

العام الجامعي  
٢٠٢٤-٢٠٢٥  
المحاضرة ( ٩ )



جامعة المنارة  
كلية الهندسة المعمارية  
مقدمة في المساحة

## الخطوط والخرائط الكنتورية

أ. د. إياد اسماعيل فحصة

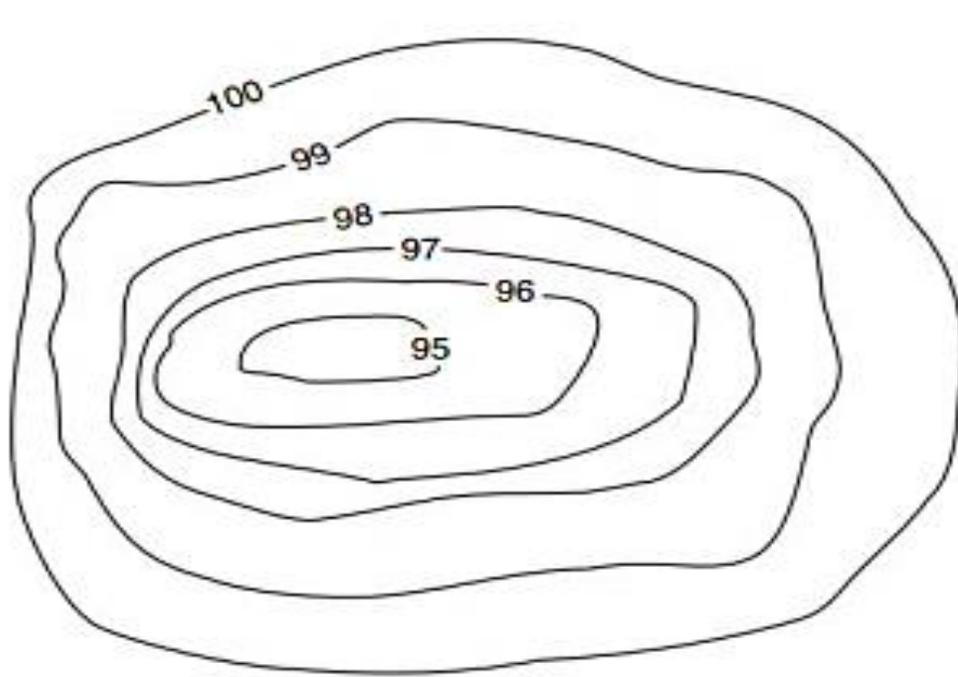
العام الجامعي  
٢٠٢٣-٢٠٢٤  
المحاضرة (٩)



تعريف خط الكنتور ( السوية)، والخريطة الكنتورية  
يعتمد الفاصل الكنتوري على العوامل التالية  
القيم المستخدمة للفواصل الكنتورية  
خصائص الخطوط الكنتورية

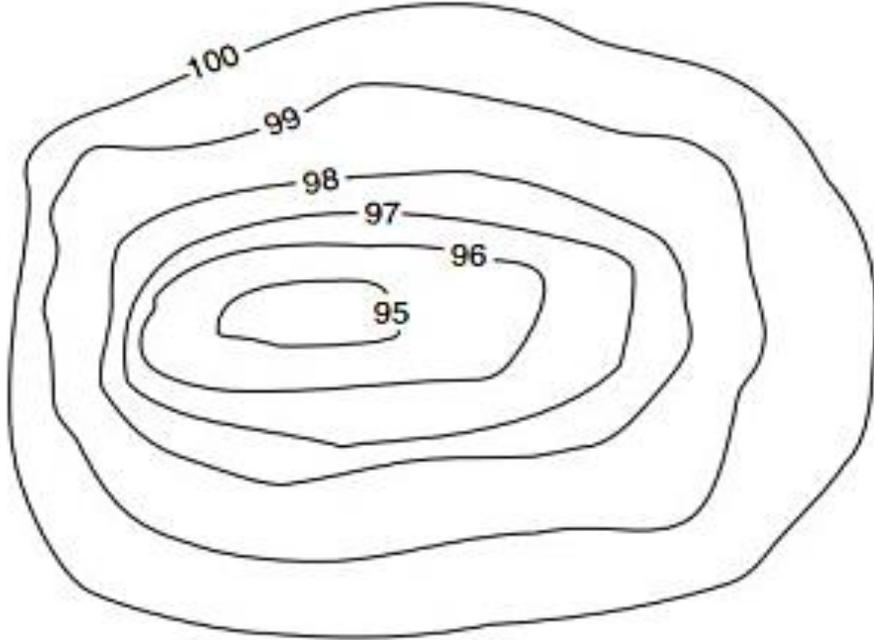


## ١. تعريف خط الكنتور (السوية)، والخريطة الكنتورية:



الخط الكنتوري هو خط وهمي يربط بين نقاط متساوية الارتفاع. يتم رسم هذه الخطوط على مخطط المنطقة بعد تحديد مستويات منخفضة لعدة مناطق نقاط في المنطقة.

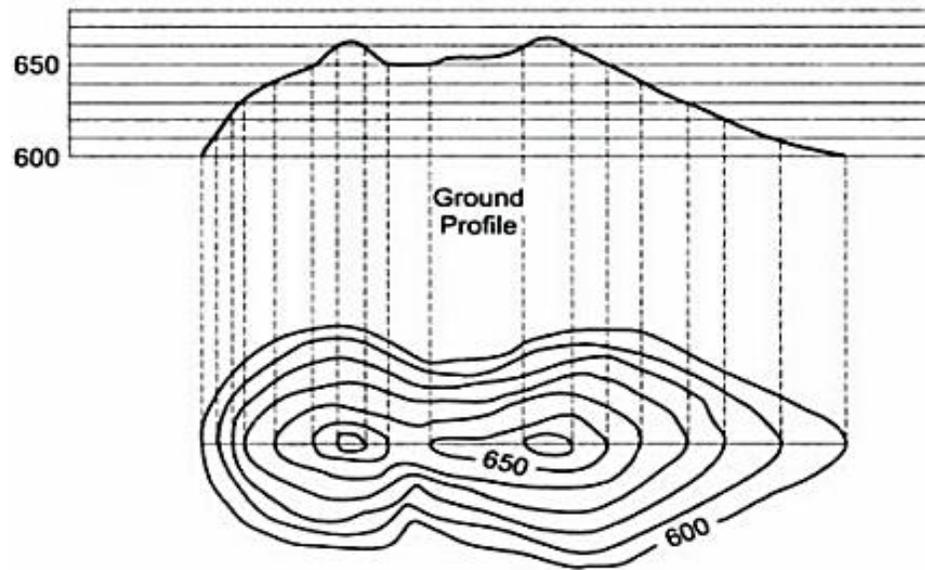
## ١. تعريف خط الكنتور (السوية)، والخريطة الكنتورية:



توضع على خط الكنتور قيمة عددية تبين ارتفاعه بالنسبة إلى سطح ارتفاعي مرجعي (ضمن نظام ارتفاعات افتراضي: أورتومتري، طبيعي، ديناميكي). وفي الأغلب تُنسَبُ الارتفاعات إلى الجيوييد المار من متوسط سطح البحر. ويتم رسم خطوط الكنتور بالمحافظة على فرق ارتفاع ثابت بين هذه الخطوط.

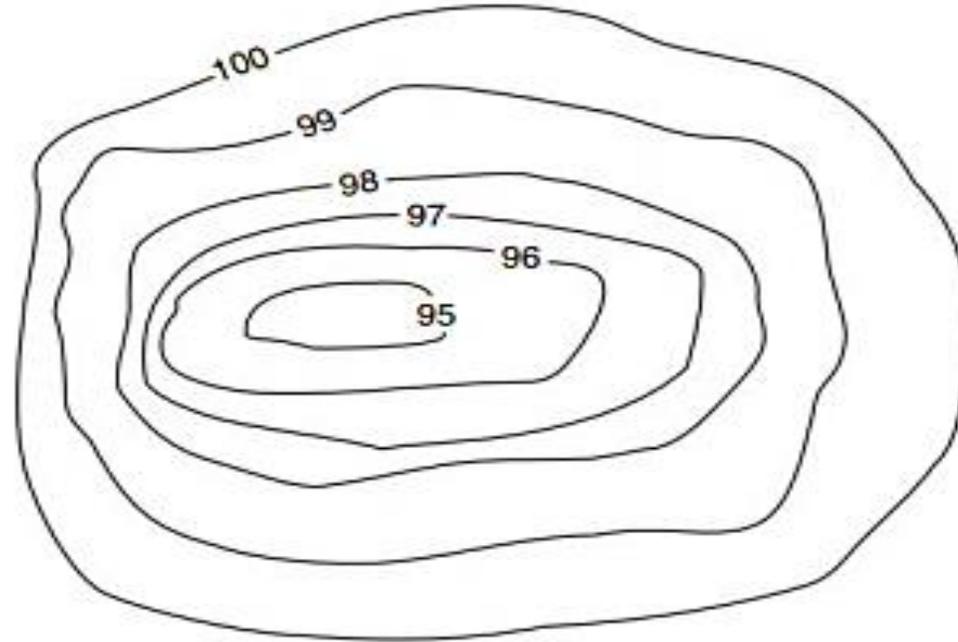
## ١. تعريف خط الكنتور (السوية)، والخريطة الكنتورية:

وبطريقة أخرى يمكن تعريف خط الكنتور على أنه المحل الهندسي لتقاطع سطح مستوي مع سطح الأرض. وهذا يعني أن لجميع نقاط خط الكنتور نفس الارتفاع (ارتفاع مستوي التقاطع).



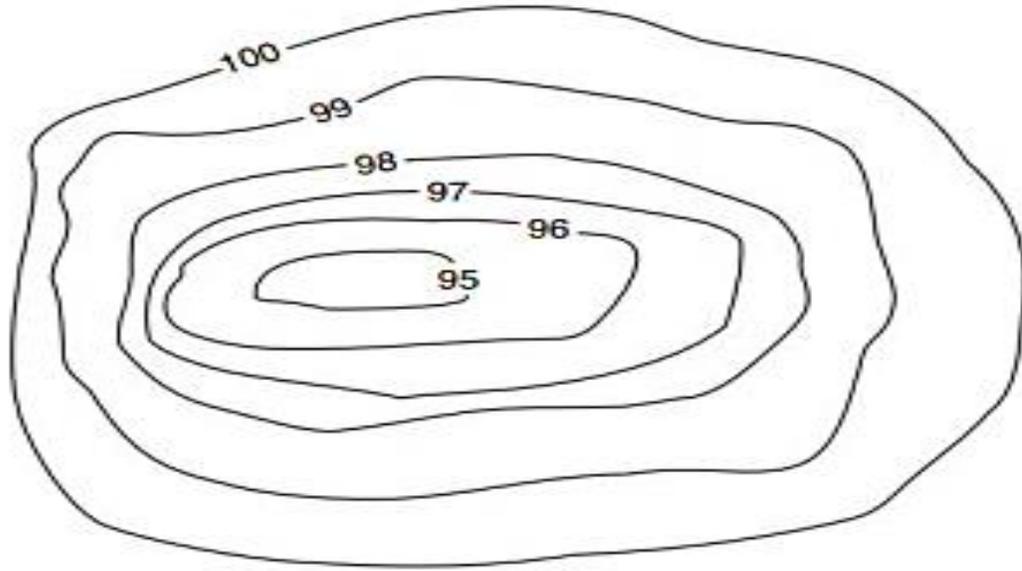
## ١. تعريف خط الكنتور (السوية)، والخريطة الكنتورية:

يشكل مجموع الخطوط الكنتورية الخارطة الكنتورية، وهي تعطي فكرةً عامةً عن ارتفاعات المعالم السطحية ومواقعها النسبية في الخارطة. وبالتالي تعطي المعلومات عن ميل سطح الأرض.

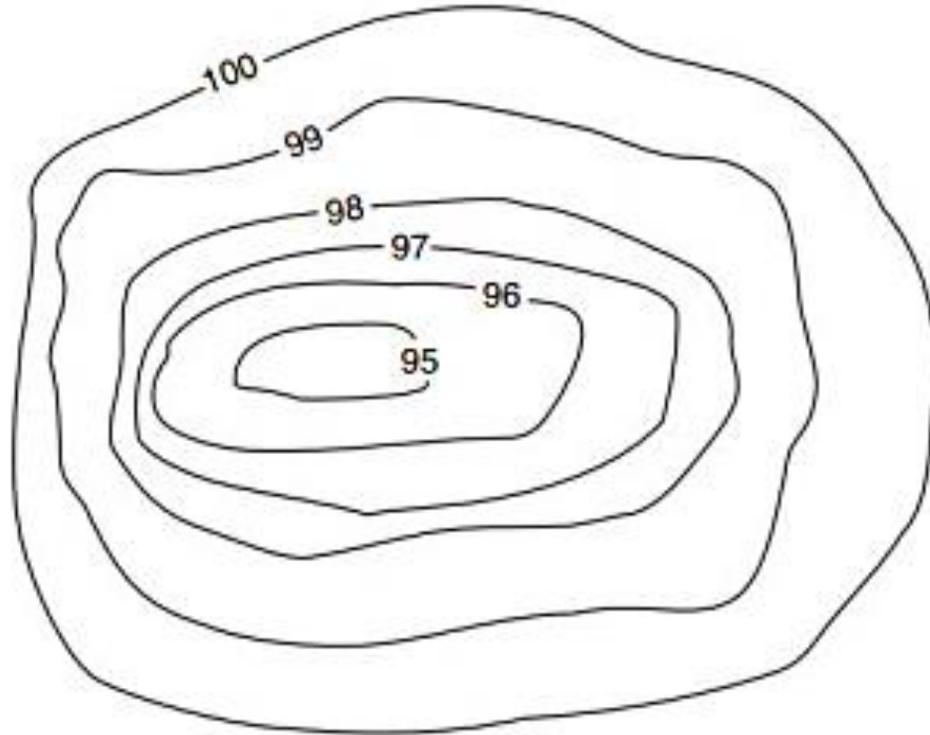


## ١. تعريف خط الكنتور (السوية)، والخريطة الكنتورية:

تسمى المسافة العمودية الثابتة بين خطي الكنتور بالفاصل الكنتوري، ونطلق على المسافة الأفقية بين خطي كنتور اسم الفاصل المعادل الأفقي. ويرتبط الفاصل الأفقي عكساً بميل الأرض (يزداد مع الميل القليل ويتناقص مع الميل الشديد).



١. تعريف خط الكنتور (السوية)، والخريطة الكنتورية:



ويبين الشكل المجاور  
خريطة الخطوط الكنتورية  
لمنطقة بفاصل كنتوري  
قدره متر واحد.

## ٢. العوامل المؤثرة في تحديد الفاصل الكنتوري

### (١) طبيعة الأرض:

في المناطق المستوية أو المسطحة أو المنحدرة بشكل منتظم، يكون الفاصل الكنتوري صغيراً. وفي المناطق المتموجة والجبلية يكون الفاصل الكنتوري كبيراً (وتكون الخطوط الكنتورية قريبة جداً من بعضها).

### (٢) امتداد منطقة المسح:

يكون الفاصل الكنتوري صغيراً إذا كانت المساحة المراد مسحها صغيرة، وتستخدم هذه الخرائط لأعمال التصميم أو لحساب كميات الأعمال الأرضية وما إلى ذلك، ويكون الفاصل الكنتوري كبيراً للمساحات الكبيرة والأعمال الأقل أهمية.

*contour lines, contour maps.*



المحاضرة (٩)

## ٢. العوامل المؤثرة في تحديد الفاصل الكنتوري

(٣) مقياس الخريطة:

يتناسب الفاصل الكنتوري عكسياً مع المقياس، أي أنه كلما كان المقياس أصغريكون الفاصل الكنتوري أكبر.

(٤) وقت ونفقات العمل الميداني والمكتبي:

كلما كان الفاصل الكنتوري أصغريزداد مقدار العمل الميداني وفترة الإنجاز.

### ٣- القيم المستخدمة للفواصل الكنتورية:

(أ) ٠.٢ إلى ٠.٥ م:

لخرائط المناطق المسطحة الممتدة، ولمواقع البناء ولأعمال التصميمية التفصيلية، ولحساب كميات الأعمال الترابية.

(ب) ٠.٥ إلى ٢ متر:

بالنسبة للخزانات ومخططات تنظيم المدن.

(ج) ٢ إلى ٣ أمتار:

بالنسبة للمسح الطبوغرافي التفصيلي للمواقع.

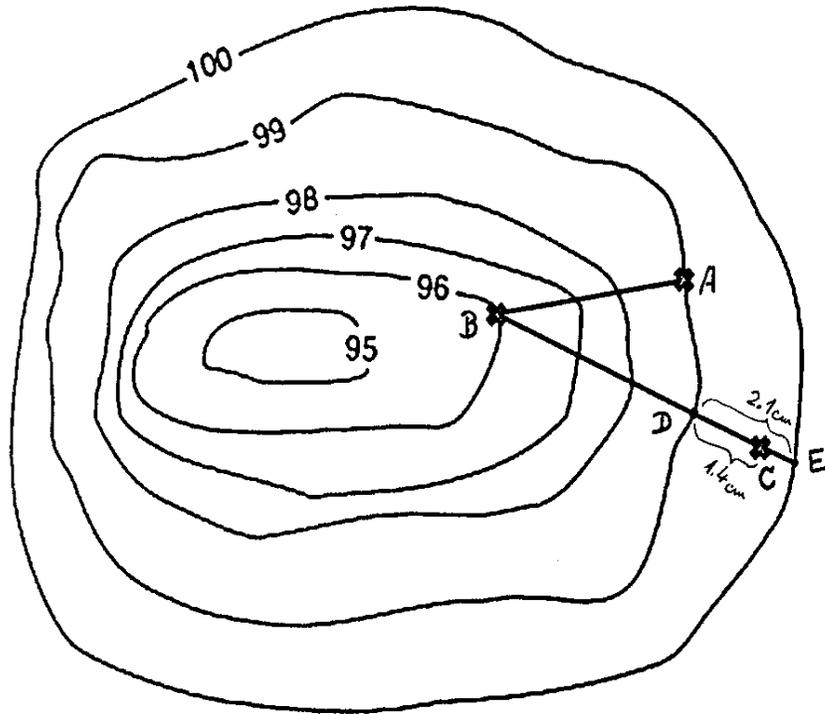
(د) ٣ م، ٥ م، ١٠ م أو ٢٥ م:

بالنسبة للخرائط صغيرة المقياس للمناطق المتموجة والأعمال الطبوغرافية المختلفة.

## ٤- خصائص الخطوط الكنتورية:

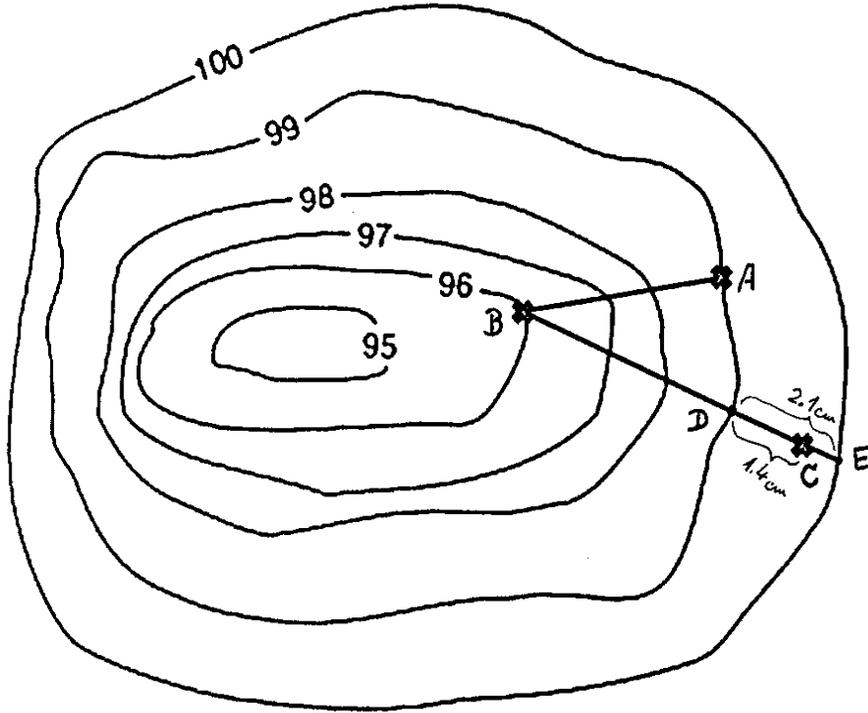
- يجب أن تكون الخطوط الكنتورية مغلقة، وليس بالضرورة ضمن حدود المخطط.
- تشير الخطوط الكنتورية المتباعدة على نطاق واسع إلى سطح مستو.
- يشير الخطوط الكنتورية إلى أرض شديدة الانحدار.
- يشير الخطوط الكنتورية المتباعدة بشكل متساوٍ إلى انحدار موحد.
- تشير الخطوط الكنتورية غير المنتظمة إلى سطح غير مستو.
- خطوط كنتورية متحدة المركز تقريبًا ومغلقة، مع تناقص قيم الارتفاعات نحو المركز: تشير إلى بركة أو بحيرة.
- خطوط كنتورية متحدة المركز تقريبًا ومغلقة، مع ازدياد قيم الارتفاعات نحو المركز: تشير إلى تلة أو مرتفع.

## ٤- مثال عددي عن طريقة إيجاد ميل الأرض الطبيعية



أوجد ميل الأرض الطبيعية على امتداد المحورين  
AB و BC على الخريطة الكنتورية المبينة . وذلك

باعتبار مقياس رسم الخريطة  $\frac{1}{500}$  .



الحل

المسار AB.

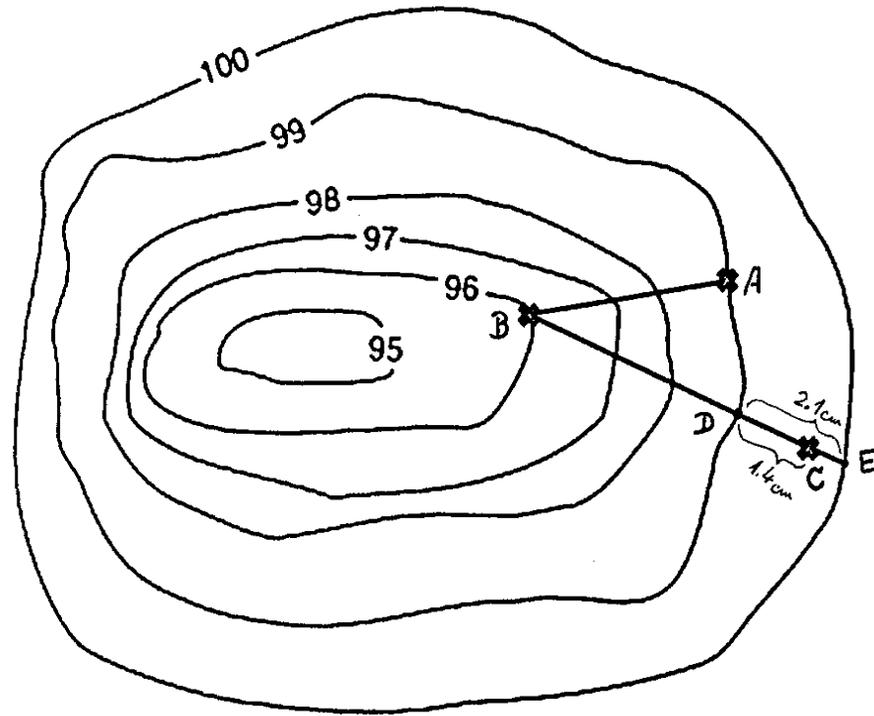
.المسافة الأفقية على المخطط:  $D_{AB}^P = 3.5 \text{ cm}$ .

.المسافة على الطبيعة:  $D_{AB}^T = 3.5 * 500 = 1750 \text{ cm}$ .

.فرق الارتفاع بين النقطتين:  $\Delta H_{AB} = H_B - H_A = 9600 - 9900 = -300 \text{ cm}$ .

.نسبة الميل:  $SR_{AB} = \frac{\Delta H_{AB}}{D_{AB}} = \frac{H_B - H_A}{D_{AB}} = \frac{-300}{1750} = -17\%$ .

.زاوية الميل:  $\alpha_{AB} = \arctan \frac{\Delta H_{AB}}{D_{AB}} = -10.8 \text{ gr}$ .



المسار BC.

يجب أولاً إيجاد ارتفاع النقطة C ، لهذه الغاية نتبع الخطوات الآتية:

1. نوجد من الخريطة الكنتورية فرق الارتفاع بين النقطتين C و E وهو يساوي  $\Delta H_{DE} = 1.0 m$ .
2. نقيس المسافة على الخريطة بين النقطتين D و E وهي:  $S_{DE} = 2 cm$ .
3. نقيس المسافة على الخريطة بين النقطتين D و C وهي:  $S_{DC} = 1.4 cm$ .
4. نطبق علاقة التناسب بين فرق الارتفاع بين خطي الكنتور والمسافة المقابلة، فيكون:

$$\frac{\Delta H_{DC}}{\Delta H_{DE}} = \frac{S_{DC}}{S_{DE}} = \frac{1.4 cm}{2.1 cm} \Rightarrow \Delta H_{DC} = \Delta H_{DE} \cdot \frac{1.4}{2.1} = 0.67 m \Rightarrow$$

$$H_C = 99 + 0.67 = 99.67 m.$$

$$D_{BC}^P = 5.4 cm$$

المسافة الأفقية على المخطط:

$$D_{AB}^T = 5.4 * 500 = 2700 cm$$

المسافة على الطبيعة:

$$\Delta H_{BC} = H_C - H_B = 99.67 - 96.00 = +367 cm$$

$$SR_{BC} = \frac{\Delta H_{BC}}{D_{BC}} = \frac{H_C - H_B}{D_{BC}} = \frac{+367}{2700} = 13.6 \%$$

نسبة الميل :

$$\alpha_{BC} = \arctan \frac{\Delta H_{BC}}{D_{BC}} = 8.6 gr.$$

زاوية الميل:

# انتهت المحاضرة

