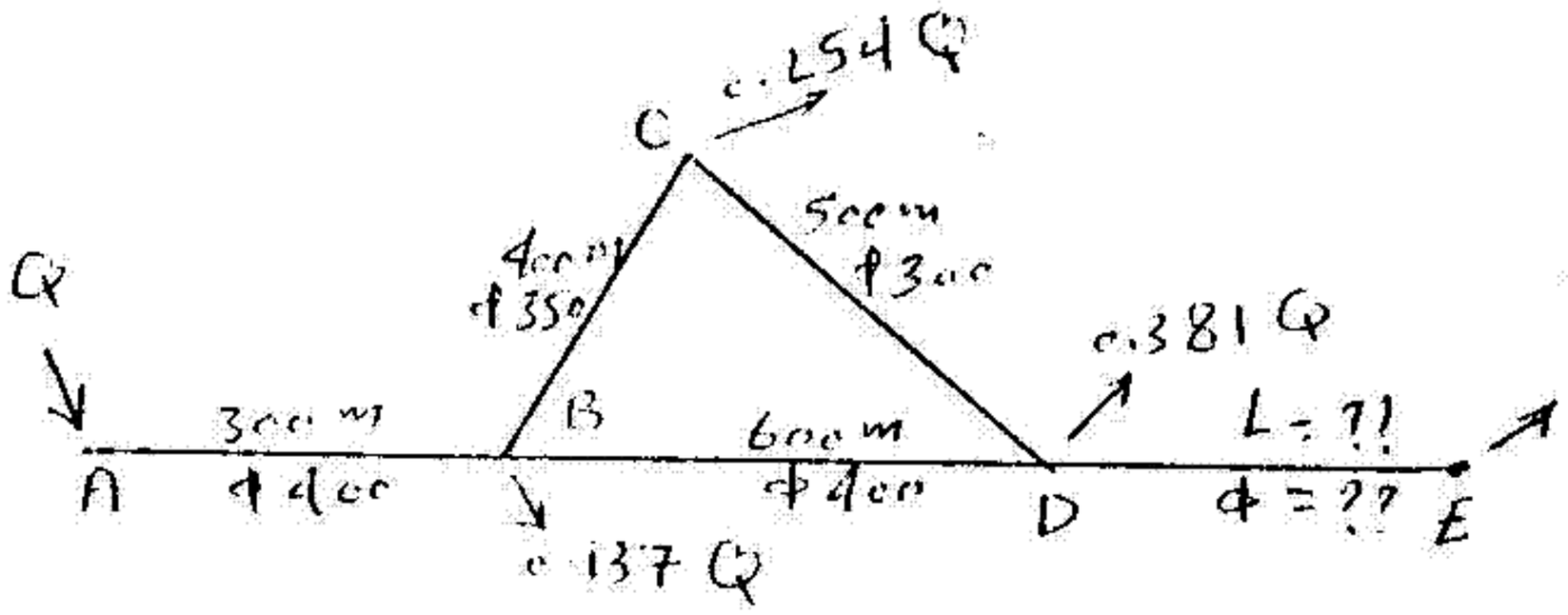
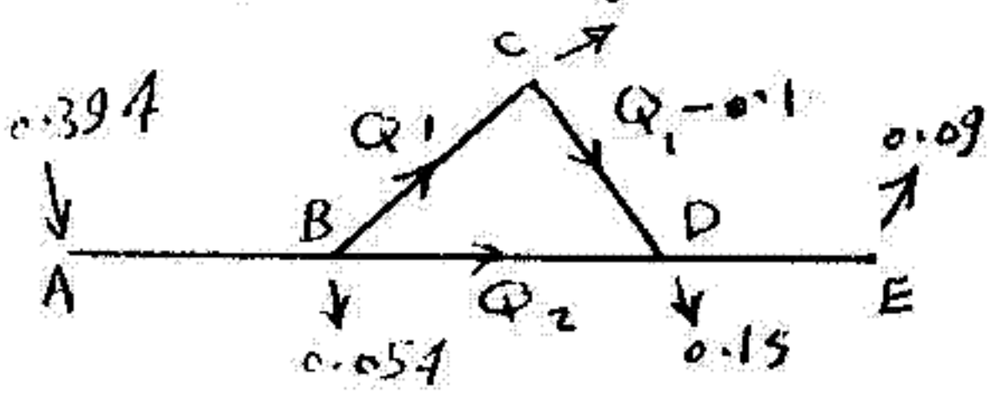
نموذج إجابة — هندسة صحية — ٤ صدق — ٢٠١٠-٢٠٠٩

السؤال الأول



$$Q_{dy} = 1.7\, Q_{ew} + Q_{Fire}$$

$$= 1.7 \times \frac{2000 \times 200}{2.4 \times 3600} + 40 = 394 \text{ L/s}$$



$$Q_1 + Q_2 = 0.34 \quad \text{---------} (1)$$

$$h_{f_{BC}} + h_{f_{CD}} = h_{f_{BD}}$$

$$\frac{80 \times Q_1^2}{0.355} + \frac{500 (Q_1 - 0.1)^2}{0.35} = \frac{600 \times Q_2^2}{0.45}$$

$$\therefore Q_2^2 = 3.91 (Q_1 - 0.1)^2 + 1.3\, Q_1^2 \quad \text{---------} (2)$$

بحل المعادلتين (1)، (2) نحصل على قيم Q_1 ، Q_2

$$Q_1 = 142.5 \text{ L/s} \quad , \quad Q_2 = 197.5 \text{ L/s}$$

إيجاد قطر الخط DE

$$Q = 0.09 \text{ m}^3/\text{s} \quad , \quad U = 1.25 \text{ m/s}$$

$$\therefore A = \frac{0.09}{1.25} = 0.072 \text{ m}^2 \Rightarrow \therefore D = 300 \text{ mm}$$

$$U_{act.} = \frac{0.09 \times 4}{\pi \times 0.3^2} = 1.27 \text{ m/s} > 1.25 \quad \text{o.k}$$

إيجاد طول الخط DE

$$h_{f_{DE}} = 34 - 30 = 4 \text{ m}$$

$$4 = \frac{8 \times 0.0176 \times L \times 0.09^2}{9.81 \times \pi^2 \times 0.3^5}$$

$$\therefore L = 824 \text{ m}$$

السؤال الثاني:

$$Q_{daily} = \frac{120000 \times 250}{1000} = 30000 \ m^3/d$$

(الوارد من المولد) (بمعدل الضخ)

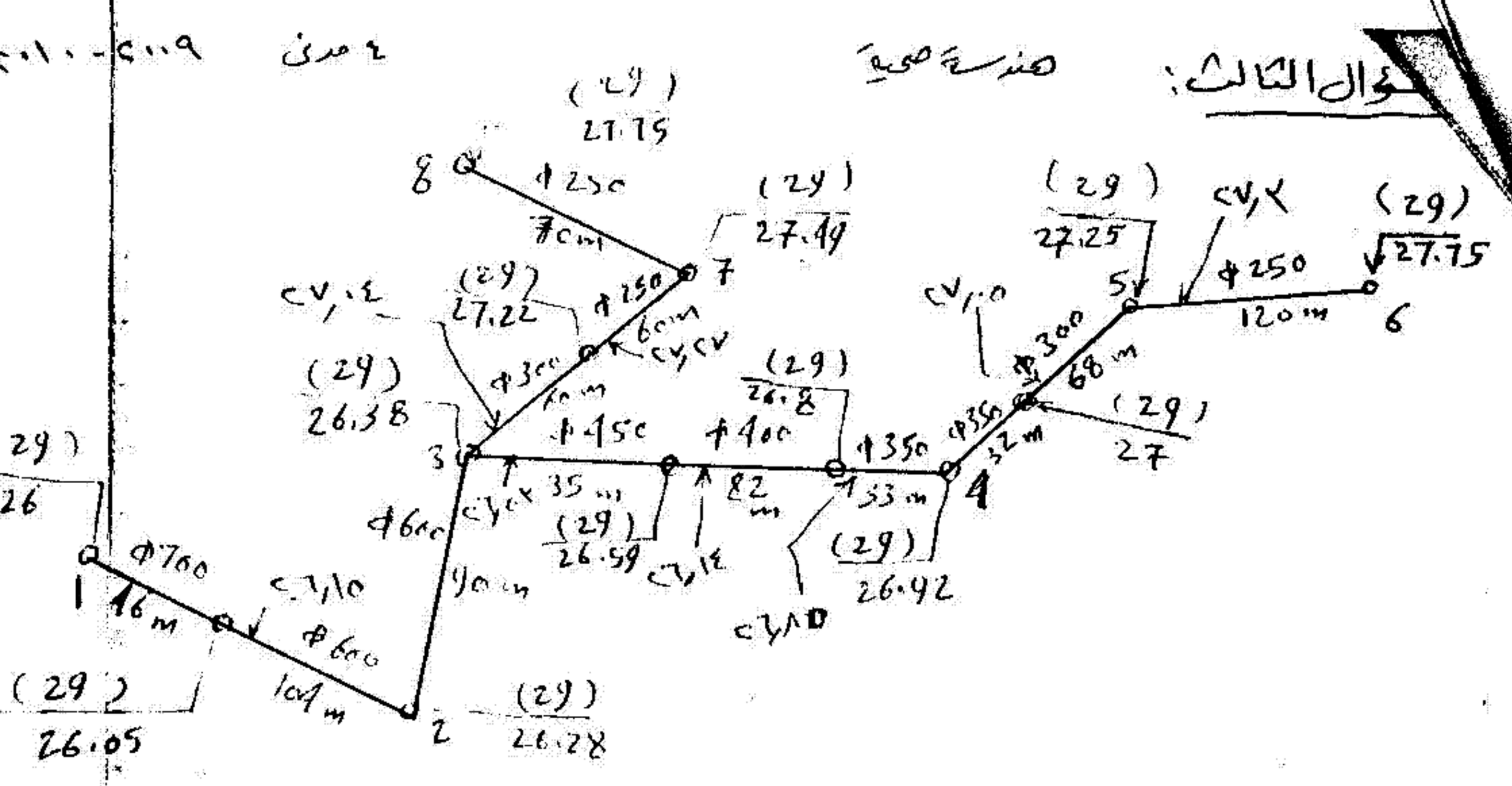
Time	Q_1	Q_2	$Q_1 - Q_2$	$\Sigma(Q_1 - Q_2)$
0-2	8.33	0.00	+8.33	8.33
2-4	8.33	0.00	+8.33	(16.66)
4-6	8.34	11.11	-2.77	13.89
6-8	8.33	11.11	-2.78	11.11
8-10	8.33	11.11	-2.78	8.33
10-12	8.34	11.11	-2.77	5.56
12-14	8.33	11.12	-2.78	2.78
14-16	8.33	11.11	-2.78	0.00
16-18	8.34	11.11	-2.77	-2.77
18-20	8.33	11.11	-2.78	-5.56
20-22	8.33	11.11	-2.78	(-8.34)
22-24	8.34	0.00	8.34	0.00

$$C_{G.T_s} = \frac{(16.66 + 8.34)}{100} \times 30000 + 0.8 \times 0.04 \times 4 \times 3600$$

$$= 7960.8 \ m^3$$

يؤخذ عدد خزانات أرضية بأبعاد ٤٠ × ١٠ × ٥ م

السؤال الثالث: حل صحيح



$P = 20000$ capita $\quad n = 0.012 \quad q = 200$ L/c.d

$Q_{inf} = 50\ m^3/d/Km$ $\quad V_{ds} = 0.8$ m/s

$Q_{ds} = Q_{max\,DWF} + Q_{inf} \quad \Sigma L = 300\ m = 0.8$ Km

$$Q_{ds} = \frac{5}{20}V_6 \times \frac{20000 \times 200 \times 0.85}{1000 \times 24 \times 3600} + \frac{50 \times 0.8}{24 \times 3600} = 0.12 \quad m^3/s.$$

$$q_{ds} = \frac{120}{800} = 0.15 \quad L/s./m'$$

$$V = \frac{1}{n} S^{0.5} R^{2/3} \qquad 0.8 = \frac{1}{0.012} \times S^{0.5} \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3}$$

Q_{ds} (L/s)	S ‰	L (m)
19.63	3.71	130
28.27	2.91	182
38.48	2.37	253
50.27	1.98	335
63.62	1.7	421
78.54	1.47	523
113.1	1.16	754
154	0.94	1026
201.1	0.79	1340

السؤال الرابع:

عدد البرشانات = ٤ أبعاد البرشر ٥,٠ × ٧,٥ متر

المرحلة تعمل ١٠ ساعة يوميا متوسط الاستهلاك = ٢٢٠ لتر/فرد/يوم

جرعة الشب = ٥٠ جم/م٣ مياه الغسيل = ٥٠ لتر/م٢ بئر ٤ ساعات

$$A_F = \frac{Q_{des}}{Rate\ of\ Filt} \qquad 4 \times 7.5 \times 5.5 = \frac{Q_{des}}{9 \times 20}$$

$$\therefore Q_{dy} = 29700 \quad m^3/day$$

$$Q_{des.} = 1.5\, Q_{av} \qquad \therefore 29700 = 1.5\, \frac{P \times 220}{1000}$$

$$\therefore P = 90000 \quad capita$$

عدد السكان المخدوم بالمحطة

تصميم أحواض الترسيب المستطيلة

$$Q_{dy} = 29700\ m^3/d = \frac{29700}{20} = 1485\ m^3/hr.$$

$$V = Q_{dy} \times T = 1485 \times 2.5 = 3712.5\ m^3$$

assume $H = 3.5$ m $\quad A = \frac{3712.5}{3.5} = 1061\ m^2$

حيث أضف عدد ٣ أحواض بحيث (٢,١ × ٩ × ٢٨) متر

كمية الشب

Amount of Alum

$$= \frac{29700 \times 50}{10^6} = 1.485\ ton\ 1\ day$$

$$= 44.55\ ton\ 30\ days$$

السؤال الخامس:

$P = 120000$ capita $\quad q_{sp} = 200$ L/c/d

$C_R = 360$ ppm $\quad C_E = \frac{10}{100} \times 360 = 36$ gm/m^3

$Q_{dy} = 1.5\, Q_{av} = 1.5 \times \frac{120000 \times 200}{1000} = 36000$ m3/d

أولاً حوض الترسيب الابتدائي:

$T = (1 \to 2)$ hrs $\quad S = (1 \to 2)$ m/hr

$A = \frac{Q}{S} = \frac{36000}{24 \times 1.5} = 1000$ m^2

$V = Q \times T = \frac{36000}{24} \times 1.5 = 2250$ m^3

$H = \frac{V}{A} = \frac{2250}{1000} = 2.25$ m $\quad$ take $H = 2.5$ m

حيث أخذ ٢ حوض دائري بقطر ٣٤ متر وعمق الماء ٢,٥ متر

ثانياً حوض تنشيط الحمأة:

١-١ استخدام المعادلة ١

$\frac{F}{M} = \frac{Q_{dy}(C_1 - C_E)}{V_1 \times MLSS}$

$\therefore 0.5 = \frac{36000(240-36)}{V \times 2000}$

$\therefore V_1 = 12240$ m^3

١-٢ استخدام المعادلة ٢

$V = Q_{dy} \times T \quad \therefore T =$

$(C_1 - C_E) = 20(T+1) \quad \therefore (240-36) = 20(T+1)$

$\therefore T = 9.2$ hrs

$\therefore V_2 = \frac{36000}{24} \times 9.2 = 13800$ m^3

١-٣ استخدام المعادلة ٣

$V_3 = Q_{dy} \times T$

$= \frac{36000}{24} \times 6 = 9000$ m^3

متوسط الحجوم $V = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} = \frac{12240 + 13800 + 9000}{3} = 11680$ m^3

ارتفاع المياه في الحوض assume $H = 4$ m

$\therefore A = \frac{V}{H} = \frac{11680}{4} = 2920$ m^2

نفرض عرض الحوض $B = 6$ m

مجموع أطوال الحواجز $\sum L = \frac{A}{B} = \frac{2920}{6} = 487$ m

يوضح ٤ أحواض طول الحوض الواحد ١٢٢ م

check of T

$$T=\frac{V}{Q}=\frac{4\times122\times6\times4\times24}{36000}=7.8\ hrs.$$

o.k (4-8)

check of Volumetric organic loading

$$\Phi_v=\frac{7344}{4\times122\times6\times4}=0.627\ kg/m^3$$

$$B.O.D\ removed=\frac{36000\times204}{1000}=7344\ kg$$

o.k (<0.7 kg/m³)

حساب كمية الهواء

$$Total\ B.O.D=\frac{240\times36000}{1000}=8640 kg$$

$$Q_{air}=70\times8640=604800\ m^3/d=7\ m^3/sec$$

يضاف ٥٠ ٪ احتياطي ∴ Qair = 10.5 m³/sec

نفرض سرعة الهواء = ١٥ م/ث

$$a=\frac{10.5}{15}=0.7\ m^2 \Rightarrow D=900\ mm$$

∴ قطر ماسورة الهواء

$$D=450\ mm$$

= نصف القطر المقابل لكل حوض

في حالة وجود ٣ أحواض مستديرة قطر ٢٢ م وعمق الماء بالحوض H=2.5 m

$$V_{total}=3\times\left(\pi\times\frac{22^2}{4}\right)\times2.5=2851\ m^3$$

$$V=Q_{des}\times T$$

$$\therefore 2851=Q_{des}\times\frac{1.5}{24}=45616\ m^3/day$$

$$Q_{des}=1.5\ Q_{aver}$$

$$45616=1.5\times\frac{P\times200\times0.85}{1000}$$

$$\therefore P=178886\ capita$$