المحاضرة التعويضية الثالثة والأخيرة

المهندسة : فداء عنتور **المادة : هيدروليك**

مسألة خارجية :

A , B ,C خزانات متصلة مع بعضها وفق الرسم التالي

و لدينا المعطيات

الأنبوب	λ	$L_{(m)}$	$D_{(mm)}$	$K = 0.0826 \cdot \lambda \cdot \frac{L}{D^5}$
1	0.04	120	120	15933.64
2	0.04	60	76	83538.17
3	0.04	40	60	16995.84

و المطلوب $Q = ?$ ، $H_J = ?$

أهمل الفواقد المحلية .

الحل :

نفرض $H_C < H_B < H_J < H_A$

نفرض $H_J = 45$

$$h_{f1} = 50 - 45 = 5m \Rightarrow Q_1 = \sqrt{\frac{5}{15933.4}} = 0.0177 m^3/\sec$$

$$h_{f2} = 45 - 34 = 11m \Rightarrow Q_2 = 0.0114 m^3/\sec$$

$$h_{f3} = 45 - 10 = 35m \Rightarrow Q_3 = 0.0143 m^3/\sec$$

مجموع الغزارات الداخلة إلى العقدة J = مجموع الغزارات الخراجة منها

أو $\sum Q_J = 0$

$$\Rightarrow 0.0177 - (0.0114 + 0.0143) = -0.00812 m^3/\sec$$

بما أن $\sum Q_J = -0.00812 < 0$ نفرض قيمة جديدة لـ H_J أصغر من القيمة السابقة

لنفرض $H_J = 40$

$$h_{f1} = 50 - 40 = 10m \Rightarrow Q_1 = 0.025 m^3/\sec$$

$$h_{f2} = 40 - 34 = 6m \Rightarrow Q_2 = 0.0085 m^3/\sec$$

$$h_{f3} = 40 - 10 = 30m \Rightarrow Q_3 = 0.0133 m^3/\sec$$

$$\sum Q_J = 0.025 - (0.0085 + 0.0133) = 0.0032 m^3/\sec$$

و بالتالي يجب أن نفرض قيمة ثالثة لـ H_J أصغر من القيمة الأولى و أكبر من القيمة الثانية و لكن الدكتورة اقترحت طريقة أخرى و هي أن نرسم محوري أحداثيات الشاقولي يمثل H_J و الأفقي يمثل $\sum Q_J$ و نرسم النقطتين السابقتين المفروضتين و هما $A_1 = (-0.00821, 45)$ و $A_2 = (0.0032, 40)$ ثم نصل بينهما بمستقيم فتكون نقطة تقاطع المستقيم مع المحور H_J هي النقطة المطلوبة و التي يكون عندها $\sum Q_J = 0$

من الرسم نجد $H_J = 41.5m$

و بالتالي

$Q_1 = 0.023m^3/\sec$

$Q_2 = 0.00947m^3/\sec$

$Q_3 = 0.0136m^3/\sec$

$\sum Q_i = -7\times10^5 \approx 0$

و هو المطلوب

الشبكات

مسألة خارجية :

أحسب الغزارة المارة في كل أنبوب من أنابيب الشبكة

لدينا المعطيات التالية :

رقم الأنبوب	λ	$L_{(m)}$	$D_{(m)}$	$K = 0.0826\cdot\lambda\cdot\frac{L}{D^5}$
1	0.025	300	0.15	8158
2	0.023	400	0.15	10007
3	0.02	250	0.2	1290
4	0.02	500	0.3	339.9
5	0.025	850	0.15	23114
6	0.025	750	0.2	4838.8

الحل:

الحلقة الأولى (I) :

رقم الأنبوب	K	Q	$K_i\cdot Q_i^2$	$K_i\cdot Q_i$
1	8158	0.01	0.815	81.58
2	10007	0.005	-0.25	50.04
3	1290	0.05	-3.226	64.5
4	339.9	0.05	0.85	16.99
المجموع			-1.81	213.03

الحلقة الثانية (Π):

رقم الأنبوب	K	Q	$K_i \cdot Q_i^2$	$K_i \cdot Q_i$
5	23114	0.005	0.578	115.57
6	4838.8	0.005	-0.121	24.194
2	10007	0.0008	0.0064	8.006
المجموع			0.0634	147.77

قيمة التصحيح

$$q = \frac{-\sum K_i \cdot Q_i^2}{2 \cdot \sum K_i \cdot Q_i}$$

ملاحظة : البسط جمع جبري و المقام جمع بالقيمة المطلقة

قيمة التصحيح في الحلقة الأولى :

$$q_{\mathrm{I}} = -\frac{-1.81}{2 \times 213.03} = 0.0042 m^3/\sec$$

و بالتالي الغزارات في الحلقة الأولى :

$$Q_1 = 0.01 + 0.0042 = 0.0142 m^3/\sec$$

$$Q_2 = 0.005 - 0.0042 = 0.0008 m^3/\sec$$

$$Q_3 = 0.05 - 0.0042 = 0.0458 m^3/\sec$$

$$Q_4 = 0.05 + 0.0042 = 0.0542 m^3/\sec$$

قيمة التصحيح في الحلقة الثانية :

$$q_{\mathrm{I}} = -\frac{0.4634}{2 \times 147.77} = -0.00157 m^3/\sec$$

و بالتالي الغزارات في الحلقة الثانية :

$$Q_5 = 0.005 + (-0.00157) = 0.00343$$

$$Q_6 = 0.005 - (-0.00157) = 0.00657$$

$Q_2 = 0.0008 + (-0.00157) = -0.00077$ (لاحظ أنه علينا أن نعكس جهة Q_2)

نكرر نفس الخطوات السابقة على هذه الشبكة .

تمت مادة الهيدروليك بعونه تعالى

Written By: Husam

mh-magd @hotmail.com