التسوية الشبكية (Grid Leveling)

تتخصص في تحديد شكل (تضاريس الارض) بما فيه من ارتفاعات وانخفاضات من خلال تقسيم قطعة الارض الى شبكة مربعات ويتم تحديد ارتفاعات نقاط الشبكة.

الخرائط الكنتورية

هي عباره عن خرائط ثنائية البعد اما البعد الثالث يكون ممثل بخطوط تسمى (خط الكنتور) وهو خط وهمي يمثل النقاط التي لها نفس المنسوب. المسافة بين الخطوط تكون غير متساوية وتعتمد على طبوغرافية المنطقة اما الفترة بين خط كنتور واخر تكون متساوية وتسمى الفترة الكنتورية.

الفترة الكنتورية

هي المسافة الرئيسة بين الخطوط الكنتورية وتكون متساوية دائما.

خصائص الخطوط الكنتورية

1- النقاط الواقعة على خط الكنتور الواحد لها نفس المنسوب.
2- تقارب الخطوط من بعضا يعني شدة الانحدار او ارتفاع الارض اما تباعد الخطوط يعني الارض مستويه.
3- خطوط الكنتور لا تتقاطع مع بعضها الا في حالة الكهوف.
4- خطوط الكنتور لا تتفرع الى فرعين.
5- خطوط الكنتور مقفلة على بعضها احيانا مقفله على اطراف الخارطة.
6- الخطوط الكنتورية المتموجة الشكل تشير الى وجود سلسله من الارتفاعات والانخفاضات.
7- خطوط الكنتور لا تنطبق على بعضها.
8- الخطوط الكنتورية المغلقة على بعضها هذه تمثل وجود حفرة (منخفض) او تله يعتمد ذلك على المناسيب.

تكوين الخارطة الكنتورية

1/ مسح المنطقة المراد رسم الخارطة لها

هناك العديد من الطرق لمسح الارض وتعتمد على الدقة المراد استخدامها مثلا

أ/ طرق حقلية:- نستعمل معها ابسط انواع الأجهزة مثل (جهاز لفل , شريط القياس) وتسمى طريقة (cross section) في هذه الطريقة يقسم المسار الى محطات وهذه المحطات يؤخذ ارتفاعها باستخدام جهاز التسوية وتستمر العملية لجميع المحطات.

ب/ Trace Method :- يستخدم في هذه الطريقة جدول حيث ترفع جميع العوائق الموجودة بعدها يتم رسم الخطوط الكنتورية في الموقع تستخدم هذه الطريقة سابقا بصوره كبيره في تحديد وتخطيط الاراضي الزراعية.

المثال الاول/ اجريت عملية مسح لغرض رسم خارطة كنتورية لمنطقه معينه وكانت النتائج لمناسيب الارض الطبيعية كما موضح ادناه. ارسم الخارطة الكنتورية وبفترة كنتورية 2 متر. المسافة بين النقاط افقيا وعموديا هي(10 متر).

3.7 3.2 4.2 5.2		5.4 4.6	5.1 3.7	6.1 6.2
4.1 4.9		6.1	4.3	5.8
4.8	5.8	5.2	4.3	3.9

طريقة الحل:-

1- يرسم ال Grid وبمقياس في ورقة الحل.

2- في هذا النوع من الاسئلة لم يحدد ارتفاع خط معين نقوم بتحديد اعلى و اوطئ منسوب موجود في المخطط

3- نبدأ بمنسوب رقم صحيح أعلى من اوطئ منسوب موجود في الخارطة مثلا اوطئ منسوب (13.2 نبدأ بمنسوب 14m) .

4- الخطوط البقية يتم تحديدها عن طريق (المنسوب الاول + الفترة الكنتورية) (المنسوب الثاني + الفترة الكنتورية) وهكذا يستمر الحل الى ان نصل الى ارتفاع خط غير موجود ضمن الخارطة.

حل المثال الاول/

أوطئ ارتفاع =3.2 m

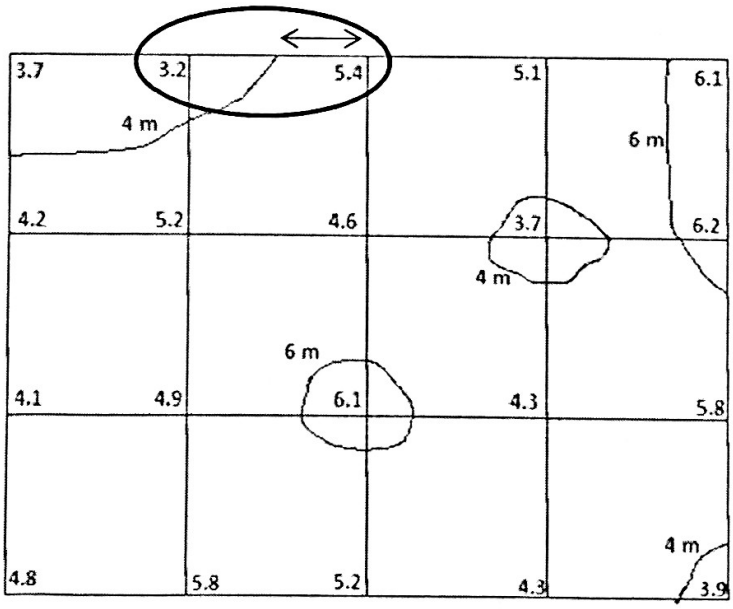
اعلى ارتفاع = 6.2 m

اذا نبدأ بارتفاع = 4 m

منسوب الخط الاول هو 4 m

منسوب الخط الثاني هو (4+2 = 6 m)

منسوب الخط الثالث هو (6 + 2 = 8 m) وهذا الارتفاع اعلى من اعلى منسوب موجود لذلك لا يرسم وبالتالي الخارطة تحتوي على خطين فقط هما (4m and 6 m).



تحديد موقع النقطة في المكان الصحيح

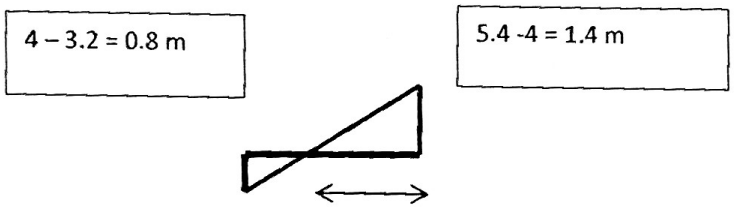
عند تحديد موقع النقطة الي تمثل الارتفاع المطلوب يجب اتباع ما يلي:-

1- رسم الخط الذي تقع علية النقطة بنفس الطول الموجود في ورقة الاسئلة مثلا مرسوم في ورقة الاسئلة بطول 3 سم يرسم عند الحل بطول 3 سم.

2- تحديد الفرق المنسوب بين حافتي الخط مع المنسوب النقطة المطلوبة والزيادة تكون الى الاعلى او اليمين والنقصان الى الاسفل او اليسار.

3- تحويل هذه النتائج حسب المقياس المستخدم (ولمعرفة المقياس المستخدم هو النسبة بين الطول على الخارطة الى الطول الحقيقي الذي يذكر في السؤال).

الجزء داخل الدائرة



باستخدام مقياس الرسم والذي يساوي (1:500) تم معرفة قيمة (1.4 m) في الحقيقة تساوي (2.8 mm) على الخارطة و كذلك (0.8 m) تساوي على الخارطة (1.6 mm).

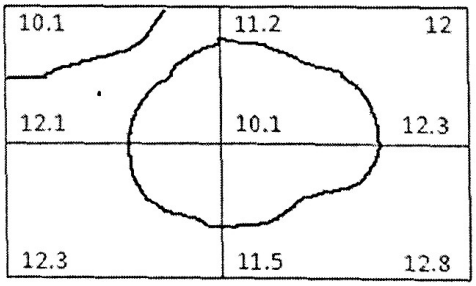
نرسم الاطراف حسب المقياس وبعدها نوصل بين الخطين نقطة التقاط تمثل موقع الارتفاع 4 متر يتم حساب بعده عن اي من الحافتين واسقاطها على الخارطة الرئيسية.

المثال الثاني/ اجريت عملية مسح لغرض رسم خارطة كنتورية لمنطقه معينه وكانت النتائج لمناسيب الارض الطبيعية كما موضح ادناه. حدد موقع خط الكنتور الذي ارتفاعه 11 متر. المسافة بين النقاط افقيا وعموديا هي 10 متر ومقياس الرسم المستخدم هو (1cm:1000cm).

10.1	11.2	12
12.1	10.1	12.3
12.3	11.5	12.8

حل المثال الثاني

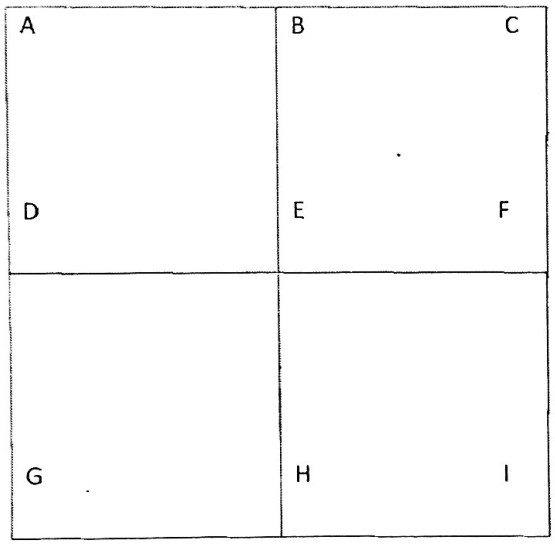
في هذا المثال تم حديد ارتفاع الخط المطلوب رسمه لذلك لا حاجة لتحديد اعلى وأوطئ ارتفاع انما نقوم بتحديد الارتفاع المطلوب مباشرا على الخارطة.



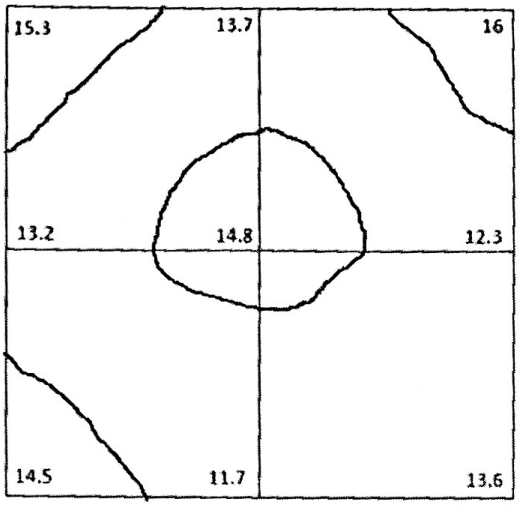
تحديد موقع النقاط بنفس طريقة السؤال السابق.

المثال الثالث/ اجريت عملية مسح لغرض رسم خارطة كنتورية لمنطقه معينه وكانت النتائج لمناسيب الارض الطبيعية كما موضح ادناه. حدد موقع خط الكنتور الذي ارتفاعه 14 متر. المسافة بين النقاط افقيا وعموديا هي 10 متر ومقياس الرسم المستخدم هو(1cm:1000cm) بعدها احسب حجم الكميات الترابية الازمه لتسوية الارض على المنسوب 14 متر.

النقطة	ارتفاع الارض الطبيعية
A	15.3
B	13.7
C	16
D	13.2
E	14.8
F	12.3
G	14.5
H	11.7
I	13.6



حل المثال الثالث



تحديد موقع النقاط بنفس طريقة السؤال السابق.

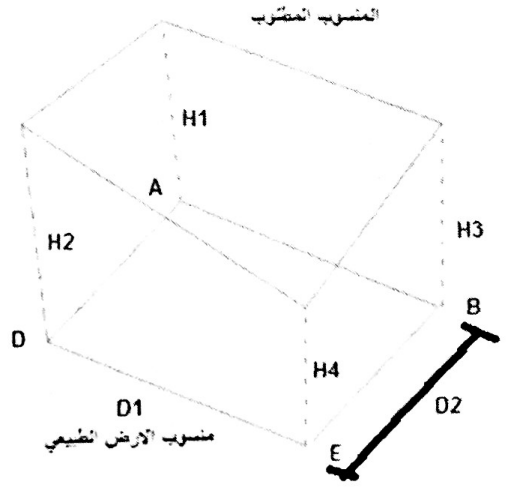
لحساب الحجوم للأعمال الترابية يستخدم القانون التالي

$$VOLUME = D1 * D2 * (\frac{H1 + H2 + H3 + H4}{4})$$

حيث ان

D1,D2 هي ابعاد المربع الواحد (مساحة المربع)

H1,H2,H3,H4 هي الفرق بين منسوب اركان المربع والمنسوب المطلوب



النقطة	Ground Level	H	Voulume
A	15.3	1.3	ABDE= 25 Cut
B	13.7	- 0.3	BCEF= 20 Cut
C	16	2	DEGH= 45 Fill
D	13.2	- 0.8	EFHI= 90 Fill
E	14.8	0.8	
F	12.3	- 1.7	
G	14.5	0.5	
H	11.7	- 2.3	
I	13.6	- 0.4	

$$V(ABDE) = 10 * 10 * \left(\frac{1.3 - 0.3 - 0.8 + 0.8}{4}\right) = +25\ CUT$$

$$V(BCEF) = 10 * 10 * \left(\frac{-0.3 + 20 + 0.8 - 1.7}{4}\right) = +20\ CUT$$

$$V(DEGH) = 10 + 10 * \left(\frac{-0.8 + 0.8 + 0.5 - 2.3}{4}\right) = -45\ FILL$$

$$V(EFHI) = 10 * 10 * \left(\frac{0.8 - 1.7 - 2.3 - 0.4}{4}\right) = -90\ FILL$$

التعريف مطلوب

الإيصالية المائية المشبعة هي مقياس لمدى سهولة حركة المياه عبر التربة المشبعة. يمكن أن يكون قياس الإيصالية المائية المشبعة تحت مستوى المياه الجوفية أمرًا صعبًا، ولكنه ضروري لعدة أسباب، مثل تقييم حركة المياه الجوفية، وتصميم أنظمة الصرف، وإدارة تلوث المياه الجوفية.

طرق قياس الإيصالية المائية المشبعة تحت مستوى المياه الجوفية

هناك عدة طرق لقياس الإيصالية المائية المشبعة تحت مستوى المياه الجوفية، بما في ذلك:

- **طريقة الحفرة المحفورة (Slug Test):** تتضمن هذه الطريقة إدخال أو إزالة حجم معروف من الماء من بئر مراقبة وقياس معدل ارتفاع أو انخفاض مستوى الماء في البئر.
- **طريقة اختبار الضخ (Pumping Test):** تتضمن هذه الطريقة ضخ المياه من بئر مراقبة وقياس معدل انخفاض مستوى الماء في الآبار المجاورة.
- **طريقة مقياس النفاذية (Permeameter):** تتضمن هذه الطريقة استخدام جهاز خاص لقياس معدل تدفق المياه عبر عينة من التربة.

أمثلة على قياس الإيصالية المائية المشبعة تحت مستوى المياه الجوفية

- في مشروع بناء، يمكن استخدام اختبارات الضخ لتقييم الإيصالية المائية المشبعة للتربة تحت الأساسات. يمكن أن تساعد هذه المعلومات المهندسين على تصميم نظام صرف فعال لمنع تراكم المياه.
- في موقع نفايات، يمكن استخدام اختبارات الحفرة المحفورة لقياس الإيصالية المائية المشبعة للتربة المحيطة بالموقع. يمكن أن تساعد هذه المعلومات العلماء على تقييم مدى سرعة حركة الملوثات عبر التربة والتخطيط لتدابير المعالجة المناسبة.
- في منطقة زراعية، يمكن استخدام مقاييس النفاذية لقياس الإيصالية المائية المشبعة للتربة في مناطق مختلفة من الحقل. يمكن أن تساعد هذه المعلومات المزارعين على تحسين إدارة المياه وتقليل مخاطر التشبع بالمياه.

العوامل المؤثرة على الإيصالية المائية المشبعة

تتأثر الإيصالية المائية المشبعة بعدة عوامل، بما في ذلك:

- نوع التربة: التربة الرملية عادة ما تكون لها إيصالية مائية مشبعة أعلى من التربة الطينية.
- تركيب التربة: التربة ذات المسام الكبيرة عادة ما تكون لها إيصالية مائية مشبعة أعلى من التربة ذات المسام الصغيرة.
- محتوى الرطوبة: تزداد الإيصالية المائية المشبعة مع زيادة محتوى الرطوبة.
- درجة الحرارة: تزداد الإيصالية المائية المشبعة مع زيادة درجة الحرارة.

أهمية قياس الإيصالية المائية المشبعة

يعد قياس الإيصالية المائية المشبعة أمرًا مهمًا لعدة أسباب، بما في ذلك:

- تقييم حركة المياه الجوفية.
- تصميم أنظمة الصرف.
- إدارة تلوث المياه الجوفية.
- تحديد مدى صلاحية التربة للزراعة.
- تحديد صلاحية مواقع البناء.

ملاحظات إضافية

- يمكن أن يكون قياس الإيصالية المائية المشبعة عملية معقدة وتتطلب خبرة.
- يجب اختيار طريقة القياس المناسبة بناءً على الظروف المحددة للموقع.
- يجب تفسير نتائج القياس بعناية مع مراعاة العوامل التي يمكن أن تؤثر على الإيصالية المائية المشبعة.

آمل أن يكون هذا مفيدًا.

بالتأكيد، إليك تجربة عملية لقياس الإيصالية المائية المشبعة في المختبر، مع مثال رياضي توضيحي:

تجربة قياس الإيصالية المائية المشبعة في المختبر

الأدوات المطلوبة

- عمود نفاذية (Permeameter): وهو عبارة عن أنبوب أسطواني شفاف، يسمح بتمرير الماء عبر عينة التربة.
- عينات تربة مشبعة.
- ميزان.

- مقياس للوقت (ساعة إيقاف).
- مقياس للماء.
- خزان ماء.
- حامل.

خطوات التجربة

1. **تحضير عينة التربة:** يتم أخذ عينة التربة المراد اختبارها، وتجفيفها ثم وزنها، ثم يتم وضعها في عمود النفاذية مع التأكد من رصها جيدا لضمان عدم وجود فراغات هوائية.
2. **إعداد عمود النفاذية:** يتم تثبيت عمود النفاذية بشكل عمودي، ويتم توصيله بخزان الماء.
3. **تشبيع التربة بالماء:** يتم ملء خزان الماء، والسماح للماء بالمرور عبر عينة التربة حتى تصبح مشبعة تمامًا.
4. **قياس التدفق:** بعد التأكد من تشبع التربة، يتم قياس حجم الماء المتدفق من عمود النفاذية خلال فترة زمنية محددة.
5. **حساب الإيصالية المائية المشبعة:** يتم استخدام قانون دارسي لحساب الإيصالية المائية المشبعة.

مثال رياضي

لنفترض أننا قمنا بإجراء التجربة، وحصلنا على النتائج التالية:

- طول عينة التربة (L): 20 سم
- مساحة مقطع عمود النفاذية (A): 50 سم²
- حجم الماء المتدفق (Q): 100 سم³
- الزمن (t): 60 ثانية
- فرق الارتفاع (h): 10 سم

باستخدام قانون دارسي:

- $K = (Q \times L) / (A \times h \times t)$

حيث:

- K: الإيصالية المائية المشبعة
- Q: حجم الماء المتدفق
- L: طول عينة التربة
- A: مساحة مقطع عمود النفاذية
- h: فرق الارتفاع
- t: الزمن

نقوم بالتعويض بالقيم:

- $K = (100 \text{ سم}^3 \times 20 \text{ سم}) / (50 \text{ سم}^2 \times 10 \text{ سم} \times 60 \text{ ثانية})$
- $K = 2000 / 30000$
- $K = 0.066$ سم/ثانية

إذًا، الإيصالية المائية المشبعة لعينة التربة هي 0.066 سم/ثانية.

ملاحظات هامة

- يجب التأكد من تشبع عينة التربة تمامًا قبل البدء في قياس التدفق.
- يجب قياس حجم الماء المتدفق بدقة.
- يجب تكرار التجربة عدة مرات للحصول على نتائج أكثر دقة.
- يجب مراعاة درجة حرارة الماء، حيث تؤثر على لزوجته وبالتالي على الإيصالية المائية.

أتمنى أن يكون هذا المثال واضحًا ومفيدًا.

لحساب حجم الماء المتدفق (Q) في تجربة قياس الإيصالية المائية المشبعة، نتبع الخطوات التالية:

1. تجميع الماء المتدفق

- يتم وضع وعاء قياس (مثل مخبار مدرج أو كأس قياس) تحت مخرج عمود النفاذية لجمع الماء المتدفق خلال فترة زمنية محددة.

2. قياس حجم الماء

- بعد انتهاء الفترة الزمنية المحددة، يتم قياس حجم الماء المجمع في وعاء القياس.

- يتم قراءة حجم الماء من تدريجات وعاء القياس.
- يجب الانتباه إلى وحدة القياس المستخدمة (عادةً ما تكون ملليلتر أو سنتيمتر مكعب).

3. تسجيل النتائج

- يتم تسجيل حجم الماء المجمع (Q) والزمن الذي استغرقه التدفق (t).

مثال عملي

لنفترض أننا قمنا بتجميع الماء المتدفق لمدة 60 ثانية، وباستخدام مخبار مدرج، قمنا بقياس حجم الماء المجمع فوجدناه 100 ملليلتر.

- إذًا، حجم الماء المتدفق (Q = 100 ملليلتر.
- والزمن (t = 60 ثانية.

تحويل الوحدات

- إذا كانت الوحدات غير متناسقة، يجب تحويلها إلى وحدات متناسقة قبل إجراء الحسابات.
- في هذا المثال، يمكن تحويل حجم الماء من ملليلتر إلى سنتيمتر مكعب، حيث أن 1 ملليلتر = 1 سنتيمتر مكعب.

ملاحظات إضافية

- للحصول على نتائج أكثر دقة، يمكن تكرار التجربة عدة مرات وأخذ متوسط القيم.
- يجب التأكد من أن وعاء القياس نظيف وخالٍ من أي مواد قد تؤثر على دقة القياس.
- يجب الانتباه إلى دقة تدريجات وعاء القياس.

آمل أن يكون هذا الشرح واضحًا ومفيدًا.

التاريخ / / ٢٠

الموضوع :

مثال// جد الايصالية المائية المشبعة حقلياً اذا توفر لديك المعلومات التالية :

تسلسل القراءات	1	2	3	4	5	6
الزمن	0	10	20	30	40	50
عمق الماء	145.2	144	142.8	141.7	140.6	139.6
Δh	1.2	1.2	1.1	1.1	1	

$\Delta t = t_6 - t_1 = 50$ sec ∴ $C = 6$

$\Delta h = (h_{t_1} - h_{t_n})$

$\Delta h = (145.2 - 139.6) = 5.6$ cm

$$K = C \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

$$K = 6 \frac{5.6}{50} \Rightarrow K = 0.66 \text{ m/day}$$

التاريخ / / ٢٠

الموضوع :

مثال // استخدم هودماء متغير لتقدير الايصالية وكانت قطر الانبوب الزجاجي المُزيل $d_c = 3.5\,cm$ والضغط المتقطر الهيدروليكي h_o في 5.15 خلال زمن وقدره 10 sec/l فاذا كان القطر الداخلي لاسطوانة النموذج $d_c = 6\,cm$ وطول النموذج المترب 14cm جد الايصالية المائية ؟

$$K = \frac{(d_c)^2 \cdot L}{(d_c)^2 \cdot t} \cdot \log \frac{h_o}{h}$$

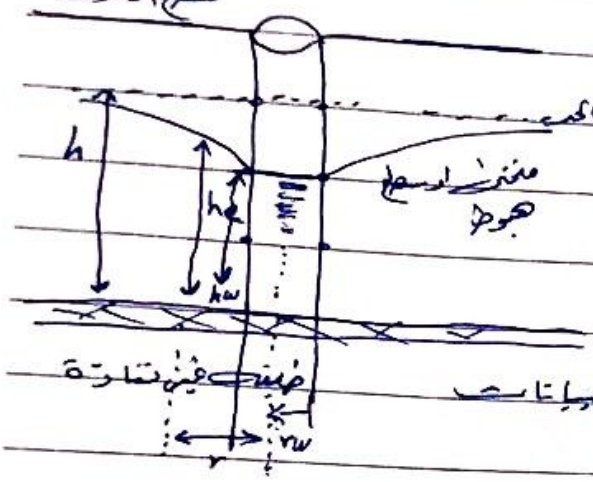
$$K = \frac{(3.5)^2 \cdot (14)}{(6)^2 \cdot 10} \log 15/5$$

$$K = 0.0052\ cm/sec$$

$$K = 4.5\ m/day$$

الموضوع : البزل / عملي

① مكمن مائي جوفي غير محصور



تقاس على ذلك احسب مقدار ارتفاع الماء داخل بئر البزل ومقدار انخفاض سطح الماء في البزل او البئر ؟ الجواب

في حال ان جوفي غير محصور لدا توفرت البيانات التالية :

Q = 24 * 742 m/h

he = 50.42 m

rw = 0.224 m

r = 500 m

K = 107 m/day

* تحويل ال h الى day

(24 hr)

$$Q = \frac{\pi K (he^2 - hw^2)}{\ln r/rw}$$

$$\frac{742 * 24}{22/7 (107)} = \frac{(50.42)^2 - hw^2}{\ln 500/0.224}$$

$$hw = 45.97 m$$

$$Sw = he - hw$$

$$Sw = 50.42 - 45.97$$

$$Sw = 4.45 m$$

التاريخ / / ٢٠

Experiment : البزل الحقلي

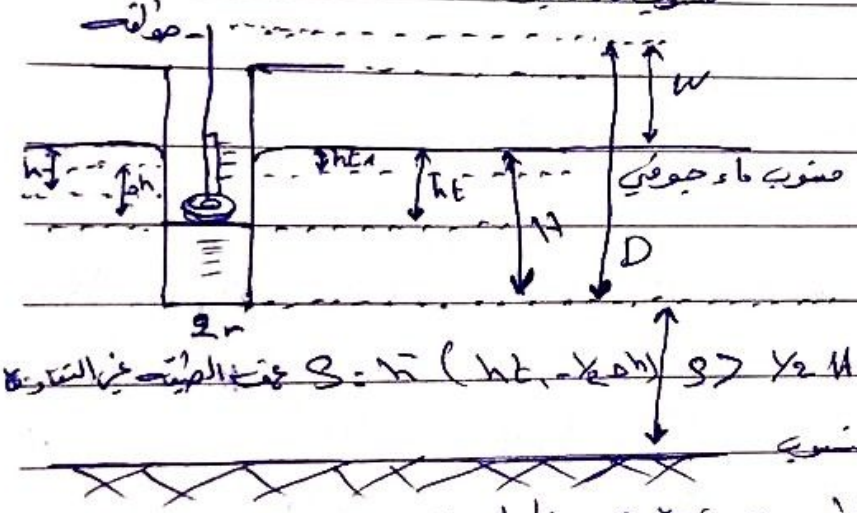
الطرق الحقلية لقياس الايصالية المائية المشبعة بالحقل :

تعد هذه الطرق مفضلة للقياس :

- لانها تأخذ جميع العوامل المؤثرة بقيمة الايصالية للموقع اي انها تعبر للواقع .

- طريقة البزل :

هي طريقة حقلية تستخدم عند وجود ماء جوفي مرتفع .



W = عمق منسوب الماء الجوفي

D = عمق ثقب البزل

عمق منسوب ثابت

hw = عمق ثقب البزل

h_t = عمق $(h_w - h_{t1})$ عمق $S = \pi (h_t - \frac{1}{2}\Delta h)^2$ عمق الطبقة غير المتجانسة

الماء الجوفي داخل الحفرة عمق منسوب

الماء الثابت عند زمن القراءة الاولى والثانية عند قراءات

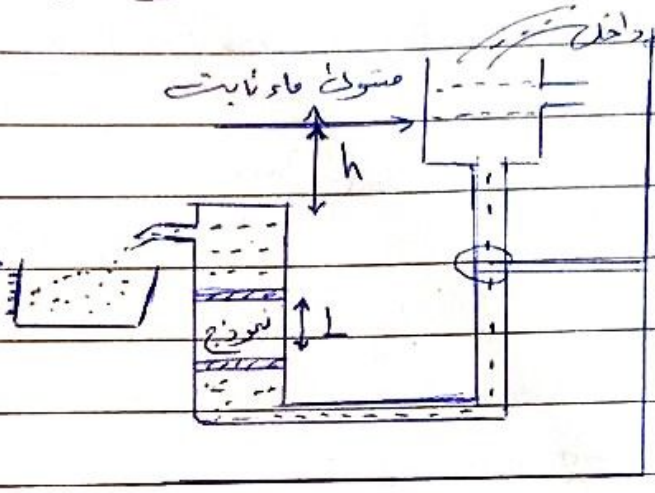
Δh = ارتفاع منسوب الماء داخل الحفرة خلال زمن القراءات

ثابت

$$K = C \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

الخاصيات الكثورية ، مميزات + لخصوم الكثورية + الخصائص
قياس الخاصيات الكثورية . المثال 1 ، الأخير مهم يحدد موقع النقطة ترك

① قياس الايصالية المائية بطريقة العمود الثابت :



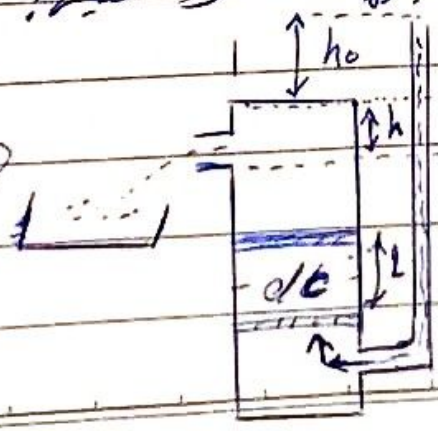
$$Q = A \cdot K \frac{h}{L}$$

$$\therefore K = \frac{Q \cdot L}{A h}$$

مثال / استخدم عمود ثابت لتقدير الايصالية المائية لعينة تربة وكانت المساحة السطحية للعمود $1000cm^2$ وطول العينة $25cm$ ومقدار الفاقد بالعمود $10cm$ وحجم الماء الخارج من العينة $8000cm^3$ ؟

$$K = \frac{Q \cdot L}{A \cdot h} = \frac{8000 * 25}{1000 * 10} = 2\,cm$$

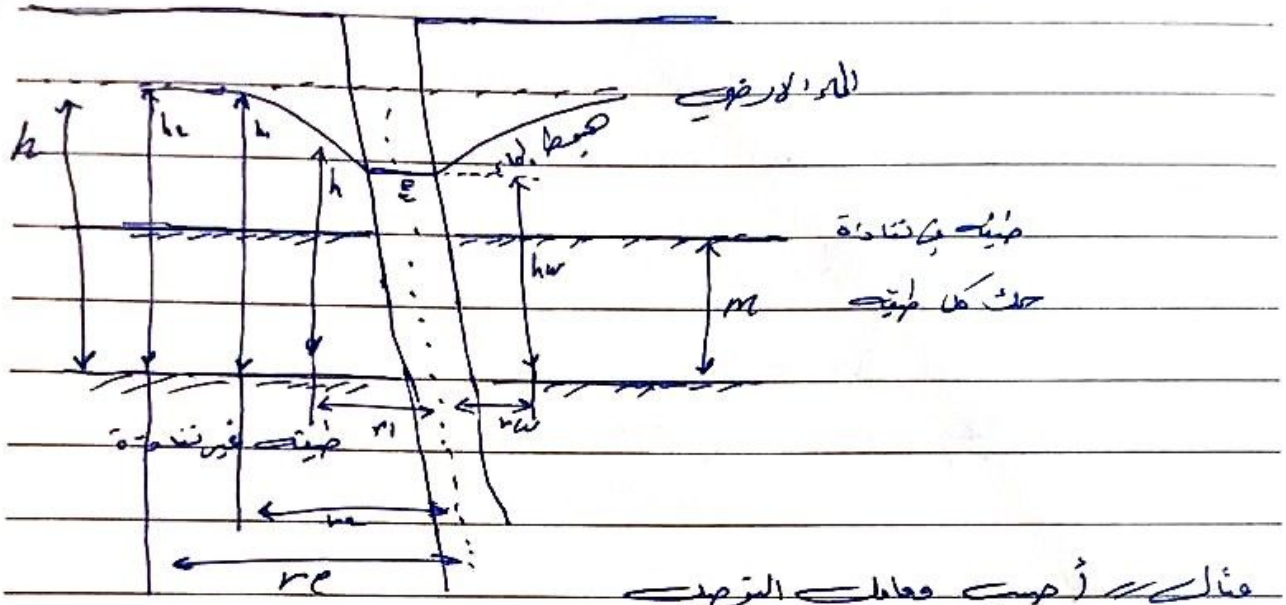
② قياس الايصالية المائية بطريقة العمود المتغير :



$$\therefore K = \frac{(dL)^2 \cdot L}{(dt) \cdot dt} \cdot \log \frac{ho}{h}$$

الموضوع : التاريخ / / ٢٠

② مكمن ماء جوفي محصور سطح الارض



مثال / أوجد معامل النفاذية

الهيدروليكي للبئر (Well) إذا علمت ان تصريف المضخة Q: 750 m³/h

وعمق البئر الكلي 6.95 m وسمك الخزان الجوفي (37.1m) افرض ان

نصف قطر دائرة التأثير re: 500m ونصف قطر البئر rw=0.15m

$$Q = 2\pi m K \frac{he - hw}{\ln re/rw}$$

$$750 * 24 = 2 * \frac{22}{7} * 37.1 * K \frac{6.25}{\ln 500/0.15}$$

$$K = 100 m/day$$

التاريخ / / ٢٠

الموضوع :

مثال / اذا كان معامل 1200 m/day = k ومقدار التصريف Q. 1500 m^3/day ونصف قطر دائرة التأثير 500m ونصف قطر البئر 0.3m اوجد مقدار الانخفاض للبئر او فرضت ان ارتفاع الماء داخل البئر 50m اوجد مقدار الانخفاض الذي يحدث بالبئر 30m فما كفاءة البئر ؟

$$Q = 2\pi mk \frac{he - hw}{\ln re/rw}$$

$$1500 = 2 * \frac{22}{7} * 1200 * \frac{Sw}{\ln 500/0.3}$$

$$Sw = 1.475$$

$$h = sw \frac{\ln r/rw}{\ln re/rw} + hw$$ للتوضيح

$$Sw = he - hw$$

$$1.475 = he - 50$$

$$he = 51.475$$