

## MAK410- HİDROLİK MAKİNALAR

### Ödev - 1

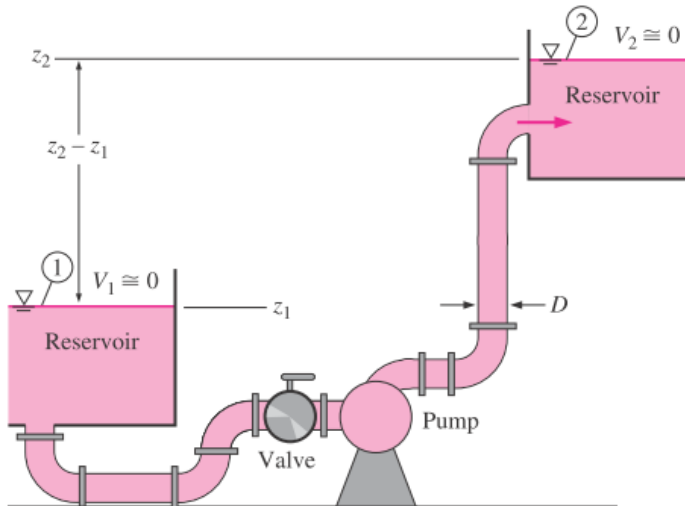
Bir su pompası, büyük bir su deposundan daha yüksekteki diğer bir su deposuna su basmak için kullanılıyor. Her iki su deposunun da serbest su yüzeyleri atmosferik basınçtadır. Boyutlar ve yerel kayıplar şekil ile birlikte verilmiştir.

Pompa performansı,  $H_{kullanılabilir} = H_0 - a Q^2$  eğrisine uymaktadır. Burada, kapalı pompa yükü  $H_0 = 24.4$  m ve  $a = 0.0678$  m/(L/dak)<sup>2</sup> dir. Kullanılabilir pompa yükünün birimi mss (metre su seviyesi) ve hacimsel debinin (Q) birimi Litre/dakika 'dır. Bu durumda, pompa için çalışma noktasındaki debiyi ve yükü bulunuz.

Çözümde izlenek yol için derste yaptığımız örnek problemi dikkate alın. Şöyle ki;

- 1- Gerekli net yükü, (1) ve (2) depolarının serbest yüzeyleri arasında ifade ediniz.
- 2- Hızı (V) debinin (Q) bir fonksiyonu olarak ifade ediniz.
- 3- Çalışma noktası için gerekli net yükü kullanılabilir yüke eşitleyiniz
- 4- Bu eşitlik ile kurulan denklemden; hızı (V) sürtünme faktörünün (f) bir fonksiyonu olarak ifade ediniz.
- 5- Reynolds sayısını, hızın (V) bir fonksiyonu olarak ifade ediniz.
- 6- Sürtünme faktörünü, C.E. Haaland denklemiyle ifade ediniz. Bu denklemde, Reynolds sayısı hıza göre değişmektedir. Pürüzlülük oranını bulunuz.
- 7- Çalışma noktasını bulmak için yukarıdaki işlemlerde iterasyon gerekiyor. Bunun için tahmini bir başlangıç  $f_{tahmin}$  değeri seçip; hız, Reynolds sayısı ve  $f_{bulunan}$  değerlerini hesaplayınız. Bu iterasyon süreci,  $f_{tahmin} = f_{bulunan}$  oluncaya kadar devam ediyor. Eşitliği sağlayan hıza karşılık gelen debi, pompanın çalışma noktasıdır.

| iteraston | $f_{tahmin}$ | V (m/s) | Re | $f_{bulunan}$ |
|-----------|--------------|---------|----|---------------|
| 1         |              |         |    |               |
| 2         |              |         |    |               |
| 3         |              |         |    |               |



$z_2 - z_1 = 7.85$  m (yükseklik farkı)  
 $D = 2.03$  cm ( boru çapı)  
 $K_{L, giriş} = 0.50$  (boru girişi)  
 $K_{L, vana} = 17.5$  (vana)  
 $K_{L, dirsek} = 0.92$  (her dirsek için, 5 dirsek)  
 $K_{L, çıkış} = 1.05$  (boru için)  
 $L = 176.5$  m (toplam boru uzunluğu)  
 $\epsilon = 0.25$  mm ( boru pürüzlülüğü)

**Kurallar:** Bu ödevde cevabınızı, A4 kağıdında düzgün ve okunaklı bir şekilde veriniz.

Birbirinize soru sorup bilgi alabilirsiniz. Ancak, herkesin ödevde verdiği cevap kendine ait olsun. Çözümleri aynı olan öğrencilerin ödevleri değerlendirmeye alınmayacaktır.

**Ödevin Teslim tarihi:** 26 Mart 2019

**Kaynak:** Y. Çengel ve J. Cimbala, "Akışkanlar Mekaniği – Temelleri ve Uygulamaları" Güven Yayınevi, 1. Baskıdan çeviri 2008, bölüm 14, problem 14-41, sayfa 808.