8 الخطوط الكنتورية المقفلة تدل على وجود تل او قمة جبل او حوض طبيعي دون منفذ ويمكن معرفة نوعية ذلك من قيمة الخطوط الكنتورية

مقارنة مع الخط المركزي.

(9 تتقاطع الخطوط الكنتورية على زوايا قائمة من مساقط المياه او مع محور النتوءات الأرضية والتشكيلات الجبلية.

تعيين او تثبيت الخطوط الكنتورية

أولا : الطرق المباشرة

تحدد الخطوط الكنتورية على سطح الأرض وذلك بتعيين مجموعة من النقاط المتساوية الارتفاع والتي تقع على خط كنتوري واحد من خلال العمل الحقلى اذ تثبت مواقعها باوتاد ومن ثم تنقل الى الخارطة ويتم توصيلها بخط واحد هو الخط الكنتوري.

وتعتبر الطرق المباشرة بطيئة لذلك تستعمل في اعمال المسح الدقيق ولا تستخدم في اعمال المسح الواسعة لذلك تكون الفترة الكنتورية فيها قليلة 0.25 – 0.5 متر ومقياس رسم كبير 1/100 او 1/250 ويجري العمل على مرحلتين الأولى تعيين نقاط الخط الكنتوري الواحد والثانية تتعلق بعملية مسح هذه النقاط وتعيينها على الخارطة ويمكن تلخيص هذه الطرق كما يلي :

- التعيين المباشر للارتفاع:

**1. استعمال جهاز التسوية والمسطرة :** تعتمد هذه الطريقة على وجود نقطة معلومة المنسوب bench mark في المنطقة التي يراد رسم الخطوط الكنتورية وبفترة

كنتورية هي 1 متر اذ ينصب الجهاز في منطقة يمكن ان يشرف على اكبر مساحة ممكنة وتؤخذ في البداية قراءة المسطرة على B.M والبالغ منسوبها 98.75 م

فوق مستوى سطح البحر وكانت قراءة الجهاز على القامة هي 1.5 متر وبذلك يصبح منسوب سطح الميزان هو  $(1.50 + 98.75) = 100.25$  م ولغرض تعيين

الخط الكنتوري الي منسوبه 100 م يعين على الأرض كل نقطة تكون قراءة المسطرة عندها 0.25 متر لتعيين خط الكنتور الى ارتفاعه 100 متر ثم يباشر في

تعيين خط الكنتور الي ارتفاعه 99 متر والذي تكون قراءة المسطرة عليه هو 1.25 م وبعدها يحدد الخط الكنتوري 98 والذي تكون في المناطق الي قراءة

المسطرة عليها 2.25 م وهكذا بالنسبة لباقي الخطوط.

**2. استعمال اللوحة المستوية والاليداد**

ثانيا : الطرق الغير مباشرة.

وهي الطرق التي يتم فيها تعيين مناسب نقاط أرضية مختلفة وتنقل الى الخارطة ومن ثم يتم إيصال النقاط المتساوية الارتفاع ليتكون خط كنتوري واحد . وتستخدم هذه

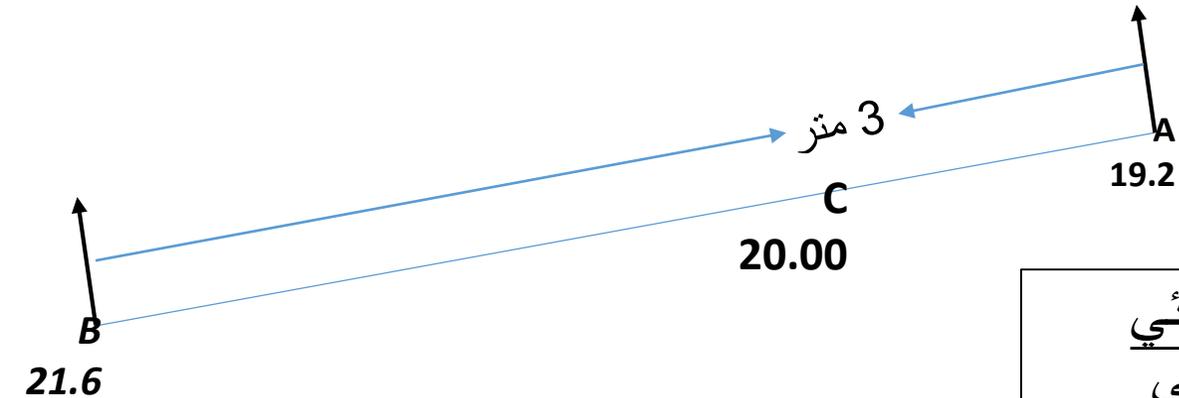
الطرق في الغالبية العظمى من اعمال التسوية لكونها تحتاج جهد اقل من الطرق الأخرى. تتوقف درجة الدقة في أي من الطريقتين على عدد النقاط الأرضية المأخوذة

وطرق قياسها عموديا وافقيا. ومن هذه الطرق هي

(1) طريقة المقاطع العرضية (2) طريقة المربعات (3) طريقة النقاط الأرضية المتميزه.

# تحشية الخطوط الكنتورية وتتم بعدة طرق

(1) طريقة الحساب نحسب مقدار الفرق بين منسوبي نقطتين مثل A,B وكذلك الفرق بين منسوبيهما من جهة ومنسوب نقطة الكنتور المطلوبة من جهة أخرى ثم نقسم فرق المنسوب الجزئي على فرق المنسوب الكلي ونضرب الناتج في المسافة الافقية المحصورة بين A,B (3 متر) لنحصل على موقع نقطة الكنتور فمثلا المطلوب خط الكنتور 20 متر بين A,B



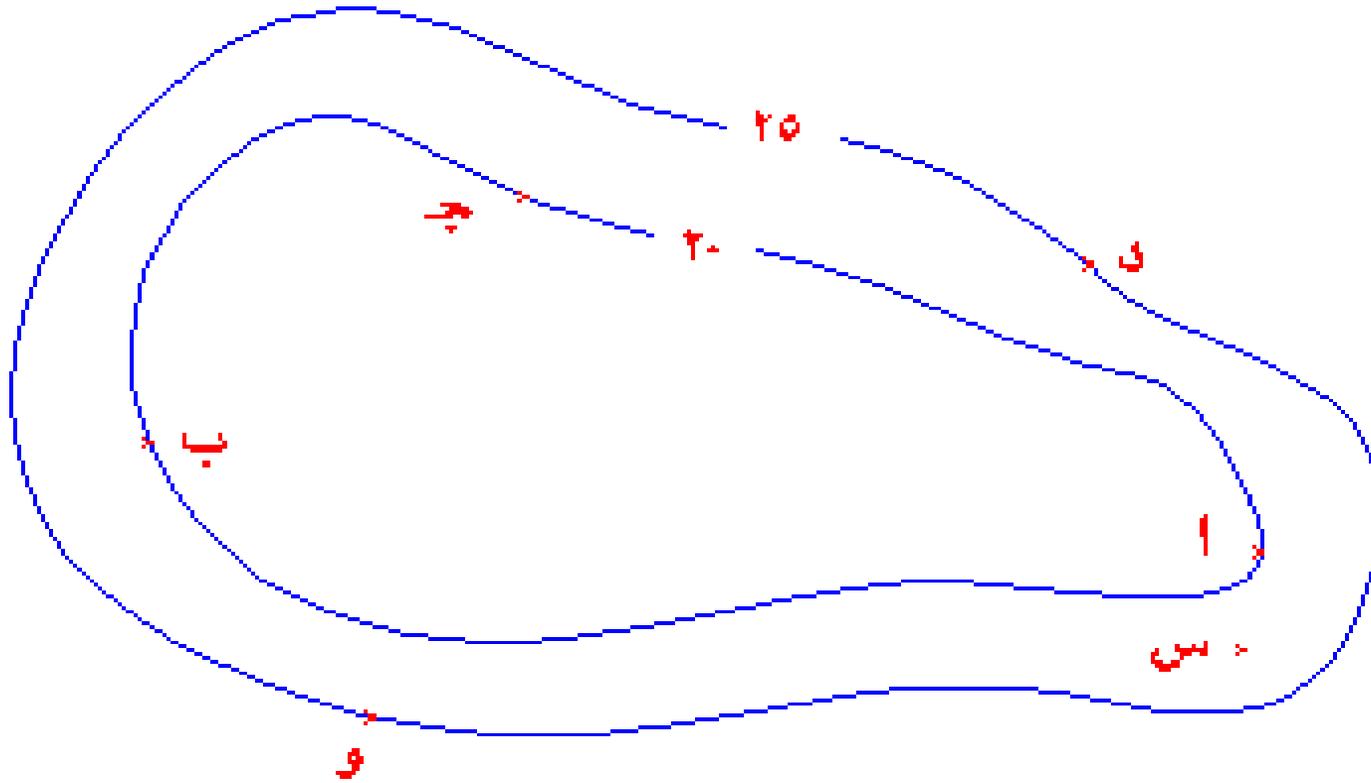
$$\text{بعد النقطة } C \text{ عن } A \text{ سم} = \frac{\text{فرق المنسوب الجزئي}}{\text{فرق المنسوب الكلي}} \times 3 = \frac{20 - 19.2}{21.6 - 19.2} \times 3 = 1 \text{ سم}$$

$$\text{OR ; بعد النقطة } C \text{ عن } B \text{ سم} = \frac{21.6 - 20}{21.6 - 19.2} \times 3 = 2 \text{ سم}$$

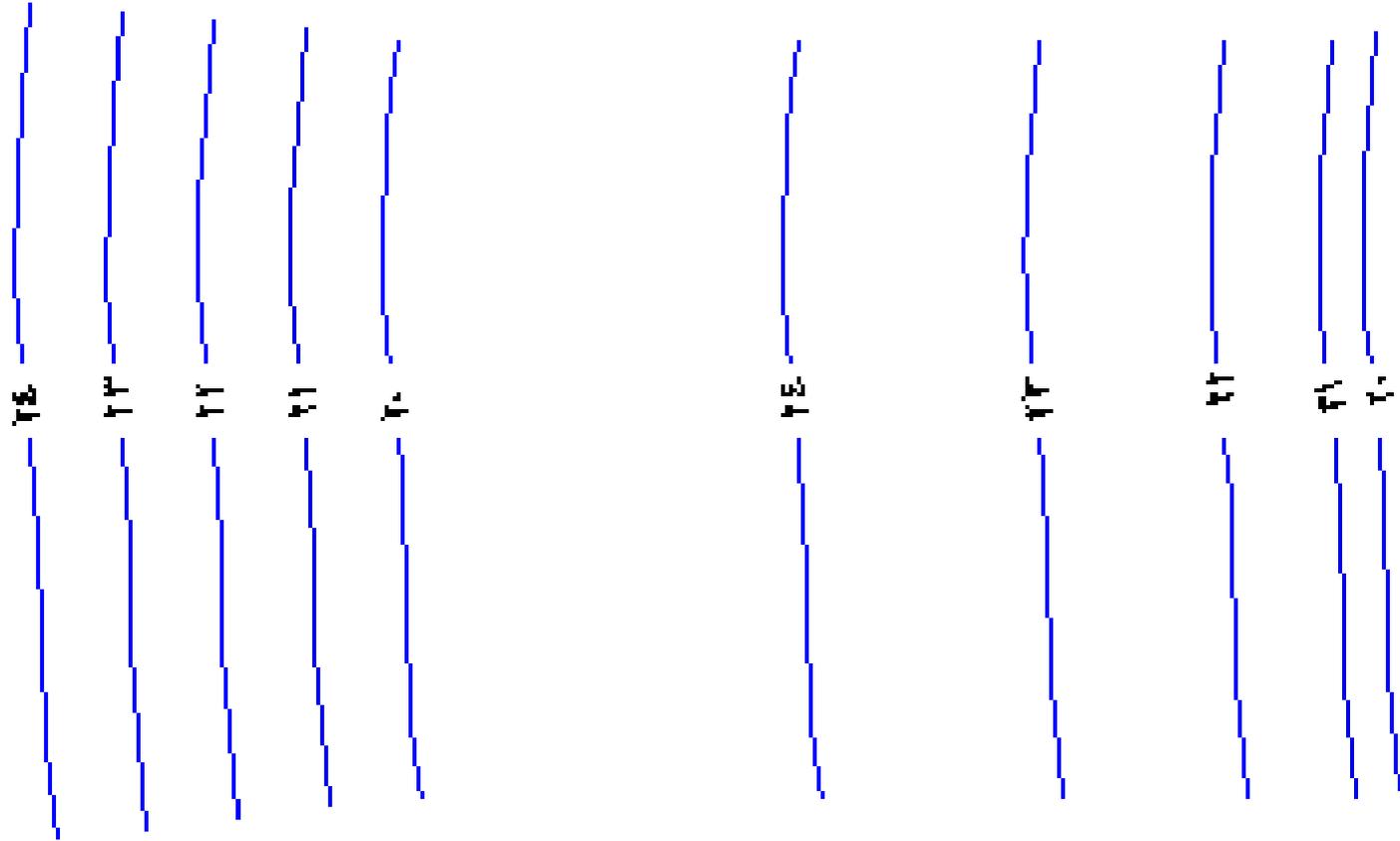
# خصائص خطوط الكنتور

- جميع النقط الواقعة على خط كنتور معين ذات منسوب واحد ثابت .
- تتقارب خطوط الكنتور في الانحدارات الشديدة وتتباعد في الأراضي السهلة الانحدار.
- إذا كانت أبعاد خطوط الكنتور عن بعضها متساوية دلت على أن ارض منتظمة الميل والعكس صحيح.
- لا تتقاطع خطوط الكنتور إلا نادراً في حالة الكهوف أو وجود تجويف .
- تتماس خطوط الكنتور في نقطة واحدة أو خط واحد، ويكون ذلك في حالة انخفاض أو ارتفاع رأسي كما في حالة الجروف.
- تكون خطوط الكنتور على شكل حرف v في حالة الأودية النهرية ويكون التقعر لأسفل.
- تكون خطوط الكنتور على شكل حرف u في حالة القباب ويكون التحذب لأسفل.
- جميع خطوط الكنتور يجب أن تتكون مقفلة حتى ولو كان ذلك خارج لوحة الرسم، أي تقفل أو تنتهي عند أطار الخريطة ؛ إذ أن خط الكنتور لا ينتهي ولا يتوقف .

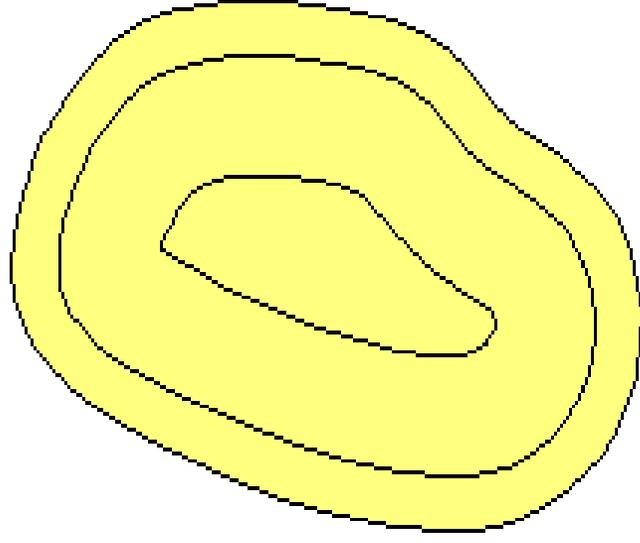
# النقط الواقعة على خط كنتور معين ذات منسوب واحد ثابت



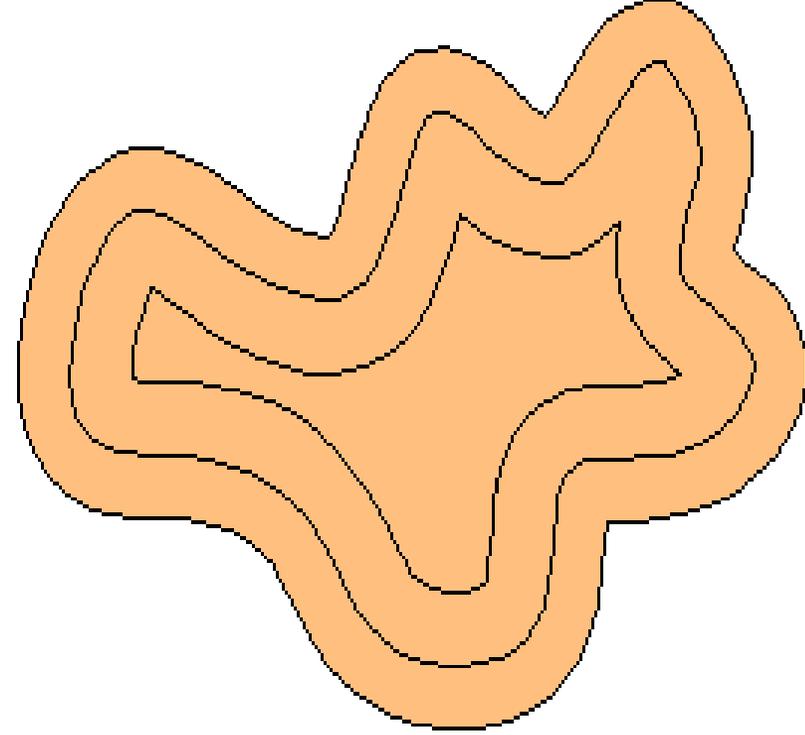
تتقارب خطوط الكنتور في الانحدارات الشديدة وتتباعد كلما قل الانحدار  
تتساوي المسافات بين خطوط الكنتور في الانحدارات المنتظمة ولا تتساوي في الانحدارات غير المنتظمة



خطوط الكنتور شديدة التعاريج في الأراضي الوعرة وعكس ذلك في الأراضي السهلية

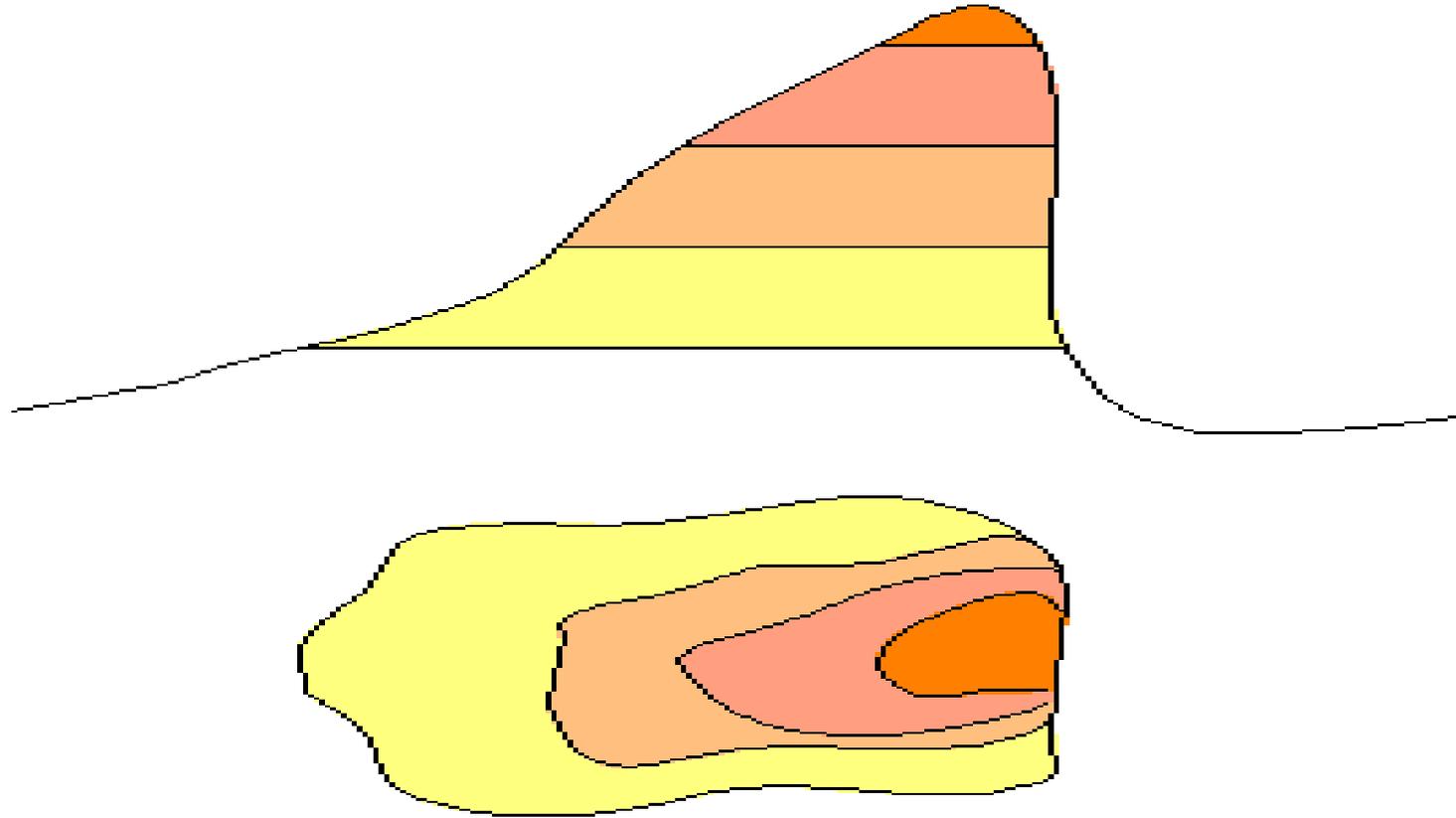


ارض سملة

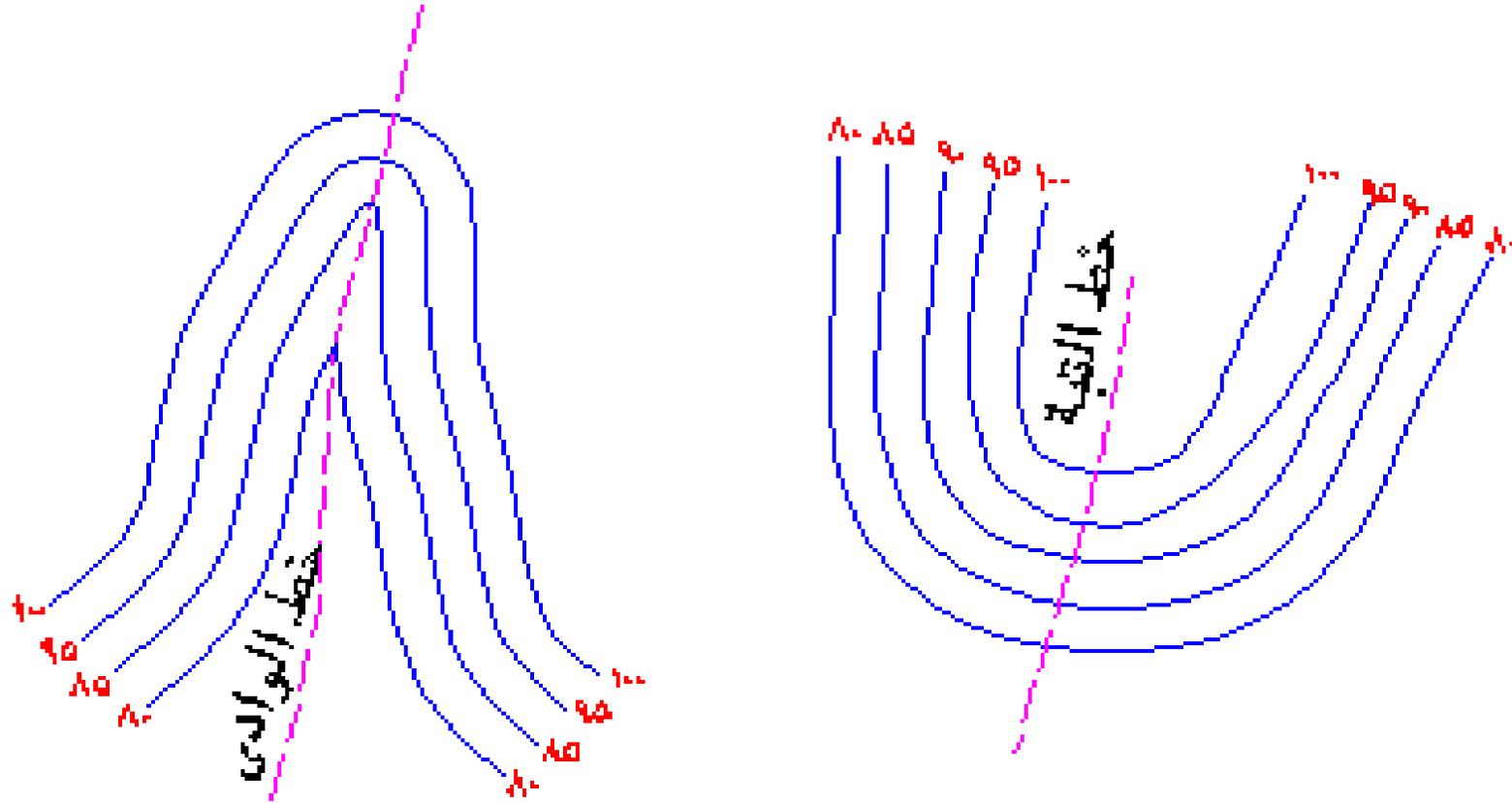


ارض وعرة

## تماس خطوط الكنتور في حالة الجروف الرأسية

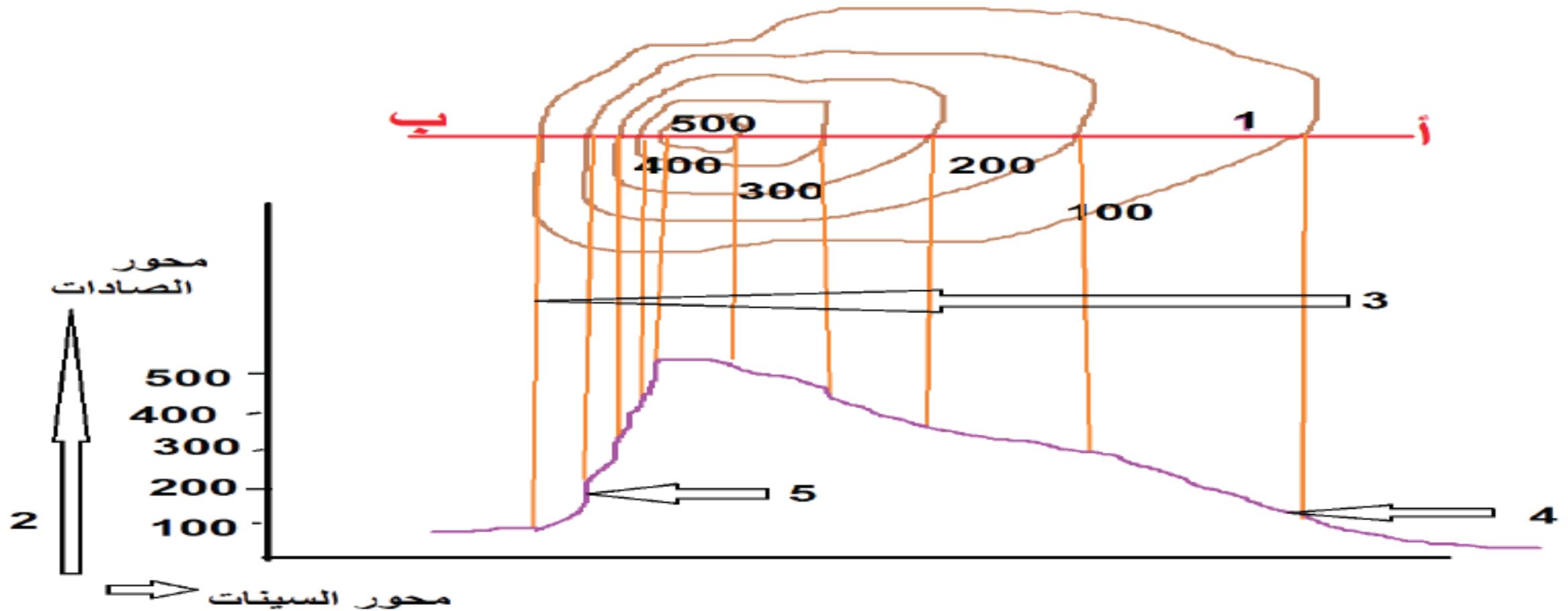


تكون خطوط الكنتور على شكل حرف v في حالة الأودية النهرية ويكون التقعر لأسفل  
تكون خطوط الكنتور على شكل حرف u في حالة القباب ويكون التحذب لأسفل



## أمثلة على تحويل الشكل الكنتوري إلى مقطع تضاريسي

أ- نرسم خطاً أفقياً يقطع أكبر عدد من الدوائر الكنتورية ، مثل الخط (أ،ب) ، ونرسم محوراً سينياً أفقياً ، ومحوراً صادياً عمودياً لتمثيل الارتفاعات عليه ، ويمثل أعمدة يتم إنزالها من نقاط تقاطع الدوائر الكنتورية مع الخط (أ،ب) و كل حسب ارتفاعها المبين على المحور الصادي ثم يتم توصيل النقاط الناجمة عن إسقاط الأعمدة لتحويل الشكل الكنتوري إلى مقطع تضاريسي من خلال ما يأتي :



ب- تقطيع هذا المظهر إلى ارتفاعات متساوية، ثم تحويلها إلى دوائر كنتورية ثم رسم خط فقي أسفل الشكل، ثم إسقاط أعمدة من نهايات كل منسوب ارتفاع على الخط، و إغلاق كل منسوب أسفل الشكل على هيئة دائرة كنتورية. نلاحظ فرق المنسوب بين كل خط أساسي وآخر، ونلاحظ عدد الخطوط التي تلتف حول الشكل التضاريسي، ونلاحظ الشكل الكنتوري الناتج أسفل القطاع التضاريسي.

