جامعـة الملك سعود	نظـم الـري بالتنقيـط	الفصل الدراسي الثاني
كلية علوم الأغذية والزراعة	٤٣٢هزر	١٤٢٨/٥/١٦هـ
قسم الهندسة الزراعية	الاختبار النهائي	الزمـن سـاعتين

اسـم الطالب: رقم الطالب:

أ ـ ضع علامة (√) أو (×) أمام العبارات التالية: (١٠ درجات)

١. تتركز فكرة نظام التنقيط المتذبذب على الحصول على معدل إضافة عالي مـن منقطـات لهـا تصرفات منخفضة. ☒

٢. نسبة النتح لفترة الاستهلاك القصوى (T_r) هي العمق الإجمالي لماء الري (d_g) مقـسوماً علـى معدل النتح اليومي (ET_d) . ☒

٣. لايتوقع حصول انخفاض في أنتاج المحصول عندما تكون درجة التوصيل الكهربائي لماء الري أقل من درجة التوصيل الكهربائي لمحلول التربة المنخفض (Ece_{min}). ☑

٤. تحسب أبعاد الأنبوب القياسية (SDR) للأنابيب المرنة بقسمة متوسط القطر الخارجي على أقـل سمك للأنبوب. ☒

٥. تختلف قيمة هازن ويليام باختلاف قطر الأنبوب، فتزيد القيمة بزيادة القطر. ☒

٦. عندما يقل الرقم الهيدروجيني pH عن ٧,٥ تزيد ترسبات الكالسيوم والمغنسيوم. ☒

٧. يعتبر هيبوكلورايت الكالسيوم أحد أهم المحاليل الكيميائية والمـستخدمة للـتحكم فـي النـشاط الجرثومي. ☑

٨. في الأنظمة الغير متعاقبة في التحكم الآلي لايمكن التحكم في كميات مختلفة من الماء وفي أوقات مختلفة. ☒

٩. يمكن تقييم أداء المنقطات على أساس تقدير التغير في السريان q_{var} فإذا تعدت قيمته ١٠٪ يكون الانتظام غير مقبول. ☒

١٠. عدم الانتظام في التصرف من المنقطات في نظام تنقيط يعود إلى عدم استقامة أنبوب التنقـيط. ☒

ب : اختر الإجابة الصحيحة للفقرات التالية: (٢٥ درجة)

١. عند التصميم تكون نسبة فواقد الضغط المسموح بها للأنبوب الفرعي:

☐ ٢٥٪ ☐ ٣٥٪ ☑ ٤٥٪ ☐ ٥٥٪

٢. في معادلة ستوك $V_P = d_P{}^2 \cdot g \cdot (\rho_P - \rho_W) / 18 \cdot \mu$ تمثل d_P

☑ قطر الحبيبات المترسبة ☐ قطر الوعاء ☐ عمق وعاء الترسيب ☐ سرعة الترسيب

٣. يمكن علاج مشاكل الرواسب الكربونية أو الفوسفاتية في نظام التنقيط :

☐ بإضافة عنصر الكلور ☑ بتعديل الرقم الهيدروجيني.

☐ بالمرشحات الرملـية ☐ بالمرشـحات المنخليـة.

٤. من أهم معايير تطبيق الأسمدة:

☐ لون السماد ☑ الذوبان في الماء ☐ وزن السماد ☐ كثـافة السـماد

٥. المقياس الحراري المزدوج في أنظمة الجدولة الآلية لنظم التنقيط يستخدم لقياس:

☑ حرارة التربة ☐ رطوبة التربة

☐ رطوبة النبات ☐ حرارة الجو والتربة معا

٦. لمحصول معين إذا كان أعلى وأقل درجة توصيل كهربائي لمحلول التربة والتي يتحملها النبـات ١٢ ، ٢ مليموز/سم ودرجة التوصيل الكهربائي لماء الري هي ٥ مليموز/سم فان نسبة الـنقص في الإنتاج تساوي :

☐ ٥٠ ٪ ☐ ٤٠ ٪ ☑ ٣٠ ٪ ☐ ٢٠ ٪

٧. ثابت التصرف β لمنقط يعطي تصرف ٤,٢ لتر/ساعة عند ضاغط ١١,٢٢ متر ، ٥ لتر/سـاعة عند ١٥ متر يساوي تقريبا :

☐ ٠,٥ ☑ ٠,٦ ☐ ٠,٧ ☐ ٠,٨

٨. لمنقط ذو سريان طبقي تصرفه ٤ لتر/ساعة عند درجة حرارة ^{o}٢٠ م يكون تصرفه ٤,٨٩ لتر/ساعة عند درجة حرارة:

☐ ^{o}٢٥ م ☑ ^{o}٢٨ م ☐ ^{o}٣٠ م ☐ ^{o}٣٣ م

٩. لنظام ري بالتنقيط أقل وأكبر ضاغط فيه ٩ ، ١٢ متر على التوالي وثابت التصرف للمـنقط β يساوي ٠,٧٨ ، النسبة المئوية للتغير في معدل السريان تساوي:

☐ ٢٥ ٪ ☑ ٢٠ ٪ ☐ ١٥ ٪ ☐ ١٠ ٪

١٠. إذا كان معامل الانتظام الإحصائي الكلي لنظام تنقيط هو ٩٠ ٪ ومعامل الانتظام الإحـصائي الهيدروليكي ٩٢,٨ ٪ تكون النسبة المئوية لمعامل التغير في أداء المنقط هي :

☐ ٦٩ ٪ ☐ ١٢ ٪ ☐ ٨٣ ٪ ☑ ٦,٩ ٪

ملحوظة: من السؤال الأول إلى الخامس درجة واحدة لكل سؤال، ومن السؤال السادس إلى العاشر أربعة درجات لكل سؤال.

ج: أذكر ما تعرفه عن أربع من الفقرات التالية : (٢٠ درجة)

١. كيفية تقدير وحساب شكل البلل الناتج من المنقطات.

٢. طرق تقدير الفواقد الناشئة عن تركيب المنقطات.

٣. الطرق المختلفة لوقاية أنظمة التنقيط من الانسداد.

٤. خطوات التصميم لشبكة الري بالتنقيط.

٥. الأساليب المختلفة للجدولة الآلية للري بالتنقيط.

٦. طريقة كفاءة الإضافة ومنحنى التردد التجميعي للري.

د ـ أجب عن ثلاثة من المسائل التالية: (٤٥ درجة)

١. نظام ري بالتنقيط يستخدم منقطات دوامية قطر فوهتها ٠,٦٠ مم تعمل تحت ضـاغط ١٥ متـر. يراد استبدال بعض المنقطات بمنقطات أخرى تعمل عند نفس الضغط وتعطي نفـس التـصرف، والمنقطات المتاحة هي:

أ. منقطات ذات فوهة معاملها ٠,٨

ب. منقطات معادلة للضغط ومعامل الفوهة ٠,٦ وثابت التصرف لها (β) يساوي ٠,٢٠

ج. منقطات ذاتية الغسيل المستمر ذات ٤ فوهات مرنة معامل الفوهة ٠,٦٥

د. منقطات ذات مسار طويل طوله ٢٤ سم

أحسب قطر المنقطات: ذات الفوهة ، ذات المسار الطويل ، معادلة الضغط ، ذاتية الغسيل.

الحل

المنقطات الدوامية:

$$q = 3.6 \times 0.4 \times \frac{\pi}{4}(0.6)^2 \times (15)^{0.4}\sqrt{2\times 9.81} = 5.327 \ L/hr$$

المنقطات ذات الفوهة:

$$5.327 = 3.6 \times 0.8 \times \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\times 9.81\times 15}$$

$$\therefore d = 0.37 \ mm$$

المنقطات معادلة الضغط:

$$5.327 = 3.6 \times 0.6 \times \frac{\pi}{4} d^2 (15)^{0.2}\sqrt{2\times 9.81}$$

$$\therefore d = 0.642 \ mm$$

المنقطات ذاتية الغسيل المستمر:

$$5.327 = 3.6 \times 0.65 \times \frac{\pi}{4} d^2 \times \left(\frac{15}{4}\right)^{0.7}\sqrt{2\times 9.81}$$

$$d = 0.51 \ mm$$

المنقطات ذات المسار الطويل:

$$5.327 = \frac{0.866 \times 15 \times d^4}{0.24}$$

$$\therefore d = 0.56 \ mm$$

٢ . يراد تصميم خطوط منقطات لحقل به أشجار على مسافات ٦ م وميل الحقل ١ ٪ (إلى أسفل) ، وأقصى احتياج مائي للشجرة ٢٨٠ لتر/يوم، وفترة الري يوم واحد، وعدد الأشجار في كل صف ٤٠ شجرة. المنقطات المتاحة ذات تصرف ٤ لتر/ساعة وضغط تشغيل يساوي ١٠ متر، فإذا كان الفاقد المسموح به في الوحدة الفرعية الأساسية ٦ متر، وزمن الري لايزيد عن ١٦ ساعة. أحسب :

عدد المنقطات لكل شجرة وزمن التطبيق الفعلي.

القطر المناسب للأنابيب الحاملة للمنقطات.

الحل

اولا: حساب عدد المنقطات لكل شجرة وزمن التطبيق الفعلي.

$$V_p = q_e \times N_p \times t_a$$

$$280 = 4 \times N_p \times 16$$

$$\therefore N_p = 4.37 = \underline{5}$$

$$t_{aa} = \frac{280}{4 \times 5} = \underline{14\ hr}$$

ثانياً: حساب القطر المناسب للأنابيب الحاملة للمنقطات.

$$Q_L = N_{tree} \times N_p \times q_e$$

$$= 40 \times 5 \times 4 = 800 L/hr = 0.222\ L/s$$

$$L = N_{tree} \times S_p = 40 \times 6 = 240\ m$$

$$\Delta H_L = 0.55\ \Delta H_S = 0.55 \times 6 = 3.3\ m$$

$$\therefore 3.3 = H_f - \frac{1}{100} \times 240$$

$$\therefore H_f = 5.7\ m$$

$$\therefore 5.7 = 3.98 \times \frac{5}{10} \times 240\ \frac{(0.222)^{1.852}}{D^{4.871}}$$

$$\therefore D = \underline{17\ mm}$$

٣ . خط منقطات طوله ٣٠٠ متر يروي أشجار ذات مسافات ٥ متر، يلزم لكل شجرة ٤ منقطـات ذات تصرف ٨ لتر/ساعة ، ضغط التشغيل ١٢ متر، الخط موضوع علـى أرض ذات ميـل متغير كل ١٠٠ متر كمايلي ٤,٥٪ لأعلى ، ١,٥٪ لأسفل ، ٣٪ لأعلى. على الترتيب من بداية الخط. احسب قطر كل جزء من أجزاء خط المنقطات للميول المختلفة.

الحل

حساب التصرف المار في بداية كل مقطع:

$$Q_3 = \frac{100}{5} \times 4 \times \frac{8}{360} = 0.1777\ L/s$$

$$Q_2 = 2Q_3 = 0.363\ L/s$$

$$Q_1 = 3Q_3 = 0.533\ L/s$$

اولا: حساب قيمة $(\Delta H/H_i)$ للمقاطع الثلاثة بالاستعانة بشكل (٦) بعد حساب قيمـة $(\sum \ell/L)$ وقيمة $(\sum \Delta H_e/L)$ ويتطلب هذا حساب قيمة (L/H_i) ووضع الاجابة علـى صـورة جـدول لتسهيل الحسابات

$$\frac{L}{H_i} = \frac{300}{12} = 25$$

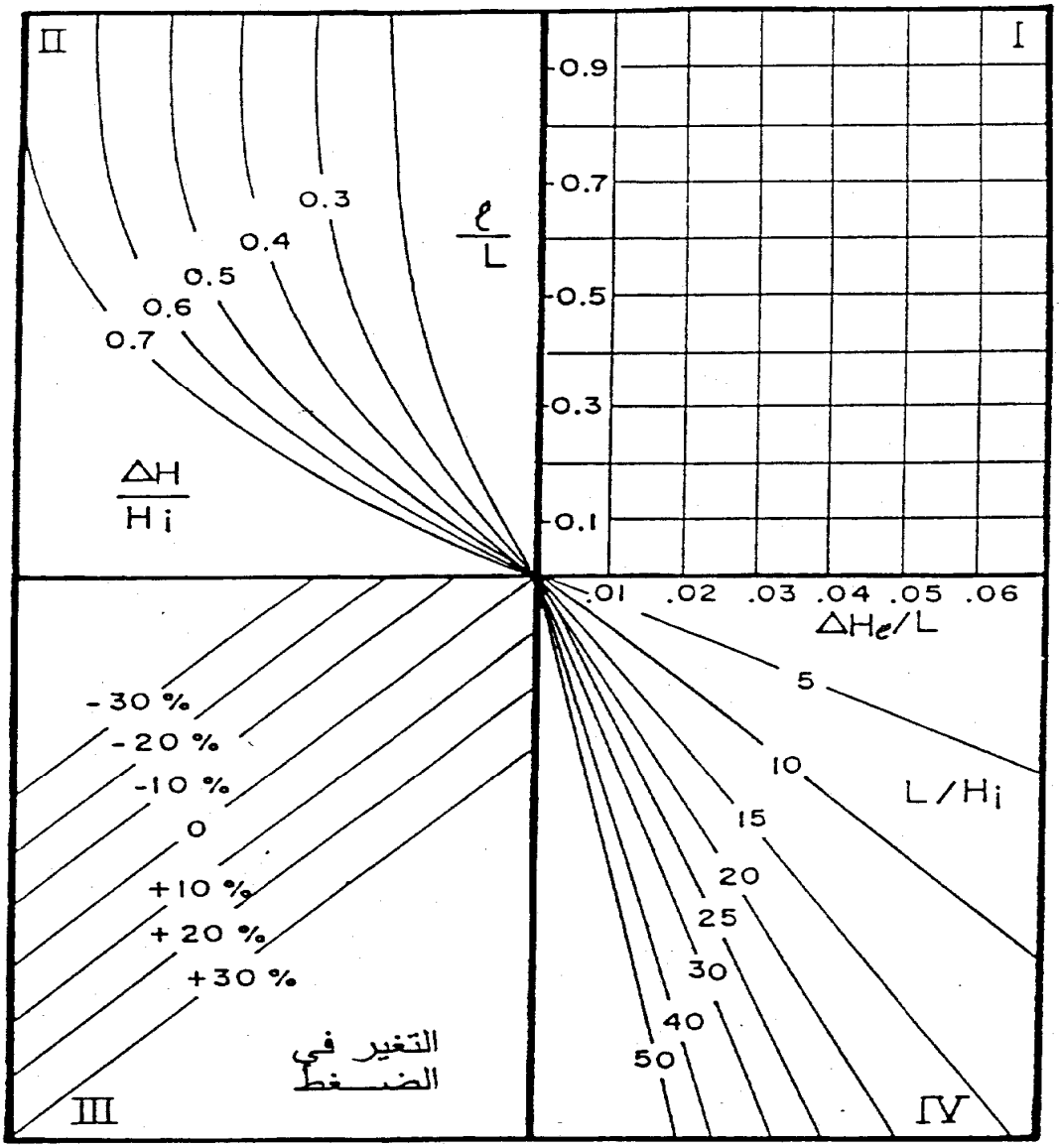
Sect.	ℓ_m	$\Sigma\ell$	$\frac{\Sigma\ell}{L}$ ↓	S	ΔHe	$\Sigma\Delta He$	$\frac{\Sigma\Delta He}{L}$ ↓	$\frac{\Delta H}{Hi}$ ↑	Loss % at $\frac{\Delta H}{Hi}=0.45$
1	100	100	0.33	4.5↑	+4.5	4.5	0.015	0.40	- 8%
2	100	200	0.66	1.5↓	-1.5	3.0	0.010	0.45	0
3	100	300	1.0	3.0↑	+3.0	6.0	0.020	0.55	17%

نختار قيمة متوسطة للقيم الناتجة $(\Delta H/H_i)$ حيث انها قيمة واحدة للأنبوب ولـتكن ٠,٤٥ ثـم العودة للشكل (٦) والتأكد أن هذه القيمة المختارة تجعل الفاقد في كل مقطع في حدود المـسموح به (± ٢٠%). ثم نحسب قيمية (ΔH) ثم قيمة $(\Delta H/L)$

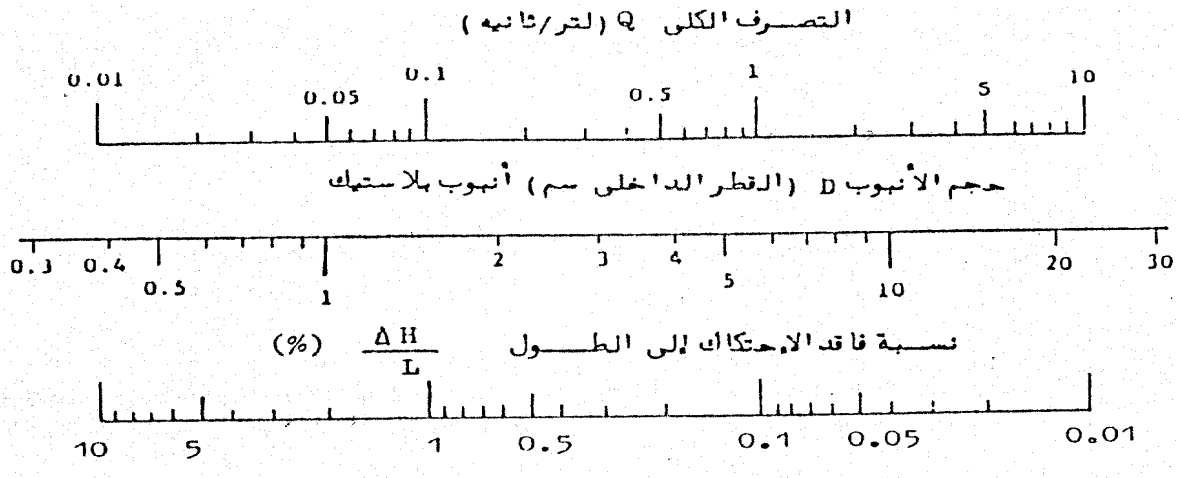
$$\Delta H = 0.45H_i = 0.45 \times 12 = 5.4$$
$$\Delta H/L = 5.4/300 = 0.018 = 1.8\%$$

ثانيا حساب الأقطار بالاستعانة بشكل (٥) بمعلومية التصرف عند بدايـة كـل مقطـع (Q) وقيمـة $(\Delta H/L)$

$D_1 = 26mm$
$D_2 = 21mm$
$D_3 = 17mm$



شكل (٦) مخطط بياني لتصميم الخط الفرعي والخط الحامل للمنقطات الموضوعة على ميول غير منتظمة.



شكل (٥) المخطط البياني لتصميم الأنبوب الفرعي والأنبوب الحامل للمنقطات

٤ . إذا كانت النسبة المئوية للتغير في التصرف لنظام تنقيط ٢٠٪ ، عدد المنقطات للشجرة الواحـدة ٣ منقطات، ثابت المنقط β يساوي ٠,٦ ، والتصرف المتوسط للمنقطات يعادل ٠,٨٧ من أقصى تصرف . فإذا علمت أن معامل الاختلاف المصنعي ٠,١٢ ، ومعامل التغير الناتج مـن انسـداد المنقطات ٠,٠٩ . أحسب:

١. معامل الانتظام الحقلي
٢. معامل الانتظام التصميمي
٣. معامل الانتظام المطلق
٤. معامل الانتظام الإحصائي
٥. معامل الانتظام الإحصائي الهيدروليكي.
٦. معامل الانتظام الإحصائي نتيجة الأداء
٧. معامل الانتظام الإحصائي الكلي.
٨. النسبة المئوية للتغير في الضاغط

الحل

$q_{var} = \frac{q_m - q_n}{q_m} = 1 - \frac{q_n}{q_m}$ $\therefore 0.20 = 1 - \frac{q_n}{q_m}$ $\therefore \frac{q_n}{q_m} = 0.80$

$\because q_{av} = 0.87 q_m$ $\therefore \frac{q_n}{q_a/0.87} = 0.80$ $\therefore \frac{q_n}{q_a} = \frac{0.80}{0.87} = 0.92$

$\therefore Eu_f = \underline{92\%}$ ①

$Us = (1 - Cv) \times 100 = (1 - 0.12) \times 100 = \underline{88\%}$ ④

$Eu_d = \left(1 - \frac{1.27 \times 0.12}{\sqrt{3}}\right) \times 0.92 \times 100 = \underline{83.9\%}$ ②

$Eu_a = \frac{1}{2}\left(\frac{q_n}{q_a} + \frac{q_a}{q_m}\right) \times 100 = \frac{1}{2}(0.92 + 0.87) \times 100 = \underline{89.5\%}$ ③

$Ch = \frac{Cv}{\beta} = \frac{0.12}{0.6} = 0.20$ $Ush = (1 - Ch) \times 100 = (1 - 0.20) \times 100 = \underline{80\%}$ ⑤

$Chp = \sqrt{Cv^2 + Cp^2} = \sqrt{0.12^2 + 0.09} = 0.15$ $\therefore Usp = (1 - Chp) \times 100 = (1 - 0.15) \times 100$

$\therefore Usp = \underline{85\%}$ ⑥

$Cht = \sqrt{0.15^2 + 0.20^2} = 0.25$ $Ust = \underline{75\%}$ ⑦

$0.20 = 1 - (1 - Hvar)^{4/6}$ $Hvar = \underline{0.31}$ ⑧