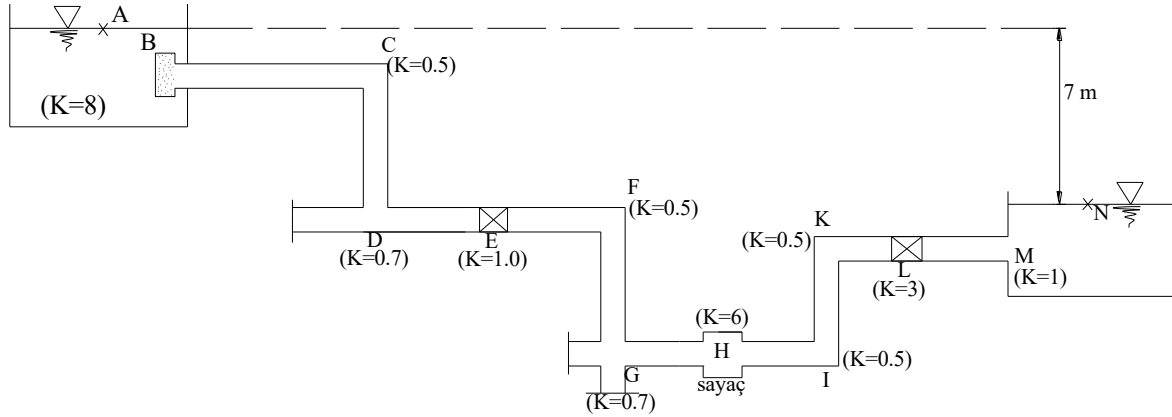


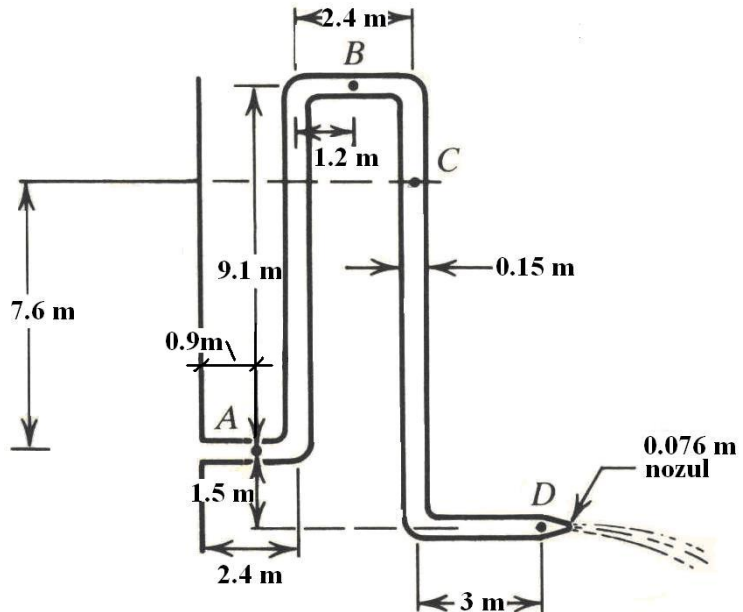
HİDROLİK UYGULAMA SORULARI

BORU HİDROLİĞİ

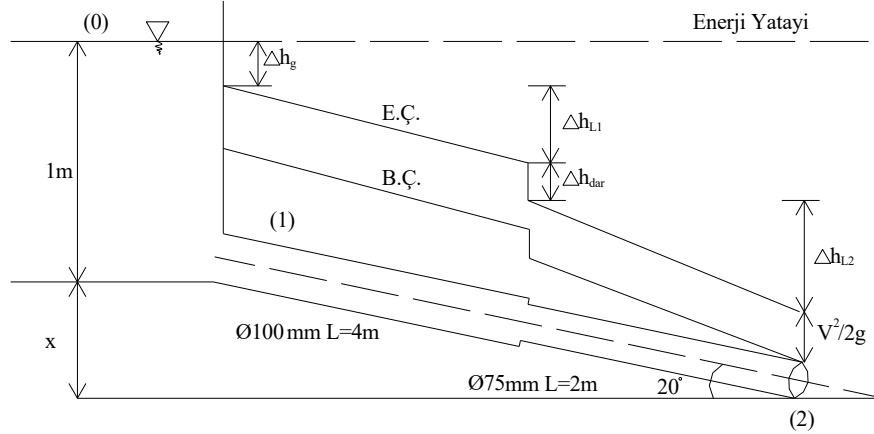
- 1) 0.1 m çaplı boru hattından bir pompa vasıtasıyla $V=1.35\text{m/s}$ hıza sahip su basılmaktadır. Suyun kinematik viskozitesi $\nu=10^{-7}\text{ m}^2/\text{s}$, borunun cidar pürüzlülüğü ise $a=1.5 \times 10^{-4}\text{ m}$ 'dir.
 - a) Boruda 100 m'lik bir uzunluk boyunca oluşacak yük kaybını belirleyiniz.
 - b) Aynı soruyu $\nu=10^{-5}\text{ m}^2/\text{s}$
 - c) Aynı soruyu $\nu=10^{-4}\text{ m}^2/\text{s}$ için çözümleyiniz.
- 2) Kaynaklı çelikten imal edilmiş bir petrol boru hattının çapı 0.6 m.'dir. 10 km uzunluğundaki bu hattın başına bir pompa yerleştirilmiştir. Pompa 25 m'lik basınç yükü farkını yenecek şekilde çalıştırılmaktadır. Bu boru hattından basılan petrolün debisini hesaplayınız. Petrolün özgül kütlesi $\rho=800\text{ kg/m}^3$, kinematik viskozitesi $\nu=10^{-4}\text{ m}^2/\text{s}$, cidar pürüzlülüğü ise $a=5 \times 10^{-5}\text{ m}$ 'dir. Belirli bir zaman periyodu içerisinde borunun pürüzlülüğü 3×10^2 defa artarsa, borudan geçen debi değişir mi, değişirse yaklaşık olarak % ne kadar azalır veya artar?
- 3) Şekilde görülen boru sisteminden geçecek debiyi bulunuz ve sistemi $\phi 150\text{ mm}$ çaplı eşdeğer boruya çevirdiğinizde bu eşdeğer borunun boyunu bulunuz.



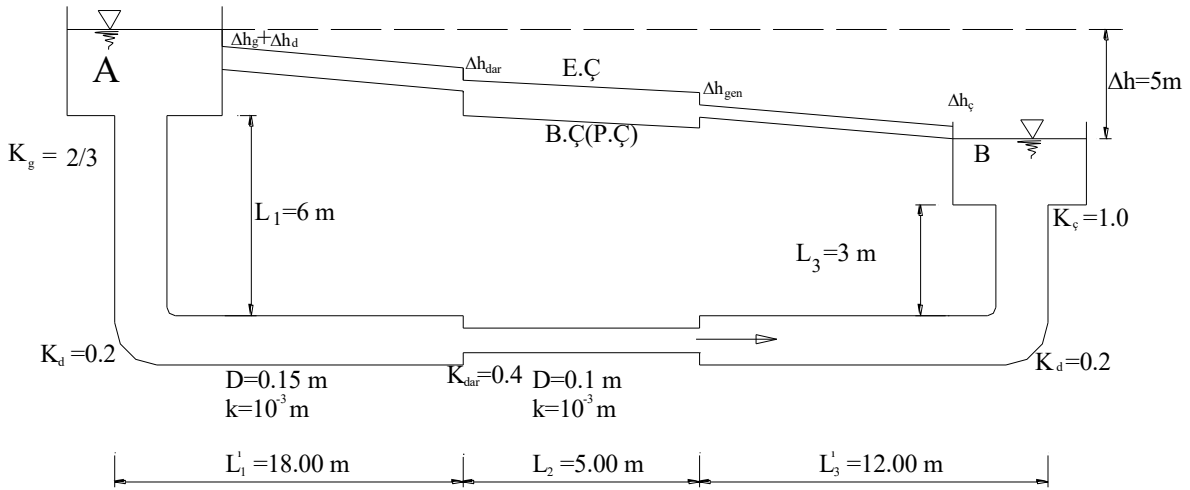
- 4) Şekilde görülen sistemden geçen suyun debisini ve A, B, C, D noktalarındaki basınçları hesaplayınız. Sistemde meydana gelen yük kayıpları D noktasına kadar borunun birim uzunluğu için $\left(\frac{0.1 V^2}{2g}\right)$ olarak, çıkış noktasındaki (D) yük kaybı ise $\left(\frac{3V^2}{2g}\right)$ olarak verilmektedir. (Giriş ve dirsek yük kayıpları ihmal edilmiştir).



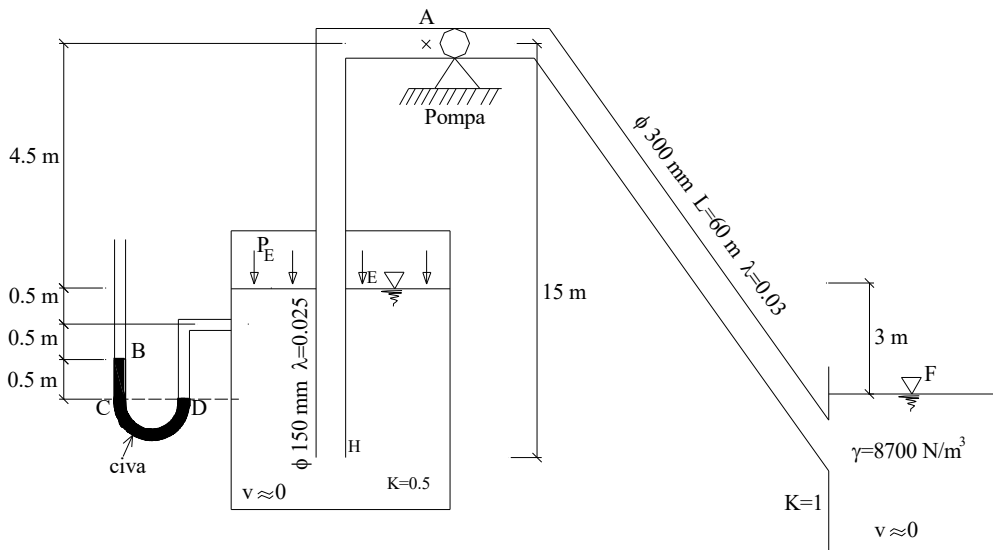
- 5) Şekilde görülen borudan kinematik viskozitesi $\nu=15 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ olan bir sıvı geçmektedir. Boruya ait mutlak pürüzlülük $k=0.001 \text{ m}$ 'dir ve sistemde $K_{\text{dar}}=0.21$, $K_g=0.05$ olarak yersel yük kaybı katsayıları bilinmektedir. Moddy diyagramını kullanarak bu sistemden iletilecek sıvının debisini bulunuz.



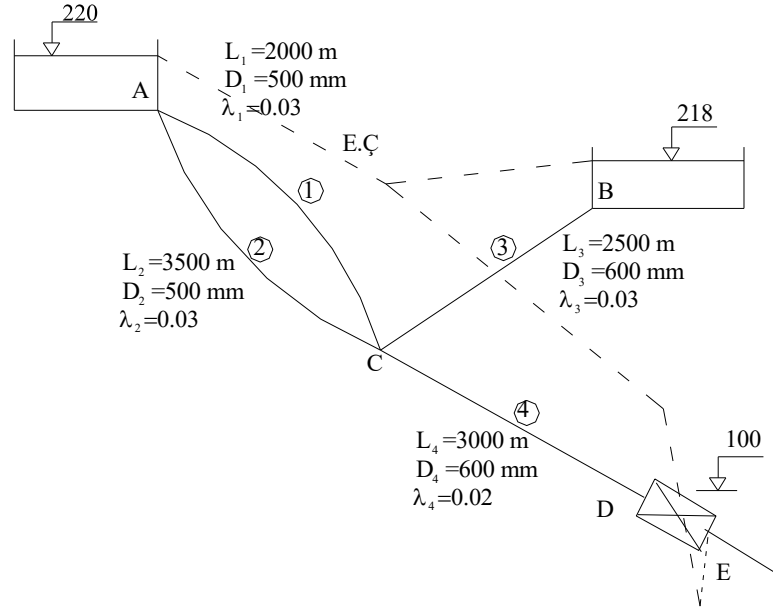
- 6) Şekilde görülen A rezervuarından B rezervuarına doğru su akmaktadır. İki rezervuar arasındaki su seviyesi farkı $\Delta h=5.00 \text{ m}$ 'dir. Bütün veriler şekil üzerinde verildiğine göre ($g=10 \text{ m/s}^2$, $\nu=10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) Q debisini hesaplayınız. Enerji çizgisini ve basınç çizgisini çiziniz.



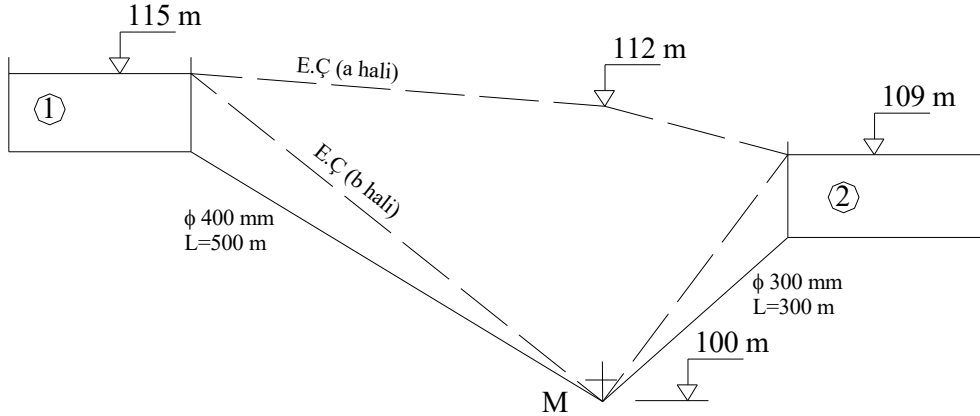
- 7) Basınçlı bir tankta bulunan sıvı yüzeyinden 4.5m yüksekliğe yerleştirilen bir pompa ile basınçlı tanktaki sıvı, serbest sıvı yüzeyi, basınçlı tanktaki sıvı yüzeyinden 3m aşağıda bulunan üstü açık bir tanka basılıyor. Pompa sisteme 1.5 kW'lık bir enerji sağlarsa basılan sıvının debisini ve pompanın emme tarafındaki A noktasındaki basınç yükünü bulunuz. Eğer sıvının buharlaşma basıncı mutlak basınç değeri olarak 3 N/cm^2 ise bu noktada sıvının buharlaşıp buharlaşmayacağını gösteriniz. (Dirsek yük kayıpları ihmal edilmiştir)



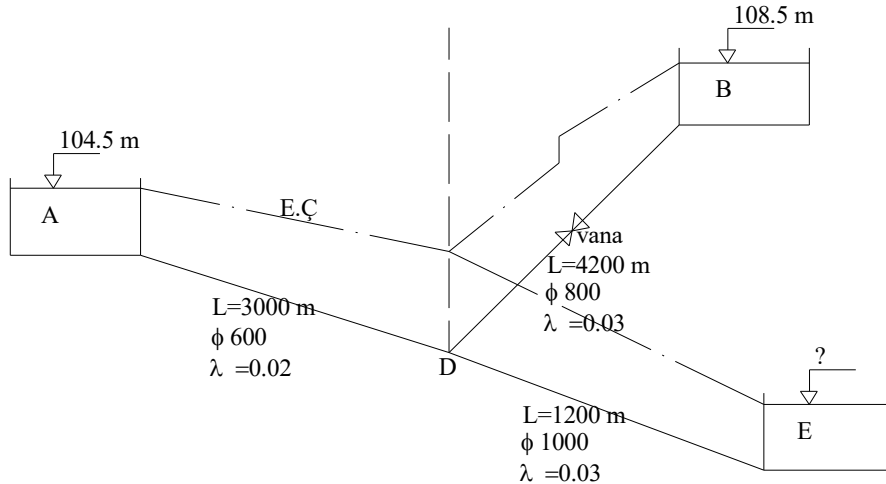
- 8) Şekilde görülen hazne boru sisteminde A haznesinden C noktasına 400 l/s'lik bir akım mevcuttur, 4 borusunun sonunda bulunan DE türbinin çıkışında – 5mss basınç yükü vardır. O halde bu türbinden elde edilecek gücü bulunuz. Sistemin enerji çizgisini çiziniz



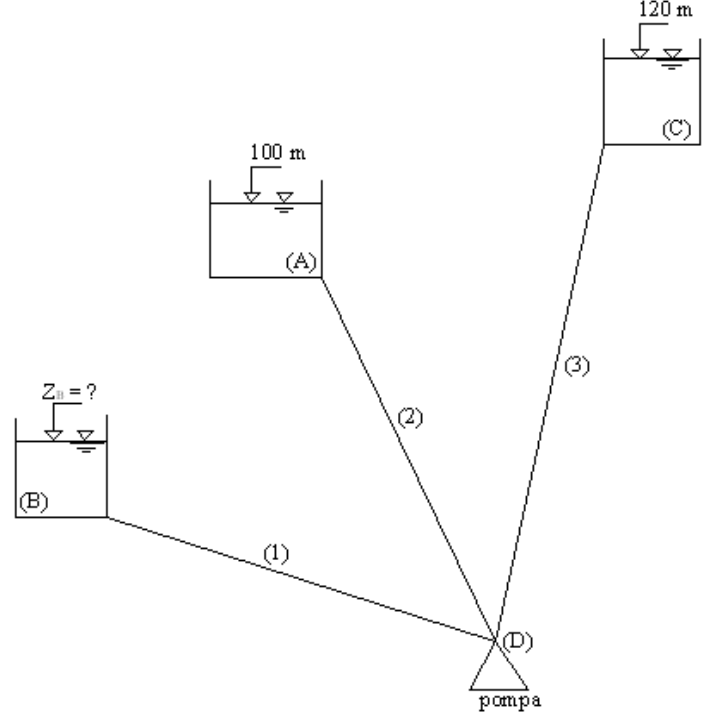
- 9) Şekilde görülen (1) ve (2) hazneleri M noktasında bulunan musluğu beslemektedir. Bu sistem için borulara ait manning pürüzlülük katsayısı $n=0.014$ alınacaktır.
- M noktasındaki piyozemetre kotu 112 m olduğuna göre,
 - M noktasındaki musluk tamamen açıkken geçecek debiyi belirleyiniz.
 - Her iki hal için enerji çizgilerini çiziniz.



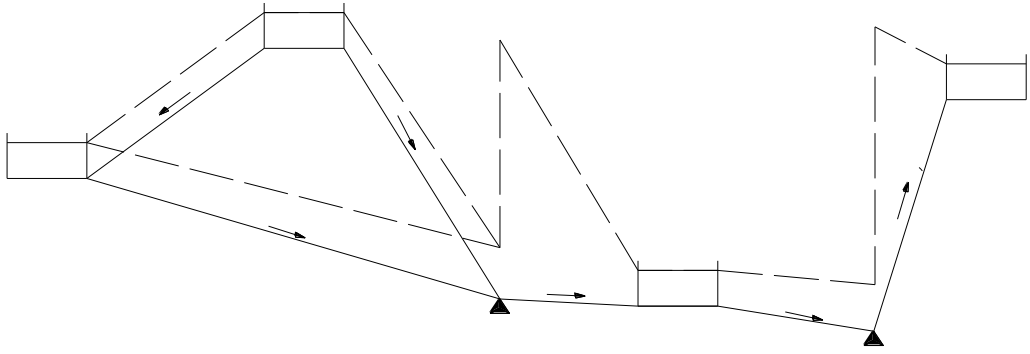
- 10) Şekilde görülen üç hazne sisteminde AD borusundaki sürekli yük kaybı 14 m olduğuna göre her bir borudaki debiyi hesaplayınız. E haznesinin su yüzü kotunu bulunuz ve sistemin enerji çizgisini çiziniz.



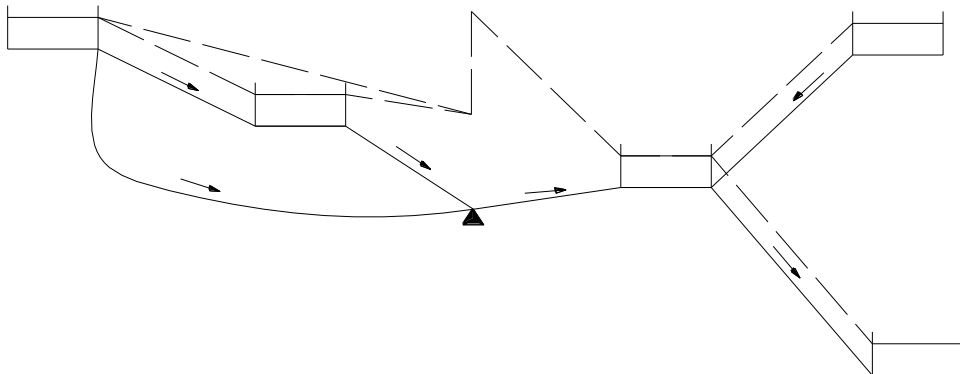
- 11) Şekildeki sistemde A ve B haznelerinden 100lt/s'lik debiler çekilmekte ve D noktasındaki pompa ile C haznesine basılmaktadır. B haznesinin kotunu ve 70% randımanlı pompanın gücünü bulunuz. Sistemin enerji çizgisini çiziniz. $\lambda=0.02$, $\eta=0.70$, $Q_A=100$ lt/s, $Q_B=100$ lt/s. $L_1=500$ m, $\phi_1=400$ mm, $L_2=1000$ m, $\phi_2=300$ mm, $L_3=1500$ m, $\phi_3=500$ mm.



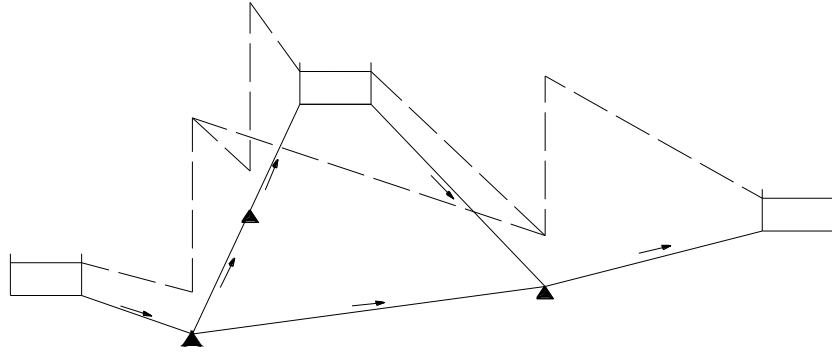
- 12) Aşağıda görülen hazne boru sistemlerindeki akış yönleri şekil üzerinde verildiğine göre enerji çizgilerini çiziniz.



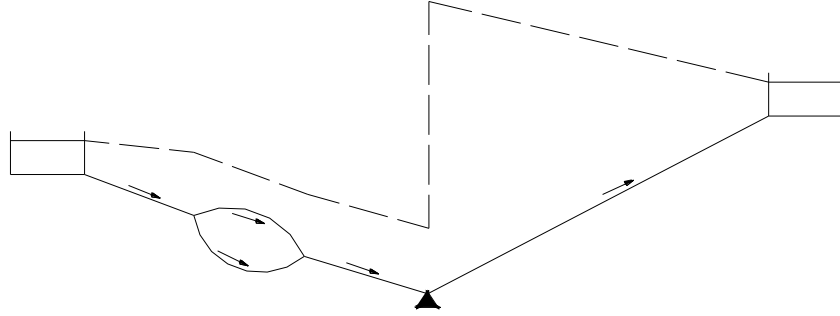
Şekil 7.12a



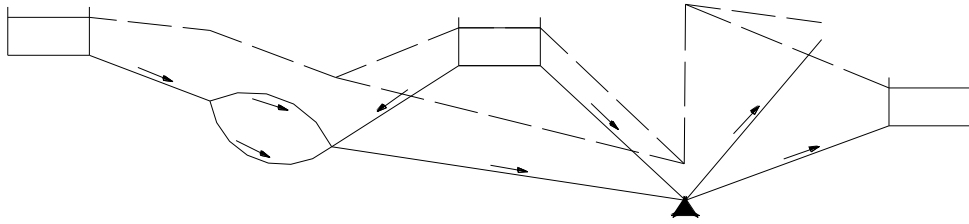
Şekil 7.12b



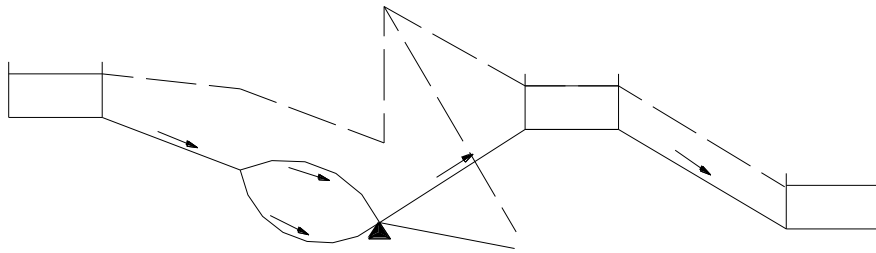
Şekil 7.12c



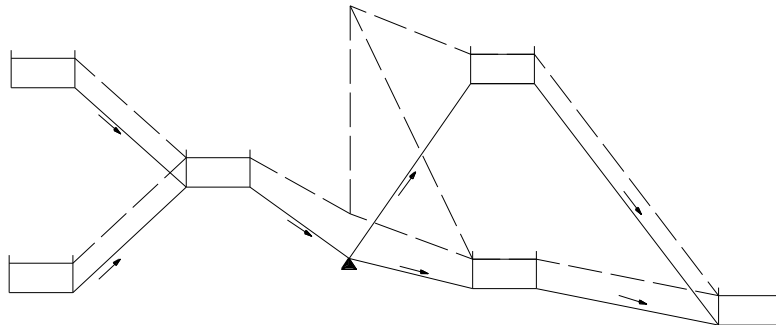
Şekil 7.12d



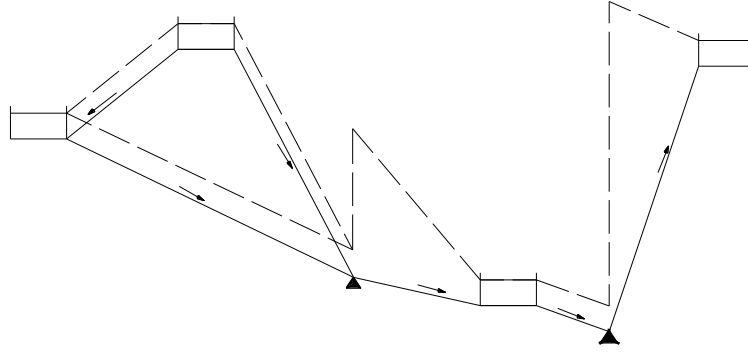
Şekil 7.12e



Şekil 7.12f

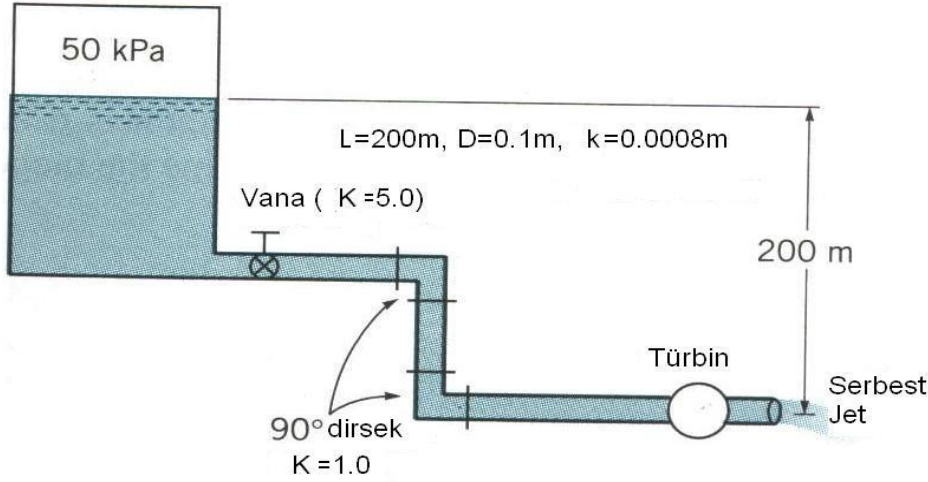


Şekil 7.12g

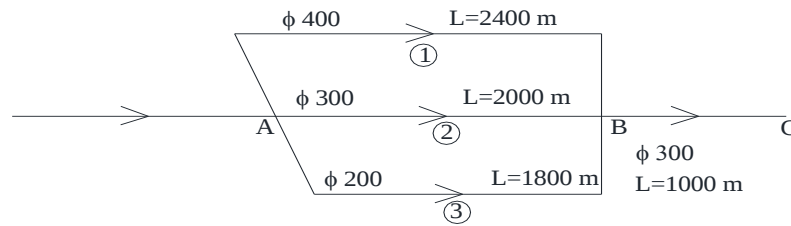


Şekil 7.12h

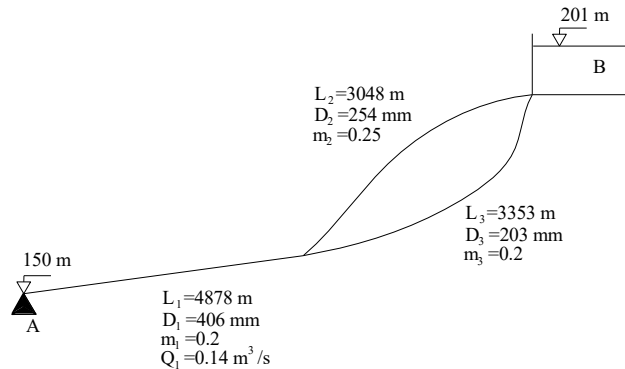
- 13) Şekilde görülen boru sistemiyle basınçlı bir tanktan su alınmaktadır. Türbinin manometrik yüksekliği (türbindeki yük kaybı) 116m'dir. Tanktan çıkıştaki yük kaybını ihmal ederek sistemdeki debiyi belirleyiniz. ($\nu=10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$)



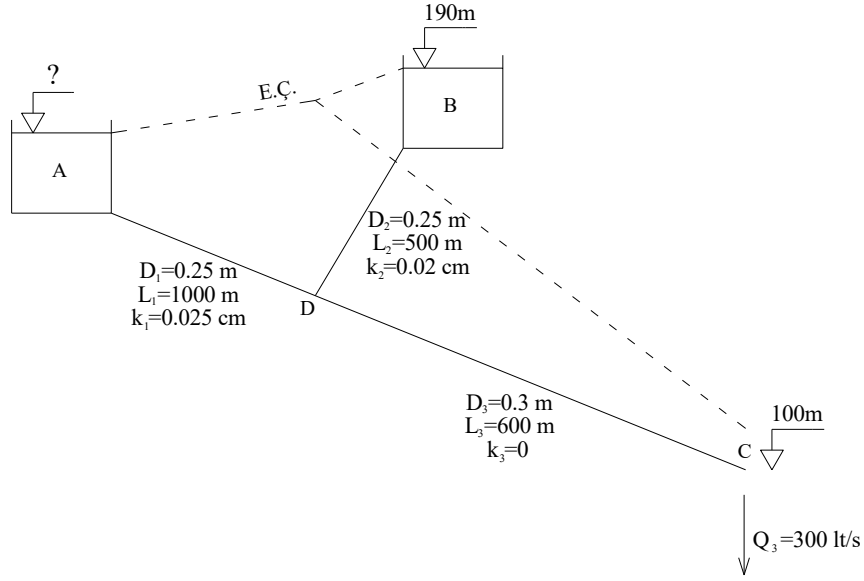
- 14) Şekilde görülen paralel boru sisteminin B noktasındaki basıncın 8 N/cm^2 olması ve C noktasından suyun havaya fışkırması durumunda paralel borulardan geçecek debileri hesaplayınız. A noktasındaki basıncın değerini bulunuz. Bütün borular için manning pürüzlülük katsayısı $n=0.016$ olarak alınacaktır.



- 15) Şekilde görülen pompalı sistemde, A noktasındaki pompa vasıtasıyla B haznesine su basılmaktadır. Bu pompanın gücünü bulunuz ve sistemin enerji çizgisini çiziniz. Şekilde boru boyları, pompadan basılan debi, boruların çapları ve herbir borunun Kutter katsayıları verilmiştir.

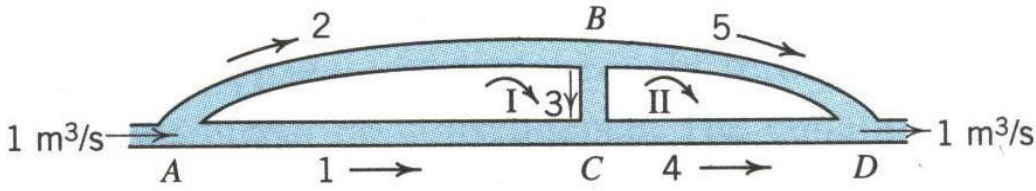


- 16) Şekilde görülen hazne boru sisteminde Dc borusundan geçen suyun debisi 300 lt/s'dir ve borunun ucu atmosfere açıktır. Eğer borunun C ucunun kotu 100 m ise; A rezervuarının kotunu (1) ve (2) borularının debilerini belirleyiniz. Sistemin enerji ve basınç çizgilerini çiziniz.



- 17) Şekilde görülen şebekede her bir borudaki debiyi iki iterasyon yaparak belirleyiniz (n=2).

$$r_i = \frac{16}{2g\pi^2} \lambda_i \frac{L_i}{D_i^5}$$



Boru No	Uzunluk(m)	Çap(m)	Q ₀ (m³/s)	λ	r_i
1	1000	0.5	0.5	0.012	
2	1000	0.4	0.5	0.012	
3	100	0.4	0.4	0.012	
4	1000	0.5	0.9	0.012	
5	1000	0.3	0.1	0.013	