الايصالية المائية المشبعة: hydraulic conductivity

ثانيا الطرائق الحقلية

تفضل القياسات الحقلية لخاصية الايصالية المائية المشبعة لكونها تاخذ بنظر الاعتبار جميع العوامل المؤثرة في قيمة الايصالية موقعيا . طورت العديد من الطرائق الحقلية لقياس الايصالية المائية المشبعة سواء كانت تحت مستوى الماء الجوفي او فوق مستوى الماء الجوفي

1-قياس الايصالية المائية المشبعة في الحقل تحت مستوى الماء الارضي

أ- طريقة حفرة البريمة Auger hole method

ب- طريقة البيزوميترPiezometer method

جـ- طريقة ضخ الماء من الحفرة

2- قياس الايصالية المائية المشبعة في الحقل فوق مستوى الماء الارضي

أ- طريقة الحفرة الضحلة shallow well pump

ب- طريقة الانابيب المزدوجة double- tube method

الايصالية المائية المشبعة: hydraulic conductivity

1-قياس الايصالية المائية المشبعة في الحقل تحت مستوى الماء الارضي

أ- طريقة حفرة البريمة Auger hole method

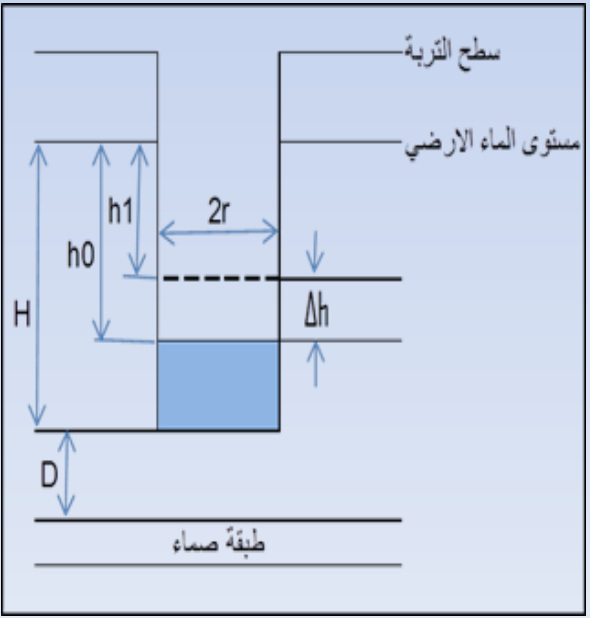
تتلخص هذه الطريقة بحفر حفرة اسطوانية الشكل الى مستوى تحت مستوى الماء الارضي والى العمق المطلوب ثم يترك مجال للماء للتجمع بالحفرة حتى يصل الى حالة التوازن ثم يضخ الماء من الحفرة مرتين او ثلاث وبعدها يقاس معدل ارتفاع الماء بالحفرة خلال الزمن المحدد وتحسب قيم الايصالية المائية حسب المعادلات التي اوجدها العالم hooghoudt وكما يلي

أ-عندما تكون نهاية الحفرة فوق الطبقة الصماء بمسافة معينة تكون المعادلة

$$k = \frac{2.3rs}{(2H+r)t} log \frac{h_0}{h_1}$$

ب-عندما تكون نهاية الحفرة عند الطبقة الصماء تكون المعادلة:

$$k = \frac{2.3rs}{2Ht} log \frac{h_0}{h_1}$$



حيث ان

K =الايصالية المائية سم\ثا

r =نصف قطر الحفرة سم

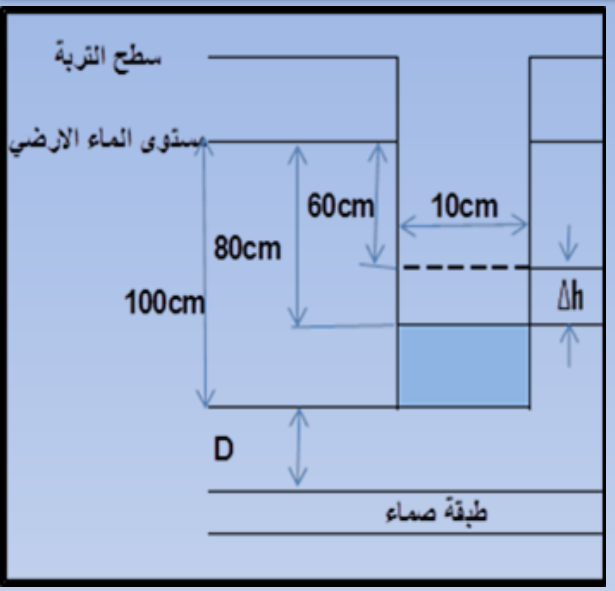
S = ثابت = 0.19/rH سم

H =عمق نهاية الحفرة من منسوب الماء الارضي سم

h0=عمق الماء في الحفرة من منسوب الماء الارضي عند الزمن t=0

h1=عمق الماء في الحفرة من منسوب الماء الارضي عند الزمن t

الايصالية المائية المشبعة: hydraulic conductivity



مثال

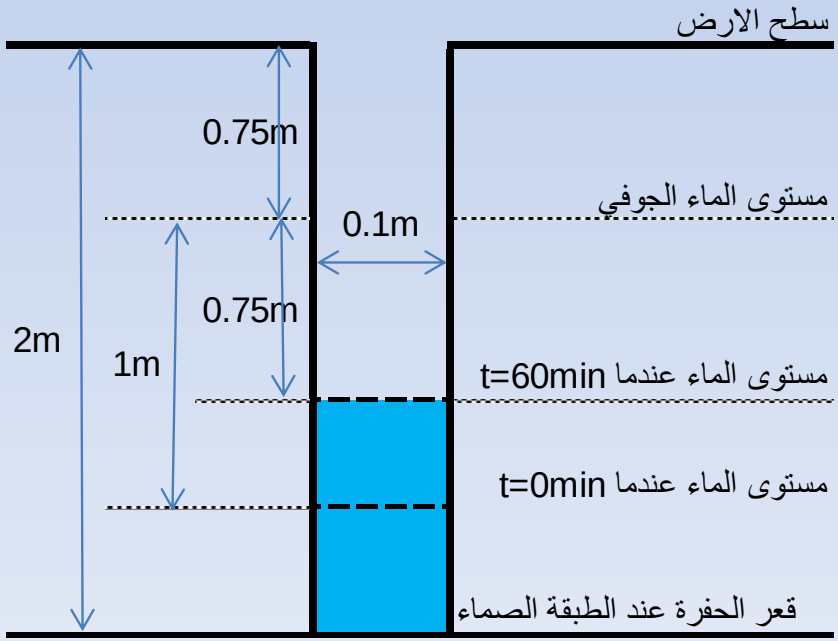
بالاعتماد على الشكل المجاور احسب قيمة الايصالية المائية المشبعة بوحدة (سم/دقيقة)اذا علمت ان قعر الحفرة يبعد عن الطبقة الصماء بمسافة معينة (D)وان زمن القياس هو 30 دقيقة

الحل:

$$S = \frac{rH}{0.19} = \frac{100 * 5}{0.19} = 2631.579$$

$$k = \frac{2.3rs}{(2H + r)t} log \frac{h_0}{h_1} = \frac{2.3 * 5 * 2631.579}{(2 * 100 + 5) * 30} log \frac{80}{60} = \frac{30263.16}{6150} log 1.333$$

$$= 0.615 cm/min$$



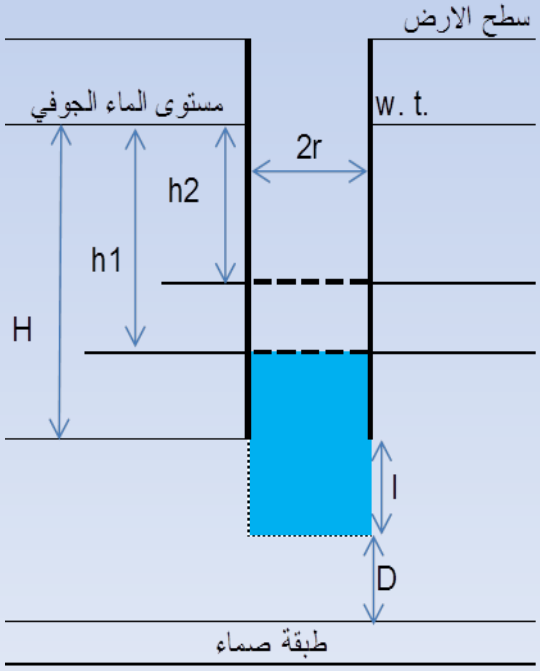
سؤال واجب

بالاعتماد على الشكل المجاور الذي يمثل بيانات تجربة لقياس الايصالية المائية المشبعة حقليا بطريقة حفرة البريمة احسب قيمة ks بوحدة (م/ساعة)

الايصالية المائية المشبعة: hydraulic conductivity

ب- طريقة البيزوميتر Piezometer method

وهي طريقة مشابهة لطريقة حفرة البريمة لقياس الايصالية المائية تحت مستوى الماء الارضي حيث تحفر حفرة بقطر يتراوح بين 4الى8 سم ثم يوضع انبوب بنفس قطر الحفرة تقريبا في داخل الحفرة ويترك جزء صغير من الحفرة عند نهايتها بدون انبوب (بحيث لا يدخل ماء الى الحفرة من جدرانها المتصلة بالانبوب. يترك الماء بالصعود في الانبوب حتى يصل الى حالة التوازن ثم يضخ خارجا مرتين اوا اكثر وبعد ذلك يسجل معدل ارتفاع الماء في الانبوب وتستخرج الايصالية المائية باستخدام العلاقات الخاصة التي وضعت من قبل لوثن وكركهام (luthin and Kirkham) بين معدل ارتفاع الماء في الانبوب وظروف الجريان وقيمة الايصالية المائية للتربة



$$k = \frac{\pi r^2}{\bar{c}t} ln \frac{h_1}{h_2}$$

حيث ان

K =الايصالية المائية سم\ثا

r =نصف قطر الانبوب سم

h1=عمق الماء في الانبوب عند بدا القياس عن منسوب الماء الارضي سم

h2=عمق الماء في الانبوب عند نهاية القياس عن منسوب الماء الارضي سم

t= الزمن اللازم لارتفاع الماء في الانبوب (من h1 الى h2) ثا

$\bar{c}$ = معامل هندسي يستخرج من جداول خاصة وهو يعتمد على نصف قطرr الحفرة وعمق نهاية الانبوب في الحفرة عن منسوب الماء الارضي Hوطول الجزء من الحفرة الذي لم يدخل فيه الانبوب Lوعمق نهاية الحفرة عن الطبقة الصماءD

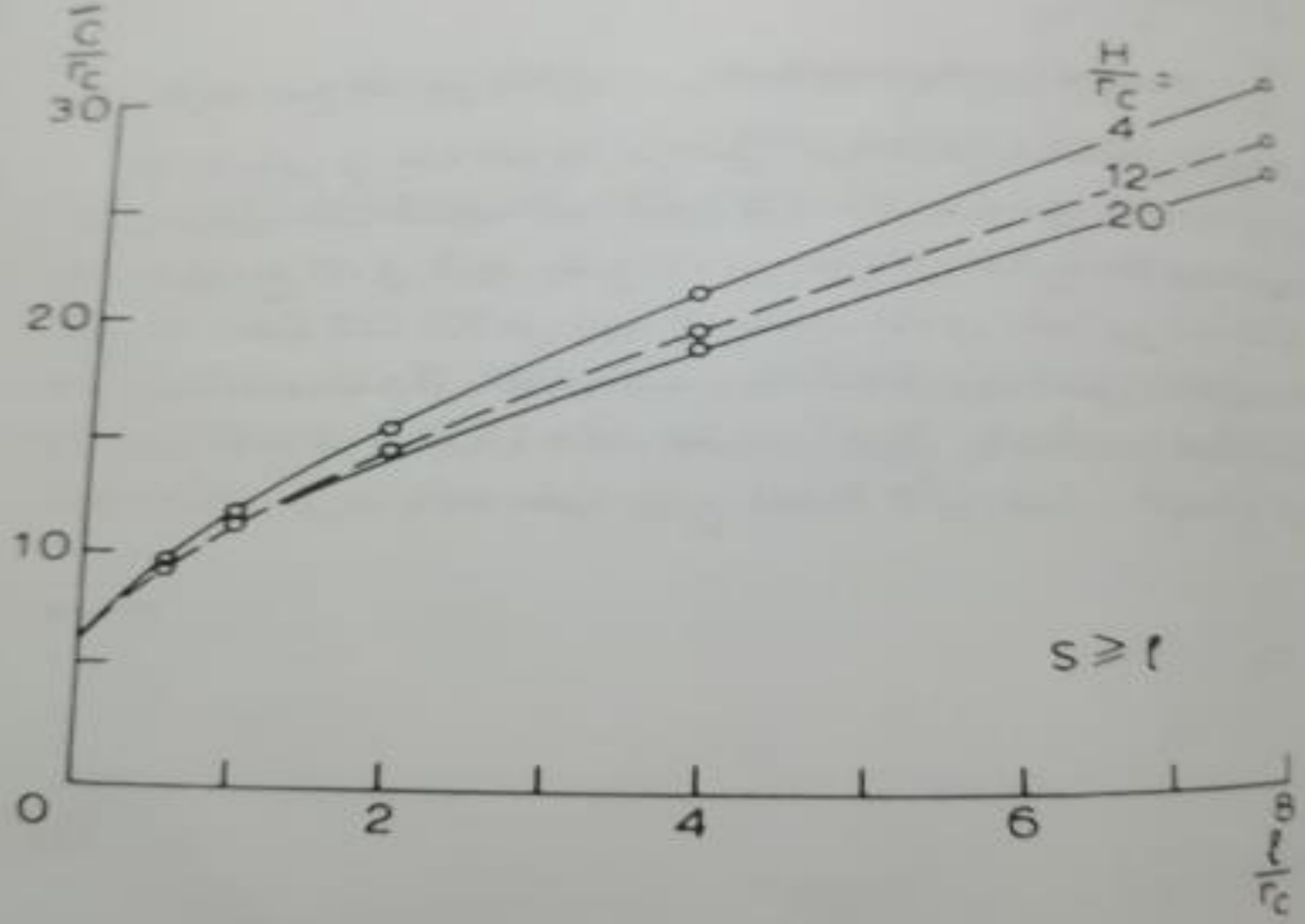
الايصالية المائية المشبعة: hydraulic conductivity

جدول يبين قيم العامل C حيث ان S =بعد الطبقة الصماء عن قعر الحفرة و hc =جزء الحفرة غير المغطى بالانبوب وH=عمق الانبوب تحت مستوى الماء الارضي (الجدول للاطلاع)

Table 29-2. Values of *C/r* for Eq. [6] for piezometer method (after Youngs, 1968).

		s/r for impermeable layer							*s/r* for infinitely permeable layer						
h_c/r	H/r	∞	8.0	4.0	2.0	1.0	0.5	0	∞	8.0	4.0	2.0	1.0	0.5	0
0	20	5.6	5.5	5.3	5.0	4.4	3.6	0	5.6	5.6	5.8	6.3	7.4	10.2	∞
	16	5.6	5.5	5.3	5.0	4.4	3.6	0	5.6	5.6	5.8	6.4	7.5	10.3	∞
	12	5.6	5.5	5.4	5.1	4.5	3.7	0	5.6	5.7	5.9	6.5	7.6	10.4	∞
	8	5.7	5.6	5.5	5.2	4.6	3.8	0	5.7	5.7	5.9	6.6	7.7	10.5	∞
	4	5.8	5.7	5.6	5.4	4.8	3.9	0	5.8	5.8	6.0	6.7	7.9	10.7	∞
0.5	20	8.7	8.6	8.3	7.7	7.0	6.2	4.8	8.7	8.9	9.4	10.3	12.2	15.2	∞
	16	8.8	8.7	8.4	7.8	7.0	6.2	4.8	8.8	9.0	9.4	10.3	12.2	15.2	∞
	12	8.9	8.8	8.5	8.0	7.1	6.3	4.8	8.9	9.1	9.5	10.4	12.2	15.3	∞
	8	9.0	9.0	8.7	8.2	7.2	6.4	4.9	9.0	9.3	9.6	10.5	12.3	15.3	∞
	4	9.5	9.4	9.0	8.6	7.5	6.5	5.0	9.5	9.6	9.8	10.6	12.4	15.4	∞
1.0	20	10.6	10.4	10.0	9.3	8.4	7.6	6.3	10.6	11.0	11.6	12.8	14.9	19.0	∞
	16	10.7	10.5	10.1	9.4	8.5	7.7	6.4	10.7	11.0	11.6	12.8	14.9	19.0	∞
	12	10.8	10.6	10.2	9.5	8.6	7.8	6.5	10.8	11.1	11.7	12.8	14.9	19.0	∞
	8	11.0	10.9	10.5	9.8	8.9	8.0	6.7	11.0	11.2	11.8	12.9	14.9	19.0	∞
	4	11.5	11.4	11.2	10.5	9.7	8.8	7.3	11.5	11.6	12.1	13.1	15.0	19.0	∞
2.0	20	13.8	13.5	12.8	11.9	10.9	10.1	9.1	13.8	14.1	15.0	16.5	19.0	23.0	∞
	16	13.9	13.6	13.0	12.1	11.0	10.2	9.2	13.9	14.3	15.1	16.6	19.1	23.1	∞
	12	14.0	13.7	13.2	12.3	11.2	10.4	9.4	14.0	14.4	15.2	16.7	19.2	23.2	∞
	8	14.3	14.1	13.6	12.7	11.5	10.7	9.6	14.3	14.8	15.5	17.0	19.4	23.3	∞
	4	15.0	14.9	14.5	13.7	12.6	11.7	10.5	15.0	15.4	16.0	17.6	20.1	23.8	∞
4.0	20	18.6	18.0	17.3	16.3	15.3	14.6	13.6	18.6	19.8	20.8	22.7	25.5	29.9	∞
	16	19.0	18.4	17.6	16.6	15.6	14.8	13.8	19.0	20.0	20.9	22.8	25.6	29.9	∞
	12	19.4	18.8	18.0	17.1	16.0	15.1	14.1	19.4	20.3	21.2	23.0	25.8	30.0	∞
	8	19.8	19.4	18.7	17.6	16.4	15.5	14.5	19.8	20.6	21.4	23.3	26.0	30.2	∞
	4	21.0	20.5	20.0	19.1	17.8	17.0	15.8	21.0	21.5	22.2	24.1	26.8	31.5	∞
8.0	20	26.9	26.3	25.5	24.0	23.0	22.2	21.4	26.9	29.6	30.6	32.9	36.1	40.6	∞
	16	27.4	26.6	25.8	24.4	23.4	22.7	21.9	27.4	29.8	30.8	33.1	36.2	40.7	∞
	12	28.3	27.2	26.4	25.1	24.1	23.4	22.6	28.3	30.0	31.0	33.3	36.4	40.8	∞
	8	29.1	28.2	27.4	26.1	25.1	24.4	23.4	29.1	30.3	31.2	33.8	36.9	41.0	∞
	4	30.8	30.2	29.6	28.0	26.9	25.7	24.5	30.8	31.5	32.8	35.0	38.4	43.0	∞

الايصالية المائية المشبعة: hydraulic conductivity



الشكل (٥ - ٨) : منحنى لتحديد قيمة المعامل C المبين في طريقة المضخة (عن ILRI ١٩٨٠)

الايصالية المائية المشبعة: hydraulic conductivity

جـ- طريقة ضخ الماء من الحفرة

ان الاساس في هذه الطريقة هو عمل حفرة اسطوانية الشكل داخل التربة والى العمق المطلوب تحت مستوى الماء الارضي وتترك فترة زمنية حتى يصل الماء في الحفرة الى حالة التوازن مع الماء في التربة .يضخ الماء من الحفرة الى الخارج عدة مرات وبعد ذلك يضخ الماء بمعدل ثابت (Q)بحيث يبقى منسوب الماء في الحفرة ثابت وتحسب قيمة الايصالية المائية من ربط العلاقة بين منسوب الماء في الحفرة (h) والايصالية المائية للتربة المحيطة (k) وظروف الجريان وحسب المعادلة التالية لـ zangar(1953)

$$k = \frac{Q}{\bar{\bar{C}} L r}$$

$$L = \frac{H^2 - h^2}{H}$$

حيث ان

K =الايصالية المائية م\يوم

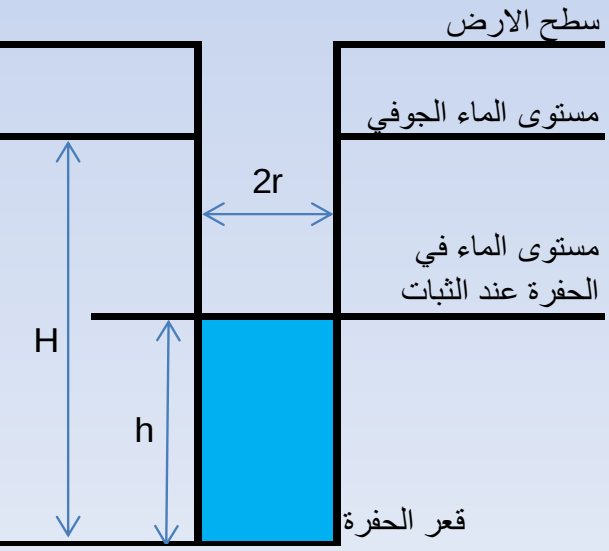
r =نصف قطر الحفرة (م)

Q=التصريف الثابت ($م^3$ \ يوم)

H=عمق نهاية الحفرة عن منسوب الماء الارضي الابتدائي(م)

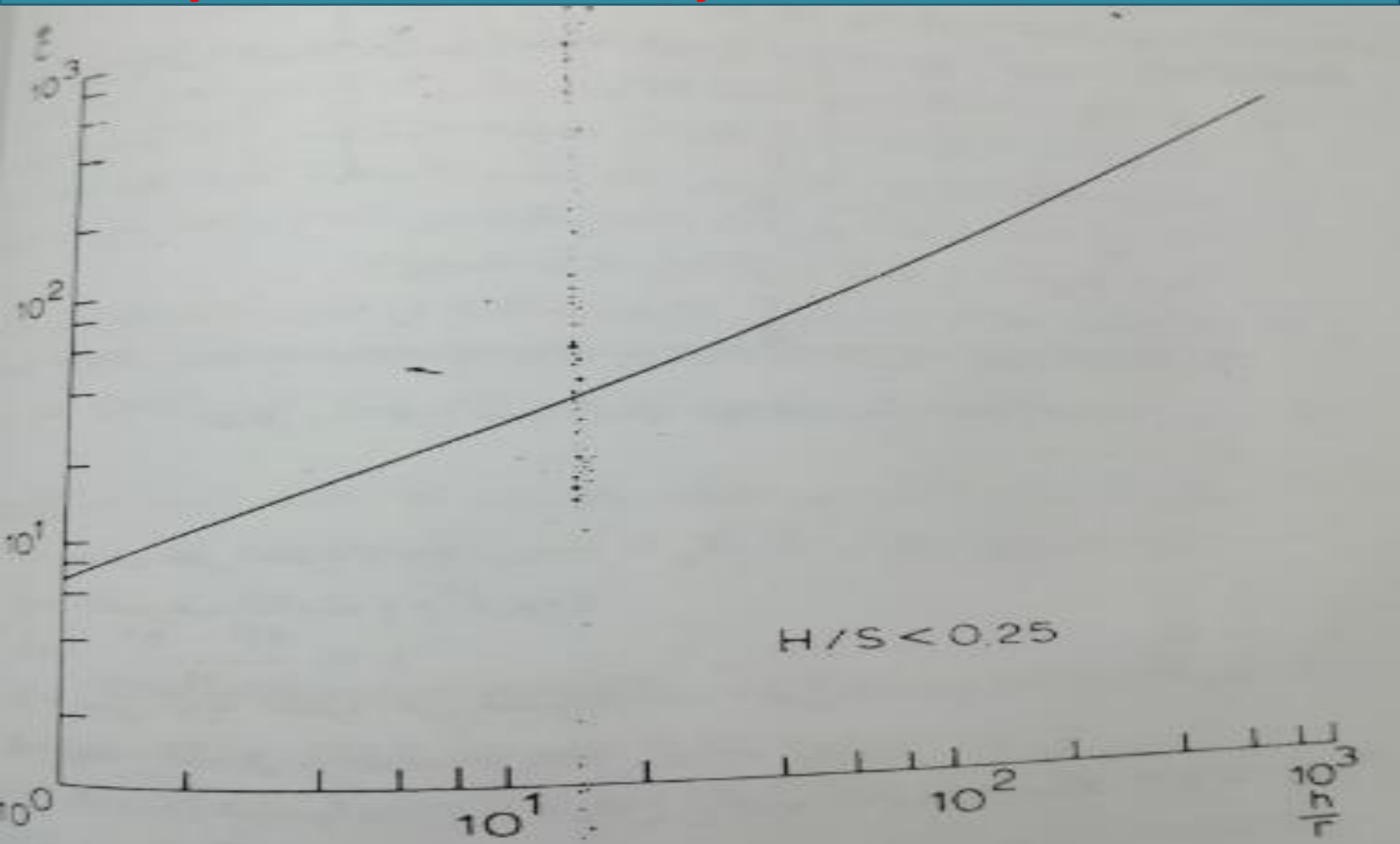
h=ارتفاع الماء في الحفرة بعد حالة الثبات(م)

c=معاملا هندسيا وهو دالة لارتفاع الماء في الحفرة ونصف قطر الحفرة والذي يمكن استخراجه من منحني خاص



تعد هذه الطريقة اكثر ملاءمة للترب المتجانسة ذات الايصالية المائية العالية

الايصالية المائية المشبعة: hydraulic conductivity



الشكل (٥ – ١٠): منحنى لتحديد قيمة المعامل $\overline{C}$ المبين بطريقة ضخ الماء من الحفرة (عن I.L.R.I 1980)