



İTÜ İNŞAAT FAKÜLTESİ  
SU TEMİNİ VE ÇEVRE SAĞLIĞI

UYGULAMA 7 —  
SU ŞEBEKELERİ—HARDY-CROSS METODU

Soru 1:

$$h_{ka} = h_{kb} = h_{kc}$$

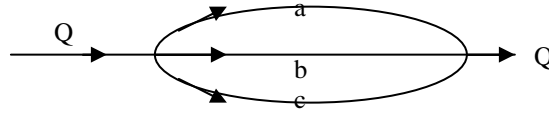
$$h_k = f \cdot V^2 \cdot L / (D \cdot 2g) = 8 \cdot f \cdot L \cdot Q^2 / (D^5 \cdot \pi^2 \cdot g)$$

$$\text{Buradan; } h_k \propto 1/D^5$$

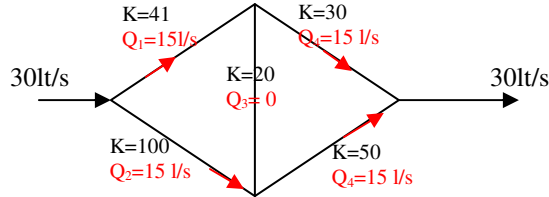
Bu iki eşitlikten

$$L_b / L_a = 32 \text{ ve } L_c / L_a = 243$$

sonucu çıkmaktadır.



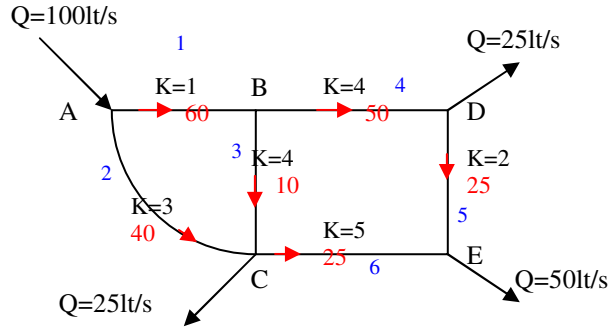
Soru 2:



Şekildeki kırmızı oklar ve debi değerleri ilk tahmin edilen akım yönlerini ve debilerini göstermektedir.

		BORU					
		No.	K	Q	KQ <sup>n</sup>	KnQ <sup>n-1</sup>	ΔQ
İterasyon 1	Döngü1	1	41	15	9225	1230	3.14
		2	100	15	-22500	3000	
		3	20	0	0	0	
	Döngü2	3	20	0	0	0	1.88
		4	30	15	6750	900	
	5	50	15	-11250	1500		
İterasyon 2	Döngü1	1	41	18.14	13488.9	1487.3	0.10
		2	100	11.86	-14070.0	2372.3	✓ OK
		3	20	3.14	197.0	125.5	
	Döngü2	3	20	1.26	-31.9	50.5	0.04
		4	30	16.88	8543.0	1012.5	✓ OK
	5	50	13.13	-8613.3	1312.5		

**Soru 3:**



Şekildeki kırmızı oklar ve değerler ilk tahmin edilen akım yönlerini ve “/s” olarak debileri göstermektedir.

		BORU					
		No.	K	Q	$KQ^n$	$KnQ^{n-1}$	$\Delta Q$
İterasyon 1	Döngü1	1	1	60	3600	120	1.82
		2	3	40	-4800	240	
		3	4	10	400	80	
	Döngü2	3	4	10	-400	80	-9.31
		4	4	50	10000	400	
		5	2	25	1250	100	
İterasyon 2	Döngü1	1	1	61.82	3821.49	123.6	-0.01
		2	3	38.18	-4373.55	229.1	✓OK
		3	4	11.82	558.68	94.5	
	Döngü2	3	4	21.13	-1785.13	169.0	0.62
		4	4	40.69	6623.61	325.5	✓OK
		5	2	15.69	492.53	62.8	
		6	5	34.31	-5884.93	343.07229	