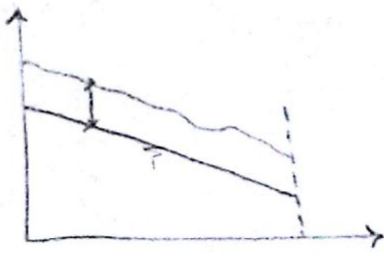


تصميم القنوات المائية المكشوفة نمو سرعان منظم مستقر

منهج الري :-



١- التخطيط : ومنه نحسب الزمان الفعلي

٢- الديناميكا المائية Sympotic . ←

٣- حساب المقننات المائية (م^٣/فدان/يوم) : بحر المديتير.

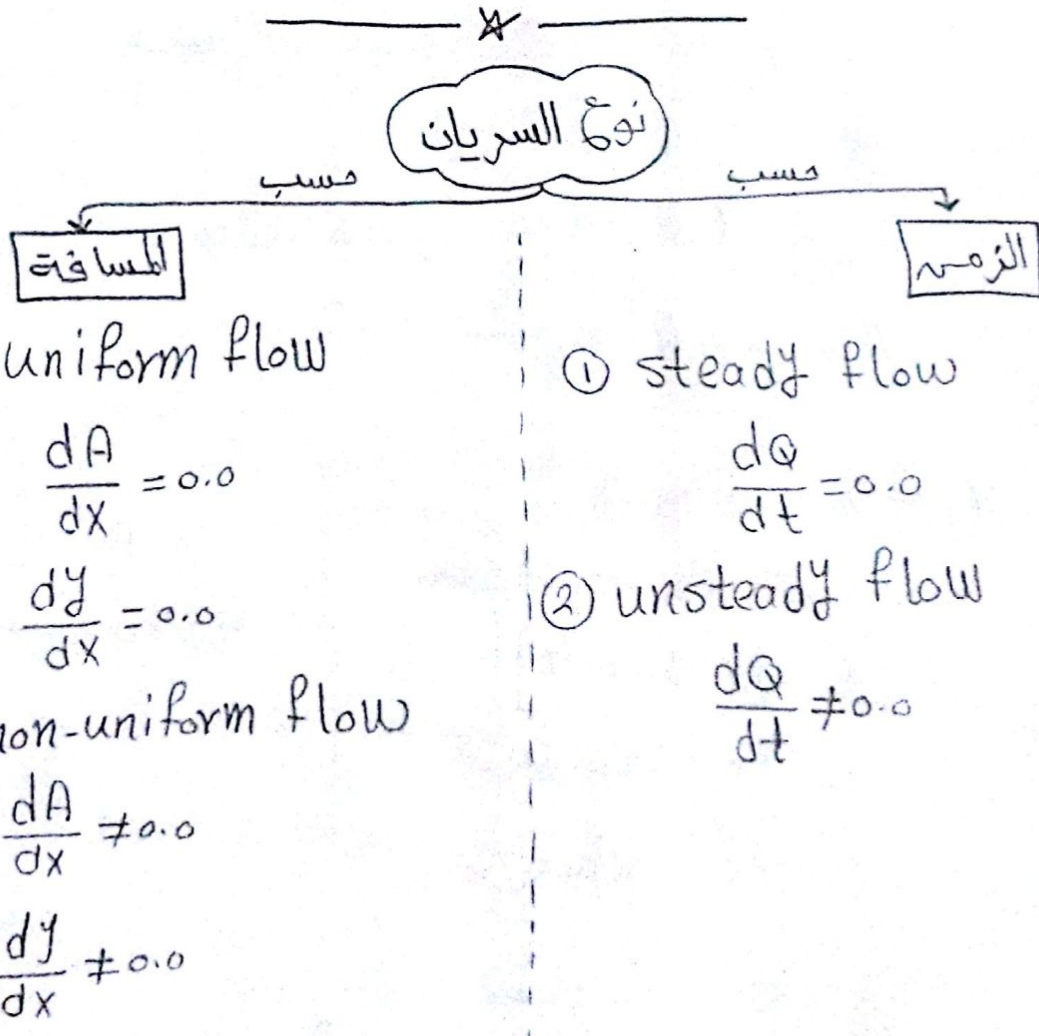
٤- الزمات :-

٥- نسبة التعويض ب - نسبة الفائض ج - المتأوقات .

٥- التصرف (م^٣/يوم)

٦- التصميم : (ب, ج) .

٧- حجم القطاع العرضي والقطاع الطولي .



٣٢ مالات السريان : (طبقاً لرقمى فرويد وريبولد)

٣٣ طرق التصميم :- على حسب نوع القطاع المصمم



طريقة The best Hydraulic section
هو القطاع الذي يمرر أقصى تصرف لنفس
المسافة بأقل متيد مبدل. ← (سنة تالته)

① طريقة قوى القص (x)
⑤ طريقة أقصى سرعة (v)

٣٤ المعادلات الحاكمة :-

$$Q = A \cdot V \quad \text{① معادلة التصريف}$$

⑤ معادلة حساب السرعة المتوسطة للسريان المنتظم المستقر :-

١- معادلة شيزى Chezy :-

$$V = C \sqrt{R \cdot S}$$

c - معادلة مانينج Kanning :-

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Notes

$V \rightarrow$ السرعة المتوسطة

$C, n \rightarrow$ معاملات الخشونة للجوانب والقطاع

$$C = [0.35 - 0.75]$$

$$\frac{1}{n} = 40 \quad \text{ترع غير مبطن}$$

$$\frac{1}{n} = 70 \quad \text{ترع مبطن}$$

$$\frac{1}{n} = 30 \quad \text{مصارف}$$

خطوات التصميم :-

① تحديد أماكن القطاعات التصميمية :-

← لو ترعة فرعية : عند القطاع خلف المآخذ

← لو ترعة رئيسية :-

١- قطاع خلف المآخذ .

٢- قطاع أمام المصب .

٣- قطاع خلف مآخذ الفرعيات .

٤- قطاع أمام وخلف القنطرة الوسطية .

② الفروض :-

٢- معامل مانينج ، تمثري .

٣- فرض معامل الميل (Z) على حسب نوع التربة .

نوع التربة	Z للترع		Z للمصارف
	$1.20 <$	$1.20 >$	
طينية	0.5	1	1.5
شمعية	1	1.5	2
صلابة طينية	1.5	2	3
صلابة	2	2	3

٤- قيمة $\frac{b}{y}$

النوع	$\frac{b}{y}$ للترع	$\frac{b}{y}$ للمصارف
توزيعية	1 → 2	1
فرعية	2 → 4	
رئيسية	4 → 8	
رئيسية كبيرة	8 → 12	

لازم تعمل check

على السرعة ← (0.4 - 0.8)

٣) التعويض في معادلة مانينج: (دائماً ما لم يذكر خلاف ذلك).

$$\therefore V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad , \quad Q = A \cdot V$$

$$\therefore Q = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * A$$

$\hookrightarrow R \rightarrow$ نصف القطر الهيدروليكي

$$R = \frac{A}{P} = \frac{\text{مساحة المقطع المائي}}{\text{المحيط المبتدل}}$$

Note) لو مقالش شكل القطاع ، اعتبره شبه منحرف .

$$\therefore A = by + 2y^2$$

مثلثين + مستطيل

* المحيط المبتدل :- هو طول تلامس سطح المياه مع جوانب وقاع المجرى المائي .

$$\therefore P = b + 2y\sqrt{Z^2 + 1}$$

* S : خط القاع // S_m : خط الماء // S_E : خط الطاقة

$$\therefore Q = \frac{1}{n} * \left(\frac{A}{P}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * A$$

$$= \frac{1}{n} * \frac{(by + Zy^2)^{\frac{5}{3}}}{(b + 2y\sqrt{Z^2 + 1})^{\frac{2}{3}}} * S^{\frac{1}{2}}$$

* لو أعطى المسألة بالبيانات التالية :-

$$S = 10 \frac{\text{cm}}{\text{km}} , \quad Z = 1.5 , \quad \frac{b}{y} = 2 , \quad A = 3.5y^2$$

$$P = 5.6y$$

عوض في القانون دة على طول :-

$$y = \left(\frac{Q}{1.0234}\right)^{\frac{3}{8}}$$

* يمكن إعطاء (S) بطريقتين :-

$$S = \frac{1}{4000}$$

عوض في المعادلة أطول

$$S = 10 \frac{\text{cm}}{\text{km}}$$

$$\therefore S = 10 \times 10^{-5} = \checkmark$$

٤) إيجاد الـ (y) « قريبا لأقرب رقمين عشريين »

ثم عوض في نسبة الـ $(\frac{b}{y})$ فينتج ٣ حالات للتقريب :-

$$1 \leq b < 2$$

(20 cm)

EX! -

$$b = 1.372$$

$$\approx 1.4$$

$$2 \leq b < 5$$

(0.5 m)

EX! -

$$b = 2.375$$

$$\approx 2.5$$

$$b \geq 5$$

(1 m)

EX! -

$$b = 5.372$$

$$\approx 5$$

٥) عمل check على السرعة $0.3 < V < 0.8$

حتى لا يحدث نحر أو ترسيب

$$\therefore A = b * y = \checkmark, \quad V = \frac{Q}{A} = \checkmark$$

حالة ١)

$$0.3 < V < 0.8$$

$$\therefore ok$$

$$\therefore b = \checkmark$$

$$y = \checkmark$$

وما عكس الخطوة
الجارية

حالة ٢)

$$V < 0.3$$

$$\therefore V^* = 0.3 \text{ m/s}$$

وأعمل الخطوة الجارية

حالة ٣)

$$V > 0.8$$

$$V^* = 0.8 \text{ m/s}$$

وأعمل الخطوة الجارية

6/ ٦ خاصة بالحالات رقم ١٣ فقط: ∴

$$\therefore A^* = \frac{Q}{V^*} \rightarrow \text{get } V^* = \checkmark$$

درة له القطاع
شبه منحرف

$$A^* = by + zy^2 \rightarrow (1)$$

(٧)

$$\therefore V^* = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{3}}$$

$$\therefore R^* = \checkmark = \frac{A^*}{P^*} \quad \therefore P^* = \checkmark$$

$$P^* = b + 2y\sqrt{z^2 + 1} \rightarrow (2)$$

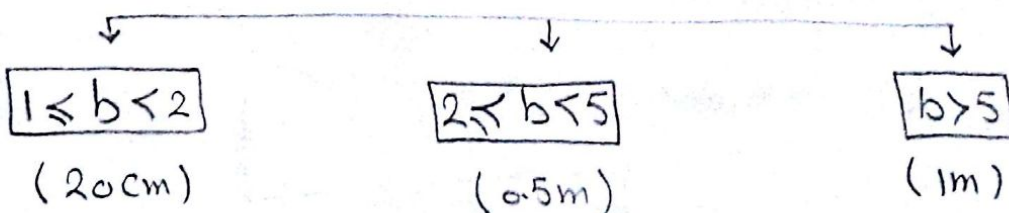
(٨)

٩ ∴ جعل المتعادلتين ١، ٢ معاً

∴ $y = \checkmark \rightarrow$ يفضل تقريبها لرقم عشري

ثم بالتعويض في ١ أو ٢

∴ $b = \checkmark$
وتقرب كالتالي



$$V^* = 0.3 \text{ m/s}$$

أخاف إن السرعة تقل عن سرعة
أزودها وطبقاً للقانون $Q = A \cdot v$
أقل المسافة فأقرب بالانقصان.

$$V^* = 0.8 \text{ m/sec}$$

أخاف إن السرعة تزيد عن سرعة
أقلها وطبقاً للقانون $Q = A \cdot v$
أزود المسافة فأقرب بالزيادة

$$\therefore V_{act} = \frac{Q}{A_{act}} \quad (1) \text{ مسأله } (A_{act}) \text{ الحقيقية}$$

$$0.3 < V_{act} < 0.8 \text{ m/sec}$$

7

مصرف رئيسي

$$Q = 50 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$$n = 0.033$$

$$S = 10 \text{ cm/km}$$

$$V_{\max} = 0.75 \text{ m/sec}$$

$$1/z = \frac{3}{2}$$

ملاحظات :-

مثال 1

لتحديد (z) يكون الرقم الكبير أفقي
والرقم الصغير رأسي.

$$\therefore z = 1.5$$

الطلب 1 -

تصميم القطاع المطابق :-

Solution

هنا نأخذ على خطوة ⑤ في الجدول مباشرة عشان أعطي (V_{\max}) .

$$V = 0.75 \text{ m/sec}$$

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{50}{0.75} = 66.67 \text{ m}^2$$

$$A = by + zy^2$$

$$66.67 = by + 1.5y^2 \rightarrow (1)$$

$$\therefore V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

$$0.75 = \frac{1}{0.033} \times R^{\frac{2}{3}} \times (10 \times 10^{-5})^{\frac{1}{2}}$$

$$R = 2.56 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$\therefore P = 25.967 \text{ m}$$

$$P = b + 2y \sqrt{z^2 + 1}$$

$$25.967 = b + 2y \sqrt{(1.5)^2 + 1} \rightarrow (2)$$

حل (1)، (2) معاً

$$y = 3.64 \text{ m}$$

$$b = 12.833 = 13 \text{ m}$$

$$\therefore A_{\text{act}} = \checkmark$$

$$\therefore V_{\text{act}} = \frac{Q}{A_{\text{act}}}$$

$$\therefore V_{\text{act}} < 0.75$$

ترعة توزيعة

$$Q = 15 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = \frac{1}{4000}$$

$$Z = 1.5$$

$$\frac{b}{y} = 2$$

$$n = \frac{1}{40}$$

Solution

$$Q = \frac{1}{n} \left(\frac{A}{P} \right)^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} A$$

$$15 = 40 \times \frac{(by + Zy^2)^{5/3}}{(b + 2y\sqrt{Z^2 + 1})^{3/2}} \times \left(\frac{1}{4000} \right)^{1/2}$$

$$\frac{b}{y} = 2 \rightarrow b = 2y$$

$$y = 2.31 \text{ m} \rightarrow \frac{b}{y} = 2$$

$$\therefore b = 4.62 \text{ m} = 4.5 \text{ m}$$

$$\therefore A = by + Zy^2$$

$$= 4.5 \times 2.31 + 1.5(2.31)^2 = 18.34 \text{ m}^2$$

$$\therefore V = \frac{Q}{A} = \frac{15}{18.34} = 0.817 \text{ m/sec} \Rightarrow V > 0.8$$

$\therefore \text{take } V^* = 0.8 \text{ m/sec}$

$$\therefore A^* = \frac{Q}{V^*} = \frac{15}{0.8} = 18.75 \text{ m}^2$$

$$A^* = by + Zy^2 \rightarrow (1)$$

$$\therefore V^* = \frac{1}{n} \left(\frac{A^*}{P^*} \right)^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \quad \therefore R^* = 1.422 \text{ m}$$

$$\therefore R^* = \frac{A^*}{P^*} \rightarrow P^* = 13.179 \text{ m}$$

$$P^* = b + 2y\sqrt{Z^2 + 1} \rightarrow (2)$$

بج (11) ، (1) مبدأ :-

$$\therefore y = 2.19 \text{ m}$$

$$\therefore b = 5.29 \text{ m} \rightarrow b = 6 \text{ m}$$

$$\therefore A_{act} = \checkmark$$

$$V_{act} = \frac{Q}{A_{act}} = \checkmark$$

check $0.3 < V < 0.8$

————— * —————

المناوبات

أنواعها :-

مناوبة ثلاثية

مناوبة ثنائية

* تعريفها :-

هي عملية تنظيمية لتوزيع المياه على الترع بغرض النظر عن موقعها .

* الهدف منها :-

١- تنظيم أعمال الري وزراعة المحاصيل (ظهرت المحاصيل الصيفية والشتوية) .

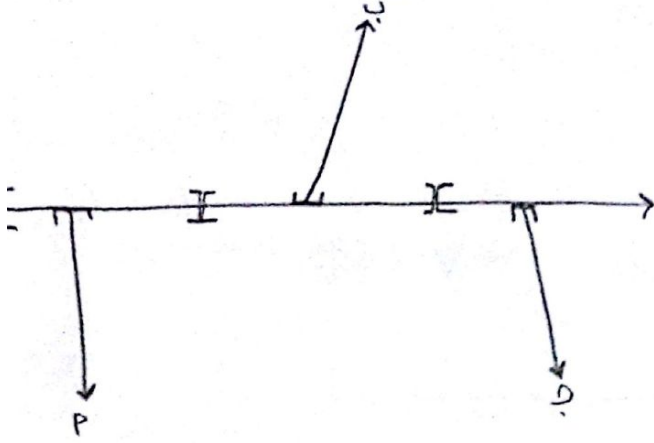
٢- توزيع عادل للمياه على شبكة الترع بغرض النظر عن موقعها .

٣- تسهيل أعمال مهندس الري .

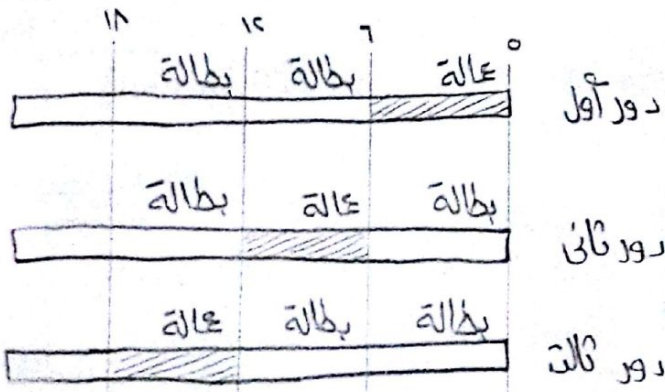
٤- تظهير شبكة الترع والمصارف خلال فترة البطالة .



الثلاثية

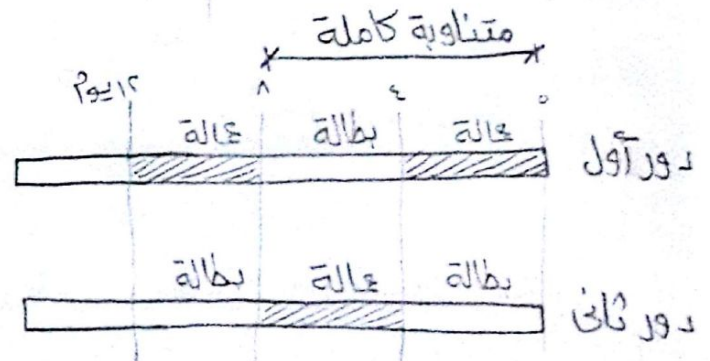
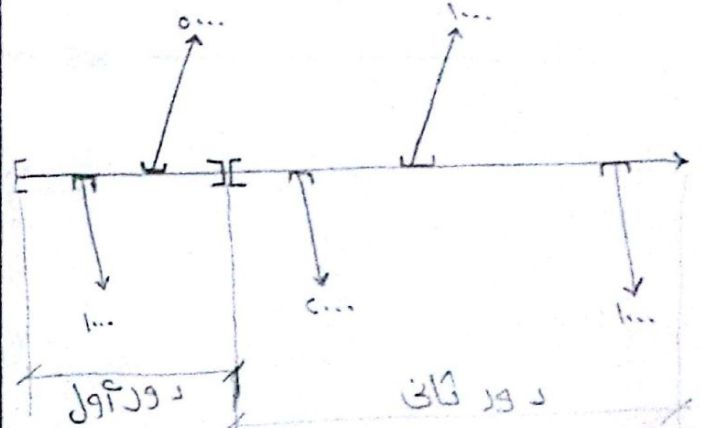
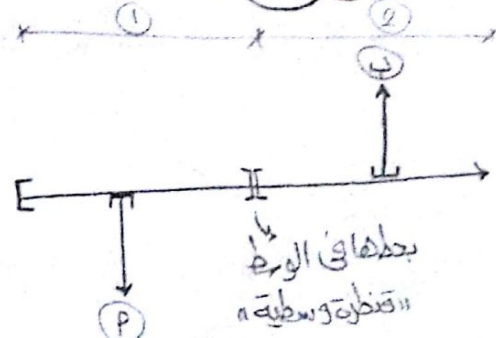


يجوز أن قسمها إلى 3 أماكن متساويين
من الزمانات



مدة المتناوبة = 18 يوم

الثنائية



مدة المتناوبة = 8 أيام

* مدة المتناوبة هي الفترة الزمنية ما بين بداية المتناوبة والمتناوبة التالية لها.

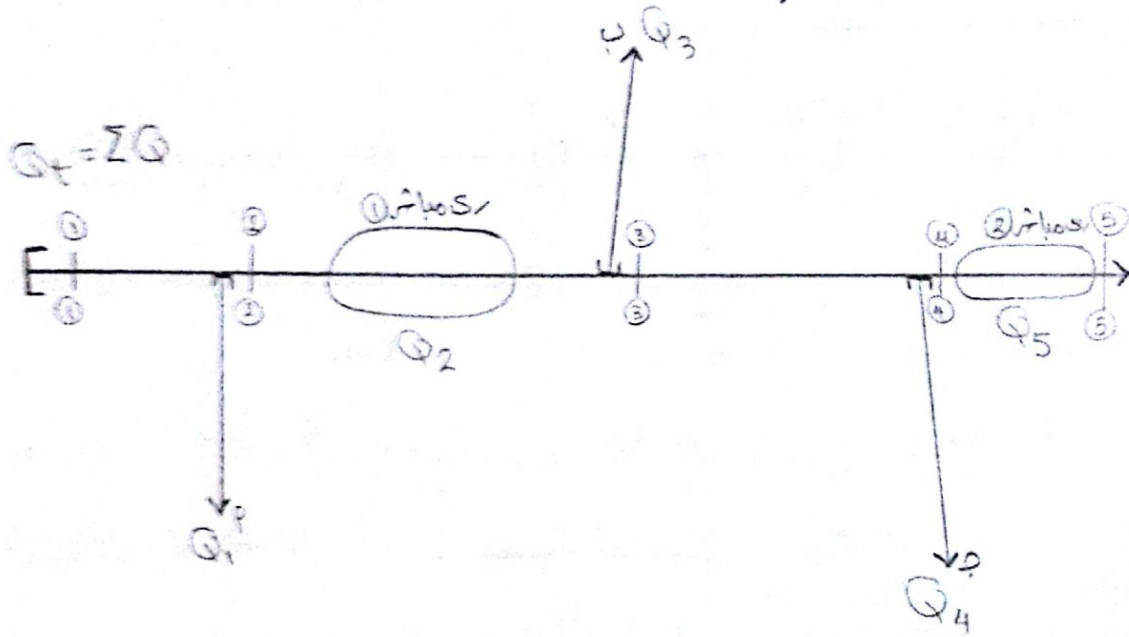
المتناوبة الثلاثية = 1 دور عالة + 2 دور بطالة.

$$\text{مدة الدور} = \frac{\text{مدة المتناوبة}}{3} = \frac{18}{3} = 6 \text{ أيام}$$

المتناوبة الثنائية = 1 دور عالة + 1 دور بطالة

$$\text{مدة الدور} = \frac{\text{مدة المتناوبة}}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ أيام}$$

الزمامات التصميمية



قطاع رقم (١-١) : فرع (١) + (٢) + (٣) + مباشر (١) + (٢)

قطاع رقم (٢-٢) : فرع (٢) + (٣) + مباشر (١) + (٢)

قطاع رقم (٣-٣) : فرع (٣) + مباشر (٢) + (نسبة الفائض * مباشر (١))

قطاع رقم (٤-٤) : مباشر (٣) + (نسبة الفائض * مباشر (١))

قطاع رقم (٥-٥) : (نسبة الفائض * مباشر (١)) + (٣)

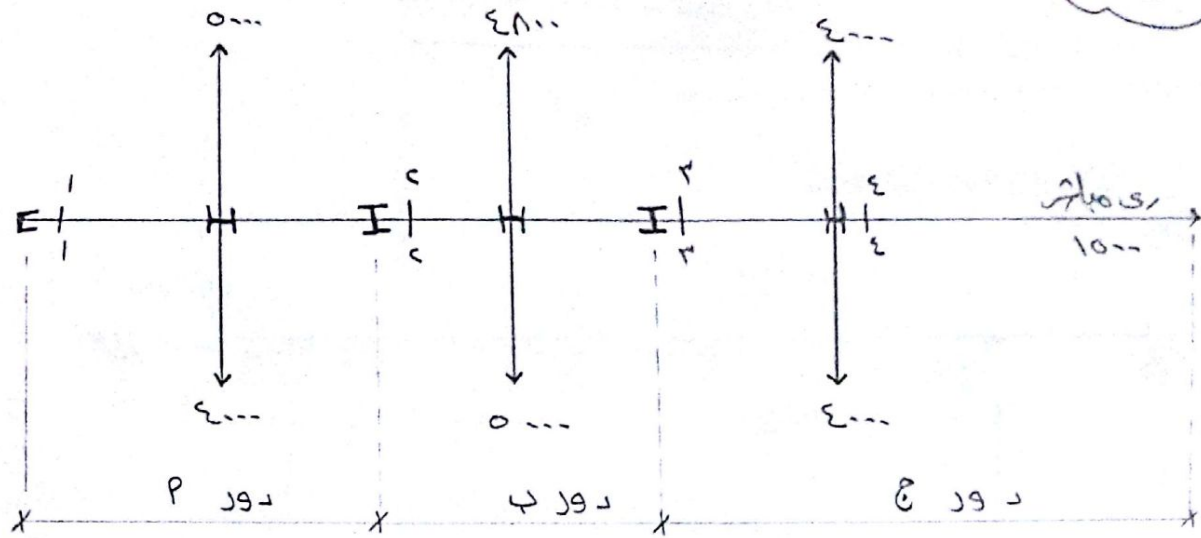
* الزمام التصميمي لخدمة القطاع = زمام الصروع بالكامل خلف القطاع + زمام المباشر بالكامل خلف القطاع + نسبة الفائض من المباشر أمام القطاع.

* نسبة الفائض :-

هو نسبة فائض المياه والتصرفات من الزمام المباشر أمام القطاع وذلك نتيجة

عدم سحب الفلاح لحصته من المياه من الزمام المباشر على الترع الأكبر

درجة وتؤخذ في حدود ٢٥-٤٥ %



معامل الفائض = 40 % ، نسبة التعويض = 50 %

Solution

الزمام التصميمي لأي قطاع = $\left[\begin{array}{l} \text{زمام الفروع} \\ \text{خلف القطاع} \\ \text{لنفس الدور} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{l} \text{زمام المباشر} \\ \text{بالكامل خلف القطاع} \\ \text{لنفس الدور} \end{array} \right] + \text{معامل الفائض من الزمام المباشر أمام القطاع لنفس الدور}$

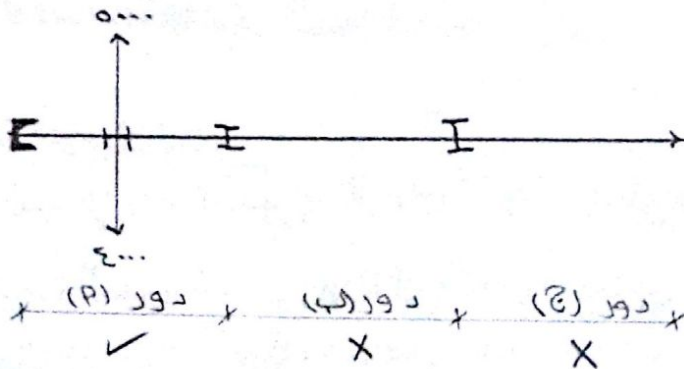
القطاع	دور (P)			دور (ب)			دور (ج)			نسبة التعويض		
	فروع	مباشر	كلى	فروع	مباشر	كلى	فروع	مباشر	كلى	$\frac{1}{2}P + \frac{1}{2}B$	$\frac{1}{2}P + \frac{1}{2}C$	$\frac{1}{2}P + \frac{1}{2}B + \frac{1}{2}C$
١-١	٩٠٠٠	-	٩٠٠٠	٥٠٠٠ + ٤٨٠٠	-	٩٨٠٠	٤٠٠٠ + ٤٠٠٠	١٥٠٠	٩٥٠٠	١٤٣٠٠	١٤٤٠٠	$\frac{1}{2} \times ٩٠٠٠ + ١٤٣٠٠ = ٩٥٠٠$
٢-٢	-	-	-	٥٠٠٠ + ٤٨٠٠	-	٩٨٠٠	٤٠٠٠ + ٤٠٠٠	١٥٠٠	٩٥٠٠	٩٨٠٠	١٤٤٠٠	$\frac{1}{2} \times ٩٥٠٠ + ٩٨٠٠ = ٤٧٥٠$
٣-٣	-	-	-	-	-	-	٤٠٠٠ + ٤٠٠٠	١٥٠٠	٩٥٠٠	-	٩٥٠٠	٤٧٥٠
٤-٤	-	-	-	-	-	-	-	-	١٥٠٠	-	١٥٠٠	$\frac{1}{2} \times ١٥٠٠ + ٧٥٠ = ٧٥٠$
٥-٥	-	-	-	-	-	-	-	-	٧٠٠	-	٧٠٠	٣٠٠

يتم بعد الأدوار

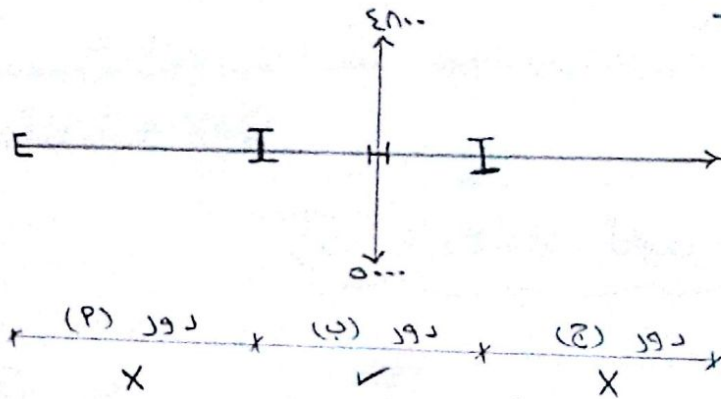
أخلف دور الأول
لمبدأ الخطوات التالية

۱۱) عندما يكون دور (P) حالة :-

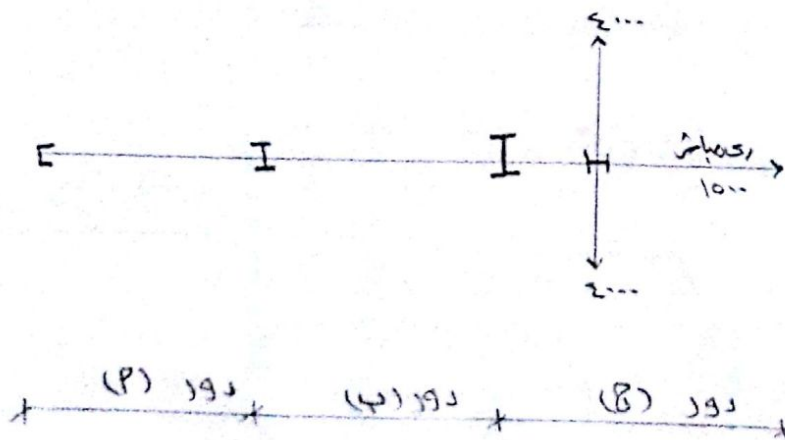
أ، ب الموجود به فقط



۱۲) عندما يكون دور (ب) حالة :-



۱۳) عندما يكون دور (ج) حالة :-



* نسبة التعويض :-

هي نسبة تضاف من تصرفات (أوزمات) الدور السابق لزيادة تصرفات (أوزمات) الدور التالي كتعويض للفلاحيه اللذين لم يرووا في أدوارهم لأخذ مستهم في الدور التالي.

* الزمام التصميمي :-

هو الزمام الأكبر في ال (٣) أدوار والتي لها يتم التصميم عليه.

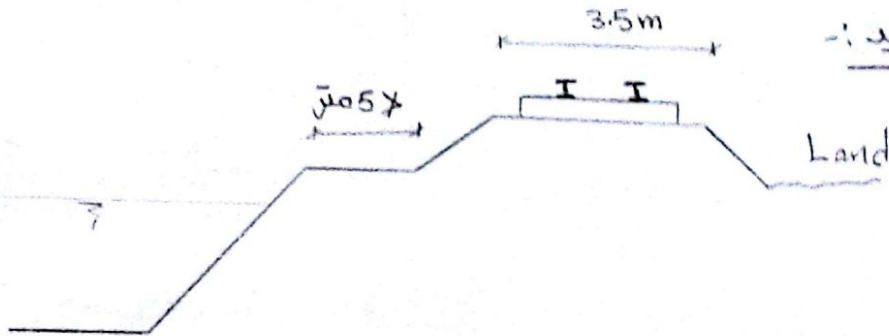
.. هنا نضيف للجدول السابق خانة الزمام التصميمي

قطاع (٥-٥)	قطاع (٤-٤)	قطاع (٣-٣)	قطاع (٢-٢)	قطاع (١-١)
700	1000	9000	14400	14400

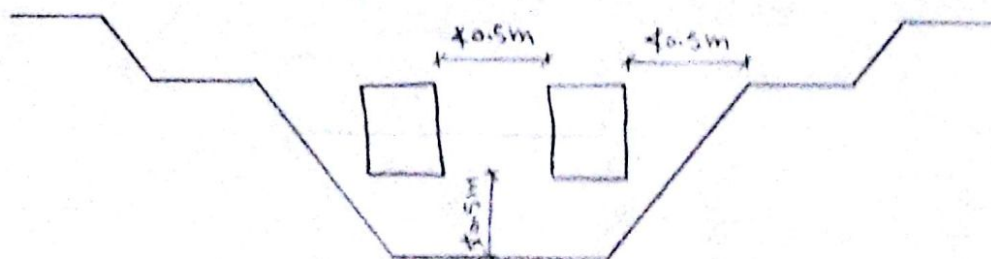
* لو قال مسم وأعطانى قيمة المقنن ← ضرب الرقم بتلك الزمانيه عشان أجيب التصرف وأبدأ مسألة ال Design.

اسم المقاطعات العرضية

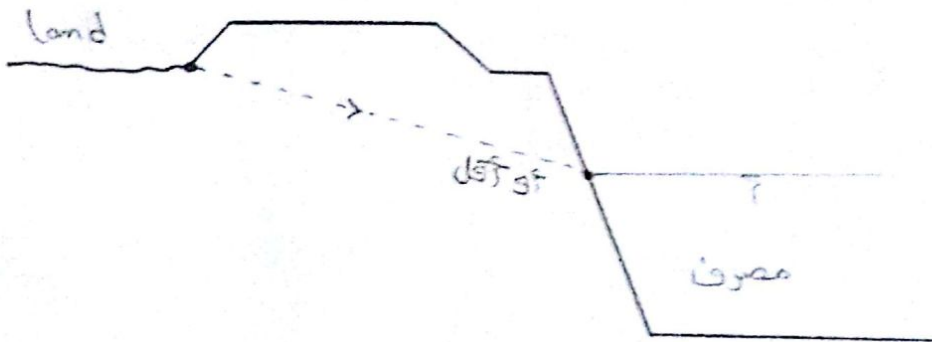
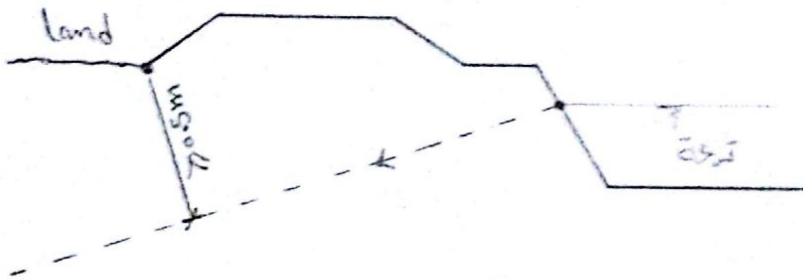
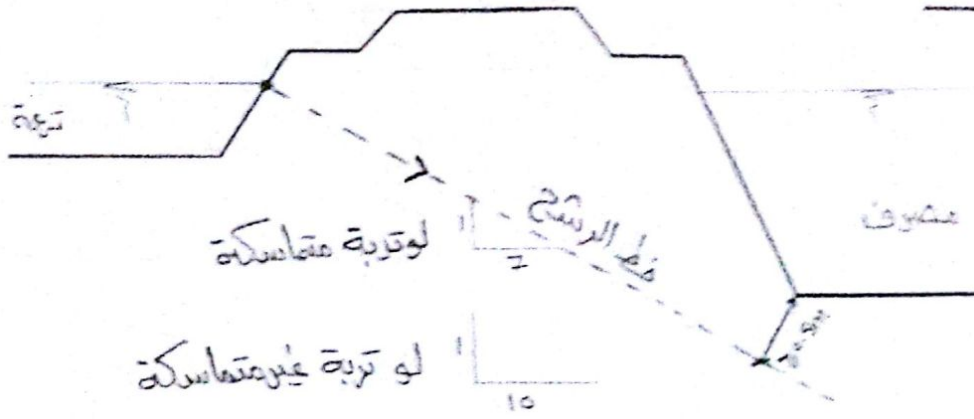
الرافعة سكة حديد :-



الماجرى مائي ملاحى :-

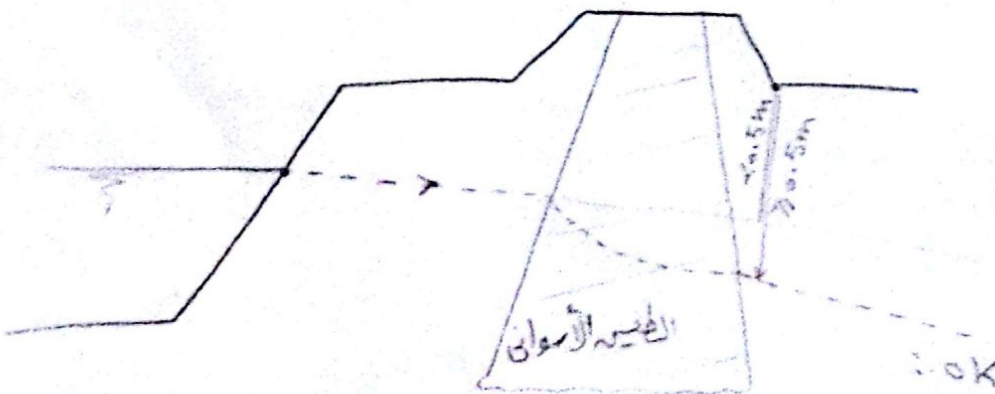


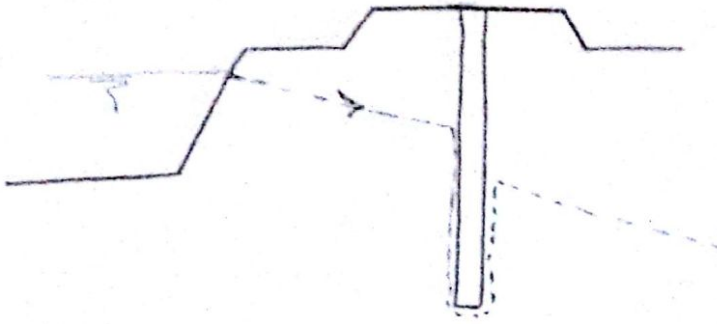
المسافة بينه جانبي السطحية وجانبي المجرى المائي لا تقل عن 1 متر



✳️ **الحلول :-** يتم القيام بها إذا لم تتحقق الشروط السابقة لخط الرشح :-

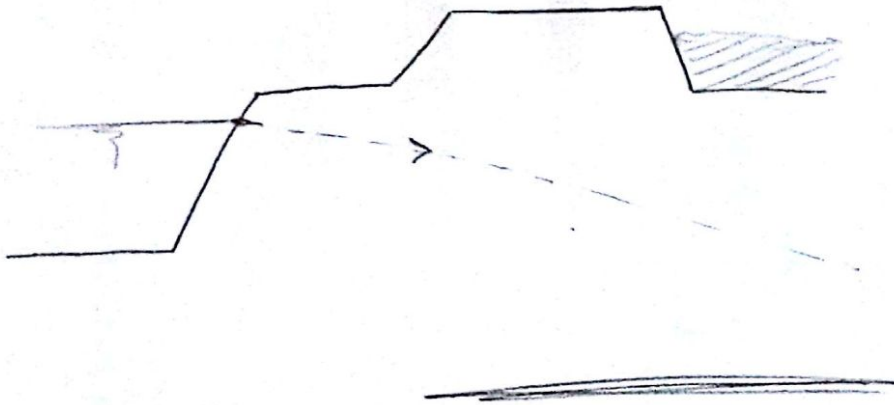
① عمل Cover مع مادة قليلة النفاذية « الطير الأسواني »





٣ زيادة عرض المسطح ← وهو أفضل حل .

٤ دمج فاف الطريق ← (x) ماتعلا هوش



كدة باقى حل مسألة رقم (٣) فى الشيت .